

# Mensch-Technik-Interaktion und Zivile Sicherheit

Bedeutung von Usability und User Experience in Forschungsprojekten zu ziviler Sicherheit

Simon Nestler

Fakultät Informatik

Technische Hochschule Ingolstadt

Esplanade 10, Ingolstadt, Germany

simon.nestler@thi.de

## ABSTRACT

Menschzentrierte Forschung zeichnet sich durch die Nutzung neuer Metriken, der Einführung einer neuen Philosophie und die Etablierung neuer Prozesse aus, anhand derer sich auch für die Forschung für die zivile Sicherheit der Wandel von technologiezentrierter hin zu menschenzentrierter Forschung beschreiben lässt. In Deutschland hat der Stellenwert dieses Forschungsbereichs durch die Forschungsprogramme des BMBF zunehmend an Bedeutung gewonnen. Die Perspektive der Mensch-Technik-Interaktion adressiert drei zentrale Herausforderungen bei der Nutzbarmachung von Technologien im Kontext der zivilen Sicherheit: Die Unsichtbarkeit von Systemkomplexität, die Prozesse der digitalen Transformation und die Etablierung von Designkompetenz.

Diese Kriterien dienen in diesem Paper als Grundlage für eine Analyse der bisher in Deutschland geförderten Projekte im Bereich der Sicherheitsforschung und eine Ableitung von Maßnahmen zur Stärkung der Mensch-Technik-Interaktion in der Forschung für die zivile Sicherheit. Diese erste Bestandsaufnahme liefert einen groben Orientierungsrahmen für die Implementierung von bereits in anderen Bereichen der Mensch-Technik-Interaktion erfolgreich erprobten Maßnahmen zur Steigerung des Stellenwerts von Fragestellungen im Bereich der Mensch-Technik-Interaktion und des User Experience Designs im Bereich der Forschung für die zivile Sicherheit.

## CCS CONCEPTS

Human-centered computing → Interaction design → Interaction design process and methods → User centered design

## KEYWORDS

Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS), Forschung für die zivile Sicherheit, Menschzentriertes Design, User Experience Design, Usability Engineering

Permission to make digital or hard copies of part or all of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for third-party components of this work must be honored. For all other uses, contact the owner/author(s).

MuC'19 Workshops, Hamburg, Deutschland

© Proceedings of the 6th Mensch und Computer 2019 Workshop on Mensch-Maschine-Interaktion in sicherheitskritischen Systemen, Copyright held by the owner/author(s).

<https://doi.org/10.18420/muc2019-ws-133-08>

## ACM Reference format:

Simon Nestler. 2019. Mensch-Technik-Interaktion und Zivile Sicherheit: Bedeutung von Usability und User Experience in Forschungsprojekten zu ziviler Sicherheit. In *Mensch und Computer 2019 – Workshopband*, Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V., <https://doi.org/10.18420/muc2019-ws-133-08>

## 1 Die UX Perspektive

Die seit der Industrialisierung stattfindende und stetig voran schreitende Technologisierung unseres Lebensumfeldes und die damit verknüpfte, technologische Durchdringung von privaten, beruflichen und öffentlichen Lebensbereichen [1] hat mit Einführung von Computertechnologien bereits sehr früh zu Betrachtungen der Wechselwirkungen zwischen den Technologien und von den technologischen Neuerungen betroffenen Menschen geführt; Licklider hat bereits in den 1960er Jahren den Begriff der *Man-Computer Symbiosis* [2] geprägt, Nelson setzte sich intensiv mit dem sich für Einzelpersonen ergebenden Mehrwert des Einsatzes von Computertechnologien im Vergleich zu den Vorteilen auf organisatorischer Ebene auseinander [3], und Engelbart fokussierte sich unter anderem auf die Unterstützung von Problemlösungsprozessen durch Aufgabenintegration [4].

Inzwischen entscheiden die Fragestellungen von Usability und User Experience (UX) über den Erfolg von (Software)technologien [5], wobei der Paradigmenwechsel von der Technologiezentrierung hin zur Menschzentrierung, in den Worten von Ben Shneiderman *“The old computing was about what computers could do; the new computing is about what users can do.”* [6], sich anhand von drei wichtigen Aspekten vollzieht: Menschzentrierung zeichnet sich durch die Nutzung neuer Metriken, der Einführung einer neuen Philosophie und die Einführung neuer Prozesse aus [7].

Dieses Paper setzt sich in diesem Abschnitt zunächst mit diesen drei Aspekten und ihrem Beitrag für die Etablierung einer UX Perspektive auseinander, bevor im nächsten Abschnitt das Anwendungsszenario der Zivilen Sicherheit vorgestellt und anhand der drei Aspekte Systemkomplexität, Transformationsprozesse und Designkompetenz die Defizite der gegenwärtigen Ausrichtung der zivilen Sicherheitsforschung skizziert und auf Grundlage dieser Erkenntnisse in Abschnitt 3 die Forschungsprojekte und thematischen Schwerpunkte unter

Gesichtspunkten der Mensch-Technik-Interaktion und des User Experience Designs analysiert werden. Vor dem Hintergrund dieser ersten Bestandsaufnahme werden in Abschnitt 4 Empfehlungen für eine mittel- bis langfristige Stärkung der Rolle der Mensch-Technik-Interaktion und des User Experience Designs in Fragestellungen der zivilen Sicherheit und der damit einhergehenden Transformation von der technologiezentrierten zu der menschenzentrierten zivilen Sicherheitsforschung dargelegt, bevor der letzte Abschnitt die Fragestellungen rund um die politische und operative Implementierung der Transformation von der Technologie zum Menschen adressiert. Der Wandel von einem Fokus auf Technologie hin zu einem Fokus auf den Menschen im Rahmen der zivilen Sicherheitsforschung und die damit verknüpfte Transformation lässt sich anhand der Metriken, der Philosophie und des Prozesses beschreiben.

### 1.1 Metriken

Die UX Perspektive ergänzt die bewährte und etablierte Bewertung von Technologien anhand von technologischen Kriterien um eine Messbarkeit von sowohl positiven und als negativen sowie qualitativen und quantitativen Effekten auf das Zusammenspiel von Mensch und Technik; das soziotechnische Gesamtsystem wird durch diese erweiterten Metriken nicht länger durch die erfolgreiche Erfüllung funktionaler und nicht-funktionaler Anforderungen beschrieben, sondern die erfolgreiche Nutzbarmachung des Systems im konkreten Anwendungskontext ergibt sich erst in der Wechselwirkung zwischen Mensch und Technologie [8].

Die Perspektiven der Usability und User Experience und die mit ihnen verknüpften Metriken sind dabei nicht nur weitere Anforderungen an die Technologie, da es sich weder bei Usability noch bei User Experience um eine Systemeigenschaft handelt; die Einführung der neuen Metriken und der damit verbundenen Quantifizierung der Wechselwirkungen führt vielmehr zu einem Wandel des Technologieverständnisses selbst – und nimmt damit unmittelbar Einfluss auf die durch die UX Perspektive etablierte Philosophie.

### 1.2 Philosophie

Die Implikation aus der Einführung neuer Metriken ist eine grundlegende Neubewertung des Technologiebegriffs, da dieser im Zuge der sich aus den Metriken ergebenden ganzheitlichen Betrachtung des soziotechnischen Systems seine isolierte Bedeutung bzw. seinen aus dieser isolierten Betrachtung resultierenden Wert verliert und sich dem Zweck und den Zielen der die Technologie nutzenden Menschen im Anwendungskontext unterordnen muss – Technologien zeigen sich erst anhand ihrer erfolgreichen Nutzbarmachung und die Bewertung der Nutzbarmachung nimmt eine der Erfüllung der funktionalen Anforderungen gleichwertige Bedeutung im Entwicklungsprozess ein [9].

Die UX Philosophie fokussiert sich auf Menschen und den durch die Technologie erzeugten Mehrwert indem Sie einfache, praxistaugliche und gebrauchstaugliche Lösungen gegenüber technologiebezogenen Selbstzwecken mit nicht zur

Problemlösung beitragenden Funktionalitäten favorisiert. Die sich aus dieser Philosophie ergebende wiederholte und wiederkehrende Fokussierung auf den Mehrwert für die die Technologie nutzenden Menschen führt zu einem Entwicklungsprozess, der die Generierung dieses Mehrwerts ins Zentrum setzt und alle anderen im Forschungsprojekt erforderlichen Aktivitäten vorbehaltlos und kompromisslos diesem Zweck unterordnet.

### 1.3 Prozess

In dem User-Centered Design (UCD) Prozess manifestiert sich der Wechsel der Philosophie und der Einsatz adäquater Metriken [10]. Die Etablierung des UCD-Prozesses stärkt die Bedeutung der Usability und UX Metriken in Bezug auf die inhaltliche Akzentuierung des Forschungsvorhabens; während funktionale Anforderungen Grundlage für die Entwicklung von Gestaltungslösungen sind, setzen diese Metriken jedoch bereits die Existenz einer Gestaltungslösung voraus – die in Forschungsprojekten im Besonderen und in Softwareprojekten im Allgemeinen etablierten Vorgehensmodelle genügen diesen Anforderungen daher zunächst nicht [7]. Während in Unternehmen die Verschränkung von agilen Methoden und UCD bereits etabliert ist, müssen sich auch die Strukturen von Forschungsprojekten wandeln, um die schrittweise Verfeinerung der Gestaltungslösung zu ermöglichen [11].

Der auf den Pfeilern der Iteration und der Evaluation basierende Prozess spiegelt die Erkenntnis wider, dass die Entwicklung von interaktiven Systemen – oder allgemein jeder in irgendeiner Form mit Menschen in Kontakt kommenden Technologie – aufgrund der Vielzahl an Freiheitsgraden nicht den Kriterien eines wohldefinierten Optimierungsprozesses genügt und statt der nicht praktikabel durchführbaren Suche nach einem globalen Optimum eine möglichst gute bzw. weniger schlechte Gestaltungslösung durch eine oder mehrere parallele lokale Optimierungen eine hinreichende Lösung für die typischen Herausforderungen im Bereich der Mensch-Technik-Interaktion darstellt.

## 2 Zivile Sicherheit

In Deutschland hat der Stellenwert der Forschung für zivile Sicherheit im Nachgang zu 9/11 insbesondere durch die Forschungsprogramme des BMBF an Bedeutung gewonnen [12]. Die Schwerpunkte der seit 2007 in dem Forschungsprogramm veröffentlichten Ausschreibungen decken dabei eine breite Bandbreite an unterschiedlichen Themen ab, beispielsweise die Erfassung von Daten durch Sensoren, Scanner und Bildanalyse, die Visualisierung von Lage-Informationen, die Unterstützung bei der Risikobewertung sowie die Unterstützung präventiver Maßnahmen [13], [14].

Im Zuge der Erforschung neuer technologischer Lösungsideen und Lösungskonzepte sowie derer exemplarischer Realisierung sind alle Technologieentwicklungen für zivile Sicherheit im Allgemeinen und für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) im Besonderen dabei aus Perspektive

der Mensch-Technik-Interaktion von Relevanz. Dabei ist die auf Disziplinen wie Informatik, Design, Psychologie, Ergonomie und Soziologie basierende Kompetenz im Bereich der Mensch-Technik-Interaktion [15] in der Forschung für Zivile Sicherheit keine klassische Begleitforschung, sondern sowohl methodisch-struktureller Rahmen für eine wissenschaftlich fundierte intensive Auseinandersetzung mit konkreten technologischen und soziologischen Potentialen im komplexen, soziotechnischen Gesamtkontext des Anwendungsgebietes „Zivile Sicherheit“ als auch praktisch-operatives Bindeglied bei der in diesem komplexen und dynamischen Nutzungskontext stattfindenden differenzierten Auseinandersetzung mit Chancen und Grenzen der konkreten Technologien selbst; insbesondere hinsichtlich der Potentiale einer erfolgreichen Nutzbarmachung im Anwendungskontext als auch in Hinblick auf die Limitationen der Adaptierbarkeit im Kontext der zivilen Sicherheitsforschung. Der Frage nach adäquaten technologischen Unterstützungssystemen für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben im Kontext der zivilen Sicherheitsforschung begegnet die Mensch-Technik-Interaktion – vor dem Hintergrund der gegenwärtigen Forschungserkenntnisse im Bereich der sicherheitskritischen Mensch-Technik-Interaktion – wie in Kapitel 1 dargestellt mit kontextadäquaten Instrumenten, einem menschenzentrierten Forschungsansatz und einem iterativen Vorgehensmodell. Die Mensch-Technik-Interaktion liefert kein fertiges Erfolgsrezept für eine erfolgreiche Nutzbarmachung von Technologien im zivilen Sicherheitskontext, sondern stellt durch die Fokussierung auf Metriken, Philosophie und Prozess vielmehr sicher, dass im Rahmen von Kooperationsvorhaben im Bereich der zivilen Sicherheitsforschung die richtigen Frage- und Problemstellungen methodisch und wissenschaftlich fundiert identifiziert, analysiert, konkretisiert, adressiert und im Rahmen des Vorhabens in adäquater Tiefe und Breite diskutiert, evaluiert und in passgenauer Detailtiefe beantwortet werden.

Die Bandbreite der Themenfelder reicht von Human-Maschine-Interfaces, Industriedesign, Produktdesign, Interfacedesign, Interaktionsdesign über User Experience Design, Usability Engineering, Softwareergonomie, Hardwareergonomie bis hin zu Wahrnehmungs- und Kognitionspsychologie [16]. Der User-Centered Design (UCD) Prozess ist dabei die ordnende und strukturierende Grundstruktur, in die die Erforschung konkreter grundlegender Konzepte und technologischer Realisierungen einen passenden methodischen Rahmen findet. Gleichzeitig werden durch den UCD-Prozess drei zentrale Herausforderungen bei der Nutzbarmachung von Technologien im Kontext der zivilen Sicherheit adressiert: Die Unsichtbarkeit von Systemkomplexität, die temporalen Transformationsprozesse der Menschen und die Etablierung von Designkompetenz.

## 2.1 Systemkomplexität

Eine wesentliche Herausforderung bei der Entwicklung von interaktiven Systemen für komplexe Anwendungsgebiete, wie beispielsweise der zivilen Sicherheitsforschung, ist die Rolle der Systemkomplexität bei der Entwicklung und Benutzung von interaktiven Systemen. Das Streben interaktiver Systeme nach einer angemessenen Kompliziertheit statt nach maximaler

Einfachheit, führt zu an die Komplexität des Anwendungsgebietes angepassten interaktiven Systemen. Dennoch wird auch im Kontext der zivilen Sicherheitsforschung die Systemkomplexität, sofern sie nicht für das Verständnis des und die Interaktion mit dem Krisenkontext erforderlich ist, vor den Menschen verborgen. Damit lässt sich hinsichtlich der Systemkomplexität zwischen den wahrnehmbaren und den verborgenen Bestandteilen differenzieren und die zivile Sicherheitsforschung entsprechend fokussieren.

Der klassische, technologisch motivierte Systemansatz betrachtet das System hingegen primär in seiner Gesamtheit und weist daher in der zivilen Sicherheitsforschung bei einer adäquaten Priorisierung der wahrnehmbaren Aspekte Defizite auf. Denn die Erkenntnis *“For the user, the interface is the system”* [17] führt auch in dem zivilen Sicherheitsforschungskontext zu der Implikation, dass die Systemwahrnehmung maßgeblich durch die wahrnehmbaren Komponenten des Systems, insbesondere seines Interfaces, geprägt wird; entsprechend spielt bei Konzeption und technologischer Realisierung das Interface mehrere Rollen: Treiber, Indikator und Schnittstelle.

Die differenzierte, frühzeitige und iterative Auseinandersetzung mit dem Mensch-Technik-Interface treibt und prägt die Entwicklung der technologischen Komplexitäten, hilft bei der Ableitung von Prioritäten und liefert Metriken für die Bewertung von alternativen, konkurrierenden Realisierungen. Gleichzeitig enthält das Interface selbst eine Vielzahl von Metriken, welche unmittelbar Rückschlüsse auf den Reifegrad des Prozesses der Reduktion von nicht durch eigentlichen Anwendungskontext induzierter Kompliziertheit erlaubt. Als drittes ist das Interface im zivilen Sicherheitskontext einzige Schnittstelle und primärer Zugang zu der von ihm verborgenen Systemkomplexität. Die Frage nach Zugänglichkeit, Erreichbarkeit, Verständlichkeit der zur Verfügung stehenden Systemfunktionen, der abgebildeten Arbeitsprozesse und der hinterlegten Informationen im Allgemeinen ist nicht unter Abwägung des vor den Menschen verborgenen Gesamtsystems sondern ausschließlich unter Heranziehung des Mensch-Technik-Interfaces auflösbar.

## 2.2 Transformationsprozesse

Wenngleich das Mensch-Technik-Interface im Kontext der zivilen Sicherheit die maßgebliche Konstante für die wahrgenommene Systemkomplexität darstellt, so bedarf der Interfacebegriff vor der Ableitung von weiteren Implikationen zunächst noch einer inhaltlichen Schärfung und Abgrenzung. Insbesondere die Annahme, nach einem nun differenzierteren Verständnis des Konstrukts Systemkomplexität, das Mensch-Technik-Interface selbst ebenfalls wiederum aus der Perspektive des Gesamtsystems als eine weitere Systemkomponente von zentraler Bedeutung betrachten zu können – mit den daraus resultierenden Konsequenzen in Bezug auf die Prozesse der Erforschung und Realisierung – greift vor dem Hintergrund der komplexen Wechselwirkungen und Rückkopplungen zwischen den Systemen und den sie nutzenden Menschen ebenfalls noch zu kurz.

Denn während alle normalen Systemkomponenten, d.h. diejenigen ohne unmittelbare Konfrontation mit Menschen,

primär den Prozessen des technologischen Fortschritts folgen und bei ihrer technischen Realisierung im zivilen Sicherheitsszenario das Ausmaß der laufenden Anpassung an neue Entwicklungen und Trends mithilfe einer adäquaten Berücksichtigung des Stands von Forschung und Technik als zentrale Kenngröße für die Bewertung des Ausmaßes des von Forschungsvorhaben generierten Erkenntnisgewinns genutzt werden muss, stellt sich die Situation bei eingehender Betrachtung des Mensch-Technik-Interfaces wesentlich komplexer dar: Die Erforschung von Komponenten des Mensch-Technik-Interfaces muss einerseits ebenfalls den technologischen Entwicklungen und Trends Rechnung tragen und andererseits darüber hinaus sowohl die digitale Transformation der Menschen als auch den durch die Einführung des Gesamtsystems induzierten Prozesse der digitalen Transformation analysieren, begleiten, steuern und evaluieren.

Die Erkenntnis von Marshall McLuhan [18] *“First we shape our tools and then our tools shape us”* hat damit auch im Bereich der Mensch-Technik-Interfaces für den Anwendungskontext der zivilen Sicherheit uneingeschränkte Gültigkeit. Der wachsende Erkenntnis- und Erfahrungsgewinn führt im zivilen Sicherheitsszenario zu stetig wachsender Expertise in der Interaktion mit (Informations-)technologien. Wenngleich sich durch diesen Transformationsprozess und durch die sich in diesem Kontext entwickelnde wachsende Expertise und Erfahrung seitens der das System nutzenden Menschen die Grenze des technisch Machbaren zusammen mit der Grenze des dem Menschen Zumutbaren gleichförmig verschiebt, so verläuft diese digitale Transformation nicht gleichzeitig; stattdessen handelt es sich um eine Transformation der zwei Geschwindigkeiten.

Denn ist das Immanente des das im zivilen Sicherheitskontext Gewohnte und Vertraute verdrängenden Prozesses der Technologieforschung, dass die Transformation der Menschen erst nach der technologischen Transformation erfolgen kann; Subjekt der Adaption ist die Technologie, erst deren praktische Anwendung erlaubt Rückschlüsse auf die Bewertung der Anwendbarkeit. Die klassische Metrik der Fördergeber zur Differenzierung zwischen Forschungs- und Entwicklungsvorhaben muss aufgrund der unterschiedlichen Reifegrade zwischen eigentlicher Technologieentwicklung und der Abschätzung der Folgen von Mensch-Technik-Interaktion daher geschärft und vor dem Hintergrund der fachlichen Gegebenheiten bei der Einführung von soziotechnischen Systemen im Sicherheitskontext einer Neubewertung unterzogen werden.

Die Erforschung der durch Technologien induzierten Transformationsprozesse in der zivilen Sicherheit machen aufgrund der zeitlichen Verlagerung der jeweiligen Prozesse Gebrauch von etablierten Technologien, so dass Erkenntnisgewinn im Bereich der Mensch-Technik-Interaktion in der zivilen Sicherheit zwar nicht ausschließlich, aber vordergründig, durch die erfolgreiche Adaption und Nutzbarmachung einer per se nicht neuartigen Technologie generiert wird; eine Fokussierung des durch Technik und Adaption initiierten Transformationsprozesses statt ihrer primär

technischen und psychologischen Auslöser trägt diesem Umstand in adäquater Form Rechnung.

### 2.3 Designkompetenz

Die Erkenntnisse zu Systemkomplexität und den Prozessen der Mensch-Technik-Transformation führen zu einem die Funktionen, Eigenschaften und Struktur der im Bereich der zivilen Sicherheit eingesetzten Systeme tangierenden Designverständnis. Die Perspektive des Designs refokussiert die Betrachtung der Mensch-Technik-Interaktion von dem *Wie* zum *Was*: Gegenstand des User Experience Designs von technischen Systemen der zivilen Sicherheit ist nicht länger das Mensch-Technik-Interface eines konkreten Systems, sondern – wie bereits im Zusammenhang mit der Systemkomplexität herausgearbeitet – das System selbst; Design ist nicht Ornament sondern gestaltendes Element [19].

Da technische Lösungen der zivilen Sicherheit aus dem Gesamtkontext überhaupt erst Ihre Bedeutung beziehen, ihrerseits in ihre semantische Umgebung hineinwirken, Aspekte aus dem Kontext reißen und dabei gleichzeitig andere Sachverhalte unter neuen Gesichtspunkten beleuchten, liefert die Designkompetenz auch eine inhaltliche Durchdringung des Sicherheitsszenarios selbst. Erst das (User Experience) Design liefert einem Forschungsvorhaben im Bereich der Sicherheitsforschung ein ganzheitliches und vollständiges Verständnis des zivilen Sicherheitsbegriffs und liefert dabei gleichzeitig eine außerhalb der Welt der Technologie befindlichen Metrik zur Beschreibung und Bewertung der isolierten technologischen Bemühungen und ihrer Wechselwirkungen.

Das in dem bekannten Zitat *“Design is not just what it looks like and feels like. Design is how it works.”* von Steve Jobs zum Ausdruck gebrachte Designverständnis liefert genau diesen zentralen Mehrwert für Forschungsvorhaben im Bereich der zivilen Sicherheit: Wenn Design und die damit eng verknüpfte intensive Auseinandersetzung mit grundlegenden Fragestellungen der Mensch-Technik-Interaktion nicht länger als ein Vorgang interpretiert wird, der sich an der Oberfläche des Systems und damit am Ende der Prozesse von Forschung und Entwicklung befindet, ist die frühzeitige Einbindung von Designkompetenz zur Beantwortung dieser Fragestellungen dringend nötig.

Erst wenn das Design diesen Stellenwert und diese Bedeutung erfährt, kann es von der visuellen Aufbereitung von Produkten zu einer unverzichtbaren Kerndisziplin im Bereich der Sicherheitsforschung wachsen. Wenngleich die Verantwortung für die fachliche Herausarbeitung von Stellenwert, Bedeutung und Relevanz der eigenen Disziplin im Kontext der digitalen Transformation zunächst bei den einzelnen Disziplinen selbst zu verorten ist, sind insbesondere im Bereich der von politischen Interessen geprägten und getriebenen Forschung im Bereich der zivilen Sicherheit die durch die Fokussierung und Priorisierung von Schwerpunkten im Rahmen von Ausschreibungen zum Ausdruck gebrachten politischen, aber indirekt auch fachlichen, Bewertungen von einzelnen Sachverhalten wertvoller und notwendiger Impuls für Aufbau, Ausbau und Stärkung von Kompetenzen im Bereich Mensch-Technik-Interaktion und

Design im Kontext der zivilen Sicherheit; eine Stärkung der Designkompetenz auf dieser Ebene würde sich somit unmittelbar in ganzheitlicheren Forschungsansätzen im Bereich der zivilen Sicherheitsforschung widerspiegeln.

### 3 Forschungsprojekte

Nachdem im letzten Abschnitt die Notwendigkeit der Integration von Designkompetenz in Forschungsprojekten der zivilen Sicherheit vor dem Hintergrund der Systemkomplexität auf der einen und der Transformationsprozesse auf der anderen Seite herausgearbeitet wurde, erfolgt nun eine Analyse der bisher in Deutschland geförderten Projekte im Bereich der Sicherheitsforschung aus der Perspektive der Mensch-Technik-Interaktion.

#### 3.1 Förderschwerpunkte

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) hat 2007 in Deutschland aufgrund umfangreicher förderpolitischer Maßnahmen die zentrale Rolle im Bereich der Förderung von Forschung für die zivile Sicherheit übernommen. Im Förderportal des Bundes<sup>1</sup> können detaillierte Informationen zu allen von den Bundesministerien geförderten Projekten eingesehen werden; diese Informationsbasis dient als Grundlage für eine erste, oberflächliche Bestandsaufnahme zu der Rolle von Usability und User Experience in gegenwärtigen Forschungsprojekten zu ziviler Sicherheit.

Das Förderportal listet für das für Sicherheitsforschung zuständige Referat des BMBF (Referat 524) gegenwärtig 465 laufende Vorhaben im Bereich der Forschung für die zivile Sicherheit auf – wobei zwei zentrale Aspekte für die Einordnung dieses Datenbestands zu berücksichtigen sind: Zur Kategorie *laufend* zählen hierbei alle Vorhaben, deren Starttermin zum Zeitpunkt der Abfrage in der Vergangenheit liegt und an denen im aktuellen Jahr (2019) noch Arbeiten stattgefunden haben und als *Vorhaben* gilt im Förderportal stets die an einen Zuwendungsempfänger geleistete Forschungsförderung; da im Bereich der Sicherheitsforschung jedoch nahezu ausschließlich Verbundvorhaben gefördert werden, repräsentiert die Anzahl von 465 somit vielmehr die Anzahl an Forschungsteilvorhaben bzw. die Anzahl der an Forschungsvorhaben beteiligten Projektpartner, wobei Mehrfachnennungen möglich sind.

Von diesen 465 Vorhaben konnten zu 463 Vorhaben genauere Details exportiert und im Rahmen einer ersten Bestandsaufnahme systematisch ausgewertet werden. Die Fördersumme aller Vorhaben umfasst etwas mehr als 177 Mio. €. Fragestellungen der Mensch-Technik-Interaktion werden dabei bei ca. 334 Vorhaben (knapp 132 Mio. €) mindestens tangiert, da die Projekte sich entweder mit der Untersuchung von existierenden Technologien (z.B. unbemannte Flugobjekte, SmartHome, LTE-Kommunikation und Frühwarnsysteme), der Erforschung von neuen Technologien (z.B. autonome Arbeitsfahrzeuge, Sensorik, Detektionsverfahren, und Rettungsroboter), technikgestützten Forschungsmethoden (z.B. simulationsbasierte Gefährdungsanalysen, Krisensimulation,

Crowd-Monitoring und Analysen von sozialen Netzwerken) oder dem Einsatz von Technologien im Sicherheitskontext (z.B. Videoüberwachung, Transkription, Einsatzmonitoring und Einsatzunterstützungssysteme) beschäftigen und damit müssen in den Vorhaben eine Betrachtung der Rückkopplung von Systemkomplexität und Interface aus Perspektive der Mensch-Technik-Interaktion durchgeführt werden, die durch die Technologien induzierten Prozesse der digitalen Transformation erfasst, analysiert, begleitet und evaluiert werden sowie zur Beantwortung der Fragestellungen auf eine frühzeitige Integration von Kompetenzen im Bereich des Designs und der Mensch-Technik-Interaktion geachtet werden.

In ca. 108 der 463 Vorhaben (knapp 52 Mio. €) werden fokussiert Fragestellungen der Informatik betrachtet, indem beispielsweise Software für die Analyse von Sozialen Netzwerken (X-SONAR), die Erkennung von Schäden an Bauwerken (AISTEC), die Erstellung von Lagebildern zu Flüchtlingsbewegungen (HUMAN+), die Ortung von Einsatzkräften (EFAS), die Alarmierung bei Hochwasser (HAPLUS), die Nutzung von SmartHome Sensorik durch Einsatzkräfte (IRiS), die Koordination von freiwilligen Helfern (KUBUS) oder die Kommunikation zwischen Polizei und Bevölkerung (PRÄDISIKO) erforscht, die Nutzung von Software wie beispielsweise dem Darknet (PANDA) analysiert oder ein Bewertungssystem für Sicherheitsmaßnahmen (4D-Sicherheit) konzipiert werden. Die von den Projekten in dieser Kategorie bearbeiteten Fragestellungen tangieren auf vielfältige Weise die Aspekte der Mensch-Technik-Interaktion, einerseits aufgrund der Berührungspunkte mit Usability und User Experience der im Rahmen des Projektes eingesetzten oder im Zuge des Projektes erforschten Softwarelösung und andererseits durch die bereits in Abschnitt 2 beschriebenen Wechselwirkungen zwischen Systemkomplexität und Mensch-Technik-Interface, digitalen Technologien und digitaler Transformation sowie durch das sich aus der Wechselwirkung zwischen Technikkompetenz und Designkompetenz ergebende Spannungsfeld.

Nachfolgend werden diese Wechselwirkungen anhand einzelner, ausgewählter Projekte in dieser Kategorie – auf Grundlage der im Internet öffentlich verfügbaren Projektkurzbeschreibungen – exemplarisch illustriert und die sich aus einer ganzheitlichen Betrachtung der Fragestellungen aus der Perspektive der Mensch-Technik-Interaktion und des User Experience Designs ergebenden Synergien skizziert.

#### 3.2 Projekt X-SONAR

Das Projekt X-SONAR untersucht „die Entwicklung von Radikalisierungsprozessen in Online-Netzwerken, Blogs und Internetforen“<sup>2</sup> und entwickelt zur Untersuchung dieser Prozesse „ein softwaregestütztes Instrument für die Erkennung extremistischer Netzwerkstrukturen und zur Einschätzung individueller und kollektiver Radikalisierungsprozesse.“<sup>2</sup>. Aus UX Perspektive ist im Kontext dieses zivilen Sicherheitsszenarios einerseits eine menschenzentrierte Auseinandersetzung mit der Systemkomplexität des im Rahmen des Forschungsvorhabens zu

<sup>1</sup> <https://foerderportal.bund.de/foekat/jsp/StartAction.do?actionMode=list>

<sup>2</sup> [https://www.sifo.de/files/Projektumriss\\_X-SONAR.pdf](https://www.sifo.de/files/Projektumriss_X-SONAR.pdf)

entwickelnden Softwaresystems unter Berücksichtigung des Nutzungskontextes und der Nutzungsanforderungen erforderlich – mit dem Ziel, gleichzeitig die Etablierung einer an den Metriken, der Philosophie und den Prozessen des User-Centered Designs ausgerichteten Forschungsstrategie zur Begleitung des durch die Einführung des Systems initiierten Transformationsprozesses voran zu bringen. Das X-SONAR leistet durch die Einführung von neuen Methoden und Tools für die Beobachtung der Prozesse der Radikalisierung zudem einen Beitrag zur Transformation von der technologieaffinen zur menschaffinen Perspektive, wenn es im Rahmen des Projektes gelingt, die Nutzbarmachung der Werkzeuge in den Fokus zu rücken.

### 3.3 Projekt AISTEC

Das Projekt AISTEC verfolgt einen technologiezentrierten Ansatz zur Erforschung von neuen Technologien für das Anwendungsfeld der zivilen Sicherheit: „Das Projekt AISTEC wird Technologien entwickeln, die Schaden an Brücken und anderen Bauwerken automatisch erkennen.“<sup>3</sup>. Dabei ergeben sich in diesem Projekt aufgrund der vorliegenden Systemkomplexität und der digitalen Transformation in den drei im Rahmen des Forschungsvorhabens fokussierten Schwerpunkten „Hochauflösende Kameras, getragen von automatisierten unbemannten Flugsystemen“, „Sensorik [...], die direkt am Bauwerk installiert wird“ und „Simulationen des Tragverhaltens.“<sup>3</sup> unmittelbar mehrere Schnittbereiche mit den Fragestellungen der Mensch-Technik-Interaktion: Erfolgreiche Nutzbarmachung der Softwarelösung macht bei der Erforschung des kamerabasierten Systems in dem Anwendungskontext der zivilen Sicherheit ein adäquates Ausbalancieren von wahrnehmbarer Systemkomplexität und der Einhaltung von Designprinzipien in Bezug auf das Mensch-Technik-Interface erforderlich, während bei der am Bauwerk installierten Sensorik die Informationsdarstellung und Informationsvisualisierung sowie die Ableitung der korrekten Interpretationen des Systemzustandes im Vordergrund steht – und der Erfolg der Simulation wiederum von dem erfolgreichen Zusammenspiel von Systemkomplexität, digitaler Transformation und Designkompetenz geprägt ist.

### 3.4 Projekt HUMAN+

„Das deutsch-österreichische Kooperationsprojekt HUMAN+ wird ein integratives Echtzeit-Lagebild für die Flüchtlingsbewegungen entwickeln.“<sup>4</sup> Die interdisziplinäre Perspektive des Projektes wird durch die Akzentuierung von „ethischen, soziologischen und rechtlichen Rahmenbedingungen [und] die Integrierbarkeit in vorhandene Lösungen und Prozessketten.“<sup>4</sup> deutlich. Diese interdisziplinären Themenfelder würden unter Einbeziehung der Perspektive der Mensch-Technik-Interaktion um zusätzliche Dimensionen ergänzt werden; aus Perspektive des User Experience Designs und der Mensch-Technik-Interaktion ist die Fragestellung – das auf Grundlage der

vorliegenden Expertise in den Bereichen der Rechtswissenschaften, der Sozialwissenschaften und der Ethik zu entwickelnde integrative Echtzeit-Lagebilds und die erfolgreiche Nutzbarmachung dieser Gestaltungslösung – keine wohldefinierte Optimierungsaufgabe, sondern nach der Philosophie und den Metriken sowie mithilfe des Prozesses des UCD zu entwickeln.

### 3.5 Projekt HAPLUS

„Im Rahmen des Projekts HAPLUS wird ein neuartiges Warn- und Alarmierungssystem erforscht, das an lokale Gegebenheiten spezifisch angepasst ist.“<sup>5</sup> Neben der technologischen Erforschung der dafür erforderlichen Sensorik und Algorithmen, setzt die Überwachung der Pegelhöhen „zuverlässig eine mehrstufige Alarmierungskaskade in Gang“<sup>5</sup>. Neben der technologischen Eignung des Systems steht somit bei HAPLUS die erfolgreiche Nutzbarmachung der Technologie im Rahmen der Alarmierung und für die „exakte Vorbereitung von Notfallplänen.“<sup>5</sup> im Zentrum der Betrachtungen und das Forschungsvorhaben kann ebenfalls von den Metriken, der Philosophie und den Prozessen des UCD profitieren.

### 3.6 Projekt IRiS

„Im Projekt IRiS wird ein Einsatzunterstützungssystem entwickelt, mit dem die in Smart Homes verfügbaren Informationen für die Feuerwehr nutzbar gemacht werden können.“<sup>6</sup>. Neben der Anbindung der Sensorik und der Nutzbarmachung in dem Kontext der zivilen Sicherheit steht dabei ein integriertes Konzept im Mittelpunkt des Forschungsvorhabens, „mit dem diese Daten aufbereitet und sowohl der Leitstelle als auch den anrückenden Einheiten zur Verfügung gestellt werden können.“<sup>6</sup>. Die konkrete Realisierung dieses Konzeptes in Form einer Gestaltungslösung entscheidet dabei über den Erfolg der Nutzbarmachung im Kontext des zivilen Sicherheitsszenarios und auch der Forschungsansatz von IRiS kann somit grundsätzlich von der Berücksichtigung von Systemkomplexität, Prozessen der digitalen Transformation und der Integration von Gestaltungskompetenz profitieren.

### 3.7 Projekt KUBAS

„KUBAS will den Prozess der Registrierung und Koordination von Freiwilligen automatisieren.“<sup>7</sup>. Die Transformation von der Zentrierung auf die Technologie auf die Bedürfnisse von Menschen zeigt sich anhand der konkreten Ausgestaltung der Software: „Die [...] Softwarelösung wird bei den Katastrophenschutzbehörden in die bestehenden Einsatzführungssysteme und vorhandenen Endgeräte integriert und von den freiwilligen Helferinnen und Helfern über die Smartphones genutzt.“<sup>7</sup>. Aus UX Perspektive sind dabei sowohl für Integration der verschiedenen Mensch-Technik-Interfaces der Einsatzleiter als auch bei der Einführung von Interfaces für nicht mit dem Sicherheitskontext vertrauten Menschen die Philosophie,

<sup>3</sup> [https://www.sifo.de/files/Projektumriss\\_AISTEC.pdf](https://www.sifo.de/files/Projektumriss_AISTEC.pdf)

<sup>4</sup> [https://www.sifo.de/files/Projektumriss\\_HUMAN-Plus.PDF](https://www.sifo.de/files/Projektumriss_HUMAN-Plus.PDF)

<sup>5</sup> [https://www.sifo.de/files/Projektumriss\\_HAPLUS.pdf](https://www.sifo.de/files/Projektumriss_HAPLUS.pdf)

<sup>6</sup> [https://www.sifo.de/files/Projektumriss\\_IRiS.pdf](https://www.sifo.de/files/Projektumriss_IRiS.pdf)

<sup>7</sup> [https://www.sifo.de/files/Projektumriss\\_KUBAS.pdf](https://www.sifo.de/files/Projektumriss_KUBAS.pdf)

Metriken und Prozesse des UCD für die erfolgreiche Nutzbarmachung der im Rahmen von KUBAS entwickelten Technologien von Bedeutung.

### 3.8 Projekt PRÄDISIKO

„Im Projekt PRÄDISIKO wird eine Kommunikationsplattform entwickelt, mit der die Polizei Botschaften zur Kriminalprävention über soziale Onlinemedien verbreiten kann.“<sup>8</sup> Die Schwerpunkte der Betrachtungen liegen dabei in der Ansprache von „Jugendliche[n] und Heranwachsende[n], [...] über ein ihnen vertrautes Medium“<sup>7</sup>, die Identifikation geeigneter „Botschaften und Vermittlungsarten zur Prävention von Straftaten“<sup>7</sup> sowie „ökonomische Analysen [...] hinsichtlich eines Wirksamkeits-Kosten-Verhältnisses“<sup>7</sup>. Die Mensch-Technik-Interaktion kann in diesem Forschungsvorhaben einen Mehrwert in Bezug auf die Evaluation von adäquaten Vermittlungsarten und die passenden Modalitäten der Vermittlung als auch in Bezug auf die Aspekte einer geeigneten Ansprache sowie die Auswahl von passgenauen Botschaften durch die Nutzung der Metriken des UCD leisten, und darüber hinaus die Kommunikationsplattform selbst zum Gegenstand des menschenzentrierten Gestaltungsprozesses machen.

### 3.9 Projekt EFAS

„Im Projekt EFAS wird ein Konzept entwickelt, das neben der Ortung der Feuerwehrleute im Inneren des Schiffes, auch Umgebungsdaten wie Temperatur und Schadstoffbelastung sowie die Vitaldaten der Feuerwehrleute erfasst und der Einsatzleitung übermittelt.“<sup>9</sup> Ähnlich wie beim Projekt HUMAN+ werden die „erfassten Daten [...] dann in einem elektronischen Lagebild ergonomisch dargestellt, das dem das System nutzenden Menschen auch Handlungsoptionen unterbreitet“<sup>11</sup>, so dass sich in Bezug auf die Gestaltungslösung ähnliche Fragestellungen ergeben, wenngleich die Darstellung des Forschungsvorhabens durch das BMBF bereits Anhaltspunkte für eine Berücksichtigung der Prinzipien der Mensch-Technik-Interaktion liefert. Diese werden dabei in Form von Kompetenzen in den Bereichen Mensch-Maschine-Systeme, Systemergonomie, Human Factors und Usable Security and Privacy seitens des Fraunhofer-Instituts für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie (FKIE) in das Projekt eingebracht.

### 3.10 Projekt PANDA

„Ziel von PANDA ist es, politisch und wirtschaftlich motivierte, illegale Aktivitäten im Darknet zu untersuchen und zu verstehen.“<sup>10</sup> im Rahmen von Studien wird dabei untersucht „ob und auf welche Weise das Darknet bereits für illegale Aktivitäten genutzt wird“<sup>12</sup>. Damit realisiert das Projekt PANDA einen zentralen Aspekt der UX Perspektive: Es stellt im Rahmen des User Research die Einbindung von das System benutzenden Menschen sicher; auf Grundlage der Projektbeschreibung bleibt jedoch offen, inwiefern für die Beantwortung der Fragestellung wie „dieser illegalen Nutzung entgegengewirkt werden kann.“<sup>12</sup>

die Methoden des User Experience Designs und der Mensch-Technik-Interaktion zur Anwendung kommen.

### 3.11 Projekt 4D-Sicherheit

Das Projekt 4D-Sicherheit identifiziert durch die Einbeziehung „soziale[r] und rechtliche[r] Aspekte“<sup>11</sup> in die Bewertung von Sicherheitsmaßnahmen „im Spannungsfeld der vier Dimensionen Sicherheit, Effizienz, Recht und Vertrauen die bestmöglichen Sicherheitsmaßnahmen“<sup>13</sup>, wobei nicht die Technologie als solche, sondern die erfolgreiche Nutzbarmachung im Zentrum des Forschungsvorhabens steht; Gegenstand der Bewertung sind dabei „Sicherheitsdienstleistungen und -systeme sowie Strategien zur Prävention und Gefahrenabwehr“. Während die Einbeziehung von die Abwägung von Kosten und Nutzen aus finanzieller Sicht ergänzenden Aspekten einen Mehrwert im Kontext der zivilen Sicherheit generiert, handelt es sich bei der Betrachtung der Effizienz nur um einen Teilaspekt der UX Perspektive (welche sich durch das Zusammenspiel von Effizienz, Effektivität, Zufriedenheit und positivem Benutzungserlebnis auszeichnet), so dass auch hier die Perspektive der Mensch-Technik-Interaktion die Transformation von der Welt der Technik zu der Welt der Menschen unterstützen könnte.

## 4 Empfehlungen

Diese erste und sehr oberflächliche Auseinandersetzung mit wenigen, ausgewählten Projekten zeigt, dass eine intensive Analyse der Forschungsfragestellungen im Bereich der zivilen Sicherheitsforschung aus Perspektive der Mensch-Technik-Interaktion und des User Experience Designs – auf der Grundlage von detaillierteren Informationen zu den einzelnen Vorhaben – für das BMBF sowohl einen Erkenntnisgewinn in Bezug auf die gegenwärtige Rolle von MTI und UXD im Bereich der zivilen Sicherheit als auch Ansatzpunkte für Optimierungen des Forschungsprogramms liefern kann. Vor dem Hintergrund der weitreichenden Implikationen von Fragestellungen der Mensch-Technik-Interaktion und des (User Experience) Designs auf die technologische und methodische Ausgestaltung von Forschungsvorhaben im Bereich der zivilen Sicherheit, werden nachfolgend verschiedene, bei verwandten Herausforderungen bereits erfolgreich implementierte, Maßnahmen im Kontext der zivilen Sicherheitsforschung skizziert.

Die Maßnahmen dienen dabei der Formalisierung der einerseits in Einzelfällen bereits erfolgreich praktizierten Integration von Technologieforschung in den Gesamtkontext der Mensch-Technik-Interaktion im Kontext der zivilen Sicherheit und andererseits der Bewältigung der in Abschnitt 3 identifizierten Defizite im Bereich der Mensch-Technik-Interaktion in den gegenwärtig geförderten Projekten und setzen dabei sowohl an der Bewertung der Projekte (Gutachtergremien und Fragestellungen), an der inhaltlichen und thematischen Fokussierung (Projektthemen und Menschen innovativ) als auch

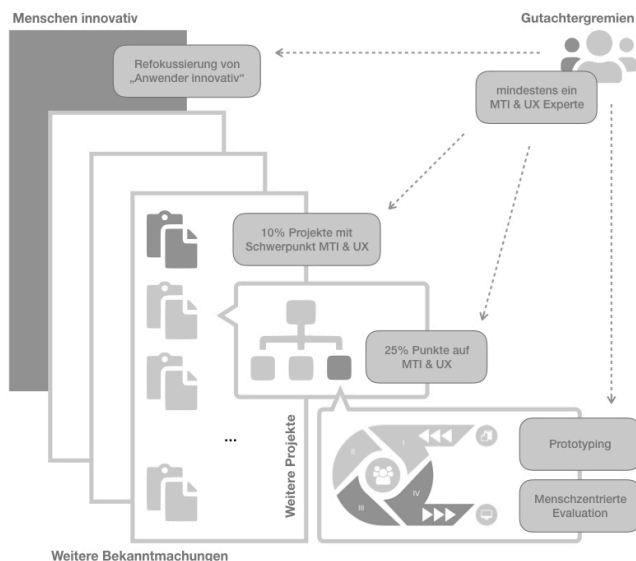
<sup>8</sup> [https://www.sifo.de/files/Projektumriss\\_PRÄDISIKO.pdf](https://www.sifo.de/files/Projektumriss_PRÄDISIKO.pdf)

<sup>9</sup> [https://www.sifo.de/files/Projektumriss\\_EFAS.pdf](https://www.sifo.de/files/Projektumriss_EFAS.pdf)

<sup>10</sup> [https://www.sifo.de/files/Projektumriss\\_PANDA.pdf](https://www.sifo.de/files/Projektumriss_PANDA.pdf)

<sup>11</sup> [https://www.sifo.de/files/Projektumriss\\_4D-Sicherheit.pdf](https://www.sifo.de/files/Projektumriss_4D-Sicherheit.pdf)

an der Nutzung etablierter Forschungsansätze (Prototyping und Evaluation) an.



**Abbildung 1: Die Besetzung der Gutachtergremien ist von zentraler Bedeutung für eine menschenzentrierte Ausrichtung des BMBF Sicherheitsforschungsprogramms (in Bezug auf Programme, Projekte, Schwerpunkte, Methodik und Inhalte).**

#### 4.1 Gutachtergremien

Wenngleich die Bewertung der aus der Durchführung eines bestimmten Forschungsvorhabens entstehenden Implikationen im Bereich der Mensch-Technik-Interaktion in Ansatzpunkten – wie bei der Bestandsaufnahme zu den Förderschwerpunkten skizziert – durch die Analyse von formalen, personellen und inhaltlichen Aspekten möglich ist, so ist eine tiefe Durchdringung und Bewertung der adressierten Fragestellungen mittel- bis langfristig nur durch den Aufbau von entsprechenden Kompetenzen in den Gutachtergremien abbildbar.

Die Zielgröße von **mindestens einem Experten aus den Bereichen Mensch-Technik-Interaktion oder User Experience Design je Gutachtergremium** stellt sicher, dass Entscheidungen bzgl. der adäquaten Berücksichtigung von der Systemkomplexität und den Transformationsprozessen zukünftig mit einem ausreichenden Maße an Kompetenz in den Bereichen User Experience Design und Mensch-Technik-Interaktion getroffen und (wie in Abbildung 1 dargestellt) durch die Umsetzung dieser Empfehlung eine menschenzentrierte Ausrichtung des BMBF Sicherheitsforschungsprogramms forciert werden können.

#### 4.2 Projektthemen

Die Evaluation des Forschungsprogramms für die zivile Sicherheit [20] verdeutlicht den hohen Stellenwert der thematischen Breite für den Erfolg der Förderinstrumente; „Die große inhaltlich-thematische Breite des Rahmenprogramms die dazu führt, dass eine Vielzahl unterschiedlicher Themen und Technologien einbezogen werden.“<sup>12</sup> ist nach Erkenntnis des BMBF einer der drei Erfolgsfaktoren bzw. zentralen Wirkungselemente des Sicherheitsforschungsprogramms.

Im Zuge dieser thematischen Breite wurde – wie bereits im letzten Abschnitt dargestellt – in der Forschung für zivile Sicherheit eine große inhaltliche Bandbreite an Fragestellungen in den verschiedenen Vorhaben adressiert, wenngleich das vorliegende Datenmaterial keine Indikationen für eine grundlegende und fokussierte Bearbeitung von Fragestellungen der Mensch-Technik-Interaktion und des User Experience Designs in den laufenden Forschungsvorhaben liefert.

Die Zielgröße, in **mindestens 10% der Projekte den Schwerpunkt auf die Themenfelder Mensch-Technik-Interaktion oder User Experience Design** zu legen, stellt sicher, dass die für den Erfolg des Sicherheitsforschungsprogramms maßgebliche Bandbreite sich mittelfristig nicht mehr ausschließlich thematischer und technologischer Natur ist, sondern die Forschungslandschaft im Bereich der zivilen Sicherheit auch von einer größeren methodischen Bandbreite profitieren und erfolgreiche Prozesse der Mensch-Technik-Interaktion in der Praxis implementieren kann.

#### 4.3 Fragestellungen

Die größten Einschränkungen erfährt die thematisch-inhaltliche Breite der Forschungsvorhaben im Bereich der Mensch-Technik-Interaktion durch die in den Bekanntmachungen definierten Bewertungskriterien. Gelten für Bewertungskriterien die Maßstäbe der in Abschnitt 2 skizzierten technologischen Perspektive von Technologieforschung und Systemkomplexität, so spiegeln die Projektskizzen in dem Bereich der Forschung für die zivile Sicherheit diese Maßstäbe wider, eine Überrepräsentation der technischen Aspekte in der Bekanntmachung führt zu einer Unterrepräsentation von Fragestellungen der Mensch-Technik-Interaktion in den eingereichten Projektskizzen.

Das Zielgröße, durch eine Modifikation der Bewertungskriterien **mindestens 25% der Bewertungspunkte für die Adressierung von Fragestellungen der Mensch-Technik-Interaktion und des User Experience Designs** zu vergeben, unterstützt den Paradigmenwechsel von technikgetriebener hin zu menschengetriebener Forschung im Bereich der zivilen Sicherheit und sorgt für einen angemessenen Stellenwert von Forschungsaktivitäten der Mensch-Technik-Interaktion und des User Experience Designs.

<sup>12</sup> <https://www.sifo.de/de/evaluation-des-programms-forschung-fuer-die-zivile-sicherheit-1703.html>



#### 4.4 Prototyping

Die iterative Natur des User-Centered Design Prozesses führt dazu, dass die im Zuge dieses Prozesses entwickelten Lösungen nutzenden Menschen bereits in frühen Entwicklungsphasen mit ersten Ideen, Konzepten und einfachen technischen Realisierungen im Rahmen von in Form von Usability bzw. User Experience Tests stattfindenden Evaluationen mit dem Ziel in Kontakt treten, den Forschungsteams unmittelbare Rückmeldung in Hinblick auf die Gültigkeit ihrer Gestaltungshypothesen zu liefern. Der Fachterminus im Bereich der Mensch-Technik-Interaktion für diese frühe Visualisierung der Konzepte lautet *Prototyp*, die fachlich korrekte Bezeichnung des Prozesses seiner Erstellung entsprechend *Prototyping*.

Ungeschriebenes Gesetz und Sprachduktus von Projektskizzen im Bereich der Forschung für die zivile Sicherheit ist die dogmatische Vermeidung des Begriffs *Prototyp*. Die singular technologische Interpretation des Begriffs *Prototyp* als Vorab-Exemplar eines Produktes vor der Serienfertigung und die daraus resultierende Ablehnung derartiger Aktivitäten im Rahmen der Forschung reduziert die Komplexität des Anwendungskontextes erneut auf technologische Aspekte, negiert die Wechselwirkung von Systemen und den sie nutzenden Menschen im Rahmen der digitalen Transformation und höhlt durch die mechanische Ersetzung durch den Begriff *Demonstrator* eine wesentliche Methodik der Mensch-Technik-Interaktion aus.

Das Ziel, die **Entwicklung von Prototypen im Bereich der Forschung für zivile Sicherheit fortan nicht nur zu erlauben sondern sogar zu fordern**, gibt der Mensch-Technik-Interaktion und damit dem Menschen den adäquaten Stellenwert: Die Legitimation der Zwischen- und Endergebnisse von Forschungsprojekten im Bereich der Sicherheitsforschung ergibt sich nicht aus Ihrer Eignung zur Vorführung (lat. *demonstrare*, zeigen), sondern aus Ihrer Fähigkeit, für die Menschen das Grundkonzept (lat. *prototypos*, ursprünglich) erfahrbar zu machen.

#### 4.5 Evaluation

Im Zuge der Erfahrbarmachung der Projektergebnisse werden diese Erfahrungen unter Zuhilfenahme geeigneter Instrumente aus dem Bereich der Mensch-Technik-Interaktion und des User Experience Designs messbar – sowohl in Hinblick auf Ihre Gebrauchstauglichkeit (Usability) als auch in Hinblick auf das positive Benutzungserlebnis (User Experience).

Mithilfe der durch diese Metriken ermöglichte qualitative und quantitative Bewertbarkeit der im Rahmen von Forschungsvorhaben entwickelten Prototypen können zu Projektende Ansatzpunkte für eine wirtschaftliche Verwertung identifiziert und gleichzeitig einem Praxistransfer entgegen stehende Erkenntnisse aus der Analyse der Systemkomplexität und zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht auflösbare Herausforderungen in Bezug auf den Transformationsprozess für eine realistischere Risikobewertung beim Übergang in die wirtschaftliche Verwertung berücksichtigt werden, welcher

ebenfalls zu den drei Erfolgsfaktoren des Forschungsprogramms für die zivile Sicherheit gehört: „Das ausgedehnte Informationsangebot zum Forschungsprogramm und den geförderten Vorhaben unterstützt den Ergebnistransfer und ermöglicht damit eine thematisch-inhaltliche Befruchtung.“<sup>13</sup>

Durch das Ziel, in Forschungsprojekten zu ziviler Sicherheit nicht länger nur eine Evaluation von Demonstratoren zu fördern, sondern vielmehr eine wissenschaftlich fundierte Auseinandersetzung mit den im Rahmen des Projektes entwickelten Gestaltungslösungen unter **Durchführung von menschenzentrierten Evaluationen mit klaren Mindeststandards in Bezug auf Probandenzahlen, Methodik und Metriken** zu verlangen sowie Expertise im Bereich des User-Centered Designs für die Durchführung dieser Evaluationen im Bereich der Forschung für die zivile Sicherheit zu etablieren, wandelt sich die Rolle der Evaluation zum Pflichtelement hin zur zentralen Quelle des Erkenntnisgewinns.

#### 4.6 Menschen innovativ

Vor dem Hintergrund des dritten zentralen Erfolgsfaktors des Sicherheitsforschungsprogramms („Die Einbeziehung der Endnutzer und damit die Kooperation zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und den potenziellen Nutzern.“<sup>14</sup>) und der Präzisierung des im Deutschen in der Regel mit menschenzentriertem Design übersetzten Begriff des User-Centered Designs ist eine genauere Auseinandersetzung mit der Generierung von Forschungsansätzen für Vorhaben im Bereich der zivilen Sicherheit erforderlich. Das zentrale Element des User-Centered Designs sind die Experten im Bereich der Mensch-Technik-Interaktion und des User Experience Designs, die Gestaltungslösungen zum Zwecke des Gewinnung von Einblicken und Erkenntnissen der regelmäßigen und intensiven Konfrontation mit den Menschen aussetzen und dabei über die geeigneten Methoden und Instrumente verfügen, um aus ihren Beobachtungen, Metriken und Interviews die richtigen Schlüsse zu ziehen und diesen Erkenntnisgewinn zielgerichtet für die iterative Optimierung der Gestaltungslösung nutzbar zu machen und diese dann wiederum erneut zum Objekt einer Konfrontation mit den das System benutzenden Menschen werden zu lassen.

Das Ziel, im Rahmen des Programms „Anwender innovativ“ im Sinne des User-Centered Designs auf der einen Seite nicht mehr länger auf organisatorischer Ebene der Anwender nach Erkenntnisgewinn zu suchen und auf der anderen Seite die Forschungsvorhaben direkt auf die später die Technologien nutzenden Menschen zu fokussieren, führt zu einem als **„Menschen innovativ“ zu bezeichnenden Programm zur konsequenten, ergebnisoffenen Anwendung der Methoden der Mensch-Technik-Interaktion** und der Entwicklung des sich daraus ergebenden Potentials für interdisziplinäre und interorganisationale Ansätze, indem es sich menschenzentriert und ungefiltert der Quelle der Probleme und der mit diesen verknüpften Potentiale nähert und dabei in seinem methodischen

<sup>13</sup> <https://www.sifo.de/de/evaluation-des-programms-forschung-fuer-die-zivile-sicherheit-1703.html>

<sup>14</sup> <https://www.sifo.de/de/evaluation-des-programms-forschung-fuer-die-zivile-sicherheit-1703.html>

Ansatz primär auf die Kompetenz der Teams und die Stärke der Methodik statt auf die Schlagkraft der – im Zuge des Projektes erst zu konkretisierenden – Konzepte und Ideen setzt.

## 5 Diskussion & Workshop

Diese erste Bestandsaufnahme liefert dabei aufgrund der Qualität des zur Verfügung stehenden Datenbestandes – zu jedem Projekt wird seitens des BMBFs eine einseitige Zusammenfassung mit Titel, Motivation, Zielen und Vorgehen, Innovationen und Perspektiven, Programm, Gesamtzusendung, Projektlaufzeit und Projektpartnern und Verbundkoordinator veröffentlicht – anstatt eines detaillierten und vollständigen Mappings von Projekten und Fragestellungen der Mensch-Technik-Interaktion zunächst einen groben Orientierungsrahmen: Bei knapp drei Viertel aller Projekte im Bereich der zivilen Sicherheit ist vor dem Hintergrund dieser Bestandsaufnahme im Detail zu prüfen, inwiefern Fragestellungen und Aspekte der Mensch-Technik-Interaktion tangiert werden und ob der Bedeutung dieser Fragestellungen durch die inhaltliche und personelle Zusammenstellung der Konsortien auf adäquate Weise Rechnung getragen wird. Bei ca. einem Viertel der Projekte ergibt sich unmittelbar ein Bezug zu Fragestellungen der Mensch-Technik-Interaktion, wobei anhand des Datenmaterials nicht unmittelbar ersichtlich ist, inwiefern der Bezug im Rahmen des Forschungsvorhabens in adäquater Breite und Tiefe adressiert wird.

Auf Grundlage dieser Erkenntnisse – unter Berücksichtigung der Unvollständigkeit der Datenbasis – lässt sich die Hypothese formulieren, dass die Rolle der Mensch-Technik-Interaktion und des User Experience Designs in gegenwärtigen Projekten im Bereich der Forschung für zivile Sicherheit unterrepräsentiert und die Rolle durch einen Dialog mit den fachlichen und politischen Entscheidungsträgern zu konkretisieren und durch eine solidere Datenbasis zu hinterlegen ist.

Mangels geeigneter, passgenauer Kanäle zur Kommunikation von auf fachlicher und wissenschaftlicher Ebene identifizierten Defiziten und Unzulänglichkeiten von Forschungsprogrammen und Förderinstrumenten sind neben der als Input zu dem 6. *Workshop Mensch-Maschine-Interaktion in sicherheitskritischen Systemen* konzipierten wissenschaftlichen Bestandsaufnahme im Rahmen dieses Workshops die skizzierten Empfehlungen zu diskutieren, zu modifizieren, zu reduzieren und zu ergänzen; außerdem ist ein Konsens über die Fortführung des Themas zu erarbeiten und gemeinsam mit dem Leitungsgremium der Fachgruppe und weiteren interessierten Autoren ein gemeinsames (politisches) Positionspapier zur *Stärkung der Rolle der Mensch-Technik-Interaktion im Kontext der Forschung für die zivile Sicherheit* auf den Weg zu bringen.

Die Mitglieder der Fachgruppe als auch die Workshopteilnehmer profitieren durch Ihr Engagement für dieses Themenfeld von der gemeinsamen Weiterentwicklung, fachlichen Akzentuierung und politischen Schwerpunktsetzung; gleichzeitig profitiert die inhaltliche und fachliche Weiterentwicklung der vorliegenden Analyse ihrerseits von der gemeinsamen Ableitung und Implementierung von bereits in anderen Bereichen der Mensch-Technik-Interaktion erfolgreich erprobten Maßnahmen

zur Etablierung und Integration von Fragestellungen der Mensch-Technik-Interaktion und des User Experience Designs in Unternehmen (*UX Evangelists*), wenngleich das erfolgreiche Zusammenwirken aufgrund der hohen Komplexität des Umfeldes, der differenzierten Verantwortlichkeiten und die indirekten Möglichkeiten der fachlichen Einflussnahme das enge Zusammenspiel von Experten aus der wissenschaftlichen Community (*Fachbereich Mensch-Computer-Interaktion der GI*) und der berufspraktischen Community (*German UPA*) gleichermaßen erforderlich machen.

## REFERENCES

- [1] Schwab, K. (2017). *The fourth industrial revolution*. Crown Business, New York.
- [2] Licklider, J. C. R. (1960). Man-computer symbiosis. *IRE Transactions on Human Factors in Electronics*, (1), 4–11.
- [3] Nelson, T. H. (1965). Complex information processing: a file structure for the complex, the changing and the indeterminate. In *Proceedings of the 1965 20th national conference* (pp. 84–100).
- [4] Engelbart, D. C. (1962). *Augmenting human intellect: A conceptual framework*. Menlo Park, CA.
- [5] Bias, R. G., & Mayhew, D. J. (2005). *Cost-justifying usability: An update for the Internet age*. Elsevier.
- [6] Shneiderman, B. (2003). *Leonardo's laptop: human needs and the new computing technologies*. Mit Press.
- [7] Göransson, B., Gulliksen, J., & Boivie, I. (2003). The usability design process--integrating user-centered systems design in the software development process. *Software Process: Improvement and Practice*, 8(2), 111–131.
- [8] Albert, W., & Tullis, T. (2013). *Measuring the user experience: collecting, analyzing, and presenting usability metrics*. Newnes.
- [9] Alexander, K. (2008). *Usability: philosophy and concepts*. Usability of Workplaces, Phase, 2.
- [10] Dieli, M. (1989). The usability process: Working with iterative design principles. *IEEE Transactions on Professional Communication*, 32(4), 272–278.
- [11] Dillon, A. (2002). *Beyond usability: process, outcome and affect in human-computer interactions*.
- [12] Fischer, S., & Masala, C. (2016). *Innere Sicherheit nach 9/11: Sicherheitsbedrohungen und (immer) neue Sicherheitsmaßnahmen?* Springer-Verlag.
- [13] Zoche, P., Kaufmann, S., & Haverkamp, R. (2011). *Zivile Sicherheit. Gesellschaftliche Dimensionen Gegenwärtiger Sicherheitspolitiken*. Bielefeld.
- [14] Frevel, B. (2013). *Managing urban safety and security in Germany: Institutional responsibility and individual competence*. *European Journal of Criminology*, 10(3), 354–367.
- [15] Woodson, W. E., Tillman, B., & Tillman, P. (1992). *Human factors design handbook: information and guidelines for the design of systems, facilities, equipment, and products for human use*.
- [16] Thüring, M., & Mahlke, S. (2007). Usability, aesthetics and emotions in human-technology interaction. *International Journal of Psychology*, 42(4), 253–264.
- [17] Norman, D. A. (1986). *Cognitive engineering*. *User Centered System Design*, 31, 61.
- [18] Culkin, J. M. (1967). A schoolman's guide to Marshall McLuhan. *Saturday Review*, 51–53, 71–72.
- [19] von Borries, F. (2016). *Weltentwerfen: eine politische Designtheorie*. Suhrkamp Verlag.
- [20] Pfirrmann, O., Heinrich, S., & Gerres, S. (2012). *Endbericht Zwischenevaluation des Regierungsprogramms „Forschung für die zivile Sicherheit“*.