



## **Eine Qualitative Analyse von Kognitiv-Affektiven Karten**

Können Daten von Kognitiv-Affektiven Karten im Vergleich zu  
Fragebögen zusätzliche Informationen geben?

Erstgutachterin: Prof. Dr. Andrea Kiesel

Zweitgutachter: Dr. Roland Thomaschke

Betreuung: Dr. Michael Stumpf, Sabrina Livanec (M.A.), Lisa Reuter (M.Sc) und  
Julius Fenn (M.Sc.)

Masterarbeit Sommersemester 2021

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau - Master klinische Psychologie, Neuro- und  
Rehabilitationswissenschaften

Eingereicht von:

Mia Katharina Dörr, 4. Fachsemester, Matrikelnummer: 4914945

Zähringer Straße 2, 79108 Freiburg im Breisgau

Mobil: 0152 28512501

E-Mail: mia.katharina.doerr@mars.uni-freiburg.de

Freiburg, den 02.07.2021



### **EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG**

Ich versichere hiermit, dass ich die beiliegende Arbeit mit dem Thema:

Eine Qualitative Analyse von Kognitiv-Affektiven Karten - Können Daten von Kognitiv-Affektiven Karten im Vergleich zu Fragebögen zusätzliche Informationen geben?

selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.

Die Stellen, die anderen Werken dem Wortlaut und dem Sinn nach entnommen sind, habe ich in jedem einzelnen Falle durch Angabe der Quelle, auch der benutzten Sekundärliteratur, als Entlehnung kenntlich gemacht.

Mir ist bekannt, dass die Prüfung für nicht bestanden erklärt wird und dass ich von der Wiederholungsprüfung ausgeschlossen werden kann, falls sich die Unwahrheit der abgegebenen Versicherung erweist.

Ich bin damit einverstanden, dass meine beiliegende Arbeit öffentlich einsehbar ist (Bibliothek) und der wissenschaftlichen Forschung zur Verfügung steht.

(Ort, Datum)

(Unterschrift)

### **Präregistrierung**

Die Studie wurde vor der Datenerhebung über die Online Plattform OSF registriert. Sowohl die vorliegende Arbeit als auch das Auswertungsskript sind dort zu finden. Außerdem ist dort eine ausführliche Anleitung zur Erstellung einer Kognitiv-Affektiven Karte (CAM) zu finden.

### **Zusammenfassung**

Diese explorative Studie und die Auswertung qualitativer Komponenten finden im Rahmen des Exzellenz Clusters Lebende, Adaptive und Energieautonome Materialsysteme (livMatS) der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg statt. Innerhalb dieses Projekts werden Materialsysteme der Zukunft entwickelt, welche das Beste aus Natur und Technologie vereinen sollen. Um eine erfolgreiche gesellschaftliche Implementierung dieser Materialsysteme zu erreichen, soll die Akzeptanz einer neuen und gegebenenfalls disruptiven Technologie vor ihrer tatsächlichen Einführung untersucht werden. Um komplexe gesellschaftliche Einstellungen beziehungsweise Ideologien zu einer komplexen Thematik untersuchen zu können, ist eine dynamische Erhebungsmethode notwendig. Die Methode der Kognitiv-Affektiven Karten (CAM) verfolgt eine nicht-dimensionale Betrachtungsweise und ermöglicht eine graphische Abbildung der komplexen Struktur mentaler Repräsentationen.

Die vorliegende Untersuchung hat es zum Ziel zu überprüfen, ob die Methode der CAM gegenüber der etablierten Datenerhebungsmethode der Online-Befragung innerhalb komplexer Thematiken zusätzliche Informationen geben kann. Dafür wurden CAMs qualitativ ausgewertet und in Konzepte zusammengefasst. Diese Konzepte wurden daraufhin mit den bereits genannten Konzepten innerhalb des verwendeten Fragebogens verglichen. Die Ergebnisse der qualitativen Auswertung zeigen, dass nur wenige Konzepte des Fragebogens innerhalb der CAMs aufkamen. Die meisten Konzepte der CAMs kamen aus anderen Teilen der Studie. Tatsächlich konnten zusätzlich drei Konzepte und zwei Subkonzepte ermittelt werden. Diese Untersuchung soll einen Anstoß geben, die noch neue Methode der CAM als direkte Datenerhebungsmethode zu untersuchen und Vorteile dieser Methode aufzuzeigen.

*Schlüsselwörter:* Methode der Kognitiv-Affektiven Karten, technologische Akzeptanzforschung, qualitative Analyse, Vergleich von Datenerhebungsmethoden

### **Abstract**

This exploratory study and the evaluation of qualitative components is part of the Cluster of Excellence Living, Adaptive and Energy Autonomous Material Systems (livMatS) at the Albert-Ludwigs-University Freiburg. Within this project, material systems of the future will be developed that are meant to combine the best of nature and technology. In order to achieve a successful societal implementation of these, the acceptance of a new and possibly disruptive technology will be investigated before its actual implementation. In order to be able to investigate complex social stances or ideologies regarding a complex topic, a dynamic survey method is necessary. The method of Cognitive-Affective Mapping (CAM) follows a non-dimensional approach and allows for graphical illustration of the complex structure of mental representations.

The present study aims to verify whether the *CAM* method can provide additional information vis-à-vis the established data collection method of online surveys within complex topics. For this purpose, *CAMs* were qualitatively evaluated and summarized into concepts. These concepts were then compared with the concepts already mentioned within the questionnaire being used. The results of the qualitative evaluation show that only a few concepts from the questionnaire were mentioned within the *CAMs*. Most of the concepts of the *CAMs* came from other parts of the study. In fact three concepts and two sub-concepts could be additionally identified. This study is meant to give impetus to investigating the comparatively new method of *CAM* as a direct data collection method and to show strength of this method.

**Keywords:** Cognitive-Affective Mapping, Technological Acceptance Research, qualitative Analysis, comparison of data collection methods.

**Inhaltsverzeichnis**

Zusammenfassung.....	IV
Abstract.....	V
Abkürzungsverzeichnis.....	VIII
1 Einleitung.....	1
2 Theoretischer Hintergrund.....	3
2.1 Beschreibung des Projekts Lebende, adaptive und energieautonome Materialsysteme ..	3
2.2 Gesellschaftliche Ideologien .....	4
2.3 Technologische Akzeptanz .....	5
2.4 Kognitiv-Affektive Karten .....	9
2.5 Polarisierendes Thema: Technologisches Implantat .....	13
3 Forschungsfrage und Ziel der Untersuchung.....	15
4 Methoden .....	16
4.1 Stichprobe .....	16
4.2 Messinstrumente .....	17
4.2.1 Integrierter Fragebogen zur technologischen Akzeptanz.....	17
4.2.2 Kognitiv-Affektive Karten als Datenerhebungsinstrument.....	18
4.3 Ablauf und Design der Studie .....	19
4.4 Qualitative Datenauswertung .....	22
5 Ergebnisse .....	24
5.1 Reproduzierbarkeit.....	24
5.2 Stabilität .....	24

5.3 Materialorientierte Validität.....	25
5.4 Ermittelte Konzepte innerhalb der ausgewerteten Kognitiv-Affektiven Karten.....	25
5.5 Unterschiede zwischen den analysierten Kognitiv-Affektiven Karten.....	36
6 Diskussion.....	39
6.1 Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse.....	39
6.1.1 Reproduzierbarkeit.....	39
6.1.2 Stabilität.....	39
6.1.3 Materialorientierte Validität.....	40
6.1.4 Forschungsfrage.....	40
6.2 Limitationen der Untersuchung und Implikationen für folgende Arbeiten.....	46
7 Fazit.....	49
Literaturverzeichnis.....	IX
Anhang.....	XVI
Anhang A.....	XVI
Anhang B.....	XVII
Anhang C.....	XXIV
Anhang D.....	XXV
Anhang E.....	XXVII
Anhang F.....	XXVIII
Anhang G.....	XXIX

**Abkürzungsverzeichnis**

CAM	Kognitiv-Affektive Karte
CAN	Kognitiv-Affektiv-Normative Modell
CAN-E	Kognitiv-Affektiv-Normativ-Ethische Modell
FCtA	Fragebogen zu den Charakteristika des technologischen Implantats
ItI	Informationstext zum hypothetischen technologischen Implantat
iFtA	Integrierter Fragebogen zur technologischen Akzeptanz
livMatS	Lebende, Adaptive und Energieautonome Materialsysteme
TAM	Technologieakzeptanzmodell



## 1 Einleitung

Die Auswahl einer angemessenen Technik der Datenerhebung ist ein elementarer Bestandteil innerhalb der Planung einer Studie und sollte ausreichend begründet sein. Die Verfahren lassen sich grob unterteilen in Befragung, Beobachtung und Inhaltsanalyse (Potthoff & Eller, 2000). Innerhalb der empirischen Forschung ist die Befragung in Form von Fragebögen von Individuen, Gruppen oder ganzen Populationen ein wesentlicher Bestandteil und nach Scheuch (1973) stellt sie als klassisches Instrument den Königsweg innerhalb der empirischen Forschung dar. Schriftliche Befragungen ohne offene Antwortformate gehören dabei zu den kostengünstigsten Methoden, um quantitative Daten zu sammeln, denn es ist wenig Personal erforderlich und es gibt keinen Einfluss seitens des Interviewers (Potthoff & Eller, 2000). Durch ihre hohe Automatisierbarkeit ist die Objektivität hoch und Fehlerquellen durch die Dateneingabe sind gering (Thielsch & Weltzin, 2009). Insbesondere Online-Befragungen werden in den letzten Jahren immer mehr genutzt, da sie noch ökonomischer sind, schnelle Resultate ermöglichen und es Forschenden erlaubt eine große Stichprobe weltweit zu erheben. Außerdem wird ein Gefühl von Anonymität und Datenschutz durch Online-Befragungen vermittelt (Thielsch & Weltzin, 2009).

Aber komplexe Fragen beziehungsweise Thematiken sind nur bedingt innerhalb eines Fragebogenformats realisierbar und spontane Antworten oder genauere Ausführungen sind kaum möglich (Potthoff & Eller, 2000). Fragebogen-Items könnten anders interpretiert werden und es können weder Gefühle noch affektive Reaktionen und individuelle Bedeutungen ausreichend erfasst werden. Zudem können nur Konzepte erfasst werden, die auch innerhalb des Fragebogens abgefragt werden, was vor allem bei komplexen Thematiken ein Problem darstellen kann. Innerhalb der Methode der Kognitiv-Affektiven Karten (CAM) allerdings ist eine freie und differenzierte Darstellung einer Meinung vor allem über komplexe Thematiken möglich. Da jedem Konzept, welches innerhalb einer CAM visualisiert wird, auch ein affektiver

Wert zugeordnet wird, wird sowohl ein detailliertes Bild über das individuelle Ideologiesystem gegeben als auch der affektive Gehalt der Antwort zu einer bestimmten Thematik nachvollziehbar gemacht. Somit wird die affektive Ebene an dieser Stelle mit einbezogen und die Ermittlung von komplexen Meinungssystemen ermöglicht. Trotzdem ist diese Datenerhebungsmethode einfach anzuwenden, kostengünstig und weiterhin online durchführbar. Die Methode der *CAM* kommt ursprünglich aus der Konfliktforschung (Thagard, 2010) und wird als direkte Datenerhebungsmethode selten verwendet. Sie ist somit in ihrem Nutzen als direktes Messinstrument noch nicht ausreichend empirisch untersucht.

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der qualitativen Untersuchung der zusätzlichen Informationen, die aus der Methode der *CAM* im Vergleich zur etablierten Datenerhebungsmethode der Online-Befragung gewonnen werden können. Inhaltlich ist die Arbeit in aufeinander aufbauende Teile gegliedert. Einleitend wird das interdisziplinäre Projekt Lebende, Adaptive und Energieautonome Materialsysteme (livMatS) vorgestellt, welches die Umsetzung der hier vorliegenden Untersuchung ermöglicht hat. Folgend wird eine Einführung über gesellschaftliche Ideologien und ihre Komplexität gegeben. Weiter werden der theoretische Hintergrund und der bisherige Forschungsstand zur technologischen Akzeptanz und der Methode der *CAM* behandelt. Zum theoretischen Hintergrund der Studie wird abschließend die gewählte Thematik, zu welcher die Proband:innen befragt wurden und zu welcher sie zusätzlich eine *CAM* kreieren sollten, erläutert. Daraufhin folgen die Forschungsfrage und die Erläuterung der verwendeten Methoden. Letzteres beinhaltet die detaillierte Beschreibung der Stichprobe, der Messinstrumente, des Ablaufs und Designs der Studie, und der qualitativen Datenauswertung. Nach der Vorstellung der Methode werden die Ergebnisse dargestellt. Diese werden abschließend in der Diskussion erläutert und kritisch innerhalb des Abschnitts Limitationen der Untersuchung und Implikationen für folgende Arbeiten betrachtet.

## 2 Theoretischer Hintergrund

### 2.1 Beschreibung des Projekts Lebende, adaptive und energieautonome Materialsysteme

Die vorliegende Untersuchung wurde im Rahmen des Exzellenz *livMatS* durchgeführt. *livMatS* ist ein interdisziplinäres Forschungsprojekt, innerhalb dessen Materialsysteme der Zukunft entwickelt werden sollen, welche das Beste aus Natur und Technologie vereinen. Die neuen Materialsysteme sollen biologisch inspiriert sein, energieautark sein und sich autonom an ihre Umgebung anpassen, somit quasi-lebende Materialsysteme sein (Albert-Ludwigs-Universität, 2018). Um dieses Ziel zu erreichen wurde ein vielseitiges Team aus Forschenden verschiedener Disziplinen zusammengestellt, welche sich in vier folgende Bereiche nach ihren verschiedenen Schwerpunkten einteilen lassen: Energie-Autonomie (A), Adaptivität (B), Langlebigkeit (C) sowie Nachhaltigkeit und gesellschaftliche Implikationen (D). Letzterer bezieht sich auf die ethischen und sozialen Folgen von neuen Materialsystemen; somit befindet sich die psychologische Forschung innerhalb dieses Bereichs. Sie hat dabei zum Ziel, den öffentlichen Diskurs schon vor der Implementierung einer neuen und gegebenenfalls disruptiven Technologie anzuregen und daraus Erkenntnisse über den Prozess der gesellschaftlichen Akzeptanz für zukünftige Systeme zu erhalten.

Typischerweise wird der Einfluss beziehungsweise werden die gesellschaftlichen Folgen von disruptiven Technologien erst nach der (gesellschaftlichen) Implementierung untersucht. Außerdem hat die Geschwindigkeit der technologischen Entwicklung im Laufe der Zeit erheblich zugenommen, wobei sich die potentiell negativen Folgen dieser Entwicklungen grundlegend auf die Gesellschaft auswirken können (Sharan, 2018). *livMatS* möchte deswegen den öffentlichen Diskurs bereits während des Entwicklungsprozesses disruptiver Technologien durch Nachhaltigkeitsanalysen sowie philosophische und psychologische Reflexionen integrieren (Albert-Ludwigs-Universität, 2018). Denn neue Technologien können bestehende gesellschaftliche Systeme stark verändern und deren erfolgreiche Implementierung kann von

der vorherrschenden gesellschaftlichen Ideologie abhängen. Beispiele für bereits gesellschaftlich implementierte disruptive Technologien sind Computer, Autos und Smartphones. Die qualitative Untersuchung der vorliegenden Arbeit liegt demnach innerhalb des Feldes (D), wobei versucht wird, die Akzeptanz neuer Technologien innerhalb der Gesellschaft differenzierter abzubilden, um mögliche (negative) Folgen besser abwägen zu können und eine erfolgreiche Implementierung zu unterstützen (Albert-Ludwigs-Universität, 2018).

## **2.2 Gesellschaftliche Ideologien**

Vorherrschende Ideologien haben innerhalb einer Gesellschaft großen Einfluss und können den gesellschaftlichen Wandel bewirken, hemmen oder aber unterstützen. Vor allem in Bezug auf technologische Neuerungen können Ideologien deren erfolgreiche Implementierung stark beeinflussen. Ideologien werden von Homer-Dixon et al. (2013) als Systeme sozial geteilter Ideen, Überzeugungen und Werte definiert, die dazu dienen eine bestimmte politische, wirtschaftliche oder soziale Ordnung zu verstehen, zu rechtfertigen oder aber in Frage zu stellen.

Forschungen zu gesellschaftlichen Ideologien, und deren Einfluss auf soziale Veränderungen, wurden durch methodische und theoretische Uneinigkeiten innerhalb der verschiedenen Disziplinen der Sozial- und Kognitionswissenschaften Ende des 20. Jahrhunderts beeinträchtigt (Maynard, 2013). Bemühungen um eine integrierte Theorie und deren Untersuchung sind bisher nur begrenzt vorhanden (z.B. Haidt et al., 2009; Hammack, 2008; Jost, 2009), was dazu führt, dass über die hinter den Ideologien liegenden Mechanismen nach wie vor wenig bekannt ist (Homer-Dixon et al., 2013). Maynard (2013) unterteilt die derzeitige Ideologieforschung in drei Kategorien: konzeptionell, diskursiv und quantitativ. Innerhalb jeder dieser Kategorien wiederum werden verschiedene Untersuchungsmethoden

verwendet, zudem bestehen unterschiedliche Datenquellen und Forschungsziele (Homer-Dixon et al., 2013).

Homer-Dixon et al. (2013, 2014) versuchen die Lücken zwischen den Disziplinen in der Ideologieforschung zu schließen und wenden dazu die Komplexitätstheorie an. Innerhalb der empirischen Methodik heben sie dabei die Bedeutsamkeit einer dynamischen Untersuchungsmethode hervor, welche die Entstehung, Akzeptanz und Ausbreitung von Ideologien durch Individuen und die dahinterliegenden kognitiven und sozialen Mechanismen messen beziehungsweise nachvollziehbarer machen kann.

### **2.3 Technologische Akzeptanz**

Für die Technologische Akzeptanz gibt es keine allgemein gültige Definition und kein einfach zu fassendes Konzept, da der Prozess der Akzeptanz generell durch verschiedene Faktoren beeinflusst wird. Schäfer und Keppler (2013) definieren Akzeptanz folgendermaßen: „Akzeptanz bedeutet auch, dass jemand (bzw. ein näher zu definierendes Akzeptanzsubjekt) etwas (das Akzeptanzobjekt) innerhalb der jeweiligen Rahmen- oder Ausgangsbedingungen (Akzeptanzkontext) akzeptiert oder annimmt“ (Schäfer & Keppler, 2013, S.16). Der Prozess der Akzeptanzbildung wird beispielsweise durch die individuellen Eigenschaften der Akzeptanzsubjekte und -objekte beeinflusst und zusätzlich durch den Akzeptanzkontext moderiert, das heißt er ist auch abhängig vom gesellschaftlichen Wandel und kann sich somit mit der Zeit verändern (Petermann & Scherz, 2005; Schäfer & Keppler, 2013). Akzeptanzsubjekte sind vielfältigen, beispielsweise motivationalen, rationalen, emotionalen und kognitiven Einflüssen unterworfen, die wiederum den Akzeptanzprozess beeinflussen. Auch bereits vorhandenes Wissen kann den Prozess der Akzeptanzbildung verändern (Schäfer & Keppler, 2013). Daraus folgt, dass der Prozess der (technologischen) Akzeptanz ein dynamisches Konzept ist und nicht unbedingt einen linearen Prozess darstellt. Dabei ist das vorrangige Ziel innerhalb der technologischen Akzeptanzforschung vor allem die

Untersuchung der gesellschaftlichen Einführung der Technologien, um dabei potentielle Vorteile und Risiken vor der praktischen Implementierung zu identifizieren (Petermann & Scherz, 2005).

Das Technologieakzeptanzmodell (TAM) von Davis (1989; Davis et al., 1989) ist eines der bekanntesten und am meisten erforschten Modelle zur Messung von technologischer Akzeptanz, und hat sowohl eine starke theoretische Basis als auch eine starke empirische Evidenz (Davis & Venkatesh, 2004; Yousafzai et al., 2007). Es basiert auf Intentionenmodellen aus der Psychologie, welche menschliches Verhalten erklären (King & He, 2006). Sie beruhen auf der Annahme, dass die Technologieakzeptanz und -nutzung von internen Überzeugungen, Einstellungen und Absichten der Benutzer:innen abhängt (Turner et al., 2010). Die Metaanalyse von King und He (2006) konnte anhand von 88 veröffentlichten Studien zeigen, dass das *TAM* ein weitverbreitetes, valides und robustes (Vorhersage-)Modell ist. Es wurde zunächst eingesetzt, um die Benutzer:innenakzeptanz und ebenso eine erfolgreiche Implementierung neuer IT-Systeme am Arbeitsplatz zu untersuchen und vorherzusagen (z.B. Davis & Venkatesh, 2004; King & He, 2006; Yousafzai et al., 2007). Speziell soll es kausale Beziehungen zwischen Designmerkmalen eines IT-Systems und seiner Akzeptanz und Nutzung am Arbeitsplatz aufzeigen, wobei es eine dynamische Sichtweise einnimmt und die Rolle von Zeit und Erfahrung miteinbezieht (Davis & Venkatesh, 2004).

Das *TAM* trifft demnach allgemein Aussagen darüber, ob Personen eine Technologie nutzen beziehungsweise annehmen würden und erforscht Determinanten, die ihre Einführung und Nutzung möglicherweise beeinflussen (Venkatesh & Bala, 2008). Es basiert auf der Annahme, dass die Absicht der Verwendung der Benutzer:innen den geeignetsten Prädiktor für das Verhalten (an dieser Stelle: Systemnutzung) darstellen (Davis & Venkatesh, 2004). Konkret wird innerhalb des *TAMs* davon ausgegangen, dass die Verhaltensintention, eine Technologie zu nutzen von zwei Konzepten beziehungsweise Prädiktoren beeinflusst wird:

Dem wahrgenommenen Nutzen und der wahrgenommenen Benutzerfreundlichkeit (Venkatesh & Bala, 2008).

Das *TAM-2* stellt die Erweiterung des *TAMs* dar (Venkatesh & Davis, 2000). Innerhalb dieses Modells werden die Determinanten der wahrgenommenen Nützlichkeit und der wahrgenommenen Benutzerfreundlichkeit identifiziert, differenzierter theoretisiert und wurden im Rahmen der Untersuchung von Venkatesh und Bala (2008) empirisch durch longitudinale Feldstudien erprobt und validiert. Zusätzliche Variablen wie die Erfahrung, die subjektive Norm und externe Variablen wie beispielsweise Designmerkmale werden an dieser Stelle inkludiert und die Einstellung zur Nutzung exkludiert, da sie sich als keine ausreichend starke Determinante von Intention herausgestellt hat (Davis et al., 1989). Der Kerngedanke des ursprünglichen Modells bleibt jedoch erhalten (Turner et al., 2010).

Ein integriertes Modell der Technologieakzeptanz, welches auch die moderierende Rolle der Erfahrung auf verschiedene Aspekte des ursprünglichen Modells untersucht, ist das *TAM-3* (Venkatesh & Bala, 2008). Hier werden sowohl die vorgeschlagenen Modelle von Venkatesh und Davis (2000) und Venkatesh (2000) miteinbezogen als auch ein umfassendes nomologisches Netzwerk für die Einführung und Nutzung von neuen Technologien entwickelt. Dennoch bleibt das *TAM-3* ein sparsames Modell, welches gleichzeitig die technologische Akzeptanz umfangreich untersucht (Venkatesh & Bala, 2008).

Innerhalb der hier vorgestellten verschiedenen technologischen Akzeptanzmodelle werden die kognitiven Variablen (wahrgenommene Nützlichkeit und wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit) sowie die normative Variable (subjektive Norm) beachtet. Der potentielle Einfluss von affektiven Variablen auf die Akzeptanz neuartiger Technologien wird dabei allerdings nicht untersucht. Das Kognitiv-Affektiv-Normative Modell (CAN; Pelegrin-Borondo et al., 2017) integriert diese affektiven Variablen in die der technologischen Akzeptanzmodelle, indem Items der Positiv-Affekt-Negativ-Affekt Skala (PANAS-Skala;

Watson et al., 1988) inkludiert werden. Dadurch wird der Einfluss von sowohl positiven und negativen Emotionen als auch der Einfluss von Angst auf die Akzeptanz neuer Technologien untersucht. Außerdem betrachten die Autor:innen innerhalb des *CAN*-Modells explizit die Akzeptanz von neuartigen technologischen Implantaten (Pelegriñ-Borondo et al., 2017).

Durch Einbeziehung der affektiven Variable kann das kombinierte Modell anstatt 40% nun 74% der Absicht von Proband:innen erklären ein innovatives technologisches Produkt in seiner frühen Phase der Entwicklung zu verwenden (Pelegriñ-Borondo et al., 2017). Somit erweist es sich in seiner Erklärungskraft den vorherigen technologischen Akzeptanzmodellen als überlegen. Zudem haben wohl affektive und normative Faktoren den größten Einfluss auf die Akzeptanz neuer Technologien, wobei innerhalb der affektiven Dimension positive Emotionen den größten Einfluss zu haben scheinen (Pelegriñ-Borondo et al., 2017).

Innerhalb des *CAN*-Modells werden nun die affektiven Faktoren mitberücksichtigt, nicht aber ethische Komponenten. Diese sind allerdings von wesentlicher Bedeutung bei der gesellschaftlichen Beurteilung der tatsächlichen Anwendung technologischer Implantate (Pelegriñ-Borondo et al., 2017). Denn vor allem innerhalb dieses Bereichs können ethische und moralische Dilemmata in Bezug auf Risiken aufkommen, die für Verunsicherung sorgen und somit eine moderierende Wirkung auf die Absicht haben, ein Implantat zu verwenden (Reinares-Lara et al., 2018). Aus diesen Gründen haben Reinares-Lara et al. (2018) das Kognitiv-Affektiv-Normativ-Ethische Modell (*CAN-E*) entwickelt, welches auf dem *CAN*-Modell basiert, jedoch Items des Ethik-Skalen-Inventars (Reidenbach & Robin, 1988) integriert. Dabei konnte gezeigt werden, dass je nach ethischer Bewertung die Anwendungsintention eines Implantats unterschiedlich ausfiel, das heißt je positiver die ethische Bewertung, desto höher die Anwendungsintention und vice versa (Reinares-Lara et al., 2018).



Sowohl die verschiedenen hier vorgestellten technologischen Akzeptanzmodelle als auch die Erweiterungen *CAN* und *CAN-E* untersuchen die technologische Akzeptanz und ihre verschiedenen Komponenten mittels eines Fragebogens, bei welchem die Items jeweils bestimmten Konzepten zugehörig sind. Welche Items wie innerhalb der hier vorliegenden Untersuchung genutzt wurden und welche mentalen Konzepte somit abgefragt wurden, wird in Abschnitt 4.2.1 erläutert.

## **2.4 Kognitiv-Affektive Karten**

Menschen treffen Entscheidungen basierend auf einem weitgehend unbewussten Prozess, bei welchem viele verschiedene Informationen zu einer Thematik parallel zu einem kohärenten Ganzen kombiniert werden (entspricht der sogenannten „Theorie der Kohärenz“). Sowohl komplementäre als auch widersprüchliche Informationen spielen dabei eine Rolle und werden so lange mental gegeneinander abgewogen bis sie auf eine überzeugende Art und Weise integriert werden und zu einem ganzheitlichen und kohärenten Urteil zusammengefasst werden können (Thagard, 2000). Ausgehend von konnektionistischen Modellen wurde die Methode der *CAM* von Thagard und Findlay (2011; Thagard, 2010) an der Universität Waterloo zur graphischen Darstellung von individuellen Standpunkten und Ideologien entwickelt, und dient einer differenzierten Repräsentation von mentalen Konzepten und Einstellungen von Individuen oder Gruppen zu einem bestimmten Themenbereich (Homer-Dixon et al., 2013, 2014). Bei dieser Methode wird demnach eine kohärente Gestalt von konzeptuellen Repräsentationen ermittelt, die dem ganzheitlichen Urteil eines menschlichen Verstandes entspricht und schnell verständlich ist (Homer-Dixon et al., 2013, 2014).

Die Methode der *CAM* verfolgt eine nicht-dimensionale Betrachtungsweise über Ideologien beziehungsweise Meinungssysteme, und versucht symbolisch beziehungsweise graphisch die komplexe Struktur mentaler Repräsentationen visuell-räumlich abzubilden. Sie kann demnach als eine dynamische Untersuchungsmethode betrachtet werden, die innerhalb

der Ideologieforschung von Nöten ist (s. Abs. 1.2). Mentale Repräsentationen umfassen dabei Konzepte, Überzeugungen, Ziele und Handlungen (Thagard, 2000) und bilden gemeinsam ein komplexes Assoziationsnetz innerhalb des menschlichen Geistes (Kreil, 2018). Die Methode der CAM bezieht, im Gegensatz zu der allgemein bekannten Methode der kognitiven Karte (bekannt als „Mind-Maps“), direkt Emotionen, Stimmungen und Motivationen in die Darstellung der jeweiligen Ideologie mit ein, welche für die menschliche Kognition, Wahrnehmung und Entscheidungsfindung (Homer-Dixon et al., 2014; Thagard, 2010) entsprechend der Theorie der emotionalen Kohärenz (Thagard, 2000) entscheidend sind. Die Theorie der emotionalen Kohärenz besagt, dass Elemente innerhalb kohärenter Urteile emotionale Valenz besitzen und somit sowohl positiv als auch negativ sein können. Zudem können auch die Verbindungen zwischen den Elementen eine emotionale Valenz besitzen (Thagard, 2000). Die Produkte dieser Methode sind demnach eine visuelle Darstellung affektiver Werte einer Gruppe miteinander verbundener Konzepte (Thagard, 2010) und kombinieren dabei Merkmale sowohl qualitativer als auch quantitativer Datenerhebungsmethoden (Kreil, 2018). Diese komplexe Systembetrachtung soll die Fragmentierung innerhalb der wissenschaftlichen Disziplinen, Lücken und Widersprüche (s. Abschnitt 2.2) überwinden und kohärentere Erklärungen für Meinungen oder Ideologien von Individuen geben (Homer-Dixon et al., 2013).

Produkte dieser Methode werden als *CAMs*<sup>1</sup> bezeichnet und setzen sich zusammen aus Knoten und deren Verbindungen zueinander. Ein Knoten visualisiert ein Konzept, wobei dies ein kognitives Element beziehungsweise eine mentale Repräsentation darstellt. Diesem kann ein affektiver Wert zugeordnet werden, welcher positiv, negativ, neutral oder ambivalent sein kann. Der Theorie der emotionalen Kohärenz folgend, besteht die Möglichkeit der Darstellung

---

<sup>1</sup> Eine ausführliche Beschreibung der Erstellung von *CAMs* folgt in Abschnitt 4.2.2, außerdem ist eine Zusammenfassung der Konventionen im Anhang A eingefügt.

einer möglichen Variation der Stärke in der Intensität (Valenz) dieses affektiven Wertes (Thagard, 2010). Die Verbindungen zwischen den Konzepten stellen die Beziehungen zwischen den einzelnen mentalen Repräsentationen dar. Diese können auf der einen Seite unterstützend oder aber konfliktbehaftet respektive widersprüchlich sein. Unterstützend beziehungsweise kohärent sind Konzepte, wenn sie das Erreichen des anderen fördern oder aufeinander aufbauen. Konfliktbehaftet beziehungsweise inkohärent sind sie, wenn es problematisch ist, beide auszuführen oder zu erfüllen. Weiter kann auch die Verbindung in ihrer Intensität visualisiert werden und es lässt sich zusätzlich darstellen, ob der Einfluss einseitig oder aber wechselseitig ist (Thagard, 2010).

Die Methode wurde zunächst für das gegenseitige Verständnis zwischen Menschen in Konfliktsituationen entwickelt und kommt somit aus dem Bereich der Konfliktforschung (Thagard, 2010). Findlay und Thagard haben sie 1987 erstmals zur Analyse der emotionalen Veränderung, welche zum Friedensabkommen zwischen Ägypten und Israel (bekannt als Camp-David Abkommen) führte, verwendet. Da jede mentale Repräsentation (welche als Knoten innerhalb einer *CAM* dargestellt wird) auch einen affektiven Wert hat, wird sowohl ein detailliertes Bild über ein Ideologiesystem gegeben als auch die affektive Antwort zu Thematiken nachvollziehbar gemacht. Es lassen sich dadurch affektiv stark belastete Themenbereiche erkennen, wobei *CAMs* als Mittel fungieren können, über dahinterliegende Emotionen zu reflektieren und Empathie bei den Teilnehmenden zu fördern (Homer-Dixon et al., 2013). Die Methode kann demnach sowohl eingesetzt werden, um die Perspektive eines:r Konfliktpartner:in nachvollziehen zu können (z.B. Homer-Dixon et al., 2014) als auch um sich die eigene Perspektive selbst zu verdeutlichen. Denn es werden bedeutsame Ähnlichkeiten und Unterschiede visualisiert und Themen aufgezeigt, die dazu beitragen können den bestehenden Konflikt zu lösen beziehungsweise eine gemeinsame Basis für konstruktive Diskussionen zu finden (Homer-Dixon et al., 2014; Thagard, 2010).

Obwohl die Methode der *CAM* eine Möglichkeit gibt, die konzeptionelle Struktur von komplexen Perspektiven und Ideologien zu untersuchen (Homer-Dixon et al., 2013) und außerdem noch leicht zu erklären und anzuwenden ist, wird sie bisher selten als direkte Datenerhebungsmethode verwendet. Luthardt et al. (2020) beispielsweise untersuchten die Hindernisse bei dem Transfer von Innovationen innerhalb des Bildungsbereichs. Methodisch triangulierten sie dafür den kognitionswissenschaftlichen Ansatz der Methode der *CAM* mit einer englischen Version der wissenssoziologischen Diskursanalyse, um die Hindernisse aus möglichst verschiedenen Perspektiven betrachten zu können und die affektive Dimension eines Diskurses miteinzubeziehen. Dazu wurden die geführten Interviews allerdings nach vorher festgelegten Kriterien von den Forschenden kodiert, sodass gefundene Hauptkonzepte, deren affektiver Wert, ihre Verbindungen und Anordnung später in Form einer *CAM* visualisiert werden konnten (Luthardt et al., 2020).

Kreil (2018) konnte allerdings bereits den Nutzen der Methode der *CAM* als direkte Forschungs- beziehungsweise Datenerhebungsmethode innerhalb der empirischen Psychologieforschung und der angewandten Psychologie aufzeigen. Dabei konnte empirisch gezeigt werden, dass *CAMs* durchaus eine vergleichbare Methode zu qualitativen Interviews darstellen und Motivationen von bestimmten menschlichen Verhaltensweisen erklären können (Kreil, 2018). Weiter spart die Methode der *CAM* Zeit, Mühen und Geld, da keine Transkripte oder Diskursanalysen durchgeführt werden müssen, und ist somit ein ökonomischeres Messinstrument im Vergleich zu qualitativen Interviews. Auch liegt die Kontrolle mehr bei den Proband:innen und es können auch nicht-lineare Zusammenhänge dargestellt werden (Kreil, 2018). Die Frage, ob der direkte Einsatz von *CAMs* als Datenerhebungsmethode ebenfalls Vorteile beziehungsweise zusätzliche Informationen gegenüber der etablierten und ökonomischen Messmethode Befragung bringen kann, ist allerdings noch nicht beantwortet und bedarf einer genaueren Betrachtung.

## 2.5 Polarisierendes Thema: Technologisches Implantat

Da die genauere Betrachtung von *CAMs* als direkte Datenerhebungsmethode im Rahmen des Projekts *livMatS* erfolgen sollte, wird sowohl mittels des integrierten Fragebogens zur technologischen Akzeptanz (*iFitA*; s. Anhang B) als auch durch die *CAMs* die Akzeptanz disruptiver Technologien untersucht. Um das breite Feld der Akzeptanz disruptiver Technologien innerhalb der Gesellschaft untersuchen zu können, haben wir zunächst innerhalb des Forschungsteams ein polarisierendes Thema innerhalb dieses Forschungsbereichs gesucht. Die Thematik sollte gesellschaftlich zwar aktuell und relevant sein, außerdem affektive Reaktionen hervorrufen, jedoch gesellschaftlich nicht zu sehr im Vordergrund stehen. Letztendlich hat man sich auf das vielfältige Thema der technologischen Implantate geeinigt.

Solche in den Körper eingebettete Implantate sind im medizinischen Bereich bereits eine gängige Methode und gesellschaftlich akzeptiert, um körperliche Behinderungen zu korrigieren wie beispielsweise Chochlea-Implantate bei Hörgeschädigten Personen oder Herzschrittmacher (Pelegriñ-Borondo et al., 2017). Es werden darüber hinaus technologische Implantate aus anderen Gründen als aus medizinischer Notwendigkeit entwickelt. Dabei geht es vor allem um Implantate, die die angeborene Kapazität des Menschen erhöhen (z.B. Gedächtniskapazität/-leistung) oder zur Personenidentifizierung genutzt werden sollen (z.B. VeriChip). Diese technologischen Entwicklungen greifen in den menschlichen Körper ein und lassen Dystopien von Cyborgs, innerhalb welcher der menschliche Körper eher als Maschine, bestehend aus ersetzbaren und modifizierbaren Teilen gedacht wird, näher rücken und Ängste innerhalb der Gesellschaft aufkommen (Pelegriñ-Borondo et al., 2017). Sie haben außerdem ein erstaunliches Potential, die Menschheit zu verändern und sollten in ihrer Wirkung auf die Gesellschaft nicht unterschätzt werden (McGee & Maguire, 2007). Innerhalb der Forschung von technologischen Implantaten, die zur menschlichen Kapazitätssteigerung dienen, werden jedoch häufig allein ethische und evolutionäre Implikationen erforscht, nicht aber ihre

gesellschaftliche Akzeptanz beziehungsweise die ihr gegenüber vorherrschende gesellschaftliche Ideologie.

Technologische Implantate geben Raum für Diskussionen und werfen neben sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Fragen (Reinares-Lara et al., 2018) auch moralische und ethische Fragen auf, welche sowohl auf Entsetzen als auch auf Bewunderung innerhalb der Gesellschaft stoßen (Schermer, 2009). Innerhalb dieser Thematik liegen Offenheit als auch Ängste nah beieinander, womit sowohl affektive als auch kognitive Prozesse eine Rolle spielen. Um den breiten Themenbereich der technologischen Implantate erforschen zu können, haben wir innerhalb des Forschungsteams beschlossen, uns im Rahmen der Untersuchung auf ein hypothetisches technologisches Implantat konkret zu beziehen und dieses vorab anhand eines Informationstextes (Informationstext zum hypothetischen technologischen Implantat [ItI]; s. Anhang C) den Proband:innen vorzustellen. Das fiktive technologische Implantat kann ohne großen Aufwand in das Gehirn eingepflanzt und über eine App auf dem Handy gesteuert werden. Es bezieht seine Energie aus seiner Umgebung (bewegtem Blut, Körpertemperatur und Vibrationen) und kann sich bei Schäden autonom reparieren. Wird es nicht mehr benötigt oder im Falle größerer Schäden kann das Implantat natürlich abgebaut und automatisch verstoffwechselt werden<sup>2</sup>. Seine eigentliche Funktion soll die Regulierung des Schlaf-Wach Rhythmus sein, sodass Menschen über ihre Wach- und Schlafphasen selbst entscheiden können. Ein naheliegendes Einsatzgebiet wäre somit die Behandlung von Schlafstörungen, wovon 14 bis 35% der Bevölkerung betroffen sind (Weyerer & Dilling, 1991) und in zwei Dritteln der Fälle chronisch verlaufen (Riemann, 2005). Jedoch wäre auch ein militärischer Einsatz denkbar, Jugendliche könnten mehrere Tage wach bleiben oder Erwachsene könnten effizienter ihre Arbeits- und Ruhephasen planen.

---

<sup>2</sup> Diese speziellen Charakteristika wurden auf der Grundlage wünschenswerter Eigenschaften von Materialsystemen entwickelt, die derzeit im Rahmen des Exzellenz Clusters "Living, Adaptive and Energy autonomous Material Systems" (livMatS) in Freiburg untersucht werden.

### 3 Forschungsfrage und Ziel der Untersuchung

Wie beschrieben ist es durchaus wichtig neue Technologien auch schon während ihrer Entwicklung auf ihre gesellschaftliche Akzeptanz zu prüfen, um mögliche Folgen abzusehen. Ziel dieser Arbeit ist es im Allgemeinen zu untersuchen, ob die Methode der *CAM* (Thagard, 2010) zusätzliche Informationen über die Einstellung der Proband:innen zu dem polarisierenden Thema der technologischen Implantate im Vergleich zu einem Fragebogen geben kann. Ich möchte prüfen, ob der reichhaltigere Datensatz einer *CAM* neue Konzepte aufdeckt, welche innerhalb des Fragebogens gar nicht oder nur geringfügig angesprochen werden. Denn es könnte möglich sein, dass bei der Bewertung einer disruptiven Technologie nicht nur kognitive, normative, affektive oder ethische Aspekte eine Rolle spielen, sondern andere, die bis jetzt noch gar nicht im Fokus der Forschung stehen.

Damit lautet die zentrale Forschungsfrage dieser Untersuchung: Können Daten von *CAMs* im Vergleich zu Fragebögen zusätzliche Informationen geben? Konkret bedeutet dies es wird untersucht, ob zusätzliche Konzepte innerhalb der Bewertung von technologischen Implantaten eine Rolle spielen und ob diese durch Knoten innerhalb einer *CAM* verbildlicht werden.

Ein Forschungsdesign mit der Aufforderung an die Proband:innen eine *CAM* selbst zu erstellen ist natürlich zeitaufwendiger und demnach auch meist kostenintensiver als die etablierte Forschungsmethode der Fragebögen. Zudem kann man damit rechnen, dass viele Proband:innen noch nie eine *CAM* erstellt haben und somit mit dieser Erhebungsmethode noch fremdeln, was wiederum Untersuchungen verfälschen könnte. Würde die Methode der *CAM* jedoch vor allem innerhalb komplexer Thematiken differenzierteren Aufschluss über Meinungen von Proband:innen geben, wäre zumindest der (zusätzliche) Einsatz dieser Methode gerechtfertigt und an solcher Stelle sogar notwendig.

## 4 Methoden

Diese Arbeit ist Teil einer größeren Studie, welche durch mehrere Forschende konzipiert wurde, wobei alle Materialien durch ein iteratives Vorgehen entwickelt und verbessert wurden. Zudem gibt es eine zweite Masterarbeit meines Kommilitonen Wilhelm Gros zu der Parallelen auftreten können. Er konzentriert sich in seiner Arbeit auf die Anwendung der Methode der *CAM* als Mediationsinstrument und bezieht in seine Analyse sowohl die Prämessung als auch die Postmessung mit ein. Für die in der vorliegenden Arbeit untersuchte Forschungsfrage ist jedoch nur der erste Messzeitpunkt von Relevanz, sodass auch nur dieser innerhalb der Beschreibung der Methodik näher erläutert wird. Somit werden ausschließlich Ergebnisse der Prämessung in die Analyse miteinbezogen und später kritisch besprochen.

### 4.1 Stichprobe

Die Proband:innen wurden mittels der Online-Rekrutierungsplattform Prolific beworben, wobei ausschließlich englischsprachige Proband:innen an der Studie partizipieren konnten. Als finanzielle Kompensation erhielten sie 9,90 €. Insgesamt haben 97 Proband:innen am ersten Messzeitpunkt an der Studie teilgenommen. Sieben wurden ausgeschlossen aufgrund fehlender Daten innerhalb der Fragebögen und/oder der *CAMs*. Somit ergibt sich für den ersten Messzeitpunkt eine endgültige Anzahl von 90 Teilnehmenden. Die Stichprobe teilt sich auf in 37 (41%) Frauen, 52 (58%) Männer und eine:n Intersexuelle:n (1%). Das Alter der Teilnehmenden hat eine Spannweite von 19 – 72 Jahren ( $M = 33.31$ ,  $SD = 12.24$ ).

Eine andere Stichprobenverteilung ergibt sich für die sechs positivsten und sechs negativsten *CAMs*, die innerhalb qualitativen Inhaltsanalyse berücksichtigt wurden (s. Abschnitt 4.4). Innerhalb der sechs positivsten *CAMs* befinden sich drei Frauen (50%) und drei Männer (50%), wobei das Alter eine Spannweite von 34 – 52 Jahren ( $M = 40.33$ ,  $SD = 6.12$ ) hat. Innerhalb der negativsten *CAMs* befinden sich ebenfalls drei Frauen (50%) und drei



Männer (50%), wobei das Alter an dieser Stelle eine Spannweite von 19 – 47 Jahren ( $M = 28.17$ ,  $SD = 10.76$ ) hat.

## 4.2 Messinstrumente

### 4.2.1 Integrierter Fragebogen zur technologischen Akzeptanz

Wie in Abschnitt 2.3 beschrieben ist das Konzept der Akzeptanz nicht klar definiert und der Prozess der Akzeptanzbildung ein vielfältiger, welcher durch verschiedenste Aspekte beeinflusst wird. Analog ist dies bei der technologischen Akzeptanz zu erwarten (Petermann & Scherz, 2005; Schäfer & Keppler, 2013). Um ein möglichst ganzheitliches Bild über die Akzeptanz beziehungsweise von der Meinung der Proband:innen hinsichtlich technologischer Implantate zu erhalten, wurde auf Grundlage des *TAM-3* (Venkatesh & Bala, 2008), der PANAS-Skala (Watson et al., 1988), des Ethik-Skalen-Inventars (Reidenbach & Robin, 1988) und tugendethischen Überlegungen von Beauchamp et al. (2004), Harris (2013) und Pieper (2017) der *iFtA* angefertigt. Diesen entwickelten wir durch einen iterativen Prozess, welcher vom gesamten Forschungsteam kontinuierlich begleitet wurde und innerhalb dessen wir für unsere Untersuchung unpassende Items entweder umformuliert oder aber ausgeschlossen haben. Im Laufe dieses Entwicklungsprozesses kamen Items hinzu, die noch in keinem der oben genannten Fragebögen vorkamen, sich für unsere Untersuchung aber als relevant herausstellten.

Durch den *iFtA* werden folgende Konzepte durch insgesamt 105 Items abgedeckt: *Kognition*, *Normativität*, *Affektivität*, *Ethik*, *Freiwilligkeit* und *Absicht der Verwendung*. Innerhalb der Tabelle in Anhang D sind die Konzepte, ihre Determinanten und auch deren Definitionen zusammengefasst dargestellt, weshalb die folgende Beschreibung des *iFtA* kurzgehalten ist. Das Konzept der *Kognition* stellt mit sieben Determinanten das größte Konzept innerhalb des *iFtA* dar. Das Konzept der *Normativität* enthält die Determinante *Subjektive Norm*, welche mit der kognitiven Determinante *Image* den sozialen Einfluss auf die

technologische Akzeptanz berücksichtigt. *Positive* und *negative Emotionen* bezüglich des technologischen Implantats stellen die Determinanten der *Affektivität* dar. *Ethische Einflüsse* werden durch sechs Skalen erhoben. Das Konzept der *Freiwilligkeit* stellt auch innerhalb des *iFtA* nach Venkatesh und Bala (2008) eine Moderatorvariable zu dem Konzept *Kognition* dar. Das Konzept *Absicht der Verwendung* wiederum wird von allen anderen Konzepten beeinflusst und wird repräsentiert durch die Determinante der *Verhaltensintention*.

#### **4.2.2 Kognitiv-Affektive Karten als Datenerhebungsinstrument**

CAMs können durch das Programm *Valence* (Rhea et al., 2020) sowohl von den Proband:innen selbst angefertigt werden als auch im späteren Untersuchungsverlauf von Forschenden als Analysemethode bei Interviews, Umfragedaten und Texten genutzt werden. Die Erstellung von CAMs folgt bestimmten Konventionen, die im Weiteren erläutert werden und in Anhang A zusammengefasst dargestellt sind. Diese wurden durch bestimmte Aspekte ergänzt, folgen aber weitgehend den ursprünglichen Konventionen von Thagard (2010). Zur Veranschaulichung der Konventionen ist eine beispielhafte CAM zu dem Thema *Einkaufen auf dem Markt* innerhalb des Abschnitts 4.3 abgebildet (s. Abb. 1, S. 21).

Wichtige kognitive Elemente werden durch Konzepte innerhalb der CAM dargestellt und als Knoten bezeichnet. Ihr zugeordneter Affekt, wird als affektive Valenz bezeichnet und kann positiv, negativ, neutral, oder ambivalent sein (Thagard, 2010). Hat ein Knoten keinen affektiven Wert oder ist affektiv neutral, wird er als rechteckige, gelbe Form visualisiert. Grüne Ovale repräsentieren affektiv positive Knoten und rote Sechsecke affektiv negative. Violette Sechsecke innerhalb violetter Ovale stehen für einen ambivalenten Affekt, das heißt, durch dieses visualisierte Konzept werden sowohl positive als auch negative Affekte hervorgerufen. Wie stark die zugeordnete affektive Valenz ist, kann durch die Stärke der Umrandung sichtbar gemacht werden. Dabei kann sie sich zwischen den Werten -3 und 3 bewegen.

Durchgehende Linien zwischen den Knoten repräsentieren Konzepte, die sich gegenseitig unterstützen beziehungsweise miteinander kohärent sind. Gestrichelte Linien wiederum sollen sichtbar machen, dass die verbundenen Konzepte konfliktbehaftet respektive inkohärent sind und sich gegenseitig hemmen. Analog zu der Umrandung kann die Intensität der Verbindung ebenfalls visualisiert werden. Je dicker eine durchgezogene oder gestrichelte Linie ist, desto höher die Stärke der Verbindung. Die Stärke kann dabei zwischen 1 bis 3 variieren. Zusätzlich kann mittels Richtungspfeilen dargestellt werden, ob der Einfluss zwischen den Knoten einseitig oder wechselseitig ist. Außerdem hat man die Möglichkeit die einzelnen Knoten durch eine Kommentarfunktion näher zu erläutern. Das Produkt soll dann ein komplexes Netzwerk von kognitiven und affektiven Konzepten eines Individuums darstellen, das durch seine verschiedenen miteinander verbundenen Elemente einen ganzheitlichen Überblick über die Einstellung eines Individuums zu einer bestimmten Thematik geben kann.

#### **4.3 Ablauf und Design der Studie**

Die Studie wurde Online durch die Rekrutierungsplattform Prolific implementiert. Die voraussichtliche Zeit für die Durchführung wurde auf 1,15 Stunde angelegt. Nach einer kurzen Einführung in die Studie, einer Datenschutzaufklärung und einer Einwilligungserklärung generierten die Proband:innen einen Code auf Basis verschiedener persönlicher Fragen. Dieser diente der Zuordnung der Proband:innen zum zweiten Messzeitpunkt.

Nach diesen organisatorischen Angelegenheiten begann die eigentliche Studie. Die Proband:innen bekamen den *ITI* mit der Aufforderung diesen gewissenhaft zu lesen. Daraufhin folgte immer als erstes die Beantwortung der sechs Items des Fragebogens zu den Charakteristika des technologischen Implantats (FCtA; s. Anhang E). Diese adressieren mit jeweils einem Item die Themen Nachhaltigkeit, Adaptivität, Langlebigkeit, Selbstdekonstruktion, Reparatur im Falle einer Schädigung und Energieautarkie. Die Konzepte

des *iFtA* wiederum wurden anschließend in ihrer Reihenfolge randomisiert abgefragt und auch ihre enthaltenen Items wurden randomisiert präsentiert. Innerhalb dieses Abschnitts wurde den Proband:innen außerdem ein Fragebogen zum Konfliktmanagement<sup>3</sup> (Austin et al., 2009) präsentiert. Bei der Beantwortung aller Items waren die Proband:innen dazu verpflichtet kein Item auszulassen.

Nach der vollständigen Beantwortung der Items des *FCtA*, des *iFtA* und des Fragebogens zum Konfliktmanagement wurden die Proband:innen in die Methode der *CAM* durch eine schrittweise Anleitung eingeführt. Innerhalb dieser wurde den Proband:innen anhand eines Beispiels das Vorgehen bei der Erstellung einer *CAM* nähergebracht. Das Beispiel visualisiert verschiedene Gedanken und Eindrücke einer Person zu der Thematik *Einkaufen auf dem Markt*. Dabei werden sowohl positive, negative, neutrale und ambivalente Argumente aufgeführt und kohärente und inkohärente Verbindungen dargestellt. Auch die Möglichkeit der Darstellung der affektiven Valenz eines Konzepts beziehungsweise die Darstellung der Stärke und Richtung einer Verbindung wird innerhalb der Anleitung erläutert. Abbildung 1 (S. 21) zeigt eine beispielhafte *CAM*, die den Proband:innen schließlich zu der Thematik *Einkaufen auf dem Markt* präsentiert wurde.

Der Anleitung folgend mussten die Proband:innen sechs Verständnisfragen (s. Anhang F) richtig beantworten. Anschließend bekamen sie die Möglichkeit sich noch einmal den *II* durchzulesen. Daraufhin erschien eine Zusammenfassung der Konventionen bei der Erstellung einer *CAM*, auf die sie während des selbstständigen Zeichnens der *CAM* jederzeit Zugriff hatten. Denn die Software *Valence* (Rhea et al., 2020) mit welcher die Proband:innen schließlich ihre eigene *CAM* zum Thema des technologischen Implantats zeichnen konnten öffnete sich in einem separaten Fenster. Davor wurden sie dazu aufgefordert innerhalb dieser

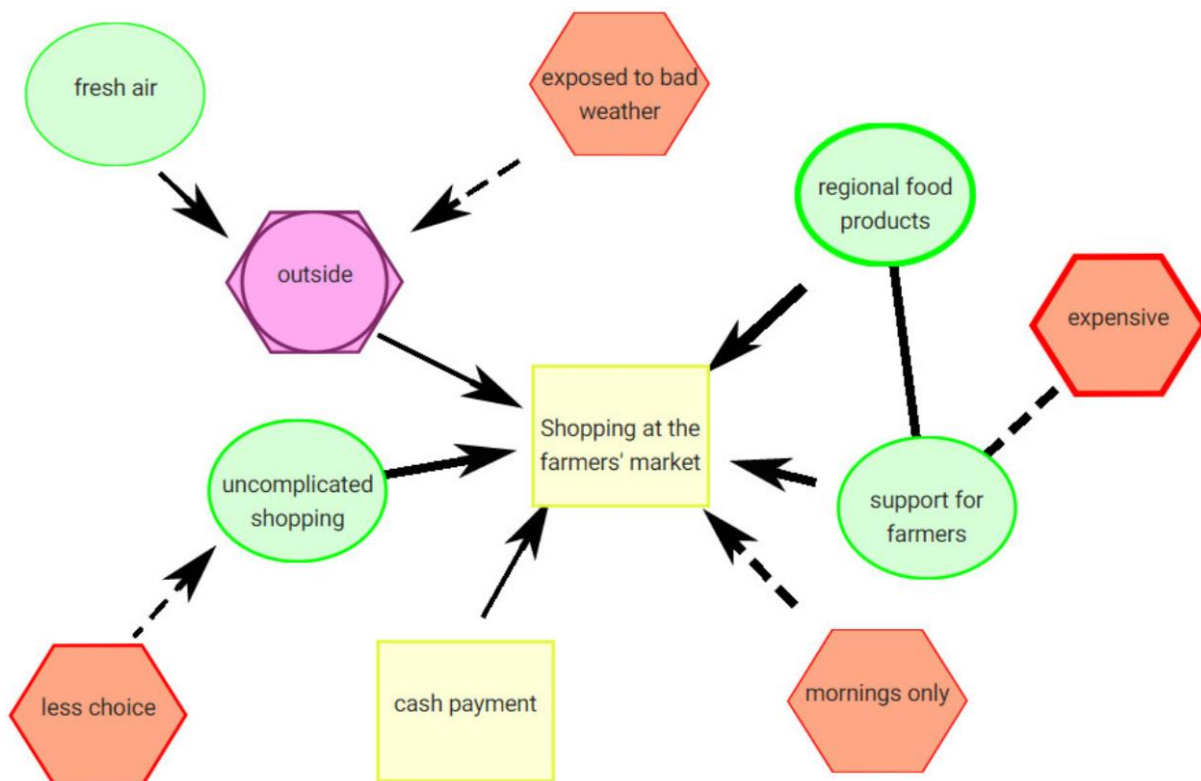
---

<sup>3</sup> Die Konfliktmanagement Skala wird innerhalb dieser Arbeit nicht weiter erläutert, da sie für die hier behandelte Forschungsfrage nicht von Relevanz ist.

ihre Meinung möglichst anschaulich abzubilden und an verschiedene Aspekte zu denken. Nach Fertigstellung der eigenen CAM beantworteten die Proband:innen fünf Post-CAM Fragen und es wurden demografische Daten (bspw. Alter und Bildungsstand) erhoben (s. Anhang G). Abschließend wurden die Proband:innen um eine kritische Rückmeldung zur Studie gebeten und auf den zweiten Messzeitpunkt hingewiesen.

### Abbildung 1

*Beispiel einer Kognitiv-Affektiven Karte*



*Anmerkung.* Diese Abbildung ist eine beispielhafte Darstellung einer Kognitiv-Affektiven Karte zu dem Thema *Einkaufen auf dem Markt*. Diese wurde den Proband:innen präsentiert, um das Vorgehen bei der Erstellung einer CAM zu erklären.

#### 4.4 Qualitative Datenauswertung

Die erhobenen Fragebogendaten und *CAM*-Daten wurden mittels der Software für statistische Berechnungen und Grafiken *R* (R Core Team, 2020) deskriptiv analysiert. Innerhalb dieser Arbeit wird die Datenauswertung hauptsächlich aus der deskriptiven und explorativen Analyse der qualitativen Komponenten dieser Daten bestehen. Da die Methode der *CAM* vor allem als direkte Datenerhebungsmethode noch nicht ausreichend empirisch untersucht ist, ist auch das Auswertungsvorgehen bisher nicht standardisiert. Um dennoch eine möglichst systematische und regelgeleitete Vorgehensweise zu sichern, orientiert sich der Auswertungsvorgang an dem allgemeinen Ablaufmodell der qualitativen Inhaltsanalyse von Mayring (2014). Im Unterschied zu einer klassischen qualitativen Inhaltsanalyse, bei der häufig das Datenmaterial zunächst verschriftlicht und daraufhin in eine Art Categoriesystem geteilt werden muss, ist es mittels Einsatz von *R* (R Core Team, 2020) möglich, sich die *CAM*-Daten in Form von Wortlisten ausgeben zu lassen. Aufgrund der Knoten-Struktur von *CAMs* ist das vorliegende Material dabei bereits in eine Art Categoriesystem geteilt.

Da die Betrachtung qualitativer Daten (zeit-)aufwendig ist, wird sich die Auswertung nur auf einen spezifischen Teil der Gesamtdaten konzentrieren. Dieser Datensatz wurde dem Saturationsmodell folgend bestimmt. Dieses Modell bietet eine empirisch basierte Bewertung des für eine Studie erforderlichen Umfangs qualitativer Daten, und kann analog zur Power-Kalkulation innerhalb der quantitativen Forschung gelten (Guest et al., 2020). Es bestimmt den Moment, in dem die Datenanalyse keine oder auch nur wenig neue Informationen zur Beantwortung der Forschungsfrage gibt, beziehungsweise von einer theoretischen Sättigung gesprochen werden kann (Guest et al., 2020). Es wurden demnach so lange *CAM*-Daten zur Analyse hinzugefügt, wie auch neue Informationen durch sie gewonnen werden konnten.

Mittels *R* (R Core Team, 2020) wurden die positivsten und negativsten *CAMs* identifiziert, dies resultierte aus dem Vergleich der mittleren Valenz der verschiedenen *CAMs*.

Daraufhin wurde eine Wortliste mit den dazugehörigen Valenzen, Verbindungen und Kommentaren der positivsten beziehungsweise negativsten *CAM* erstellt. Es wurde einerseits versucht, die enthaltenen Knoten deduktiv zu den bereits vorhandenen Konzepten innerhalb der verschiedenen Fragebögen zuzuordnen, andererseits wurden induktiv neue Konzepte ermittelt. Weiter wurde die zweit-positivste beziehungsweise die zweit-negativste *CAM* zur qualitativ inhaltlichen Analyse hinzugefügt, wobei versucht wurde, die enthaltenden Knoten in die bereits gefundenen Konzepte zu integrieren. Sowohl bei den positivsten *CAMs* als auch bei den negativsten wurden sechs *CAMs* benötigt, um keine neuen Informationen beziehungsweise keine neuen Konzepte mehr zu ermitteln. Demnach konnten alle hinzukommenden Knoten der sechsten *CAM* zu den bereits bestehenden Konzepten eingeordnet werden. Somit wurden insgesamt 12 *CAMs* in die qualitative Inhaltsanalyse miteinbezogen. Deren Stichprobenverteilung wurde ausführlich in Abschnitt 4.1 erläutert.

Ob verschiedene Knoten tatsächlich sinnvoll zusammengefasst wurden, konnte anhand der jeweiligen Valenz geprüft werden. Werden Knoten verschieden affektiv bewertet, kann dies ein Hinweis darauf sein, dass sie unterschiedliche Aspekte eines Konzepts ansprechen oder das Konzept noch nicht eindeutig definiert ist. Außerdem konnten Unklarheiten hinsichtlich bestimmter Knoten durch die Analyse der Kommentarfunktion geklärt werden. Die Benennung der Konzepte, die Zuordnung der jeweiligen Knoten zu den Konzepten und die Ergebnisse dieser ersten Auswertung wurden innerhalb des Forschungsteams und mit Kommiliton:innen des allgemeinspsychologischen Kolloquiums diskutiert und daraufhin den Anmerkungen entsprechend überarbeitet. Im Anschluss an diesen Prozess wurde, dem Ablaufmodell der qualitativen Inhaltsanalyse folgend, das Datenmaterial anhand der überarbeiteten Konzepte noch einmal ausgewertet.

## 5 Ergebnisse

Bevor die ermittelten Konzepte und die Unterschiede der analysierten *CAMs* vorgestellt werden, werden die klassischen Gütekriterien erläutert. Innerhalb der qualitativen Forschung gibt es dabei kein einheitliches Vorgehen und die Verwendung der klassischen Gütekriterien wird von *Inhaltsanalytiker:innen* kritisch gesehen (Mayring, 2015). Von Krippendorff (1980) wurden deswegen eigene inhaltsanalytische Gütekriterien vorgeschlagen, an denen ich mich im Folgenden orientieren werde.

### 5.1 Reproduzierbarkeit

Die Reproduzierbarkeit der qualitativen Ergebnisse kann durch die Inter-coderreliabilität gemessen werden. Innerhalb der inhaltsanalytischen Gütekriterien nach Krippendorff (1980) gehört diese zum Reliabilitätskriterium. Da hier aber eigentlich die Unabhängigkeit der Ergebnisse von der untersuchenden Person geprüft wird, gleicht die Reproduzierbarkeit dem klassischen Gütekriterium der Objektivität. Bei der Inter-coderreliabilität wird die gesamte Analyse von mehreren Personen durchgeführt und die Ergebnisse werden verglichen. Sie bestimmt demnach den Grad der Übereinstimmung der verschiedenen Rater. Aus Zeitgründen konnte diese allerdings innerhalb der hier vorgestellten Untersuchung nicht ermittelt werden. Aber die vorläufige qualitative Auswertung wurde innerhalb des Forschungsteams und mit Kommiliton:innen des allgemeinspsychologischen Kolloquiums diskutiert und den Anmerkungen entsprechend angepasst.

### 5.2 Stabilität

Die Stabilität der qualitativen Ergebnisse wird durch die Intra-coderreliabilität geprüft und kann innerhalb der qualitativen Forschung äquivalent zu dem Kriterium der Reliabilität gesehen werden, welches sich auf die Genauigkeit beziehungsweise Verlässlichkeit von wissenschaftlichen Messungen bezieht. Die Intra-coderreliabilität kann als gegeben angesehen werden, wenn der:ie gleiche *Inhaltsanalytiker:in* am Ende der inhaltlichen Analyse noch



einmal das gesamte oder aber relevante Ausschnitte des Datenmaterials kodiert, ohne dabei die ersten Kodierungen zu beachten. Auch innerhalb des hier durchgeführten Datenauswertungsprozesses wurde das zu analysierende Datenmaterial nach Überarbeitung der gefundenen Konzepte nochmals von der gleichen *Inhaltsanalytikerin* ausgewertet; ohne dabei die Konzepte zu verändern und ohne die bisherige Zuordnung zu betrachten.

### **5.3 Materialorientierte Validität**

Validität kann innerhalb der qualitativen Inhaltsanalyse materialorientiert, ergebnisorientiert und prozessorientiert sein. Innerhalb dieser Untersuchung können die materialorientierten Validitätskonzepte Stichprobengültigkeit und semantische Gültigkeit des analysierten Materials als gegeben angesehen werden. Ersteres, weil die Auswahl der auszuwertenden Datenmenge anhand des regelgeleiteten Saturationsmodells erfolgte. Letzteres, da die Gültigkeit der Konzepte durch „einfache Checks“ geprüft wurde: Die zugeordneten Knoten wurden auf Grundlage der Definitionen der Konzepte beziehungsweise von sogenannten *Ankerbeispielen*<sup>4</sup> auf Homogenität überprüft. Dabei wurde speziell auf die Trennschärfe der Konzepte geachtet. Das heißt es wurde hinterfragt, ob die jeweiligen Knoten tatsächlich nur diesem Konzept zugeordnet werden können.

### **5.4 Ermittelte Konzepte innerhalb der ausgewerteten Kognitiv-Affektiven Karten**

Innerhalb der sechs positivsten und sechs negativsten analysierten *CAMs* wurden insgesamt 11 Konzepte ermittelt, wobei fünf dieser Konzepte noch weitere Subkonzepte beinhalteten. In der Tabelle 1 (S. 27) werden die Konzepte, Subkonzepte und zugeordneten Knoten aus den positivsten und negativsten *CAMs* aufgelistet. Zusätzlich wird der Ursprung des ermittelten Konzepts aufgezeigt, dabei kommt es zu Überschneidungen innerhalb der

---

<sup>4</sup> *Ankerbeispiele* sind in der qualitativen Analyse konkrete Textstellen aus dem Protokoll oder Transkript (hier vergleichbar mit den innerhalb der *CAMs* enthaltenen Knoten) als Musterbeispiele für die Kategorie (Mayring, 2014).

verschiedenen Teile der Studie. Die Tabelle 1 wird im nachfolgenden Text noch einmal zusammengefasst beschrieben.

**Tabelle 1**

*Durch die Analyse der sechs positivsten und negativsten CAMs ermittelte Konzepte, Subkonzepte und die jeweils zugeordneten Knoten.*

<b>Konzepte und Subkonzepte</b>	<b>Knoten der positivsten CAMs</b>	<b>Knoten der negativsten CAMs</b>	<b>Ursprung des Konzepts</b>
<b>Affektivität (0/2)</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wouldn't feel comfortable with it worries about technology like the cybermen in doctor who</li> <li>- Could be dangerous</li> </ul>	iFtA
<b>Arbeitskontext</b>			iFtA und ItI
Wahrgenommene Nützlichkeit (4/2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- More productive at work</li> <li>- More money</li> <li>- More productivity</li> <li>- More time</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Greater productivity</li> <li>- Improved productivity</li> </ul>	iFtA und ItI
Arbeitsrelevanz (3/1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Help maintain alertness for crucial tasks</li> <li>- Potentially life-saving in certain scenarios</li> <li>- Useful for job</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lives saved night shift made easier</li> </ul>	iFtA und ItI
Work-life Balance (2/5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Useful for life balance</li> <li>- Possible loss of work life balance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recreational</li> <li>- Could be used to extend work hours beyond what was once legal</li> <li>- Working hours</li> <li>- Workplace</li> <li>- Employers could use it to exploit their workers</li> </ul>	ItI
Freiwilligkeit (0/2)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Employers can make it essentially mandatory through hiring policies</li> <li>- Corporates coercing working class to use device</li> </ul>	iFtA und ItI

Image (1/2)	- Statussymbol	- Could increase prestige of coworkers more reason for it to become wide spread FOMO - Could be used as a status symbol	iFtA
<b>Charakteristika des technologischen Implantats (10/2)</b>	- Access to controls - App on phone - Decomposes - Ease of use - Fueled by body - No maintenance - Noninvasive removal - On off option - Option out of using implant - Self-repairing	- Metabolizes into body when no longer required - Self-repair	FCtA und ItI
<b>Ethische Aspekte</b>			iFtA, ItI und Neu
Ethische (1/3)	- Ethical	- Could be unethical - Ethics surrounding use - Unethical use in infants and toddlers	iFtA und ItI
Religiöse (0/1)		- Could go against religious beliefs	Neu
Natur betreffende (2/2)	- Goes against nature - Messing with nature	- Ignorance to natural systems - It goes against nature and normal human sleeping habits	iFtA
<b>Fortschritt (1/1)</b>	- Contribution to science	- Progress for sake of progress	Neu

<b>Gesundheitlicher/ medizinischer Nutzen</b>			ItI
Optimierung des Schlafs (10/1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Allow for naps</li> <li>- Longhaulflights</li> <li>- More efficient</li> <li>- Guaranteed hours sleep per night</li> <li>- Easier to get to sleep</li> <li>- Elderly</li> <li>- Control sleep</li> <li>- More energy</li> <li>- More sleep</li> <li>- Nap whenever I want</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- People can get to sleep easier</li> </ul>	ItI
Gesundheitlicher/ medizinischer Nutzen (9/8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medical uses e.g. insomnia, narcolepsy</li> <li>- Medical benefit</li> <li>- Sleeping drugs</li> <li>- Better health</li> <li>- Medical efficiency</li> <li>- Help maintain medical issues</li> <li>- Help with stress or emotional issues</li> <li>- Many positives for well being</li> <li>- Sleep disorders</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- It could be used to help those with medical and sleep conditions</li> <li>- Treat sleep disorders</li> <li>- Medical usability</li> <li>- Medical benefits</li> <li>- Good for people with medical conditions</li> <li>- Reduced health risks</li> <li>- Positive health consequences of use</li> <li>- It could be used to help those with medical and sleep conditions</li> </ul>	ItI
<b>Potentielle Risiken</b>			iFtA und ItI
Datenschutz (4/4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Access to data or controls by employer, gov, doctor</li> <li>- Data privacy</li> <li>- 3rdparty access</li> <li>- Security risk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Creep of technology into other areas</li> <li>- Personal health data is misused</li> <li>- Data breaches</li> <li>- Extremely personal data loss</li> </ul>	ItI

Missbräuchliche Verwendung (5/9)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Could it be used for criminal activity</li> <li>- Military</li> <li>- Is this level of control acceptable to a person</li> <li>- Who controls childrens/babies?</li> <li>- Used by a variety of people</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Government organisational misuse</li> <li>- Military</li> <li>- Negative impact on user's who misuse the implant for long periods of work</li> <li>- It could be used to control people</li> <li>- Misuse</li> <li>- People who don't enjoy life depresses could use it to sleep constantly</li> <li>- Deliberate misuse</li> <li>- Educational</li> <li>- Use in wide work force</li> </ul>	ItI
Hackers (2/5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hacker attack</li> <li>- What if something gets 'hacked'?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Can be hacked by hackers to paralyze user</li> <li>- They could be hacked e.g. by other governments</li> <li>- Hacking</li> <li>- Technology could be hacked</li> <li>- Hackable</li> </ul>	ItI
Freiwilligkeit (1/1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Might be compulsory</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- People could feel pressured to get the implant</li> </ul>	iFtA und ItI
Unbekannte Risiken (2/5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implant rejection</li> <li>- What if it fails?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Potential for malfunction</li> <li>- Increased death</li> <li>- Unknown side effects</li> <li>- Legal</li> <li>- Accidental use e.g., while driving press button</li> </ul>	ItI

Physische und psychische Risiken (1/8)	- Soldiers mentality	- Health risks - Exacerbate mental disorders in military veterans - Burnout - Medical operation - Mental and physical health consequences - Possible longterm consequences - Risk of unsuccessful operation - Sleep deprivation	Neu
<b>Soziale Ungleichheit</b> (1/3)	- Discrimination	- Establishment of a class system exacerbating inequality - Could lead to global inequality - Could create an unequal class system	ItI
<b>Technologisches Implantat</b> (0/3)	- Technologisches Implantat	- Technologisches Implantat - Military use for combating terrorism - Promote terrorism - Ransom	Breits vorgegeben Neu
<b>Wirtschaft</b>			Neu
Profit (0/2)		- Could make people a lot of money - Could be used for profit, drives capitalism	Neu
Wirtschaft (1/3)	- Economy	- Economic boom - Producer of company could create monopoly - Huge income from immediate economic success could allow lobbying political interference	Neu

*Anmerkung.* Die letzte Spalte zeigt aus welchem Teil der Studie die Konzepte stammen und welche neu durch die qualitative Analyse ermittelt werden konnten. Folgende Abkürzungen werden innerhalb der Tabelle verwendet: Fragebogen zu den Charakteristika des technologischen Implantats (FCtA; s. Anhang E), integrierter Fragebogen zur technologischen Akzeptanz (iFtA; s. Anhang B), Informationstext zum hypothetischen technologischen Implantat (ItI; s. Anhang C). Die Zahlen in Klammern hinter den (Sub-)Konzepten fassen zusammen wie viele Knoten innerhalb der analysierten

positivsten und negativsten *CAMs* vorkommen. Die Studie wurde ausschließlich mit englisch-sprachigen Proband:innen durchgeführt. Englisch kann innerhalb des naturwissenschaftlichen Bereichs als geläufige Sprache angesehen werden, weshalb auf eine Übersetzung der gezeichneten Knoten verzichtet wurde.



Das erste Konzept *Affekt* tritt nur innerhalb der sechs negativsten *CAMs* auf und bezieht sich auf affektive Aspekte, welche durch die Idee eines technologischen Implantats erzeugt werden. Dieses Konzept wird bereits im *iFtA* durch das gleichnamige Konzept abgedeckt. *Arbeitskontext* bildet mit fünf Subkonzepten das zweite Konzept. Es beinhaltet Knoten, die sowohl positive als auch negative Aspekte technologischer Implantate in Bezug auf die Arbeitswelt ansprechen. Es wird sowohl durch den *iFtA* als auch durch den *ItI* adressiert.

Die Knoten innerhalb des Subkonzeptes *Wahrgenommene Nützlichkeit* können inhaltlich äquivalent zu den Items des gleichnamigen Konzept innerhalb des *iFtAs* gesehen werden. Aspekte der erhöhten Produktivität am Arbeitsplatz werden allerdings auch bereits im *ItI* angesprochen. Auch das Subkonzept *Arbeitsrelevanz* wurde bereits im *iFtA* und im *ItI* angesprochen, wobei sich die Knoten innerhalb der *CAMs* eher auf den Nutzen technologischer Implantate in ganz bestimmten Arbeitsbereichen und nicht unbedingt auf den eigenen Arbeitsbereich beziehen. Das Subkonzept *Work-life Balance* wurde nur im *ItI* erwähnt. Es beinhaltet Knoten, die affektiv verschieden bewertet wurden wie beispielsweise: „Useful for life Balance“<sup>5</sup> und „Could be used to extend work hours beyond what was once legal“. Das Subkonzept *Freiwilligkeit* in Bezug auf den Arbeitskontext wird nur innerhalb der negativsten *CAMs* durch zwei Knoten repräsentiert. Dabei wird vor allem die Gefahr angesprochen, dass ein technologisches Implantat ein Einstellungskriterium werden könnte. Bereits innerhalb des *iFtAs* wird das Konzept *Freiwilligkeit* durch drei Items erwähnt und auch innerhalb des *ItIs* wird die Gefahr eines zukünftigen Einstellungskriterium bereits angesprochen. Auch das Subkonzept *Image* befindet sich schon im *iFtA*. Dort wird es folgendermaßen definiert: Ausmaß, in welchem ein Individuum wahrnimmt, dass die Nutzung der disruptiven Technologie den Status im eigenen sozialen System verbessern wird (Moore & Benbasat,

---

<sup>5</sup> Im Folgenden werden die Knoten der *CAMs* auf Englisch zur Verdeutlichung der Konzepte und ihren Verbindungen zu Teilen aus der Studie aufgeführt. Es wird auf eine Übersetzung verzichtet, um die Authentizität der Aussagen nicht zu gefährden und da Englisch innerhalb des naturwissenschaftlichen Bereichs als geläufige Sprache angesehen werden kann,

1991). Auch innerhalb der analysierten CAMs wird dieses Konzept durch Knoten wie beispielsweise „Statussymbol“ repräsentiert.

Das Konzept *Charakteristika des technologischen Implantats* scheint vor allem innerhalb der sechs positivsten CAMs als relevant bei der Bewertung von technologischen Implantaten zu sein. Wie der Name des Konzepts schon vermuten lässt, wird dieses Konzept bereits durch den FCtA abgefragt und ist zusätzlich auch im *ItI* enthalten.

*Ethische Aspekte* stellen das vierte Konzept dar, welches innerhalb der positivsten und negativsten CAMs ermittelt werden konnte. Es beinhaltet sowohl ethische und religiöse Aspekte als auch Aspekte, die sich auf natürliche Vorgänge beziehen. Ethische und die naturbetreffende Aspekte werden innerhalb des *iFtAs* durch das ethische Konzept erwähnt. Zusätzlich wurden die Proband:innen am Ende des *ItIs* explizit dazu aufgefordert bei der Bewertung eines technologischen Implantats ethische Aspekte zu berücksichtigen. Religiöse Aspekte kommen jedoch weder in den verwendeten Fragebögen noch im *ItI* vor. Somit eröffnet der Knoten „Could go against religious beliefs“ ein Konzept, welches nur innerhalb der untersuchten CAMs vorkommt.

Das fünfte Konzept *Fortschritt* spricht die Bedeutsamkeit des wissenschaftlichen Beitrags zur Gesellschaft an und wird innerhalb der CAMs affektiv verschieden bewertet. Es kommt weder in den Fragebögen noch im *ItI* vor und ist somit ein gänzlich zusätzlich gefundenes Konzept innerhalb der CAMs.

Das Konzept des *Gesundheitlichen/Medizinischen Nutzens* greift erwähnte Aspekte aus dem *ItI* durch Knoten wie „Allow for naps“ und „Treat sleep disorders“ auf. Es wird sowohl innerhalb der sechs positivsten als auch innerhalb der sechs negativsten CAMs affektiv positiv bewertet.

Das siebte Konzept *Potentielle Risiken* beinhaltet sechs Subkonzepte. Dabei werden die Subkonzepte *Datenschutz*, *Missbräuchliche Verwendung*, *Hackers* und *Unbekannte Risiken* bereits innerhalb des *ItIs* angesprochen und sind somit nicht neu durch die Analyse der CAMs

hinzugekommen. Ähnlich dem zweiten Konzept *Arbeitskontext* beinhaltet das Konzept *Potentielle Risiken* das Subkonzept *Freiwilligkeit*. An dieser Stelle beinhaltet es allerdings Knoten, die sich nicht unbedingt auf den Arbeitskontext beziehen. Trotzdem kann es wieder äquivalent zu dem Konzept *Freiwilligkeit* im *iFtA* gesehen werden und greift zudem Aspekte aus dem *ItI* auf. Das Subkonzept *Physische und Psychische Risiken* ist vor allem innerhalb der sechs negativsten *CAMs* von Bedeutung und wird durch Knoten wie „Burnout“ und „Mental and physical health consequences“ repräsentiert. Dieses Subkonzept wird ausschließlich innerhalb der analysierten *CAMs* behandelt und scheint somit ein zusätzlich gefundener Aspekt innerhalb der Bewertung technologischer Implantate zu sein.

Das achte Konzept *Soziale Ungleichheit* spricht die Gefahr der Entstehung einer Zwei-Klassen Gesellschaft durch die Einführung des technologischen Implantats an und die daraus möglicherweise entstehende gesellschaftliche Ungleichheit. Dieser Aspekt wird bereits explizit im *ItI* aufgegriffen.

Das Konzept *Technologisches Implantat* wird hier nur vollständigkeithalber erwähnt, später jedoch nicht weiter diskutiert, da es als Knoten vorgegeben wurde und somit in jeder analysierten *CAM* vorkam.

Die letzten beiden Konzepte *Terrorismus* und *Wirtschaft* sind wie das Konzept *Fortschritt* Konzepte, die zusätzlich durch die analysierten *CAMs* aufkamen. Sie werden weder innerhalb der Fragebögen noch innerhalb des *ItIs* erwähnt. *Terrorismus* wird nur innerhalb der analysierten negativsten *CAMs* durch zwei Knoten angesprochen und kann nicht zu dem ausschließlich affektiv negativ bewerteten Konzept *Potentielle Risiken* gezählt werden, da es sowohl positive als auch negative Aspekte beinhaltet. Das Konzept *Wirtschaft* beinhaltet zwei Subkonzepte und bezieht sich sowohl auf Profit-orientierte als auch wirtschaftliche Aspekte. Es kommt vor allem in den sechs negativsten *CAMs* vor und wird durch Knoten wie „Could be used for profit, drives capitalism“ und „Economic boom“ repräsentiert.

Zusammenfassend werden die ermittelten Konzepte *Affektivität*, *Arbeitskontext*, *Charakteristika des technologischen Implantats*, *Ethische Aspekte*, *Potentielle Risiken*, *Gesundheitlicher/Medizinischer Nutzen*, *Soziale Ungleichheit* und *Technologisches Implantat* bereits innerhalb verschiedener Teile der Studie angesprochen oder vorgegeben. Sie kommen dabei hauptsächlich aus dem *ItI*. Es konnten demnach drei Konzepte (*Fortschritt*, *Terrorismus* und *Wirtschaft*) durch die qualitative Analyse der *CAMs* ermittelt werden und zusätzlich folgende vier Subkonzepte: *Religiöse Aspekte*, *Physische und Psychische Risiken*, *Profitorientierte* und *Wirtschaftliche Aspekte*.

### **5.5 Unterschiede zwischen den analysierten Kognitiv-Affektiven Karten**

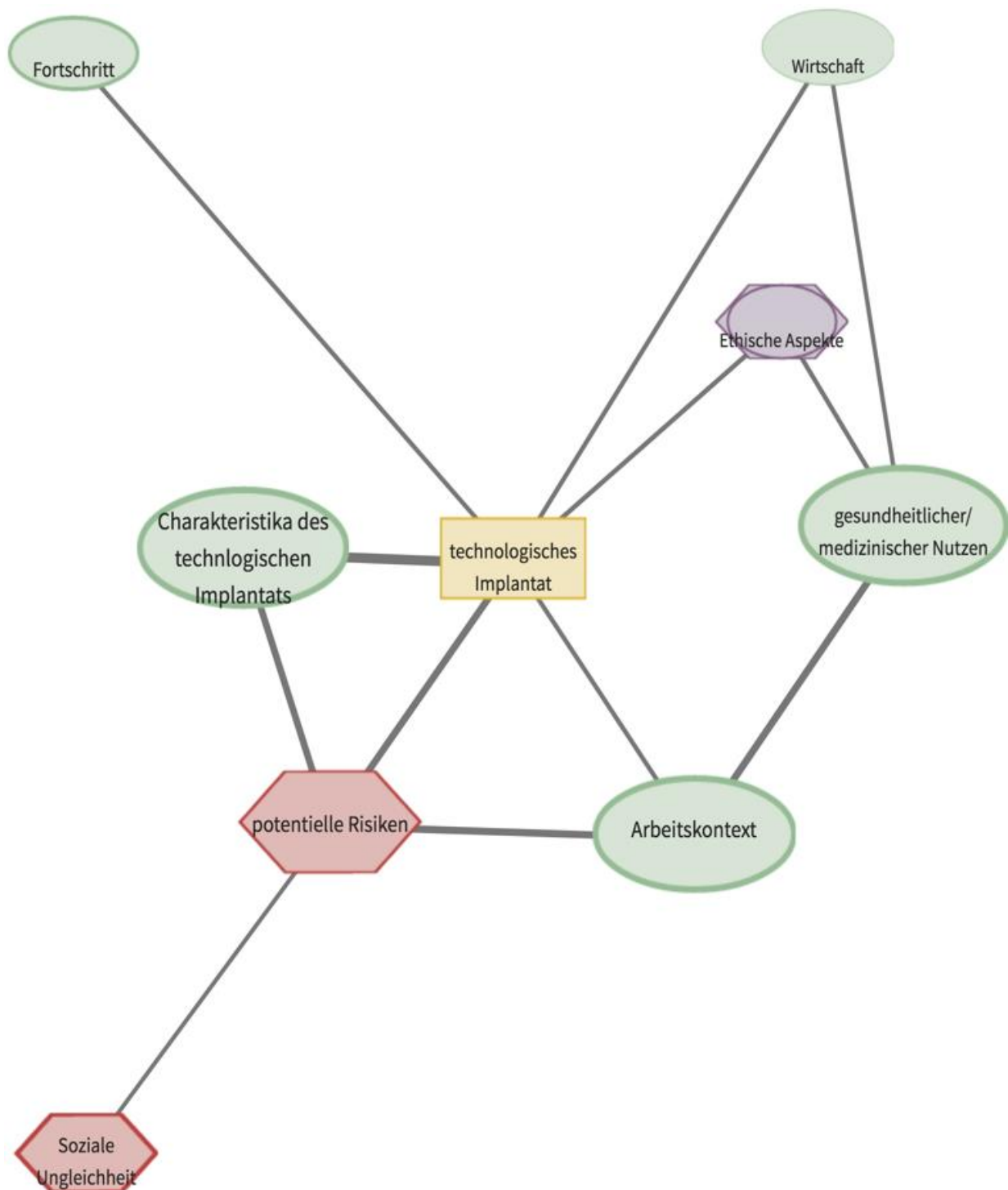
Das Konzept *Gesundheitlicher/Medizinischer Nutzen* beinhaltet innerhalb der positivsten *CAMs* die meisten Knoten, während es innerhalb der negativsten *CAMs* das Konzept *Potentielle Risiken* ist. Beide spielen aber auch wechselseitig innerhalb der positivsten *CAMs* als auch innerhalb der negativsten *CAMs* keine unwesentliche Rolle.

Die Konzepte *Affekt* und *Terrorismus* werden innerhalb der sechs negativsten *CAMs* durch insgesamt fünf Knoten visualisiert, während sie innerhalb der positivsten *CAMs* gar nicht vorkommen. Innerhalb des Konzepts *Charakteristika des technologischen Implantats* gibt es zwischen den positivsten und negativsten *CAMs* ein auffälliges Ungleichgewicht bezüglich der Anzahl der Knoten. Es wird innerhalb der sechs positivsten *CAMs* mit zehn Knoten repräsentiert, während es innerhalb der negativsten *CAMs* durch nur zwei Knoten visualisiert wird. Ähnlich ist auch die Verteilung innerhalb des Subkonzepts *Optimierung des Schlafs*. Dieses wird auch innerhalb der positivsten *CAMs* mit zehn Knoten abgebildet, während es innerhalb der negativsten *CAMs* durch nur einen Knoten repräsentiert wird.

Zur Veranschaulichung der vorkommenden Konzepte innerhalb der sechs positivsten und der sechs negativsten *CAMs* wurden mittels R (R Core Team, 2020) sogenannte aggregierte *CAMs* erstellt, welche in Abbildung 2 und 3 (S. 37/38) zu sehen sind. Sie fassen die analysierten *CAMs* noch einmal zusammen und visualisieren die hier beschriebenen Unterschiede.

**Abbildung 2**

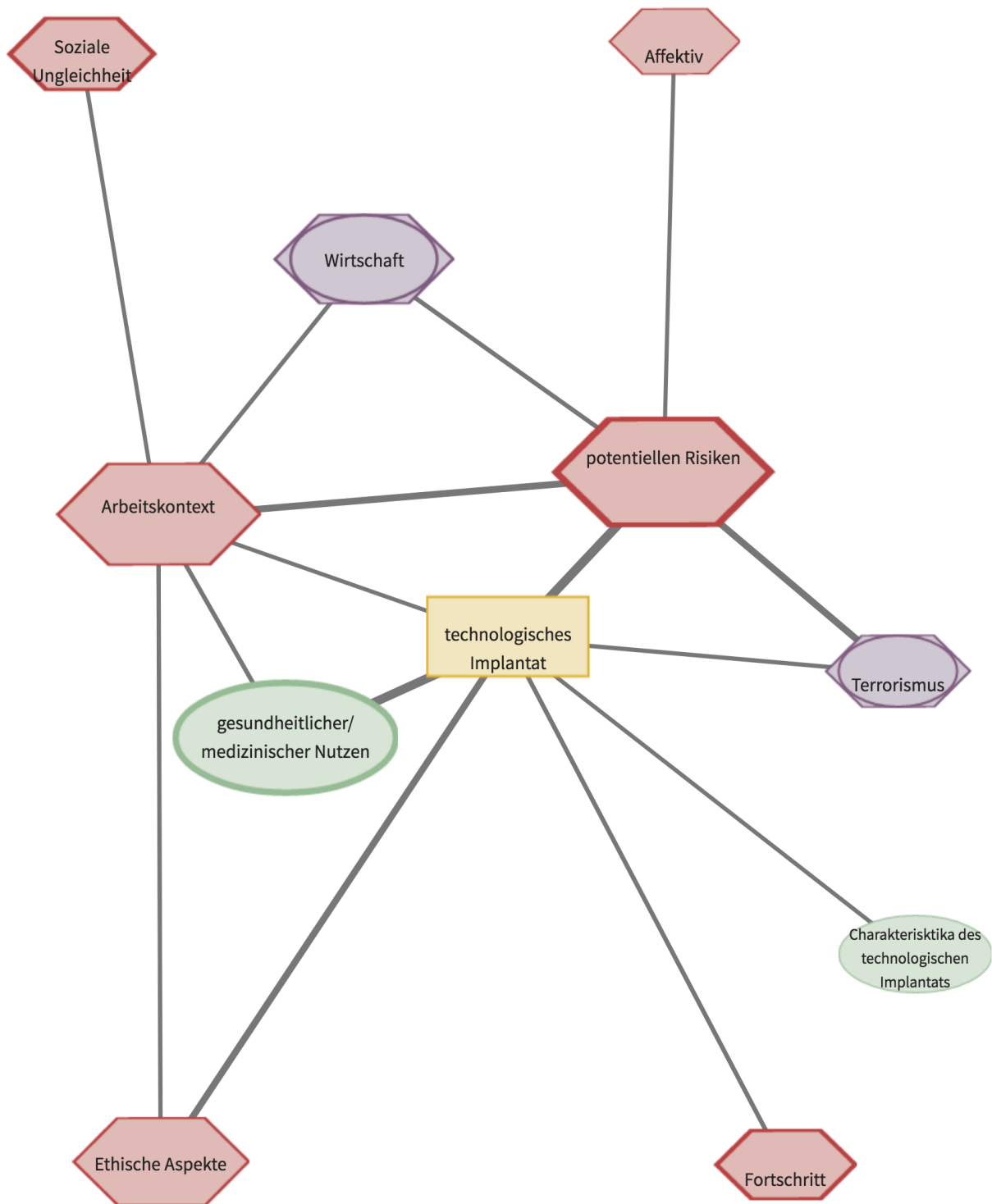
*Aggregierte Kognitiv-Affektive Karte der sechs positivsten Kognitiv-Affektiven Karten*



*Anmerkung.* Die Positionen, die Verbindung, die Valenzen und die Größe der Knoten der aggregierten CAM werden durch R (R Core Team, 2020) vorgegeben. Je größer ein Knoten und je näher sich dieser am Knoten *Technologisches Implantat* befindet, desto relevanter scheint er in der Argumentationsstruktur zu sein.

**Abbildung 3**

*Aggregierte Kognitiv-Affektive Karte der sechs negativsten Kognitiv-Affektiven Karten*



*Anmerkung.* Die Positionen, die Verbindung, die Valenzen und die Größe der Knoten der aggregierten CAM werden durch R (R Core Team, 2020) vorgegeben. Je größer ein Knoten und je näher sich dieser am Knoten *Technologisches Implantat* befindet, desto relevanter scheint er in der Argumentationsstruktur zu sein.

## **6 Diskussion**

### **6.1 Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse**

Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchung vorgestellt und diskutiert, beginnend mit den inhaltsanalytischen Gütekriterien: Reproduzierbarkeit, Stabilität und materialorientierte Validität. Weiter werden die Ergebnisse bezüglich der Forschungsfrage erörtert und auch im Hinblick auf die Unterschiede zwischen den analysierten positivsten und negativsten CAMs genauer betrachtet.

#### **6.1.1 Reproduzierbarkeit**

Die Konzepte innerhalb der CAM-Daten wurden teils auf deduktive und teils auf induktive Weise ermittelt. In jedem Fall erfolgte die Zuordnung der enthaltenen Knoten der zwölf analysierten CAMs auf subjektive Art und Weise. Innerhalb des Auswertungsprozesses wurden diese subjektiv gefundenen Ergebnisse allerdings ausführlich dem Forschungsteam und Komiliton:innen des allgemeinspsychologischen Kolloquiums zur Diskussion gestellt. Die gefundenen Ergebnisse wurden daraufhin den Anmerkungen entsprechend angepasst. Auf diese Weise wurde sichergestellt, dass verschiedene Interpretationsmöglichkeiten in die Auswertung miteinfließen konnten, die vorläufigen Ergebnisse reflektiert wurden und somit eine gewisse Objektivität der Ergebnisse als gegeben angesehen werden kann.

#### **6.1.2 Stabilität**

Durch die erneute Analyse des gesamten Datenmaterials durch die *Inhaltsanalytikerin* wird innerhalb der qualitativen Forschung von Intracoderreliabilität gesprochen, welche die Stabilität der Ergebnisse misst. Da sich innerhalb des Ablaufs der qualitativen Auswertung der CAM-Daten ermittelte Konzepte verändert beziehungsweise weiterentwickelt haben, war der erneute Durchlauf innerhalb dieser Untersuchung von Relevanz. Die Konzepte wurden innerhalb dieses Auswertungsdurchlaufs nicht mehr verändert und die Knoten wurden erneut ohne die Betrachtung der vorherigen Zuordnung den Konzepten zugeteilt. Aufgrund der Tatsache, dass innerhalb dieses Vorgangs die Zuordnung äquivalent zu der vorherigen

Zuordnung war, kann man davon ausgehen, dass die Konzepte das Datenmaterial verlässlich zusammenfassen und ausreichend definiert sind. Als kritisch könnte erachtet werden, dass davon auszugehen ist, dass der vorab stattgefundene Auswertungsprozess (Überarbeitung der Konzepte und Veränderung in der Zuordnung der Knoten) einen Einfluss auf den erneuten Auswertungsprozess hatte, da dieser von der gleichen *Inhaltsanalytikerin* durchgeführt wurde.

### **6.1.3 Materialorientierte Validität**

Die Stichprobengültigkeit wurde durch die Anwendung des Saturationsmodells als Mittel zur Auswahl der auszuwertenden Datenmenge genutzt. Dieses Modell hat den Vorteil, dass es während der Datensammlung und -analyse angewendet werden kann und eine große Transparenz bei der Beschreibung und Darstellung der Stichprobenauswahl ermöglicht. Allerdings ist als Einschränkung zu nennen, dass die Strenge einer Saturationsschwelle nicht explizit festgelegt ist und somit von der Erfahrung und dem Urteilsvermögen der Forschenden abhängig ist. Zudem wurde die Saturation innerhalb dieser Untersuchung relativ schnell erreicht, was auf eine gewisse inhaltliche Ähnlichkeit der *CAMs* schließen lässt. Diese könnte in der Gestaltung der Fragebögen und/oder durch des *ItIs* begründet liegen.

Die semantische Gültigkeit wurde zwar durch die stetige Rückversicherung beziehungsweise durch sogenannte *einfache Checks* (Krippendorff, 1980) durch das Forschungsteam teilweise gesichert, dennoch wurden die einzelnen ermittelten Konzepte nicht noch einmal durch Expert:innenurteile geprüft. Zudem können durch die zugeordneten Knoten eine Art *Ankerbeispiele* abgeleitet werden, aber zumindest für die neu gefundene Konzepte gibt es noch keine genaue Definition und es wurden auch keine expliziten Kodierregeln erstellt.

### **6.1.4 Forschungsfrage**

Die Annahme innerhalb der Forschungsfrage, ob zusätzliche Informationen durch die Methode der *CAM* im Vergleich zu Fragebögen gefunden werden können, konnte bestätigt werden. Wie in Tabelle 1 (s. S.27) zu erkennen ist und in Abschnitt 5.4 beschrieben wurde sind die Konzepte *Charakteristika des technologischen Implantats*, *Fortschritt*,



*Gesundheitlicher/Medizinischer Nutzen*, *Potentielle Risiken*, *Soziale Ungleichheit*, *Terrorismus* und *Wirtschaft* nicht innerhalb des *iFtAs* enthalten, sondern kommen aus anderen Teilen der Studie. Ganz neu sind allerdings die Konzepte *Fortschritt*, *Terrorismus* und *Wirtschaft*. Bevor diese näher betrachtet werden, werden zunächst Auffälligkeiten, Unterschiede und Ähnlichkeiten innerhalb der analysierten *CAMs* diskutiert.

Die Konzepte *Gesundheitlicher/Medizinischer Nutzen* und *Potentielle Risiken* stellen dabei sowohl in den sechs positivsten als auch in den sechs negativsten *CAMs* wichtige Konzepte dar. Sie sind die Konzepte, welche insgesamt am meisten Knoten beinhalten, was darauf schließen lässt, dass sie beide eine essentielle Rolle bei der Beurteilung und somit auch innerhalb des Akzeptanzprozesses eines technologischen Implantats spielen. Sie werden beide affektiv gleich innerhalb der sechs positivsten und negativsten *CAMs* bewertet und stellen in beiden eines der zentralsten Konzepte dar. Der gesundheitliche und/oder medizinische Nutzen eines technologischen Implantats kann demnach einen Ansatzpunkt darstellen, um auch eher negativ eingestellte Personen zu überzeugen. Das affektiv negativ bewertete Konzept *Potentielle Risiken*, beinhaltet vor allem Zweifel bezüglich des technologischen Implantats, die durch bessere Aufklärung und Erforschung schnell aus dem Weg geräumt werden könnten, was wiederum die Akzeptanz erhöhen würde.

Eine andere Erklärung, warum gerade diese beiden Konzepte einen so großen Raum innerhalb der positivsten und negativsten *CAMs* einnehmen ist, dass die Methode der *CAM* anfällig für den sogenannten Priming-Effekt sein könnte. Dieser Effekt geht davon aus, dass vorangegangene Informationen implizite Gedächtnisinhalte aktivieren, die als vorangegangene Kontextinformationen die spätere Aufgabeninterpretationen beeinflussen. Diese Kontextinformationen können wie eine Art *Anker*<sup>6</sup> fungieren und zu einer systematischen Verzerrung in Richtung diesem führen. Denn der *Anker* aktiviert zu ihm passende

---

<sup>6</sup> Dieser Begriff stammt aus der Kognitionspsychologie und wird mit dem Ankereffekt in Verbindung gesetzt, welcher beschreibt, dass Menschen bei Entscheidungen unbewusst zu stark von Umgebungsinformationen beeinflusst werden können (Bahnik et al., 2017).

Assoziationen und beeinflusst die Urteilsbildung. Die Proband:innen innerhalb dieser Studie hatten direkt vor der Erstellung der eigenen *CAM* die Möglichkeit sich noch einmal den *ItI* durchzulesen. Wenn Proband:innen diese Möglichkeit wahrgenommen haben, ist es sehr wahrscheinlich, dass die darin enthaltenen Aspekte als eine Art *Anker* die Inhalte innerhalb der *CAMs* beeinflusst haben.

Dieser Vermutung folgend, müsste unter anderem das Konzept *Charakteristika des technologischen Implantats* ebenfalls in den positivsten und negativsten *CAMs* einen großen Einfluss haben. Denn dieses Konzept wurde wie bereits beschrieben sowohl durch den *ItI* als auch innerhalb des *FCtAs* angesprochen. Es kommt jedoch mit nur zwei Knoten innerhalb der negativsten *CAMs* vor, während es innerhalb der positivsten *CAMs* durch zehn Knoten repräsentiert wird. Eine Möglichkeit zur Erklärung dieses Ungleichgewichts bezüglich der Verteilung der Knoten wäre die unter 1.4 erwähnte „Theorie der Kohärenz“ (Thagard, 2000). Innerhalb dieser wird angenommen, dass Menschen Informationen so lange gegeneinander abwägen bis sie zu einer überzeugenden Art und Weise integriert werden können (Thagard, 2000). Wenn man annimmt, dass zumindest ein Teil der Proband:innen eine gewisse Voreinstellung zu technologischen Implantaten hatten, werden sie versuchen, diese mit den aus der Studie gewonnenen Informationen zu integrieren, sodass sie zu einem ganzheitlichen und kohärenten Urteil zusammengefasst werden. Passen dabei bestimmte Information nicht in das geformte Urteil, ist es möglich, dass es innerhalb des Abwägungsprozesses nicht mehr beachtet wird. Da die *Charakteristika des Implantats* eher die positiven Aspekte des technologischen Implantats hervorheben, ist es der „Theorie der Kohärenz“ folgend logisch, dass sie nicht beziehungsweise kaum innerhalb der negativsten *CAMs* integriert wurden. Dieser Prozess kann auch die ungleichgewichtige Verteilung der Knoten innerhalb des Subkonzepts *Optimierung des Schlafs* erklären. Auch dieses ausschließlich affektiv positiv bewertet Subkonzept kommt innerhalb der negativen *CAMs* mit nur einem Knoten vor, während es innerhalb der positivsten *CAMs* durch 10 Knoten ein repräsentiert wird.

Pelegrin-Borondo et al. (2017) konnten innerhalb ihrer Untersuchung zum *CAN* herausarbeiten, dass affektive Faktoren einen großen Einfluss auf die Akzeptanz neuer Technologien haben. Dieser Annahme gegenläufig, wird das Konzept *Affekt* nur innerhalb der negativsten *CAMs* durch zwei Knoten repräsentiert. Ein möglicher Erklärungsansatz wäre, dass durch die Möglichkeit der Darstellung der affektiven Valenz der jeweiligen Knoten, das Konzept *Affekt* bereits in jedem Knoten enthalten ist und somit nicht noch einmal explizit erwähnt wird. Es ist sogar von Vorteil, dass positive, negative, ambivalente oder neutrale Bewertungen direkt auf einen Knoten bezogen werden, da es die Zusammenfassung von Knoten zu Konzepten erleichtert.

Die Konzepte *Fortschritt*, *Terrorismus* und *Wirtschaft* sind tatsächlich neue Konzepte, die durch die Methode der *CAM* gefunden werden konnten. Sie werden weder innerhalb der verwendeten Fragebögen noch innerhalb des *ItIs* erwähnt. Die Konzepte *Fortschritt* und *Terrorismus* werden dabei nicht durch viele Knoten repräsentiert, was darauf schließen lässt, dass sie bei der Beurteilung technologischer Implantate innerhalb vieler *CAMs* nicht von Bedeutung sind. Das Konzept *Terrorismus* kommt sogar nur innerhalb der negativsten *CAMs* vor und wird ambivalent bewertet. Die Furcht vor Terrorismus oder aber der Wunsch des Schutzes vor Terrorismus ist eine aktuelle Thematik und könnte in Zukunft für viele neue Technologien und ihrer Implementierung von Relevanz sein. Möglicherweise würde der positive Einfluss einer neuen Technologie auf das Thema Terrorismus sogar negative Aspekte einer neuen Technologie aufwiegen, womit sie am Ende positiver bewertet und eher akzeptiert würde.

Auch das Konzept *Wirtschaft* und seine zwei Subkonzepte kommen hauptsächlich innerhalb der sechs negativsten *CAMs* vor. Innerhalb dieser wird auch dieses Konzept affektiv ambivalent bewertet. Wirtschaftliches Denken gewinnt in der heutigen Zeit mehr an Bedeutung, wobei gleichzeitig die Kapitalismuskritik immer wieder im Vordergrund von gesellschaftlichen Debatten steht. Um für eine neue Technologie möglichst viele Personen begeistern zu können,

könnte es demnach von Vorteil sein, wenn sie nicht nur von wirtschaftlichem, sondern auch von sozialem Nutzen wäre. Ähnlich kann dies auch für das Konzept *Fortschritt* gesehen werden, denn es wird innerhalb der positivsten und negativsten *CAMs* affektiv verschieden bewertet. Eine neue Technologie sollte nicht nur um des technologischen Fortschritts Willens einen Beitrag zur aktuellen Forschung leisten, sondern auch die Behebung relevanter gesellschaftlicher Probleme oder Missstände wirksam unterstützen. Innerhalb der hier diskutierten Studie, wäre dies beispielsweise die Reduktion von Schlafstörungen. Ist der Sinn einer neuen Technologie ersichtlich und überzeugend, sind Anstrengungen hinsichtlich der damit verbundenen Veränderungen hinnehmbarer und ihre gesellschaftliche Implementierung vielleicht einfacher.

Zusätzlich zu den drei Konzepten *Fortschritt*, *Terrorismus* und *Wirtschaft* wurden zwei neue Subkonzepte *Physische und Psychische Risiken*, und *Religiöse Aspekte* durch die Analyse der *CAMs* ermittelt. Vor allem psychische Risiken werden gesellschaftlich immer relevanter, was wiederum darauf schließen lässt, dass dieses Konzept auch innerhalb eines Fragebogens zur technologischen Akzeptanz aufgenommen beziehungsweise bei der Entwicklung einer neuen Technologie in Betracht gezogen werden sollte. Das Subkonzept *Religiöse Aspekte* wird durch nur einen Knoten repräsentiert, was aber ein Hinweis darauf sein kann, dass innerhalb ethischer Abwägungen auch dieses Konzept Gewicht hat und somit im Zuge der technologischen Akzeptanzforschung zumindest mit erhoben werden sollte.

Zusammenfassend sieht es zunächst so aus, als hätte man durch die Methode der *CAM* viele neue Konzepte ermitteln können, die noch nicht innerhalb der Fragebögen vorkamen. Letztendlich hat sich aber gezeigt, dass die gefundenen Konzepte innerhalb der analysierten *CAMs* hauptsächlich Aspekte aufgreifen, die innerhalb des *ItIs* erwähnt werden. Dies kann einerseits, wie bereits erläutert, darauf zurückzuführen sein, dass *CAMs* für Priming-Effekte anfällig sind, andererseits könnte es bedeuten, dass der *iFtA* Konzepte enthält, die nicht unbedingt relevant für die Bewertung von technologischen Implantaten sind. Der Fragebogen

stammt ursprünglich aus der IT-Akzeptanzforschung und wurde in erheblichem Maße weiterentwickelt, modifiziert und in verschiedenen Themenbereichen angewendet. Diese Handhabung sollte aufgrund der hier vorliegenden Ergebnisse eventuell überdacht werden. Durch die Methode der *CAM* konnten Aspekte gefunden werden, die spezifisch relevant für die Bewertung von technologischen Implantaten zu sein scheinen und welche als Ausgangspunkt für eine Weiterentwicklung neuer Fragebögen zur Untersuchung der technologischen Akzeptanz in Betracht kommen können.

Durch die qualitative Analyse der selbst gezeichneten *CAMs* konnten nicht nur neue Konzepte gefunden werden, welche noch nicht durch den *iFtA* abgefragt wurden, sondern es konnten Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen Argumentationsstrukturen aufgezeigt und deren zentrale Konzepte herausgearbeitet werden. Dies ist durch sogenannte aggregierte *CAMs* visualisierbar. Dieser Erkenntnisgewinn ist durchaus von Relevanz und zeigt, dass die Methode der *CAMs* zumindest als zusätzliche Datenerhebungsmethode von Bedeutung zu sein scheint. Sie kann sowohl als eine Art Prüfung etablierter Fragebögen dienen als auch Ansatzpunkte aufzeigen, die dazu beitragen, Personen von technologischen Neuerungen überzeugen zu können. Denn die qualitative Analyse der Methode der *CAM* gibt Aufschluss darüber, welche Aspekte neuer Technologien dazu beitragen, dass diese positiv oder negativ beurteilt werden. Dies kann innerhalb der Entwicklung neuer und gegebenenfalls disruptiver Technologien durchaus von Relevanz sein, denn werden diese Aspekte innerhalb der Entwicklung beachtet, ist die spätere gesellschaftliche Akzeptanz und Implementierung der neuen Technologie wahrscheinlicher.

Solche spezifischen Aspekte im Rahmen der Analyse von Fragebögen herauszuarbeiten, ist schwieriger: Proband:innen werden in den meisten Untersuchungen dazu aufgefordert oder gar verpflichtet, alle Items eines Fragebogens zu beantworten. Somit kann man zwar die Einstellung der Proband:innen zu bereits vorgegeben Konzepten ableiten, nicht aber, ob das abgefragte Konzept für das Individuum wirklich von Relevanz ist. Durch die

Methode der *CAM* wiederum ist es Proband:innen möglich, individuelle Aspekte aufzuzeigen, die für sie nicht relevanten Thematiken auszulassen und somit ihre eigene und individuelle Argumentationsstruktur zu einer bestimmten Thematik zu verdeutlichen.

## **6.2 Limitationen der Untersuchung und Implikationen für folgende Arbeiten**

Die erhobene Stichprobe war in ihrer Geschlechterverteilung relativ ausgeglichen und es konnten Personen unterschiedlichsten Alters für die Studie rekrutiert werden. Allerdings wurde die Studie durch die Online-Rekrutierungsplattform Prolific implementiert und die gesamte Studie wurde online durchgeführt. Eine schnelle Rekrutierung, schnelle Resultate und somit sich in Grenzen haltender Aufwand und Kosten, eine große Reichweite, eine vielseitige Stichprobe und die hohe Akzeptanz dieser Art von Untersuchungen sind klare Vorteile von Online-Erhebungen (Thielsch, 2008). Allerdings gehen diese Vorteile auch mit Nachteilen einher. Beispielsweise ist die Kontrolle technischer Schwierigkeiten nur bedingt möglich und die hohe Varianz der technischen Ausstattung von Proband:innen kann zu Verzerrungen bei der Datenerhebung führen. Zudem sind der Ort respektive die Durchführungsbedingungen nicht überprüfbar. Außerdem ist keine Repräsentativität für die Gesamtbevölkerung erreichbar, da man nur Personen untersuchen kann, die auch online erreichbar sind (Thielsch, 2008). Gerade innerhalb des Untersuchungsfeldes der technologischen Akzeptanz, kann dieser Fakt von Bedeutung sein, denn die Untersuchung der Akzeptanz von neuen Technologien innerhalb einer Bevölkerungsgruppe, welche nicht online erreichbar ist, könnte durchaus anders ausfallen.

Eine weitere Schwäche der Untersuchung stellt der *ItI* dar. Er war nicht ausgeglichen in seinen positiven und negativen Aspekten bezüglich des technologischen Implantats. Generell hatte der *ItI* einen großen Einfluss auf die genannten Konzepte innerhalb der selbst erstellten *CAMs*. Eine Veränderung dieses Textes würde wahrscheinlich auch zu einer Änderung der *CAMs* und der affektiven Bewertung führen. Ursprünglich sollte der Untersuchung kein Informationstext voran gehen. Allerdings gab es innerhalb des Forschungsteams die Sorge, dass Proband:innen nicht genug Wissen über technologische Implantate haben. Um möglichst

unterschiedliche Meinungsbilder trotz eines Informationstextes zu erhalten, sollte dieser möglichst viele verschiedene Aspekte aufgreifen. Unklar bleibt, ob mehr Konzepte aus dem Fragebogen innerhalb der *CAMs* vorkommen würden, wenn es kein Informationstext gegeben hätte oder wenn es nicht die Möglichkeit gegeben hätte diesen noch einmal direkt vor der Erstellung der eigenen *CAM* zu lesen.

Innerhalb des Auswertungsprozesses wurde aus Zeitgründen keine Interraterreliabilität bestimmt und es wurden keine Kodierregeln für die Zuordnung der Knoten zu den Konzepten erstellt. Es wäre allerdings interessant für nachfolgende Untersuchungen des vorliegenden Datenmaterials, alle 90 erstellten *CAMs* qualitativ zu untersuchen und den gefunden Konzepten zuzuordnen. Um dabei die Interraterreliabilität zu messen, ist es notwendig vorher klare Definitionen und Kodierregeln zu formulieren, damit die verschiedenen *Inhaltsanalytiker:innen* die Knoten unabhängig den Konzepten zuordnen können.

Im Allgemeinen ist die Auswahl der Stichprobe durch das Saturationsmodell zwar regelgeleitet erfolgt, aber wie in Abschnitt 6.1.3 ist der Punkt, an dem die inhaltliche Saturation erreicht ist von dem:r Inhaltsanalytiker:in stark abhängig. Zudem wurde die inhaltliche Saturation innerhalb des Auswertungsprozesses sehr schnell erreicht, was wiederum auf die inhaltliche Ähnlichkeit der *CAMs* schließen lassen könnte. Diese Ähnlichkeit wiederum ist eventuell durch den starken Einfluss des *ItIs* hervorgerufen worden. Auch um diese Vermutung zu kontrollieren, wäre eine qualitative Analyse der restlichen *CAMs* von Interesse, um eine Überprüfung und weitere Spezifizierung der Konzepte zu ermöglichen.

Ein weiterer Grund, warum kaum Konzepte aus dem Fragebogen innerhalb der analysierten *CAMs* vorkamen, könnte sein, dass der *iFtA* nicht geeignet ist, um das Thema der technologischen Implantate zu untersuchen beziehungsweise Konzepte enthält, die innerhalb der Bewertung derselben nicht relevant sind. Der *iFtA* basiert zwar auf empirisch vielfach untersuchten Fragebögen, wurde allerdings für diese Untersuchung stark modifiziert, das heißt,

viele Items wurden umformuliert oder aber ausgeschlossen. Demnach sollte für zukünftige Untersuchungen eine Validierung des Fragebogens vorgenommen werden.

Weiter sind Limitationen beziehungsweise Fehler innerhalb der Methode der *CAM* durch den qualitativen Auswertungsprozess aufgefallen. Gestrichelte Linien, affektiv ambivalent bewertete Knoten und Knoten, welche ein Fragezeichen enthalten, können noch nicht quantitativ ausgewertet werden. Denn diese wurden mit fehlenden Werten versehen, sodass man die zugehörigen Valenzen händisch nachtragen musste. Zudem war die Datenaufbereitung generell recht zeitaufwändig, da durch Fehler in der Software viele *CAMs* nicht vollständig abgespeichert wurden und nur in Teilen sichtbar wurden. Auch mussten Proband:innen erneut angeschrieben werden, da sie beispielsweise keine Verbindungen zwischen den verschiedenen Knoten gezeichnet haben. Innerhalb der hier vorliegenden Stichprobengröße waren diese Probleme noch zu lösen und Fehler konnten behoben werden. Dies war allerdings so zeitaufwendig, dass die Machbarkeit ab einer bestimmten Stichprobengröße als fraglich erachtet werden muss.

Die Tatsache, dass die meisten innerhalb der analysierten *CAMs* ermittelten Konzepte aus dem *ItI* zu sein scheinen, kann ein Indiz dafür sein, dass *CAMs* anfällig für Priming-Effekte sind. Um dies genauer zu untersuchen, sind weitere empirische Studien notwendig. Beispielsweise könnte man Proband:innen verschiedene Informationstexte vorlegen, aber immer den gleichen Fragebogen. Oder aber man versucht ein Thema innerhalb der technologischen Akzeptanzforschung zu finden, zu dem es keines Informationstextes bedarf. Ob dann weiterhin wenig Konzepte aus dem Fragebogen innerhalb der erstellten *CAMs* vorkommen, wäre dabei von Interesse.

Das Vorgehen bei der qualitativen Auswertung von *CAMs* ist noch nicht ausreichend empirisch untersucht und es gibt keine klaren Vorgaben. Weitere qualitative Forschungen mit dieser Methode sind erforderlich, um ein einheitliches Vorgehen bei der qualitativen Analyse der *CAMs* zu erreichen. Denn die Vorteile der Methode der *CAM* gegenüber klassischen



qualitativen Datenerhebungen (bspw. Interviews) sind nicht zu bestreiten. Sobald technische Fehler innerhalb der Software *Valence* (Rhea et al., 2020) behoben sind, ist sowohl die Erhebung als auch die Auswertung einfacher und zeitsparender. Außerdem werden qualitative und quantitative Merkmale innerhalb der Methode der *CAM* integriert und eine dynamische Datenerhebungsmethode ermöglicht, welche auch nicht-lineare Prozesse abbilden kann.

## 7 Fazit

Mit der hier vorgestellten Untersuchung wird ersichtlich, dass durch die Methode der *CAM* neue Informationen im Vergleich zu Fragebögen gefunden werden konnten. Das heißt, zumindest als zusätzliche Datenerhebungsmethode scheint die Methode der *CAM* Vorteile zu bieten. Gerade um das breite Feld der technologischen Akzeptanz besser zu erforschen, Fragebögen bezüglich dieser Thematik weiter zu entwickeln und relevante Ansatzpunkte für konstruktive Diskussionen zu finden, kann die Methode der *CAM* als hilfreiches Mittel erachtet werden. Generell heben Luthardt et al. (2020) die Bedeutsamkeit einer Kombination von bestimmten Methoden hervor. Denn der methodische Ansatz einer inter-methodischen Triangulation geht davon aus, dass Schwächen einer Methode oft Stärken einer anderen sind (Luthardt et al., 2020). Fragebögen sind eine etablierte Methode zur Datenerhebung und gehören zu den kostengünstigsten Verfahren. Allerdings kann durch Fragebögen nur das erhoben werden, was auch durch die Items abgefragt wird. Genauere Ausführungen, spontane Antworten, das Einbringen neuer Konzepte und das Darstellen affektiver Bewertungen ist dabei kaum realisierbar. Diese Schwächen können durch die Methode der *CAM* ausgeglichen werden, was auch innerhalb dieser Untersuchung deutlich geworden ist. Die weitere Untersuchung und Entwicklung der Methode der *CAM* als direkte Datenerhebungsmethode kann demnach als sinnvoll und notwendig erachtet werden.

**Literaturverzeichnis**

- Albert-Ludwigs-Universität. (2018). *Proposal for the Establishment and Funding of the Cluster of Excellence: Living, Adaptive and Energy-autonomous Materials Systems (livMatS)*. Freiburg: Albert-Ludwigs-Universität.
- Austin, Z., Gregory, P. A., & Martin, C. (2009). A Conflict Management Scale for Pharmacy. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 73(7), 1–8.  
<https://doi.org/10.5688/aj7307122>
- Bahník, Š., English, B., & Strack, F. (2017). Anchoring effect. In R. F. Pohl (Hrsg.), *Cognitive illusions: Intriguing phenomena in thinking, judgment and memory* (S. 223–241). Routledge/Taylor & Francis Group.
- Beauchamp, T. L., Bowie, N. L., & Arnold, D. G. (2004). *Ethical Theory and Business* (P. Education (Hrsg.)). Pearson Education.
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–339. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science*, 35(8), 982–1003. <https://doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982>
- Davis, F. D., & Venkatesh, V. (2004). Toward Preprototype User Acceptance Testing of New Information Systems: Implication for Software Project Management. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 51(1), 31–46. <https://doi.org/10.1109/TEM.2003.822468>
- Fishbein, M. A., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behaviour: An introduction to theory and research*. Addison-Wesley.

- Guest, G., Namey, E., & Chen, M. (2020). A simple method to assess and report thematic saturation in qualitative research. *PLoS ONE*, *15*(5), 1–17.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232076>
- Haidt, J., Graham, J., & Joseph, C. (2009). Above and below left-right: Ideological narratives and moral foundations. *Psychology Inquiry*, *20*(2–3), 110–119.  
<https://doi.org/10.1080/10478400903028573>
- Hammack, P. L. (2008). Narrative and the cultural psychology of identity. *Personality and Social Psychology Review*, *12*(3), 222–247. <https://doi.org/10.1177/1088868308316892>
- Harris, C. E. (2013). Engineering Ethics: From Preventive Ethics to Aspirational Ethics. In D. P. Michelfelder, N. McCarthy, & D. E. Goldberg (Hrsg.), *Philosophy and Engineering: Reflections on Practice, Principles and Process* (S. 177–187). Springer Netherlands.  
[https://doi.org/10.1007/978-94-007-7762-0\\_14](https://doi.org/10.1007/978-94-007-7762-0_14)
- Homer-Dixon, T., Maynard, J. L., Mildenberger, M., Milkoreit, M., Mock, S. J., Quilley, S., Schröder, T., & Thagard, P. (2013). A Complex Systems Approach to the Study of Ideology: Cognitive-Affective Structures and the Dynamics of Beliefs Systems. *Journal of Social and Political Psychology*, *1*(1), 337–363. <https://doi.org/10.5964/jspp.v1i1.36>
- Homer-Dixon, T., Milkoreit, M., Mock, S. J., Schröder, T., & Thagard, P. (2014). The Conceptual Structure of Social Disputes: Cognitive-Affective Maps as a Tool for Conflict Analyses and Resolution. *SAGE Open*, *4*(1), 1–20.  
<https://doi.org/10.1177/2158244014526210>
- Jost, J. T. (2009). “Elective affinities”: On the psychological bases of left-right differences. *Psychology Inquiry*, *20*(2), 129–141. <https://doi.org/10.1080/10478400903028599>
- Kawall, J. (2009). In Defense of the Primacy of the Virtues. *Journal of Ethics and Social Philosophy*, *3*(2), 1–21. <https://doi.org/10.26556/jesp.v3i2.32>

- King, W. R., & He, J. (2006). A meta-analysis of the Technology Acceptance Model. *Information & Management*, 43(6), 740–755. <https://doi.org/10.1016/j.im.2006.05.003>
- Kreil, A. S. (2018). *Cognitive-Affective Mapping within the context of staircase and elevator use. Evaluating a new method in empirical psychological research*. Albert-Ludwigs-Universität Freiburg.
- Krippendorff, K. (1980). *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology*. Sage.
- Luthardt, J., Schröder, T., Hildebrandt, F., & Bormann, I. (2020). And then we'll just check if it suits us – Cognitive-Affective Maps of Social Innovation in Early Childhood Education. *Frontiers in Education*, 5(33), 1–19. <https://doi.org/10.3389/educ.2020.00033>
- Maynard, J. L. (2013). A map of the field of ideological analysis. *Journal of Political Ideology*, 18(3), 299–327. <https://doi.org/10.1080/13569317.2013.831589>
- Mayring, P. (2014). *Qualitative content analysis: theoretical foundation, basic procedures and software solution*. Alpen-Adria-Universität Klagenfurt.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse - Grundlagen und Techniken* (12. Aufl.). Beltz Verlag.
- McGee, E. M., & Maguire, G. Q. (2007). Becoming Borg to Become Immortal: Regulating Brain Implant Technologies. *Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics*, 16(3), 291–302. <https://doi.org/10.1017/S0963180107070326>
- Moore, G. C., & Benbasat, I. (1991). Development of an Instrument to Measure the Perceptions of Adopting an Information Technology Innovation. *Information Systems Research*, 2(3), 192–222. <https://doi.org/10.1287/isre.2.3.192>

- Pelegrin-Borondo, J., Reinares-Lara, E., & Olarte-Pascual, C. (2017). Assessing the acceptance of technological implants (the cyborg): Evidence and challenges. *Computers in Human Behavior*, 70, 104–112. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.063>
- Petermann, T., & Scherz, C. (2005). TA und (Technik-)Akzeptanz(-forschung). *TATuP-Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis*, 14(3), 45–53. <https://doi.org/10.14512/tatup.14.3.45>
- Pieper, A. (2017). *Einführung in die Ethik* (7.). Verlag UTB.
- Potthoff, P., & Eller, M. (2000). Survey mit Fragebogen: Vor- und Nachteile verschiedener Erhebungsverfahren. *Zeitschrift für Gesundheitswissenschaften*, 8, 100–105. <https://doi.org/10.1007/BF02962632>
- R Core Team. (2020). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.r-project.org>
- Reidenbach, R. E., & Robin, D. P. (1988). Some initial steps toward improving the measurement of ethical evaluations of marketing activities. *Journal of Business Ethics*, 7, 871–879. <https://doi.org/10.1007/BF00383050>
- Reinares-Lara, E., Olarte-Pascual, C., & Pelegrin-Borondo, J. (2018). So you want to be a cborg? The moderating effect of ethics on neural implant acceptance. *Computers in Human Behavior*, 85, 43–53. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.03.032>
- Rhea, C., Reuter, L., & Piereder, J. (2020). *Valence [Software]*. Rhea, C. & Thibeault, C. <https://cam1.psychologie.uni-freiburg.de/users/signup>
- Riemann, D. (2005). Schlafstörungen. In M. Linden & M. Hautzinger (Hrsg.), *Verhaltenstherapiemanual* (S. ...). Springer. [https://doi.org/10.1007/3-540-26425-6\\_94](https://doi.org/10.1007/3-540-26425-6_94)

- Schäfer, M., & Keppler, D. (2013). Modelle der technikorientierten Akzeptanzforschung: Überblick und Reflexion am Beispiel eines Forschungsprojekts zur Implementierung innovativer technischer Energieeffizienz-Maßnahmen". *Discussion Paper TU-Berlin*, 34, 1–87. <https://doi.org/10.14279/depositonce-4461>
- Schermer, M. (2009). The Mind and the Machine. On the Conceptual and Moral Implications of Brain-Machine Interaction. *PubMed*, 3(3), 217–230. <https://doi.org/10.1007/s11569-009-0076-9>
- Scheuch, E. K. (1973). Das Interview in der Sozialforschung. In R. König (Hrsg.), *Handbuch der empirischen Sozialforschung*, Bd. 2 (S. 66–190). Enke.
- Sharan, Y. (2018). Foreword. In R. Peperhove, K. Steinmüller, & H.-L. Dienel (Hrsg.), *Envisioning Uncertain Futures* (S. 9–14). <https://doi.org/10.1007/978-3-658-25074-4>
- Thagard, P. (2000). *Coherence in Thought and Action*. The MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/1900.001.0001>
- Thagard, P. (2010). EMPATHICA: A computer support system with visual representations for cognitive-affective mapping. In K. McGregor (Hrsg.), *Proceedings of the workshop on visual reasoning and representation* (S. 79–81). AAAI Press.
- Thagard, P., & Findlay, S. (2011). Changing minds about climate change - Belief revision, coherence, and emotion. In E. J. Olsson & S. Enqvist (Hrsg.), *Belief Revision meets Philosophy of Science* (S. 329–345). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-90-481-9609-8\\_14](https://doi.org/10.1007/978-90-481-9609-8_14)
- Thielsch, M. T. (2008). *Ästhetik von Websites. Wahrnehmung von Ästhetik und deren Beziehung zu Inhalt, Usability und Persönlichkeitsmerkmalen*. MV Wissenschaft.

- Thielsch, M. T., & Weltzin, S. (2009). Online-Befragungen in der Praxis. In T. Brandenburg & M. T. Thielsch (Hrsg.), *Praxis der Wirtschaftspsychologie - Themen und Fallbeispiele für Studium und Ausbildung* (S. 69–85). MV-Wissenschaft.
- Turner, M., Kitchenham, B., Brereton, P., Charters, S., & Budgen, D. (2010). Does the technology acceptance model predict actual use? A systematic literature review. *Information and Software Technology, 52*(5), 463–479.  
<https://doi.org/10.1016/j.infsof.2009.11.005>
- Venkatesh, V. (2000). Determinants of perceived ease of use: Integrating perceived behavioral control, computer anxiety and enjoyment into the technology acceptance model. *Information Systems Research, 11*(4), 342–365.  
<https://doi.org/10.1287/isre.11.4.342.11872>
- Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions. *Decision Sciences, 39*(2), 273–315. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2008.00192>
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science, 46*(2), 186–204.  
<https://doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926>
- Venkatesh, V., & Morris, M. G. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly, 27*(3), 425–478. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Watson, D., Clark, L., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology, 54*(6), 1063–1070. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.54.6.1063>

Weyerer, S., & Dilling, H. (1991). Prevalence and Treatment of Insomnia in the Community:

Results from the Upper Bavarian Field Study. *Sleep, 14*(5), 392–398.

<https://doi.org/10.1093/sleep/14.5.392>

Yousafzai, S. Y., Foxall, G. R., & Pallister, J. G. (2007). Technology acceptance: a meta-analysis of the TAM: Part 1. *Journal of Modelling in Management, 2*(3), 251–284.

<https://doi.org/10.1108/17465660710834453>



**Anhang**

**Anhang A**

*Konventionen bei der Erstellung einer Kognitiv-Affektiven Karte (CAM)*

**Summary**

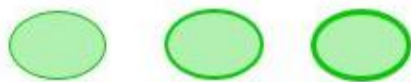
Emotional Evaluation



In this mode you can add and edit factors:

- To add one, single click in empty space.
- To edit one, double click it.

You can change the text and evaluation.



Positive feeling



Negative feeling



Neutral



Ambivalent (Positive and Negative)

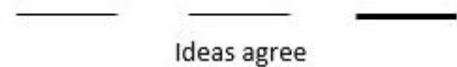
Connections



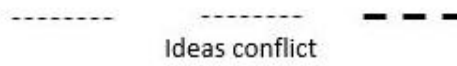
In this mode you can add and edit links:

- To connect two factors, single-click both factors
- To edit a connection, single click it and use the menu on the right. You can change the type of connection (line vs. arrow; continuous vs. dashed) and its strength.

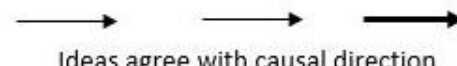
A connection between two factors means, that, for you, they are related to each other



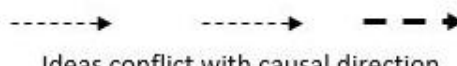
Ideas agree



Ideas conflict



Ideas agree with causal direction



Ideas conflict with causal direction

To delete a factor or link: Select it by a single click and press the backspace key

*Anmerkung.* Die Studie wurde ausschließlich mit englisch-sprachigen Proband:innen durchgeführt, weshalb die Konventionen auf Englisch zusammengefasst wurden. An dieser Stelle wurde auf eine Übersetzung der Konventionen verzichtet, da Englisch innerhalb des naturwissenschaftlichen Bereichs als geläufige Sprache angesehen werden kann.

**Anhang B**

*Integrierter Fragebogen zur technologischen Akzeptanz (iFtA)*

<b>Konzepte und Determinanten</b>	<b>Items</b>	<b>Rating-Skala</b>	<b>Quelle</b>
<b>Kognition</b>		7-stufige-bipolare Likert-Skala (strongly disagree – strongly agree)	Venkatesh & Bala (2008)
Wahrgenommene Nützlichkeit	PU1. I would find the technological implant useful to perform my activities. PU2. Using the technological implant would improve my performance. PU3. Using the technological implant would increase my productivity. PU4. Using the technological implant would enhance my effectiveness.		
Image	IMG1. People in my working area who use the technological implant would have a high profile. IMG2. People in my working area who use the technological implant would have more prestige than those who do not. IMG3. Having the technological implant could be a status symbol in my working area.		
Job Relevanz	REL1. The technological implant could be relevant in the future for my job. REL2. The technological implant could be important for my job in the future. REL3. The use of the technological implant could be pertinent in the future to my various job-related tasks.		

Ergebnis- Demonstrierbarkeit	<p>RES1. I believe I could communicate to others the consequences of the implementation of the technological implant.</p> <p>RES2. The usefulness of the technological implant is apparent to me.</p> <p>RES3. I would have difficulty explaining why using the technological implant may or may not be beneficial.</p> <p>RES4. I would have no difficulty telling others about the usefulness of the technological implant.</p>
Computer-Angst	<p>ANX1. To use the technological implant would make me nervous.</p> <p>ANX2. The technological implant would make me feel uneasy.</p> <p>ANX3. The technological implant would make me feel uncomfortable.</p> <p>ANX4. The technological implant would not scare me at all.</p>
Wahrgenommene Freude	<p>ENJ1. I would have fun in using the technological implant.</p> <p>ENJ2. The idea of using the technological implant is enjoyable to me.</p> <p>ENJ3. The actual process of using the technological implant would be pleasant to me.</p>
Wahrnehmung externer Kontrolle	<p>PEC1. I would have the resources necessary to use the technological implant.</p> <p>PEC2. The technological implant is not compatible with other electrical systems I use.</p> <p>PEC3. I would have control over the use of the technological implant.</p> <p>PEC4. Given the resources, opportunities and knowledge it takes to use the technological implant, it would be easy for me to use it.</p>

---

<b>Normativität</b>		7-stufige-bipolare Likert-Skala (strongly disagree – strongly agree)	Venkatesh & Bala (2008)
Subjektive Norm	<p>SN1. In general, the society would support the use of the technological implant.</p> <p>SN2. People who are important to me would think that I should use the technological implant.</p> <p>SN3. People who influence my behavior would think that I should use the technological implant.</p> <p>SN4. The societal support of the technological implant would be helpful to use it.</p>		
<b>Affektivität</b>		5-stufige-bipolare Likert-Skala (very slightly or not at all – very much)	Watson et al. (1988)
Positive Emotionen	<p>POS1. Interested</p> <p>POS2. Excited</p> <p>POS3. Determined</p> <p>POS4. Enthusiastic</p> <p>POS5. Proud</p> <p>POS6. Inspired</p> <p>POS7. Strong</p> <p>POS8. Active</p> <p>POS9. Alert</p> <p>POS10. Attentive</p>		

- Negative Emotionen
- NEG1. Distressed
  - NEG2. Upset
  - NEG3. Guilty
  - NEG4. Ashamed
  - NEG5. Scared
  - NEG6. Hostile
  - NEG7. Afraid
  - NEG8. Irritable
  - NEG9. Nervous
  - NEG10. Jittery

---

<b>Ethik</b>		7-stufige-bipolare Likert-Skala	
Kontraktualismus	<ul style="list-style-type: none"> <li>CO1. ...is just/unjust.</li> <li>CO2. ...is fair/unfair.</li> <li>CO3. ...does result/does not result in an equal distribution of good and bad.</li> <li>CO4. ...violates/does not violate my ideas of fairness.</li> <li>CO5. ...does not/does violate an unwritten contract.</li> <li>CO6. ...does not/does violate an unspoken promise.</li> <li>CO7. ...supports/impedes political processes and rights.</li> </ul>		(Reidenbach & Robin, 1988)
Relativismus	<ul style="list-style-type: none"> <li>RE1. ...is culturally acceptable/unacceptable.</li> <li>RE2. ...is acceptable/unacceptable to my family.</li> <li>RE3. ...is traditionally acceptable/unacceptable.</li> <li>RE4. ...is individually acceptable/unacceptable.</li> <li>RE5. ...is acceptable/unacceptable to people I most admire.</li> </ul>		(Reidenbach & Robin, 1988)

Hedonismus	HE1. ...is personally satisfying/not personally satisfying. HE2. ...can/cannot be used for my own self-promotion HE3. ...can/cannot be used to selfish ends. HE4. ...requires/does not require me to make sacrifices if I am to use it. HE5. ...is/is not in the best interests of my person. HE6. ...maximizes/minimizes pleasure. HE7. ...promotes/is a hindrance to a good life. HE8. ...promotes/harms health. HE9. ...harms/promotes freedom. HE10. ...promotes/harms safety.	(Reidenbach & Robin, 1988)
Utilitarismus	UT1. ...provides the least/greatest utility. UT2. ...maximizes/minimizes benefit while minimizing/maximizing harm. UT3. ...tends overall to be good/bad. UT4. ...is/is not OK if actions can be justified by their consequences. UT5. ...leads to the greatest/least good for the greatest number. UT6. ...leads to the greatest/least ill for the greatest number. UT7. ...results in a positive/negative cost-benefit ratio. UT8. ...is efficient/inefficient. UT9. ...provides future benefit/harm.	(Reidenbach & Robin, 1988)
Deontologie	DEO1. ...is used by someone who is/is not obligated to act this way. DEO2. ...is used by someone who is/is not morally bound to act this way. DEO3. ...is morally right/wrong. DEO4. ...does not go/goes against a rule. DEO5. ...implies a/implies no moral obligation to act otherwise. DEO6. ...ensures/prevents dignity in interactions. DEO7. ...protects/attacks the value of nature. DEO8. ...protects/attacks the value of the environment.	(Reidenbach & Robin, 1988)

Tugend	VI1. ...implies right/wrong motivations. VI2. ...implies right/wrong desires. VI3. ...is developed by someone who has a good/bad character. VI4. ...is developed by someone who is prudent/not prudent. VI5. ...is developed by someone who is/is not reasonable. VI6. ...is developed by someone who is/is not striving for professional excellence. VI7. ...has respect for/is indifferent towards nature. VI8. ...is sensitive/insensitive to interactions with society. VI9. ...is developed by someone who is acting on good/ill will.		Beauchamp et al. (2004); Harris (2013); Pieper (2017)
<b>Freiwilligkeit</b>	VOL1. Although it might be helpful, using the technological implant is not going to be compulsory in my job. VOL2. I would prefer when the use of the technological implant is not mandatory. VOL3. I would prefer that the use of the technological implant should be voluntary.	7-stufige-bipolare Likert-Skala (strongly disagree – strongly agree)	Venkatesh & Bala (2008)
<b>Absicht der Verwendung</b>		7-stufige-bipolare Likert-Skala (strongly disagree – strongly agree)	Venkatesh & Bala (2008)
Verhaltensintention	BI1. Given that I had access to the technological implant, I predict that I use it. BI2. I predict I would use the technological implant for my leisure activities. BI3. Assuming I had access to the technological implant, I would intend to use it. BI4. I predict I would use the technological implant for medical purposes. BI5. I predict I would use the technological implant for my professional activities.		

*Anmerkung.* Die Skalen und zugehörigen Items wurden teilweise modifiziert, um sie an die Studie anzupassen. Außerdem wurden einige Items innerhalb der Konzepte vom Forschungsteam selbst entwickelt. Die Studie wurde ausschließlich mit englisch-sprachigen Proband:innen durchgeführt,

weshalb der Fragebogen auf Englisch präsentiert wurde. An dieser Stelle wurde auf eine Übersetzung der Items verzichtet, um die Authentizität der Aussagen nicht zu gefährden und da Englisch innerhalb des naturwissenschaftlichen Bereichs als geläufige Sprache angesehen werden kann.



**Anhang C***Informationstext zum hypothetischen technologischen Implantat (ItI)*

For your subsequent task imagine the following fictional scenario in the near future:  
A team of interdisciplinary scientists recently created a small technological implant. This technological device can easily be implanted into the brain and can be controlled via an app on your mobile phone. Once the implant is in the brain, it does not require any maintenance because it gets its energy from its' surroundings (using multiple energy sources like moving blood, temperature and vibrations). It can also repair itself in case of small damages. If the user does not want it any longer or in case of major damage, the implant will be decomposed and automatically metabolized. The implant can help to regulate the sleep-wake cycle of humans.

While everybody might profit from such an implant that enables the regulation of sleep and wake phases via an app, it could also be used for patients with sleep disorders. Sleep disorders occur frequently and are often associated with many severe physical and psychological impairments. Currently they are treated with medications, but sleeping drugs have serious side effects and can potentially lead to addiction.

Besides the medical field, the military is also interested in such an implant. For example, special forces could be on a mission for multiple days without sleep, which eminently increases the chance of accomplishment. However, some generals fear that the implant could alter the mentality of the soldiers leading for example to an excess of preparedness to kill.

In addition, this implant is of interest to economists, too. While it could lower the risks of accidents as a result of fatigue, some people fear an exclusion of applicants without such an implant, effectively creating a have and have-not class system. This bears the risk that people might feel coerced to get such an implant.

Finally, the implant affects our daily lives by regulating our sleep-wake cycle: adolescents could party three days in a row, undergraduates could optimize their learning curve and the elderly could have a guaranteed afternoon nap, people could work more efficiently and sleep at the touch of a button on days off.

The data privacy is unclear in all of these cases, and research on the risks is still in its beginnings. And how about hackers who assume control over the implant, putting people to sleep? Therefore, the list of possible outcomes could be heavy. Overall, do you think that the benefits outweigh the costs for society? Please also consider ethical and societal implications when making this assessment.

*Anmerkung.* Der *ItI* wurde durch das Forschungsteam selbst entwickelt. Die Studie wurde ausschließlich mit englisch-sprachigen Proband:innen durchgeführt. Englisch kann innerhalb des naturwissenschaftlichen Bereichs als geläufige Sprache angesehen werden, weshalb an dieser Stelle auf eine Übersetzung des Textes verzichtet wurde. Auch um seine Authentizität nicht zu gefährden.

**Anhang D**

*Konzepte und Definitionen der jeweiligen Determinanten des integrierten Fragebogens zur technologischen Akzeptanz ( iFtA)*

<b>Konzept</b>	<b>Determinanten</b>	<b>Definitionen</b>	<b>Item-Anzahl</b>
<b>Kognition</b>	Wahrgenommene Nützlichkeit	Ausmaß, in welchem ein Individuum glaubt, dass die disruptive Technologie die eigene Arbeitsleistung/Job-Performance verbessern wird (Venkatesh & Bala, 2008).	4
	Image	Ausmaß, in welchem ein Individuum wahrnimmt, dass die Nutzung der disruptiven Technologie den Status im eigenen sozialen System verbessern wird (Moore & Benbasat, 1991).	3
	Job-Relevanz	Ausmaß, in welchem ein Individuum glaubt, dass die disruptive Technologie auf die eigene Arbeit anwendbar ist (Venkatesh, 2000).	3
	Ergebnis-Demonstrierbarkeit	Ausmaß, in welchem ein Individuum glaubt, dass die Ergebnisse der Verwendung eines Systems greifbar, beobachtbar und kommunizierbar sind (Moore & Benbasat, 1991).	4
	Computer-Angst	Ausmaß der Besorgnis eines Individuums, wenn es mit der Möglichkeit konfrontiert wird, die disruptive Technologie zu benutzen (Venkatesh, 2000).	4
	Wahrgenommene Freude	Ausmaß, in welchem ein Individuum die Nutzung, einer disruptiven Technologie an sich als angenehm empfindet, abgesehen von möglichen Konsequenzen, die sich aus der Systemnutzung ergeben könnten (Venkatesh, 2000).	3
	Wahrnehmung externer Kontrolle	Ausmaß, in welchem ein Individuum glaubt, dass organisatorische und technische Ressourcen existieren, um die Nutzung der disruptiven Technologie zu unterstützen (Venkatesh & Morris, 2003).	4
<b>Normativität</b>	Subjektive Norm	Ausmaß, in welchem ein Individuum wahrnimmt, dass die meisten für es wichtigen Individuen denken, dass es die disruptive Technologie nutzen/nicht nutzen sollte (Fishbein & Ajzen, 1975; Venkatesh, 2000)	4
<b>Affektivität</b>	Positive Emotionen	Determinante spiegelt positive Emotionen wider und bezieht sich somit auf Aspekte, die proaktive Gefühle erfassen, welche durch die Idee von disruptiven Technologien erzeugt werden (Pelegriñ-Borondo et al., 2017).	10
	Negative Emotionen	Determinante spiegelt negative Emotionen wider und bezieht sich somit auf Aspekte, die sich auf die Entstehung negativer Gefühle beziehen (Pelegriñ-Borondo et al., 2017).	10

<b>Ethik</b>	Kontraktualismus	Diese ethische Dimension befasst sich mit moralischen Normen, welche aus einem gemeinschaftlichen Konsens entstehen. Dieser wird vertraglich festgesetzt, um in der daraus resultierenden Form des Zusammenlebens eine vernünftige Alternative zu einem konfliktschürenden Naturzustand zu liefern (Pieper, 2017).	7
	Relativismus	Diese ethische Dimension befasst sich mit ethischen Überzeugungen, die mehr auf dem sozialen, kulturellen und weltanschaulichen Kontext basieren, als auf individuellen oder universell gültigen Prinzipien (Reidenbach & Robin, 1988).	5
	Hedonismus	Diese ethische Dimension beschreibt die Begründung ethischen Handelns auf dem Bestreben, das Angenehme zu erhöhen und Schmerz zu vermeiden. Dabei findet dieses Konzept große Überschneidungen mit egoistischen Überlegungen (Beauchamp et al., 2004).	10
	Utilitarismus	Diese ethische Dimension folgt konsequentialistischen Überlegungen, da der moralische Wert einer Handlung oder eines Sachverhaltens anhand seiner Konsequenzen bemessen wird (Beauchamp et al., 2004; Pieper, 2017).	9
	Deontologie	Diese ethische Dimension vernachlässigt mögliche Konsequenzen und fokussiert auf Pflichten und Regeln, die der Gesinnung des Handelnden zugrunde liegen (Beauchamp et al., 2004).	8
	Tugend	Diese ethische Dimension hat die Charaktereigenschaften und Haltung einer Person im Blick und ist weniger fokussiert auf Regeln und Pflichten oder den Nutzen einer Handlung (Kawall, 2009).	9
<b>Freiwilligkeit</b>		Determinante misst inwieweit die Nutzung der disruptiven Technologie freiwillig ist (Venkatesh & Bala, 2008)	3
<b>Absicht der Verwendung</b>	Verhaltensintention	Determinante misst die Verhaltensabsicht einer Person, eine disruptive Technologie tatsächlich zu nutzen (Venkatesh & Bala, 2008).	5

*Anmerkung.* Die Definitionen wurden teilweise von dem Forschungsteam modifiziert, um sie an die Studie passend zu machen.

**Anhang E***Fragebogen zu den Charakteristika des technologischen Implantats (FCtA)*

<b>Frage</b>	<b>Items</b>	<b>Rating-Skala</b>
In general, how do you feel about the following features of the technological implant?	FEAT1. sustainably produced FEAT2. adaptive in its functionality (depending on the state of the user) FEAT3. long-living (at least 20 years expected lifetime) FEAT4. self-deconstructing and absorbed by the body in case of damage and if the user does not want it any longer FEAT5. self-repairing (in case of small damage) FEAT6. energy autonomous	7-stufige-bipolare Likert-Skala (very negative – very positive)

*Anmerkung.* Diese Items wurden auf der Grundlage wünschenswerter Eigenschaften von Materialsystemen entwickelt, die derzeit im Rahmen des Exzellenz Clusters Lebende, adaptive und energieautonome Materialsysteme (livMatS) in Freiburg entwickelt werden. Die Studie wurde ausschließlich mit englisch-sprachigen Proband:innen durchgeführt. Englisch kann innerhalb des naturwissenschaftlichen Bereichs als geläufige Sprache angesehen werden, weshalb auf eine Übersetzung der Frage und Items verzichtet wurde.

**Anhang F**

*Verständnisfragen bezüglich der Konventionen zur Erstellung einer Kognitiv-Affektiven Karte (CAM)*

<b>Fragen</b>	<b>Items</b>	<b>Antwortoptionen</b>
Please match different program elements with their descriptions.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Yellow squares</li> <li>b. Green ovals</li> <li>c. Red hexagons</li> <li>d. Superimposed violet ovals and hexagons</li> </ul>	ambivalent Elemente, positive Elemente, neutrale Elemente, negative Elemente
Which of the following statements is true or false?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. A solid line symbolizes that two concepts agree or support each other.</li> <li>b. A dashed line indicates that two factors conflict with one other.</li> </ul>	Dichotome Skala (true or false)

*Anmerkung.* Diese Items wurden auf Basis der Konventionen zur Erstellung einer Kognitiv-Affektiven Karte (CAM; Thagard, 2010) vom Forschungsteam selbst entwickelt. Die Studie wurde ausschließlich mit englisch-sprachigen Proband:innen durchgeführt. Englisch kann innerhalb des naturwissenschaftlichen Bereichs als geläufige Sprache angesehen werden, weshalb auf eine Übersetzung der Fragen und Items verzichtet wurde.

**Anhang G***Post-CAM Fragen, Abfrage demografischer Daten und abschließende Fragen*

	<b>Items</b>	<b>Antwortoptionen</b>
<b>Post-CAM Fragen</b>	What was your most central/your most important node (term) in the Cognitive-Affective Map you have just drawn?	Unstrukturiertes Antwortformat: freies Antwortfeld
	To what extent do you feel the map you just completed captures your thoughts about the technological implant?	7-stufige-bipolare Likert-Skala (completely unrepresentative – completely representative)
	Were there any technical problems when creating the map?	Dichotome Skala (yes or no)
	Did you stop drawing your map because of technical issues?	Dichotome Skala (yes or no)
	Have you ever created a map with the same or similar rules?	Trichotome Skala (yes, no or not sure)
<b>Demographische Daten</b>	How old are you in years?	Dropdown-Menü
	What is your current gender identity?	Dropdown-Menü
	Please specify your highest degree:	Dropdown-Menü
	Do you have any experiences regarding technological implants? If answered Yes, the following Item was asked: Here we would like to know more precisely where your experience comes from.	Dropdown-Menü
	In which country are you living at the moment?	Dropdown Menü
	How important is your religious faith to you?	Dropdown Menü

<b>Abschluss-Fragen</b>	How useful do you find the technological implant in general?	5-stufige-bipolare Likert-Skala (very slightly or not at all - very much)
	How good do you think this technological implant is?	5-stufige-bipolare Likert-Skala (very slightly or not at all - very much)
	Would you use the technological implant based on moral/ethical considerations?	Trichotome Skala (yes, no or not sure)
	Do you think that the technological implant should be paid by the health insurance company?	Trichotome Skala (yes, no or not sure)
	Should research into the development of such implants be supported with public funds?	Trichotome Skala (yes, no or not sure)
	Should research into the development of such implants be prohibited?	Trichotome Skala (yes, no or not sure)
	Have you answered all the questions honestly?	Dichotome Skala (yes or no)
	Do you have any feedback or critique regarding the online experiment?	Unstrukturiertes Antwortformat: freies Antwortfeld

*Anmerkung.* Diese Fragen und Items wurden von dem Forschungsteam selbst entwickelt. Die Studie wurde ausschließlich mit englisch-sprachigen Proband:innen durchgeführt. Englisch kann innerhalb des naturwissenschaftlichen Bereichs als geläufige Sprache angesehen werden, weshalb auf eine Übersetzung der Items verzichtet wurde.