der Bundeswehr
Universität München

Fakultät für Informatik

Doktorarbeit zur Erlangung des akademischen Grades
eines Doktors der Naturwissenschaften (Dr. rer. nat.)

Nutzen aus der Perspektive von Awareness bei Informationsstrahlern als zusätzliche sozio-technische Systeme in organisationalen Gruppen

Stefan Johann Friedrich Lippert

Erstgutachter	Univ.-Prof. Dr. Michael Koch
Zweitgutachter	Univ.-Prof. Dr. Florian Alt

Ich widme diese Dissertation
meinem lieben und einzigartigen Neffen Tim Leo.

Kurzfassung

Informationsstrahler sind in ihren unterschiedlichen Ausprägungen ubiquitär und nicht mehr aus dem täglichen Leben wegzudenken. Welchen Einfluss Awareness auf den Nutzen solcher Systeme hat, bleibt bisher unbeantwortet. Um diese Forschungslücke zu schließen, wurden verschiedene Facetten von Awareness identifiziert: *Verstehbarkeit von Informationen* durch kontextbasierte Klassifizierungsmöglichkeiten von Informationspartikeln, *Nachvollziehbarkeit von Informationen* durch Sichtbarkeit aller Verbindungen zwischen Informationspartikeln, *Erfassbarkeit von Informationen* durch proaktive und interaktionsunabhängige Sichtbarmachung von Informationspartikeln, *Graduierbarkeit von Informationen* durch Variationsmöglichkeiten des angezeigten Detailgrads von Informationspartikeln sowie *Wissbarkeit von Informationen* durch verbesserte Informiertheit über Informationspartikel im jeweiligen Kontext. Korrelationen zwischen diesen Awarenessfacetten und dem Nutzen von Informationsstrahlern konnten aus der Praxis hergeleitet werden. Diese Erkenntnisse stellen eine Antwort auf die Frage nach dem Nutzen aus der Perspektive von Awareness dar und ermöglichen sowohl eine Nutzenargumentation als auch die bestmögliche Gestaltung von Informationsstrahlern.

Abstract

In their various forms, Information Radiators are ubiquitous and an integral part of everyday life. The influence of Awareness on the Benefit of such systems is still unanswered. To close this research gap, different Facets of Awareness have been identified: *Understandability of information* through context-based classification possibilities of information particles, *Retraceability of information* through visibility of all connections between information particles, *Recordability of information* through proactive and interaction-independent visualization of information particles, *Variability of information* through variation possibilities of the displayed level of detail of information particles as well as *Knowability of information* through improved informativeness about information particles in the respective context. Correlations between these Awareness-Facets and the Benefit of Information Radiators could be derived from practical experience. These findings provide an answer to the question of what the Benefit from the perspective of Awareness and allow both a Benefit Argumentation and the best possible Design of Information Radiators.

Inhaltsverzeichnis

Widmung III

Kurzfassung V

Abstract VII

1. Einführung und Grundlagen der Forschungsarbeit 1

1.1 Motivation und Hintergrund der Arbeit 1

1.2 Forschungsfrage und Erkenntnisgewinn 6

1.3 Methodenwahl und strukturelles Vorgehen 11

1.4 Gliederung und konkretes Vorgehen 16

2. Aktueller Stand der Nutzenforschung und Modelle 21

2.1 Nutzen von Informationssystemen im Allgemeinen 21

2.2 Einflüsse und Auswirkungen auf den Nutzen 28

2.3 Verschiedene Arten der Nutzenmodellierung 32

2.3.1 Balanced Score Card Modell 33

2.3.2 Benefits Management Modell 35

2.3.3 Technology Acceptance Modell 37

2.3.4 Information Systems Success Modell 39

2.3.5 Enterprise Systems Success Modell 41

2.3.6 „Nutzenrealisierung für IT-Investitionen“ 43

2.4 Ermittlung des Nutzens von Informationssystemen 45

2.5 Implikationen aus dem aktuellen Stand der Forschung 49

3. Awareness als Hilfsmittel bei der Nutzenbetrachtung 57

3.1 Konzept und Spezifizierung von Awareness 57

3.2 Ausprägungen in Form von „Bindestrich-Awareness“ 62

3.3 Rolle von Awareness bei der Betrachtung des Nutzens 66

3.3.1 Awareness und potenzielle Kontextfaktoren 66

3.3.2 Awareness bei soziotechnischen Systemen 70

3.3.3 Awareness bei organisationalen Gruppen 76

3.4 Besonderheiten der Vermittlung von Awareness 80

3.5 Implikationen aus der Betrachtung von Awareness 86

4. Vermittlung von Awareness via Informationsstrahler 93
4.1 Systeme zur Verbesserung von Awareness 93
4.1.1 Klassische Workspace-Awareness-Tools 95
4.1.2 Konventionelle Informationsstrahler 95
4.1.3 Interaktive Informationsstrahler 96
4.2 Vorstellung charakteristischer Informationsstrahler 97
4.3 Soziotechnische Ebenen von Informationsstrahlern 103
4.3.1 Gestaltung von Informationsstrahlern 105
4.3.1.1 System- und Informationsqualität 107
4.3.1.2 Darstellungsweise des Inhalts 108
4.3.1.3 Datenschutz und Datensicherheit 109
4.3.1.4 Interaktionskapazitäten 110
4.3.1.5 Platzierung und Ausrichtung 111
4.3.1.6 Reaktive Annäherungssensorik 112
4.3.2 Rezeption von Informationsstrahlern 114
4.3.2.1 Motivation und Anreize 115
4.3.2.2 Anonymität und Privatsphäre 116
4.3.2.3 Integration in die Arbeitsweise 117
4.3.2.4 Kritische Masse an Nutzern 118
4.3.2.5 Physische und soziale Umwelt 119
4.3.2.6 Display-Blindness und Ignoranz 120
4.3.2.7 Serendipity und Joy-of-Use 121
4.3.3 Nutzen von Informationsstrahlern 122
4.3.3.1 Leichterer Zusammenhalt 123
4.3.3.2 Größere Zufriedenheit 125
4.3.3.3 Bessere Identifikation 126
4.3.3.4 Höhere Attraktivität 127
4.3.3.5 Verstärkte Motivation 128
4.3.3.6 Gesteigerte Produktivität 129
4.3.3.7 Intensivere Kollaboration 130
4.3.3.8 Selektive Zeitersparnis 131
4.4 Benutzercharakteristika bei Informationsstrahlern 132
4.5 Implikationen aus der Vermittlung von Awareness 134

5. Nutzen aus der Perspektive von Awareness 141
5.1 Facetten von Awareness als Abstraktionsvarianten 141
5.1.1 Methodisches Vorgehen und Dokumentation 142
5.1.2 Aufstellung der einzelnen Awarenessfacetten 146
5.1.2.1 Verstehbarkeit von Informationen 148
5.1.2.2 Nachvollziehbarkeit von Informationen 151
5.1.2.3 Erfassbarkeit von Informationen 154
5.1.2.4 Graduierbarkeit von Informationen 157
5.1.2.5 Wissbarkeit von Informationen 160
5.2 Korrelationen zwischen Nutzen und Facetten 164
5.2.1 Klassifizierung von Informationsstrahlern 164
5.2.2 Nutzenkategorien und korrelierende Facetten 168
5.2.3 Erkenntnisse aus den aufgestellten Korrelationen 177
5.2.4 Quantifizierbarkeit und Generalisierbarkeit 181
5.3 Limitationen von Facetten und Korrelationen 186
5.4 Implikationen aus der Perspektive von Awareness 188

6. Praktische Evaluation und Beispieldarstellungen 199
6.1 Nutzenargumentation bei Informationsstrahlern 199
6.2 Vorstellung möglicher Gestaltungsempfehlungen 202
6.3 Beispieldarstellung am System „BodyLenses“ 207
6.4 Beispieldarstellung am System „SpiderEyes“ 209
6.5 Implikationen aus der praktischen Evaluation 212

7. Zusammenfassung, Fazit und weitere Implikationen 217
7.1 Zusammenfassung der zentralen Erkenntnisse 217
7.2 Wissenschaftlicher Beitrag der Forschungsarbeit 227
7.3 Kritische Reflexion des Forschungsvorgehens 232
7.4 Grundlegende Implikationen und Ausblick 237

Anhang – Einzelklassifizierungen 241
Literaturverzeichnis 277
Abkürzungsverzeichnis 329
Abbildungen und Tabellen 331

1. Einführung und Grundlagen der Forschungsarbeit

In diesem einführenden Kapitel werden die Grundlagen der vorliegenden Forschungsarbeit beschrieben, indem das Thema der Dissertation motiviert und der Hintergrund näher erläutert wird. Die Relevanz von Informationsstrahlern wird herausgearbeitet und die Bedeutung und eingeschränkte Taxierbarkeit ihres Nutzens offengelegt. Auf dieser Grundlage wird die Forschungsfrage formuliert und der Erkenntnisgewinn präsentiert, bevor die Wahl einer wissenschaftlichen Methode und das strukturelle Vorgehen vorgestellt werden. Abschließend findet sich die Gliederung mit dem konkreten Forschungsvorgehen.

1.1 Motivation und Hintergrund der Arbeit

Der Philosoph Francis Bacon prägte im 16. Jahrhundert einen Ausspruch, der heute zu einem geflügelten Wort geworden ist: „Wissen ist Macht“ (Bacon 1597, S. 14⋆). Durch diese pointierte Formulierung wird Wissen zu einem hohen Gut stilisiert, welches es zu erwerben gilt, da es nicht angeboren ist, sondern erst durch den meist mühsamen Prozess des Lernens und der Erfahrungssammlung angeeignet werden muss. Bei genauerer Betrachtung basiert Wissen zunächst auf Informationen, die unterschiedlich miteinander verknüpft werden müssen und dadurch auch unterschiedliche Implikationen auslösen können (vgl. Richter 2010, S. 1-2). Die bloße Existenz von Informationen reicht jedoch nicht aus, um daraus Wissen zu generieren und sich dieses Wissen aneignen zu können. Vielmehr ist entscheidend, ob eine Information grundsätzlich zugänglich ist und wann und wie sie zur Verfügung steht. Wird der „relevante Wissens- bzw. Entscheidungsträger erreicht, kann sich die Lösung bereits amortisiert haben“ (Koch & Ott 2011, S. 155).

„Technology offers the potential to make life easier and more enjoyable; each new technology provides increased benefits. At the same time, added complexities increase our difficulty and frustration with technology“ (Norman 2013, S. 32). Diese Aussage schlägt einen Bogen zwischen den beiden Extrempositionen, mit denen sich Informationssysteme dauerhaft konfrontiert sehen: Einerseits der durch sie erzeugte Nutzen und positive Auswirkungen im beabsichtigten Bereich, andererseits aber auch negative Implikationen, die sich häufig zwar nicht vermeiden, aber wenigstens begrenzen lassen. So kann eine große Komplexität der Anwendung und ein damit

einhergehendes Frustrationspotenzial beim Anwender und Betreiber des Informationssystems aufkommen – um nur ein Beispiel zu nennen. Nahezu jede Organisation, unabhängig davon, ob es sich um ein privatwirtschaftliches Unternehmen oder eine Einrichtung in öffentlicher Hand handelt, hat einen spezifischen Informationsbedarf. Auch wenn eine fortschreitende Digitalisierung zumeist wohlwollend aufgenommen und durchgeführt wird, so ist es den Unternehmen nicht immer klar, wo ihr spezifischer Informationsbedarf liegt (vgl. Leyh & Bley 2016, S. 35). Diesen zu befriedigen muss eines der Ziele der Organisation für eine effiziente und effektive Aufgabenerfüllung sein, da der technische Fortschritt im Fall einer mangelhaften Digitalisierung zu einem Rückschritt führen und Arbeitsplätze gefährden könnte (vgl. Kollmann & Schmidt 2016, S. 109-110). Viele der benötigten Informationen sind bereits in vorhandenen Datensystemen verfügbar und bedürfen lediglich der aktiven Sichtbarmachung und Rezeption (vgl. Maier *et al.* 2019, S. 3). Gleichzeitig werden die positiven Auswirkungen eines befriedigten Informationsbedarfs immer häufiger als erstrebenswert wahrgenommen (vgl. Krause & Gebhardt 2018, S. 271). Daher kommt es in der Folge in Organisationen vermehrt zur Anschaffung und Nutzung unterschiedlicher Informationssysteme. Dabei gilt das Prinzip: „Kreativität schlägt digitale Automatisierung“ (Kollmann & Schmidt 2016, S. 113).

Abb. 1: *Schema von Informationsstrahlern und Kontext (Ott 2018, S. 494)*

Informationsstrahler „präsentieren Inhalte jenseits klassischer Arbeitsplätze an halböffentlichen Orten“ (Koch & Ott 2011, S. 155, vgl. Abb. 1) und sollen bereits vorhandene, aber bisher verborgene Informationen sichtbar machen und Awareness

durch die Anzeige von Informationspartikeln vermitteln (vgl. Maier *et al.* 2013, S. 73). Sie sind in ihren unterschiedlichen Ausprägungen ubiquitär (vgl. Alpar *et al.* 2019, S. 110) und kaum mehr aus dem alltäglichen Arbeits- und Privatleben wegzudenken (vgl. Herczeg & Koch 2015, S. 294). Informationen werden proaktiv angeboten, um für potenzielle Nutzer einen Anreiz zu schaffen und diese zu einer aktiven Benutzung zu bewegen (vgl. Ott & Koch 2019, S. 78). Waren proprietäre Informationsstrahler früher ein Novum und nur an wenigen Orten präsent (vgl. Ilgen & Schindelbeck 2006, S. 14), so begegnen sie heute im alltäglichen Leben in einer erdrückenden Anzahl und Dichte, sodass das bloße Aufstellen eines Informationsstrahlers nicht mehr ausreichend ist, um längerfristig Ansprache zu finden oder einen Anreiz zu schaffen, der über ein bloß kurzfristiges und oberflächliches Verweilen oder spielerisches Interagieren hinausgeht (vgl. Ismagilova *et al.* 2019, S. 88). Als Konsequenz aus dieser fast perfekt inszenierten Informationsüberladung (vgl. Lee 2014, S. 3-20) ergibt sich die Frage, warum sich Organisationen dazu entscheiden sollten, einen zusätzlichen Informationsstrahler aufzustellen und zu betreiben. Neben der Thematisierung von Kosten ergeben sich auch Fragen hinsichtlich des konkreten Nutzens eines neu aufzustellenden soziotechnischen Systems, insbesondere auch in Abgrenzung zu möglichen daraus resultierenden negativen Implikationen.

Christian Obad, Evangelist für Innovationskultur, äußerte sich folgendermaßen: „*Ich glaube an eine Kultur, die den Menschen gut tut und gleichzeitig zu mehr Innovation und Produktivität führt. Genau genommen ist das Erste die Voraussetzung für das Zweite*“ (Microsoft 2018, S. 27). Um diese Kultur zu ermöglichen sowie ein darauf ausgerichtetes technisches System in einen sozialen Kontext einzubetten, wie es soziotechnische Systeme erreichen möchten, und um positive Implikationen im Hinblick auf ein spezifisches Ziel auszulösen und Nutzen zu erzeugen, bedarf es einer genauen Analyse des technischen und sozialen Umfelds. Die Ergebnisse einer von Microsoft in Auftrag gegebenen Studie mit mehr als 1.000 Teilnehmern aus privatwirtschaftlichen Unternehmen und dem öffentlichen Dienst machen deutlich, dass es notwendig ist, den Nutzen neuer Soft- und Hardwarelösungen klar zu kommunizieren, um damit Mitarbeiter für die digitale Transformation zu gewinnen und zu begeistern (vgl. Microsoft 2018, S. 24-27). Ansonsten besteht die Gefahr, dass Anwendungen aus dem Bereich der Enterprise Social Networks auf Mitarbeiter möglicherweise keine positiven Auswirkungen haben (vgl. Olfat *et al.* 2019, S. 403).

Abb. 2: *Nutzen aufzeigen und Mitarbeiter begeistern (vgl. Microsoft 2018, S. 27)*

Aus Abb. 2 geht hervor, dass mehr als die Hälfte der befragten Mitarbeiter der Meinung ist, persönliche Vorteile durch eine digitale Transformation des jeweiligen Unternehmens erzielen zu können und ganz generell einen Erfahrungszuwachs sowie mehr Spaß bei der Arbeit erwarten, was sich als allgemeine Zufriedenheit der Mitarbeiter subsummieren ließe. Dieser Befund lässt aufhorchen und die Frage vertiefen, wie der Nutzen eines soziotechnischen Systems innerhalb einer Organisation verstanden werden muss, denn das mögliche Verbesserungspotenzial wird als Konsequenz aus der Studie *per se* mit 20 % bis 30 % taxiert.

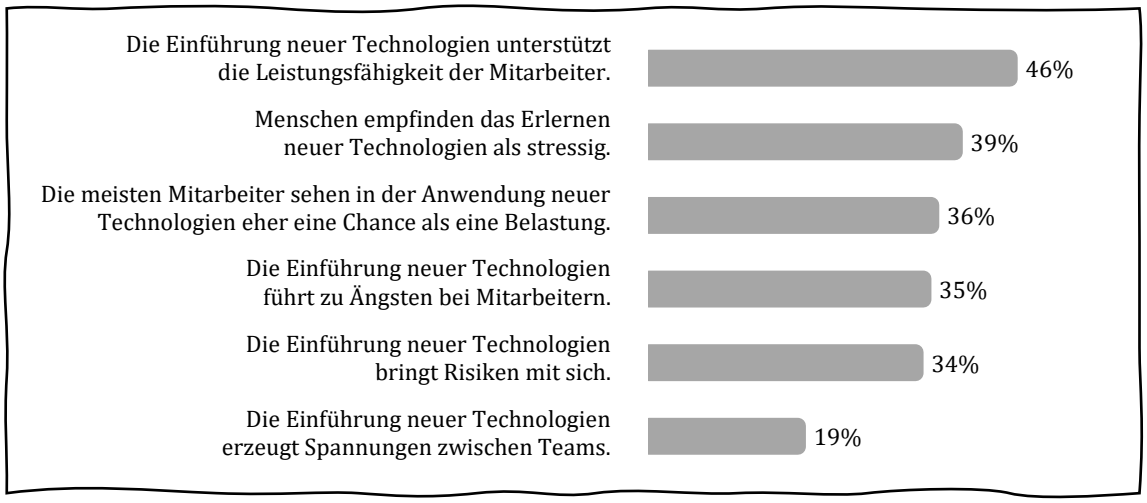

Abb. 3: *Bewertung der digitalen Transformation (vgl. Microsoft 2018, S. 21)*

Ein weiterer Indikator ergibt sich aus den in Abb. 3 dargestellten Antworten auf ausgewählte Fragen im Rahmen der Microsoft-Studie. Es wird ein ambivalentes Bild deutlich: Einerseits überwiegen positive Assoziationen und erwartete Auswirkungen durch den Einsatz von neuen Technologien, andererseits gibt es aber auch eine differenzierte Wahrnehmung möglicher negativer Implikationen. So zeigt sich in neuen Technologien auch ein Stressfaktor, der mehr als Belastung denn als Hilfe und

Unterstützung wahrgenommen wird, Risiken birgt und sogar Ängste auslösen kann (vgl. Microsoft 2018, S. 21). Interessant scheint die Diskrepanz von 46 %, die eine Unterstützung der Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter sehen, und lediglich 36 %, die vermuten, dass die digitale Transformation eher als Chance denn als Belastung wahrgenommen wird – fast 25 % weniger. Diese stichpunktartig genannten negativen Konnotationen könnten den Nutzen immens hemmen, weshalb eine Betrachtung möglicher Reaktionen darauf angebracht und sinnvoll ist.

Für die Befriedigung des organisationalen Informationsbedarfs spielen die eingesetzten Informationssysteme eine entscheidende, wenn nicht sogar die ausschlaggebende Rolle. Daher ist es wichtig, deren nutzenorientierte Gestaltung in besonderer Weise zu berücksichtigen und eine Anpassung an den Umgebungskontext vorzunehmen. Dazu müssen der Bedarf und die Notwendigkeit an Wissen und Informationen „identifiziert werden und in Anforderungen an das Informationssystem übersetzt werden“ (Metzger *et al.* 2018, S. 53). Die Herausforderung liegt insbesondere an den nur schwer zu prognostizierenden Entwicklungen innerhalb der Organisation (vgl. Weigel *et al.* 2018, S. 37-38). Im Rahmen zahlreicher wissenschaftlicher Untersuchungen und Studien wurden Versuche unternommen, um sich dieser Problematik zu stellen und offene Fragen zu klären (vgl. Ott 2018, S. 2-21).

„*Human nature does not change so quickly. […] We need people who understand organizational behavior and team behavior and how technologies can impact them, people who have developed intuitions that provide more than a 50:50 guess about how a new technology might fit in or not fit in*“ (Koch & Schwabe 2015, S. 215). Durch Mehrbenutzerkonzepte und Interaktivität ermöglichen Informationsstrahler in unterschiedlichen Szenarien die Darstellung und Vermittlung von Informationen: Entscheidend ist, dass sie die Aufmerksamkeit potenzieller Benutzer erregen und deren Augenmerk auch auf andere Mitbenutzer, Zuschauer sowie Vorbeigeher lenken und damit grundlegend eine Vermittlung von Awareness ermöglichen, wenn sie diese auch nicht zwangsläufig gewährleisten können. Es stellt sich aber auch die Frage, wie viele dargestellte Informationen und Informationspartikel angemessen sind, um einen idealen Stand an Informiertheit zu erreichen und eine Technologiefrustration gar nicht erst aufkommen zu lassen, anderen negativen Auswirkungen entgegenzuwirken sowie die Potenziale eines Systems auf Grundlage der Nutzenbetrachtung offenkundig und damit nutzbar zu machen (vgl. Pearlson *et al.* 2019, S. 187).

1.2 Forschungsfrage und Erkenntnisgewinn

Ausgangspunkt und Grundlage der Überlegungen sind Informationsstrahler, die sowohl im täglichen Leben als auch im Arbeitsalltag immer präsenter werden. Zu kurz kommt bei den meisten Untersuchungen, was deren Nutzen ist und wie dieser bestimmt werden kann. Bei der exakteren Charakterisierung des bisher nur ungenügend umschriebenen Nutzens liegt der Hauptbeitrag der vorliegenden Arbeit. Der Nutzen eines Informationssystems kann viele Ausprägungen haben, die nur teilweise greifbar oder messbar vorliegen und unterschiedlich bewertet werden müssen. Beispielhaft seien Zusammenhalt, Kollaboration und Zufriedenheit innerhalb einer organisationalen Gruppe, Zeitersparnis bei der Auftragserfüllung sowie Auswirkungen auf den individuellen oder organisationalen Willen zur Produktivität genannt. Nicht jede wahrgenommene zusätzliche Information adaptiert sich explizit in eine konkrete positive Auswirkung: So kann es zur Entstehung einer neuartigen Kommunikationskultur innerhalb der Organisation kommen, die möglicherweise erst nach mehreren Jahren sichtbar wird (vgl. Steinhüser & Räth 2010, S. 1742).

Bei Informationsstrahlern kann man anstatt von einer Nutzung von dem umfänglicheren Begriff der Rezeption sprechen. Entscheidend ist, dass es zu einer Rezeption kommt, denn ansonsten wäre der Einsatzzweck von Beginn an konterkariert: „Erst Nutzbarkeit schafft Nutzen“ (Fachbereich Mensch-Computer-Interaktion 2020, S. 1). Die unterschiedlichen Möglichkeiten der Rezeption können einen Nutzen erzeugen, der heterogen ist und selbst wiederum die Rezeption beeinflusst. Informationsstrahler verfolgen hierbei eine doppelte Zielsetzung: Einerseits findet die proaktive Sichtbarmachung von Informationspartikeln und deren Verbindungen statt (vgl. Muller *et al.* 2017, S. 11-12). Dadurch werden auch Informationen rezipiert, nach denen gar nicht aktiv gesucht wurde (vgl. Bruijn & Spence 2001, S. 366, Ott *et al.* 2009, S. 3-4), die aber dennoch den Informationsstand beim Benutzer erhöhen. Andererseits sind Informationsstrahler aber auch ein wirksames Mittel, um ein egoistisch-strategisches Teilen und ein aktives Zurückhalten von Informationen (vgl. Gibbs *et al.* 2013, S. 104) innerhalb einer organisationalen Gruppe zu vermeiden.

Drei unterschiedliche Sichtweisen, die hier als soziotechnische Ebenen bezeichnet werden und relational miteinander verknüpft sind, müssen bei Informationsstrahlern unterschieden werden: Gestaltung, Rezeption und Nutzen. Die Gestaltung ist

der Ausgangspunkt, in welchem die Grundlage für den Einsatz eines Informationsstrahlers gelegt und ein spezifisches Einsatzszenario abgebildet und vorbereitet wird. Der Einsatz soll zur Rezeption der dargestellten Informationspartikel führen, die nicht nur auf aktive oder passive Nutzer zurückzuführen ist, sondern – als ein Spezifikum von Informationsstrahlern – sich auch auf bloße Zuschauer und scheinbar passive Vorbeigeher erstrecken kann. Die Sichtbarmachung und bessere Nachvollziehbarkeit zwischen relevanten und miteinander verknüpften Informationspartikeln führt zu gesteigerter Reichweite und besserem Verständnis bisher verborgener Informationen. Es erfolgt eine Annäherung an den idealen Informationsstand unter individuellen und organisationalen Gesichtspunkten.

Awareness liegt bei Informationsstrahlern als Querschnittsthema vor, da sie alle drei soziotechnischen Ebenen beeinflusst und auch Auswirkungen auf das gesamte soziotechnische System als solches hat. Der Einfluss und die Auswirkungen von Awareness im Bereich der Gestaltung und Rezeption von Informationsstrahlern wurden bereits in der Literatur hinreichend diskutiert und wissenschaftlich herausgearbeitet. So lassen sich für die Gestaltung und Rezeption die vorhandenen Awareness-Widgets nennen, die darauf ausgelegt sind, bestimmte Gestaltungsparadigmen und ebenso Einsatzszenarien aus der Perspektive der Nutzung umzusetzen (vgl. Gutwin, Roseman, *et al.* 1996, S. 260-261). Allerdings hat man sich bisher noch nicht ausreichend damit beschäftigt, inwiefern Awareness den Nutzen von Informationsstrahlern beeinflussen kann, vor dem Hintergrund, nicht zum Schaden, sondern zu einem positiven Mehrwert beizutragen.

Als soziotechnisches System ist ein Informationsstrahler in der Lage, auf vielfältige Weise Nutzen zu erzeugen. Awareness lässt sich im Kontext der vorliegenden Arbeit als eine Möglichkeit zur Nutzenbetrachtung bezeichnen. Bei der Informationsversorgung von Akteuren innerhalb organisationaler Gruppen durch die Rezeption eines Informationsstrahlers kann Awareness als subjektiv wahrgenommener kognitiver Effekt verstanden werden, der einen Einfluss auf die Informationsversorgung ausübt. Awareness ist ein abstraktes Konzept, weshalb eine theoretische Auseinandersetzung damit auch immer einen gewissen Grad an Abstraktheit impliziert. In der vorliegenden Arbeit wird der Nutzen von Informationsstrahlern aus der Perspektive von Awareness untersucht, denn dieser Bereich ist eine Forschungslücke, deren Schließung den Erkenntnisgewinn dieser Dissertation darstellt.

Der englische Begriff „Awareness“ wird im Deutschen häufig mit Gewahrsein, Gewärtigkeit, Bewusstsein, Bewusstheit, Achtsamkeit, Wahrnehmung oder Kontextsensitivität übersetzt. Diese Umschreibungen greifen einen Teil der Vielschichtigkeit auf, die der Begriff Awareness auszudrücken vermag. Die zugrunde liegende Basisbedeutung, die dem Begriff Awareness in der vorliegenden Arbeit zukommt, beschreibt Koch 2009 mit dem „Bewusstsein um die Aktivitäten und den Status der Personen […], mit denen man in Teams, Communities und Netzwerken zusammenarbeitet“ (S. 1). Dabei greift er auf Dourish & Bellotti 1992 zurück, die Awareness als das „Verstehen der Aktivitäten von anderen, welches einen Kontext für die eigenen Aktivitäten bietet“ (S. 107⋆), definieren. Awareness ist – wie Gross & Koch 2007 ergänzend feststellen – „ein zentraler Bestandteil für erfolgreiche und effiziente soziale Interaktion“ (S. 25). Auch das Forschungsmodell von Ding *et al.* 2014 legt nahe, dass es bei Informationssystemen zwischen den drei Bereichen strategische Führung, Qualität und organisationaler Nutzen ein verbindendes Element geben muss, welches von den genannten Autoren als „Vision“ bezeichnet wird (vgl. S. 866). Was dort mit einer anderen Terminologie bezeichnet wird und in einen anderen Kontext eingebettet ist, beschreibt bereits im Ansatz grundsätzlich die Funktion, die Awareness im Kontext von zusätzlichen Informationsstrahlern in organisationalen Gruppen als Idee für die Nutzenbetrachtung erfüllt.

Es bleibt festzuhalten, dass Informationsstrahler in ihren unterschiedlichen Ausprägungen ubiquitär sind und sich auch umfangreich innerhalb von Organisationen zur Unterstützung von Gruppen wiederfinden. Dabei wird der Nutzen von Informationsstrahlern im Allgemeinen nicht angezweifelt (vgl. Pifarré *et al.* 2014, S. 302). Uneinigkeit besteht darüber, wie, wo und wann ein konkreter Nutzen vorliegt (vgl. Nabusiu 2014, S. 101-102). Bloß anzuführen, dass ein Nutzen entsteht, scheint weder ausreichend noch befriedigend zu sein, denn die Praxis verlangt nach Rechtfertigungen bei Investitionen, wohingegen die Theorie den Nutzen klar umschrieben und definiert wissen möchte (vgl. Qi & Chau 2018, S. 31). Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Betrachtung des Nutzens von Informationsstrahlern aus der Perspektive von Awareness durch die Identifikation der Facetten von Awareness, die als Abstraktionsvarianten darstellen, was die Vermittlung von Awareness bedeutet und welche Varianten unter Berücksichtigung von Gestaltung und Funktionalität existieren, und ihrer Korrelationen zu den unterschiedlichen Nutzenkategorien.

Auf diesen Vorüberlegungen basierend lautet die Forschungsfrage:

Worin besteht der Nutzen aus dem Einsatz von Informationsstrahlern und wie kann dieser unter Zuhilfenahme und Betrachtung der Rolle von Awareness als Einflussfaktor ermittelt und näher spezifiziert werden?

Um diese Forschungsfrage beantworten zu können, werden mehrere untergeordnete Teilfragen ergänzt, die aufeinander aufbauen und sukzessive untersucht und beantwortet werden. Dazu gehört zunächst die Ermittlung und Darstellung des aktuellen Stands der Nutzenforschung, der Einflüsse und Auswirkungen auf den Nutzen und verschiedene Arten der Nutzenmodellierung umfasst:

α. *Wie ist der Stand der Nutzenforschung bei Informationsstrahlern und wie können Einflüsse und Auswirkungen auf den Nutzen ermittelt sowie modelliert werden?*

Basierend auf diesen Erkenntnissen erfolgt ein Fokus auf Awareness als Hilfsmittel bei der Nutzenbetrachtung. Erkenntnisse erfahren eine bessere Strukturierung und werden in den Nutzenkontext eingebettet und in diesem erweitert:

β. *Was ist Awareness, welche verschiedenen Ausprägungen davon gibt es und welche Rolle spielt Awareness bei der Nutzenbetrachtung von Informationsstrahlern?*

Anschließend wird die Vermittlung von Awareness durch Informationsstrahler näher untersucht. Dadurch erfolgt die Anwendung der bisherigen Ergebnisse auf diese spezielle Systemgattung und deren spezifische Charakteristika:

γ. *Wie kann die Vermittlung von Awareness durch Informationsstrahler spezifisch operationalisiert werden und wie können vorherrschende Zusammenhänge modellhaft veranschaulicht werden?*

Abschließend werden die Facetten von Awareness identifiziert, aufgestellt und herausgearbeitet, die als Abstraktionsvarianten darstellen und umschreiben, was die Vermittlung von Awareness bedeutet und welche Varianten unter Berücksichtigung von Gestaltung und Funktionalität existieren. Die Korrelationen zwischen Facetten und Nutzenkategorien ermöglichen anschließend die Nutzenargumentation und die Formulierung von Gestaltungsempfehlungen:

δ. *Welche Korrelationen zwischen den Facetten von Awareness und dem Nutzen von Informationsstrahlern gibt es und wie können diese nutzbar gemacht werden?*

Als Erkenntnisgewinn lassen sich zwei Dimensionen voneinander abgrenzen: Auf der einen Seite soll es für Entwickler und Benutzer von Informationsstrahlern möglich sein, genauer zu begründen und darzulegen, warum es zur Erzielung von Nutzen kommt. Welcher spezifische Nutzen auf welchen Facetten beruht, wird aufgezeigt und kann in der Folge zur Nutzbarmachung innerhalb einer konkreten Anwendung herangezogen werden. Auf der anderen Seite soll es für potenzielle Betreiber eines Informationsstrahlers möglich sein, explizit ein System zu konfigurieren, welches einen konkreten möglichen Nutzen impliziert und deshalb auch präziser in ein spezifisches Setting passt und nutzenbringend eingesetzt werden kann. Es können also dezidiert Bereiche einer organisationalen Gruppe durch die gezielte Entwicklung eines Informationsstrahlers angesteuert und verbessert werden.

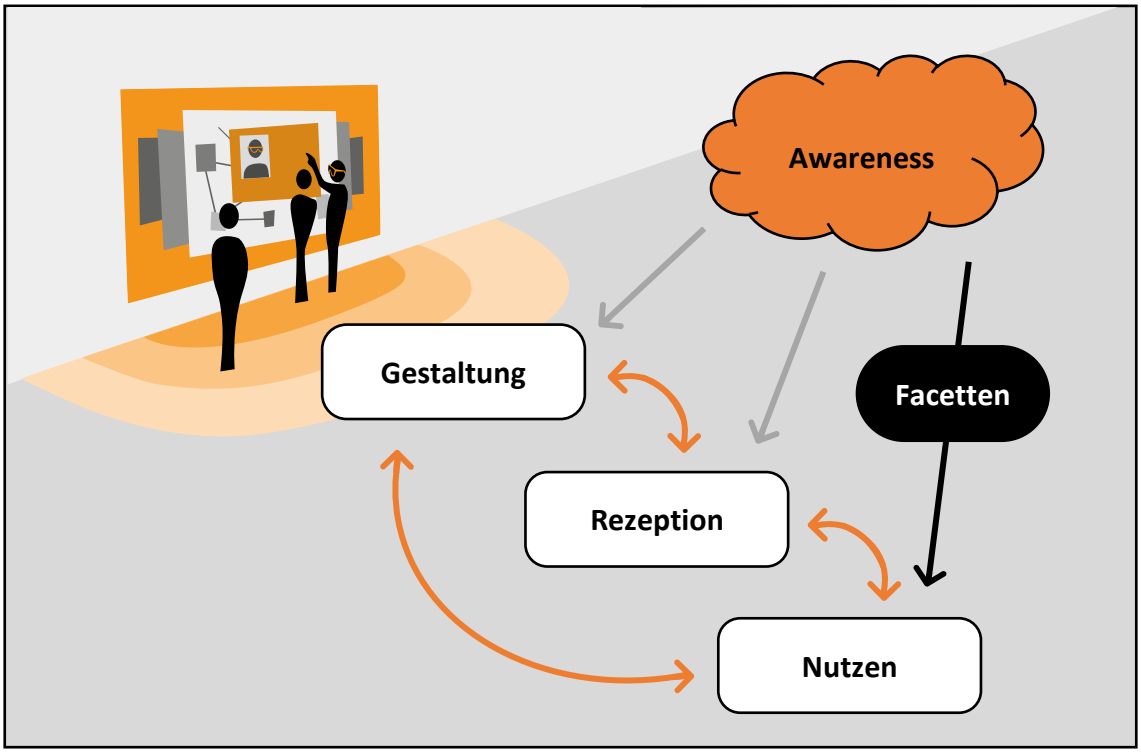

Abb. 4: *Facetten von Awareness innerhalb des soziotechnischen Modells*

Ein modellhaftes Schema zur Verdeutlichung der Zusammenhänge der verschiedenen Komponenten bei Informationsstrahlern wird in Abb. 4 dargestellt. Die drei soziotechnischen Ebenen Gestaltung, Rezeption und Nutzen stehen nicht nur in gegenseitigen Wechselwirkungen, sondern Awareness hat einen Einfluss auf jede dieser Sichtweisen. Zur Beantwortung der Forschungsfrage konzentriert sich die vorliegende Arbeit darauf, den Nutzen aus der Perspektive von Awareness zu identifizieren und zu untersuchen, um die vorhandene Forschungslücke schließen zu können

und die heterogene Nutzenbetrachtung mit der Dimension der Rolle von Awareness zu ergänzen. Dazu wurden die Facetten von Awareness aus spezifisch soziotechnischer Perspektive mit einem Fokus auf Informationsstrahler als Abstraktionsvarianten identifiziert. Für den Erkenntnisgewinn und um diesen Beitrag zu verwirklichen, werden weder Prototypen entwickelt noch Anwendungen implementiert und auch keine eigene Feldstudien durchgeführt. Dies wäre beim aktuellen Stand der Forschung wenig hilfreich, da es zunächst grundlegender Vorüberlegungen bedarf, die das theoretische Konstrukt anbieten, um in weiterführenden Arbeiten in die Entwicklungspraxis integriert werden zu können.

Der Fokus der vorliegenden Arbeit liegt auf der Identifikation, Aufstellung, Herausarbeitung und Operationalisierung des Nutzens von Informationsstrahlern aus der Perspektive von Awareness. Damit soll die Forschungsfrage beantwortet werden, worin der Nutzen aus dem Einsatz von Informationsstrahlern besteht und wie dieser unter Zuhilfenahme und Betrachtung der Rolle von Awareness als Einflussfaktor ermittelt und näher spezifiziert werden kann. Schon Clark 1996 stellte fest: „*Everything we do is rooted in information we have about our surroundings, activities, perceptions, emotions, plans, interests. Everything we do jointly with others is also rooted in this information, but only in that part we think they share with us. The notion needed here is common ground*“ (S. 92). In diesem Kontext gilt es Grundlagenarbeit zu leisten, um einen *common ground* zu schaffen, da sich bisher zu wenige wissenschaftliche Arbeiten mit dem Nutzen aus der Perspektive von Awareness beschäftigen. Gleichzeitig kann man festhalten: „*Mit dem Konzept des gemeinsamen Kontexts (‚common ground') ist eng verwandt das Konzept der Gegenwärtigkeit (‚awareness'), das bereits intensiv im Bereich der Team-Unterstützung erforscht worden ist*“ (Koch & Möslein 2007, S. 790) und das hier die Grundlage der Nutzenbetrachtung bildet.

1.3 Methodenwahl und strukturelles Vorgehen

Die vorliegende Arbeit ist der Informatik und dabei im Kern den Forschungsbereichen Computer-Supported Cooperative Work (CSCW), Mensch-Computer-Interaktion (HCI) und Ubiquitous Computing (UbiComp) zuzuordnen. Hier verortet sich der Hauptbeitrag und Erkenntnisgewinn. Zusätzlich werden auch interdisziplinäre Aspekte aus der Wirtschaftsinformatik, Betriebswirtschaft, Soziologie und Psychologie

herangezogen und im Verlauf des Forschungsvorgehens berücksichtigt. Der aus dem Bereich der Wirtschaftsinformatik kommende Methodenpluralismus (vgl. Wilde & Hess 2006, S. 1) wird als Entscheidungsorientierung und Grundlage für die Auswahl einer passenden wissenschaftlichen Forschungsmethode genutzt.

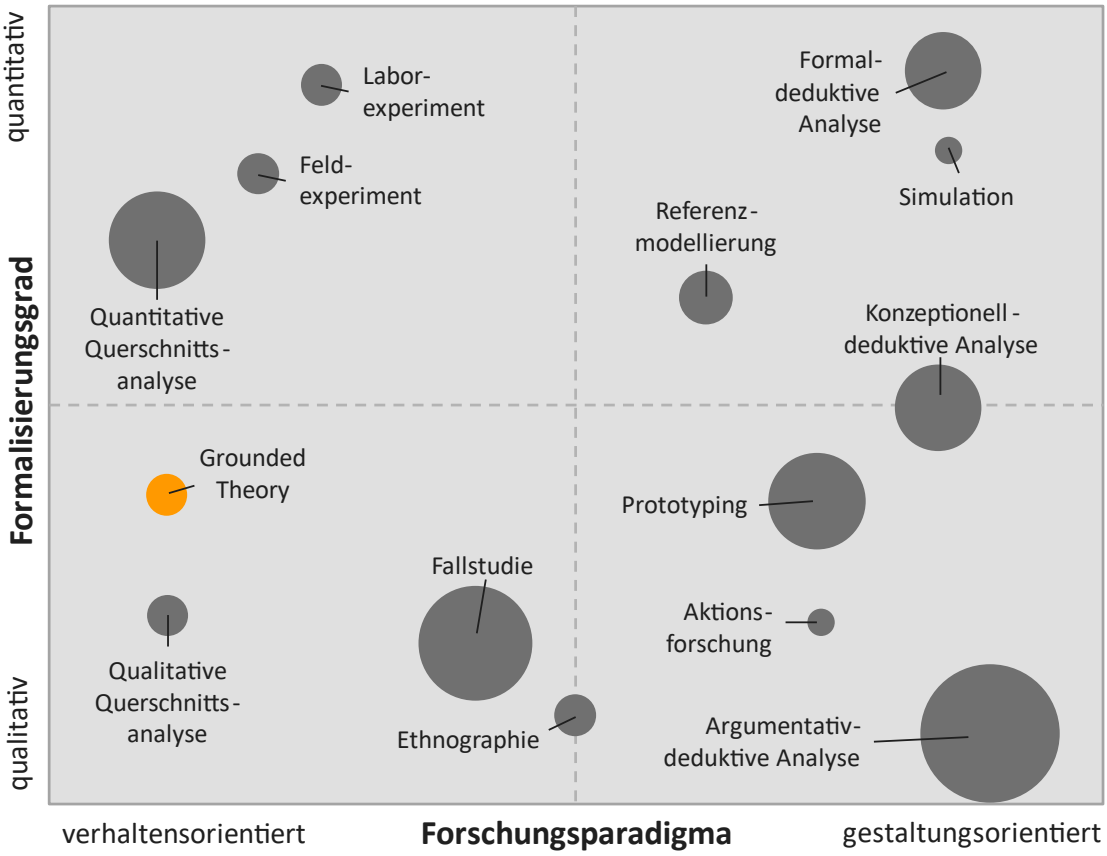

Abb. 5: *Methodenportfolio der Wirtschaftsinformatik (vgl. Ott 2018, S. 57)*

Ein Überblick über das Methodenportfolio der Wirtschaftsinformatik und der Information Systems Research – darunter wird das „anglo-amerikanische Disziplinpendant“ (Wilde & Hess 2007, S. 280) verstanden – wird mit vierzehn verschiedenen kategorisierten und eingeordneten Methoden in Abb. 5 dargestellt. Dabei werden vier Bereiche voneinander unterschieden, die sich jeweils aus der Kombination der Dimensionen Forschungsparadigma und Formalisierungsgrad ergeben: Qualitativ oder quantitativ – verhaltensorientiert oder gestaltungsorientiert. Der aus der Forschungsfrage abgeleitete Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit liegt nicht auf der Entwicklung einer Anwendung, sondern auf der Erkennung, Operationalisierung und Nutzbarmachung von soziotechnischen Zusammenhängen. Darum müssen jene Methoden besonders berücksichtigt werden, die bewusst auch kontextuelle Fakto-

ren mit einbeziehen und mit der Analyse des Kontexts starten, um nach der Verarbeitung dieser Informationen Ergebnisse erzeugen zu können, die relevant, kontextsensitiv und direkt nutzbar sind (vgl. Galal 2001, S. 2). Um die Forschungsfrage, worin der Nutzen aus dem Einsatz von Informationsstrahlern besteht und wie dieser unter Zuhilfenahme und Betrachtung der Rolle von Awareness als Einflussfaktor ermittelt und näher spezifiziert werden kann, zu beantworten, kommen also insbesondere Methoden aus dem verhaltensorientierten und qualitativen Spektrum zur Anwendung (vgl. Bortz & Döring 2006, S. 332-334).

In der vorliegenden Arbeit fiel die Wahl der Forschungsmethode aus mehreren Gründen auf die *Grounded Theory*: Diese bietet sich an, wenn bisher wenige thematisch relevante Studien durchgeführt wurden oder der Bedarf besteht, eine neue Theorie zu evolvieren (vgl. Wiesche *et al.* 2017, S. 686). Darum ist diese Forschungsmethode passend, um die Forschungsfrage zu beantworten und damit herauszuarbeiten, worin der Nutzen aus dem Einsatz von Informationsstrahlern besteht und wie dieser unter Zuhilfenahme und Betrachtung der Rolle von Awareness als Einflussfaktor ermittelt und näher spezifiziert werden kann. Die gewählte Forschungsmethode ermöglicht es, Datenerhebung, Datenanalyse und Theoriebildung in einem Prozess durchzuführen und die jeweiligen Ergebnisse auch in den anderen Kategorien zu verwenden (vgl. Charmaz 2008, S. 155-156). Die Forschungsfrage ist grundsätzlich offen gestellt, damit sie durch verschiedene Iterationen über die empirischen Daten sukzessive fortgeschrieben und detaillierter festgehalten und modifiziert werden kann, was eine Voraussetzung für die sachgerechte Anwendung der Grounded Theory ist (vgl. Truschkat *et al.* 2011, S. 356).

Der englischsprachige Begriff Grounded Theory kann nicht einfach übersetzt werden, denn die naheliegende Möglichkeit einer „begründeten Theorie“ gilt für jede Methode (vgl. Strübing 2014, S. 6). Das englische Wort *grounded* lässt sich vielmehr auf die Herkunft der Theorie beziehen, die in den Daten selbst verwurzelt ist (vgl. Weigl 2016, S. 81). Nach jahrzehntelanger Weiterentwicklung und Differenzierung lässt sich sagen, dass die Grounded Theory „zu einem der am weitesten verbreiteten Verfahren der qualitativ-interpretativen Sozialforschung geworden ist“ (Strübing 2014, S. 1). Kernpunkt der gewählten Methodik ist die Auswertung des empirischen

Datenmaterials durch ein mehrstufiges Verfahren, welches iterativ, parallel und reflexiv die Analyse sowie Kodierung durchführt (vgl. Strübing 2014, S. 14-15). Es gibt drei voneinander zu unterscheidende und distinkte Ergebnisarten, zu denen diese Forschungsmethode beitragen kann: Theoriebildung, Modellbildung und umfassende Beschreibung (vgl. Wiesche *et al.* 2017, S. 687).

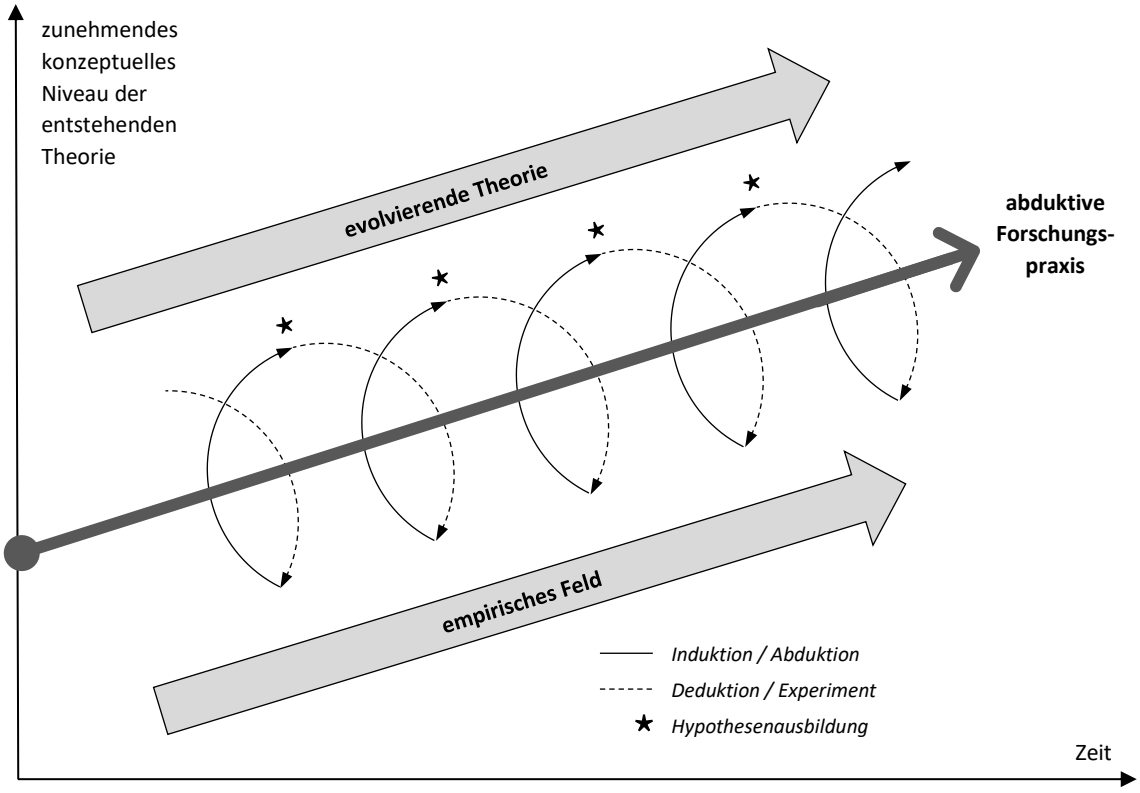

Abb. 6: *Modellhaftes Schema der Grounded Theory (vgl. Strübing 2014, S. 49)*

Wie das modellhafte Schema des Prozessablaufs der Grounded Theory in Abb. 6 verdeutlichen soll, handelt es sich um einen dynamischen und zyklischen Prozess, der zwischen der vorhandenen Datenbasis und der zu entwickelnden Theorie iterativ divergiert. Dabei werden die drei notwendigen Paradigmen Induktion, Abduktion und Deduktion abwechselnd und wechselseitig angewendet und verdichten die evolvierende Theorie im Verlauf des Prozesses immer mehr, bis das Ergebnis plausibel und nachvollziehbar feststeht. Unter Deduktion versteht man den logischen Schluss von einem Fall oder einem Gesetz auf ein Resultat, also vom Allgemeinen auf das Spezielle. Bei der Induktion wird von einem speziellen Fall auf ein allgemeines Gesetz oder eine allgemeine Regelmäßigkeit geschlossen. Die Abduktion schließt von einem beobachteten und oft überraschenden Phänomen durch die Anwendung eines Gesetzes auf einen bestimmten Fall (vgl. Meyer 2009, S. 304-306).

In der Folge konnten die soziotechnischen Ebenen Gestaltung, Rezeption und Nutzen spezifiziert und näher ausgeführt werden, um deren Funktion als unterschiedliche Sichtweisen auf Informationsstrahler zu verdeutlichen. Einfluss und Auswirkungen von Awareness als Motivation und Idee der Nutzenbetrachtung konnten distinkt untersucht und in klärender Weise dargestellt werden. Durch den ständigen Prozess des Kodierens, Kontrastierens und Samplens bei der Anwendung der Grounded Theory wurden schließlich noch offene Kerndesiderate erkannt. Das Ziel war die auf die Forschungsfrage ausgerichtete Identifikation und Analyse von überprüfbaren und kommunizierbaren Schlüsselfaktoren, die sich aus dem Einfluss und den Auswirkungen von Awareness ergeben. Dies führt zu einer kontextuellen Operationalisierung von Awareness, um ihre Auswirkungen auf den Nutzenbereich bei Informationsstrahlern und ein detaillierteres Verständnis darzustellen. Dadurch wird es möglich, die Wechselwirkungen innerhalb des Systems und den Einfluss von Awareness auf den Nutzenbereich von Informationsstrahlern herauszuarbeiten und zu spezifizieren. Es erfolgte die Anwendung und Übertragung der Erkenntnisse auf den Bereich der Informationsstrahler innerhalb organisationaler Gruppen. Hieraus konnten die Facetten von Awareness identifiziert, aufgestellt und herausgearbeitet werden, die als Abstraktionsvarianten darstellen und umschreiben, was die Vermittlung von Awareness bedeutet und welche Varianten unter Berücksichtigung von Gestaltung und Funktionalität existieren. In einem letzten Schritt wurden durch die Analyse und Klassifizierung von 30+3 aktuellen prototypischen Informationsstrahlern Korrelationen zwischen den Awarenessfacetten und den unterschiedlichen Nutzenkategorien aufgestellt und spezifiziert. Diese sind das auf den Forschungsgegenstand bezogene theoretische Konzept und das Ergebnis der Entwicklung, das „die Beobachtungen erklären“ (Weigl 2016, S. 81) und die Forschungsfrage beantworten kann. Die Korrelationen zwischen Facetten von Awareness und den Nutzenkategorien von Informationsstrahlern ermöglichen die Nutzenargumentation und die Formulierung von Gestaltungsempfehlungen. Damit soll die Nutzenbetrachtung von Informationsstrahlern als zusätzliche soziotechnische Systeme in organisationalen Gruppen aus der Perspektive von Awareness geschaffen und die Forschungsfrage, worin der Nutzen aus dem Einsatz von Informationsstrahlern besteht und wie dieser unter Zuhilfenahme und Betrachtung der Rolle von Awareness als Einflussfaktor ermittelt und näher spezifiziert werden kann, beantwortet werden.

1.4 Gliederung und konkretes Vorgehen

Der Nutzen aus der Perspektive von Awareness durch Informationsstrahler als zusätzliche soziotechnische Systeme in organisationalen Gruppen wurde im Rahmen der vorliegenden Forschungsarbeit untersucht. Bisher wurde verdeutlicht, weshalb es wichtig ist, herauszufinden und zu operationalisieren, worin der Nutzen aus dem Einsatz von Informationsstrahlern besteht und wie dieser unter Zuhilfenahme und Betrachtung der Rolle von Awareness als Einflussfaktor ermittelt und näher spezifiziert werden kann. Mit einigen formellen Anmerkungen zum besseren Verständnis der vorliegenden Arbeit und der Erläuterung der Gliederung und des konkreten Vorgehens soll dieses einführende und grundlegende Kapitel schließen.

Um eine bessere Lesbarkeit zu ermöglichen, wird stets die männliche Form als Inklusivform bei allen auftretenden Bezeichnungen verwendet. Wurden aus fremdsprachlichen Quellen direkte Zitate in selbst übersetzter Form übernommen, so sind diese nach der Seitenangabe mit einem Asteriskus („⋆“) gekennzeichnet. Zwischenzusammenfassungen in Form von Implikationen finden sich am Ende eines jeden Kapitels sowie am Ende der vorliegenden Arbeit zusammen mit einer kritischen Diskussion und Würdigung der Erkenntnisse. Kursive Markierungen sind persönliche Hervorhebungen des Verfassers und verweisen in aller Regel auf fremdsprachliche Ausdrücke, Fachtermini oder längere wörtlich übernommene Zitateinschübe.

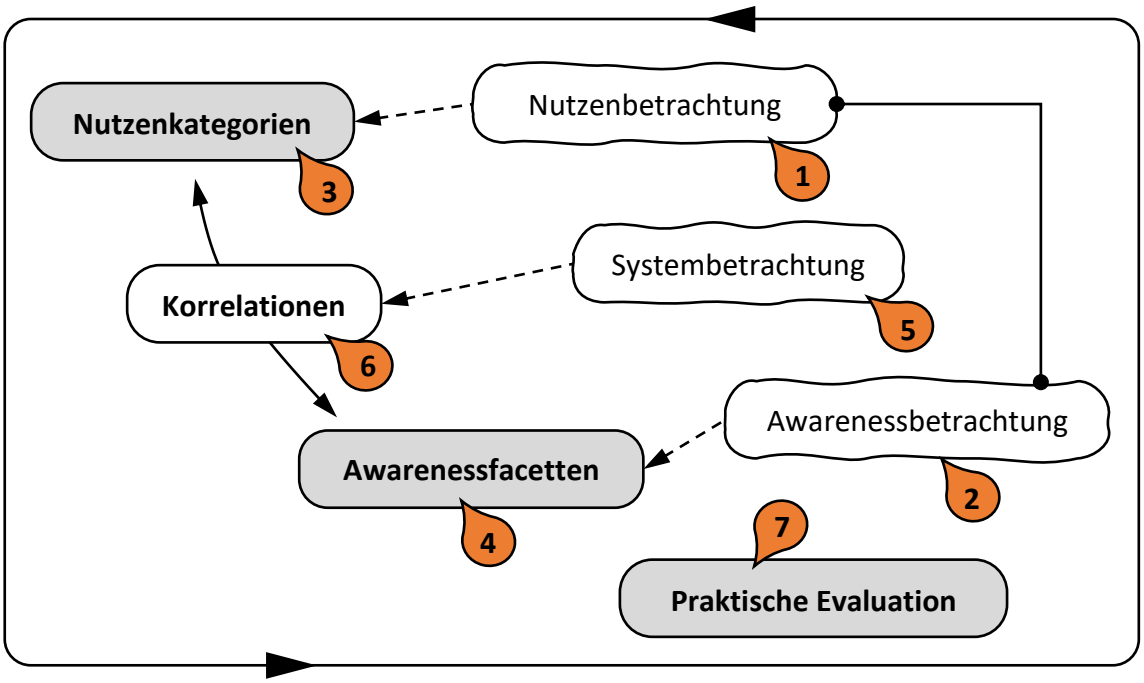

Abb. 7: *Überblick über die einzelnen Schritte des Forschungsvorgehens*

„Human nature does not change so quickly. That is an advantage for those interested studying the human behavior and team behavior and organizational behavior. […] We need people who understand organizational behavior and team behavior and how technologies can impact them, people who have developed intuitions that provide more than a 50:50 guess about how a new technology might fit in or not fit in" (Koch & Schwabe 2015, S. 215). Um diese Herausforderung im Kontext der Nutzenbetrachtung von Informationsstrahlern aus der Perspektive von Awareness innerhalb von organisationalen Gruppen zu lösen, wurde folgendes konkretes Vorgehen gewählt.

Im zweiten Kapitel wird ein Überblick über den Stand der Technik rund um die Thematiken Nutzenforschung und Modellierung von Nutzen mit einem Fokus auf Informationssysteme gegeben (vgl. Abb. 7, Schritt 1). Basis hierfür ist eine Literaturrecherche, die die wissenschaftlichen Arbeiten seit den 1980er Jahren beinhaltet und konzeptorientiert durchgeführt wurde (vgl. Webster & Watson 2002, S. xvi). Durch die Darstellung des generellen Nutzens von Informationssystemen, der vorherrschenden Einflüsse und Auswirkungen und die Erläuterung mehrerer Modellierungsmöglichkeiten sowie der expliziten Erfolgsermittlung wird die Basis gelegt, um Nutzen erfassbar zu machen und operationalisieren zu können. Dies dient als Grundlage, um die Teilfrage α, wie der Stand der Nutzenforschung bei Informationsstrahlern ist und wie Einflüsse und Auswirkungen auf den Nutzen ermittelt sowie modelliert werden können, zu beantworten.

Im dritten Kapitel wird Awareness als Hilfsmittel bei der Nutzenbetrachtung eingeführt und thematisiert (vgl. Abb. 7, Schritt 2). Es wird aufgezeigt, wie das Konzept von Awareness funktioniert und welche unterschiedlichen Ausprägungen es davon gibt. Das Zusammenspiel von Awareness und Informationsvermittlung vor dem Kontext organisationaler Gruppen wird detailliert beleuchtet. Der eigentliche Fokus dieses Kapitels liegt auf der Herausarbeitung der Rolle von Awareness bei der Betrachtung des Nutzens von Informationsstrahlern. Es findet eine Erweiterung und bessere Strukturierung von vorhandenen Informationen vor dem Hintergrund der Nutzenbetrachtung unter Berücksichtigung der Auswirkungen von Awareness statt. Damit wird eine genauere Spezifizierung und die genauere Analyse der Ausgangssituation vorgenommen, um die Teilfrage β, was Awareness ist, welche verschiedenen Ausprägungen es davon gibt und welche Rolle Awareness bei der Nutzenbetrachtung von Informationsstrahlern spielt, zu beantworten.

Im vierten Kapitel wird eine weitere Fokussierung vorgenommen, indem die Vermittlung von Awareness via Informationsstrahler betrachtet wird (vgl. Abb. 7, Schritt 3). Dadurch erfolgt die Anwendung der bisherigen Ergebnisse auf diese spezielle Systemgattung. Um dies zu ermöglichen, werden zunächst einige Systeme zur Verbesserung von Awareness vorgestellt, um Chancen und Risiken dieser Systemgattung und der Vermittlung von Awareness aufzuzeigen und die grundlegenden Ausprägungen von Informationsstrahlern darzustellen. Auch die weitreichende Verfügbarkeit von interaktiven Mehrbenutzerschnittstellen wird durch die Präsentation einiger charakteristischer Anwendungen und deren Merkmalen veranschaulicht. Die drei soziotechnischen Ebenen Gestaltung, Rezeption und Nutzen werden als unterschiedliche Sichtweisen auf Informationsstrahler eingeführt und erläutert. Der Einfluss und die Auswirkungen von Awareness als Motivation und Hilfsmittel der Nutzenbetrachtung können distinkt untersucht und in klärender Weise dargestellt werden. Dadurch wird ein genaueres Verständnis geschaffen, um die Teilfrage γ, wie die Vermittlung von Awareness durch Informationsstrahler spezifisch operationalisiert werden kann und wie vorherrschende Zusammenhänge modellhaft veranschaulicht werden können, zu beantworten.

Im fünften Kapitel wird es damit möglich, den Nutzen aus der Perspektive von Awareness zu untersuchen (vgl. Abb. 7, Schritte 4-6). Dazu werden die Facetten von Awareness identifiziert, aufgestellt und herausgearbeitet, die als Abstraktionsvarianten darstellen und umschreiben, was die Vermittlung von Awareness bedeutet und welche Varianten unter Berücksichtigung von Gestaltung und Funktionalität existieren. Sie sind als Bindeglieder charakteristisch für die Betrachtung des Nutzens von Informationsstrahlern unter Zuhilfenahme von Awareness. In einem weiteren Schritt werden durch die Analyse und Klassifizierung von 30+3 aktuellen prototypischen Informationsstrahlern Facetten und Nutzenkategorien konkreten Systemen zugewiesen. Auf dieser Grundlage lassen sich in der Folge Korrelationen zwischen den Facetten von Awareness und den möglichen Nutzenkategorien identifizieren. Dadurch wird es möglich, die Teilfrage δ, welche Korrelationen es zwischen den Facetten von Awareness und dem Nutzen von Informationsstrahlern gibt und wie diese nutzbar gemacht werden können, zu beantworten.

Im sechsten Kapitel erfolgt eine praktische Evaluation der erarbeiteten theoretischen Erkenntnisse und ihre Anwendung auf die zwei konkreten Systeme „BodyLenses“ und „SpiderEyes“ (vgl. Abb. 7, Schritt 7). Der Evaluationszweck ist in Anlehnung an die Forschungsfrage eine Verbesserung von Informationsstrahlern sowohl für Betreiber als auch Benutzer durch die Berücksichtigung der Nutzenbetrachtung. Damit soll eine Verbindung zwischen den theoretischen Awarenessfacetten und deren praktischer Anwendung hergestellt werden. Um dies gewährleisten zu können, wird die Nutzenargumentation bei Informationsstrahlern und die Vorstellung möglicher Gestaltungsempfehlungen thematisiert. Beide Ausprägungen eignen sich sowohl für bestehende Systeme als auch für die Entwicklung und Gestaltung von neuen Informationsstrahlern, denn einerseits führen die Facetten von Awareness zu verschiedenen Nutzenkategorien, die in der Folge für die Nutzenargumentation herangezogen werden können, andererseits sind die Nutzenkategorien wiederum mit den Facetten verknüpft, für die spezifische generell-abstrakte Gestaltungsempfehlungen aufgestellt und formuliert werden.

Zum Abschluss findet sich im siebten Kapitel ein Resümee der gesamten Forschungsarbeit. Die Facetten von Awareness wurden identifiziert, aufgestellt und herausgearbeitet sowie Korrelationen mit den zuvor ermittelten unterschiedlichen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern aus der Betrachtung und Klassifizierung von 30+3 prototypischen Informationsstrahlern hergeleitet. Durch die Korrelationen ist es möglich, sowohl eine Nutzenargumentation für bestehende und geplante Systeme vorzunehmen als auch Gestaltungsempfehlungen für die Planung und Entwicklung aufzustellen und anwendbar zu machen. Nach der Darstellung des wissenschaftlichen Beitrags wird die vorliegende Arbeit auch kritisch gewürdigt, um einerseits eine konstruktive Diskussion nicht vermissen zu lassen und andererseits auch Limitationen der Ergebnisse aufzuzeigen. Grundlegende Implikationen aus den gewonnenen Erkenntnissen und ein Ausblick auf zukünftige Forschungsmöglichkeiten runden die vorliegende Arbeit ab. Damit kann die Forschungsfrage, worin der Nutzen aus dem Einsatz von Informationsstrahlern besteht und wie dieser unter Zuhilfenahme und Betrachtung der Rolle von Awareness als Einflussfaktor ermittelt und näher spezifiziert werden kann, beantwortet werden.

2. Aktueller Stand der Nutzenforschung und Modelle

Im vorangegangenen Kapitel ist dargelegt und motiviert worden, weshalb es wichtig ist, sich mit dem Nutzen aus der Perspektive von Awareness zu beschäftigen und dass die Betrachtung des Nutzens von Informationsstrahlern unter Zuhilfenahme von Awareness eine Forschungslücke darstellt, deren Schließung das Forschungsziel der vorliegenden Arbeit ist. Im zweiten Kapitel wird ein Überblick über den Stand der Technik rund um die Thematiken Nutzenforschung und Modellierung von Nutzen mit einem Fokus auf Informationssysteme gegeben. Basis hierfür ist eine Literaturrecherche, die die wissenschaftlichen Arbeiten seit den 1980er Jahren beinhaltet und konzeptorientiert durchgeführt wurde (vgl. Webster & Watson 2002, S. xvi). Durch die Darstellung des generellen Nutzens von Informationssystemen, der vorherrschenden Einflüsse und Auswirkungen und die Erläuterung mehrerer Modellierungsmöglichkeiten sowie der expliziten Erfolgsermittlung wird die Basis gelegt, um Nutzen erfassbar zu machen und operationalisieren zu können. Dies dient als Grundlage, um die Teilfrage α, wie der Stand der Nutzenforschung bei Informationsstrahlern ist und wie Einflüsse und Auswirkungen auf den Nutzen ermittelt sowie modelliert werden können, zu beantworten.

2.1 Nutzen von Informationssystemen im Allgemeinen

In der vorliegenden Arbeit wird der Nutzen aus der Perspektive von Awareness durch Informationsstrahler als zusätzliche soziotechnische Systeme in organisationalen Gruppen behandelt. Dafür ist es nicht nur wichtig, grundlegende Überlegungen zu Awareness und deren Vermittlung in organisationalen Gruppen anzustellen, sondern auch über den Nutzen, der daraus resultieren kann. Bei der Implementierung von Informationssystemen sehen sich immer mehr Unternehmen und Organisationen mit der Herausforderung konfrontiert, die entstehenden Kosten zu rechtfertigen. Obwohl diese Systeme eine Vielzahl von unterschiedlichen Arten eines potenziellen Nutzens anbieten, führt deren Finanzierung immer wieder zu Kontroversen (vgl. Irani 1998, S. 10). Bei herkömmlichen Beurteilungsmethoden für die Effektivität und den Nutzen von Neuanschaffungen liegt der Fokus auf quantifizierbaren Variablen und „ignoriert die weiter gefassten immateriellen und nicht-finanziellen

Auswirkungen von Informationssystemen“ (Irani 1998, S. 10⋆), die bei der Rechtfertigung von Anschaffungen aber dennoch beachtet werden sollten. Um als globales und dynamisches Unternehmen seine Wettbewerbsfähigkeit erhalten zu können, bedarf es der Schlüsselqualifikation der Informationssysteme (vgl. Irani 1998, S. 14). Typische Strategien für Investitionen schließen die Ablehnung von Projekten wegen schwer vorhersagbarer Auswirkungen ein und lassen Investitionen zu einer Art „Glaubensakt“ werden – mit ungewissem Ausgang (vgl. Irani 1998, S. 42).

Bereits Carr 2003 stellte die kritische Frage, ob immer mehr und immer bessere IT wirklich grundsätzlich sinnvoll ist und überhaupt noch Nutzen erzeugen kann (vgl. S. 5). Auch wenn er nicht in Abrede stellt, dass die Erfindung und Entwicklung von technischen Systemen die Geschäftswelt grundlegend verändert und positiv revolutioniert hat, kritisierte er doch eine zu latent und unkritisch geführte Diskussion (vgl. Carr 2003, S. 5). Eines seiner Hauptargumente ist die Tatsache, dass ein Wettbewerbsvorteil nur dann vorliegt, wenn sich das eigene Unternehmen grundsätzlich mit einer positiven Prämisse von der Konkurrenz abgrenzen und unterscheiden kann – was im Bereich der Informationssysteme seiner Meinung nach nicht mehr gegeben ist und darum kritisiert wird (vgl. Carr 2003, S. 6). Die kontinuierlich steigenden Ausgaben in der IT charakterisierte er als Blase und stellte zusätzlich einen Vergleich zum Eisenbahnwesen und zu Stromkonzernen an, die nach einem raschen Aufschwung bereits schnell saturiert waren (vgl. Carr 2003, S. 10).

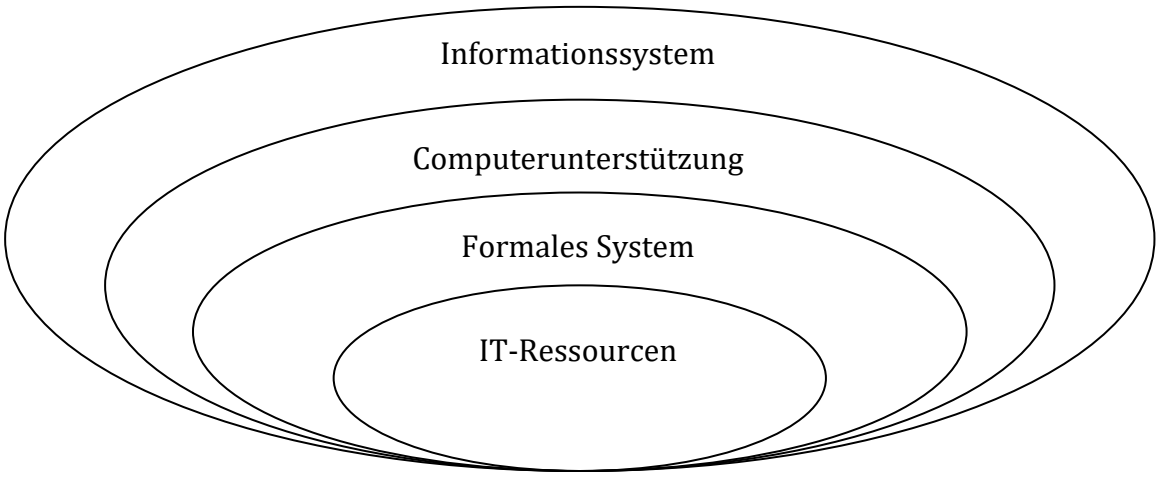

Abb. 8: *Ebenen von Informationssystemen (vgl. Irani 1998, S. 2)*

Grundlegend unterschieden werden muss zwischen Informationstechnologie (IT) und Informationssystemen (IS). Auch wenn beide Begrifflichkeiten beliebig ausge-

tauscht und teilweise synonym verwendet werden, bleibt festzuhalten, dass Informationssysteme weiter gefasst sind als IT, da es sich dabei um eine ganze Reihe unterschiedlicher Prozesse im Bereich der menschlichen Interaktion handelt (vgl. Irani 1998, S. 2). Eine Verbesserung der Informationssysteme muss nicht gleichzeitig zu einer Verbesserung der IT führen, auch wenn klar ist, dass beide nicht voneinander losgelöst betrachtet werden können (vgl. Irani 1998, S. 3), wie auch in Abb. 8 sichtbar wird. Die IT betrachtet insbesondere „die Entwicklung und Nutzung von Hardware, Software, Firmware" (ATIS 2019b, S. 1⋆). Ein Informationssystem „umfasst Menschen, Maschinen und Methoden, um Daten, die Nutzerinformationen repräsentieren, zu sammeln, zu verarbeiten, zu übermitteln und zu verteilen" (ATIS 2019a, S. 1⋆). Sowohl Informationssysteme als auch IT werden im Rahmen der vorliegenden Arbeit als Einheit betrachtet und mit der Bezeichnung Informationssystem benannt, da dieser Begriff weiter gefasst ist. Wenn ein bestimmter Bereich konkret gemeint ist, wird dies explizit angegeben. In der Literatur finden sich die gleichbedeutenden Angaben IST, IT/IS oder IS/IT. In anderen Arbeiten ist auch von so genannten IT-Artefakten die Rede (vgl. Melville *et al.* 2004, S. 285).

In der englischsprachigen Literatur werden unterschiedliche Begriffe für die Taxierung von Nutzen verwendet, die die Vielschichtigkeit besser zum Ausdruck bringen. Konkret lassen sich die Begrifflichkeiten *value*, *productivity*, *success* und *benefit* voneinander unterscheiden (vgl. Schubert & Williams 2013, S. 595). Es tauchen aber auch weitere Begriffe wie *outcome* oder *worth* auf (vgl. Schryen 2010, S. 226). Die Bezeichnung „Wert" wird dabei teilweise in der Terminologie als Überbegriff verwendet (vgl. Schubert & Williams 2013, S. 595). Die Produktivität behandelt insbesondere im deutschsprachigen Raum den betriebswirtschaftlichen Einfluss auf den Unternehmenserfolg, was zur Ausarbeitung und Erstellung von ökonometrischen Modellen und Prognosen führt (vgl. Schubert & Williams 2013, S. 595). Der quantitativ-betriebswirtschaftliche Nutzenaspekt ist für gewöhnlich mit dem Begriff „Erfolg" gemeint und untersucht z. B. Gewinn, Marktanteil oder Rentabilität einer Investition (vgl. Schubert & Williams 2013, S. 596). Der Begriff des Nutzens wird in der Literatur sehr häufig verwendet. Dabei stehen einerseits die Nutzeneffekte und andererseits die Nutzenrealisierung und das Nutzenmanagement im Vordergrund (vgl. Schubert & Williams 2013, S. 596).

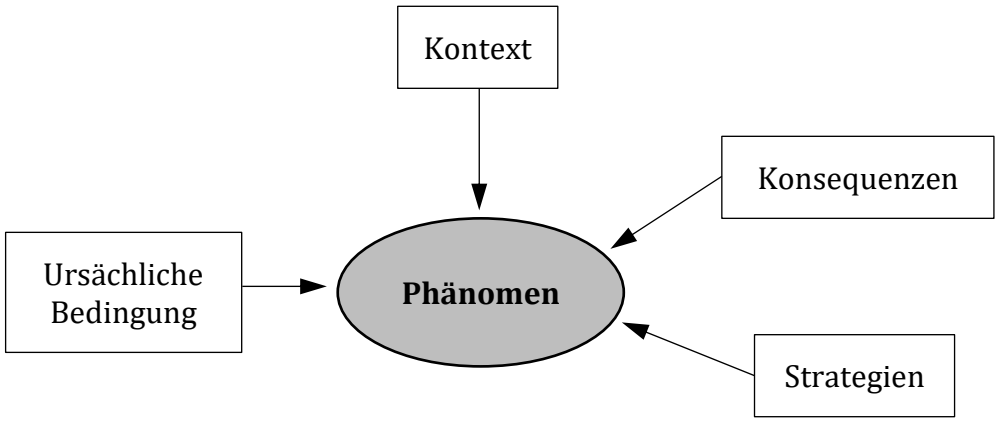

Abb. 9: *Kodierparadigma für Fragestellungen (vgl. Böhm 1994, S. 132)*

Wie bei dem in Abb. 9 dargestellten Kodierparadigma für Fragestellungen, das „Relationen zwischen Kategorien, die sich auf Teilaspekte des sozialen Handelns beziehen" (Böhm 1994, S. 131) darstellen soll, gilt es, das Phänomen des Nutzens zu erklären. Die Frage nach dem Nutzen wird spätestens dann aktuell, wenn es um die initiale oder jede folgende Neuanschaffung von Informationssystemen geht. Investitionen sollten nicht von blindem Vertrauen in die Technologie gelenkt werden, sondern – wie jede andere Investition auch – gerechtfertigt werden können (vgl. Staehr *et al.* 2002, S. 899). Die Rechtfertigung ist wichtig für die Entscheidungsfindung, ob und wie ein Unternehmen in Informationssysteme investieren soll (vgl. O'Leary 2004, S. 63). Aufgrund hoher Investitionen beschweren sich Unternehmen zu Recht, dass der Nutzen von implementierten Systemen nur schwer zu erreichen ist (vgl. Schwabe & Bänninger 2008, S. 1), auch wenn er „ein wichtiges Thema ist" (Chou & Chang 2008, S. 149⋆). Bis heute werden Investitionen im Bereich der Informationssysteme als risikoreich empfunden (vgl. Flak *et al.* 2015, S. 2486). Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es der Forschung im Bereich des Nutzens von Informationssystemen an empirischen Studien über die tatsächliche und praktische Realisierung von Nutzen mangelt (vgl. Hellang *et al.* 2013, S. 96). Auch liefern nicht alle Methoden und Prozesse zur Realisierung oder Darstellung des Nutzens eines Informationssystems vergleichbare Ergebnisse (vgl. Hellang *et al.* 2013, S. 106).

Nutzen entsteht nicht exklusiv bei dem Unternehmen, welches die Ausgaben getätigt hat, sondern verschiedene Parteien bis hin zum Kunden profitieren davon – ein Umstand, der meist nicht ausreichend gewürdigt wird und nicht in die Überlegungen einfließt (vgl. Kohli & Grover 2008, S. 28). Eine große Schwierigkeit liegt darin,

den Nutzen von Informationen näher zu spezifizieren, denn diesem kommt eine immer größere Bedeutung zu (vgl. Kohli & Grover 2008, S. 32). Mit Informationssystemen, die Nutzen erzeugen, ist es möglich, die „Fähigkeiten eines Unternehmens zu verbessern und sogar neue Fähigkeiten zu erzeugen“ (Kohli & Grover 2008, S. 32⋆). Durch den Einsatz von Informationssystemen im ökonomischen Kontext können Informationen als „allgemein verfügbare Ressource betrachtet“ werden, auch wenn bis heute nicht geleistet werden konnte, die „wirtschaftliche Relevanz […] zu identifizieren und transparent zu erklären“ (Schryen 2010, S. 225), sodass Aussagen oder Abschätzungen bei Investitionen noch immer unklar und vage bleiben. Informationsstrahler sind Systeme, deren wesentliche Funktion darin besteht, Informationen sichtbar und rezipierbar zu machen, sodass diese nicht nur als Ressourcen im Dateisystem vorhanden sind, sondern tatsächlich auch einer Nutzung zugeführt werden können, denn die Diskrepanz zwischen dem anvisierten Nutzen und der tatsächlichen Befriedigung desselben bleibt oft ungelöst.

Quintessenz dieser Aussagen ist, dass Informationssysteme zwar nicht zwangsläufig zu einem Wettbewerbsvorteil führen müssen, es aber durchaus *ex negativo* plausibel erscheint, dass ohne Investitionen in den Bereich der Informationssysteme ein Wettbewerbsnachteil entstehen kann (vgl. Schryen 2010, S. 230). Gerade im Bereich des immateriellen Nutzens bieten Informationssysteme große Potenziale, die bisher nur unzureichend wissenschaftlich untersucht wurden (vgl. Schryen 2010, S. 232), obwohl es sich um die „treibende Kraft für organisatorische Veränderungen […], die zu Produktivitätssteigerungen führen [kann]“ (Schryen 2010, S. 232), handelt. Es bedarf also einer genauen Abstufung und Identifizierung „zwischen dem wirtschaftlichen Ergebnis und dem wahrgenommenen oder daraus abgeleiteten Nutzen“ (Schryen 2010, S. 233). Schon historisch betrachtet konnte der Nutzen aus dem Einsatz von Informationssystemen nur schwer in Messwerte umgewandelt und damit greifbarer gemacht werden (vgl. Murphy & Simon 2002, S. 301).

Auch bei einem korrekt und sinnvoll implementierten System müssen die Fragen untersucht werden, „wie, wann und warum Nutzen auftritt oder eben nicht“ (Soh & Markus 1994, S. 29⋆) und warum keine negativen Konsequenzen produziert werden. Im Verständnis einer Prozesstheorie lässt sich zwar zeigen, warum sich in Folge einer Investition im Bereich der Informationssysteme die Leistungsfähigkeit eines Unternehmens erhöht (vgl. Gattiker & Goodhue 2004, S. 431), aber eben nicht, wenn

sie zu keiner Verbesserung führt oder dort zu Verbesserungen, wo sie nicht erkannt werden können (vgl. Soh & Markus 1994, S. 36).

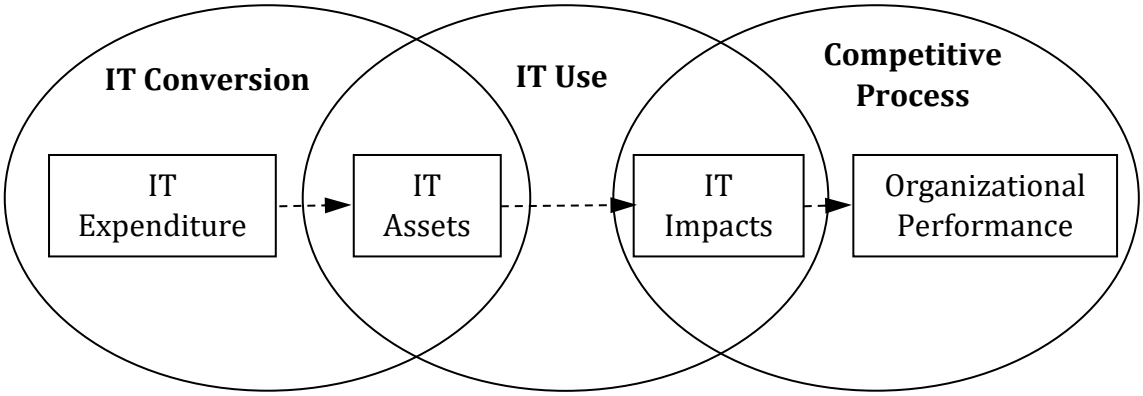

Abb. 10: *Prozesstheorie zum Nutzen von IT (vgl. Soh & Markus 1994, S. 37)*

Wann, wie und warum sich Investitionen in den IT-Bereich in die Leistungsfähigkeit eines Unternehmens transferieren lassen, wird versucht in Abb. 10 zu verdeutlichen, wenngleich im Bereich der Benutzung eines Systems große Lücken bestehen bleiben (vgl. Soh & Markus 1994, S. 39). Interessant ist die dreistufige Aufteilung in die Bereiche „IT Conversion", „IT Use" und „Competitive Process", wobei der Nutzen im Übergang zwischen diesen Phasen lokalisiert wird. Eine Serie von Umfragen unter leitenden Angestellten im Bereich der Informationssysteme kam zu dem Ergebnis, dass 43 % der Meinung sind, dass die Auswirkungen von Investitionen in Informationssysteme „niedrige, negative oder unbekannte Erträge" (Williams & Schubert 2010, S. 1⋆) erzeugen. Der Identifizierung und Realisierung von Nutzen kommt daher eine entscheidende Bedeutung zu.

Durch die fortwährende Globalisierung der Märkte wird es immer wichtiger, die Effektivität und den Nutzen von Informationssystemen zwischen verschiedenen Nationen und Kulturen einschätzen und taxieren zu können. Hierbei spielt der Faktor der Nutzerzufriedenheit eine Schlüsselrolle (vgl. Deng *et al.* 2008, S. 211). Ob Messmethoden interkulturell Anwendung finden können oder je nach Region unterschiedliche Einstellungen angepasst, ergänzt oder gestrichen werden müssen, ist sowohl für den Bereich der Forschung als auch für die Anwender der Tools von großer Bedeutung (vgl. Deng *et al.* 2008, S. 212). Die Ergebnisse einer Studie, die stichprobenartig in unterschiedlichen Regionen Faktoren zur Nutzerzufriedenheit und deren Messbarkeit überprüft hat, zeigen, dass sich „die Bedeutung der Nutzerzufriedenheit zwischen den Kulturen unterscheiden kann" (Deng *et al.* 2008, S. 218⋆).

Diese Ergebnisse werden von einer weiteren Studie gestützt, die die Unterschiede zwischen jüdischen und arabischen Schülern hinsichtlich ihrer Fähigkeit zum Schreiben von Texten untersuchte (vgl. Hertz-Lazarowitz & Bar-Natan 2002, S. 19).

Der generelle Nutzen von Informationssystemen wird prinzipiell nicht in Frage gestellt, wenngleich „der Umfang und die Dimensionen von internen und externen Faktoren wie z. B. der Struktur des Managements oder der Art der verwendeten Informationssysteme sowie von der Wettbewerbs- und Makro-Umgebung abhängen“ (Melville *et al.* 2004, S. 283⋆). Der potenzielle Nutzen muss dabei nicht unbedingt im eigenen Unternehmen generiert werden können, sondern kann bei Geschäftspartnern oder beim Endanwender in Form von reduzierten Preisen oder einer verbesserten Qualität der Produkte aufscheinen (vgl. Melville *et al.* 2004, S. 284). Zur genaueren Spezifizierung, was unter dem Nutzen von Informationssystemen verstanden wird, bedarf es einer Definition: Der IT-Business-Value umfasst alle Auswirkungen der IT innerhalb der Leistungsfähigkeit eines Unternehmens, insbesondere die Faktoren „Produktivitätssteigerung, Kostenreduzierung, Wettbewerbsvorteil“ (Melville *et al.* 2004, S. 287⋆). Der Erfolg aus dem Einsatz von Informationssystemen innerhalb von Unternehmen wird hauptsächlich durch die zwei Begriffe *Effizienz* und *Effektivität* charakterisiert (vgl. Melville *et al.* 2004, S. 287). Dabei kann der Einsatz von Informationssystemen auch keine oder negative Auswirkungen auf den Erfolg eines Unternehmens haben, muss also nicht Nutzen erzeugen, sondern kann auch Schaden verursachen (vgl. Melville *et al.* 2004, S. 288).

Wenn es um den Nutzen von Informationssystemen geht, spielen große Wandbildschirme nicht nur im Unternehmenskontext eine immer bedeutendere Rolle, was nicht zuletzt an konstant fallenden Hardware-Preisen liegt (vgl. Heikkinen & Ojala 2015, S. 42). Vielmehr befinden sie sich in einer Entwicklung hin zu einem zentralen und wichtigen Kommunikationsmedium und -modell (vgl. Yue *et al.* 2014, S. 157). Während in der Vergangenheit große Wandbildschirme vor allem dafür genutzt wurden, um mittels ausgestrahlter Werbung Einnahmen zu erzielen, werden sie vermehrt dazu eingesetzt, informationssensitive Inhalte kontextspezifisch anzuzeigen und ermöglichen damit für alle Betrachter und Benutzer einen Nutzen (vgl. Yue *et al.* 2014, S. 163). Die Interaktion wird immer mehr in den Vordergrund gestellt und damit einhergehend auch die Frage, inwieweit durch den Einsatz dieser Wandbildschirme Nutzen erzeugt werden kann (vgl. Heikkinen & Ojala 2015, S. 42). Große

Wandbildschirme können miteinander verknüpft werden und sollten nicht ausschließlich mit professionellen und redaktionell gepflegten Inhalten gefüllt werden, sondern auch von Nutzern erzeugte Artefakte enthalten (vgl. Yue *et al.* 2014, S. 163). Gerade bei der Zusammenarbeit von organisationalen Gruppen können IT-Systeme ihre Stärke ausspielen, denn diese ist „eine komplexe soziale Aktivität mit vielen subtilen peripheren und nonverbalen Anhaltspunkten“ (Rittenbruch & McEwan 2009, S. 5⋆) und bedarf deswegen einer technischen Unterstützung.

Die nicht-finanziellen Auswirkungen, die die Nutzung von Informationssystemen mit sich bringen, erfahren vermehrte Aufmerksamkeit (vgl. Devaraj & Kohli 2000, S. 41). Studien kamen dabei zu unterschiedlichsten Ergebnissen: Wo einerseits der Einsatz von Informationssystemen zu „großen Produktivitätserhöhungen“ (Devaraj & Kohli 2000, S. 44⋆) geführt hat, konnten auf der anderen Seite Ergebnisse beobachtet werden, die zeigten, dass die Produktivität sogar abgenommen hat oder keine Auswirkungen auf die Profitabilität eines Unternehmens festgestellt werden konnten (vgl. Devaraj & Kohli 2000, S. 44). Über einen Zeitraum von drei Jahren wurden in einer Studie acht Krankenhäuser untersucht, in der monatliche Daten über die Investitionen in den IT-Bereich und deren Auswirkungen erhoben worden sind. Die Ergebnisse legten den Schluss nahe, dass zwar Effekte auf betriebswirtschaftliche Unternehmenskennzahlen erzielt werden konnten, dass aber der interessantere Faktor in der Nutzerzufriedenheit lag und die Investitionen durchaus auch positiv die Profitabilität sowie die Service- und Produktqualität beeinflussten (vgl. Devaraj & Kohli 2000, S. 58).

2.2 Einflüsse und Auswirkungen auf den Nutzen

Der Nutzen von Informationsstrahlern ist keine distinkt und isoliert zu betrachtende Thematik, sondern er umfasst unterschiedliche Dimensionen, wie aus den vorangegangen allgemeinen Überlegungen hervorgegangen ist. Im Folgenden werden die vorherrschenden Einflüsse und Auswirkungen auf den Nutzen dargestellt und in den Kontext der vorliegenden Arbeit eingebettet. Damit soll ein besseres Verständnis geschaffen werden, um die kausal-relationalen Zusammenhänge bei der Betrachtung des Nutzens verständlich zu machen.

In einer Studie von Kanellou & Spathis 2013, die das Fehlen von Detailstudien über den Zusammenhang zwischen dem Nutzen eines Systems und der Nutzerzufriedenheit beheben wollte, wurden 175 Buchhalter und 96 IT-Spezialisten von 193 Unternehmen in Griechenland befragt (vgl. S. 209). Die Ergebnisse zeigten, dass es hinsichtlich der Beurteilung des Nutzens, der durchgehend als positiv wahrgenommen wurde, keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Berufsgruppen gab (vgl. Kanellou & Spathis 2013, S. 225). Bei der Beurteilung der Nutzerzufriedenheit zeigte sich allerdings, dass die Buchhalter zufriedener mit den Systemen waren als die IT-Spezialisten (vgl. Kanellou & Spathis 2013, S. 225).

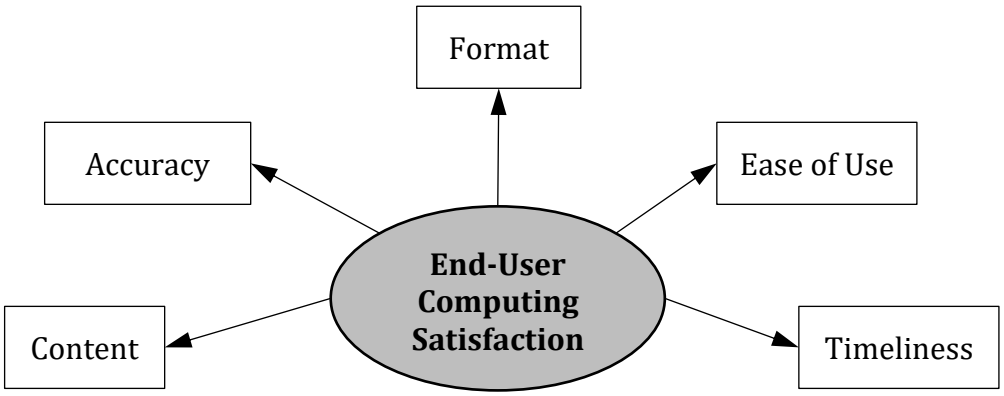

Abb. 11: *Modell der Nutzerzufriedenheit (vgl. Doll & Torkzadeh 1988, S. 268)*

Die Nutzerzufriedenheit scheint „eine der wichtigsten Kennzahlen für den Erfolg von Informationssystemen" (Doll *et al.* 1994, S. 453⋆) zu sein. Sie lässt sich mit dem EUCS-System („End-User Computing Satisfaction") als standardisierte Messmethode ermitteln (vgl. Doll *et al.* 1994, S. 459), deren schematische Darstellung sich in Abb. 11 wiederfindet. Doll & Torkzadeh 1988 schlagen mit dem EUCS ein Modell vor, welches mit zwölf Testfragen und den fünf Komponenten *Inhalt*, *Exaktheit*, *Format*, *Benutzerfreundlichkeit* und *Pünktlichkeit* die Messung der Nutzerzufriedenheit ermöglichen soll (vgl. S. 259). Der Endanwender, dessen Zufriedenheit gemessen werden soll, greift mittels interaktiver Software auf Computersysteme zu, die wiederum von diversen anderen Quellen gespeist werden (vgl. Doll & Torkzadeh 1988, S. 262). Die Testfragen lauten z. B. „Liefert das System die präzisen Informationen, die benötigt werden?" oder „Ist das System einfach zu bedienen?" (Doll & Torkzadeh 1988, S. 268⋆). Das EUCS-System ist „kurz, einfach zu benutzen und für den Einsatz in Praxis und Forschung geeignet" (Doll & Torkzadeh 1988, S. 272⋆) sowie „solide und valide" und „psychometrisch stabil" (McHaney *et al.* 1999, S. 117⋆).

Die Rolle der Technologie spielt auch in Communities eine immer größere Rolle, da diese in besonderer Weise „Optionen für die Erzeugung von ökonomischem Nutzen [bieten]“ (Hummel & Lechner 2001, S. 1264⋆). Das charakteristische Merkmal einer Community ist die Möglichkeit, dass alle Mitglieder unabhängig von Einschränkungen oder Konventionen frei miteinander kommunizieren können (vgl. Hummel & Lechner 2001, S. 1265). Aus technologischer Perspektive handelt es sich bei einer Community also im Wesentlichen um eine Gruppe, die aus mehreren Repräsentanten und einem Medium besteht. Ein Repräsentant kann alles sein, was bei der Kommunikation oder Interaktion eine Rolle spielen kann, also z. B. Menschen, Geräte, Software (vgl. Hummel & Lechner 2001, S. 1266). Es konnten drei Bereiche als besonders ausgeprägt identifiziert werden: *Gesellschaft*, *Politik* und *Wirtschaft* (vgl. Hummel & Lechner 2001, S. 1267). Dies erklärt auch, warum sich das Kommunikationsmodell einer Community und dessen Umsetzung im Unternehmenskontext zur „Erzeugung von wirtschaftlichem Wert“ (Hummel & Lechner 2001, S. 1264⋆) eignet, denn „die Community-Kultur [ist] als Grundlage der virtuellen Interaktionen von Bedeutung“ (Kissel *et al.* 2015, S. 14) und daher auch im Kontext von organisationalen Gruppen heranzuziehen.

Die Benutzung eines Systems ist ein „wichtiger Indikator für den Erfolg“ (Herzog *et al.* 2013, S. 8⋆). Ein Blick auf die Ursachen für die Benutzung von sozialen Netzwerken und sozialen Seiten im Unternehmenskontext und deren Einfluss auf die Nutzung von Technologien scheint sinnvoll. Eine Studie, die die Motivation hinter der Benutzung von sozialen Netzwerken untersuchte, hat gezeigt, dass ein wahrgenommener potenzieller Nutzen von Informationssystemen die stärkste Intention war, um das System auch zu benutzen (vgl. Sledgianowski & Kulviwat 2008, S. 83:2). Bei Interaktionen ist das Vertrauen in die Technologie die stärkste Antriebskraft für die Benutzung und Motivation für die Bereitstellung von persönlichen Informationen in einem nicht-persönlichen Umfeld (vgl. Sledgianowski & Kulviwat 2008, S. 83:2). Jeder Nutzer ist gehalten persönlich zu bewerten, ob er für sich einen Nutzen sieht, der den Aufwand der eigentlichen Benutzung eines Systems übersteigt und zu einer Akzeptanz desselben führen kann. Der wahrgenommene Nutzen ist wesentlich, um eine Motivation für die Benutzung eines Systems zu entwickeln. Die Motivation ist wichtig, damit eine tatsächliche Nutzung stattfindet. Wenn nur eine der möglichen Variablen für die Feststellung des Nutzens von Informationssystemen gemessen

werden soll, dann sollte dies nach Sledgianowski & Kulviwat 2008 idealerweise der wahrgenommene Nutzen sein (vgl. S. 83:8-83:9).

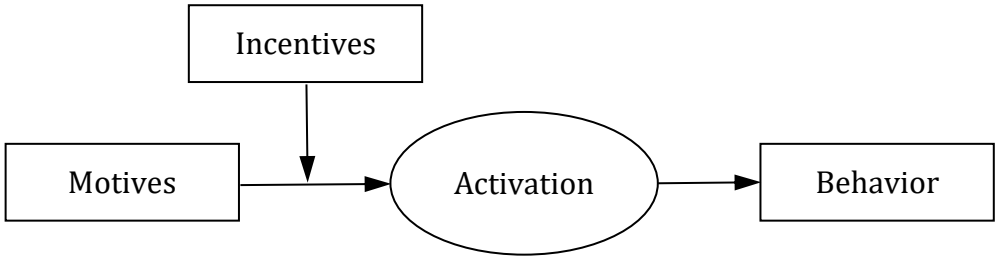

Abb. 12: *MIAB-Modell (vgl. Leimeister et al. 2009, S. 203)*

In Abb. 12 ist das MIAB-Modell („Motive Incentive Activation Behavior") dargestellt. Auf diesem basieren unterschiedliche Konzepte zur Darstellung und Erklärung von Motivationszusammenhängen, die einen Einfluss auf den Nutzen ausüben (vgl. Leimeister et al. 2009, S. 203). Es wird deutlich, dass eine Aktivierung der unterschiedlichen Motive und Anreize erfolgen muss, um ein bestimmtes Verhalten wie z. B. die Benutzung eines Informationssystems auszulösen (vgl. Viol *et al.* 2015, S. 7). Die intrinsische Motivation ist dabei ein sehr starker Antriebsmotor, denn sie entsteht ohne äußeren Druck oder andere Anreize. Ihr Gegenstück, die extrinsische Motivation, muss durch Anreize wie Anerkennung oder finanzielle Leistungen aktiviert werden (vgl. Leimeister *et al.* 2009, S. 203). Auswirkungen haben nicht ausschließlich monetäre Anreize, sondern nicht-monetäre Formen gewinnen an Wichtigkeit, denn Mitarbeiter achten verstärkt auf weiche Faktoren (vgl. Hübler 1995, S. 219). Eine wichtige Rolle spielen auch soziale Motive, gerade wenn es um eine zusätzliche Beteiligung geht. Das Grundprinzip sieht vor, dass „Teilnehmer positive Reaktionen von anderen Teilnehmern und dem Veranstalter erwarten" (Leimeister *et al.* 2009, S. 207⋆). Dadurch erfolgt eine „Demonstration der eigenen Fähigkeiten, Kenntnisse und Kompetenzen" (Leimeister *et al.* 2009, S. 207⋆) nach außen hin. Eine Studie, welche die Anreize für die Teilnahme an einem Ideenwettbewerb untersucht hat, kam zu dem Ergebnis, dass die Anerkennung durch den Veranstalter ein größerer Anreiz war als die Preisgelder (vgl. Leimeister *et al.* 2009, S. 219). Dass die materielle Vergütung nicht wichtigster Treiber für die Partizipation ist, sollten sich Informationssysteme zu Nutze machen, insbesondere mit der Möglichkeit, soziale Motive verstärkt in den Fokus zu rücken und in der Umsetzung konkreter Systeme zu berücksichtigen.

Der selbst wahrgenommene Nutzen aus dem Einsatz von Social Networking Services (SNS) wie Facebook oder Xing ist die wichtigste Motivation, um ein System tatsächlich zu benutzen (vgl. Ott *et al.* 2010, S. 681-682). Auch die eigene Erfahrung mit solchen Systemen spielt eine große Rolle (vgl. Liu & Bakici 2019, S. 163). Der Nutzen ist in erster Linie der „Nutzen, den der Kunde für sich als relevant empfindet" (Sieg 2008, S. 44). Andere Faktoren sind eine „materielle Entlohnung, das Lernen von anderen Community-Mitgliedern, Selbstdarstellung oder andere soziale Motive wie die Wertschätzung durch die Community" (Kissel *et al.* 2015, S. 15). Aber auch „Wertschätzung motiviert zur Kompetenzentwicklung" (Wolf *et al.* 2015, S. 8) und sollte darum genauer untersucht werden. Gerade weil Informationssystemen für gewöhnlich *per se* ein Nutzen unterstellt wird, ist es notwendig, einen langfristigen Plan zu erstellen, um einen potenziellen Nutzen auch wirklich realisieren zu können und das Problem zu minimieren, Projekte mangels kurzfristiger Ergebnislosigkeit suspendieren zu müssen (vgl. Esteves 2005, S. 130:1).

2.3 Verschiedene Arten der Nutzenmodellierung

Im Gegensatz zu einigen bereits erwähnten kritischen Aussagen wird der Einsatz von Informationssystemen gerade im Unternehmenskontext als ein „Muss für das Überleben einer Firma" (Lee *et al.* 2008, S. 96⋆) proklamiert. Den Abteilungen, die mit der Planung, Umsetzung und Verwaltung im Bereich der Informationssysteme beschäftigt sind, wird eine „immer größer werdende Wichtigkeit" zugesprochen, um die „organisatorischen und strategischen Zielen" (Lee *et al.* 2008, S. 96⋆) erreichen zu können. Darum ist es notwendig, auch die finanziell und betriebswirtschaftlich nicht messbaren Auswirkungen bei einer Bewertung des Nutzens von Informationssystemen mit einzubeziehen. Um dies zu ermöglichen, existieren verschiedene Arten der Nutzenmodellierung, von denen einige ausgewählte im Folgenden präsentiert und deren zentrale Erkenntnisse dargestellt werden.

Ein Modell ist eine schemenhafte und abstrahierte Abbildung eines Ausschnitts aus der Realität. Es kann Abhängigkeiten zwischen verschiedenen Faktoren darstellen und ist die Verallgemeinerung in Bezug auf ein bestimmtes Ziel. Der Vorteil liegt darin, dass Erkenntnisse leichter zu gewinnen sind als in der realen Umgebung. Die Realität im „abgebildeten Gegenstandsbereich [muss] so gut wie möglich und so

weit wie sinnvoll“ (Brugger 2005, S. 227) widergespiegelt werden. Bei einem Nutzenmodell ist die Gesamtheit aller Nutzenpotenziale der zentrale „Gegenstand der Erhebung“ (Brugger 2005, S. 233). Der Gesamtnutzen teilt sich in die unterschiedlichen Aspekte einmaliger, laufender, direkter und indirekter Nutzen auf. Ein Geschäftsmodell setzt sich aus einer Beschreibung des potenziellen Nutzens zusammen. Der ökonomische Wert kann innerhalb des Modells aus dem Wissen der einzelnen Mitglieder gewonnen werden (vgl. Lechner & Hummel 2002, S. 41-43).

Bei der Erstellung eines Modells ist es wichtig zu beachten, dass nicht einfach Schlussfolgerungen gezogen werden, wenn es die zugrunde liegende Struktur oder exzerpierte Prozesse nahelegen (vgl. Yates 1985, S. 279). Insbesondere bedürfen *a priori* aufgestellte Faktoren trotz offensichtlicher Plausibilität einer Überprüfung *a posteriori*, um diese zu verifizieren und um keine falschen Verbindungen aufzuzeigen (vgl. Doll *et al.* 1994, S. 454). Obwohl Modelle die Verbindung zwischen verschiedenen Parametern näher spezifizieren, sind sie nicht selbst eigene Theorien und die Evaluation ist häufig „schwierig und vage“ (Webster & Watson 2002, S. xx⋆). In vielen Studien werden Kombinationen aus verschiedenen Basismodellen verwendet, die in aller Regel noch mit theoretischen Grundlagen erweitert und ergänzt werden (vgl. Urbach *et al.* 2009, S. 370).

2.3.1 Balanced Score Card Modell

Die Balanced Score Card (BSC) bietet als Framework zur Messung von Leistung die Möglichkeit, sowohl finanzielle als auch nicht-finanzielle Kennzahlen zu berücksichtigen und dadurch einen „ganzheitlichen Blick auf die Unternehmensleistung“ (Lee *et al.* 2008, S. 97⋆) zu ermöglichen. Die BSC versucht die Frage zu beantworten, wie im Zeitalter der Informationen ein Nutzen gemessen oder zumindest greifbar gemacht werden kann (vgl. Kaplan & Norton 1996b, S. 1-2). Dass diese Art der Betrachtung des Nutzens von Informationssystemen notwendig war, zeigte nicht zuletzt, dass die BSC nach ihrer Einführung „von vielen Unternehmen als Grundlage genutzt wurde“ (Lee *et al.* 2008, S. 98⋆), um die eigene Strategieplanung zu optimieren und durchzuführen. Die BSC ist dabei nicht allein auf den Bereich der Informationssysteme eingeschränkt, sondern kann „umfangreich in verschiedenen Bereichen“ (Lee *et al.* 2008, S. 99⋆) genutzt werden.

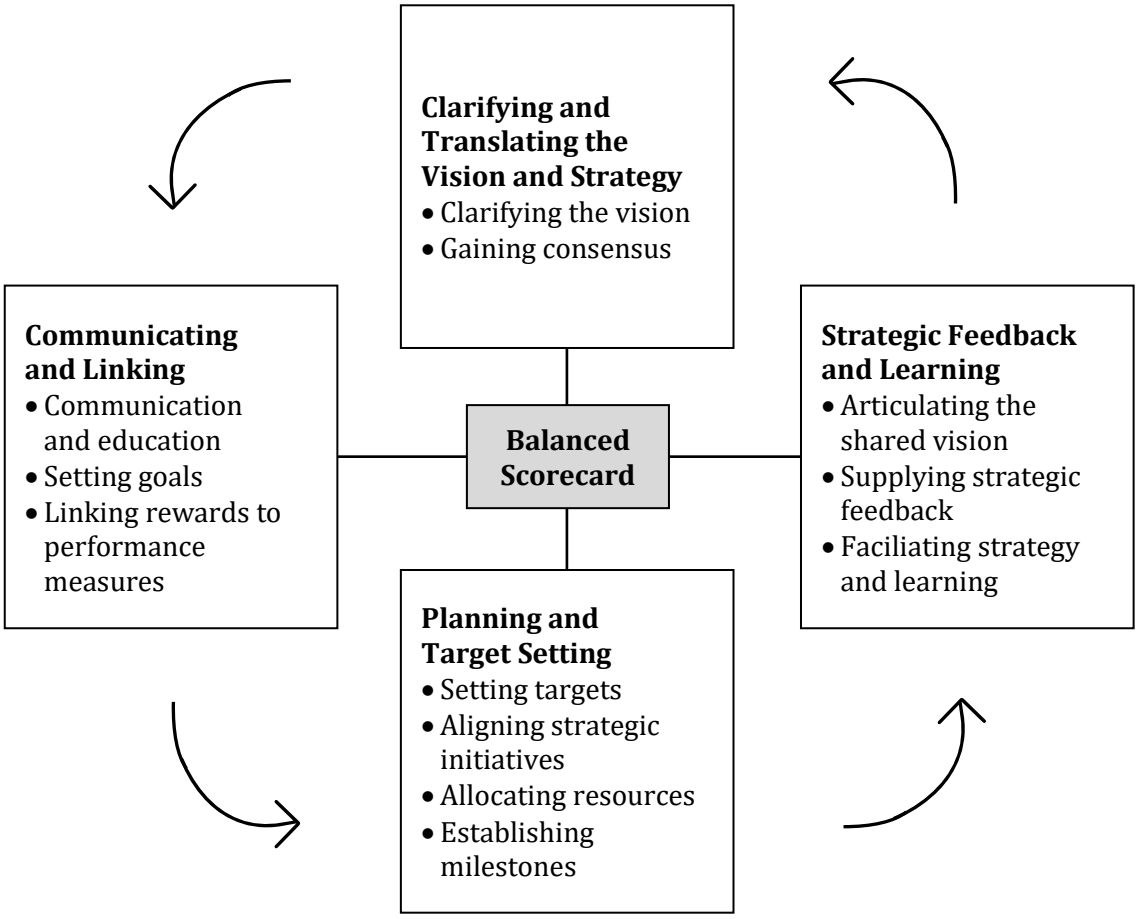

Abb. 13: *Balanced Score Card (vgl. Kaplan & Norton 1996a, S. 11)*

Die BSC, schematisch dargestellt in Abb. 13, kann für Verantwortliche in Unternehmen zu einem wichtigen Hilfsmittel werden, um die Vision und Strategie in konkrete Maßnahmen zur Ermittlung der Leistungsfähigkeit umwandeln zu können (vgl. Kaplan & Norton 1996a, S. 55). Dabei bringen Kaplan & Norton 1996a ein treffendes Äquivalent, wenn sie die Situation von verantwortlichen Managern mit der von Flugzeugpiloten vergleichen: Beide sind angehalten, durch „komplexe wettbewerbsfähige Umgebungen" (S. 55⋆) zu navigieren und benötigen dabei eine Vielzahl von Messsystemen, über deren Ergebnisse sie informiert sein müssen.

Um diesen Anspruch umzusetzen, gliedert sich die BSC in die vier miteinander verknüpften Bereiche *Finanzen*, *Kunde*, *Wissen und Wachstum* sowie *interne Geschäftsprozesse* (vgl. Kaplan & Norton 1996a, S. 54). Der Aspekt der *Finanzen* beschäftigt sich mit den Messungen definierter Langzeitziele, die nicht zwangsläufig immer profitabel sein müssen und sich stark voneinander unterscheiden können. Es soll damit verdeutlicht werden wie Ziele und Messverfahren angepasst werden, um einen spezifischen Bereich abbilden zu können (vgl. Kaplan & Norton 1996a, S. 56-58). Unter

der BSC-Rubrik *Kunde* soll es zu einer Identifikation von Marktsegmenten und Kunden kommen, die für den jeweiligen Geschäftsbereich und für die Justierung von Messverfahren von Bedeutung sein können (vgl. Kaplan & Norton 1996a, S. 58). Das Segment *Wissen und Wachstum* versteht sich als Interessenvertretung für die Erstellung einer Unternehmensinfrastruktur, die darauf ausgelegt ist, auf lange Sicht das Wachstum und die Verbesserung des Unternehmens zu unterstützen. Das erforderliche Wissen soll regelmäßig aus den drei unterschiedlichen Bezugsquellen „Menschen, Systeme und organisatorische Abläufen" (Kaplan & Norton 1996a, S. 64⋆) generiert und nutzbar gemacht werden. Die *internen Geschäftsprozesse* dienen den verantwortlichen Managern zur Identifikation von kritischen Prozessen, in denen das Unternehmen in besonderer Weise herausstechen sollte, weil es ansonsten Schaden nehmen könnte (vgl. Kaplan & Norton 1996a, S. 62).

Eine gute und individuell gestaltete BSC sollte im Wesentlichen „einen Mix aus zentralen Ergebnismessungen und Leistungstreibern beinhalten" (Kaplan & Norton 1996a, S. 66⋆). Der Fokus des Systems sollte auf finanziellen Aspekten und finanziellen Messzahlen wie z. B. Wachstumssteigerungen oder dem Unternehmenswert liegen (vgl. Kaplan & Norton 1996a, S. 67). Jede der vier oben genannten Ebenen kann mit etwa vier bis sieben separaten Messungen abgebildet werden und es kann insgesamt zu 25 in der BSC enthaltenen Messungen kommen. Dabei wird man der BSC nicht gerecht, wenn sie auf ihre Einzelmessungen reduziert wird. Sie sollte als Einheit und Strategie über die Gesamtheit der Kennzahlen hinweg wahrgenommen werden (vgl. Kaplan & Norton 1996a, S. 68). In ihrem Selbstverständnis ersetzt die BSC auch nicht alltägliche Messwerkzeuge eines Unternehmens. Vielmehr fungiert sie als Ergänzung, die den Fokus auf wesentliche Dinge lenken soll, die bisher keine oder zu wenig Resonanz gefunden haben (vgl. Kaplan & Norton 1996a, S. 69). Einzelne Perspektiven können auch weggelassen werden, denn die individuelle Anpassung und Adaption auf den jeweiligen Kontext ist entscheidend (vgl. Griga & Krauleidis 2009, S. 42).

2.3.2 Benefits Management Modell

Die Verwaltung von Nutzen im Bereich der Informationssysteme wird häufig mit Benefits Management (BM) beschrieben (vgl. Ward *et al.* 2007, S. 1). Synonym dazu

werden aber auch die Begriffe „Benefits Realization“ oder „Value Management“ verwendet (vgl. Hesselmann & Kunal 2014, S. 6). Zielsetzung dieses Verfahrens ist es, den potenziell aus dem Einsatz von Informationssystemen resultierenden Nutzen auch tatsächlich verwalten zu können. Um dies zu erreichen, bedarf es Methoden und Werkzeuge, die den Nutzen „identifizieren, evaluieren und übertragen“ (Ward *et al.* 2007, S. 1⋆) können. Dies scheint insbesondere auch dadurch essenziell zu sein, wenn man bedenkt, dass in bis zu 75 % der Projekten die versprochenen und erwarteten Ziele nicht umgesetzt werden konnten (vgl. Ward *et al.* 2007, S. 2).

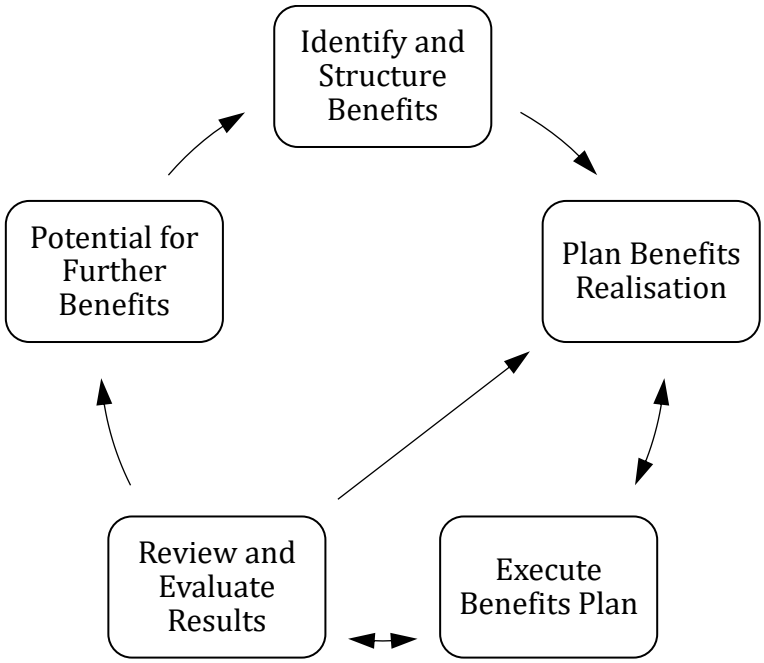

Abb. 14: *Benefits Management Modell (vgl. Ward et al. 2007, S. 2)*

Das Benefits Management Modell (BMM) in Abb. 14 basiert auf zwei wesentlichen Komponenten: Einem Nutzen-Plan und einem Geschäftsfall für eine konkrete Investition. Der generierte Nutzen kann durch den ganzen Verlauf des Modells hindurch nachvollzogen werden (vgl. Hellang *et al.* 2013, S. 97-98). Das BMM macht einen iterativen Prozess möglich, in welchem der potenzielle Nutzen abgebildet und sichtbar gemacht wird. Der im Kontext der vorliegenden Arbeit markanteste Punkt des Modells ist die Identifikation und Strukturierung des erwarteten Nutzens. Dabei ist es zunächst wichtig, dass alle Projektteilnehmer in irgendeiner Weise aktiv oder passiv beteiligt sind (vgl. Ward *et al.* 2007, S. 2). Die Nutzung eines Systems für das BM in Unternehmen hat sich im Zeitraum von 1996 bis 2006 von 12 % auf 25 % mehr als verdoppelt und zeigt dadurch, dass Unternehmen deren Wichtigkeit erkannt haben

und sukzessive eine größere Akzeptanz einsetzt (vgl. Ward *et al.* 2007, S. 4). Nachdem die Potenziale klar definiert wurden, kann festgelegt und eingeordnet werden, welche Änderungen notwendig sind, um den erwarteten Nutzen auch tatsächlich umsetzen zu können. Dabei sollten nicht nur einzelne Bereiche untersucht werden, sondern die „volle Bandbreite sollte Berücksichtigung finden" (Ward *et al.* 2007, S. 5⋆). Eine Studie über die Verwaltung des Nutzens von Informationssystemen in den Benelux-Ländern und in Großbritannien hat gezeigt, dass die Unternehmen, die versuchten, möglichst viele der Dimensionen aus dem BMM umzusetzen, auch tatsächlich erfolgreicher dabei waren, den potenziellen und erwarteten Nutzen zu realisieren (vgl. Ward *et al.* 2007, S. 8).

Noch immer sind Studien, die konkrete „Einsichten, Berichte und Erklärungen […] anderer Perspektiven" (Hesselmann & Kunal 2014, S. 2) im Bereich des BM enthalten, selten. Der erfolgreiche Einsatz von Informationssystemen im Unternehmenskontext hängt entscheidend davon ab, inwieweit eine neue Technologie von Mitarbeitern adaptiert und eingesetzt wird, denn ohne Einsatz gibt es auch keinen Nutzen und eine fehlende Rezeption macht das System überflüssig (vgl. Herzog *et al.* 2013, S. 8). Aus Unternehmenssicht ist die Einführung eines Systems zum BM eine komplexe und vage Angelegenheit, da keine Studien existieren, die sich mit dem Thema einer initialen Einführung so auseinandersetzen, dass Aufwand und Kosten verlässlich und nachvollziehbar dargestellt würden (vgl. Hesselmann & Kunal 2014, S. 11). Es ist wichtig, einen Fokus auf solche Aspekte des Nutzens zu legen, die nicht mit betriebswirtschaftlichen Kennzahlen erfasst werden können. Dazu zählen insbesondere Merkmale wie „persönliche Eigenschaften, die eigene Überzeugung, Gewohnheiten und Emotionen" (Hesselmann & Kunal 2014, S. 12⋆). Der Bereich des BM befindet sich bis heute in der Entwicklung, auch wenn es viele Methoden gibt die einzelnen Komponenten des Nutzens zu klassifizieren, scheitert das Verfahren in aller Regel an der vorausgehenden initialen Identifikation des Nutzens (vgl. Eckartz *et al.* 2012, S. 4645-4647).

2.3.3 Technology Acceptance Modell

Sehr populär und darum Basis zahlreicher Arbeiten sowie Forschungsvorhaben und daraus resultierenden Weiterentwicklungen ist das Technology Acceptance Modell

(TAM) von Davis 1985, welches nutzerzentriert konzipiert wurde und die Gründe für die Nutzung von Software untersucht (vgl. Richter *et al.* 2013, S. 2-3). Das ursprüngliche TAM wurde nach vier Jahre aktualisiert (vgl. Venkatesh & Davis 2000, S. 188). Dabei sind die verschiedenen Dimensionen der unterschiedlichen Phasen und die Festlegung eines Bereichs, welcher die Motivation der Benutzer dargestellt hat, weggefallen (vgl. Davis 1985, S. 24). Diese Modifikationen wurden nicht vorgenommen, weil sich die Annahmen als falscher herausstellten, sondern vielmehr führte der Erfolg des TAM zu einer großen empirischen Datenbasis, die letztlich einen Einfluss auf die Weiterentwicklung und bessere Spezifizierung des Modells hatte.

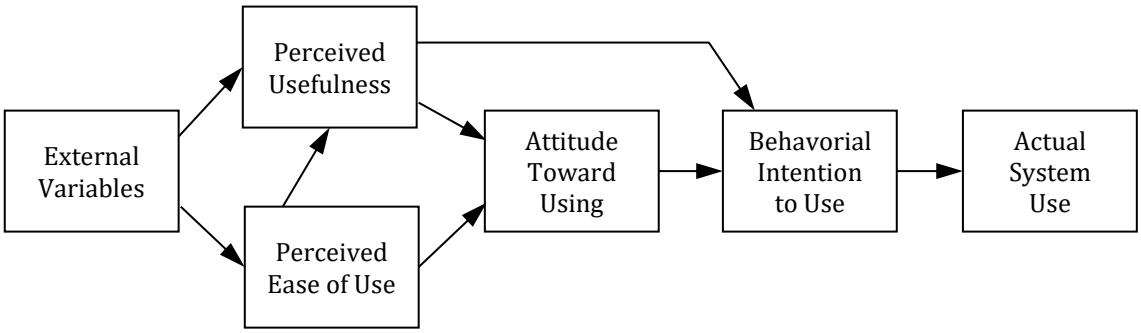

Abb. 15: *Technology Acceptance Modell (Davis et al. 1989, S. 985)*

Bei dem in Abb. 15 dargestellten Schaubild handelt es sich um das aktualisierte TAM, bei dem kausale Verbindungen mit einem Pfeil dargestellt und in der Theorie als linear vorausgesetzt werden (vgl. Davis 1985, S. 24-25). Das TAM zeichnet sich in besonderer Weise dadurch aus, dass „der wahrgenommene Nutzen (‚Usefulness') und die Bedienbarkeit (‚Ease of Use') als Dimensionen zur Bewertung der Benutzerakzeptanz herangezogen [werden]" (Richter 2010, S. 107). Es wird heute noch weithin genutzt, um die Akzeptanz eines Systems durch dessen potenzielle Nutzer prognostizieren und damit in etwa abschätzen zu können, inwieweit ein System zu einer Nutzung führen wird und Nutzen erzeugen kann (vgl. Venkatesh & Goyal 2010, S. 282). Die wahrgenommene Nützlichkeit ist definiert „als Grad, bei dem ein Einzelner denkt, dass die Nutzung eines speziellen Systems seine Arbeitsleistung erhöhen würde" (Venkatesh & Goyal 2010, S. 282⋆). Dieser Faktor wird insbesondere bei einer längerfristigen Systembenutzung und dem damit einhergehenden Erfahrungsgewinn mit dem System immer wichtiger (vgl. Venkatesh & Goyal 2010, S. 282). Eine zentrale Implikation aus dem Modell ist, dass „Menschen Absichten für bestimmte

Verhaltensweisen entwickeln, wenn diese für sie positive Auswirkungen haben“ (Davis et al. 1989, S. 986⋆). Das TAM wurde bereits in einer großen Anzahl empirischer Studien verwendet, wodurch die wahrgenommene Nützlichkeit als „primäres Anzeichen für Nutzungsabsicht und Nutzung“ (Brown 2014, S. 731⋆) bestätigt werden konnte.

2.3.4 Information Systems Success Modell

Das ISS-Modell („Information Systems Success“), auch bekannt unter dem Namen Modell von DeLone und McLean (vgl. DeLone & McLean 1992, S. 87) ist ein weiterer, trotz seiner Schwachpunkte (vgl. Hu 2003, S. 3) hoch rezipierter Ansatz. Es konzentriert sich sowohl auf technische und organisatorische als auch auf soziale Erfolgsfaktoren. Ein weiterer Aspekt ist die Verwaltung von erwirtschaftetem Nutzen, sodass „der potenzielle Nutzen auch wirklich realisiert wird“ (Ward *et al.* 2007, S. 1⋆). Das ISS-Modell wurde für die Erfolgsmessung von Informationssystemen mittels zu definierender Faktoren erstellt und stellt unterschiedliche Bereiche in einen relationalen Zusammenhang, sodass deren Wechselwirkungen sichtbar und damit auch greifbar gemacht werden können.

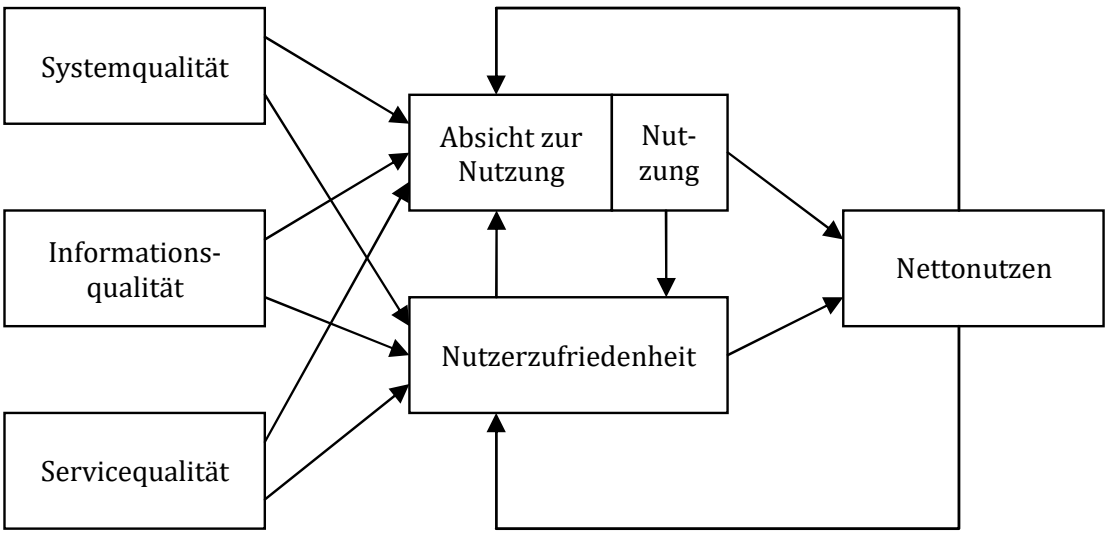

Abb. 16: *Information Systems Success Modell (vgl. Ward & Daniel 2006, S. 26)*

Etwa zehn Jahre nach der Veröffentlichung erfolgte eine Überarbeitung des Modells, die durch die Ergebnisse mehrerer Forschungsarbeiten initiiert wurde (vgl. DeLone

& McLean 2003, S. 10). Diese überarbeitete Fassung ist in Abb. 16 dargestellt. Hierbei sollte auch der Bereich E-Commerce für die Nutzenermittlung zugänglich gemacht werden. Das ISS-Modell wurde bereits mehrfach erfolgreich für die Erfolgsmessung von soziotechnischen Systemen eingesetzt (vgl. Reisberger & Smolnik 2008, S. 565). Zwei Kernfragen werden aufgeworfen und bedürfen der Beantwortung, nämlich was sich als Nutzen ergibt und für wen Nutzen erzeugt werden soll (vgl. Ward & Daniel 2006, S. 26). Die wesentlichen Ergänzungen in der aktualisierten Version waren das Hinzufügen der Faktoren *Servicequalität* und *Nutzungsabsicht* sowie der *Netto-Nutzen* (vgl. Urbach *et al.* 2009, S. 365), der aus den zwei bisherigen Faktoren *individuelle Auswirkungen* und *organisationale Auswirkungen* kumuliert hervorgegangen ist (vgl. Petter *et al.* 2008, S. 238). Das ISS-Modell erfreut sich großer Beliebtheit und wird z. B. von Iivari 2005 als plausibel und prädiktiv beschrieben (vgl. S. 16).

Seddon & Kiew 1996 überprüften die Bedeutung der vier Parameter *Systemqualität*, *Informationsqualität*, *Nutzerzufriedenheit* und *Nutzung* des ursprünglichen ISS-Modells und ergänzten sie um den Faktor *Wichtigkeit des Systems* (vgl. Seddon & Kiew 1996, S. 90). Ein System kann als nützlich angesehen werden, „wenn es zukünftig Nutzen bietet“ (Seddon & Kiew 1996, S. 94⋆). Aus der erkannten Nützlichkeit lässt sich die Nutzerzufriedenheit ableiten. Die Nutzerzufriedenheit ist eine von drei Komponenten des ursprünglichen ISS-Modells. Die Untersuchungen bieten eine „wirklich starke Unterstützung“ (Seddon & Kiew 1996, S. 99⋆) für das ursprünglich angeführte Argument, dass die Nutzung nur dann relevant ist, wenn sie freiwillig, also insbesondere ohne Zwang und Verpflichtungscharakter, erfolgt.

Eine ähnliche Herangehensweise an das ISS-Modell verfolgte auch Seddon 1997 mit seinen Ergänzungsvorschlägen, die verhindern sollten, dass sich unterschiedliche Bedeutungen und Dimensionen des Modells gegenseitig überlagern und Ergebnisse verfälschen. Er ergänzte die Komponenten *Erwartungen*, *Konsequenzen*, *erkannte Nützlichkeit* und *Netto-Nutzen für die Gesellschaft* (vgl. Seddon 1997, S. 251). Der Nutzen teilt sich in die drei Kategorien *Individuen*, *Organisationen* und *Gesellschaft* auf (vgl. Seddon 1997, S. 245). Der Netto-Nutzen wird als „idealisierte und umfassende Messung der Summe aller vergangenen und zukünftigen Nutzenaspekte hinsichtlich der Nutzung von Anwendungen der Informationstechnologie“(Seddon 1997, S. 246⋆) definiert.

Es konnten Verbindungen zwischen der Nutzungsabsicht mit der tatsächlichen Nutzung und dem Netto-Nutzen festgestellt werden (vgl. Petter *et al.* 2008, S. 247). Mehrere voneinander unabhängige Studien haben herausgefunden, dass die Nutzerzufriedenheit signifikante Auswirkungen auf den Netto-Nutzen und die Faktoren erhöhte Produktivität, Effektivität und Entscheidungsfindung hat (vgl. Petter *et al.* 2008, S. 248). Dabei sprechen der Verbindung zwischen der Systemqualität und der Nutzerzufriedenheit 21 von 21 Studien ein deutlich positives Votum aus und der Verbindung von Informationsqualität zu Nutzerzufriedenheit 15 von 16 Studien. Das Verhältnis von Nutzerzufriedenheit zu Netto-Nutzen beschreiben 14 von 14 Studien als sehr positiv und schließlich sehen 11 von 11 Studien klare positive Auswirkungen vom Netto-Nutzen auf die Nutzerzufriedenheit (vgl. Petter *et al.* 2008, S. 249-253). Diesen vier „starken" Verbindungen kommt folglich in der praktischen Anwendung eine große Bedeutung zu.

Das ISS-Modell könnte grundsätzlich auf die Erfolgsmessung von ubiquitären Informationsstrahlern zur Vermittlung von Awareness in organisationalen Gruppen angewendet werden, allerdings ist es für diesen Zweck zu vereinfacht und zu eindimensional. Es müsste in diesem Kontext durch das Weglassen obsoleter Aspekte oder die Benutzung von neuen Messmethoden für einzelne Dimensionen angepasst werden (vgl. Petter *et al.* 2008, S. 257-258). Dennoch stellt es einen guten Ansatzpunkt dar, um schon in einem frühen Stadium die Komplexität der Ermittlung des Nutzens zu umschreiben. Das ISS-Modell ist ein Konglomerat der unterschiedlichen Dimensionen, die der Nutzen von Informationssystemen haben kann und „die dominierende Grundlage der IS-Erfolgsmessung" (Urbach *et al.* 2009, S. 370).

2.3.5 Enterprise Systems Success Modell

Beim ESS-Modell („Enterprise Systems Success") handelt es sich um ein Werkzeug, mit dem der Erfolg von Informationssystemen in Unternehmen abgeschätzt und vorausgesagt werden soll (vgl. Gable *et al.* 2003, S. 576). Das finale System bietet dazu 27 unterschiedliche Messverfahren an. Das ESS-Modell wurde im Rahmen unterschiedlicher Studien auf Zuverlässigkeit und Validität überprüft (vgl. Englisch *et al.* 2019, S. 51-66). In die Entwicklung des Modells sind unterschiedliche Methodiken

zur Performance-Messung und aus dem Bereich des Qualitätsmanagements für Informationssysteme eingeflossen (vgl. Gorla *et al.* 2010, S. 208). Es stellt einen Versuch dar, über drei Jahrzehnte der Nutzenforschung im Bereich der Informationssysteme aufzugreifen und in ein Modell umzusetzen (vgl. Wijesinghe *et al.* 2009, S. 46:1). Auch führte der zunehmende Druck aus der Investitionsperspektive in Informationssysteme vermehrt dazu, den Wert und Beitrag dieser Systeme zu den wirtschaftlichen Erfolgszahlen einer Organisation zu rechtfertigen (vgl. Gable *et al.* 2003, S. 576).

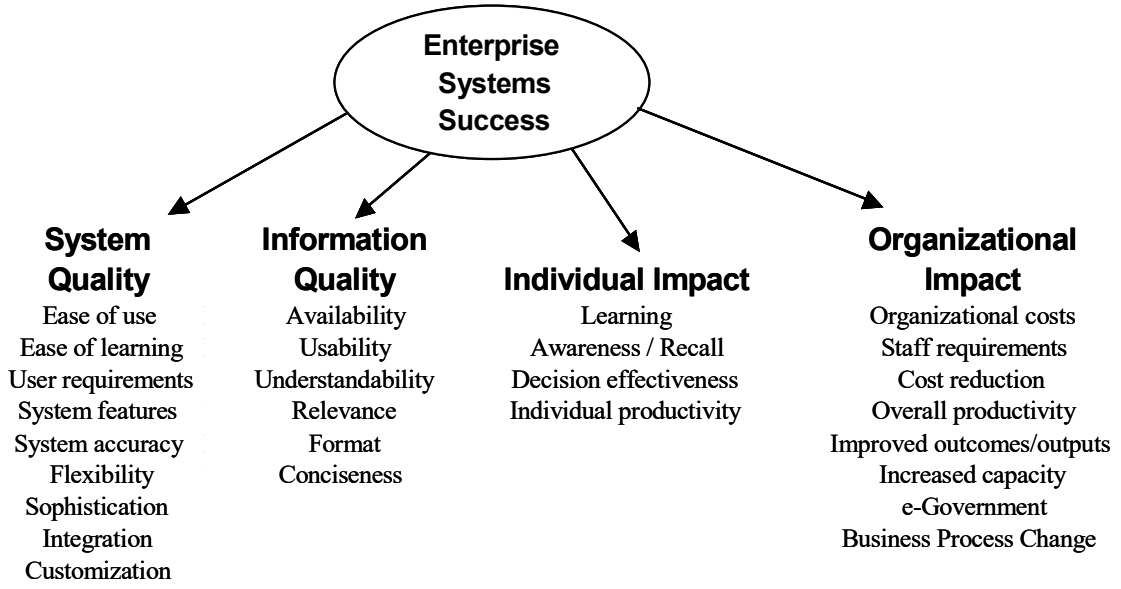

Abb. 17: *Enterprise Systems Success Modell (Sedera & Gable 2004, S. 455)*

Die Darstellung des ESS-Modells findet sich in Abb. 17 mit den vier distinkten und wesentlichen Nutzen-Dimensionen. Die vier unterschiedlichen Dimensionen *System Quality*, *Information Quality*, *Individual Impact* und *Organizational Impact* konnten dabei bestätigt werden (vgl. Sedera & Gable 2004, S. 449). Die Ergebnisse basieren auf drei unabhängigen Fragebogen-Untersuchungen und den daraus resultierenden 600 Rückläufern (vgl. Sedera & Gable 2004, S. 460). Die wichtigste Erkenntnis ist, dass die vier Dimensionen des ESS-Modells auf jegliche Evaluation im Bereich der Informationssysteme übergreifend anwendbar sind (vgl. Sedera & Gable 2004, S. 460). Das ESS-Modell verfügt manchmal auch über die zusätzliche Komponente *Zufriedenheit* (vgl. Gable *et al.* 2003, S. 582). Da diese aber nicht in der Validierung von Sedera & Gable 2004 aufgenommen wurde, findet sie auch hier keine Repräsentation. Auch unter dem alternativen Namen „IS-Impact Measurement Model“ (Gable

et al. 2008, S. 377) findet sich das hier thematisierte ESS-Modell, was die Zielsetzung gut zum Ausdruck bringt und fokussiert darstellt, dass es sich um einen multidimensionalen Ansatz handelt.

Das ESS-Modell basiert auf dem ISS-Modell, konnte sich aber von diesem absetzen und einen eigenen Nukleus entwickeln (vgl. Wijesinghe *et al.* 2009, S. 46:2). Es wurden drei Umfragen durchgeführt, von denen eine der Identifikation, die andere der Spezifikation und die letzte der Bestätigung diente. Insgesamt gab es 600 Rückmeldung aus 27 unterschiedlichen Firmen in Australien (vgl. Gable *et al.* 2008, S. 385). Dadurch konnten zwei Phasen durchlaufen werden, von denen eine der Konzeptualisierung sowie der Konstruktion von Messwerten diente und die andere der Verifizierung oder Falsifizierung der aufgestellten Annahmen. Von den ursprünglich vorgesehenen 37 Messwerten wurden nur jene bestätigt, die in Abb. 17 dargestellt werden (vgl. Wijesinghe *et al.* 2009, S. 46:3).

2.3.6 „Nutzenrealisierung für IT-Investitionen“

Problematisch an vielen der bisher vorgestellten Modelle ist, dass sie keinen ausgereiften Kriterienkatalog anbieten können, der aber wichtig wäre, damit ein Modell „praktisch auf Unternehmensfallstudien“ (Schubert & Williams 2013, S. 594) angewendet werden könnte. Diese Lücke möchte das NuRIT-Modell („Nutzenrealisierung für IT-Investitionen“) von Schubert & Williams 2013 schließen.

Einige der Erkenntnisse, die Auswirkungen auf die Entwicklung des NuRIT-Modells hatten, werden im Folgenden kurz vorgestellt. Der Nutzen sollte auf einer Ebene definiert werden, auf der eine Messung möglich ist. Es ist nicht ausreichend, einfach unterschiedliche Faktoren und Potenziale aufzulisten, ohne diese mit einer spezifischen Messmethode zu verknüpfen (vgl. Schubert & Williams 2013, S. 599). Da es „verschiedene Ebenen für die Nutzenauswirkung“ (Schubert & Williams 2013, S. 599) gibt und Nutzen regelmäßig aus unterschiedlichen Prozessen generiert wird, müssen diese identifiziert und transparent gemacht werden (vgl. Schubert & Williams 2013, S. 599). Das NuRIT-Modell „ist eine Erweiterung des Erwartungen-Nutzen-Modells“ (Schubert & Williams 2013, S. 602) und wurde entwickelt, um im Unternehmenskontext eingesetzt werden zu können.

Resultat (Feature)	Maßzahl (Measurement)	Strategisches Ziel (Strategic Objective)
Bessere CRM Funktionalitäten	Transaktionen um x % gestiegen	Konsequentes Umsatzwachstum
Zeitgemäßer Online-Shop	Verdoppelung des Umsatzes binnen zwei Jahren	Konsequentes Umsatzwachstum
Geschäftsprozesse orts- und abteilungsübergreifend durchgängig gestaltet	Zeit für Datenerfassung in verschiedenen Produktionsstufen (z. B. Zuschneiden, Nähen, Versand) um x % verringert	Wettbewerbsfähigkeit steigern
Chargenrückverfolgung für einzelne Tasche möglich	Ursprungskomponenten und Ort der Herstellung in x % der Zeit möglich	Effizienz der Abläufe steigern

Tab. 1: *Beispielhaftes NuRIT-Modell (vgl. Schubert & Williams 2013, S. 603)*

Zwei Kernkomponenten sind Bestandteil des Modells: Eine Nutzentabelle und eine Nutzen-Wirkungskette. Die Nutzentabelle, beispielhaft in Tab. 1 dargestellt, gliedert sich in die drei Nutzenausprägungen *Resultat*, *Maßzahl* und *strategisches Ziel* (vgl. Schubert & Williams 2013, S. 603). Der „Planungsprozess des Nutzens [kann] in jeder der drei Spalten starten“ (Schubert & Williams 2013, S. 604).

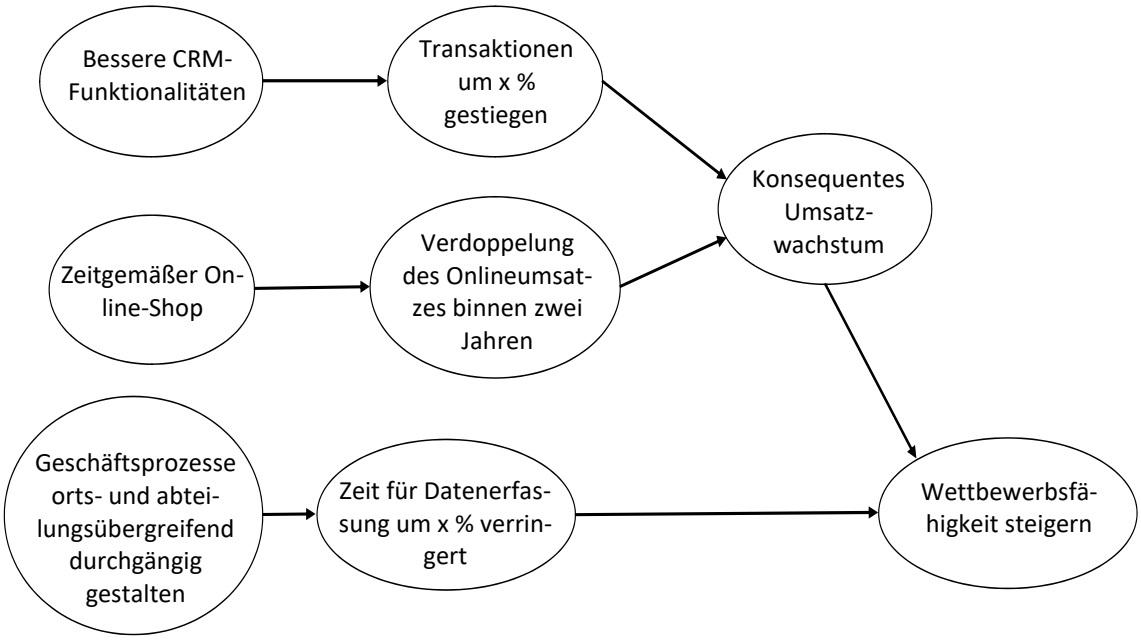

Abb. 18: *Nutzen-Wirkungskette (Schubert & Williams 2013, S. 604)*

Daraus ergibt sich eine Nutzen-Wirkungskette, wie sie ausschnittsweise in Abb. 18 dargestellt wird. Diese sollte kontinuierlich angepasst werden und verdeutlicht, „dass sich das Erreichen eines strategischen Ziels wiederum auf ein anderes strategisches Ziel auswirken kann“ (Schubert & Williams 2013, S. 604). Das NuRIT-Modell stellt die unterschiedlichen Wechselwirkungen dar und wurde entwickelt, um die Lücke zwischen der akademischen und theoretischen Nutzenforschung sowie der tatsächlichen Anwendung in der Praxis innerhalb von Unternehmen schließen zu können (vgl. Schubert & Williams 2013, S. 605).

2.4 Ermittlung des Nutzens von Informationssystemen

Der Mehrwert und Nutzen von soziotechnischen Systemen innerhalb von Organisationen rückt immer mehr in den Fokus, da sich die Gesellschaft „weg von der Industrie- hin zur Wissensgesellschaft“ (Herzog 2010, S. 31) verändert. Die Messbarkeit und Quantifizierbarkeit des Nutzens sollte sich nicht auf standardmäßig genutzte Kennzahlen beschränken, sondern auch Faktoren wie die Akzeptanz durch die Nutzer oder Auswirkungen auf die bereits gewohnten Arbeitsabläufe miteinbeziehen (vgl. Herzog 2010, S. 32). Es existieren zahlreiche Projekte, die die Wertschöpfung untersucht haben (vgl. Schubert & Williams 2013, S. 598). Ein ganzheitlicher Ansatz ist anzulegen, der „keine wichtigen Einflussgrößen ausblendet“ (Herzog 2010, S. 34), um dem großen Bedarf an Informationsaustausch und Kollaborationsunterstützung gerecht werden zu können. Dazu existiert eine Vielzahl von qualitativen und quantitativen Methoden (vgl. Richter *et al.* 2013, S. 8). Dennoch hadern viele Unternehmen mit der Messung des Nutzens ihrer Informationssysteme (vgl. Richter *et al.* 2013, S. 13). Es gibt viele Methoden und Strategien, um kollaborative Systeme in einem Unternehmen oder in einer Gruppe zu etablieren (vgl. Schubert & Williams 2012, S. 212). Eine direkte Vergleichbarkeit ist allerdings nicht zwangsläufig gegeben, da die Rahmenbedingungen unterschiedlich sind.

Erfahrungsgemäß kommen Unternehmen beim Einsatz von Informationssystemen unterschiedlich schnell voran und haben unterschiedlichen Erfolg (vgl. Piccoli & Ives 2005, S. 750). Viele Auswirkungen werden erst lange nach einer Investition sichtbar und können auch wieder abnehmen (vgl. Shang & Seddon 2004, S. 1238). Bestehen bereits Informationsquellen oder erfolgreiche Informationssysteme, fällt

es den Mitwettbewerbern schwerer, den gleichen Wissens- und Informationsstand über den verstärkten Einsatz von finanziellen Mitteln zu erreichen (vgl. Piccoli & Ives 2005, S. 752). Dass dieser Vorgang bei weitem nicht mehr fakultativ ist, sondern obligatorischen Charakter hat, wird dadurch deutlich, dass Informationen als Kernkompetenz eines Unternehmens angesehen werden (vgl. Piccoli & Ives 2005, S. 755). Es ist nicht damit getan, vorhandene Soft- oder Hardware zu kopieren, denn der Fokus muss vielmehr auf den Informationen dahinter liegen, die nicht einfach *ceteribus paribus* beschafft werden können (vgl. Piccoli & Ives 2005, S. 756). Die rasante Verbreitung von Informationssystemen macht es gleichzeitig notwendig Evaluationsmechanismen zu entwickeln, denn es existiert noch immer „kein Standard für Informationssysteme innerhalb der Forschungsgemeinschaft" (McHaney *et al.* 1999, S. 110⋆).

Der Nutzen von Informationssystemen lässt sich mit der Identifikation von Wissenslücken und möglichen Wegen, um diese Lücken zu schließen, zusammenfassen (vgl. Schryen & Bodenstein 2010, S. 1). Zentral sind dabei die Fragen „Was wissen wir?", „Was sollten wir wissen?" und „Wie sollen wir fortfahren?", um eine Verbesserung der Rolle von Informationssystemen innerhalb eines Unternehmens zu erreichen und Nutzen generieren zu können (vgl. Schryen & Bodenstein 2010, S. 2). Dem Nutzen werden dabei unterschiedliche Aspekte zuteil: So beschäftigten sich viele wissenschaftliche Arbeiten mit der Performance-Messung oder den Auswirkungen auf die Produktivität insbesondere in den Bereichen Finanzen und Wettbewerb (vgl. Schryen & Bodenstein 2010, S. 4). Doch der häufig schwer zu messende und qualitative Charakter des Nutzens von Informationssystemen setzt voraus, dass dieser nicht allein von der finanziellen oder betriebswirtschaftlichen Seite betrachtet wird, denn viele informationstechnische Auswirkungen können erst verspätet oder gar nicht identifiziert werden (vgl. Schryen & Bodenstein 2010, S. 5). Der immaterielle Nutzen steht deswegen vermehrt im Fokus der Forschung.

Der Stand der Forschung zur Erfolgsmessung von Informationssystemen von Urbach *et al.* 2009 bietet „einen umfassenden Überblick und eine Strukturierung der Forschung im Bereich der IS-Erfolgsmessung" (S. 363). Die detaillierte Analyse der Literatur schließt insgesamt 41 themenspezifische Publikationen ein (vgl. Urbach *et al.* 2009, S. 370). Gerade im Bereich der Informationssysteme gilt das Produktivitätsparadoxons. Dieses besagt, dass möglicherweise trotz hoher Investitionen nur

eine geringe oder keine Produktivitätssteigerung generiert werden kann (vgl. Willcocks & Lester 1999, S. 1), weshalb es wichtig ist, eine Messung oder wenigstens Konkretisierung des zu erwartenden und geplanten Nutzens vorzunehmen (vgl. Urbach *et al.* 2009, S. 363). Nutzen darf nicht nur auf klare betriebswirtschaftliche Kennzahlen reduziert werden (vgl. Anselstetter 1986, S. 1-6), sondern muss umfassend verstanden werden, mit der „gesamte[n] Breite vorgeschlagener Messmethoden" (Urbach *et al.* 2009, S. 364).

Das soziale Kapital ist eines der wichtigsten Potenziale, auf das Informationssysteme zugreifen können (vgl. Cardon *et al.* 2019, S. 3). Die Gesamtheit der drei Ausprägungen „Verbindlichkeiten und Erwartungen, Informationskanäle sowie soziale Normen" (Coleman 1988, S. 95⋆) bildet das soziale Kapital, das im Rahmen organisationaler Gruppen wichtig ist (vgl. Coleman 1988, S. 95). Der soziale Kontext nimmt direkt oder indirekt auf alle Handlungen einer oder mehrerer Personen Einfluss und ist nicht nur für eine Gesellschaft, sondern auch für Organisationen bedeutsam (vgl. Coleman 1988, S. 96). Eine mögliche Form des sozialen Kapitals sind z. B. Informationen, die im Rahmen einer Interaktion ausgetauscht werden. Grundsätzlich gilt die Beschaffung von Informationen als kostenintensiv (vgl. Coleman 1988, S. 104). Charakteristische Komponenten des sozialen Kapitals sind die Vertrauenswürdigkeit in bestimmte Personengruppen und in „die soziale Umgebung, die Möglichkeiten eines Informationsflusses innerhalb einer sozialen Struktur und durch Sanktionen verbundene Normen" (Coleman 1988, S. 119⋆).

Soziale Strukturen sind Ursachen eines jeden individuellen Verhaltens und möglicherweise auch Ergebnis menschlicher Einflüsse (vgl. Gaß *et al.* 2015, S. 66). Der Begriff „Sozialisation" beschreibt die „Interaktion in einem sozialen Netzwerk" (Gaß *et al.* 2015, S. 66⋆). Dabei sollte die Sozialisation immer auch mit einer Personalisation einhergehen (vgl. Zweites Vatikanisches Konzil 1965, Nr. 6). Soziale Netzwerke wiederum haben einen Einfluss auf jeden einzelnen Benutzer (vgl. Gaß *et al.* 2015, S. 66). Bei der Individualisierung von Informationssystemen gibt es zwei Strömungen: Die erste beschäftigt sich mit der Akzeptanz von Technologien im Allgemeinen und die zweite mit der Nutzerzufriedenheit. Zusammen „umfassen sie fast die ganze theoretische Grundlage der Individualisierung von Informationssystemen" (Gaß *et al.* 2015, S. 69⋆). Auch gesellschaftliche Normen üben einen nicht abschließend untersuchten Einfluss auf die Akzeptanz der jeweiligen Technologie aus (vgl. Gaß *et al.*

2015, S. 77). Trotz höherer Schwierigkeit und gesteigerter Komplexität sollte der soziale Kontext mit in die Überlegungen über die Ermittlung des Nutzens von Informationssystemen einbezogen werden (vgl. Gaß *et al.* 2015, S. 79).

Nutzen kann generell betrachtet sowohl quantitativer als auch qualitativer Natur sein. Von quantitativ spricht man unter der Prämisse, dass der Nutzen im Bereich der Informationssysteme regelmäßig durch Produktivitäts- oder Effektivitätssteigerungen innerhalb eines Unternehmens realisiert wird und direkt messbar ist (vgl. Wieczorrek & Mertens 2008, S. 228). Im Gegensatz dazu gibt es Faktoren, die qualitativ sind. Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um die Effekte, die Synergien ausnutzen und hervorrufen können. Charakteristisches Merkmal ist, dass der Bereich der Informationssysteme „auf fast alle Unternehmensbereiche aus[strahlt]" (Wieczorrek & Mertens 2008, S. 228), was insbesondere zu einer besseren Informationsgrundlage führt und die Qualität von Entscheidungen verbessert. Je früher eine Entscheidung getroffen werden kann, desto größer ist der verfügbare Handlungsspielraum (vgl. Hampp 2010, S. 33). Aus dem Bereich des qualitativen Nutzens kommen „erfahrungsgemäß ca. 80 % der […] sachlich beeinflussenden Nutzenargumente" (Menthe & Sieg 2013, S. 120). Beim quantitativen Nutzen gibt es Kriterien und Kennzahlen, die sich numerisch beschreiben lassen und dargestellt werden können. Beispiele dafür sind „Menge[n], Volumen oder Kapazität" (Sieg 2008, S. 46). Der häufigste Fall ist aber ein entscheidbares Nutzenkriterium, welches insbesondere bei immateriellen Aspekten vorliegt und darum nur schwer in eine Nutzenkalkulation zu integrieren ist. Der „qualitative Nutzen […] ergibt sich aus dem Vergleich mit quantitativen Kriterien" (Sieg 2008, S. 47). In der Summe betrachtet „ist der Nutzen das Gegenstück zum Preis bzw. zur Investition" (Menthe & Sieg 2013, S. 109). Der Mehrwert, den ein Nutzer für sich aus der Benutzung eines Systems ziehen kann, „wird in hohem Maße emotional wahrgenommen" und „ist die Krönung oder das i-Tüpfelchen des Nutzens" (Menthe & Sieg 2013, S. 114-115).

Es gibt viele Methoden zur Nutzenanalyse, die mehrdimensional sein können und verschiedene Vorgehensweisen verfolgen (vgl. Wieczorrek & Mertens 2008, S. 234). Großer Beliebtheit erfreuen sich Scoring-Modelle: Diese sind mehrdimensional aufgebaut und verfolgen ein spezielles Schema: Zunächst werden Zielkriterien bestimmt, die anschließend durch die Festlegung von Ausprägungen näher umschrieben und durch die Definition von Teilnutzenwerten und Nutzenwerten zielgesetzt

werden, bis im letzten Schritt als Kernaussage der Nutzen und bestimmte Nutzenpotenziale beurteilt werden können (vgl. Wieczorrek & Mertens 2008, S. 235).

Durch einen immer höheren wirtschaftlichen Druck und den Zwang, auch innerhalb des Wettbewerbs als Unternehmen zu bestehen, besteht der Bedarf, Kosten in allen Bereichen und Abteilungen einzusparen. Dadurch ist es notwendig, den Nutzen von Informationssystemen nachweisen und im Idealfall messen zu können (vgl. Petter *et al.* 2008, S. 236). Die Akzeptanz eines Systems ist nicht gleichbedeutend mit einem Nutzen desselben, wenngleich offensichtlich ohne Akzeptanz auch nicht sichergestellt werden kann, dass ein System dauerhaft Nutzen erzeugt und sich damit eine Investition in Informationssysteme rentiert und amortisiert (vgl. Petter *et al.* 2008, S. 237). Mangelnde Akzeptanz und ein nicht rezipiertes Informationssystem erzeugen *per se* keinen Nutzen, aber möglicherweise einen Schaden.

2.5 Implikationen aus dem aktuellen Stand der Forschung

Im zweiten Kapitel wurde ein Überblick über den Stand der Technik rund um die Thematiken Nutzenforschung und Modellierung von Nutzen mit einem Fokus auf Informationssysteme gegeben. Basis hierfür war eine Literaturrecherche, die die wissenschaftlichen Arbeiten seit den 1980er Jahren beinhaltete und konzeptorientiert durchgeführt wurde (vgl. Webster & Watson 2002, S. xvi). Durch die Darstellung des generellen Nutzens von Informationssystemen, der vorherrschenden Einflüsse und Auswirkungen und die Erläuterung mehrerer Modellierungsmöglichkeiten sowie der expliziten Erfolgsermittlung wurde die Basis gelegt, um Nutzen erfassbar zu machen und operationalisieren zu können. Dies diente als Grundlage, um die Teilfrage α, wie der Stand der Nutzenforschung bei Informationsstrahlern ist und wie Einflüsse und Auswirkungen auf den Nutzen ermittelt sowie modelliert werden können, zu beantworten.

Bei der Implementierung von Informationssystemen sehen sich immer mehr Unternehmen und Organisationen mit der Herausforderung konfrontiert, die entstehenden Kosten zu rechtfertigen. Obwohl diese Systeme eine Vielzahl von unterschiedlichen Arten eines potenziellen Nutzens anbieten, führt deren Finanzierung immer wieder zu Kontroversen (vgl. Irani 1998, S. 10). Bei herkömmlichen Beurteilungsmethoden für die Effektivität und den Nutzen von Neuanschaffungen liegt der Fokus

auf quantifizierbaren Variablen und „ignoriert die weiter gefassten immateriellen und nicht-finanziellen Auswirkungen von Informationssystemen“ (Irani 1998, S. 10⋆), die bei der Rechtfertigung von Anschaffungen aber dennoch beachtet werden sollten. Um als globales und dynamisches Unternehmen seine Wettbewerbsfähigkeit erhalten zu können, bedarf es der Schlüsselqualifikation der Informationssysteme (vgl. Irani 1998, S. 14). Typische Strategien für Investitionen schließen die Ablehnung von Projekten wegen schwer vorhersagbarer Auswirkungen ein und lassen Investitionen zu einer Art „Glaubensakt“ werden – mit ungewissem Ausgang (vgl. Irani 1998, S. 42).

Quintessenz dieser Aussagen ist, dass Informationssysteme zwar nicht zwangsläufig zu einem Wettbewerbsvorteil führen müssen, es aber durchaus *ex negativo* plausibel erscheint, dass ohne Investitionen in den Bereich der Informationssysteme ein Wettbewerbsnachteil entstehen kann (vgl. Schryen 2010, S. 230). Gerade im Bereich des immateriellen Nutzens bieten Informationssysteme große Potenziale, die bisher nur unzureichend wissenschaftlich untersucht wurden (vgl. Schryen 2010, S. 232), obwohl es sich um die „treibende Kraft für organisatorische Veränderungen […], die zu Produktivitätssteigerungen führen [kann]“ (Schryen 2010, S. 232), handelt. Es bedarf also einer genauen Abstufung und Identifizierung „zwischen dem wirtschaftlichen Ergebnis und dem wahrgenommenen oder daraus abgeleiteten Nutzen“ (Schryen 2010, S. 233). Schon historisch betrachtet konnte der Nutzen aus dem Einsatz von Informationssystemen nur schwer in Messwerte umgewandelt und damit greifbarer gemacht werden (vgl. Murphy & Simon 2002, S. 301).

Der generelle Nutzen von Informationssystemen wird prinzipiell nicht in Frage gestellt, wenngleich „der Umfang und die Dimensionen von internen und externen Faktoren wie z. B. der Struktur des Managements oder der Art der verwendeten Informationssysteme sowie von der Wettbewerbs- und Makro-Umgebung abhängen“ (Melville *et al.* 2004, S. 283⋆). Auch bei einem korrekt und sinnvoll implementierten System müssen die Fragen untersucht werden, „wie, wann und warum Nutzen auftritt oder eben nicht“ (Soh & Markus 1994, S. 29⋆) und warum keine negativen Konsequenzen produziert werden. Wenn es um den Nutzen von Informationssystemen geht, spielen große Wandbildschirme nicht nur im Unternehmenskontext eine immer bedeutendere Rolle, was nicht zuletzt an konstant fallenden Hardwarepreisen

liegt (vgl. Heikkinen & Ojala 2015, S. 42). Sie werden dazu eingesetzt, informationssensitive Inhalte kontextspezifisch anzuzeigen und ermöglichen damit einen Nutzen (vgl. Yue *et al.* 2014, S. 163). Die Interaktion wird in den Vordergrund gestellt und damit einhergehend auch die Frage, inwieweit durch den Einsatz dieser Wandbildschirme Nutzen erzeugt werden kann (vgl. Heikkinen & Ojala 2015, S. 42). Der Nutzen von Informationssystemen lässt sich mit der Identifikation von Wissenslücken und möglichen Wegen, um diese Lücken zu schließen, zusammenfassen (vgl. Schryen & Bodenstein 2010, S. 1). Die Rolle der Technologie spielt auch in Communities eine immer größere Rolle, da diese in besonderer Weise „Optionen für die Erzeugung von ökonomischem Nutzen [bieten]" (Hummel & Lechner 2001, S. 1264⋆).

Es gibt bereits einige Modelle im Bereich der Informationssysteme, die sich mit der Ermittlung des Nutzens beschäftigen. Ein Modell ist in erster Linie eine schemenhafte und abstrahierte Abbildung eines Ausschnitts aus der Realität. Es kann Abhängigkeiten zwischen verschiedenen Faktoren darstellen und ist die Verallgemeinerung in Bezug auf ein bestimmtes Ziel. Bei der Verwendung eines Modells und beim Vergleich mehrerer Arbeiten muss man große Sorgfalt walten lassen (vgl. Staehr 2007, S. 14). Einige ausgewählte Modelle wurden in diesem Kapitel vorgestellt, sowie deren Vor- und Nachteile erörtert. Im Folgenden werden die zentralen Erkenntnisse und Charakteristika der vorgestellten Modelle prägnant dargestellt.

Die Balanced Score Card (BSC) bietet als Framework zur Messung von Leistung die Möglichkeit, sowohl finanzielle als auch nicht-finanzielle Kennzahlen zu berücksichtigen und dadurch einen „ganzheitlichen Blick auf die Unternehmensleistung" (Lee *et al.* 2008, S. 97⋆) zu ermöglichen. Die BSC versucht die Frage zu beantworten, wie im Zeitalter der Informationen ein Nutzen gemessen oder zumindest greifbar gemacht werden kann (vgl. Kaplan & Norton 1996b, S. 1-2). Dass diese Art der Betrachtung des Nutzens von Informationssystemen notwendig war, zeigte nicht zuletzt, dass die BSC nach ihrer Einführung „von vielen Unternehmen als Grundlage genutzt wurde" (Lee *et al.* 2008, S. 98⋆), um die eigene Strategieplanung zu optimieren und durchzuführen. Die BSC ist dabei nicht allein auf den Bereich der Informationssysteme eingeschränkt, sondern kann „umfangreich in verschiedenen Bereichen" (Lee *et al.* 2008, S. 99⋆) genutzt werden.

Das Benefits Management Modell (BMM) basiert auf zwei wesentlichen Komponenten: Einem Nutzen-Plan sowie einem Geschäftsfall für eine konkrete Investition. Der generierte Nutzen kann durch den ganzen Verlauf des Modells hindurch nachvollzogen werden (vgl. Hellang *et al.* 2013, S. 97). Das BMM macht einen iterativen Prozess möglich, in welchem der potenzielle Nutzen abgebildet und sichtbar gemacht wird (vgl. Hellang *et al.* 2013, S. 98). Der im Kontext der vorliegenden Arbeit markanteste Punkt des Modells ist die Identifikation und Strukturierung des erwarteten Nutzens.

Sehr populär und darum Basis zahlreicher Arbeiten sowie Forschungsvorhaben und daraus resultierenden Weiterentwicklungen ist das Technology Acceptance Modell (TAM) von Davis 1985, welches nutzerzentriert konzipiert wurde und die Gründe für die Nutzung von Software untersucht (vgl. Richter *et al.* 2013, S. 2-3). Das TAM zeichnet sich in besonderer Weise dadurch aus, dass „der wahrgenommene Nutzen (‚Usefulness') und die Bedienbarkeit (‚Ease of Use') als Dimensionen zur Bewertung der Benutzerakzeptanz herangezogen [werden]" (Richter 2010, S. 107). Es wird heute noch weithin genutzt, um die Akzeptanz eines Systems durch dessen potenzielle Nutzer prognostizieren und damit in etwa abschätzen zu können, inwieweit ein System zu einer Nutzung führen wird und Nutzen erzeugen kann (vgl. Venkatesh & Goyal 2010, S. 282).

Das ISS-Modell („Information Systems Success") konzentriert sich sowohl auf technische und organisatorische als auch auf soziale Erfolgsfaktoren. Ein weiterer Aspekt ist die Verwaltung von erwirtschaftetem Nutzen, sodass „der potenzielle Nutzen auch wirklich realisiert wird" (Ward *et al.* 2007, S. 1⋆). Dieses Modell wurde für die Erfolgsmessung von Informationssystemen mittels zu definierender Faktoren erstellt und stellt unterschiedliche Bereiche in einen relationalen Zusammenhang, sodass deren Wechselwirkungen sichtbar und damit auch greifbar gemacht werden können. Es wurde bereits mehrfach erfolgreich für die Erfolgsmessung von soziotechnischen Systemen eingesetzt (vgl. Reisberger & Smolnik 2008, S. 565).

Beim ESS-Modell („Enterprise Systems Success") handelt es sich um ein Werkzeug, mit dem der Erfolg von Informationssystemen in Unternehmen abgeschätzt und vorausgesagt werden soll (vgl. Gable *et al.* 2003, S. 576). Das finale System bietet dazu

27 unterschiedliche Messverfahren an. Das ESS-Modell wurde im Rahmen unterschiedlicher Studien auf Zuverlässigkeit und Validität überprüft. In die Entwicklung des Modells sind unterschiedliche Methodiken zur Performance-Messung und aus dem Bereich des Qualitätsmanagements für Informationssysteme eingeflossen (vgl. Gorla *et al.* 2010, S. 208). Es stellt einen Versuch dar, über drei Jahrzehnte der Nutzenforschung im Bereich der Informationssysteme aufzugreifen und in ein Modell umzusetzen (vgl. Wijesinghe *et al.* 2009, S. 46:1).

Problematisch an vielen der bisher vorgestellten Modelle ist, dass sie keinen ausgereiften Kriterienkatalog anbieten können, der aber wichtig wäre, damit ein Modell „praktisch auf Unternehmensfallstudien" (Schubert & Williams 2013, S. 594) angewendet werden könnte. Diese Lücke möchte das NuRIT-Modell von Schubert & Williams 2013 schließen. Es „ist eine Erweiterung des Erwartungen-Nutzen-Modells" (Schubert & Williams 2013, S. 602) und wurde entwickelt, um im Unternehmenskontext eingesetzt werden zu können (vgl. Schubert & Williams 2013, S. 605). Zwei Kernkomponenten sind Bestandteil des Modells: Eine Nutzentabelle und eine Nutzen-Wirkungskette. Die Nutzentabelle gliedert sich in die drei Nutzenausprägungen *Resultat*, *Maßzahl* und *strategisches Ziel* (vgl. Schubert & Williams 2013, S. 603). Der „Planungsprozess des Nutzens [kann] in jeder der drei Spalten starten" (Schubert & Williams 2013, S. 604). Daraus ergibt sich eine Nutzen-Wirkungskette. Diese sollte kontinuierlich angepasst werden und verdeutlicht, „dass sich das Erreichen eines strategischen Ziels wiederum auf ein anderes strategisches Ziel auswirken kann" (Schubert & Williams 2013, S. 604).

Der Mehrwert und Nutzen von soziotechnischen Systemen innerhalb von Organisationen rückt immer mehr in den Fokus, da sich die Gesellschaft „weg von der Industrie- hin zur Wissensgesellschaft" (Herzog 2010, S. 31) verändert. Die Messbarkeit und Quantifizierbarkeit des Nutzens sollte sich nicht auf standardmäßig genutzte Kennzahlen beschränken, sondern auch Faktoren wie die Akzeptanz durch die Nutzer oder Auswirkungen auf die bereits gewohnten Arbeitsabläufe miteinbeziehen (vgl. Herzog 2010, S. 32). Es existieren zahlreiche Projekte, die die Wertschöpfung untersucht haben (vgl. Schubert & Williams 2013, S. 598). Ein ganzheitlicher Ansatz ist anzulegen, der „keine wichtigen Einflussgrößen ausblendet" (Herzog 2010, S. 34), um dem großen Bedarf an Informationsaustausch und Kollaborationsunterstützung gerecht werden zu können. Dazu existiert eine Vielzahl von qualitativen

und quantitativen Methoden (vgl. Richter *et al.* 2013, S. 8). Dennoch hadern viele Unternehmen mit der Messung des Nutzens ihrer Informationssysteme (vgl. Richter *et al.* 2013, S. 13). Es gibt viele Methoden und Strategien, um kollaborative Systeme in einem Unternehmen oder in einer Gruppe zu etablieren (vgl. Schubert & Williams 2012, S. 212). Eine direkte Vergleichbarkeit ist allerdings nicht zwangsläufig gegeben, da die Rahmenbedingungen unterschiedlich sind.

Erfahrungsgemäß kommen Unternehmen beim Einsatz von Informationssystemen unterschiedlich schnell voran und haben unterschiedlichen Erfolg (vgl. Piccoli & Ives 2005, S. 750). Viele Auswirkungen werden erst lange nach einer Investition sichtbar und können auch wieder abnehmen (vgl. Shang & Seddon 2004, S. 1238). Bestehen bereits Informationsquellen oder erfolgreiche Informationssysteme, fällt es den Mitwettbewerbern schwerer, den gleichen Wissens- und Informationsstand über den verstärkten Einsatz von finanziellen Mitteln zu erreichen (vgl. Piccoli & Ives 2005, S. 752). Dass dieser Vorgang bei weitem nicht mehr fakultativ ist, sondern obligatorischen Charakter hat, wird dadurch deutlich, dass Informationen als Kernkompetenz eines Unternehmens angesehen werden (vgl. Piccoli & Ives 2005, S. 755). Es ist nicht damit getan, vorhandene Soft- oder Hardware zu kopieren, denn der Fokus muss vielmehr auf den Informationen dahinter liegen, die nicht einfach *ceteribus paribus* beschafft werden können (vgl. Piccoli & Ives 2005, S. 756). Die rasante Verbreitung von Informationssystemen macht es gleichzeitig notwendig Evaluationsmechanismen zu entwickeln, denn es existiert noch immer „kein Standard für Informationssysteme innerhalb der Forschungsgemeinschaft“ (McHaney *et al.* 1999, S. 110⋆).

Der Nutzen von Informationssystemen lässt sich mit der Identifikation von Wissenslücken und möglichen Wegen, um diese Lücken zu schließen, zusammenfassen (vgl. Schryen & Bodenstein 2010, S. 1). Zentral sind dabei die Fragen „Was wissen wir?“, „Was sollten wir wissen?“ und „Wie sollen wir fortfahren?“, um eine Verbesserung der Rolle von Informationssystemen innerhalb eines Unternehmens zu erreichen und Nutzen generieren zu können (vgl. Schryen & Bodenstein 2010, S. 2). Dem Nutzen werden dabei unterschiedliche Aspekte zuteil: So beschäftigten sich viele wissenschaftliche Arbeiten mit der Performance-Messung oder den Auswirkungen auf die Produktivität insbesondere in den Bereichen Finanzen und Wettbewerb (vgl.

Schryen & Bodenstein 2010, S. 4). Doch der häufig schwer zu messende und qualitative Charakter des Nutzens von Informationssystemen setzt voraus, dass dieser nicht allein von der finanziellen oder betriebswirtschaftlichen Seite betrachtet wird, denn viele informationstechnische Auswirkungen können erst verspätet oder gar nicht identifiziert werden (vgl. Schryen & Bodenstein 2010, S. 5). Der immaterielle Nutzen steht deswegen vermehrt im Fokus der Forschung.

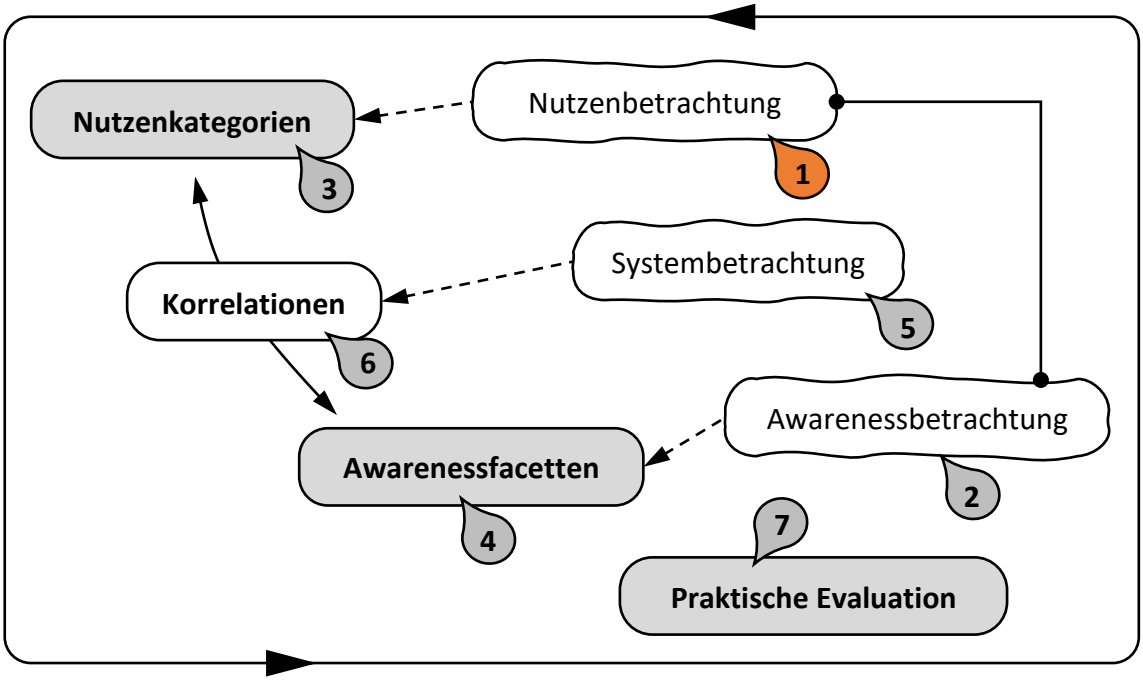

Abb. 19: *Überblick und aktueller Stand des Forschungsvorgehens*

Das zweite Kapitel trägt somit entscheidend dazu bei, einen Überblick über den Stand der Technik rund um die Thematiken Nutzenforschung und Modellierung von Nutzen mit einem Fokus auf Informationssysteme zu geben (vgl. Abb. 19, Schritt 1). Durch die Darstellung des generellen Nutzens von Informationssystemen, der vorherrschenden Einflüsse und Auswirkungen und die Erläuterung mehrerer Modellierungsmöglichkeiten sowie der expliziten Erfolgsermittlung wurde die Basis gelegt, um Nutzen erfassbar zu machen und operationalisieren zu können.

3. Awareness als Hilfsmittel bei der Nutzenbetrachtung

Im vorangegangenen Kapitel wurde ein Überblick über den Stand der Technik rund um die Thematiken Nutzenforschung, Ermittlung und Modellierung von Nutzen mit einem Fokus auf Informationssysteme gegeben. Auch wurde die Ermittlung des Nutzens dargestellt. Im dritten Kapitel wird Awareness als Hilfsmittel bei der Nutzenbetrachtung eingeführt und thematisiert. Es wird aufgezeigt, wie das Konzept von Awareness funktioniert und welche unterschiedlichen Ausprägungen es davon gibt. Das Zusammenspiel von Awareness und Informationsvermittlung vor dem Kontext organisationaler Gruppen wird detailliert beleuchtet. Der eigentliche Fokus dieses Kapitels liegt auf der Herausarbeitung der Rolle von Awareness bei der Betrachtung des Nutzens von Informationsstrahlern. Es findet eine Erweiterung und bessere Strukturierung von vorhandenen Informationen vor dem Hintergrund der Nutzenbetrachtung unter Berücksichtigung der Auswirkungen von Awareness statt. Damit wird eine genauere Spezifizierung und die genauere Analyse der Ausgangssituation vorgenommen, um die Teilfrage β, was Awareness ist, welche verschiedenen Ausprägungen es davon gibt und welche Rolle Awareness bei der Nutzenbetrachtung von Informationsstrahlern spielt, zu beantworten.

3.1 Konzept und Spezifizierung von Awareness

Der Begriff Awareness und die zugrunde liegende Bedeutung lassen sich mit dem „Bewusstsein um die Aktivitäten und den Status der Personen […], mit denen man in Teams, Communities und Netzwerken zusammenarbeitet“ (Koch 2009, S. 1), umschreiben. Dabei wird auf die klassische Definition von Dourish & Bellotti 1992 zurückgegriffen, die Awareness als das „Verstehen der Aktivitäten von anderen, welches einen Kontext für die eigenen Aktivitäten bietet“ (S. 107⋆), bezeichnen. Awareness ist – wie Gross & Koch 2007 ergänzen – „ein zentraler Bestandteil für erfolgreiche und effiziente soziale Interaktion“ (S. 25) und hat zum Ziel, dass „man weiß, was gerade passiert“ (Endsley 1995, S. 36). Da der Begriff Awareness in vielen Nuancen vorkommt, bietet sich zunächst eine über diese Grundlage gehende Beschreibung an. Awareness ist eines der wichtigsten und wesentlichsten Konzepte im Bereich der CSCW und entsteht, wenn es zu einer aktiven oder passiven Rezeption von Informationen kommt (vgl. Tenenberg *et al.* 2015, S. 273).

Eine „gute“ Awareness zeichnet sich dadurch aus, dass die positiven Auswirkungen und Implikationen überwiegen. Damit ist insbesondere auch „ein Sinn für den sozialen und physikalischen Kontext“ (Pedersen & Sokoler 1997, S. 51⋆) eingeschlossen, dessen Wahrnehmungen sich durchgängig unbewusst oder unterbewusst aktualisieren. Es liegt eine Ambivalenz vor: Jeder Mensch nimmt nicht nur wahr, sondern wird auch selbst von anderen Menschen wahrgenommen, was den sozialen und multidirektionalen Charakter von Awareness ausmacht (vgl. Tenenberg *et al.* 2015, S. 238-244). Darum ist Awareness nicht nur „eins der am meisten qualifizierten Konzepte im Bereich der CSCW“ (Robertson 2002, S. 310⋆), sondern auch ein „Aufmerksamkeitskonzept“ (Schmidt 2011, S. 24⋆) und „für den Erfolg von Gruppen von großer Bedeutung“ (Gross & Koch 2007, S. 59).

Verbesserte Awareness wird seit längerem als umsetzungs- und wünschenswert und somit als positiv konnotiert und assoziiert propagiert (vgl. Mäntymäki & Riemer 2016, S. 1047). Beachtung fand das Konzept schon früh im Bereich der Telemedizin, konnte dort überzeugen und wurde so auch auf andere Anwendungsbereiche übertragen (vgl. Faucett *et al.* 2017, S. 44:2-44:3). Die zugrunde liegende Argumentation ist dabei aber meist wenig fundiert und orientiert sich nicht an nachweisbaren und reproduzierbaren Fakten und Zusammenhängen, da der Nutzen aus der Perspektive von Awareness nicht problemlos mit harten Daten quantifizierbar ist und es damit komplexer und zeitaufwändiger Mechanismen bedarf, um diesen dennoch einigermaßen erfassbar zu machen. Zusätzlich kamen zuletzt auch vermehrt Zweifel auf, ob nicht zu viel Awareness zu einer Informationsüberladung beiträgt und damit in der Folge durchaus auch negative Konsequenzen nach sich ziehen kann (vgl. Straus & McGrath 1994, S. 94).

Das Problem der Informationsvermittlung und der Eingliederung von Informationen in einen größeren Metakontext soll durch verbesserte Awareness in Zeiten einer immer weiter um sich greifenden Informationsüberladung gelöst werden (vgl. Toffler 1970, S. 350-355). Es wird von der Prämisse ausgegangen, dass im Zeitalter der *Big Data* nahezu alle Informationen und der aktuelle Wissensstand existieren und auch größtenteils zugänglich sind (vgl. King 2014, S. 34-37). Diese grundsätzlich verfügbaren Daten müssen zunächst sowohl individuell als auch organisational auffindbar sein, um Nutzen zu erzeugen (vgl. Friedl & Pedell 2020, S. 196). In diesem Spannungsfeld agieren ubiquitäre Informationsstrahler wie z. B. große interaktive

Wandbildschirme im öffentlichen, halböffentlichen oder privaten Raum. Informationsstrahler als soziotechnische Systeme ermöglichen das Auffinden von Informationen, nach denen gar nicht gesucht wurde, die aber dennoch bei der individuellen oder organisationalen Aufgabenerfüllung weiterhelfen und gewinnbringend sowie nutzenerzeugend eingesetzt werden können (vgl. Koch & Ott 2011, S. 154).

Die erste Verwendung des Begriffs „Informationsstrahler" findet sich bei Cockburn 2008 als *Information Radiator* für regelmäßig aktualisierte Poster, die in einem Flur hingen und den aktuellen Stand eines spezifischen Softwareentwicklungsprozesses anzeigten (vgl. Koch *et al.* 2017, S. 1081). Informationsstrahler sollen bereits vorhandene, aber bisher verborgene Informationen sichtbar machen und Awareness durch die Anzeige von Informationspartikeln vermitteln (vgl. Maier *et al.* 2013, S. 73). Ein markanter Unterschied zu vielen anderen Systemen ist dabei der Umstand, dass die Informationen proaktiv angeboten werden, auch unabhängig von Benutzerinteraktionen oder Informationsanfragen, um für potenzielle Nutzer einen Anreiz zu schaffen und diese zu einer aktiven Benutzung zu bewegen (vgl. Ott & Koch 2019, S. 78). Es sind unterschiedliche Anwendungen für die Darstellung möglich: So kommen sie als rein statische Systeme in Form von Plakaten oder Aushängen und als dynamische Systeme in Form von Anzeigetafeln oder Wandbildschirmen vor und können interaktiv oder reaktiv sein (vgl. Barnkow *et al.* 2012, S. 65). Sie sind als technische Komponenten wesentlicher Bestandteil eines soziotechnischen Systems (vgl. Bauer & Herder 2003, S. 601). Der Begriff „Informationsstrahler" kann nicht identisch mit moderner Bildschirm-Hardware gesehen werden, sondern umfasst unterschiedliche Anzeige- und Visualisierungsmöglichkeiten.

Der Inhalt von Awareness lässt sich metaphorisch als „Modell der Welt" beschreiben, denn Awareness ist als unabhängiger Teil der kognitiven Fähigkeiten in jedem Menschen verankert (vgl. Yates 1985, S. 249). Ein „Gerät", welches die Aufgabe hat, die Versorgung von Awareness sicherzustellen, wird versuchen, die Weitergabe von Informationen und Informationspartikeln durch visuelle Wahrnehmung zu erhöhen (vgl. Yates 1985, S. 250-252). Die soziale Präsenz als „Sinn über ‚das Zusammensein mit anderen'" (Biocca *et al.* 2003, S. 459⋆) ist nicht nur in realen, sondern auch in virtuellen Umgebungen von großer Bedeutung, da Awareness in „nicht beobachtbarem Verhalten" (Janson *et al.* 2014, S. 37⋆) eine wichtige Funktion hat. Bei Awaren-

ess handelt es sich um eine Schlüsselfunktion für „die Koordinierung und das Feintuning bei kooperativen Arbeiten“ (Klöckner *et al.* 1995, S. 21⋆). Es muss sichergestellt sein, dass alle wichtigen Ereignisse und Erkenntnisse von allen Benutzern eines Systems oder Mitgliedern einer organisationalen Gruppe wahrgenommen werden (vgl. Klöckner *et al.* 1995, S. 21).

Auch der Grad an Awareness, also inwieweit eine bestimmte Person gegenüber einer anderen Person gewahr ist, wird in der Literatur als Spezifizierung für Awareness vorgeschlagen (vgl. Benford & Fahlén 1993, S. 112). Je mehr ein bestimmtes Subjekt oder Objekt im eigenen Fokus steht, desto größer ist die Awareness, die man ihm gegenüber besitzt. Unterschieden werden können drei Awareness-Grade: Eine Person kann gegenüber einer anderen Person ganz, teilweise oder gar nicht gewahr sein (vgl. Benford & Fahlén 1993, S. 117) und die andere Person hat *vice versa* ein entsprechendes Gewahrsein (vgl. Biocca *et al.* 2003, S. 463). Es gibt also verschiedene Grade, die von einer vollständigen Wahrnehmung einer anderen Person über das partielle Gewahrsein hin zu einer kompletten Nichtwahrnehmung reichen (vgl. Benford & Fahlén 1993, S. 117-118). Awareness thematisiert nicht nur das Gefühl, am gleichen Ort zu sein, sondern eine oder mehrere Personen erweisen sich vielmehr als einzigartig erreichbar und verfügbar für andere (vgl. Biocca *et al.* 2003, S. 463). Es taucht die Frage auf, inwieweit eine Technologie, die soziale Interaktionen vermitteln soll (vgl. Biocca *et al.* 2003, S. 474), bereits in den spezifischen Kontext integriert ist (vgl. Shaw *et al.* 2007, S. 378). Immer mehr Awareness führt nicht zu einem immer besseren Gewahrsein, sondern sobald das individuelle Limit erreicht ist, führen weitere Informationen tendenziell zu einer Abnahme des Grads an Awareness (vgl. Endsley 1995, S. 41). Für die Wahrnehmung von Awareness-Informationen ist von großer Bedeutung, dass sich der Weg der Darstellung nicht ständig ändert und die Vermittlung von Awareness nicht dadurch behindert wird, dass Medien und Geräte immer wieder neu kennengelernt werden müssen (vgl. Endsley 1995, S. 42).

Es gibt nach Gross & Koch 2007 drei spezifische und drei allgemeine Anforderungen an Awareness, die „den Bedarf an Awareness-Informationen beeinflussen können“ (S. 27): Die *Synchronizität des Gruppenprozesses* entscheidet darüber, wie viele Awareness-Informationen zur Verfügung gestellt werden und ob diese direkt oder erst zu einem späteren Zeitraum vermittelt werden müssen. Bei der *Aufmerksamkeit*

und Planung werden vier unterschiedliche Szenarien beschrieben, die jeweils aus einer niedrigen oder hohen Aufmerksamkeit gegenüber Interaktionen sowie einer niedrigen oder hohen Intensität der Planung einer Interaktion resultieren. Die dritte spezifische Anforderung ist die *Ähnlichkeit von Sicht und Aufgabe*: Hierbei geht es um die Art der Awareness-Informationen, die man je nach Verschiedenartigkeit oder Gleichheit von Sicht und Aufgabe innerhalb einer organisationalen Gruppe unterscheiden kann, also z. B. ob es sich um soziale oder allgemeine Informationen handelt. Zusätzlich sind folgende drei allgemein gehaltenen Anforderungen wichtig: Der *Kontext* ist entscheidend, da auf ihn der jeweils bereitzustellende Inhalt angepasst werden muss, damit er als relevant identifiziert und interessant dargestellt werden kann (vgl. Gross & Prinz 2004, S. 299-300). Die *Privatsphäre* gewinnt an Bedeutung, da technisch sehr viele Informationen erfasst werden können, an deren Verbreitung zugehörige Personen kein Interesse haben könnten, weshalb vor einer Veröffentlichung verschiedene Sicherungsstufen beachtet werden müssen (vgl. Hudson & Smith 1996, S. 249-250). Die letzte allgemeine Anforderung beschäftigt sich mit dem Thema *Aufwand und Nutzen*: Ist der Aufwand zu hoch, der für die Wahrnehmung von Awareness-Informationen eingebracht werden muss oder ist der in Aussicht gestellte Nutzen zu gering, kann ein System zur Vermittlung von Awareness keinen Erfolg haben (vgl. Gross & Koch 2007, S. 28).

Die Awareness-Forschung wurde von Schmidt 2002 kritisiert: Er führte aus, dass es evident war, dass die Kollaboration der Awareness bedarf, um erfolgreich zu sein, insbesondere wenn sich die Akteure an unterschiedlichen Orten befanden (vgl. S. 285). Positive Auswirkungen aus der vermehrten Vermittlung von Awareness am Arbeitsplatz konnten nie konkret taxiert oder gemessen werden, obwohl ein immenser technischer Aufwand betrieben wurde. Awareness gewinnt ihre Stärke aus der Tatsache, dass sie die Beziehung zwischen einer Person und einem Ereignis in Relation stellt (vgl. Schmidt 2002, S. 285-287). Die periphere und indirekte Wahrnehmung lässt sich in einem organisationalen Kontext nur schwer einordnen, denn es müsste zunächst geklärt werden, auf welche Weise Mitarbeiter wahrnehmen, was um sie herum geschieht, bevor sie durch zusätzliche Informationsstrahler unterstützt werden können (vgl. Schmidt 2002, S. 291). Diese Überlegungen liefern bei weitem keine Lösung zur Awareness-Thematik, wie Schmidt 2002 am Ende seiner

Ausführungen feststellen muss. Darum bedarf es einer spezifischeren Auseinandersetzung mit den unterschiedlichen Ausprägungen von Awareness zur Verortung im Nutzenkontext der vorliegenden Arbeit.

3.2 Ausprägungen in Form von „Bindestrich-Awareness“

Aus diesen allgemeinen Vorüberlegungen des Konzepts und der Spezifizierung von Awareness heraus werden nun Ausprägungen von Awareness konkretisiert, um zu verdeutlichen, auf welche verschiedenen Arten Awareness dargestellt, vermittelt und konsumiert werden kann. Diese unterschiedlichen Formen werden von Ott 2018 markant als „Bindestrich-Awareness“ (S. 163) bezeichnet. Die vorliegende Arbeit macht sich diesen Ausdruck zu eigen, um die verschiedenen Konnotationen und Ausprägungen, die der Begriff Awareness annehmen kann, zu bezeichnen. Für die Bewertung von Awareness kann nicht ein spezifischer Aspekt isoliert betrachtet werden, sondern vielmehr leistet jede Art von Awareness einen spezifischen Beitrag und sollte berücksichtigt werden.

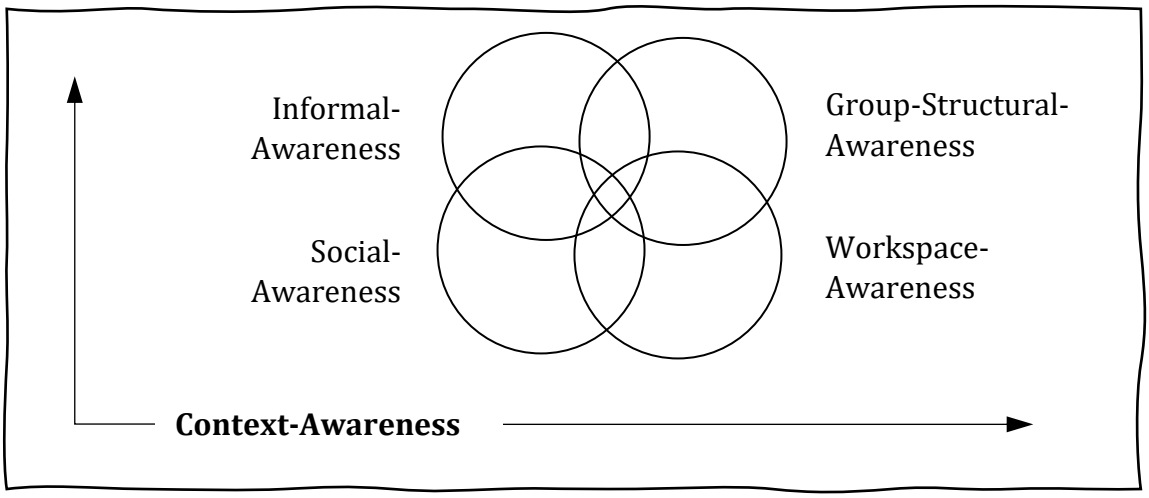

Abb. 20: *Arten von Awareness (vgl. Gutwin, Greenberg, et al. 1996, S. 6)*

Eine genauere Einordnung von Awareness innerhalb einer organisationalen Gruppe wird anhand des abstrahiert zu verstehenden Mengendiagramms in Abb. 20 ersichtlich, dessen Ausprägungen von Awareness im Folgenden präsentiert werden. Bei der Informal-Awareness stehen allgemeine Informationen wie die Anwesenheit von Mitgliedern und deren aktueller Tätigkeitsbereich im Mittelpunkt. Die Group-Structural-Awareness legt ihr Augenmerk auf den jeweiligen Status und die auszufüh-

rende Rolle der Gruppenmitglieder. Unterschiedliche Konstellationen von Personen, ihr jeweiliger Gefühlszustand, ihre aktuelle Interessenslage und die allgemeine Wahrnehmung dieser Ausprägungen sind Bestandteil der Social-Awareness. Das Wissen über die individuellen Interaktionen der Mitglieder einer Gruppe, an welchen Projekten oder Aufgaben sie arbeiten und daraus resultierende Artefakte gehen in dem Begriff der Workspace-Awareness auf (vgl. Omoronyia *et al.* 2010, S. 1108-1109).

Diese vier Bereiche haben durchaus Überschneidungen und sind zu berücksichtigen, weil Awareness „im höchsten Maß kontextbezogen ist und nicht über Einzelne hinweg verallgemeinert werden kann“ (Omoronyia *et al.* 2010, S. 1108⋆). Die Context-Awareness ist als Meta-Awareness zu verstehen, da sie die chronologischen Zustandsänderungen der vier einzelnen Awareness-Arten und ihre jeweils spezifische Situation betrachtet (vgl. Omoronyia *et al.* 2010, S. 1127). Sie beinhaltet nicht die vorgestellten Arten, sondern der Kontext ist eines der Schlüsselelemente, wenn es um die erfolgreiche Planung und Umsetzung von kollaborativen Systemen innerhalb organisationaler Gruppen geht (vgl. Omoronyia *et al.* 2010, S. 1127).

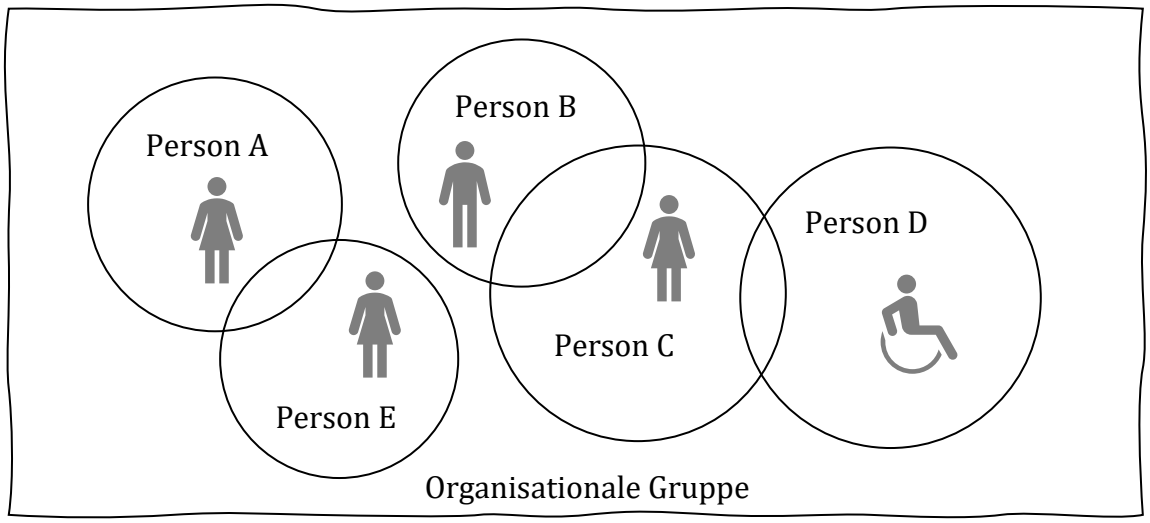

Abb. 21: *Awareness von mehreren Personen (vgl. Endsley 1995, S. 39)*

In häufiger Regelmäßigkeit kommen an ubiquitären Informationsstrahlern gleichzeitig mehrere Menschen vorbei oder nutzen sie. Jeder Kreis in Abb. 21 stellt skizzenhaft veranschaulicht den Bedarf an Awareness für eine bestimmte Person dar, die alle Mitglieder einer organisationalen Gruppe sind. Durch das Überlappen der einzelnen „Bedarfskreise“ wird deutlich, inwieweit die Koordination der organisationalen Gruppe fortgeschritten ist (vgl. Endsley 1995, S. 39). Als ideale Verteilung

innerhalb einer organisationalen Gruppe kann „der Grad angesehen werden, bei dem jedes Mitglied über die notwendige Awareness für den eigenen Verantwortungsbereich verfügt“ (Endsley 1995, S. 39⋆). Diese Verteilung ist ein konkretes Unterscheidungsmerkmal, denn es ist nicht ausreichend, wenn ein einziges Mitglied oder ein exklusiver Kreis über sämtliche Awareness-Informationen verfügt. Vielmehr muss jeder über alle Informationen verfügen, die für die spezifische Aufgabenerfüllung angemessen und notwendig sind (vgl. Endsley 1995, S. 39). Dies widerspricht einer Mentalität, die immer mehr Informationen einfordert, also eine rein quantitative Ausrichtung hat, und ganz aus dem Blick verliert, dass diese für Menschen bereitgestellt werden und einen qualitativen Charakter haben sollten.

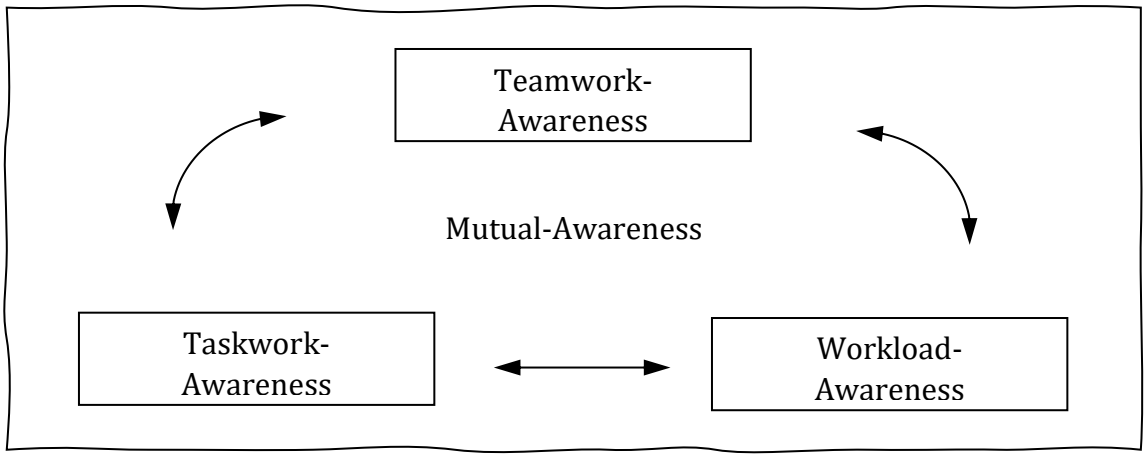

Abb. 22: *Mutual-Awareness und Kontext (vgl. MacMillan et al. 2004, S. 486)*

MacMillan *et al.* 2004 haben ein Modell erstellt, in welchem die Mutual-Awareness einer organisationalen Gruppe aufgezeigt wird. Dieses in Abb. 22 dargestellte Modell wurde mittels drei separater Fragebögen überprüft, die jeweils die einzelnen Komponenten verifiziert haben. Neben den bereits vorgestellten Ausprägungen von Awareness kann auch dieses herangezogen werden, um einen besseren Blick auf die Thematik zu ermöglichen. Die drei zusammenhängenden Aspekte stehen in wechselseitiger Beziehung und sind für die gemeinsame Awareness von Bedeutung. Die Teamwork-Awareness beinhaltet Faktoren wie die Koordination und andere gruppenspezifische Eigenschaften, wohingegen sich die Taskwork-Awareness auf die Aufgaben der anderen Gruppenmitglieder bezieht und den aktuellen Aufgabenfortschritt sowie die Wichtigkeit thematisiert. Die Workload-Awareness behandelt die Belastung der einzelnen Gruppenmitglieder durch ihre spezifischen Aufgaben (vgl. MacMillan *et al.* 2004, S. 486).

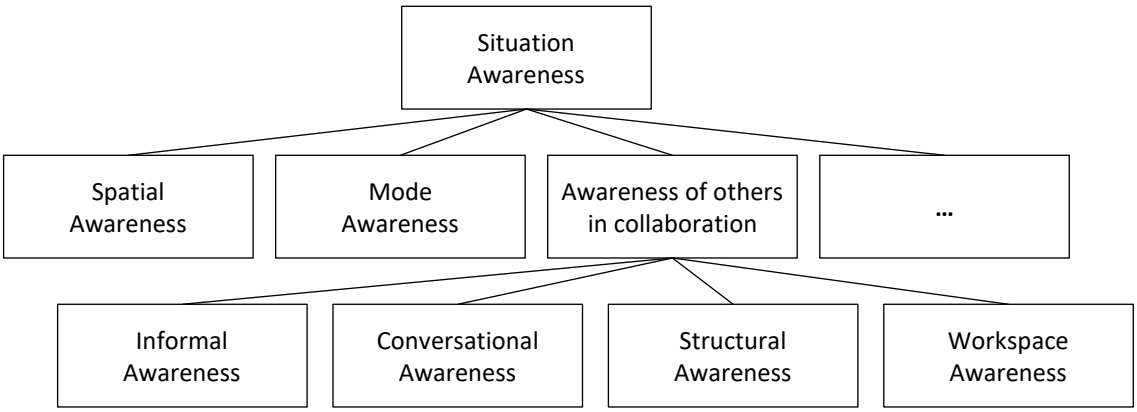

Abb. 23: *Situation-Awareness und ihre Untertypen (vgl. Gutwin 1997, S. 21)*

Die Situation-Awareness und ihre Bestandteile oder Untertypen, wie sie in Abb. 23 dargestellt werden, beschreiben die Wahrnehmung und das Verständnis einzelner Personen, die mit einer komplexen technologischen Umwelt interagieren (vgl. Rittenbruch & McEwan 2009, S. 19). Ein konkretes Beispiel ist das mentale Modell, das Flugzeugpiloten von ihrer Umgebung haben müssen (vgl. Endsley 1990, S. 41). Im Piloten-Szenario ist es interessant zu sehen, dass eine niedrige Situation-Awareness nicht zwangsläufig zu einer schlechteren Performance führen muss (vgl. Endsley 1990, S. 45). Die Situation-Awareness nimmt eine Sonderrolle ein, denn sie wird als „Schnittstelle zwischen Wahrnehmung und Erkenntnis" (Zhang & Hill 2000, S. 123⋆) angesehen. Alle anderen in Abb. 23 aufgeführten Arten lassen sich als Untertypen ansehen „und obwohl ihre Domänen unterschiedlich sind, teilen sie alle dieselben Merkmale und Prozesse" (Gutwin 1997, S. 20⋆).

Es existieren viele weitere Formen und Ausprägungen von Awareness, auf die nicht detailliert eingegangen werden kann. So ist es z. B. möglich, die Workspace-Awareness „als Spezialisierung der Situation-Awareness zu betrachten" (Gutwin 1997, S. 34⋆), die subtile positive Auswirkungen auf den Nutzen hat (vgl. Gutwin & Greenberg 1996, S. 208). Auch beeinflusst die Workspace-Awareness die Effektivität und Qualität von Entscheidungen einer organisationalen Gruppe (vgl. Cooper & Haines 2008, S. 631). Awareness an sich ist mehr als das bloße Wahrnehmen einer Vielzahl unterschiedlicher Informationseindrücke (vgl. Endsley 1995, S. 32). Eine als „Input der Umgebung" (Endsley 1995, S. 33⋆) wahrgenommene Awareness ist zu jeder Zeit und an jedem Ort notwendig. Verschiedene Arten von Awareness finden sich übersichtlich dargestellt bei Gross *et al.* 2005 (vgl. S. 355) und ausführlicher mit zahlreichen weiteren Literatur-Referenzen bei Ott 2018 (vgl. S. 163-164).

3.3 Rolle von Awareness bei der Betrachtung des Nutzens

Ein besseres Verständnis der Rolle von Awareness bei der Betrachtung des Nutzens soll es ermöglichen, die Forschungsfrage, worin der Nutzen aus dem Einsatz von Informationsstrahlern besteht und wie dieser unter Zuhilfenahme und Betrachtung der Rolle von Awareness als Einflussfaktor ermittelt und näher spezifiziert werden kann, zu beantworten. „Awareness ist kein Produkt passiv gewonnener Informationen, sondern eine Charakterisierung einiger hochaktiver und qualifizierter Praktiken“ (Schmidt 2002, S. 292⋆). Darüber hinaus ist Awareness „*ein Schlüsselbegriff im Bereich der CSCW. Um in einem kooperativen Bereich ordnungsgemäß zu arbeiten, müssen die Benutzer Zugang zu unterschiedlichen Informationen haben, wie z. B. Informationen über andere Mitgliedern, mit denen kollaboriert werden kann, deren Verfügbarkeit, den Stand des Projekts, die Aufgaben, die sie erledigen müssen, die verwendeten Artefakte*“ (Lopez & Guerrero 2017, S. 809⋆).

3.3.1 Awareness und potenzielle Kontextfaktoren

Große interaktive Wandbildschirme finden nach einem jahrelangen Nischendasein in Laboren nicht nur im öffentlichen Raum großen Anklang (vgl. Alt *et al.* 2012, S. 171). Auch im halböffentlichen Bereich, also z. B. in Fluren von organisationalen Gruppen, im Eingangsbereich von Wohnanlagen oder in den Kaffeeecken von Büros werden immer mehr zusätzliche Informationsstrahler aufgestellt. Diese mit einer Vielzahl von Sensoren ausgestatteten halböffentlichen Bildschirme sind im Arbeitsumfeld allgegenwärtig, wenngleich es eine große Herausforderung ist, herauszufinden, welche Interaktionsmöglichkeiten und welche Inhalte relevant sind und zur Verfügung gestellt werden sollten (vgl. Huang & Mynatt 2003, S. 49). Die Bandbreite an Möglichkeiten variiert von der Dauerschleife bekannter Nachrichtensender – wahlweise auch ohne Ton für die visuelle Nutzung optimiert – bis zu interaktiven Bildschirmen, mit denen mehrere Nutzer parallel und mit zusätzlichen Geräten interagieren können (vgl. Koch & Ott 2015, S. 104). Ziel ist es, dass ubiquitäre Informationsstrahler „Inhalte [vermitteln], die zur Produktivitätssteigerung der Mitarbeiter […] beitragen“ (Ott *et al.* 2010, S. 679), also eine Relevanz im Hinblick auf die individuelle oder organisationale Aufgabenerfüllung ausüben können und dadurch nicht mehr einer Beliebigkeit überlassen werden.

Ubiquitäre Informationsstrahler wie große Wandbildschirme im halböffentlichen Bereich „bieten Informationen in einem Format an, das zur peripheren Awareness-Wahrnehmung einlädt“ (Rittenbruch & McEwan 2009, S. 27⋆). Benutzer können sich weiterhin auf ihre Hauptaufgabe konzentrieren, ohne gestört oder abgelenkt zu werden, haben aber stets die Möglichkeit, ihre Aufmerksamkeit auf die dargestellten Informationen zu lenken (vgl. Rittenbruch & McEwan 2009, S. 27). Das Wissen einer Gruppe ist größer als das Wissen einer einzelnen Person (vgl. Surowiecki 2004, S. 22), was gerade bei kolozierten Gruppen effektiv genutzt werden sollte. Die Awareness-Vermittlung dient hierbei als Medium, um Informationen ubiquitär zur Verfügung zu stellen und daraus Nutzen generieren zu können.

Auch wenn der Nutzen subtil erscheinen mag, wirkt sich Awareness entscheidend auf die Effektivität von organisationalen Gruppen aus (vgl. Gutwin & Greenberg 1996, S. 208). Insbesondere weiche Faktoren wie die Qualität von Entscheidungen oder die Einigkeit innerhalb einer Gruppe werden durch den Grad an Informiertheit beeinflusst, der häufig in wissenschaftlichen Arbeiten wenig Beachtung findet (vgl. Cooper & Haines 2008, S. 631-646). Implizites Wissen explizit verfügbar und damit Mitarbeitern gegenseitig deren Wissen zugänglich zu machen, wird für das Management von Unternehmen immer wichtiger (vgl. Williams & Schubert 2011, S. 1-2, Schubert & Williams 2013, S. 599-600). Im Allgemeinen gewinnen soziotechnische Systeme in Unternehmen einen immer größeren Einfluss innerhalb von organisationalen Gruppen, da es nicht nur gesamtgesellschaftlich zu einer Verschiebung „hin zur Wissensgesellschaft“ (Herzog 2010, S. 31) kommt, die einen größeren Wert auf wirklich kollaborative Zusammenarbeit legt und damit auch für Unternehmen nicht nur zur Herausforderung wird, sondern auch große Potenziale bieten kann (vgl. Shang & Seddon 2004, S. 1229-1230).

Die Medienreichhaltigkeitstheorie, hervorgebracht von Daft & Lengel 1983, ist das Ergebnis einer Analyse der Auswirkungen des Wandels der direkten Kommunikation mehrerer Personen hin zu asynchroner und zunehmend dislozierter Kommunikation, denn Kommunikation ist im Grundsatz zunächst primär koloziert und synchron (vgl. Kock 2005, S. 121). Es lassen sich fünf Aspekte extrahieren, die notwendig sind, um andere Arten der Kommunikation und damit auch der Informationsvermittlung so natürlich wie möglich zu gestalten und den größtmöglichen Nutzen zu generieren: Eine kolozierte Umgebung, möglichst synchrone Kommunikation,

Repräsentationen zur Wahrnehmung von Mimik und Körpersprache sowie die verwendete Sprache (vgl. Kock 2005, S. 121). Die Face-to-face-Kommunikation gilt immer noch „als Idealform der Kommunikation“ (Neuberger 2007, S. 37). Diese Implikationen haben eine große Bedeutung, wenn es um die Gestaltung und den Einsatz von Systemen geht, die kollaborativ sind oder zur gewinnbringenden Informationsvermittlung eingesetzt werden sollen. Unter Umständen kann das elektronische „Medium sogar besser als ein direktes persönliches Gespräch sein“ (Kock 2005, S. 125⋆). Um das zu gewährleisten, muss zunächst sichergestellt sein, dass die Nutzung nicht in die Erhöhung einer ohnehin latent vorhandenen Informationsüberladung mündet (vgl. Dennis 1996, S. 545-546).

In Dänemark wurden im Verlauf einer Feldstudie zwei unterschiedliche interaktive Wandbildschirme platziert und Untersuchungen angestellt, ob ein vorgegebenes Ziel, nämlich der Besuch einer Webseite, erreicht werden konnte und welche Faktoren darauf Einfluss nahmen (vgl. Parra *et al.* 2014, S. 180). Der Weg zur Zielerreichung, der auch für halböffentlich aufgestellte Informationsstrahler einen Anhaltspunkt bieten kann, gliederte sich in drei Stufen: Am Anfang stand die Erkennung des Displays, es folgte die Erkennung der Interaktivität, die eigentliche Interaktion und am Ende die Erreichung des Ziels. Die Feldstudie kam zu dem Schluss, dass trotz der Attraktivität der Installationen und einer hohen Interaktivitätsrate von 10 % lediglich jeder hundertste Nutzer das vorgegebene Ziel erreichen konnte (vgl. Parra *et al.* 2014, S. 180). Dennoch konnten die Untersuchungen zeigen, dass Benutzer es bevorzugten, aus der Distanz mit einem Informationsstrahler zu interagieren, auch wenn dies keinen kausalen Zusammenhang zu einer zielgerichteteren Interaktion nahelegte (vgl. Parra *et al.* 2014, S. 185).

Die Ergebnisse einer Studie über ziviles Engagement in Verbindung mit öffentlichen Bildschirmen zeigten, dass Menschen einfache Installationen wertschätzen, die in ihr Alltagsleben integriert worden sind (vgl. Thiel 2015, S. 303). Interaktivität wird zunehmend wichtiger, gleichzeitig müssen Informationen aktuell und kontextspezifisch sein und die Darstellung muss zeitlich passend erfolgen, also z. B. während sowieso zumeist als störend empfundener Wartephasen (vgl. Thiel 2015, S. 304). Dennoch werden große interaktive Wandbildschirme nur von wenigen Menschen aktiv benutzt (vgl. Thiel 2015, S. 304). Die gleiche Quantität und Qualität an Informationsinput führt bei verschiedenen Menschen zu unterschiedlicher Wahrnehmung

und Verarbeitung der zur Verfügung gestellten Informationen (vgl. Endsley 1995, S. 35). Dieser Prozess hat viel mit dem jeweiligen persönlichen Hintergrund zu tun, der zu einer Filterung und Hierarchisierung von Wahrnehmungen führt, aber auch mit der je eigenen Interpretation von Ereignissen innerhalb einer festen Umgebung, die regelmäßig von persönlichen Zielen und Vorstellungen geprägt ist (vgl. Endsley 1995, S. 35). Eine wichtige Rolle spielt das richtige Maß an Awareness-Informationen. Nicht nur die Informationsüberladung wäre eine negative Konsequenz, auch die Entscheidungsfindung kann darunter leiden: Bei falschen oder fehlenden Informationen kann eine unsachgemäße Entscheidung getroffen oder ineffektiv gearbeitet werden, ebenso aber auch wenn alle notwendigen Wissenselemente vollständig vorliegen (vgl. Endsley 1995, S. 36).

Es bleibt die Frage, wann ubiquitäre Informationsstrahler wahrgenommen werden und wie Awareness vermittelt werden sollte. Großen Wandbildschirmen wird schnell unterstellt, sie würden von potenziellen Nutzern als attraktive Eye-Catcher wahrgenommen und eine tatsächliche Benutzung sehr wahrscheinlich machen. Die Untersuchungen von Huang *et al.* 2008, die eine Feldstudie durchgeführt haben, in deren Verlauf 46 große Bildschirme in drei größeren Städten in Westeuropa aufgestellt wurden, zeigen ein anderes Bild: „Kurze Blicke sind die Regel. Die Aufmerksamkeit auf große Bildschirme zu lenken ist komplex und hängt von vielen Faktoren ab“ (Huang *et al.* 2008, S. 228⋆). Awareness ist ein Erkennungsmerkmal von kollaborativen Systemen, die eine Verbindung zwischen der Technologie und dem Menschen schaffen können (vgl. Antunes *et al.* 2010, S. 202-204). Wesentliche Eigenschaften und Ausprägungen von Awareness sind die Veranschaulichung von Gesten und Ausführungsformen sowie die Koordination von Aktivitäten und die Etablierung von bleibenden Kontakten (vgl. Antunes *et al.* 2010, S. 205). Mehrere Dimensionen sind zu betrachten: Neben Zeit und Ort spielen auch die Ausprägung des Arbeitsplatzes, der Zusammenhalt der potenziellen Nutznießer von Awareness-Informationen und die unterschiedlichen Wahrnehmungen eine Rolle, immer verbunden mit dem technischen Aspekt, also insbesondere Fragen nach der Interaktivität und Systemausprägungen (vgl. Antunes *et al.* 2010, S. 206-209).

Interessant sind die Erkenntnisse von Feldstudien, die für zwei Wochen im häuslichen Umfeld in den Niederlanden durchgeführt wurden: Es wird vom Empfänger möglicher Informationen honoriert, wenn sich der Absender besonders viel Mühe

gegeben hat und wenn die Informationen sinnvoll oder nützlich sind (vgl. Romero *et al.* 2007, S. 301). Ebenso wird der „Überraschungseffekt wertgeschätzt, wohingegen routinemäßige Kommunikation“ (Romero *et al.* 2007, S. 302⋆) häufig aktiv abgelehnt oder passiv ignoriert wird. Die Ergebnisse legen nahe, dass sich beim Einsatz von zusätzlichen Informationsstrahlern das Vorliegen von Awareness signifikant erhöhen kann, einzelne Menschen sich mehr miteinander verbunden fühlen und das Verlangen, die eigenen Erfahrungen miteinander zu teilen, gesteigert wird. So waren Nutzer eher bereit Informationen zu teilen, die sie normalerweise nicht preisgegeben hätten. Grundsätzlich zeigte sich, dass trotz eines hohen Technisierungsgrades und einer Vielzahl an elektronischen Geräten immer noch ein Informationsbedarf besteht, den es zu befriedigen gilt (vgl. Romero *et al.* 2007, S. 308-311).

Die aktive Beteiligung von Nutzern setzt in aller Regel eine Art von Anreizsystem voraus, wobei sich Benutzer tendenziell auch an „Entscheidungen und Verhaltensweisen anderer orientieren“ (Rölver & Alpar 2008, S. 312). Trotz vieler neuer Kommunikationsformen und Interaktionsmöglichkeiten, die teilweise bereits jetzt ubiquitär zur Verfügung stehen, gestaltet sich das „Networking, also das Pflegen von Kontakten, […] aufgrund räumlicher und zeitlicher Begrenzungen häufig relativ schwierig“ (Richter & Koch 2007, S. 27). In Unternehmen haben vermehrt organisatorische Aspekte einen großen Einfluss auf den Erfolg von Informationssystemen, weshalb der Einsatz unter Berücksichtigung des kompletten soziotechnischen Systems erfolgen muss – Chance und Risiko zugleich (vgl. Richter & Koch 2007, S. 38).

3.3.2 Awareness bei soziotechnischen Systemen

Die Frage nach dem Hintergrund und der Definition von soziotechnischen Systemen lässt sich mit Ott 2018 beantworten: „*Gegenüber der Umwelt abgrenzbare zweckorientierte Einheit von teils digital-virtuellen bzw. technischen, teils real-physischen bzw. sozialen Komponenten und zugehörigen Prozessen, die bei der Zweckerreichung durch funktionale Abhängigkeiten untrennbar miteinander verbunden sind*“ (S. 69). Damit werden die zwei Dimensionen deutlich, mit denen sich soziotechnische Systeme beschäftigen, nämlich die im sozialen Raum auftretende Effekte und Einfluss und Auswirkungen der technischen Komponenten.

Für die visuelle Darstellung von Informationen sind soziotechnische Systeme wegen ihrer Verankerung im Bereich des Computer-Supported Cooperative Learning (CSCL) prädestiniert. Es ist davon auszugehen, dass sich der Lernerfolg erhöht, wenn die Partizipation von einzelnen Anwendern visualisiert dargestellt wird (vgl. Janssen *et al.* 2007, S. 1037). Um die Awareness zu ermitteln, die Studenten im Rahmen von Gruppenprozessen hatten, wurden mit Hilfe eines Fragebogens 14 Elemente abgefragt, die die Bereiche Awareness über die Aktivitäten von anderen, über die Aufgaben der Gruppenmitglieder, deren Partizipation bei der Online-Kollaboration und über Konversationsprozesse abdeckten (vgl. Janssen *et al.* 2007, S. 1048-1049). Eine CSCL-Gruppe wurde mit einer ohne Technologien agierenden Gruppe verglichen. So konnten in der CSCL-Gruppe längere Nachrichtendialoge festgestellt werden, was ein wichtiger Indikator für die Vermittlung von Informationen und die Koordination von Aktivitäten ist. Eine Parität herrschte zwischen dem Grad an Partizipation und der Gesamtzahl an verschickten Nachrichten. Dennoch „zeigten die Ergebnisse dieser Studie die Nützlichkeit der Visualisierung der Partizipation" (Janssen *et al.* 2007, S. 1060⋆). Auch wurden Studenten angeregt, bessere und substanziellere Nachrichten zu verschicken (vgl. Janssen *et al.* 2007, S. 1059-1060).

Das „Pflegen und Erweitern von sozialen Beziehungen" (Schmidt 2007, S. 3) ist die prägendste Eigenschaft von soziotechnischen Systemen. Mit der kontinuierlichen Zunahme der verfügbaren Informationen steigt auch die Notwendigkeit einer Auswahl und Selektierung (vgl. Schmidt 2007, S. 9). Der Kollaboration kommt eine besondere Aufgabe zu, denn durch sie können Menschen voneinander lernen (vgl. Schmidt 2007, S. 10). Durch den Einsatz von soziotechnischen Systemen können sich bei der Information und Kommunikation die Kosten senken und der richtige Wissensinhaber schneller gefunden werden (vgl. Williams & Schubert 2011, S. 10). Es geht in Unternehmen und Organisationen darum, „implizites Wissen explizit verfügbar zu machen" (Williams & Schubert 2011, S. 10⋆). Den Nutzen von unternehmensweiten Informationssystemen verfügbar und zugänglich zu machen und diesen damit einer möglichen Rezeption zuzuführen, die ursächlich dafür ist, dass der Nutzen realisiert werden kann, „bedarf einer weiten Sicht und mehrdimensionaler Aspekte" (Shang & Seddon 2004, S. 1229⋆). In diesem Bereich existieren zahlreiche beschreibende Theorien (vgl. Kapoor *et al.* 2018, S. 551).

Unterschiedliche Informationssysteme helfen den „Weg zu ändern, wie Menschen in Kontakt mit ihren Verwandten und Freunden bleiben“ (Liechti & Ichikawa 2000, S. 6⋆), haben aber auch als soziotechnische Systeme Auswirkungen innerhalb organisationaler Gruppen. Es geht um den Wechsel von expliziter Kommunikation zu impliziter Interaktion, was die Idee hinter affektiver Awareness verkörpert (vgl. Liechti & Ichikawa 2000, S. 6). Drei wichtige Beobachtungen aus verschiedenen Feldstudien gilt es zu konkretisieren: Digitale Kommunikationswege sollten nicht nur als Mittel zum Zweck gesehen werden, um klassische Interaktionsformen ins digitale Zeitalter zu transferieren. Es sollte vermehrt zu einer Erweiterung des Funktionsumfangs durch IT-spezifische Möglichkeiten kommen (vgl. Liechti & Ichikawa 2000, S. 12). Ebenso sollte es nicht zu einem unreflektierten Transfer unterschiedlicher Anwendungsbereiche kommen, denn trotz großer Überschneidungen haben Informationssysteme jeweils eine spezifische Ausrichtung auf ihre jeweilige spezifische Anwendungspraxis. Der letzte Punkt ist am markantesten: „Zwischenmenschliche Kommunikation ist das, wofür Menschen das Internet wirklich nutzen möchten“ (Liechti & Ichikawa 2000, S. 12⋆).

Es lässt sich festhalten, dass bestehende Kommunikationswege verbessert werden müssen, aber auch neue Wege gefunden werden sollten (vgl. Liechti & Ichikawa 2000, S. 12). Im Wesentlichen geht es um eine „Unterstützung bei der Verwaltung von Konversationen in Gruppen“ (Benford & Fahlén 1993, S. 109⋆). Gerade hierbei ist es wichtig, eine gute Balance zwischen Sprechern und Hörern, also aktiven und passiven Mitgliedern, zu beachten (vgl. Benford & Fahlén 1993, S. 111). Im Bereich des UbiComp ist zu erkennen, dass die Entscheidung eines Einzelnen von vielen Faktoren im näheren Umfeld beeinflusst wird und zusätzlich auf den in der Vergangenheit gemachten Erfahrungen basiert (vgl. Chen 2005, S. 244-245).

Nicht nur das „Internet ist ein sozialer Raum“ (Biocca *et al.* 2003, S. 457⋆) geworden, sondern der soziale Aspekt hat auch seinen Weg in die Entwicklung und Verwendung von Software und in den Bereich der Informationssysteme gefunden. Informationsstrahler als „Systeme, die aus dem menschlichen und sozialen Verhalten Nutzen generieren“ (Coates 2005, S. 1⋆), bestehen aus „Anwendungen, welche die menschliche Kommunikation, Interaktion und Zusammenarbeit unterstützen“ (Sixtus 2005, S. 1). Soziotechnische Systeme setzen dort an, wo eigentlich „nur Menschen ‚lebendige‘ Informationen vermitteln können“ (Schmid 1997, S. 3⋆). Erfolgt

die zwischenmenschliche Kommunikation mit technischer Unterstützung – so zahlreiche Befürchtungen – führe dies zu „defizitären sozialen Beziehungen“ (Schmidt 2006, S. 37). Doch in der Realität geschieht oft das Gegenteil: Die Vorteile „technisch vermittelter Interaktion“ bilden die „Grundlage für dauerhafte soziale Netzwerke“ (Schmidt 2006, S. 37). Soziotechnische Systeme sind nicht als Software „sozial“, sondern die korrekte, also insbesondere kollaborative Benutzung kann zu sozialen Auswirkungen führen (vgl. Schmidt 2006, S. 38). Soziale Strukturen können aber ebenso „beschränkend wirken“ (Schmidt 2006, S. 44), sind also heterogen zu betrachten und verursachen auch differenzierte soziale Auswirkungen. Der soziale Aspekt bei soziotechnischen Systemen ist kein Abfallprodukt, sondern wesentlicher Bestandteil, auch bei Informationsstrahlern in organisationalen Gruppen.

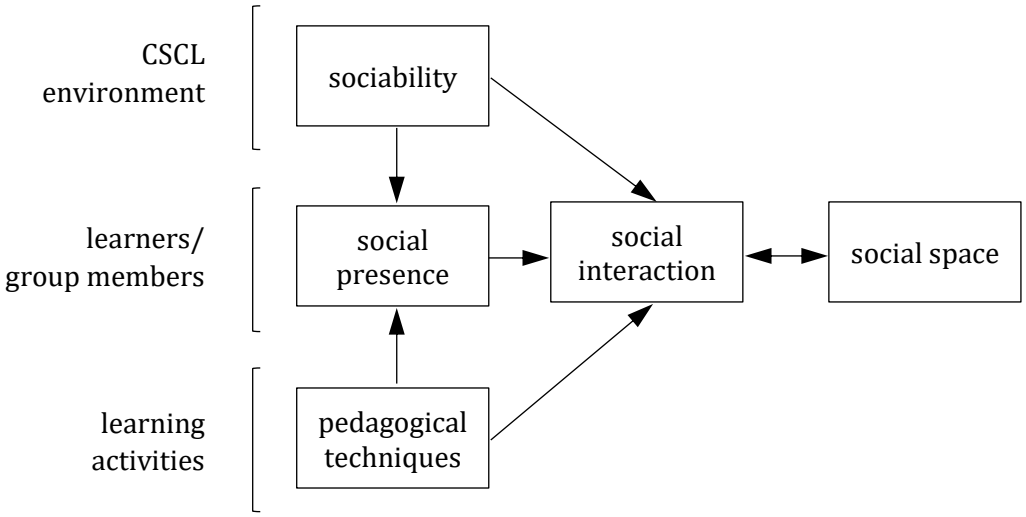

Abb. 24: *Modell der sozialen Beziehungen (vgl. Kreijns et al. 2004, S. 158)*

Die Effektivität einer Gruppe bezüglich ihres Lernprozesses wird bei dislozierten Gruppen durch die Quantität und Qualität ihrer sozialen Interaktionen unmittelbar beeinflusst (vgl. Kreijns *et al.* 2004, S. 155). Die soziale Interaktion wird im Wesentlichen von den drei Faktoren Soziabilität, soziale Präsenz und sozialer Raum geprägt, wie sie als Modell in Abb. 24 dargestellt werden. Diese Prozesse sind Basis vieler gruppendynamischer Vorgänge wie der Bildung einer Gruppe oder einer Gruppenstruktur und „führen zur Herausbildung eines intakten sozialen Raums“ (Kreijns *et al.* 2004, S. 169⋆). Somit sind diese Faktoren auch außerhalb des CSCL-Kontextes wichtig, um das volle Potenzial, das in einer Gruppe steckt, auch wirklich aktivieren und in einem weiteren Schritt realisieren zu können.

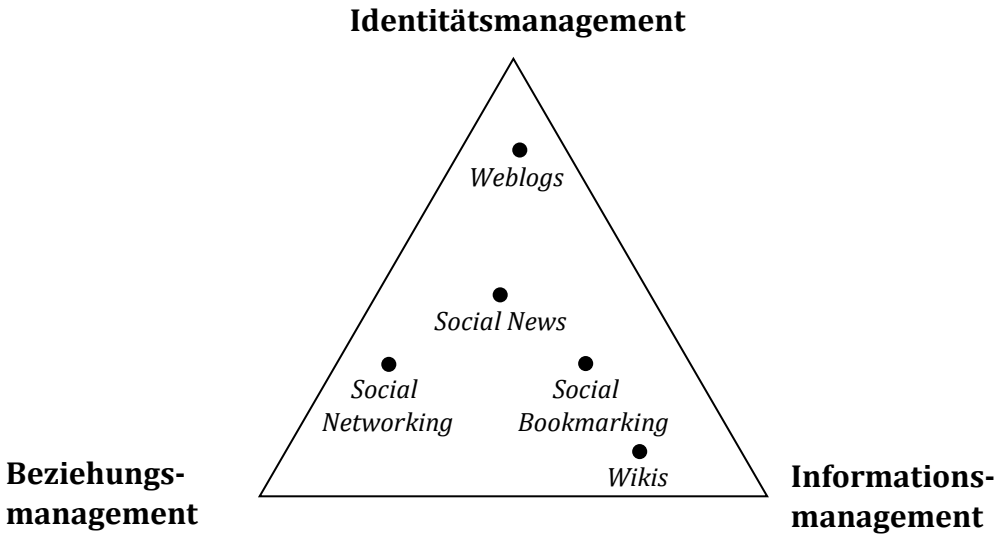

Abb. 25: *Verschiedene Anwendungsarten (vgl. Rölver & Alpar 2008, S. 299)*

Soziotechnische Systeme manifestieren sich ähnlich wie Social Software in den drei Handlungskomponenten Informationsmanagement, Identitätsmanagement und Beziehungsmanagement (vgl. Schmidt 2006, S. 39). Diese sind schematisch in Abb. 25 einschließlich der Einordnung einiger beispielhafter Anwendungsarten dargestellt. Eine komplexere und vollständige Übersicht stellt das Social-Media-Prisma dar (vgl. Primbs 2016, S. 48). Im Bereich der Informationssysteme sind nicht nur die angebotenen Anwendungen und Applikationen von Bedeutung. Wichtig sind auch „die Daten hinter diesen Angeboten" (Richter & Koch 2007, S. 5). Es ist den Benutzern von soziotechnischen Systemen nicht nur möglich, selbst Inhalte zu gestalten und zur Verfügung zu stellen, sondern die „Mitwirkung und Selbstdarstellung der Endbenutzer" (Richter & Koch 2007, S. 5) wird aktiv gefördert. Dadurch finden sich die Benutzer in einem Dualismus, der sich in ihrer „Identität […] als Konsumenten und Produzenten äußert" (Rölver & Alpar 2008, S. 297). Dies führt auch zu einer Intensivierung der Kommunikation der Benutzer durch Informationssysteme. Insbesondere Fragen „wie Personen zusammenarbeiten" und wie sie durch Technologien „unterstützt werden können" (Richter & Koch 2007, S. 8) beeinflussen die Bereitstellung und Nutzung von „Anwendungssysteme[n] in offenen webbasierten soziotechnischen Systemen" (Rölver & Alpar 2008, S. 298).

Bei einem Vergleich der Entscheidungsfindung zwischen einer Face-to-face-Gruppe und einer durch asynchrone Kommunikation technisch unterstützten Gruppe wurde ermittelt, dass „asynchrone Gruppen umfassendere Diskussionen hatten und

mehr vollständige Reports einreichten als ihre Face-to-face-Gegenstücke“ (Benbunan-Fich *et al.* 2002, S. 457⋆). Der Hauptgrund für eine Entscheidungsfindung liegt „im Inhalt der Interaktion vor der eigentlichen Entscheidung“ (Benbunan-Fich *et al.* 2002, S. 457⋆). Die Ergebnisse zeigten auch, dass durch Technologien unterstützte Gruppen wesentlich mehr Ideen und Vorschläge in eine Diskussion einbrachten, was zu einer Unterstützung der Vollständigkeit von Reports geführt hat. In beiden Fällen gingen von der Diskussion bis zum fertigen Report wenige bis keine Informationen verloren (vgl. Benbunan-Fich *et al.* 2002, S. 465). Im Hinblick auf die Vollständigkeit und Anzahl von Reports sowie die paritätische Verteilung von Beiträgen wurde eine Studie von Fjermestad 2004 durchgeführt. Die Ergebnisse zeigten, dass die „Qualität von Entscheidungen, die Tiefe der Analyse, der Grad an Beteiligung und die Zufriedenheit“ (Fjermestad 2004, S. 239⋆) verbessert werden konnten, wenn es zu einer Unterstützung durch Informationssysteme gekommen ist. Trotz aller Steigerungen in den Bereichen Produktivität und Effektivität zeigte sich dennoch eine negative Tendenz: Die Effizienz, die bei der Studie im Wesentlichen durch die Entscheidungszeit charakterisiert wurde, war bei Gruppen ohne technische Unterstützung signifikant größer (vgl. Fjermestad 2004, S. 253).

Das Zugehörigkeitsgefühl von technologisch unterstützten Gruppen ist nach den Ergebnissen einer Studie niedriger als bei Face-to-face-Gruppen (vgl. Straus 1997, S. 227). Allerdings haben technologisch unterstützte Gruppen eine gleichmäßiger verteilte Aufteilung des Partizipationsanteils der Mitglieder und eine höhere aufgabenspezifische Kommunikation, was allerdings auch zu einer größeren Uneinigkeit bei Diskussionen führt (vgl. Straus 1997, S. 227). Drei Komponenten wurden im Rahmen einer Studie untersucht: Eingaben in die Gruppe, das Ergebnis der Gruppe sowie der gruppeninterne Interaktionsprozess. Die Kommunikation war innerhalb der technologisch unterstützten Gruppen stärker ausgeprägt. Dennoch wurde das Gruppenzugehörigkeitsgefühl als geringer empfunden und sie waren insgesamt auch weniger zufrieden (vgl. Straus 1997, S. 247-252). Das Ergebnis der Untersuchung der Produktivität beider Gruppen zeigte eine geringere Produktivität bei technologisch unterstützten Gruppen über alle Aufgabenkomplexe hinweg. Ihr Vorteil liegt in einem höheren Fokus auf der Arbeit und einer besser verteilten Beteiligung (vgl. Straus 1997, S. 255).

Eine der zentralen Erkenntnisse von Ellis & Wainer 1999 war, dass es nicht mehr möglich sein wird, eine Zeit-Ort-Matrix allein zur Klassifizierung von soziotechnischen Systemen zu verwenden (vgl. S. 23). So schlugen auch Lee & Paine 2015 ein spezielles Klassifizierungssystem „From the Matrix to a Model of Coordinated Action" (Lee & Paine 2015) vor. Es ist offensichtlich, dass die „Verfügbarkeit von preiswerten Tools ihre Nutzung durch Unternehmen und ihre Mitarbeiter nicht garantiert" (Trimi & Galanxhi 2014, S. 405⋆) und es besteht eine Diskrepanz zwischen Führungskräften und Mitarbeitern bei dem Glauben an den Nutzen und Einsatz von soziotechnischen Systemen im organisationalen Kontext. Wie Trimi & Galanxhi 2014 als erste, die den potenziellen Nutzen soziotechnischer Systeme untersucht haben, schreiben, haben Informationsstrahler die Möglichkeit, „die traditionellen Abteilungssilos von aufgeteilten Mitarbeitern, Projekten, Daten/Inhalten und Entscheidungsfindung zu durchbrechen" (S. 406⋆).

3.3.3 Awareness bei organisationalen Gruppen

Organisationen lassen sich aus verschiedenen Perspektiven betrachten, z. B. unter ökonomisch-rationalen, verhaltenswissenschaftlichen oder systematischen Gesichtspunkten (vgl. Steiger 2013, S. 18-19). Häufig werden hierbei Metaphern von der Organisation als Maschine oder Familie verwendet, immer verbunden mit dem strukturellen Aufbau- und dem funktionalen Ablaufaspekt (vgl. Rosenstiel 2007, S. 375). Wer Teil einer Organisation ist, lässt sich nicht immer klar bestimmen und auch die heutige Vernetzung unterschiedlicher Organisationen führt zu verschwimmenden Grenzen (vgl. Carberry *et al.* 2019, S. 1083-1084). Charakteristisch ist, dass organisationale Rahmenbedingungen eine Struktur schaffen und aufrechterhalten sollen, die unter Einbeziehung verschiedener intrinsischer und extrinsischer Faktoren zu einem verbesserten Ergebnis der ganzen Organisation beitragen soll (vgl. Fies & Schmitt 1997, S. 26-27). Dabei sind sie auch immer einem Wandel und einer ständigen Weiterentwicklung unterworfen (vgl. Nerdinger 2011, S. 150) und verstehen sich zunehmend als „smart organizations" (Nisar *et al.* 2019, S. 264).

Eine „organisationale Gruppe" zeichnet sich durch mehrere Charakteristika aus: Es gilt in besonderer Weise einer Zweckrationalität entgegenzuwirken, die leicht im Kontext einer solchen Gruppe entstehen kann (vgl. Rosenstiel 2007, S. 376). Das Ziel

liegt in aller Regel in der gewünschten Nutzung von Synergieeffekten, die innerhalb einer Gruppe entstehen können und aus denen Nutzen generiert werden kann (vgl. Köppel 2003). Eine wesentliche sozialpsychologische Dimension liegt in allen zwischenmenschlichen Faktoren, der Gruppenfabrikation und auch der Stellung des einzelnen Individuums innerhalb der Gruppe (vgl. Rosenstiel 2007, S. 286). In einer organisationalen Gruppe treten bereits aus psychologischen Gesichtspunkten mehrere Vorteile auf: empirische Forschung kann besser betrieben werden, Partizipationseffekte führen zu Synergien und auch die positive Bedeutung sozialer Bedürfnisse wird wahrgenommen (vgl. Rosenstiel 2007, S. 287). Gruppen werden gegründet, um z. B. soziale Netzwerke aufzubauen oder neue, wenig erfahrene Gruppenmitglieder besser einzugliedern und auszubilden (vgl. Dennis 1996, S. 532).

Zu unterscheiden sind organisationale Gruppen hinsichtlich ihrer örtlichen Dimension: So können diese koloziert oder disloziert sein. Beide Begriffe sind lateinischen Ursprungs und ihrer Ursprungsform sehr ähnlich geblieben. Koloziert oder Englisch *co-located* bedeutet an einem Ort sein, wohingegen disloziert oder Englisch *dis-located* unterschiedliche Orte impliziert. So besteht eine kolozierte Gruppe aus Mitgliedern, die sich zwar am gleichen Ort, aber nicht zwangsläufig im gleichen Raum befinden, wohingegen die Mitglieder einer dislozierten Gruppe grundsätzlich räumlich getrennt sind. Der Vorteil einer Gruppe, die direkt bei Anwesenheit aller Mitglieder kommunizieren kann, liegt im kontinuierlichen Vorhandensein von Awareness-Informationen und einem hohen Grad an Synchronizität (vgl. Baltes *et al.* 2002, S. 159). Diese beiden Faktoren gilt es abzubilden, wenn es um die technische Unterstützung von organisationalen Gruppen geht, insbesondere bei der Heranziehung von Informationsstrahlern als zusätzliche soziotechnische Systeme. Wesentlich scheint die Untersuchung sowie Anpassung der beiden Parameter Anonymität sowie Begrenztheit von Diskussionszeit und Gruppengröße zu sein (vgl. Baltes *et al.* 2002, S. 160-161). Eine vergleichende Metaanalyse unterschiedlicher Studien aus den Jahren 1986 bis 1999 zeigte, dass die Begrenzung der Diskussionszeit wie erwartet negative Auswirkungen erzeugte, die Gruppengröße aber keinen Einfluss auf die Qualität von Gruppenentscheidungen hatte (vgl. Baltes *et al.* 2002, S. 168).

Entscheidungsfindung und Informationsaustausch in kleinen kolozierten Gruppen geschehen entweder verbal oder durch technische Unterstützungssysteme. Dennoch kann nur ein kleiner Teil der verfügbaren Informationen ausgetauscht werden.

Es besteht also das Problem, schlechte oder falsche Entscheidungen aufgrund eines Mangels an richtigen und notwendigen Informationen zu treffen (vgl. Dennis 1996, S. 532). Acht halbstrukturierte Interviews mit Labor-Mitarbeitern haben ergeben, dass Mitglieder einer organisationalen Gruppe häufig „nur mit ihrer eigenen Arbeit vertraut sind“ (Huang *et al.* 2002, S. 648⋆) und nicht viel über die Arbeit und Projekte ihrer Kollegen wissen. Studien haben gezeigt, dass Informationen, die nur wenigen bekannt sind, regelmäßig nicht in die Entscheidungsfindung eingebunden werden, im Gegensatz zu Informationen, die der gesamten Gruppe zur Verfügung stehen (vgl. Dennis 1996, S. 535).

Es zeigt sich die Notwendigkeit, dass Systeme Informationen der ganzen Gruppe zur Verfügung stellen, egal welches Gruppenmitglied sie anbieten möchte. In der Konsequenz bedeutet dies, dass die „öffentliche Nennung von Präferenzen diese wiederum erstarken lassen“ (Dennis 1996, S. 536⋆). Im Gegensatz zur Erwartung von Dennis 1996 steigert die Verwendung von Systemen zur Gruppenunterstützung nicht den Umfang der zur Verfügung gestellten Informationen. Unabhängig von der technischen Unterstützung werden verfügbare Informationen häufig nur partiell geteilt und die geteilten Informationen werden auch nicht vollständig genutzt. Um diese Hemmnisse zu überwinden sollten „Informationen wichtig, neu und plausibel sein“ (Dennis 1996, S. 546⋆). Auch muss ein Vertrauen in die Informationen gegeben sein, sie sollten also entweder personenzentriert sein oder mit der Angabe des Autors versehen werden, da sie ansonsten schnell verworfen werden und keinen Eingang in den Entscheidungsfindungsprozess finden (vgl. Dennis 1996, S. 546).

Beim Einsatz ortsunabhängiger Technologien kommt es zu einer gefühlsmäßigen Aufhebung von Beschränkungen hinsichtlich Zeit und Ort: „Mitglieder können sich treffen, wann und wo sie wollen“ (Thompson & Coovert 2003, S. 135⋆). Das Grundproblem von organisationalen Gruppen, die durch Technologien unterstützt werden, liegt in der Verfügbarmachung von Wissen und Awareness-Informationen, die direkt allen zur Verfügung stehen sollten (vgl. Thompson & Coovert 2003, S. 136). Alle Mitglieder einer virtuellen Gruppe können Beiträge zu Diskussionen nahezu zeitgleich einbringen. Was ein großer Vorteil ist, führt in der Folge dazu, dass es zu chaotischen Zuständen und Überlagerungen von Beiträgen kommen kann, sodass eine sinnvolle Sortierung, Gruppierung oder gekürzte Darstellung notwendig wird, denn das Fehlen einer gemeinsamen Wissensbasis erzeugt „ernste Probleme in

Kommunikation und Beziehungen“ (Thompson & Coovert 2003, S. 137⋆). Interessanterweise kommt die Studie zu dem Ergebnis, dass die Zufriedenheit der Gruppe mit den Ergebnissen ihrer Arbeit unabhängig vom Einsatz von Technologien ist (vgl. Thompson & Coovert 2003, S. 146). Eine große Einschränkung der Studie liegt darin, dass es sich bei den untersuchten Personen ausschließlich um Studenten handelt, die sich zuvor nicht gekannt haben. Es lassen sich also keine Schlüsse auf Auswirkungen hinsichtlich organisationaler Gruppen, die schon länger zusammenarbeiten, explizit ableiten (vgl. Thompson & Coovert 2003, S. 148).

Der Einsatz von Informationsstrahlern hat Auswirkungen auf das „Faulenzen“ von Mitgliedern innerhalb einer organisationalen Gruppe. Darunter versteht man „die Tendenz einzelner, vergleichsweise weniger Anstrengungen für eine Gruppenarbeit als für eine Einzelarbeit zu unternehmen“ (Karau & Williams 1993, S. 681⋆). Dies kann problematisch sein, da es viele Aufgaben gibt, die nur von einer Gruppe sinnvoll gelöst werden können. Darum ist es wichtig, dass jedes Mitglied ein Gruppenzugehörigkeitsgefühl entwickelt, um damit die Wertigkeit des Ergebnisses positiv zu beeinflussen (vgl. Karau & Williams 1993, S. 685). Das Faulenzen einzelner Gruppenmitglieder zeigt sich dabei als aufgaben- sowie personenübergreifend und tritt insbesondere dann auf, wenn Teile des Gesamtergebnisses nicht auf einzelne Gruppenmitglieder zurückverfolgt werden können (vgl. Karau & Williams 1993, S. 700). Die Untersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass die persönliche Identifizierbarkeit das Risiko des Faulenzens minimiert. Die gruppeninterne Kommunikation sollte neben der Wichtigkeit der Aufgaben insbesondere auch die soziale Verantwortlichkeit stärken (vgl. Karau & Williams 1993, S. 701-702).

Was das Streitpotenzial in Gruppen betrifft, konnten einige Beobachtungen gemacht werden: Es gab in Gruppen, die von Technologien unterstützt wurden, mehr Konflikte bei Prozessen und Beziehungen als in ihren nicht-unterstützten Pendants, allerdings nur am ersten Tag. Ab dem zweiten und allen weiteren Beobachtungstagen konnten keine signifikanten Unterschiede mehr festgestellt werden (vgl. Hobman *et al.* 2002, S. 439). Eine negative Verbindung zwischen Gruppen und einem latent vorhandenen Konfliktpotenzial aber auch der Produktivität und der Zufriedenheit konnte attestiert werden (vgl. Hobman *et al.* 2002, S. 441). Eine mögliche Lösung wäre ein persönliches Treffen der Gruppe im Vorfeld, damit Verantwortlichkeiten, Prozesse und Normen für ein akzeptables Verhalten festgelegt werden, zu denen

sich alle Mitglieder einer Gruppe bereits im Vorfeld der Technologieunterstützung verpflichten (vgl. Hobman *et al.* 2002, S. 462).

Ergebnisse einer Studie über die Auswirkungen des Einsatzes von mehreren Werkzeugen für CSCL zeigen, dass man in organisationalen Gruppen, die ausreichend mit Awareness versorgt werden, eher bereit ist, ein Problem kollaborativ zu lösen und sich gleichzeitig das Konfliktpotenzial verringert (vgl. Phielix *et al.* 2010, S. 151). Dies sind nur einige der durch Awareness vermittelten Aspekte, die aber große Auswirkungen für eine organisationale Gruppe haben können, da sie wesentlich dazu beitragen, deren „volles Potenzial zu erreichen" (Phielix *et al.* 2010, S. 151⋆), denn bis zu 90 % aller Benutzer von sozialen Netzen oder Online-Communities könnten passive Beobachter sein, die sich sehr selten bis nie aktiv einbringen (vgl. Nielsen 2006, S. 1). Das volle Potenzial einer Gruppe zu erreichen, ist das Ziel zusätzlicher Informationsstrahler zur Vermittlung von Awareness in organisationalen Gruppen.

3.4 Besonderheiten der Vermittlung von Awareness

Betrachtet man die Vermittlung von Awareness im Besonderen, so muss die Untersuchung heterogen und differenziert in mehreren Dimensionen erfolgen: Auf der einen Seite ssollen die eigenen Aktivitäten durch das Wissen über die Aktivitäten der anderen Gruppenmitglieder besser strukturiert werden können, damit im Zweifelsfall z. B. doppelte Arbeit vermieden und dadurch Arbeitszeit eingespart oder für andere Aufgaben verwendet werden kann. Auf der anderen Seite erzeugt Awareness aber auch Synergieeffekte innerhalb einer Gruppe (vgl. Dourish & Bellotti 1992, S. 7). Ein klarer Vorteil liegt in der dauerhaften peripheren Präsenz von Tools zur Informationsvermittlung, die sich nicht in den Vordergrund drängen, sondern subtil im Hintergrund bleiben und sowohl aktiv, als auch passiv wahrgenommen werden können. Jeder hat die Möglichkeit, sich zu jeder Zeit zu informieren, an welchen Aktivitäten andere Gruppenmitglieder arbeiten oder wie deren Projektstand ist, selbst wenn sie autark, unabhängig und disloziert arbeiten und die Awareness-Informationen nur passiv wahrgenommen werden (vgl. Dourish & Bellotti 1992, S. 7). Werden Awareness-Informationen auf eine ungeeignete Art und Weise dargestellt, kann es nicht nur zu Problemen hinsichtlich der Privatsphäre kommen, sondern auch zu ungewollten Unterbrechungen der regulären Tätigkeiten (vgl. Rittenbruch &

McEwan 2009, S. 14). Es ist wichtig, dass je nach Kontext „sensible Daten versteckt und ‚unauffällig' gemacht werden, damit unangenehme Unterbrechungen vermieden werden können" (Rittenbruch & McEwan 2009, S. 14⋆).

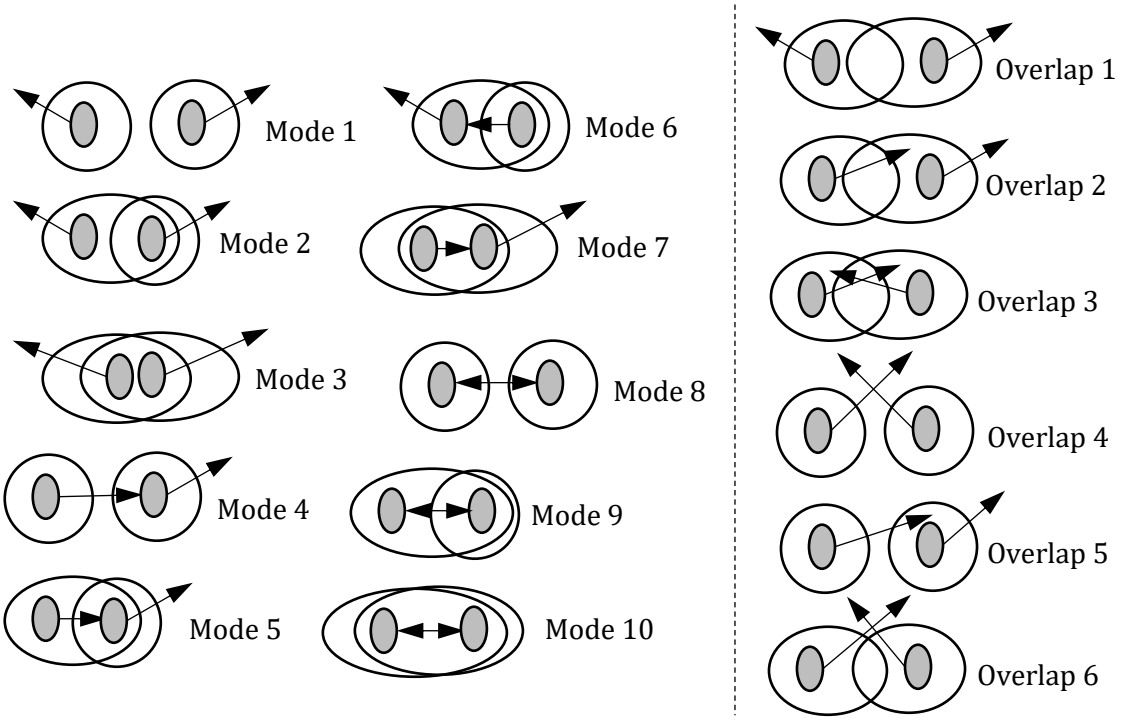

Abb. 26: *Verschiedene Arten von Awareness (vgl. Rodden 1996, S. 90)*

Die Art und Weise wie Awareness wahrgenommen wird, kann unterschiedlich interpretiert werden. Im Awareness-Modell von Rodden 1996, welches eine metrische Messbarkeit ermöglicht, wird von der Awareness-Stärke gesprochen und es werden zehn verschiedene Modi und sechs verschiedene Überlappungsarten unterschieden, so wie diese in Abb. 26 dargestellt werden. Jede Person ist dabei als grauer Kreis dargestellt, deren jeweiliger Fokus als Pfeil und Nimbus als weißer Kreis symbolisiert werden. Das vorgeschlagene Modell ist im Kern dafür gedacht, Awareness-Repräsentationen in kollaborativer Software zu ermöglichen (vgl. Rodden 1996, S. 87). Jede Information, die dazu beiträgt, die Situation einer Person oder eines Ortes näher zu spezifizieren, ist bei Interaktionen wichtig und verbessert die vorhandene Awareness (vgl. Dey & Abowd 1999, S. 3-4). Nicht ohne Grund werden Informationen bereits als „Güter" (Timmers 1998, S. 3) bezeichnet, die durchaus auch eingekauft werden können und manchmal sogar eingekauft werden müssen. Awareness-Informationen werden in aller Regel subtil ausgetauscht und wahrgenommen, wenn zwei Personen Face-to-face kommunizieren und interagieren (vgl. Fox

et al. 2000, S. 54). Ist ein persönliches Zusammentreffen nur schwer oder nicht möglich, müssen diese Informationen verstärkt durch Informationsstrahler vermittelt werden, denn sie helfen einzelnen Personen innerhalb ihrer Gruppen bei der Erfüllung ihrer Aufgaben (vgl. Gross *et al.* 2005, S. 325).

Die Vermittlung von Awareness sieht sich immer noch großen Herausforderungen und Anfragen gegenüber: Einerseits wie Informationen gesammelt, verarbeitet und wieder dargestellt werden sollen und andererseits wie mit Datenschutz, Privatsphäre und einer Informationsüberladung umgegangen werden kann (vgl. Dourish & Bellotti 1992, S. 3-4). So individuell wie Menschen sind, so individuell ist auch der persönliche Bedarf an Awareness-Informationen. Ausschlaggebend sind die jeweilige Rolle und der spezifische Aufgabenbereich (vgl. Drury & Williams 2002, S. 12). Es kann auch zu einem absichtlichen Zurückhalten von Informationen kommen, selbst wenn diese für Kollegen positive Auswirkungen auf deren Arbeit haben könnten (vgl. Drury & Williams 2002, S. 14). Bei der Vermittlung von Awareness hat sich gezeigt, dass es nicht auf die Quantität der zur Verfügung gestellten Informationen ankommt, sondern für jedes Szenario exakt die richtige Art und Menge an Informationen bereitgestellt werden muss, um dadurch zu ermöglichen, eine spezifische Aufgabe besser auszuführen (vgl. Drury & Williams 2002, S. 17). In einer geregelten und kolozierten Arbeitsumgebung werden an unterschiedlichen Stellen Awareness-Informationen ausgetauscht: So findet entweder ein direkter oder ein indirekter Austausch bei Meetings, geplanten oder zufälligen Aufeinandertreffen von Mitarbeitern und durch elektronische Informations- und Kommunikationsmittel statt (vgl. Omoronyia *et al.* 2010, S. 1107). Diesen subtil und unbewusst stattfindenden Austausch gilt es zu unterstützen, zu verbessern und zu ermöglichen, z. B. durch den Einsatz eines zusätzlichen Informationsstrahlers.

Ubiquitäre Informationsstrahler wie große interaktive Wandbildschirme an halböffentlichen Orten werden inzwischen vermehrt für die Vermittlung von Awareness eingesetzt (vgl. Dabbish & Kraut 2004, S. 182, Vyas *et al.* 2011, S. 17:1). Sie laden in besonderer Weise zu ihrer Benutzung ein (vgl. Ardito *et al.* 2015, S. 46:2-46:3) und können so verhindern, dass Nutzen schon deswegen nicht entsteht, weil es zu keiner Benutzung oder Wahrnehmung des Systems kommt (vgl. Hesselmann & Kunal 2014, S. 13). Der Nutzen „zeigt sich […] oftmals erst, wenn die Software ihren Platz […]

gefunden hat“ (Koch & Ott 2015, S. 101). Bei kolozierten und dislozierten organisationalen Gruppen können das Wissen über die aktuellen Projekte anderer Mitarbeiter und weitere Informationen positive Auswirkungen auf die eigene Arbeit haben (vgl. Dourish & Bellotti 1992, S. 107). Hier spielen Auswirkungen wie der Serendipity-Effekt eine Rolle: In einem klar definierten Bereich wie einer Gruppe sind es häufig die zufällig wahrgenommenen Informationen, die entscheidende Vorteile bringen können, z. B. im Hinblick auf die individuelle oder organisationale Aufgabenerfüllung. Unter „Serendipity“ versteht man das zufällige Auffinden von Informationen, nach denen man nicht aktiv gesucht hat (vgl. Roberts 1989), die aber positive Auswirkungen auf die eigene Informationsversorgung haben (vgl. Ott *et al.* 2009, S. 4). Gerade der passive Aspekt spielt eine große Rolle: So ist es möglich, dass Informationen nur peripher, also im Vorbeigehen, wahrgenommen werden, aber „eine besondere Wirkung […] und Konsumierung“ (Koch & Möslein 2007, S. 793) entfalten. Was die Informationsversorgung betrifft, kann „Serendipity so einen entscheidenden Mehrwert […] liefern und damit letztlich zu einem (objektiv) besseren Informationsstand beitragen“ (Ott *et al.* 2009, S. 4). In einem als sozial empfundenen Raum lässt sich über Serendipity Wissen in besonderer Weise aneignen (vgl. Kekwaletswe & Ng’ambi 2006, S. 92).

Zusätzliche Informationsstrahler zur Vermittlung von Awareness entfalten ihre Möglichkeiten nicht durch einen temporären und kurzweiligen Einsatz. Erst wenn sie zu einer dauerhaften und verlässlichen Informationsquelle für die Mitglieder einer organisationalen Gruppe werden, können sie wirklich nutzenbringend eingesetzt werden und ihr ganzes Potenzial entfalten (vgl. Huang & Mynatt 2003, S. 49). Damit ein dauerhafter Einsatz gelingen kann, bedarf es der Bindung und Motivation der Benutzer (vgl. Huang *et al.* 2002, S. 649). Der Vorteil solcher Systeme liegt in der Loslösung des klassischen Sender-Empfänger-Modells: Die Bereitstellung von Informationen erfolgt zunächst ohne konkreten individuellen Empfänger, sodass je nach Aufstellungsort nicht nur das Risiko, einen Empfänger zu vergessen, minimiert wird, sondern auch gleichzeitig jeder potenzielle Empfänger selbst entscheiden kann, inwieweit ihn eine Information betrifft. Es kann also an Informationen partizipiert werden, die für den je eigenen Kontext nützlich sind, in deren Empfängerkreis man aber klassischerweise nicht aufgenommen worden wäre (vgl. Rittenbruch & McEwan 2009, S. 11). Auch wenn vielleicht im ersten Moment kein Bedarf an einem

zusätzlichen Informationsstrahler erkennbar ist, kann eine Einführung durchaus zu einer dauerhaften und starken Nutzung führen (vgl. Klöckner *et al.* 1995, S. 29). Dazu trägt bei, dass viele potenzielle Nutzer „wesentlich versierter im Umgang mit Technologie“ (Köffer *et al.* 2015, S. 10) geworden sind und damit eine initiale Hemmschwelle bereits abgebaut werden konnte. Die Besonderheiten der Awareness-Vermittlung in organisationalen Gruppen sind charakteristisch und müssen beachtet werden, da eine erfolgreiche Vermittlung von Informationen und Awareness überproportional vom Kontext abhängig ist.

Die Weiterverarbeitung von Informationen in Form von Awareness sollte sich so nah wie möglich an ihren Quellen orientieren und es muss darauf geachtet werden, dass der durch den Einsatz zu erwartende Nutzen gewahrt bleibt. Bei Menschen mit körperlichen oder psychischen Einschränkungen hat der Einsatz von allgegenwärtigen Informationsstrahlern und damit das dauerhafte Vorhandensein von Awareness das Ziel, die Umgebung in einen besonderen „smarten“ Raum zu verwandeln (vgl. Gouin-Vallerand *et al.* 2012, S. 173). Als konkrete beispielhafte Umsetzung dieses Vorhabens sei an dieser Stelle z. B. auf Fietkau *et al.* 2016 verwiesen, die die Erhöhung der Teilhabe von Senioren durch smarte städtebauliche Objekte ermöglichen möchten. Es gibt unterschiedliche Strategien, um mit der großen Zahl und hohen Komplexität von Informationen umgehen zu können und eine Handhabung zu entwickeln, wie ein smarter Raum verwirklicht werden kann (vgl. Gouin-Vallerand *et al.* 2012, S. 175). Dabei sollte der Mensch und seine jeweilige Umgebung im Mittelpunkt der Bemühungen um ein System stehen, denn in diesem Zusammenhang schließt Awareness die drei Komponenten „Aktivität, Umgebung und die eigene Person“ mit ein und eine „bessere Anpassung an unterschiedliche Situationen und eine geringere Komplexität bei der Anwendung und Verwaltung“ (Gouin-Vallerand *et al.* 2012, S. 175⋆) ergeben sich als Anforderungen an die Entwicklung von Systeme zur Vermittlung von Awareness.

Durch die Vermittlung von Awareness erhöht sich die Bereitschaft, zusätzliche Aufgaben zu übernehmen (vgl. Haines *et al.* 2011, S. 4:11-4:12). Viele der positiven Effekte, die die Arbeit in organisationalen Gruppen auszeichnen, können auch auf räumlich verteilte organisationale Gruppen adaptiert werden. Voraussetzung ist die Vermittlung von angemessenen Awareness-Informationen. In einem Feldtest von Vyas *et al.* 2011 wurde das System „Panorama“ untersucht, ein großer interaktiver

Wandbildschirm, der die soziale Awareness innerhalb von organisationalen Gruppen aktiv unterstützen sollte. Nach einem zweiwöchigen Einsatz im Pausenraum eines Instituts wurde festgestellt, dass sich die unterschiedlichen Mitarbeiter besser vernetzen konnten, wenngleich in diesem kurzen Zeitraum die Neuheit des Systems überproportional zu einer explorativen Benutzung führte und damit keine klaren Aussagen über einen längerfristigen bis dauerhaften Einsatz solcher Systeme getroffen werden konnten (vgl. Vyas *et al.* 2011, S. 17:1-17:2).

Studien haben gezeigt, dass Nutzer von sozialen Medien ein größeres Interesse daran haben, bestehende Kontakte zu vertiefen anstatt neue Kontakte zu knüpfen (vgl. Ott *et al.* 2010, S. 681). In organisationalen Gruppen sind Informationen über die jeweilige Rolle eines Mitglieds, soziale Normen und weitere spezifische Gruppenfaktoren von großer Relevanz für die Vermittlung von Awareness (vgl. Zhao & Stasko 2002, S. 69). Bei einer dauerhaften Installation, deren Umsetzung auf bereits existierenden Inhalten basieren kann, wird ein Informationsstrahler in organisationalen Gruppen schnell zu einem „Teil der physischen Umgebung" (Zhao & Stasko 2002, S. 77), der keine große Anstrengung von Seiten der Gruppenmitglieder nach sich zieht. Dabei sind das Aussehen und der Inhalt gleichermaßen wichtig.

Bis heute existieren weder von der Allgemeinheit anerkannte Gestaltungsrichtlinien für die Erstellung von Anwendungen für große interaktive Wandbildschirme noch standardisierte Evaluationsverfahren (vgl. Alt *et al.* 2012, S. 171). Die Aufstellung des Hole-in-Space in New York als einer der ersten großen Wandbildschirme im öffentlichen Raum liegt auch bereits mehr als 35 Jahre zurück. Gutwin, Roseman, *et al.* 1996 haben die Benutzerfreundlichkeit von Awareness-Widgets in Groupware-Systemen, die in organisationalen Gruppen verwendet werden, untersucht. Die Informationen wurden hinsichtlich ihres Inhalts, ob sie interpretiert werden konnten und inwieweit diese zu einer Ablenkung geführt haben, analysiert (vgl. S. 258). Es wurde konstatiert, dass Awareness innerhalb einer Gruppe „den Aufwand reduziert, der für die Koordination von Aufgaben und Ressourcen benötigt wird" (Gutwin, Roseman, *et al.* 1996, S. 258⋆). Vorhandene Awareness-Informationen helfen zwischen individuellen und gemeinsamen Aktivitäten zu wechseln sowie an gemeinsamen Projekten teilzuhaben und getätigte Äußerungen durch den Kontext besser interpretieren zu können (vgl. Gutwin, Roseman, *et al.* 1996, S. 258).

Awareness ist kein künstliches Produkt und existiert nicht um ihrer selbst willen, sondern im Vordergrund steht die aktive Suche nach Daten für die eigene Zielerreichung sowie deren passive Aneignung (vgl. Endsley 1995, S. 47). „Diese Systeme sollen sich so in die von Menschen bewältigbare Kommunikations- und Handlungswelt einweben, ohne dort zu stören und ohne neue Barrieren und Risiken zu schaffen“ (Herczeg & Koch 2015, S. 291). Damit diese Herausforderung umgesetzt werden kann, muss in erster Linie die „Absehbarkeit von Folgen“ (Herczeg & Koch 2015, S. 293) möglich sein, was bedeutet, dass bereits im Vorfeld der eigenen Interaktion oder vertiefenden Wahrnehmung die Konsequenzen des Handelns ersichtlich sein müssen. Gerade bei nonverbalen und impliziten Formen der Kommunikation und Darstellung gibt es ein großes Potenzial, das bisher noch nicht ausreichend umgesetzt werden konnte (vgl. Gaver & Martin 2000, S. 213).

3.5 Implikationen aus der Betrachtung von Awareness

Im dritten Kapitel wurde Awareness als Hilfsmittel bei der Nutzenbetrachtung eingeführt und thematisiert. Es wurde aufgezeigt, wie das Konzept von Awareness funktioniert und welche unterschiedlichen Ausprägungen es davon gibt. Das Zusammenspiel von Awareness und Informationsvermittlung vor dem Kontext organisationaler Gruppen wurde detailliert beleuchtet. Der eigentliche Fokus dieses Kapitels lag auf der Herausarbeitung der Rolle von Awareness bei der Betrachtung des Nutzens von Informationsstrahlern. Es fand eine Erweiterung und bessere Strukturierung von vorhandenen Informationen vor dem Hintergrund der Nutzenbetrachtung unter Berücksichtigung der Auswirkungen von Awareness statt. Damit wurden eine genauere Spezifizierung und die genauere Analyse der Ausgangssituation vorgenommen, um die Teilfrage β, was Awareness ist, welche verschiedenen Ausprägungen es davon gibt und welche Rolle Awareness bei der Nutzenbetrachtung von Informationsstrahlern spielt, zu beantworten.

Der Begriff Awareness und die zugrunde liegende Bedeutung lassen sich mit dem „Bewusstsein um die Aktivitäten und den Status der Personen […], mit denen man in Teams, Communities und Netzwerken zusammenarbeitet“ (Koch 2009, S. 1), umschreiben. Dabei wird auf die klassische Definition von Dourish & Bellotti 1992 zu-

rückgegriffen, die Awareness als das „Verstehen der Aktivitäten von anderen, welches einen Kontext für die eigenen Aktivitäten bietet“ (S. 107⋆), bezeichnen. Awareness ist – wie Gross & Koch 2007 ergänzen – „ein zentraler Bestandteil für erfolgreiche und effiziente soziale Interaktion“ (S. 25) und hat zum Ziel, dass „man weiß, was gerade passiert“ (Endsley 1995, S. 36). Die unterschiedlichen Ausprägungen von Awareness werden von Ott 2018 markant als „Bindestrich-Awareness“ (S. 163) bezeichnet. Bei der Informal-Awareness stehen allgemeine Informationen wie die Anwesenheit von Mitgliedern und deren aktueller Tätigkeitsbereich im Mittelpunkt. Die Group-Structural-Awareness legt ihr Augenmerk auf den jeweiligen Status und die auszuführende Rolle der Gruppenmitglieder. Unterschiedliche Konstellationen von Personen, ihr jeweiliger Gefühlszustand, ihre aktuelle Interessenslage und die allgemeine Wahrnehmung dieser Ausprägungen sind Bestandteil der Social-Awareness. Das Wissen über die individuellen Interaktionen der Mitglieder einer Gruppe, an welchen Projekten oder Aufgaben sie arbeiten und daraus resultierende Artefakte gehen in dem Begriff der Workspace-Awareness auf (vgl. Omoronyia *et al.* 2010, S. 1108-1109). Es existieren viele weitere unterschiedliche Formen und Ausprägungen von Awareness, auf die nicht detailliert eingegangen werden kann.

Ubiquitäre Informationsstrahler wie große Wandbildschirme im halböffentlichen Bereich „bieten Informationen in einem Format an, das zur peripheren Awareness-Wahrnehmung einlädt“ (Rittenbruch & McEwan 2009, S. 27⋆). Benutzer können sich weiterhin auf ihre Hauptaufgabe konzentrieren, ohne gestört oder abgelenkt zu werden, haben aber stets die Möglichkeit, ihre Aufmerksamkeit auf die dargestellten Informationen zu lenken (vgl. Rittenbruch & McEwan 2009, S. 27). Das Wissen einer Gruppe ist größer als das Wissen einer einzelnen Person (vgl. Surowiecki 2004, S. 22), was gerade bei kolozierten Gruppen effektiv genutzt werden sollte. Die Awareness-Vermittlung dient hierbei als Medium, um Informationen ubiquitär zur Verfügung zu stellen und daraus Nutzen generieren zu können.

Auch wenn der Nutzen subtil erscheinen mag, wirkt sich Awareness entscheidend auf die Effektivität organisationaler Gruppen aus (vgl. Gutwin & Greenberg 1996, S. 208). Insbesondere weiche Faktoren wie die Qualität von Entscheidungen oder die Einigkeit innerhalb einer Gruppe werden durch den Grad an Informiertheit beeinflusst, der häufig in wissenschaftlichen Arbeiten wenig Beachtung finden (vgl. Cooper & Haines 2008, S. 631-646). Implizites Wissen explizit verfügbar und damit

Mitarbeitern gegenseitig deren Wissen zugänglich zu machen, wird für das Management von Unternehmen immer wichtiger (vgl. Williams & Schubert 2011, S. 1-2, Schubert & Williams 2013, S. 599-600). Trotz vieler neuer Kommunikationsformen und Interaktionsmöglichkeiten, die teilweise bereits jetzt ubiquitär zur Verfügung stehen, gestaltet sich das „Networking, also das Pflegen von Kontakten, […] aufgrund räumlicher und zeitlicher Begrenzungen häufig relativ schwierig" (Richter & Koch 2007, S. 27).

Die Frage nach dem Hintergrund und der Definition von soziotechnischen Systemen lässt sich mit Ott 2018 beantworten: „*Gegenüber der Umwelt abgrenzbare zweckorientierte Einheit von teils digital-virtuellen bzw. technischen, teils real-physischen bzw. sozialen Komponenten und zugehörigen Prozessen, die bei der Zweckerreichung durch funktionale Abhängigkeiten untrennbar miteinander verbunden sind*" (S. 69). Damit werden die zwei Dimensionen deutlich, mit denen sich soziotechnische Systeme beschäftigen, nämlich die im sozialen Raum auftretende Effekte und Einflüsse und Auswirkungen der technischen Komponenten. Das „Pflegen und Erweitern von sozialen Beziehungen" (Schmidt 2007, S. 3) ist die prägendste Eigenschaft von soziotechnischen Systemen.

Nicht nur das „Internet ist ein sozialer Raum" (Biocca *et al.* 2003, S. 457⋆) geworden, sondern der soziale Aspekt hat auch seinen Weg in die Entwicklung und Verwendung von Software und in den Bereich der Informationssysteme gefunden. Informationsstrahler als „Systeme, die aus dem menschlichen und sozialen Verhalten Nutzen generieren" (Coates 2005, S. 1⋆), bestehen aus „Anwendungen, welche die menschliche Kommunikation, Interaktion und Zusammenarbeit unterstützen" (Sixtus 2005, S. 1). Soziotechnische Systeme setzen dort an, wo eigentlich „nur Menschen ‚lebendige' Informationen vermitteln können" (Schmid 1997, S. 3⋆). Erfolgt die zwischenmenschliche Kommunikation mit technischer Unterstützung – so zahlreiche Befürchtungen – führe dies zu „defizitären sozialen Beziehungen" (Schmidt 2006, S. 37). Doch in der Realität geschieht oft das Gegenteil: Die Vorteile „technisch vermittelter Interaktion" bilden die „Grundlage für dauerhafte soziale Netzwerke" (Schmidt 2006, S. 37). Soziotechnische Systeme sind nicht als Software „sozial", sondern die korrekte, also insbesondere kollaborative Benutzung kann zu sozialen Auswirkungen führen (vgl. Schmidt 2006, S. 38). Soziale Strukturen können aber ebenso „beschränkend wirken" (Schmidt 2006, S. 44), sind also heterogen zu betrachten

und verursachen auch differenzierte soziale Auswirkungen. Der soziale Aspekt bei soziotechnischen Systemen ist kein Abfallprodukt, sondern wesentlicher Bestandteil, auch bei Informationsstrahlern in organisationalen Gruppen.

Das Grundproblem von organisationalen Gruppen, die durch Technologien unterstützt werden, liegt in der Verfügbarmachung von Wissen und Awareness-Informationen, die direkt allen zur Verfügung stehen sollten (vgl. Thompson & Coovert 2003, S. 136). Der Vorteil einer Gruppe, die direkt bei Anwesenheit aller Mitglieder kommunizieren kann, liegt im kontinuierlichen Vorhandensein von Awareness-Informationen und einem hohen Grad an Synchronizität (vgl. Baltes *et al.* 2002, S. 159). Diese beiden Faktoren gilt es abzubilden, wenn es um die technische Unterstützung von organisationalen Gruppen geht, insbesondere bei der Heranziehung von Informationsstrahlern als zusätzliche soziotechnische Systeme. Ergebnisse einer Studie über die Auswirkungen des Einsatzes von mehreren Werkzeugen für CSCL zeigen, dass man in organisationalen Gruppen, die ausreichend mit Awareness versorgt werden, eher bereit ist, ein Problem kollaborativ zu lösen und sich gleichzeitig das Konfliktpotenzial verringert (vgl. Phielix *et al.* 2010, S. 151).

Jede Information, die dazu beiträgt, die Situation einer Person oder eines Ortes näher zu spezifizieren, ist bei Interaktionen wichtig und verbessert die vorhandene Awareness (vgl. Dey & Abowd 1999, S. 3-4). Nicht ohne Grund werden Informationen bereits als „Güter“ (Timmers 1998, S. 3) bezeichnet, die durchaus auch eingekauft werden können und manchmal sogar eingekauft werden müssen. Awareness-Informationen werden in aller Regel subtil ausgetauscht und wahrgenommen, wenn zwei Personen Face-to-face miteinander kommunizieren und interagieren (vgl. Fox *et al.* 2000, S. 54). Ist ein persönliches Zusammentreffen nur schwer oder nicht möglich, müssen diese Informationen verstärkt durch Informationsstrahler vermittelt werden, denn sie helfen einzelnen Personen innerhalb ihrer Gruppen bei der Erfüllung ihrer Aufgaben (vgl. Gross *et al.* 2005, S. 325). Die Vermittlung von Awareness sieht sich immer noch großen Herausforderungen und Anfragen gegenüber: Einerseits wie Informationen gesammelt, verarbeitet und wieder dargestellt werden sollen und andererseits wie mit Datenschutz, Privatsphäre und einer Informationsüberladung umgegangen werden kann (vgl. Dourish & Bellotti 1992, S. 3-4). So individuell wie Menschen sind, so individuell ist auch der persönliche Bedarf an Awareness-Informationen. Ausschlaggebend sind die jeweilige Rolle und der spezifische

Aufgabenbereich (vgl. Drury & Williams 2002, S. 12). Diesen subtil und unbewusst stattfindenden Austausch gilt es zu ermöglichen, zu unterstützen und zu verbessern.

Betrachtet man die Vermittlung von Awareness im Besonderen, so muss die Untersuchung heterogen und differenziert in mehreren Dimensionen erfolgen: Auf der einen Seite ssollen die eigenen Aktivitäten durch das Wissen über die Aktivitäten der anderen Gruppenmitglieder besser strukturiert werden können, damit im Zweifelsfall z. B. doppelte Arbeit vermieden und dadurch Arbeitszeit eingespart oder für andere Aufgaben verwendet werden kann. Auf der anderen Seite erzeugt Awareness aber auch Synergieeffekte innerhalb einer Gruppe (vgl. Dourish & Bellotti 1992, S. 7). Ein klarer Vorteil liegt in der dauerhaften peripheren Präsenz von Tools zur Informationsvermittlung, die sich nicht in den Vordergrund drängen, sondern subtil im Hintergrund bleiben und sowohl aktiv, als auch passiv wahrgenommen werden können. Jeder hat die Möglichkeit, sich zu jeder Zeit zu informieren, an welchen Aktivitäten andere Gruppenmitglieder arbeiten oder wie deren Projektstand ist, selbst wenn sie autark, unabhängig und disloziert arbeiten und die Awareness-Informationen nur passiv wahrgenommen werden (vgl. Dourish & Bellotti 1992, S. 7). Werden Awareness-Informationen auf eine ungeeignete Art und Weise dargestellt, kann es nicht nur zu Problemen hinsichtlich der Privatsphäre kommen, sondern auch zu ungewollten Unterbrechungen der regulären Tätigkeiten (vgl. Rittenbruch & McEwan 2009, S. 14).

Die Vermittlung von Awareness sieht sich immer noch großen Herausforderungen und Anfragen gegenüber: Einerseits wie Informationen gesammelt, verarbeitet und wieder dargestellt werden sollen und andererseits wie mit Datenschutz, Privatsphäre und einer Informationsüberladung umgegangen werden kann (vgl. Dourish & Bellotti 1992, S. 3-4). So individuell wie Menschen sind, so individuell ist auch der persönliche Bedarf an Awareness-Informationen. Ausschlaggebend sind die jeweilige Rolle und der spezifische Aufgabenbereich (vgl. Drury & Williams 2002, S. 12). Bei der Vermittlung von Awareness hat sich gezeigt, dass es nicht auf die Quantität der zur Verfügung gestellten Informationen ankommt, sondern für jedes Szenario exakt die richtige Art und Menge an Informationen bereitgestellt werden muss, um dadurch zu ermöglichen, eine spezifische Aufgabe besser auszuführen (vgl. Drury & Williams 2002, S. 17).

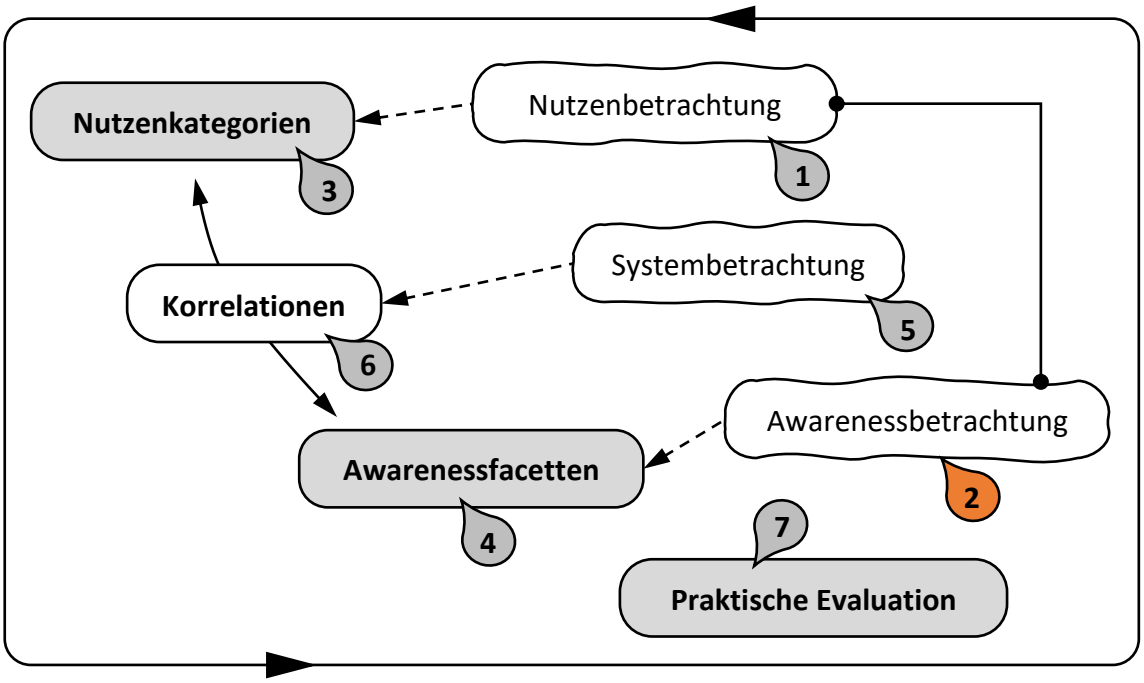

Abb. 27: *Überblick und aktueller Stand des Forschungsvorgehens*

Das dritte Kapitel trägt somit entscheidend dazu bei, Awareness als Hilfsmittel bei der Nutzenbetrachtung zu thematisieren (vgl. Abb. 27, Schritt 2). Es konnte aufgezeigt werden, wie das Konzept von Awareness funktioniert und welche unterschiedlichen Ausprägungen es davon gibt. Das Zusammenspiel von Awareness und Informationsvermittlung vor dem Kontext organisationaler Gruppen wurde detailliert beleuchtet. Entscheidend war die Herausarbeitung der Rolle von Awareness bei der Betrachtung des Nutzens von Informationsstrahlern. Es fand eine Erweiterung und bessere Strukturierung von vorhandenen Informationen vor dem Kontext der Nutzenbetrachtung unter Berücksichtigung der Auswirkungen von Awareness statt.

4. Vermittlung von Awareness via Informationsstrahler

Im vorangegangenen Kapitel wurde Awareness als Hilfsmittel bei der Nutzenbetrachtung thematisiert. Diese weitere Spezifizierung und Analyse der Ausgangssituation führte zur Darstellung und Plausibilisierung der Rolle von Awareness bei der Nutzenbetrachtung. Im vierten Kapitel wird eine weitere Fokussierung vorgenommen, indem die Vermittlung von Awareness via Informationsstrahler betrachtet wird. Dadurch erfolgt die Anwendung der bisherigen Ergebnisse auf diese spezielle Systemgattung. Um dies zu ermöglichen, werden zunächst einige Systeme zur Verbesserung von Awareness vorgestellt, um Chancen und Risiken dieser Systemgattung und der Vermittlung von Awareness aufzuzeigen und die grundlegenden Ausprägungen von Informationsstrahlern darzustellen. Auch die weitreichende Verfügbarkeit von interaktiven Mehrbenutzerschnittstellen wird durch die Präsentation einiger charakteristischer Anwendungen und deren Merkmalen veranschaulicht. Die drei soziotechnischen Ebenen Gestaltung, Rezeption und Nutzen werden als unterschiedliche Sichtweisen auf Informationsstrahler eingeführt und erläutert. Der Einfluss und die Auswirkungen von Awareness als Motivation und Hilfsmittel der Nutzenbetrachtung können distinkt untersucht und in klärender Weise dargestellt werden. Dadurch wird ein genaueres Verständnis geschaffen, um die Teilfrage γ, wie die Vermittlung von Awareness durch Informationsstrahler spezifisch operationalisiert werden kann und wie vorherrschende Zusammenhänge modellhaft veranschaulicht werden können, zu beantworten.

4.1 Systeme zur Verbesserung von Awareness

Es gibt einige prototypische und beispielhafte Anwendungen, in denen ubiquitäre Informationsstrahler eingesetzt werden, um die Vermittlung von Awareness und den Austausch von Informationen an unterschiedlichen Orten und in unterschiedlichen Gruppenkonstellationen zu unterstützen und zu forcieren (vgl. Huang & Mynatt 2003, S. 49). Im Grundsatz geht es darum, die Lücke zwischen virtuell vorhandenen Informationen und der realen physischen Umgebung zu schließen. Ziel ist es, digitale Informationen möglichst spielerisch und ohne negative Assoziationen greifbar und damit auch erlebbar zu machen (vgl. Ishii & Ullmer 1997, S. 235). Eine große Anzahl an wissenschaftlichen Arbeiten und Prototypen konzentriert sich auf

die Verbesserung der Vermittlung von Awareness in ihrem spezifischen Kontext (vgl. Gross *et al.* 2005, Shelton & Nesbitt 2016). Eine Analyse dieser Untersuchungen erscheint nicht sinnvoll, denn diese betrachten im Kern Schlüsselfaktoren allgemeiner Natur. Vielmehr bedarf es an dieser Stelle einer Eingrenzung und Fokussierung auf die Thematik der vorliegenden Arbeit, um aufzuzeigen, wie Awareness genutzt werden kann, um den Nutzen von Informationssystemen zu konkretisieren und erfassbar zu machen. Daher gilt es, ausschließlich solche Werkzeuge zu betrachten, die nicht für klassische Desktop-Systeme konzipiert worden sind und auch nicht in eine Desktop-basierte Umgebung integriert werden sollen, die aber dennoch vor einem kollaborativen Hintergrund das Ziel verfolgen, Awareness-Informationen zu vermitteln.

Abb. 28: *Überblick über ein soziotechnisches System (Ott 2018, S. 78)*

Ein Überblick über ein soziotechnisches System wird in Abb. 28 dargestellt. Zu erkennen sind die Datenintegration und Informationsbasis, die durch das zugrunde liegende System abgebildet und realisiert werden. Zusätzlich wird auch der interaktive Aspekt deutlich, indem nicht nur der stilisierte Wandbildschirm von Einzelnutzern und mehreren Personen gemeinsam genutzt wird, sondern auch in anderen Einzel- und Gruppenkonstellationen interaktiv agiert wird. Damit wird gleichzeitig auch die technologiebasierte Vernetzung untereinander deutlich und die Vermittlung von Awareness. Der Einsatz von Informationssystemen bietet zahlreiche Chancen, aber im gleichen Maße auch Risiken innerhalb organisationaler Gruppen, denn technische Systeme „unterstützen und verhindern gruppendynamische Aspekte

gleichermaßen“ (Thompson & Coovert 2003, S. 135⋆). Es ist daher genau zu prüfen, inwieweit der Einsatz von Informationssystemen und die Aufstellung von zusätzlichen Informationsstrahlern zur Vermittlung von Awareness sinnvoll ist sowie einen positiven Beitrag leisten und Nutzen erzeugen kann. Drei Kategorien von Informationssystemen können in diesem Kontext unterschieden werden: klassische Workspace-Awareness-Tools, konventionelle statische Informationsstrahler und interaktive Informationsstrahler. Diese werden im Folgenden vorgestellt.

4.1.1 Klassische Workspace-Awareness-Tools

Die erste Kategorie von Anwendungen sind klassische Workspace-Awareness-Tools, die von den schon seit Jahrzehnten eingesetzten Awareness-Funktionalitäten bei Anwendungen in Desktop-Systemen inspiriert wurden. Als exemplarische Beispiele für diese Kategorie lassen sich das Umgebungsdisplay „Nimio“ (vgl. Brewer *et al.* 2005) oder der Wandbildschirm „Hello.Wall“ (vgl. Prante *et al.* 2003) anführen. Das Ziel der Anwendungen war die Eröffnung eines zusätzlichen Kommunikationskanals, um Awareness-Informationen anzubieten und diese – im Unterschied zu Desktop-Systemen – auch peripher, also insbesondere beim bloßen Vorbeigehen und ohne viel Zeit oder Mühe investieren zu müssen, möglichst spielerisch wahrnehmbar zu machen. Die Frage nach der Nützlichkeit bestimmter Informationen und Informationsarten wurde vernachlässigt (vgl. Prinz & Gross 2001). Durch den Einsatz unterschiedlicher Anwendungen zeigte sich, dass die periphere Wahrnehmung und Konsumation von Awareness-Informationen funktioniert (vgl. Brewer *et al.* 2005). Auch konnte man herausfinden, dass sich Systeme auf die Anzeige von nicht textuellen Informationen konzentrieren sollten (vgl. Prante *et al.* 2004).

4.1.2 Konventionelle Informationsstrahler

Ein Blick in den urbanen Raum zeigt, dass Informationsanzeigen unterschiedlicher Nuancen zu einem Massenphänomen geworden sind. Diesen Informationen und Informationseindrücken kann man kaum entgehen, obwohl häufig nur bezahlte Werbeeinblendungen oder staatlich ermöglichte Wahlwerbung angezeigt wird, daneben aber auch immer häufiger Informationen wie z. B. Nachrichten, Wettervorhersagen, Navigationsanzeigen oder Ergebnisse von Sportveranstaltungen (vgl. Tomitsch *et al.*

2014, Ackad *et al.* 2013, Foth 2017). Einen sehr guten Überblick über die Geschichte und Entwicklung von digitalen Anzeigelösungen bieten Davies, Clinch, *et al.* 2014, die auch Anwendungen zur Vermittlung von Workspace-Awareness durch große Wandbildschirme betrachtet haben. Charakteristische Beispiele für die hier beschriebene zweite Kategorie von Anwendungen, bei denen es sich um statische Informationsbildschirme handelt, sind das „Aware Community Portal“ (vgl. Sawhney *et al.* 2001) und „AwareMedia“ (vgl. Bardram *et al.* 2006). Diese beiden konkreten Manifestationen zeigen, dass auch nicht-interaktive Informationsstrahler einen großen und substanziellen Einfluss auf das tägliche Leben und Arbeiten innerhalb organisationaler Gruppen haben können. Ein wesentliches Element, das im Verlauf der unterschiedlichen Studien und Untersuchungen aufgefallen ist, ist der sinnvolle und notwendige Fokus solcher Systeme auf die Koordination, Kollaboration, Unterbrechungsvermeidung und Awareness. Dennoch hat sich bei diesen Systemen gezeigt, dass das bloße Wahrnehmen und Konsumieren von statisch angebotenen Informationen nicht ausreichend sein kann, um das Informationsbedürfnis der potenziellen Benutzer faktisch und real befriedigen und zu einem Nutzen führen zu können.

4.1.3 Interaktive Informationsstrahler

In einem weiteren Schritt muss also die Überlegung folgen, bei einer dritten Kategorie von Anwendungen zur Verbesserung von Awareness die interaktive Bedienung und interaktive Szenarien bei Informationsstrahlern zu integrieren und zu ermöglichen. Beispielanwendungen, die charakteristisch für diese Gattung an Systemen sind und diese prototypisch am besten repräsentieren, sind „xioScreen“ (vgl. John & Rist 2012), „CommunityWall“ (vgl. Snowdon & Grasso 2002), „Plasma Poster Network“ (vgl. Churchill *et al.* 2003) und das Framework „CommunityMirror“ (vgl. Ott & Koch 2010, Koch & Ott 2011). Diese Anwendungen zeichnet insbesondere aus, dass sie in der Lage sind, die Lücke zwischen klassischen Workspace-Awareness-Tools und konventionellen Informationsstrahlern – also zwischen der ersten und der zweiten hier vorgestellten Kategorie – schließen zu können, denn sie haben einen wesentlichen Einfluss auf die Entstehung eines *common ground* innerhalb ihrer spezifischen organisationalen Zielgruppen (vgl. Clark 1996, S. 92). Damit wurden die ersten wichtigen Arbeiten geleistet, um den Übergang von der Nutzung eines

Systems hin zu dessen Nutzen zu ermöglichen, indem z. B. die Möglichkeit geschaffen wurde, dass Nutzer selbst die angezeigten Inhalte eines Informationsstrahlers beeinflussen können. Bisher galt stets die Hypothese, dass die Interaktion mit zufällig gefundenen Informationspartikeln deren Rezeption maßgeblich positiv beeinflussen kann. Zusätzlich ist es nun möglich, durch die Anzeige und Sichtbarmachung der Verknüpfungen zwischen einzelnen Informationsobjekten auch deren Wahrnehmung zu ermöglichen und zu verbessern.

4.2 Vorstellung charakteristischer Informationsstrahler

Nach der Präsentation dieser drei unterschiedlichen Kategorien von Informationssystemen zur Verbesserung von Awareness folgt nun die Vorstellung einiger ausgewählter und charakteristischer Informationsstrahler mit deren Merkmalen, die für den weiteren Verlauf wichtig sind. „Nicht alle Awareness-Informationen sind für die Akteure des soziotechnischen Systems gleichermaßen wahrnehmbar“ (Ott 2018, S. 167). Damit soll es möglich werden, besser darauf Bezug zu nehmen, was diese spezielle Systemgattung auszeichnet und wie unterschiedliche Anwendungen für den privaten, halböffentlichen und öffentlichen Bereich sowie für wenige Personen, kleine oder große Gruppen konkret konzipiert und umgesetzt werden und welche charakteristischen Erkenntnisse sich daraus gewinnen lassen.

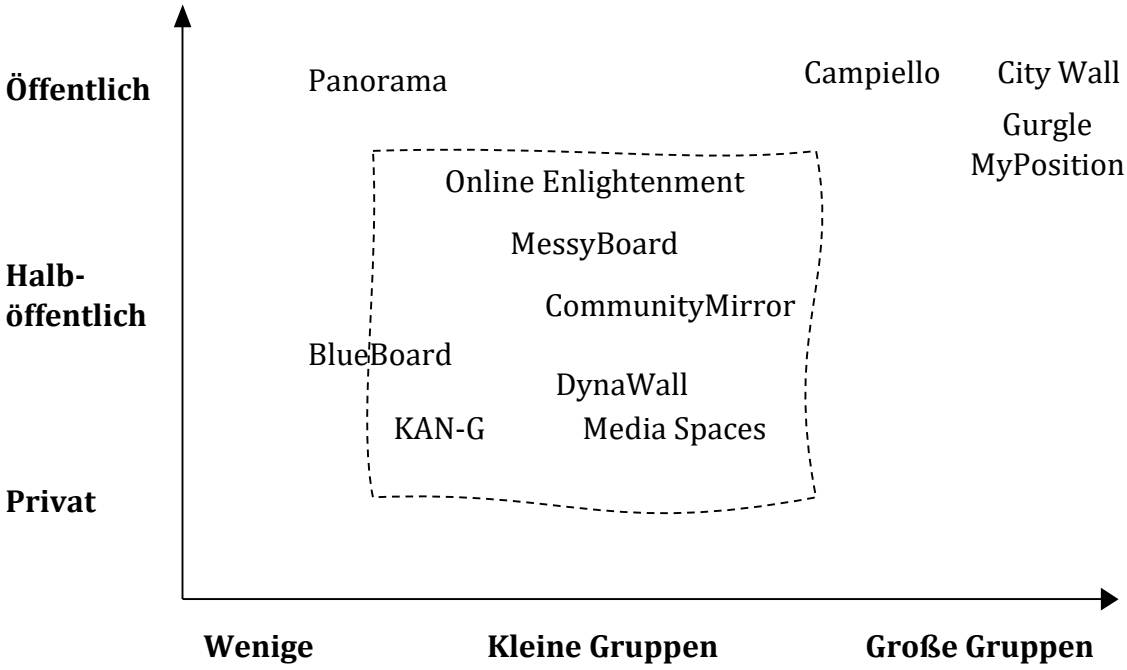

Abb. 29: *Awareness-Informationsstrahler (vgl. Huang & Mynatt 2003, S. 50)*

Die Zuordnung der in Abb. 29 dargestellten Beispielsysteme findet anhand der Zielgruppengröße in der x-Achse sowie dem Grad an Öffentlichkeit in der y-Achse statt. Die für den Kontext der vorliegenden Arbeit wesentliche Dimension der kleinen halböffentlichen Gruppe ist durch einen gestrichelten Rahmen hervorgehoben. Die genannten Systeme werden kurz vorgestellt und wesentliche Erkenntnisse aufgezeigt. Die hier in alphabetischer Reihenfolge vorgestellten Systeme basieren auf einer gemeinsamen Grundlage: Sie sind nicht als Technik um der Technik willen konstruiert worden, sondern als Tools, die neue Benutzer anlocken, bestehendes Nutzungsverhalten vertiefen und Menschen und deren Aktivitäten unterstützen, also Nutzen erzeugen sollen (vgl. Rogers 2006, S. 411).

Die Anwendung „BlueBoard“ ist ein großer Plasmabildschirm mit interaktiver Touch-Oberfläche und Badge-Leser, durch welchen sich Benutzer authentifizieren können. Das System ist für die Kollaboration von Kollegen konzipiert, um die Zusammenarbeit in kleinen Gruppen zu vereinfachen (vgl. Russell *et al.* 2002, S. 229). Es ist einerseits für die schnelle Einzelnutzung und andererseits für die kollaborative Nutzung durch eine kleine Gruppe ausgelegt. Wenn man sich durch ein Badge authentifiziert, wird ein Avatar auf dem Bildschirm angezeigt und man erhält Zugriff auf personenspezifische Informationen wie z. B. den aktuellen Tageskalender (vgl. Russell *et al.* 2002, S. 230-231). Eine interessante Beobachtung war, dass sehr viele Kommentare nebenbei abgegeben wurden, während andere mit dem System interagiert haben. Diese „Kommentare wären ohne das System nie Teil der virtuellen Diskussion geworden“ (Russell *et al.* 2002, S. 234⋆). Wichtig scheint die Zielsetzung des Systems zu sein, nämlich dass es explizit in seine Umgebung eingegliedert und sinnvoll platziert werden sollte (vgl. Russell & Gossweiler 2001, S. 354). Es zeigte sich, dass die Verknüpfung von bestehenden Inhalten einfacher zu handhaben ist als die Erstellung von neuen Informationen (vgl. Russell & Gossweiler 2001, S. 356). Während kein Nutzer mit der Anwendung interagierte, wurde eine Schleife von meist zufällig ausgewählten Inhalten angezeigt, um potenzielle Nutzer anzulocken (vgl. Russell & Gossweiler 2001, S. 359).

Das System „Campiello“ wurde in Venedig und Kreta installiert und betrieben (vgl. Agostini *et al.* 2002, S. 692). Gerade regionale Parameter und Eigenarten wie das übermäßig hohe Touristenaufkommen in Venedig machten ein System, welches die lokale Gemeinschaft vor Ort unterstützt, notwendig (vgl. Peltonen *et al.* 2008,

S. 1286). Die Möglichkeit des personalisierten Sammelns und Verteilens von Erinnerungen innerhalb der Gemeinschaft wurde als wichtig betrachtet (vgl. Peltonen *et al.* 2008, S. 1286). Die Anwendung sollte keine neue und autarke Gemeinschaft hervorrufen, sondern die vorhandenen physischen Gemeinschaften unterstützen und bei Bedarf Einzelpersonen und Gruppen zusammenführen (vgl. Agostini *et al.* 2002, S. 691). Ziel war die Erhaltung der spezifischen Identität dieser lokalen Gemeinschaften (vgl. Agostini *et al.* 2002, S. 692). Es hat sich gezeigt, dass die Unterstützung der sozialen Interaktionen zu einer Erstellung und Bewahrung eines gemeinschaftlichen Gedächtnisses beigetragen hat (vgl. Agostini *et al.* 2002, S. 710). Problematisch war der Versuch, das System zu einem integralen Bestandteil des täglichen Lebens zu machen, um eine dauerhafte Daseinsberechtigung zu ermöglichen. Dies wurde durch die Gestaltung der Interaktionen mit dem System sowie die Aufstellung des Prototyps gelöst (vgl. Agostini *et al.* 2002, S. 710-711).

Im großen öffentlichen Rahmen wurden in Helsinki von Peltonen *et al.* 2008 mehrere Studien durch die Installation von interaktiven Wandbildschirmen im Stadtzentrum mit „City Wall“ durchgeführt. Der Crowding-Effekt, die Zusammenarbeit bei paralleler Interaktion und das Konfliktpotenzial wurden untersucht. Diese Bereiche sind insbesondere für kolozierte organisationale Gruppen von Bedeutung, auch wenn bei diesen weitere Parameter herangezogen werden müssen (vgl. Peltonen *et al.* 2008, S. 1285). Der interaktive Bildschirm hat viele Nutzer angezogen, allerdings sind diese meistens isoliert für sich geblieben und haben keine bis wenig Kommunikation und Interaktion zu anderen Benutzern im näheren Umfeld gesucht (vgl. Peltonen *et al.* 2008, S. 1293). Es zeigte sich die Wichtigkeit, dass sich die Benutzer darüber bewusst sein müssen, wer für welche Interaktion verantwortlich ist, auch um Konflikte zu minimieren (vgl. Peltonen *et al.* 2008, S. 1290).

Der „CommunityMirror“ ist keine konkrete Anwendung, sondern als Framework ein modular aufgebautes Werkzeug, mit dessen Hilfe einzelne Anwendungen erzeugt werden können (vgl. Koch *et al.* 2014, S. 10). Erstellt werden nicht nur Schnittstellen, sondern die Anwendungen sollen ein soziotechnisches System aufbauen. Ziel ist die Versammlung von mehreren Personen vor einem interaktiven Wandbildschirm und die Ermutigung zur Kommunikation, Interaktion und Rezeption der angezeigten Informationen (vgl. Koch *et al.* 2014, S. 10). Eine Anwendung besteht dabei aus drei Komponenten: Ein explizites Szenario in einem sozialen Kontext, bestimmte

Datenquellen und eine Auswahl an für den jeweiligen Kontext passend erscheinenden Ansichten zur Visualisierung der Inhalte (vgl. Koch *et al.* 2014, S. 12). Dieses Konzept wurde „seit 2008 in verschiedenen Kontexten implementiert und evaluiert" (Koch & Ott 2015, S. 103). Die Platzierung einer Anwendung des Community-Mirrors bietet sich im halböffentlichen Raum von Gängen, Besprechungsräumen, Kaffeeecken, Wartebereichen oder Großraumbüros an (vgl. Koch & Ott 2015, S. 103). Diese lassen sich durch die Installation eines spezifischen Mirrors „zu soziotechnischen ‚Hotspots' umfunktionieren" (Koch & Ott 2015, S. 103) oder neu beleben und „liefern einen Lösungsbeitrag zur Verbesserung der Sichtbarkeit von Inhalten aus IT-Systemen, zur Informationsverteilung in Unternehmen und letztlich zur Steigerung der Awareness der Mitarbeiter" (Ott *et al.* 2009, S. 2).

Ziel von „DynaWall" war es, Gruppen bei der Handhabung von Informationen zu unterstützen, die vorher teilweise über an eine Wand gehängte Zettel weitergegeben wurden (vgl. Streitz *et al.* 1999, S. 123). Dieser sehr große Wandbildschirm mit Touch-Funktionalität lässt sich daher als dynamische Wand beschreiben, wovon auch der Name abgeleitet wurde. Konkret bestand die geschaffene Interaktionsfläche aus drei projektionsfähigen Whiteboards, die miteinander verknüpft waren (vgl. Geißler 1998, S. 265). Die kollaborative Zusammenarbeit einer Gruppe mit größeren Informationsstrukturen sollte gefördert und unterstützt werden (vgl. Streitz *et al.* 1999, S. 123). Rein praktisch wurde dies durch die Bearbeitung von Informationspartikeln, die zu anderen Benutzern „geworfen" werden konnten, realisiert (vgl. Geißler 1998, S. 265). Trotz des damit einhergehenden größeren Aufwands im Vergleich zu Desktop-Systemen haben sich mehrere hundert Benutzer positiv bezüglich der „Wichtigkeit von großen Bildschirmen" (Geißler 1998, S. 266⋆) sowie der angebotenen Interaktionsmöglichkeiten geäußert.

Die interaktive und audio-visuelle Installation „Gurgle" von Valkanova *et al.* 2015 versuchte Verhaltensänderungen und Reaktionen auf unterschiedliche Feedback-Modalitäten zu analysieren. Der Wandbildschirm wurde in einem Gang aufgestellt, der von großer Fluktuation geprägt war und nicht dazu einlud, dort Zeit zu verbringen (vgl. Valkanova *et al.* 2015, S. 8). Dynamische Daten- und Awareness-Repräsentationen wurden mittels physischer Hardware prominent und zugänglich platziert, um anschließend Beobachtungen und Analysen durchführen zu können (vgl. Valkanova *et al.* 2015, S. 5). Die Ergebnisse haben gezeigt, dass die Wahrnehmung

und Akzeptanz positiv beeinflusst werden konnte, insbesondere beim Einsatz ästhetisch ansprechender Informationsstrahler, die sich nahtlos in die Umgebung einfügen (vgl. Valkanova *et al.* 2015, S. 9). Interessant ist die Feststellung, dass das bewusste Innehalten und Verweilen von Personen beobachtet werden konnte (vgl. Valkanova *et al.* 2015, S. 9). Die ersten Erkenntnisse wurden in das Tool „MyPosition" aufgenommen und untersucht. Ziel war es, die Motivation von Passanten, Inhalte auf einen Informationsstrahler zu projizieren und dadurch selbst Awareness zu erzeugen, zu untersuchen (vgl. Valkanova *et al.* 2014, S. 1324). Als Ergebnis konnte festgestellt werden, dass der Wandbildschirm zu vernünftigen und fundierten Diskussionen direkt vor der Installation und zu einem themenspezifischen Getuschel in den hinteren Reihen geführt hat (vgl. Valkanova *et al.* 2014, S. 1323).

Mit „KAN-G" wurde ein Framework entwickelt, welches als „zwischenmenschliches Kommunikations-Framework zur Unterstützung der affektiven Awareness im häuslichen Rahmen" (Liechti & Ichikawa 2000, S. 16⋆) konzipiert wurde. Ziel war es, nicht im Sinne eines Nachrichtendienstes pure Informationen und Meldungen auszutauschen, sondern ein Gefühl der Verbundenheit unter den Teilnehmern hervorzurufen und zu steigern (vgl. Liechti & Ichikawa 2000, S. 16). Dafür existierten zwei Möglichkeiten: Auf der einen Seite gab es Fotos, die betrachtet werden konnten, und auf der anderen Seite wurden die jeweiligen Reaktionen auf diese Fotos angezeigt, was auch die Zweiteilung der Teilnehmer in „Fotografen" und „Betrachter" erklärt (vgl. Liechti & Ichikawa 2000, S. 16). Das Hervorrufen eines gemeinsamen Zugehörigkeitsgefühls wurde dadurch geprägt, dass die Fotografen darüber informiert wurden, wenn ihre Fotos betrachtet oder kommentiert wurden. Die Studie kam zu dem Ergebnis, dass dieses Gefühl nach Möglichkeit auch in einer organisationalen Gruppe hervorgerufen werden sollte (vgl. Liechti & Ichikawa 2000, S. 23).

Schon früh wurde für die Anforderungen von dislozierten organisationalen Gruppen das System „Media Spaces" entwickelt. Es verstand sich als „elektronische Hilfe, durch die Gruppen miteinander arbeiten können, selbst wenn sich nicht alle Mitglieder zur gleichen Zeit am gleichen Ort befinden" (Bly *et al.* 1993, S. 30⋆). Die Aktivitäten, die von den Anforderungen der Teilnehmer entnommen wurden, hingen explizit von den jeweiligen Arbeitsaufgaben und -inhalten ab (vgl. Bly *et al.* 1993, S. 30). Das Thema der peripheren Awareness wurde zum wesentlichen Bestandteil, da es, obwohl zunächst nicht „sichtbar", den größten Nutzen erzeugte und so die

weitere Forschung an den Prototypen maßgeblich beeinflusste (vgl. Bly *et al.* 1993, S. 33-34). Awareness ist an vielen Stellen im Tagesablauf präsent: Bei der Ankunft an der Arbeitsstelle, auf dem Weg zur Kaffeepause, während Projekt-Meetings oder bei der eigentlichen Arbeit (vgl. Bly *et al.* 1993, S. 38). Die häufige Benutzung legte nahe, dass Technologien, die „mehr als eine rein aufgabenspezifische Unterstützung bieten" (Bly *et al.* 1993, S. 40⋆), attraktiver sind und besser angenommen werden.

Das „MessyBoard" sollte den herkömmlichen Desktop ersetzen und konnte nach Belieben gestaltet werden (vgl. Fass *et al.* 2002, S. 303). Technisch betrachtet handelte es sich um eine große, überdimensionale und interaktive Pinnwand, die kollaborativ durch eine Gruppe von Nutzern bearbeitet werden konnte (vgl. Fass *et al.* 2002, S. 303). Zentrale Motivation für die Erstellung war es, „die Kosten für die Kommunikation zu senken und unterhaltsam zu sein" (Fass 2005, S. 1⋆). Jeder Benutzer sah exakt die gleichen Inhalte und auch Änderungen wurden im laufenden Betrieb des Systems eingearbeitet und konnten mitverfolgt werden (vgl. Fass 2005, S. 29). Im praktischen Einsatz erlangte es große Popularität: Es wurde von einzelnen Gruppen als Diskussionsplattform und -medium genutzt, andere verwendeten es, um sich auszutauschen oder zu spielen (vgl. Fass *et al.* 2002, S. 310-311). Es hat sich zu „einem Werkzeug für das Informationsmanagement" (Fass *et al.* 2002, S. 311⋆) entwickelt und hat das Ziel, die Hürde für den Start der Benutzung zu senken und viele Menschen zu einer Interaktion zu bewegen, erreicht (vgl. Fass 2005, S. 212).

Mit „Online Enlightenment" haben Terrell & McCrickard 2006 ein Tool entwickelt, welches den Online-Status von Mitgliedern einer organisationalen Gruppe aus einem Instant-Messaging-Programm ausliest und auf einem halböffentlichen Informationsstrahler raumspezifisch und personenbezogen anzeigte (vgl. Terrell & McCrickard 2006, S. 22-23). Die Darstellung basierte auf einer Grundrisskarte der unterschiedlichen Räume. Beim Vorbeigehen bekamen Mitarbeiter und Gäste einen Überblick, wo sich welcher Mitarbeiter aufhielt, ob er anwesend und wie sein jeweiliger Status war, also insbesondere, ob er zur Verfügung stand oder nicht gestört werden wollte (vgl. Terrell & McCrickard 2006, S. 21-22). Nach einer viermonatigen Testphase wurde der Schluss gezogen, dass ubiquitäre Informationsstrahler eine überschaubare Gruppe – man sprach von zehn Personen – bei ihren Interaktionen unterstützen konnten und auch das Entstehen von Interaktionen bewusst aktiv gefördert werden konnte (vgl. Terrell & McCrickard 2006, S. 24).

Der Prototyp „Panorama“ wurde im Rahmen eines Feldversuchs für zwei Wochen an einer öffentlich zugänglichen Fakultät einer Universität aufgestellt (vgl. Vyas *et al.* 2011, S. 17:1). Auf mehreren großen Wandbildschirmen wurden Informationen dargestellt, die weder sensibel noch arbeitsrelevant waren, aber die zu einer Verbesserung der Awareness beitragen sollten (vgl. Vyas *et al.* 2011, S. 17:1). Die Inhalte konnten von Mitarbeitern der Fakultät direkt auf den Bildschirm übermittelt werden oder sie wurden von bereits auf dem Campus vorhandenen Kameras übernommen, die als Livestreams integriert wurden (vgl. Vyas *et al.* 2011, S. 17:2). Die Bildschirme wurden in einem Flur aufgehängt und sollten optisch den Stil eines Korridors aufgreifen und sich natürlich und harmonisch in die Umgebung einfügen (vgl. Vyas *et al.* 2011, S. 17:2). Die Beobachtungen des Systems zeigten, dass alle Benutzer sehr zufrieden waren und das Tool zu schätzen lernten (vgl. Vyas *et al.* 2011, S. 17:3). Auch konnte gezeigt werden, dass Mitglieder vermehrt „neue Konversationen starteten“ (Vyas *et al.* 2011, S. 17:8⋆).

4.3 Soziotechnische Ebenen von Informationsstrahlern

Als Erkenntnisgewinn aus der Vorstellung charakteristischer Informationsstrahler ist es nun im weiteren Verlauf der vorliegenden Arbeit möglich, besser darauf Bezug zu nehmen, was Informationsstrahler auszeichnet und wie unterschiedliche Anwendungen konkret konzipiert und umgesetzt werden und welche charakteristischen Erkenntnisse sich daraus gewinnen lassen. Ein wesentliches Ergebnis ist die Identifikation, Aufstellung und Herausarbeitung der soziotechnischen Ebenen von Informationsstrahlern. Bei der Betrachtung von Informationsstrahlern als soziotechnische Systeme im organisationalen Kontext lassen sich drei Ebenen unterscheiden, die in einem relationalen Verhältnis zueinanderstehen und als unterschiedliche Sichtweisen betrachtet werden können: Gestaltung, Rezeption und Nutzen.

Diese drei Ebenen basieren auf den wissenschaftlichen Vorüberlegungen zahlreicher Autoren, wie sie im Folgenden dargestellt werden – die Quellen der jeweiligen spezifischen Ausprägungen der einzelnen soziotechnischen Ebenen wird bei deren Darstellung genannt: Ein vergleichbares Modell erstellte Coiera 2007, indem er der Gestaltung und Evaluation von soziotechnischen Systemen die beiden Ebenen „Anforderungen“ und „Artefakte“ zuordnete (vgl. S. 101). Auch Constantinides & Barrett

2006 haben eine Informations-Infrastruktur als Grundlage für ubiquitäre soziotechnische Relationen entwickelt (vgl. S. 254). Die im Rahmen der vorliegenden Arbeit herausgearbeiteten soziotechnischen Ebenen Gestaltung, Rezeption und Nutzen finden sich am ehesten bei Ives *et al.* 1980 in Form eines Modells für die Forschung im Bereich der Informationssysteme wieder, die im Wesentlichen die drei Bereiche Nutzung, Entwicklung und Betrieb unterscheiden (vgl. S. 917). Eine in unterschiedliche Nuancen differenzierte Dreiteilung wurde auch von anderen Arbeiten rezipiert und weiterentwickelt (vgl. Raeth & Smolnik 2010, S. 517). Daher ist es plausibel und sinnvoll, diese Ebenen für die Analyse von Awareness als Hilfsmittel bei der Nutzenbetrachtung heranzuziehen, da sie für das Verständnis des Untersuchungsgegenstands von wesentlicher Bedeutung sind. Sie stellen die Grundlage dar, um die Forschungsfrage, worin der Nutzen aus dem Einsatz von Informationsstrahlern besteht und wie dieser unter Zuhilfenahme und Betrachtung der Rolle von Awareness als Einflussfaktor ermittelt und näher spezifiziert werden kann, zu beantworten.

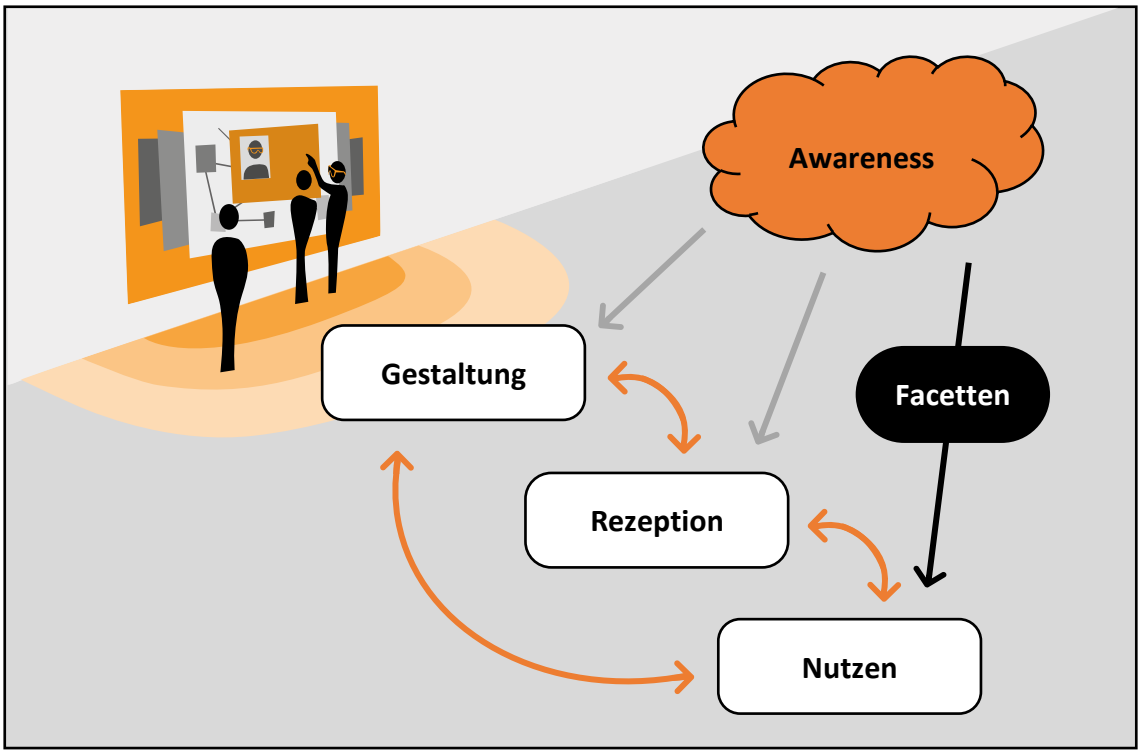

Abb. 30: *Facetten von Awareness innerhalb des soziotechnischen Modells*

Ein Modell der relationalen Zusammenhänge zwischen den drei soziotechnischen Ebenen Gestaltung, Rezeption und Nutzen sowie des generellen Einflusses von Awareness als Querschnittsthema findet sich in Abb. 30. Die drei soziotechnischen Ebenen Gestaltung, Rezeption und Nutzen werden im Folgenden operationalisiert

und genauer spezifiziert. Im Kontext eines soziotechnischen Systems bekommen messbare Indikatoren und Kriterien „über ihre bloße Quantität hinausreichende Bedeutungen“ (Konegen & Sondergeld 1985, S. 148). Bei der Operationalisierung ist die Verknüpfung mit subjektiven Erfahrungen zu berücksichtigen, obwohl und gerade weil es im alltäglichen Leben auch zu Wahrnehmungen ohne Vermittlung von Awareness kommen kann (vgl. Fowler 1986, S. 33-34). Der Nutzen von Informationsstrahlern ist nur aus den Erklärungen der Gestaltung und Rezeption nachvollziehbar und bedarf dieser Voraussetzungen, um in seinem spezifischen Kontext richtig eingeordnet und verstanden werden zu können.

4.3.1 Gestaltung von Informationsstrahlern

Informationsstrahler bilden einen heterogenen und komplexen Zusammenhang ab und bedürfen ausgewogener und differenzierter Betrachtungen. Ihre Gestaltung konzentriert sich nicht auf einige Kernbegriffe und wesentliche Komponenten, sondern kann je nach ihrem spezifischen Einsatzkontext unterschiedliche Ausprägungen und Manifestationen annehmen. Vor dem Kontext der vorliegenden Arbeit und der Betrachtung der Rolle von Awareness in Bezug auf den Nutzen von Informationsstrahlern kann diese Thematik zwar nicht abgekapselt, wohl aber eingeschränkt betrachtet werden. Auch die Gestaltung eines zusätzlichen Informationsstrahlers zur Vermittlung von Awareness diversifiziert sich in zahlreiche kontextabhängige Faktoren, sodass eine vollumfängliche Darstellung gar nicht möglich ist und immer nur punktuell und partiell erfolgen kann.

Die Erweiterung eines schemenhaften Prozessablaufs im Hinblick auf die Gestaltung und Darstellungsweise eines Systems von Jokela 2002 (vgl. S. 235) wurde von Gross & Koch 2007 vorgenommen, wobei deutlich wird, dass die „Kernschritte […] dabei die Erfassung und Erarbeitung der Anforderungen, die Gestaltung der Aufgaben und der Interaktion sowie die Evaluierung [sind]“ (S. 34). Ames & Dey 2002 haben unterschiedliche Gestaltungsempfehlungen aufgestellt, die im Kontext der vorliegenden Arbeit zwar nicht übernehmbar sind, weil sie sich ausschließlich auf Ambient Displays beziehen und die Spezifika von Informationsstrahlern nur touchieren, die aber dennoch wesentliche Anregungen liefern können. Auch sollte die Informationsvermittlung nicht aufdringlich, sondern je nach Priorität der Information auf subtile

und unaufdringliche Art erfolgen und Informationsstrahler sollten je nach Kontext und Inhalt nur dann Benachrichtigungen anzeigen und auslösen, wenn es angemessen ist (vgl. Ames & Dey 2002, S. 2). Mit Nutsi 2018, die Gestaltungsempfehlungen für mehrbenutzerfähige Informationsanwendungen auf interaktiven Wandbildschirmen untersucht und herausgearbeitet hat, kann man folgende wesentliche Unterscheidungskategorien festhalten: Kontext der Interaktion, Benutzeroberfläche, Awareness und soziale Interaktion (vgl. S. 147-190). Dennoch bleibt festzuhalten: „Diese Auflistung zeigt, dass im Hinblick auf einzelne Gestaltungsbereiche [...] an einem Wandbildschirm weiterhin zahlreiche offene Fragen bestehen“ (Nutsi 2018, S. 197). Auch wenn sich diese Aussage auf die Mehrbenutzerfähigkeit bezieht, so kann sie auch im Kontext der vorliegenden Arbeit für die Gestaltung von Informationsstrahlern adaptiert werden.

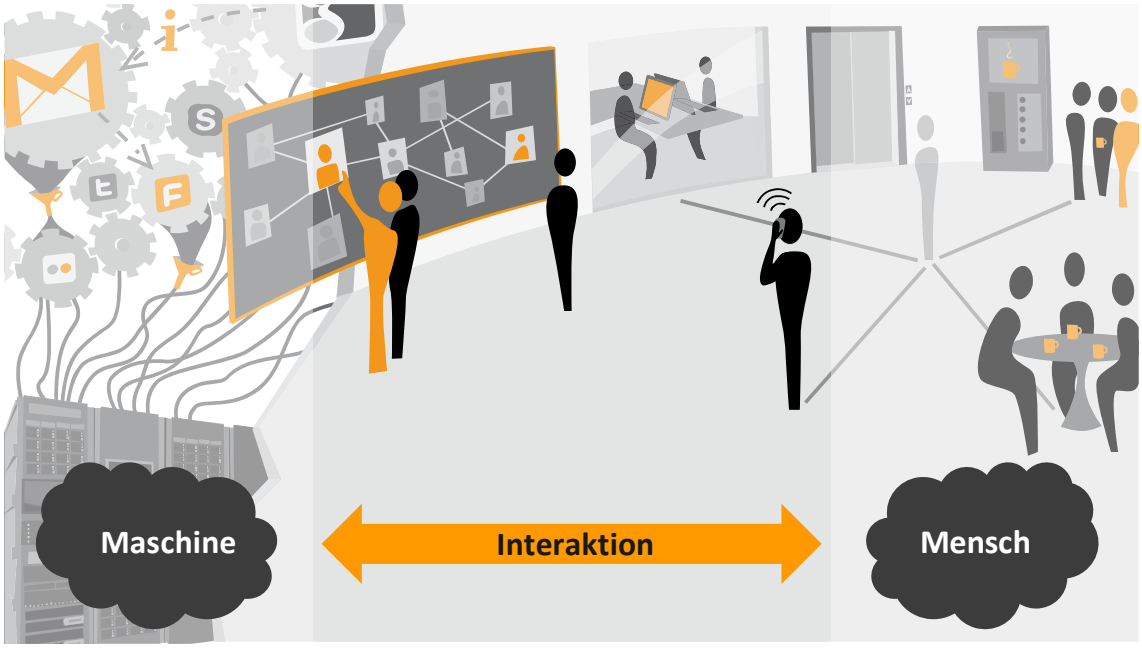

Abb. 31: *Interaktion zwischen Mensch und Maschine (Ott 2018, S. 37)*

Durch die schematische Darstellung in Abb. 31 wird deutlich, dass sich die soziotechnische Ebene der Gestaltung an der Schnittstelle zwischen Maschine und Mensch befindet. Sie ist dafür zuständig, die Daten, die sich in einem zugrundeliegenden Dateisystem befinden, an die Öffentlichkeit zu bringen und nutzbar zu machen. Es werden jene zentralen und charakteristischen Komponenten dargestellt und erläutert, die im Hinblick auf den Kontext von Informationsstrahlern in organisationalen Gruppen wesentlich sind. Als zentrale Elemente der Gestaltung werden folgende Eigenschaften herausgegriffen und im Folgenden sukzessive präsentiert:

System- und Informationsqualität, Darstellungsweise des Inhalts, Datenschutz und Datensicherheit, Interaktionskapazitäten, Platzierung und Ausrichtung sowie reaktive Annäherungssensorik.

Diese Aufstellung kann keinesfalls als vollumfänglich bezeichnet werden. Nichtsdestotrotz ist sie repräsentativ genug, um hier Erwähnung zu finden, weiterführende Überlegungen zu ermöglichen und den Kontext klarer zu machen. Letztlich soll die Gelegenheit für einen Einblick in die soziotechnische Ebene der Gestaltung geboten werden, damit im weiteren Verlauf der vorliegenden Arbeit nicht nur der Nutzen von Informationsstrahlern, die Facetten von Awareness und im Ergebnis die Korrelationen zwischen diesen zwei Bereichen plausibilisiert und kausal-relational erklärt werden können. Damit soll es möglich werden, die Forschungsfrage, worin der Nutzen aus dem Einsatz von Informationsstrahlern besteht und wie dieser unter Zuhilfenahme und Betrachtung der Rolle von Awareness als Einflussfaktor ermittelt und näher spezifiziert werden kann, zu beantworten.

4.3.1.1 System- und Informationsqualität

Die System- und Informationsqualität ist ein wesentlicher Faktor für die Gestaltung eines Informationsstrahlers. Dieser Parameter kann sich auf die Anzahl und Qualität der Quellen beziehen, aus denen die jeweiligen Daten generiert und aggregiert werden, ebenso aber auch auf die Möglichkeit einer parallelen Darstellung (vgl. Shelton & Nesbitt 2016, S. 5). Die Systemqualität ist auch deswegen von herausragender Bedeutung, da die Verbesserung einer minderwertigen Anwendung sehr viele Ressourcen benötigt und schlechte – im Sinne von nicht funktionierende – Systeme zu einer ablehnenden Haltung potenzieller Nutzer oder schlicht zu einer kompletten Ablehnung des Systems führen kann (vgl. Adersberger & Siedersleben 2018, S. 228-229). So wie es besonders „vertrauensfördernde Kontaktarten“ (Tammena & Miggiano 2015, S. 26) gibt, so ist auch bei der Darstellung von Informationen für die Rezipienten wichtig, dass es sich um vertrauenswürdige und vielleicht sogar überprüfte, also verifizierte und validierte Daten handelt (vgl. Endsley 1995, S. 45).

Auch ist zu bedenken, dass selbst kurze, technisch ausgelöste Unterbrechungen die Konzentration von Mitgliedern einer organisationalen Gruppe deutlich senken können und damit negative Implikationen und Schaden anrichten (vgl. Adersberger &

Siedersleben 2018, S. 230). Unter den Bereich der System- und Informationsqualität fallen soziodemografische Faktoren wie die Nutzungshäufigkeit oder das Alter der Nutzer, sowie reguläre Qualitätskriterien, zu denen insbesondere Funktionalität, Benutzbarkeit, Effizienz und Zuverlässigkeit zählen (vgl. Richter 2010, S. 210-211). Dabei berücksichtigt Richter 2010 auch verschiedene Merkmale aus einer ISO-Norm, die „auch für den Einsatz von SNS in Unternehmen überprüft und nachvollzogen werden konnten“ (S. 210-215) und zu denen hinsichtlich der hier behandelten System- und Informationsqualität neben soziodemografischen Faktoren auch die Einfachheit der Nutzung, Interoperabilität, sichtbare Weiterentwicklung, Aktualität, Vollständigkeit und Informationsumfang gehören.

4.3.1.2 Darstellungsweise des Inhalts

Die Darstellungsweise des Inhalts bietet in ihren konkreten Ausprägungen viele Optionen, angefangen bei Fragestellungen hinsichtlich der Größe angezeigter Textkörper bis zur Auswahl des eigentlichen anzuzeigenden Inhalts. Hierbei spielen unterschiedliche Parameter mit ihrem jeweiligen spezifischen Einfluss eine Rolle: So ist zu unterscheiden zwischen dem Abstraktionsgrad der dargestellten Informationen, dem Übergang der einzelnen Informationspartikeln vom Hintergrund in den Vordergrund und der Aufrechterhaltung unterschiedlicher Darstellungen im zeitlich-chronologischen Kontext (vgl. Tomitsch *et al.* 2007, S. 43-44). Weiterhin ist auch an den Einsatz von akustischen Elementen zu denken, bei dem allerdings das Problem besteht, dass die Wahrnehmung von Informationspartikeln darunter leidet und Nutzer abgelenkt werden könnten (vgl. Nutsi & Koch 2017, S. 6). Bei der Darstellung kann man nicht mehr allein auf klassische Methodiken oder Parametrisierungen zurückgreifen, da die Anforderungen in diesem Bereich wesentlich komplexer und herausfordernder geworden sind (vgl. Gross & Koch 2007, S. 32-33). Eine gelungene Taxierung unterschiedlicher Informationsstrahler im Hinblick auf ihre Darstellung und einen generellen Überblick liefern Tomitsch *et al.* 2007 (vgl. S. 45).

Wesentliche Voraussetzung ist eine zielgruppenspezifische Auswahl der angezeigten Inhalte. Da jeder Informationsstrahler als physisches Gerät in einem speziellen Kontext eingesetzt wird, spiegelt sich diese Umgebung auch in einer entsprechenden Anpassung wider und sollte nicht *out of context* erfolgen, sondern in diesem

platziert werden (vgl. Davies, Clinch, *et al.* 2014, S. 2). So müssen die Struktur der organisationalen Gruppe und der Organisation, die jeweilige Arbeitsweise der einzelnen Mitglieder, die organisationale Kultur und diverse Firmenrichtlinien mitberücksichtigt werden, um inhaltlich und rechtlich fundiert agieren zu können (vgl. Seffah *et al.* 2006, S. 167). Organisationen haben auf verschiedene Fragen einen unterschiedlich großen Einfluss, „den größten Einfluss auf organisationsinhärente, ethische und technologische Barrieren" (King 2014, S. 145). Durch Informationsstrahler werden dagegen datenbezogene und gesellschaftlich-kulturelle Faktoren positiv beeinflusst. Alle Wissensarbeiter sind, damit sie in ihrem jeweiligen Aufgabenbereich erfolgreich handeln können, darauf angewiesen, dass ihnen spezifische und passende Informationen sowohl in der notwendigen Breite als auch Tiefe zur Verfügung gestellt werden oder dass diese zumindest adäquat aufgefunden werden können. „Wissen wird bereits heute als Schlüsselkonzept in der New Economy angesehen, um sich einen Wettbewerbsvorteil zu erarbeiten" (Roblek *et al.* 2013, S. 563⋆). Auch die Darstellung von Emotionen innerhalb von Enterprise Social Networks wird im Grundsatz vermehrt gutgeheißen (vgl. Reychav *et al.* 2019, S. 36-37).

4.3.1.3 Datenschutz und Datensicherheit

Ein weiterer Aspekt betrifft die Bereiche Datenschutz und Datensicherheit, die nicht erst durch die diesbezügliche EU-Gesetzgebung eine große Aufmerksamkeit genießen (vgl. Datenschutz-Grundverordnung 2016). So legt Art. 1 der eben genannten Datenschutz-Grundverordnung fest: „Der Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten ist ein Grundrecht". Diese beiden Themen werden inzwischen durchaus kritischer wahrgenommen und tangieren z. B. eine leichtfertige Veröffentlichung von personenbezogenen Daten, die in den privaten Bereich gehören, insbesondere dann, wenn fehlendes Vertrauen oder unzureichende Vertraulichkeit vorliegen, denn im Grunde kann jede Anwendung kompromittiert werden (vgl. Beyer *et al.* 2008, S. 598-599). Bei der Umsetzung von Informationssystemen muss dies an jeder Stelle des Planungs- und Entwicklungsprozesses bedacht werden und miteinfließen, um nicht reaktiv, sondern proaktiv den Schutz und die Sicherheit insbesondere privater und sensibler Daten zu gewährleisten und gleichzeitig mögliche Barrieren und Hemmnisse einer potenziellen Benutzung zu minimieren (vgl. Vemou & Karyda 2015, S. 17-18).

Kernbestandteil der Datensicherheit sind die zwei Bereiche Schutz vor Missbrauch und Schutz der Geheimhaltung der in einem System hinterlegten und angezeigten Daten (vgl. Hofmeier *et al.* 2018, S. 27-31), wohingegen der Datenschutz sich auf den Schutz personenbezogener Daten bezieht und den Schutz des Einzelnen intendiert, damit dieser „durch den Umgang mit seinen personenbezogenen Daten in seinem Recht auf informationelle Selbstbestimmung [nicht] beeinträchtigt wird“ (Richter 2010, S. 123). Einen Überblick über die Anforderungen von Informationssystemen hinsichtlich einer Privatsphäre-freundlichen Gestaltung liefern übersichtlich und kompakt Vemou & Karyda 2015, die insbesondere darauf abstellen, dass verschiedene Strategien nachhaltig verfolgt werden, die sich einerseits auf die Verminderung des Datenbedarfs und die Kontrolle über gespeicherte Inhalte abzielen, andererseits aber auch die Bedienbarkeit und den Leistungsgedanken nicht einschränken möchten (vgl. S. 20-21). Die „Reliabilität eines Signals“ (Utz 2008, S. 247) und die Einordnung, wie vertrauenswürdig eine Person ist, ist zu einem wichtigen Faktor in der Bewertung von Personen und Handlungen in sozialen Netzwerken und damit auch innerhalb jeder technisch durchgeführten Kommunikation und Interaktion geworden, die auch für Informationssysteme relevant ist (vgl. Utz 2008, S. 247).

4.3.1.4 Interaktionskapazitäten

Eine immer größer werdende Interaktivität gerät vermehrt in den Blick bei der Planung und Entwicklung von soziotechnischen Systemen. Die in Interaktionsfähigkeit und -möglichkeiten aufgeteilten Interaktionskapazitäten eines Informationsstrahlers beeinflussen die Einsatzmöglichkeiten des Systems maßgeblich. So können Anwendungen darauf ausgelegt sein, dass sie „konkurrierend“ genutzt werden, also dass mehrere Nutzer gleichzeitig interagieren, möglicherweise sogar durch unterschiedliche Interaktionsarten, die auf jeweils unterschiedliche Bereiche eines großen Wandbildschirms ausgelegt sind und sich dadurch z. B. in einen privaten und einen öffentlichen Bereich aufteilen lassen (vgl. Coenen *et al.* 2017, S. 3). Des Weiteren hat es sich als Kriterium herauskristallisiert, es zu ermöglichen, dass die Nutzung unmittelbar erfolgen kann und weder einer Einführung noch der Lektüre eine Bedienungsanleitung, sondern lediglich einer explorativen Vorgehensweise bedarf (vgl. Vogel & Balakrishnan 2004, S. 138). Die Bedeutung der Interaktionskapazitäten darf nicht unterschätzt werden, gerade weil es kritische Stimmen gibt, die eine

immer weiter steigende Interaktivität als Problem einstufen, da diese von den eigentlichen Inhalten ablenken und damit im schlimmsten Fall den Nutzen von Informationsstrahlern konterkarieren könnte (vgl. Janlert & Stolterman 2017, S. 103).

Die Frage der gemeinsamen Nutzung eines Informationsstrahlers ist im Zusammenhang mit der Kombination öffentlicher und privater Daten bei der Sichtbarmachung wichtig (vgl. Vogel & Balakrishnan 2004, S. 138). Weiterhin besteht ein Einfluss der Interaktionsmöglichkeiten auf den erfolgreichen Betrieb eines Informationsstrahlers. Dabei stellt sich die Frage, welche Interaktionsmöglichkeiten angeboten werden sollten, damit ein Informationsstrahler möglichst erfolgreich eingesetzt werden kann und nicht nur zur Nutzung animiert, sondern diese auch zufriedenstellend anbieten kann (vgl. Jakobsen & Hornbæk 2016, S. 2051). Auch gibt es weitergehende Überlegungen und praktische Umsetzungen, die die Bedienung außerhalb der gewohnten und gängigen Standards ermöglichen sollen, also z. B. durch Mid-Air-Gesten, die für das Gros der Benutzer noch weitgehend unbekannt und lernintensiv sind (vgl. Markussen *et al.* 2016, S. 5862-5863). Von der weit verbreiteten Touch-Interaktion lösen sich Informationsstrahler verstärkt, da es sich in bestimmten Anwendungsfällen insbesondere im öffentlichen Raum anbietet, den vorhandenen und meist eingeschränkten Platz anders und optimaler zu nutzen, um damit mehr Menschen eine Benutzung zu ermöglichen (vgl. Watson *et al.* 2013, S. 199-200).

4.3.1.5 Platzierung und Ausrichtung

Weitere Faktoren sind die Platzierung und örtliche sowie zeitliche Zugänglichkeit von Informationsstrahlern. Dieser Themenkomplex manifestiert sich insbesondere auch in der Behandlung von Störungen, die bei der Benutzung oder im Vorfeld einer möglichen Nutzung erfolgen können, z. B. weil es zu wenig Platz um eine Anwendung herum gibt, wodurch die vorgesehenen Interaktionsmöglichkeiten deutlich limitiert sein könnten und es womöglich notwendig wird, den vorhandenen Raum mit anderen Nutzern zu teilen (vgl. Jakobsen & Hornbæk 2016, S. 2052). Die Zugänglichkeit eines spezifischen Systems sollte an den jeweiligen Kontext angepasst werden, sodass sie nach Möglichkeit am Nutzerverhalten orientiert werden kann und sich z. B. an Pausen, örtlichen Begebenheiten im Gebäude oder den Feierabendzeiten ausrichtet (vgl. Schulze *et al.* 2014, S. 256). Auch muss vor dem Hintergrund von

Fragen der Platzierung zwischen Orten unterschieden werden, an denen es verhältnismäßig ruhig ist und solchen, bei denen generell ein höherer durchschnittlicher Geräuschpegel herrscht (vgl. Ames & Dey 2002, S. 2).

Die Ausrichtung des Formats eines Informationsstrahlers konnte auch als Gestaltungsparameter ermittelt werden, wenngleich dieser heute weniger wichtig erscheint als noch zu Beginn der Ära von Informationsstrahlern. Unterschieden werden kann zwischen horizontal und vertikal ausgerichteten Systemen sowie Tabletops. Dennoch wird wenig darüber geforscht, welche Auswirkungen die Ausrichtung eines Systems z. B. im Hinblick auf unterschiedliche Kollaborationsarten haben könnte, wobei davon ausgegangen werden kann, dass die horizontale Ausrichtung in aller Regel zu bevorzugen sein wird (vgl. Rogers & Lindley 2004, S. 1135-1136). Die Untersuchungen von Rogers & Lindley 2004 kommen zu dem Ergebnis, dass die Ausrichtung eines Informationsstrahlers unterschiedliche Interaktions- und Kollaborationsarten fördern und unterstützen kann, z. B. einen verstärkten Rollentausch und das verstärkte Aufzeigen von Alternativen bei einer Diskussion durch den Einsatz eines Tabletop-Systems (vgl. S. 1149-1150). Je nach Ausrichtung besteht unter Umständen auch die Möglichkeit, dass Gegenstände auf dem Informationsstrahler temporär oder dauerhaft abgelegt werden, was zu einer Beeinträchtigung führen könnte (vgl. Dietz & Leigh 2001, S. 225). Gerade bei Tabletops muss bei der Gestaltung bedacht werden, dass mehrere Menschen um das Objekt herum stehen oder sitzen könnten, so dass möglicherweise eine kreisförmige Ausrichtung der Inhalte notwendig werden könnte, damit eine sinnvolle gleichzeitige Nutzung weiterhin möglich bleibt und Visualisierungen nicht nutzenschädlich „über Kopf“ platziert und ausgerichtet werden (vgl. Shen *et al.* 2002, S. 325-326).

4.3.1.6 Reaktive Annäherungssensorik

Unter den Bereich der reaktiven Annäherungssensorik lässt sich jede Art von Reaktionen subsummieren, die sich auf Auswirkungen in Folge von Annäherungen einzelner oder mehrerer Personen an einen Informationsstrahler beziehen. Das Hauptaugenmerk einer erfolgreichen Gestaltung eines Informationsstrahlers besteht im Erregen und Erhalten der Aufmerksamkeit von potenziellen Nutzern eines Systems, die sich wesentlich auch durch eine reaktive Annäherungssensorik beeinflussen und

manipulieren lassen. Realisieren lässt sich das Konzept z. B. über unterschiedliche Visualisierungsgeschwindigkeiten, Visualisierungsobjekte oder Visualisierungsbahnen, jeweils in Abhängigkeit des Abstands eines Nutzers zum System (vgl. Cheung & Scott 2015, S. 96-98). Marquardt & Greenberg 2012 stellen fünf Dimensionen auf, die beim Einsatz von Annäherungssensorik Beachtung finden müssen, wenn diese erfolgreich in ein System integriert werden soll: Distanz, Orientierung, Bewegung, Identität und Ort (vgl. S. 14). Da die Position eines potenziellen Nutzers vor einem Informationsstrahler nicht zwangsläufig etwas über dessen Interesse aussagt und das Verbleiben in einer der eingerichteten virtuellen Zonen vor dem System trotz eines möglicherweise vorhandenen Interesses zu keiner Darstellungsänderung führt, bedarf es einer kontinuierlichen Verfolgung von anwesenden Personen, die nicht nur die Entfernung, sondern auch deren Orientierung berücksichtigt, um eine potenzielle Nutzungsabsicht besser abschätzen zu können, wenn sich Personen einer Anwendung nähern, und um entsprechend reagieren zu können (vgl. Wang *et al.* 2012, S. 3).

Unter einer reaktiven Ambientebeleuchtung als spezieller Ausprägung einer Annäherungssensorik versteht man, dass eine besondere Form der Beleuchtung auf unterschiedliche Ereignisse situationsabhängig reagieren kann, z. B. wenn sich eine Person einem Informationsstrahler nähert. Die Realisierung kann systemabhängig oder durch externe Objekte erfolgen. Umgebungslicht wird vermehrt dazu verwendet, um die Arbeit an großen interaktiven Wandbildschirmen durch die Nutzung und Einbeziehung einer peripheren Reaktionsmöglichkeit zu verbessern, wobei zwischen der Ambientebeleuchtung und ergänzenden situativen Anzeigen auf dem Bildschirm unterschieden werden muss (vgl. Perteneder *et al.* 2016, S. 5852). Problematisch wird die Anzeige, wenn mehrere Nutzer einen Informationsstrahler aus unterschiedlichen Entfernungen bedienen, insbesondere im Zusammenhang mit der Frage, auf welchen Nutzer die Ambientebeleuchtung reagieren soll und wie dies den konkreten Nutzern auch verdeutlicht werden kann (vgl. Löcken *et al.* 2014, S. 389). Neben einer materiellen Funktion, also der Vermittlung von Reaktionen oder Notifikationen, kann Umgebungslicht auch für die Aufmerksamkeitsgewinnung und -lenkung genutzt werden, um potenzielle Nutzer anzulocken und zu einer Nutzung zu animieren (vgl. Matthews *et al.* 2004, S. 252).

4.3.2 Rezeption von Informationsstrahlern

Der Einsatz und Betrieb von Informationssystemen im Allgemeinen und Informationsstrahlern zur Vermittlung von Awareness im Speziellen führt in aller Regel unweigerlich zu einer wie auch immer gearteten Rezeption der dargestellten Informationspartikel, die nicht nur auf die klassische aktive oder auch passive Benutzung zurückzuführen ist, sondern sich – als ein Spezifikum von Informationsstrahlern – auch auf bloße Zuschauer und scheinbar passive Vorbeigeher erstrecken kann (vgl. Lösch 2020). Die Benutzung von Informationsstrahlern kann also auf verschiedene Arten erfolgen und es ist möglich, anstatt von einer Nutzung von dem umfänglicheren Begriff der Rezeption zu sprechen. Die unterschiedlichen Möglichkeiten der Rezeption können einen Nutzen erzeugen, der heterogen auftreten und selbst wiederum die Rezeption beeinflussen kann. Das Publikum von Informationsstrahlern kann mit Gentile *et al.* 2017 in vier unterschiedliche Kategorien eingeteilt werden: aktive und passive Nutzer, Zuschauer und Vorbeigeher (vgl. Kapitel 4.4). Die Rezeption sollte dabei das Ziel haben, möglichst demokratisch und partizipativ zu erfolgen (vgl. Sardi *et al.* 2019, S. 109).

Als zentrale Elemente der Rezeption von Informationsstrahlern werden folgende Eigenschaften herausgegriffen und im Folgenden sukzessive präsentiert: Motivation und Anreize, Anonymität und Privatsphäre, Integration in die Arbeitsweise, kritische Masse an Nutzern, physische und soziale Umwelt, Ignoranz und Display-Blindness sowie Serendipity und Joy-of-Use. Diese Aufstellung kann keinesfalls als vollumfänglich bezeichnet werden. Nichtsdestotrotz ist sie repräsentativ genug, um hier Erwähnung zu finden, weiterführende Überlegungen zu ermöglichen und den Kontext klarer zu machen. Letztlich soll die Gelegenheit für einen Einblick in die soziotechnische Ebene der Rezeption geboten werden, damit im weiteren Verlauf der vorliegenden Arbeit nicht nur der Nutzen von Informationsstrahlern, die Facetten von Awareness und im Ergebnis die Korrelationen zwischen diesen zwei Bereichen plausibilisiert und kausal-relational erklärt werden können. Damit soll es möglich werden, im weiteren Verlauf der vorliegenden Arbeit die Forschungsfrage, worin der Nutzen aus dem Einsatz von Informationsstrahlern besteht und wie dieser unter Zuhilfenahme und Betrachtung der Rolle von Awareness als Einflussfaktor ermittelt und näher spezifiziert werden kann, zu beantworten.

4.3.2.1 Motivation und Anreize

Motivation und Anreize haben direkte Auswirkungen auf das Verhalten von einzelnen Personen und Personengesamtheiten. Im Bereich der Informationssysteme liegt ein besonderes Augenmerk darauf, das Verhalten hinsichtlich der Wissensteilung und der Nutzung sowie Rezeption im Sinne möglicher positiver Auswirkungen zu verbessern (vgl. Richter 2010, S. 104-105). Im Kontext von Informationsstrahlern in organisationalen Gruppen spielt die Verbundenheit zwischen einzelnen Mitgliedern eine große Rolle, die sich maßgeblich auch auf den Bereich der Motivation und Anreize auswirkt, da es sich um ein grundlegendes menschlich-psychologisches Verhalten handelt, welches *qua natura* angestrebt wird (vgl. Kügler *et al.* 2015, S. 182). Gelungen umgesetzt wird dies insbesondere von Gaming-Anwendungen (vgl. Koivisto & Hamari 2019, S. 191). Neben dieser Grundmotivation lässt sich noch eine gute Reputation im Kreis der anderen Mitglieder einer organisationalen Gruppe als größter Motivationsanreiz identifizieren (vgl. Kügler *et al.* 2015, S. 183). Anreizsysteme sind auch bei organisationalen Gruppen und im Bereich der Wissensweitergabe eine gute Antriebskraft, um diesen teils problematischen Bereich zu verbessern und die Motivation zu erhöhen, denn viele Personen sind nicht bereit, ihr selbst angeeignetes Wissen ohne offensichtliche Gegenleistung anderen zur Verfügung zu stellen (vgl. Przygodda 2004, S. 13-17).

Vogel & Balakrishnan 2004 haben ein Schema unterschiedlicher Interaktionsphasen in Bezug auf interaktive Wandbildschirme aufgestellt, welches ein besonderes Augenmerk auf die Anreize legt (vgl. S. 139). Sie unterscheiden vier verschiedene Phasen: *Ambient Display* repräsentiert die neutrale Phase, in welcher unterschiedliche Informationspartikel semi-kategorisiert angezeigt werden und es einem potenziellen Nutzer ermöglicht werden soll, auf einen Blick einen Eindruck des Systems zu erlangen (vgl. Vogel & Balakrishnan 2004, S. 139). Unter der Phase *Implicit Interaction* wird verstanden, dass das System seinen Status ändert, wenn es erkennt, dass ein Nutzer vorbeikommt und das System wahrgenommen hat. Dieser Wechsel wird peripher visualisiert und erfolgt implizit. Dabei sollten Sensoren dafür sorgen, dass Position und Richtung der betreffenden Person erkannt und analysiert werden, sodass dessen generelle Aufgeschlossenheit einer Nutzung des Systems gegenüber einigermaßen erfassbar und damit interpretierbar wird. So sollte sich der Nutzer auch

explizit gegen eine Nutzung entscheiden können, ohne weitere Meldungen durch das System zu erhalten, die spätestens ab diesem Zeitpunkt als lästig empfunden werden (vgl. Vogel & Balakrishnan 2004, S. 139). Die Phase der *Subtle Interaction* tritt ein, wenn sich ein potenzieller Nutzer dem Informationsstrahler nähert und implizit oder auch schon explizit sein Interesse an einer Benutzung signalisiert, z. B. durch einen kurzen Moment des Innehaltens oder eine persistente Annäherung. Die Dauer dieser Phase wird mit einer Minute veranschlagt, in welcher sich der Nutzer entscheiden kann, ein Informationsobjekt genauer zu betrachten. Die letzte Phase ist die *Personal Interaction*, bei welcher sich das Verhalten des Nutzers endgültig von implizit zu explizit wandelt (vgl. Vogel & Balakrishnan 2004, S. 139).

4.3.2.2 Anonymität und Privatsphäre

Auch im Hinblick auf Informationsstrahler, die interaktiv sind und von Nutzern auch anonymen benutzt werden können, tritt der Aspekt der Anonymität vermehrt in den Vordergrund (vgl. Koch *et al.* 2017, S. 1083). Anonymität ist insbesondere dann von herausragender Bedeutung, wenn es kein großes Vertrauen in eine organisationale Gruppe gibt und sich der Nutzer darum selbst schützen will, indem die Benutzung des Systems seine Anonymität gewährleistet, insbesondere vor Kollegen und anderen Mitgliedern derselben Gruppe, was interessanterweise für Führungskräfte häufig vermehrt gilt (vgl. Fies & Schmitt 1997, S. 18). Die Anonymität hat mehrere Effekte auf soziale Prozesse innerhalb einer organisationalen Gruppe und kann sogar deren Attraktivität beeinflussen, insbesondere im Hinblick auf Evaluationsmöglichkeiten (vgl. Lea *et al.* 2001, S. 534-536). Die Verknüpfungen zwischen dem Bedürfnis an Privatsphäre, der Einfachheit der Nutzung und der empfundenen Nützlichkeit hat Buettner 2015 aus insgesamt 253 Datensätzen extrahiert. Es zeigte sich, dass eine wahrgenommene niedrige Privatsphäre im Zusammenhang mit einer wahrgenommenen großen Nützlichkeit zu einer hohen Nutzungsabsicht des Systems führt und umgekehrt (vgl. Buettner 2015, S. 1823). Für Informationsstrahler gilt, dass „die Verletzung der Privatsphäre und eine mangelnde Informationssicherheit als wesentliche Barrieren des Anwendungsfelds […] eingeschätzt [werden]“ (Gabriel *et al.* 2006, S. 30). Experimente haben gezeigt, dass Anonymität zwar grundsätzlich die Diskussionsfreude steigert, andererseits aber nicht alle Mitglieder einer organisationalen Gruppe im Vergleich zu einer realen physischen Gruppensituation gewillt

sind, sich in die Diskussion einzubringen (vgl. Haines *et al.* 2006, S. 775-776). Auch ist die Zufriedenheit der einzelnen Gruppenmitglieder bei nicht-anonymen Gruppen geringer als im Face-to-face-Kontext. Bei Anonymisierung führen beide Kontexte zu einer nahezu gleichen Zufriedenheit (vgl. Baltes *et al.* 2002, S. 174-175).

Einen weiteren wichtigen Bereich, der eng in Beziehung zur Anonymität steht, stellt die Thematik der Privatsphäre und Personalisierbarkeit der angezeigten Inhalte dar. Fragestellungen in diesem Themenkomplex behandeln insbesondere die Preisgabe geografischer Daten durch Positionstracking in Verbindung mit Bluetooth, Near-Field-Communication oder den Mobilfunkanbietern, die Offenlegung von Informationen oder Inhalten, die sich als unangemessen oder zu freizügig für ein bestimmtes System oder einen bestimmten Kontext herausstellen und die Enthüllung konkreter Interaktionsabläufe, die an einem bestimmten Informationsstrahler durchgeführt wurden (vgl. Davies, Langheinrich, *et al.* 2014, S. 2358). Auch ist generell die Frage zu stellen, ob potenzielle Nutzer nicht aus Gründen des Schutzes ihrer Privatsphäre sogar vermehrt ganz darauf verzichten, einen Informationsstrahler aktiv zu benutzen (vgl. Avgerou & Stamatiou 2015, S. 44-45). In organisationalen Gruppen haben die einzelnen Mitglieder bereits Awareness-Informationen voneinander und wissen mehr oder weniger genau, an was und mit wem die Kollegen arbeiten. Durch gemeinsames Arbeiten werden automatisch und mittelbar Informationen über die jeweiligen Aktivitäten ausgetauscht. In diesem halböffentlichen Kontext sind einige Einschränkungen aufgehoben oder abgemildert, die in öffentlichen Räumen auftreten: Die Problematik der Privatsphäre ist minimiert und die Auswahl an relevanten Inhalten, die auf Informationsstrahlern angezeigt werden sollen, fällt leichter (vgl. Huang & Mynatt 2003, S. 49). Zwischen Awareness und Privatsphäre wird es unabhängig vom Kontext immer eine Wechselwirkung geben, die sich nicht vermeiden lässt (vgl. Hudson & Smith 1996, S. 248, 256).

4.3.2.3 Integration in die Arbeitsweise

Eine möglichst gelungene Integration des Informationsstrahlers in die alltägliche Arbeitsweise und die typischen Abläufe führt zu positiven Auswirkungen in verschiedenen Bereichen. Sie kann aber nur dann gelingen, wenn die spezifische Relevanz identifiziert und gezielt bedient werden kann (vgl. Richter 2010, S. 110). Die

Integration in die Arbeitsweise wird dann wichtig, wenn die Euphorie nach der Präsentation und Installation eines Informationsstrahlers sukzessive nachlässt, das System aber seinen Weg in die alltägliche Arbeit finden soll und darum Ängste und Barrieren bei den Mitgliedern einer organisationalen Gruppe abgebaut werden müssen, um eine Integration und Akzeptanz zu ermöglichen (vgl. Hinkhofer & Mandl 2003, S. 14-15). Des Weiteren ist die interne Organisation des Implementierungsprojekts zu berücksichtigen, auch vor dem Hintergrund, dass die Veränderung von gewohnten Arbeitsabläufen ein großes Vertrauen von Seiten der Mitglieder bedarf, um erfolgreich und reibungslos zu funktionieren (vgl. Tarlatt 2001, S. 279).

Störungen oder Unterbrechungen am Arbeitsplatz haben ein charakteristisches Problem: Der Initiator profitiert mehr von der selbst verursachten Störung als derjenige, der gestört wurde (vgl. Dabbish & Kraut 2004, S. 182). Solch eine Unterbrechung wird vom Urheber grundsätzlich als wichtig erachtet, da in aller Regel für die eigene Aufgabenerfüllung wesentliche Informationen ausgetauscht oder abgefragt werden sollen. Die Verwendung von Informationssystemen und das Aufstellen von zusätzlichen Informationsstrahlern als Awareness-Displays wirkt sich regulierend auf die Intention derer aus, die bereit sind, andere bei der Arbeit unterbrechen und schützt die, die gestört werden sollten (vgl. Dabbish & Kraut 2004, S. 182). Dadurch verbessert sich die Integration eines Systems in die Arbeitsweise. Im Hinblick auf das System zeigt sich, dass eine abstraktere Darstellung von Awareness im Gegensatz zu einer mit vielen Informationen überladenen Anzeige „den gleichen Nutzen bei weniger Ablenkung bietet“ (Dabbish & Kraut 2004, S. 182⋆).

4.3.2.4 Kritische Masse an Nutzern

Eine kritische Masse an Nutzern ist erforderlich, um ein System längerfristig bis dauerhaft integrieren zu können, denn nur wenn sich im Idealfall die ganze organisationale Gruppe zur Nutzung einer bestimmten Anwendung entschließt, ist auch deren persistente und dauerhafte Rezeption gewährleistet, selbst für den Fall einer Fluktuation, also dass einzelne Mitglieder die Gruppe verlassen oder neue hinzukommen sollten (vgl. Richter 2010, S. 139). Das Erreichen einer kritischen Masse an Nutzern hat auch direkte Auswirkungen auf die Verbundenheit der einzelnen Mitglieder einer organisationalen Gruppe untereinander, wenngleich diese nicht so ausgeprägt

ist wie andere Faktoren – zu denken wäre z. B. an die Reputation (vgl. Kügler *et al.* 2015, S. 181). Generell versteht man unter der kritischen Masse an spezifischen Nutzern den Grad an aktiven Nutzern für ein bestimmtes System, ab dem es sich selbst tragen kann und aus eigener Kraft genutzt und adaptiert wird, ohne weitere Motivationsfaktoren von Seiten der Betreiber (vgl. Sledgianowski & Kulviwat 2008, S. 3).

Auch das Verhalten der Personen rund um einen ubiquitären Informationsstrahler spielt eine Rolle. Schon die bloße Ansammlung von mehreren Personen erzeugt einen bestimmten Grad an Attraktivität, die auch andere potenzielle Nutzer anlockt und einen Anreiz für die Nutzung schafft (vgl. Alt *et al.* 2012, S. 172). Als Grundprinzip gilt, dass man Informationen nur dann wirklich aufnehmen kann, wenn man aufmerksam ist (vgl. Thorngate 2000, S. 361). Auch wenn eine bloße Wahrnehmung in einer hierarchischen Einordnung unterschiedlicher Aufmerksamkeitsarten stets im unteren Bereich zu finden ist, so sagt dies nichts über den Grad an Aufmerksamkeit aus, der im Einzelfall vorhanden ist. Im Umfeld von Informationsstrahlern kommt es häufig zu einem informellen oder zwischenmenschlichen Informationsaustausch, der subtil und unterschwellig erfolgen kann und der in der Lage ist, die kritische Masse an Nutzern zu ermöglichen (vgl. Kügler *et al.* 2015, S. 184).

4.3.2.5 Physische und soziale Umwelt

Ein weiterer Faktor für die Rezeption von Informationsstrahlern lässt sich in der physischen und sozialen Umwelt identifizieren, die Bestandteil eines jeden spezifischen Kontextes ist. Man kann davon ausgehen, „dass Mensch, Technik und Organisation in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit und ihrem Zusammenwirken zu reflektieren sind. Dabei kommt der Arbeitsaufgabe die zentrale Rolle zu“ (Ulich 2016, S. 84). Auch spielt das von den einzelnen Mitgliedern einer organisationalen Gruppe wahrgenommene Klima eine Rolle im Hinblick auf die Effektivität der ganzen Organisation, denn sowohl die einzelnen Mitglieder als auch die Organisation an sich profitieren von einem positiven Klima innerhalb einer oder mehrerer Gruppen (vgl. Riordan *et al.* 2005, S. 485). Die Kultur innerhalb einer Organisation ist eng verwoben mit den nationalen Kulturen der einzelnen Mitarbeiter oder Gruppenmitglieder, die ihre jeweilige Herkunft in die Arbeitsläufe explizit und implizit einbringen (vgl. Oguz & Singh 2017, S. 1-2).

Die physische Umwelt setzt sich z. B. aus den Bestandteilen Lärm, Temperatur und Helligkeit zusammen, die soziale Umwelt beinhaltet Aspekte wie z. B. Lebensstil, Interessen, Familie und Kollegen (vgl. Qin *et al.* 2017, S. 115). Gerade die immer komplexer werdenden Umweltbedingungen beinhalten viele Chancen, aber gleichzeitig auch Risiken für die Installation und den erfolgreichen Betrieb von Informationsstrahlern, die nicht nur reaktiv, sondern auch proaktiv konzipiert werden (vgl. Weigel *et al.* 2018, S. 35-36). Das soziale Leben ist zu einem großen Anteil von mentalen Prozessen geprägt, die automatisch von der unmittelbaren Umgebung beeinflusst werden können und darum auch auf dieselbe Weise Reaktionen auslösen (vgl. Taylor & Proctor 2006, S. 269).

4.3.2.6 Display-Blindness und Ignoranz

Weitere Bestandteile, die charakteristisch sind und im Rahmen der Betrachtung der Rezeption behandelt werden müssen, sind die Display- und Affordance-Blindness oder – genereller gesprochen – die Ignoranz. Hierunter lässt sich auch das so genannte „first click problem“ (Henderson *et al.* 2017, S. 2) subsummieren, das die Interaction-Blindness darstellt, wenn die Aufmerksamkeit eines Nutzers erregt wurde. Display-Blindness liegt vor, wenn Informationsstrahler *per se* aktiv oder passiv ignoriert werden, weil davon ausgegangen wird, dass die dargestellten Inhalte wohl irrelevant sein werden oder weil durch die Überladung bestimmter öffentlicher Bereiche mit einer Vielzahl von Informationssystemen eine Art Abwehrhaltung oder niedrige Erwartungshaltung ausgelöst wird (vgl. Lee *et al.* 2014, S. 154).

Die Affordance-Blindness charakterisiert sich dadurch, dass eine Unfähigkeit vorliegt, die Interaktivität eines öffentlichen Bildschirms zu erkennen oder zu realisieren, was insbesondere dann gegeben ist, wenn keine entsprechenden Hinweise erfolgen oder diese unter Berücksichtigung des Kontextes zu dezent platziert sind und dadurch nicht die erforderliche Aufmerksamkeit und Neugierde auf sich ziehen können (vgl. Coenen *et al.* 2017, S. 6). Die dargestellte Problematik, nämlich die generelle Annahme von Personen, dass der angezeigte Inhalt für sie nicht relevant sei, und die damit verbundene Nichtnutzung des Systems (vgl. Giermindl *et al.* 2017, S. 7) ist eine Herausforderung, die zumindest bedacht werden muss, wenn sie aktuell schon nicht komplett gelöst werden kann (vgl. Davies, Clinch, *et al.* 2014, S. 38).

4.3.2.7 Serendipity und Joy-of-Use

Ergänzend bedarf es der Betrachtung des Einflusses von Serendipity und Joy-of-Use. Serendipity ist das zufällige Auffinden von Informationen, nach denen man gar nicht gesucht hat, die aber trotzdem positive Auswirkungen haben, z. B. im Hinblick auf die individuelle Auftragserfüllung (vgl. Ott & Koch 2019, S. 77). Gerade im Bereich der Mensch-Computer-Interaktion lässt sich feststellen, dass der Serendipity-Effekt verstärkt auftritt, da Informationsstrahler in aller Regel – während sie nicht benutzt werden – scheinbar zufällige Informationspartikel anzeigen, die zwar zur Nutzung einladen sollen, aber auch selbst schon eine Wirkung entfalten können (vgl. Bruijn & Spence 2001, S. 362-363). Bei der Umsetzung gilt es nicht nur das Nutzer-Interface und den Informationsstrahler als Hardwareobjekt in den Blick zu nehmen, sondern auch die zugrunde liegende technische Architektur des Systems (vgl. Newman *et al.* 2002, S. 148). Die beiden Prototypen „BlueAware“ und „BlueDar“ wurden entwickelt, um soziale Serendipity zu erzeugen: Als Ergebnis wurde festgestellt, dass personenbezogene Daten vor dem Hintergrund von Serendipity nur schwer handhabbar sind und Entwickler darauf achten müssen, dass sie mögliche Bedenken der Nutzer bereits im Vorfeld minimieren (vgl. Eagle & Pentland 2005, S. 33).

Die spielerische Herangehensweise an ein System wird unter dem Einfluss von Joy-of-Use subsummiert, auch wenn dieser bisher noch nicht vollumfänglich und allumfassend in identifizierbare Erfolgsfaktoren und Erfolgsdimensionen klassifiziert werden konnte (vgl. Steinhüser & Räth 2010, S. 1741). Bei diesem Konzept geht es um die Freude an der Nutzung eines bestimmten Systems, die in loser Abgrenzung zu dem verwandten Begriff „Spaß“ zu sehen ist, denn Freude hängt „mit dem Grad der Vertiefung in eine Sache und der Absorption zusammen“, wohingegen „Spaß eher ein Ausdruck von Zerstreuung ist und der Ablenkung dient“ (Reeps & Ross 2004, S. 23). Das Konzept von Joy-of-Use wird aktuell in den meisten der verfügbaren modernen Informationssysteme bereits umgesetzt und aktiv angewendet (vgl. Valdez *et al.* 2018, S. 558). In diesen Zusammenhang passt auch das Konzept der Gamification. Hierunter wird verstanden, dass Systeme und Anwendungen von Benutzern und Entwicklern unter spielerischen Gesichtspunkten betrachtet und behandelt werden (vgl. Sadowski & Zimmermann 2019, S. 186).

4.3.3 Nutzen von Informationsstrahlern

Der Nutzen von Informationsstrahlern ist nur aus dem Verständnis der Gestaltung und Rezeption nachvollziehbar und bedarf dieser Voraussetzung, um in seinem spezifischen Kontext richtig eingeordnet und verstanden werden zu können. Es herrscht große Einigkeit zwischen Wissenschaft und Praxis, dass es gut ist, mehr Awareness-Informationen zu vermitteln (vgl. Pifarré *et al.* 2014, Mäntymäki & Riemer 2016, Nabusiu 2014). Außerdem gibt es diverse Studien und weitere wissenschaftliche Publikationen, die sich mit Prototypen zur gezielten Verbesserung von Awareness in einem spezifischen Kontext und Szenario beschäftigen (vgl. Lischke *et al.* 2016, Sendín *et al.* 2014, Janson *et al.* 2014).

An dieser Stelle lässt sich festhalten: Bei Informationsstrahlern kommt die Frage zu kurz, was deren Nutzen ist und wie er bestimmt werden kann. Daher ist es die Idee und das Vorgehen der vorliegenden Arbeit, den Nutzen von Informationsstrahlern aus der Perspektive von Awareness zu untersuchen. Allerdings muss einschränkend festgestellt werden, dass die Darstellung des Nutzens von Informationsstrahlern wegen der enormen Bandbreite an Anwendungen nie vollständig erfolgen kann. Daher werden im Folgenden jene Nutzenkategorien dargestellt, die umfassend unterschiedliche Ausprägungen des Nutzens abbilden und in der Folge als charakteristisch und nutzenstiftend angesehen werden können.

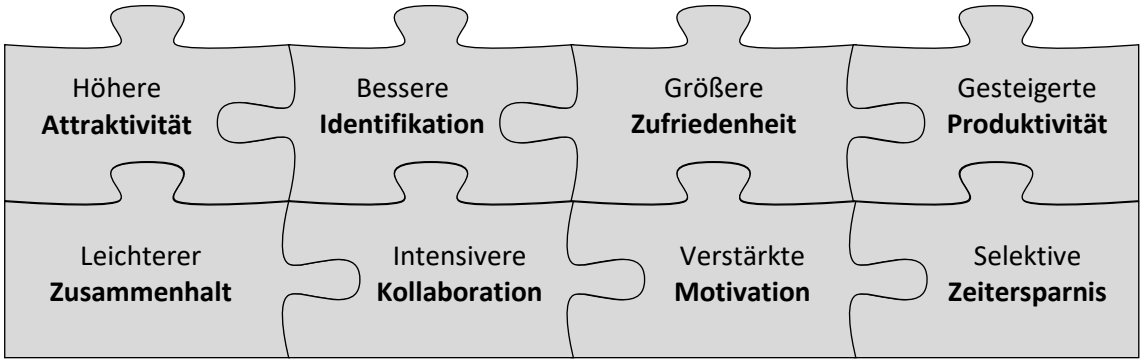

Abb. 32: *Schematischer Überblick des Nutzens von Informationsstrahlern*

Wie in Abb. 32 schematisch angedeutet, lässt sich der Nutzen von Informationsstrahlern metaphorisch als Puzzle darstellen. Die Offenheit des Puzzles symbolisiert, dass die Darstellung des Nutzens von Informationsstrahlern nie allumfassend erfolgen kann. Dennoch sind die wesentlichen Randteile vorhanden. Im Folgenden werden jene Nutzenkategorien herausgegriffen und dargestellt, die charakteristisch

als nutzenstiftend angesehen werden. Vollumfänglich kann dies aufgrund der enormen Bandbreite an Anwendungen, die berücksichtigt werden müssten, nie erfolgen, auch wenn eine kontinuierliche Aktualisierung am Ende der vorliegenden Arbeit als Future Work festgehalten wird (vgl. Riemer & Hafermalz 2019, S. 85).

Als zentrale Elemente des Nutzens von Informationsstrahlern werden folgende Eigenschaften herausgegriffen und im Folgenden sukzessive präsentiert: Leichterer Zusammenhalt, größere Zufriedenheit, bessere Identifikation, höhere Attraktivität, verstärkte Motivation, gesteigerte Produktivität, intensivere Kollaboration und selektive Zeitersparnis. Hierbei sind die vorangestellten Adjektive nur beispielhaft zu verstehen und zielen auf die positiven Ausrichtungen der genannten Nutzenkategorien ab. Diese Aufstellung kann keinesfalls als vollumfänglich bezeichnet werden. Nichtsdestotrotz ist sie repräsentativ genug, um hier Erwähnung zu finden, weiterführende Überlegungen zu ermöglichen und den Kontext klarer zu machen. Letztlich soll die Gelegenheit für einen Einblick in die soziotechnische Ebene des Nutzens geboten werden, damit im weiteren Verlauf der vorliegenden Arbeit nicht nur die Facetten von Awareness und im Ergebnis die Korrelationen zwischen diesen zwei Bereichen plausibilisiert und kausal-relational erklärt werden können. Damit soll es möglich werden, die Forschungsfrage, worin der Nutzen aus dem Einsatz von Informationsstrahlern besteht und wie dieser unter Zuhilfenahme und Betrachtung der Rolle von Awareness als Einflussfaktor ermittelt und näher spezifiziert werden kann, zu beantworten.

4.3.3.1 Leichterer Zusammenhalt

Ein leichterer Zusammenhalt, Kohäsion oder Solidarität der Mitglieder innerhalb einer organisationalen Gruppe sowie von externen Mitgliedern in Bezug auf eine spezielle Gruppe ist eine Kategorie des Nutzens von Informationsstrahlern. So zeigt sich schon beim simplen Einsatz von Informationsstrahlern, dass es im Gegensatz zu Einzelnutzern zu einem ausgeprägten Zusammenhalt kommt, wenn sich mehrere Personen oder eine Gruppe vor einem System finden und mit diesem System interagieren (vgl. Rubegni *et al.* 2011, S. 200). An dieser Stelle kann z. B. auf die organisationale Kultur verwiesen werden, die einen starken Einfluss darauf hat, wie sich ein Informationsstrahler innerhalb einer Organisation zu einer effektiven Einrichtung

entwickeln und den Zusammenhalt innerhalb einer Gruppe durch Sichtbarkeit, Dauerhaftigkeit, Veränderbarkeit und Verbindungsschaffung verbessern kann (vgl. Oguz & Singh 2017, S. 3). Auch in Bezug auf Führungskräfte innerhalb einer organisationalen Gruppe hat sich gezeigt, dass deren Verbindung und Zusammenhalt zu den anderen Mitgliedern von entscheidender Bedeutung ist, sich insbesondere auch im persönlichen Kontakt über hierarchische Grenzen hinweg äußert und letztlich zu einer Steigerung des Zusammenhalts führt (vgl. Mom *et al.* 2009, S. 815-816). Entscheidend ist, dass innerhalb der organisationalen Gruppe ein Klima herrscht, das es ermöglicht, dass einzelne Mitglieder gerne miteinander Zeit verbringen und damit auch eher dazu bereit sind, Wissen miteinander zu teilen und die gegenseitige Kommunikation zu forcieren (vgl. Gibbs *et al.* 2015, S. 76). Dies ist gerade vor dem Hintergrund unterschiedlicher Einflüsse relevant, die die ganze Bandbreite von hedonistischer Motivation bis hin zu sozialen und verhaltenspsychologischen Wirkursachen abdecken (vgl. Kalra & Baral 2019, S. 4).

Ein Gefühl der Verbundenheit stellt innerhalb einer Gruppe die Beziehung zwischen Awareness und der Arbeitsbereitschaft her (vgl. Haines *et al.* 2011, S. 4:1). Diese Arbeitsbereitschaft wird definiert als „Anstrengung, die eigene Gruppe nach vorne zu bringen“ (Haines *et al.* 2011, S. 4:9⋆). Gerade auf lange Sicht können Eigenschaften wie z. B. eine Interessenidentität von Mitarbeitern bewirken, dass es zu einer Bereitschaft „zu technologischen, auch arbeitssparenden Veränderungen“ (Hübler 1995, S. 215) kommt. So generiert Awareness nicht nur Wissen über die Aktivitäten anderer Mitglieder, sondern ermöglicht auch eine bessere Einordnung eigener Handlungsabläufe (vgl. Haines *et al.* 2011, S. 4:2). Wenn andere Gruppenmitglieder nicht physisch präsent sind, wird davon ausgegangen, dass deren Einfluss auf Entscheidungsfindungsprozesse abnimmt (vgl. Haines *et al.* 2011, S. 4:2). Einzelne bemühen sich mehr, wenn sie wissen, dass andere ihre Arbeit wertschätzen und dazu beitragen (vgl. Haines *et al.* 2011, S. 4:3). Die Ergebnisse einer Studie über die Auswirkungen von Verbundenheit, Arbeitsbereitschaft und Zusammenhalt in virtuellen Gruppen zeigen, dass durch Informationsstrahler verbesserte Awareness-Informationen innerhalb einer Gruppe zu einem größeren Gefühl der Verbundenheit und damit zu einer höheren Arbeitsbereitschaft sowie einem leichteren Zusammenhalt führte (vgl. Haines *et al.* 2011, S. 4:10).

4.3.3.2 Größere Zufriedenheit

Eine größere Zufriedenheit von einzelnen Mitgliedern innerhalb einer organisationalen Gruppe aus individueller Perspektive und mit der Gruppe als Ganzem ist eine Kategorie des Nutzens von Informationsstrahlern. Die Zufriedenheit hat Auswirkungen auf das Verhalten der einzelnen Mitglieder einer organisationalen Gruppe und sorgt *vice versa* dafür, dass wiederum die Zufriedenheit gesteigert wird. Ausschlaggebend hierfür kann z. B. die Intention der jeweils beteiligten Personen sein, die letztlich zu einer größeren Akzeptanz des Informationsstrahlers führt (vgl. Bhattacherjee & Lin 2014, S. 3). Die Steigerung der Zufriedenheit wird maßgeblich auch durch das Teilen nicht nur professioneller, sondern auch privater Informationen im Rahmen des Kontextes einer organisationalen Gruppe ermöglicht, die wesentlich die Entstehung von Beziehungen befördert und bereits bestehende Beziehungen vertiefen lassen kann, was wiederum zu einer gesteigerten Zufriedenheit führt (vgl. DiMicco *et al.* 2009, S. 7-8). Die Zufriedenheit der Nutzer kann teilweise sogar als Kennzahl für die Ermittlung der Performance eines Systems herangezogen werden (vgl. Raeth & Smolnik 2010, S. 516).

Bei der Betrachtung der Zufriedenheit innerhalb einer organisationalen Gruppe sind bei der Verwendung eines zusätzlichen Informationsstrahlers auch sozio-kulturelle Gesichtspunkte heranzuziehen. „Die Erfüllung der neurowissenschaftlichen Grundbedürfnisse ist von zentraler Bedeutung für die Mitarbeiterzufriedenheit. […] Sozialisation, Lernen, Persönlichkeit und viele andere Einflussgrößen führen zu einer unterschiedlichen Akzentuierung dieser Grundbedürfnisse“ (Pfister 2019, S. 15). Auch zeigten Untersuchungen, dass es bei Inhalt, Format, Genauigkeit und Zeitbedarf keine signifikanten Unterschiede gab, Gruppen aus Westeuropa aber ihrer Struktur ein größeres Gewicht zumessen als die Vergleichsgruppen aus den Vereinigten Staaten, Taiwan und Indien (vgl. Deng *et al.* 2008, S. 218). Ebenso hängt die Zufriedenheit maßgeblich daran, ob Erwartungen mit dem eingesetzten Informationssystem erfüllt werden können und wie die persönliche Historie einzelner Nutzer mit vergleichbaren Systemen ausgeprägt ist (vgl. Battacherjee 2001, S. 351). Ein guter Überblick über verschiedene und häufig genutzte Möglichkeit zur Feststellung der Zufriedenheit einzelner Nutzer findet sich bei Gable *et al.* 2008 kompakt in tabellarischer Form mit zahlreichen Referenzen (vgl. S. 389).

4.3.3.3 Bessere Identifikation

Eine bessere Identifikation von Mitgliedern mit ihrer organisationalen Gruppe, ein größeres Zugehörigkeitsgefühl und damit eine stärkere Bindung untereinander ist eine Kategorie des Nutzens von Informationsstrahlern. Der Faktor der Identifikation mit einer Gruppe litt über Jahre an konzeptionellen Mängeln und Problemen beim direkten messbaren Nachweis von ableitbaren Auswirkungen. Nichtsdestotrotz ergeben sich im Kontext von Informationsstrahlern zahlreiche positive Auswirkungen. Zu nennen wäre, dass man mehr Zeit mit den anderen Mitgliedern einer organisationalen Gruppe verbringt, was wiederum zu einer interaktiven, kooperativen und gemeinsamen Erfüllung von Zielen führt (vgl. Henry *et al.* 1999, S. 566). Auch hat die bessere Identifikation mit der eigenen Gruppe zur Folge, dass es vermehrt zu einer Art ungeplanten und spontanen Kommunikation zwischen den einzelnen Gruppenmitgliedern kommt, was wiederum zu einer größeren sozialen Identifizierung innerhalb der organisationalen Gruppe führt (vgl. Dabbish & Kraut 2004, S. 182-184). Zu bedenken ist, dass die einzelnen Mitglieder in aller Regel unabhängig voneinander interagieren, weshalb diese zunächst befähigt werden müssen, als Gruppe zusammenzuarbeiten und gemeinsam ihre jeweiligen Ziele zu erfüllen, was zu übergreifenden Verbesserungen und letztlich auch zu einer besseren Gruppenidentifikation führt (vgl. Maruping & Magni 2015, S. 1).

Eine entscheidende Frage in Bezug auf die Identifikation einzelner Mitglieder mit ihrer organisationalen Gruppe stellen Baumeister *et al.* 2016: „*Are Groups More or Less than the Sum of their Members? The Moderating Role of Individual Identification*“ (S. 1). Sie kommen zu dem Ergebnis, dass insbesondere das Selbstwertgefühl einen ausschlaggebenden Einfluss auf die Identifikation ausüben kann (vgl. Baumeister *et al.* 2016, S. 47). Die Identifikation ist dabei eng mit dem subjektiven Status der einzelnen Personen verknüpft (vgl. Hogg & Hains 1996, S. 307) und kann auch depersonalisiert, neutral und objektiv betrachtet mit der sozialen Attraktivität zusammenhängen, die maßgeblich von der Prototypizität beeinflusst wird (vgl. Henry *et al.* 1999, S. 564). Das Verhalten einer Gruppe ist nicht so sehr von äußeren Faktoren abhängig, sondern wird durch die Identifikation mit der Gruppe beeinflusst, die die Gruppe besser werden lässt, je stärker die Identifikation ausgeprägt ist (vgl. Hogg & Turner 1985, S. 53).

4.3.3.4 Höhere Attraktivität

Eine höhere Attraktivität der organisationalen Gruppe, sowohl für die eigenen Mitglieder als auch extrinsisch motiviert, also nach außen hin sowie von außen kommend, ist eine Kategorie des Nutzens von Informationsstrahlern. So konnte eine Verbindung zwischen der sozialen Präsenz von Mitgliedern einer Gruppe und deren Partizipation in ihrem organisationalen Kontext nachgewiesen werden (vgl. Wilson 2009, S. 500). Dies trägt wesentlich zu einer Verbesserung der Attraktivität der Gruppe bei, denn es hat sich herausgestellt, dass die Mitglieder das Bedürfnis danach haben, mit einer Gruppe, die als attraktiv empfunden wird, Verbindungen und Interaktionen zu verstärken und nach außen hin sichtbar zu machen (vgl. Huijnen *et al.* 2004, S. 43). Es wird in aller Regel auf den Bereich der Informationssysteme und damit auf die technische Ebene kolportiert, die mit Plattformen erreichen sollen, dass eine gewisse Attraktivität entstehen kann, wobei allerdings immer auf die Überschneidung zum Bereich der strategisch-taktischen Ausrichtung abgestellt wird (vgl. Aral *et al.* 2013, S. 5). Bereits Evans & Jarvis 1986 haben versucht, ein Messinstrument für den Grad an Attraktivität einer Gruppe zu entwerfen, da sie einen Zusammenhang mit den produktiven Ergebnissen der Gruppe identifizieren und nachweisen wollten (vgl. S. 213-214). Es bleibt festzustellen, dass die Verfügbarkeit von Awareness-Informationen das Zugehörigkeitsgefühl zu einer Gruppe erhöht und gleichzeitig auch zu einer höheren Attraktivität derselben führt (vgl. Huijnen *et al.* 2004, S. 41).

Die Attraktivität ist schon bei Fragen der personellen Zusammensetzung einer Gruppe zu beachten, da sich die Attraktivität auch auf die Leistungsfähigkeit jedes einzelnen Mitglieds auswirken kann (vgl. Evans & Jarvis 1986, S. 204). Die Attraktivität definiert sich als das „individuelle Bedürfnis, sich mit einer Gruppe zu identifizieren und ein akzeptiertes Mitglied dieser Gruppe zu werden“ (Evans & Jarvis 1986, S. 204⋆). Bei Betrachtung der konkreten Messbarkeit der Attraktivität einer Gruppe geht es weniger um die Ratifizierung des Verhaltens einzelner Mitglieder, sondern um das individuelle Gefühl jedes Mitglieds. Dazu können beispielhaft Fragen gestellt werden, ob man eine Gruppe mag, ob man sich dafür interessiert, was innerhalb einer Gruppe passiert oder auch ob man ein Problem damit hätte, wenn die Gruppe aufgelöst werden würde. Der Grad an Zugehörigkeit zu einer Gruppe „trägt zu vielen

wichtigen Gruppenergebnissen bei“ (Evans & Jarvis 1986, S. 203⋆). Bietet man einzelnen Mitgliedern einer Gruppe Informationen über den Rest der Gruppe an, so steigert dies automatisch deren Zugehörigkeitsgefühl und letztlich auch wiederum die Attraktivität der gesamten Gruppe (vgl. Huijnen *et al.* 2004, S. 43).

4.3.3.5 Verstärkte Motivation

Eine verstärkte Motivation der einzelnen Mitglieder, auch verbunden mit einer größeren Bereitschaft, neue Aufgaben zu übernehmen sowie bestehende Projekte auszuführen und abzuschließen, ist eine Kategorie des Nutzens von Informationsstrahlern. Die Motivation spielt in der Weise eine Rolle, dass sie ursächlich ist für das Teilen von Informationen im organisationalen Kontext, wobei Informationsstrahler ihren Teil dazu beitragen können, die Problematik des bewussten oder unbewussten Zurückhaltens von Wissen zu überwinden und ein proaktives Teilen von Informationen zu ermöglichen und zu fördern (vgl. Mäntymäki & Riemer 2016, S. 1043). Da bisher wenig darüber geforscht wurde, welche Motivation die Mitglieder einer organisationalen Gruppe im Hinblick auf die aktive Beteiligung für den Austausch von Wissen und Erfahrungen haben, kann zwischen einer utilitaristischen und einer hedonistischen Motivation bei der Nutzung von Informationssystemen unterschieden werden, also entweder einer Ausrichtung auf den Nutzen und Gewinn einer Anwendung oder im Hinblick auf Faktoren wie Freude und Lust (vgl. Aboelmaged 2018, S. 365-366).

Grundsätzlich stellen sich in organisationalen Gruppen unterschiedliche Fragen, die eine nähere Eingrenzung und bessere Differenzierung der Motivation ermöglichen sollen: Mit wem stehen die einzelnen Mitglieder innerhalb und außerhalb der Gruppe in Kontakt, warum nutzen sie einen bestimmten Informationsstrahler, welche Art von Inhalten wird auf diesem angeboten und welche Inhalte und Zwecke werden gefördert. Diese Fragen wurden von DiMicco *et al.* 2008 aufgeworfen, die zu dem Ergebnis kommen, dass Mitglieder nicht nur Kontakte innerhalb ihrer Gruppe suchen, sondern auch neue Personen kennenlernen sowie neue Kontakte knüpfen möchten und dazu auch bereit sind, private Informationen zu teilen, wobei Informationsstrahler häufig strategisch eingesetzt werden, um z. B. persönliche Karriereziele zu verfolgen oder das eigene Projekt voranzutreiben (vgl. S. 714-718). In einer

experimentellen Studie von Haines *et al.* 2011 ging es um Awareness als Mittel, um Mitarbeiter indirekt zu motivieren: Wenn in organisationalen Gruppen keine direkte Interaktion mit anderen Mitgliedern möglich ist, weil diese z. B. nicht an einem Ort arbeiten, bedarf es verschiedener Werkzeuge zur Vermittlung von Awareness. Nur so kann zumindest rudimentär gewährleistet bleiben, dass Mitarbeiter ihre Aktivitäten koordinieren und sich bewusst machen können, wer aktuell an welchem Projekt arbeitet (vgl. Gross *et al.* 2005, S. 325-326). Dabei muss Awareness entweder von den Nutzern selbst explizit zur Verfügung gestellt werden oder implizit durch ein Informationssystem (vgl. Haines *et al.* 2011, S. 4:2-4:3).

4.3.3.6 Gesteigerte Produktivität

Eine gesteigerte Produktivität der organisationalen Gruppe, zumeist manifestiert in schnellerer und optimierter individueller sowie organisationaler Aufgaben- und Zielerfüllung, ist eine Kategorie des Nutzens von Informationsstrahlern. Die konzeptionierte und prozessuale Wiedernutzung und Mehrfachnutzung von Wissen scheint zu einem der zentralen Themen zu werden, die es zu beachten gilt, wenn die Produktivität eine Steigerung erfahren soll, zusammen mit der Zielsetzung, Wissen innerhalb eines speziellen Kontextes ubiquitär zur Verfügung zu stellen (vgl. Dhuieb *et al.* 2016, S. 484-485). Produktivität kann als spezifische Kombination von Effizienz und Effektivität definiert werden, wobei darunter auch die Faktoren Zweck, Funktionalität, Qualität und Kosten subsummiert werden müssen (vgl. Wagner & Deissenboeck 2019, S. 35). Die Ergebnisse einer Gruppe sind effektiv die Summe der Leistungsfähigkeit jedes einzelnen Mitglieds und damit eine wichtige Kennzahl über die Gruppe und deren Zusammensetzung (vgl. Evans & Jarvis 1986, S. 204).

Die Produktivitätssteigerung ist ein häufig genannter Mehrwert, wenn es um den Nutzen von Informationssystemen geht. Darunter versteht man „das Verhältnis von Produktionsergebnis zu Einsatz an Produktionsfaktoren“ (Hübler 1995, S. 215). Eine Erhöhung der Produktivität erfolgt z. B. durch die Erhöhung der Investitionen in den Bereich der IT und der Informationssysteme, allerdings nur dann, wenn es auch zu einer nachhaltigen Nutzung kommt, was insbesondere bei kollaborativen Systemen in erhöhtem Maße zutrifft und darum auch berücksichtigt werden sollte (vgl. Maruping & Magni 2015, S. 1). Zu denken wäre in diesem Zusammenhang an

die Software-Produktivität, die, um eine Messbarkeit zu gewährleisten, dezidiert auf Software-Projekte mit deren Input- und Output-Relationen angewendet werden kann (vgl. Wagner & Deissenboeck 2019, S. 34). Die Produktivität lässt sich auch hinsichtlich ihrer Wirkungen unterscheiden, nämlich ob diese nur innerhalb des spezifischen Aufgabenspektrums oder sogar darüber hinaus im innovativen Bereich auftreten können (vgl. Chen *et al.* 2019, S. 376).

Für die Analyse der Produktivität existieren zahlreiche Modelle, die im Bereich des Software Engineerings zum Einsatz kommen und die im Grundsatz häufig das Verhältnis zwischen Input und Output zum Gegenstand haben (vgl. Wagner & Deissenboeck 2019, S. 32), wobei die Messung der Produktivität von Einzelnen sowie einer Gruppe oder Organisation eine vielschichtige und komplexe Angelegenheit darstellt, die es notwendig macht, viele unterschiedliche Parameter zu bedenken (vgl. Sadowski & Zimmermann 2019, S. 14).

4.3.3.7 Intensivere Kollaboration

Eine intensivere Kollaboration innerhalb einer organisationalen Gruppe, manifestiert in einer größeren Bereitschaft, Informationen und Wissen miteinander zu teilen und nicht zurückzuhalten, ist eine Kategorie des Nutzens von Informationsstrahlern. Kollaboration sollte nicht allein in dislozierten Gruppen umgesetzt werden, sondern auch kolozierte organisationale Gruppen können bei einer Vielzahl von Aufgaben durch verstärkte und intensivere Kollaboration Unterstützung finden, insbesondere durch zusätzliche Informationsstrahler (vgl. Hornecker *et al.* 2008, S. 175). Kollaboration hängt eng mit Kommunikation zusammen und lässt sich z. B. in die unterschiedlichen Fähigkeitsbereiche Koordination von Diskussionen, schnellere Erreichung der Gruppenmitglieder, Synchronisation von Projekten und Aufgaben sowie Prüfung von Kommunikations-Streams aufteilen, die durch Informationsstrahler ermöglicht werden (vgl. Andriole 2010, S. 68). Eine gesteigerte Kollaborationsfähigkeit ist verbunden mit einer höheren Leistung der organisationalen Gruppe. Sie ist ein zentrales Element für deren Lernfähigkeit und verbessert ihre Effektivität (vgl. Raeth *et al.* 2012, S. 4014).

Die unterschiedlichen Formen kollaborativer Wissensprozesse, wie sie insbesondere bei organisationalen Gruppen auftreten, werden von Ott 2018 schematisch

dargestellt und zusammengefasst. Neben der Kollaboration zählt er z. B. Koexistenz, Kopräsenz, Kontext, Kommunikation, Koordination, Konsens, Kooperation und Kokonstruktion dazu und fügt diese in ein soziotechnisches Visualisierungsframework ein (vgl. S. 113-173). Dieses ist zwar primär dafür gedacht, „die möglichen kombinatorischen Fokusausprägungen sozialer Akteure im soziotechnischen Interspace [zu] modellieren“ (Ott 2018, S. 221), genauso kann es aber auch verwendet werden, um illustriert die unterschiedlichen Interaktionsformen und auftretende Effekte grafisch anschaulich zu machen.

4.3.3.8 Selektive Zeitersparnis

Eine selektive Zeitersparnis bei der individuellen und organisationalen Aufgabenerfüllung, regelmäßig verwirklicht durch schnellere Abschlüsse von Projekten und eine generelle Zeitersparnis, ist eine Kategorie des Nutzens von Informationsstrahlern. Das einschränkende Adjektiv „selektiv“ bedeutet in diesem Zusammenhang, dass es sich hierbei nicht um allgemein zu taxierende und spezifizierende Faktoren handelt, sondern es geht um eine Auswahl von allen möglichen und denkbaren Komponenten im Hinblick auf eine Zeitersparnis (vgl. Kaiser 1972, S. 253). Die Vermittlung von Awareness über zusätzliche Informationsstrahler im organisationalen Kontext kann erreichen, dass Aufgaben und Projekte zeitgerecht und schneller ausgeführt werden, denn die Anzeige von kontext-spezifischen Informationspartikeln ermöglicht eine Erleichterung, verbessert die Koordinierung und führt dadurch zu einer Zeitersparnis (vgl. Dorwal *et al.* 2016, S. 4).

Dabei ist nicht nur die punktuelle Anzeige im Blick, sondern eine positive Auswirkung kann sich auch erst nach längerer Zeit einstellen (vgl. Teigland & Wasko 2003, S. 264-265). Es gilt, zwischen Auswirkungen, die *ex nunc* eintreten und Auswirkungen, die ihre Wirkung *ex tunc* entfalten, zu unterscheiden, also ob diese ab einem gewissen Zeitpunkt auftreten oder auch rückwirkend berücksichtigt werden müssen (vgl. Gerards 2013, S. 476-478). In gleicher Weise führt aber auch die Reduktion von Wartezeiten zu einer größeren Zeitersparnis (vgl. Wu 2013, S. 35-36). Gerade in Bereichen, die sehr zeitkritisch sein können – hier ist natürlich in erster Linie an den medizinischen Sektor zu denken –, kann die Reduktion des Zeitbedarfs ein entscheidender Wettbewerbsvorteil und Überlebensfaktor werden (vgl. Kusunoki *et al.*

2015, S. 1). Auch bei asynchroner Arbeitsweise, die häufig in organisationalen Gruppen anzutreffen ist, findet sich die Möglichkeit, zeiteffektiv zu arbeiten, indem z. B. Anfragen erst dann bearbeitet werden, wenn keine laufenden Prozesse gestört werden (vgl. Jeners 2015, S. 193).

Zeitersparnis und Produktivität sind eng miteinander verbunden (vgl. Walther 2020, S. 38), werden in der vorliegenden Arbeit allerdings separat behandelt, denn die Produktivität behandelt insbesondere im deutschsprachigen Raum eher den betriebswirtschaftlichen Einfluss auf den Unternehmenserfolg (vgl. Schubert & Williams 2013, S. 595). Der Erfolg aus dem Einsatz von Informationssystemen innerhalb von Unternehmen wird hauptsächlich durch die zwei Begriffe *Effizienz* und *Effektivität* charakterisiert (vgl. Melville *et al.* 2004, S. 287). Diese sind der Nutzenkategorie der gesteigerten Produktivität zuzuordnen, haben aber gleichzeitig Auswirkungen auf die selektive Zeitersparnis. Eine trennscharfe Differenzierung dieser beiden Kategorien ist wegen zahlreicher Wechselwirkungen nicht möglich.

4.4 Benutzercharakteristika bei Informationsstrahlern

Nach der Betrachtung der soziotechnischen Ebenen Gestaltung, Rezeption und Nutzen bedarf es der Beschreibung der unterschiedlichen Benutzercharakteristika bei Informationsstrahlern. Für ubiquitäre Informationsstrahler und die vermittelten Awareness-Informationen sind Kenntnisse der potenziellen Benutzer wichtig, da nur so eine Aussage über den Mehrwert der angezeigten Inhalte getroffen und abgeschätzt werden kann (vgl. Alt *et al.* 2012, S. 175). Das Publikum von Informationsstrahlern kann mit Gentile *et al.* 2017 in vier unterschiedliche Kategorien eingeteilt werden: aktive und passive Nutzer, Zuschauer und Vorbeigeher (vgl. S. 1-2). Diese legen ein jeweils unterschiedliches Verhalten als Maßstab an und müssen trotz eines breiten Spektrums an Anwendungsszenarien berücksichtigt werden (vgl. Gentile *et al.* 2017, S. 4-6). Gerade passive Nutzer, also diejenigen, die nicht aktiv das System bedienen, aber dennoch z. B. durch die Beobachtung eines aktiven Nutzers oder eines Informationsstrahlers partizipieren, geraten vermehrt in den Fokus der Anwendungsentwicklung, weil sie sich von einer Randerscheinung zu einer ernstzunehmenden und berücksichtigungswerten Zielgruppe entwickelt haben (vgl. Chamberlain *et al.* 2017, S. 32-34).

Informationsstrahler ermöglichen es, verschiedene Arten von potenziellen Nutzern und Nutzergruppen anzusprechen (vgl. Gentile *et al.* 2017, S. 2-3). Zunächst gibt es die aktiven Nutzer. Diese stehen direkt vor einem interaktiven Wandbildschirm oder einer sonstigen konkreten Ausformung eines Informationsstrahlers und bedienen das Gerät aktiv, führen also Touch-Gesten oder sonstige angebotene Interaktionsarten aus. Des Weiteren ist es auch möglich, ein soziotechnisches System passiv zu nutzen. Dies kann auf unterschiedliche Arten geschehen. Denkbar ist z. B., dass man in Kontakt zu einer Person steht, die aktuell das System aktiv benutzt. Auf diese Weise gelangt man grundsätzlich auch selbst zu Informationen, nach denen man nicht gesucht hat, die aber weiterhelfen können. Auch die Beobachtung von anderen Personen, die einen Prototypen aktiv benutzen, ist möglich und denkbar. Eine Zwischenkategorie stellt folgende Konstellation dar: So könnte eine Person sich durch den Bereich bewegen, in dem ein Informationsstrahler installiert ist. Da dieser grundsätzlich ausgewählte und häufig auf den Kontext adaptierte Informationen und Informationspartikel anzeigt, können diese subtil wahrgenommen und aufgenommen werden, ohne dass die Person aktiv werden muss. In diesem Zusammenhang gilt es auch die jeweilige Zielgruppe des eingesetzten Informationsstrahlers zu berücksichtigen, da diese für die Nutzung eines Systems unterschiedlicher Intentionen und Konklusionen bedarf (vgl. Luo *et al.* 2019, S. 124).

Abb. 33: *Soziotechnisches Interaktionskontextmodell (Ott 2018, S. 390)*

Bei Informationsstrahlern, die innerhalb einer organisationalen Gruppe eingesetzt werden sollen, um eine Verbesserung der Bereitstellung von Awareness zu ermöglichen, treten diverse unterschiedliche Interaktionszonen und Interaktionskontexte auf, wie sie schematisch in Abb. 33 dargestellt werden. Wichtig ist, dass es zu einer „möglichst nahtlose[n] Integration der Benutzerschnittstellen in den soziotechnischen Unternehmenskontext“ (Ott 2018, S. 389) kommen sollte. Wurden früher verschiedene Nutzerarten auf der Basis ihres Motivs zur Nutzung eines bestimmten Systems eingeteilt, so zeigt sich heute, dass die passiven Nutzer zu einer großen Personengesamtheit geworden sind, wohingegen die Anzahl der hochaktiven Nutzern überaus gering zu werden droht (vgl. Wagenführer 2012, S. 48-49).

Ein wesentliches Charakteristikum von Informationsstrahlern ist es, dass Vorbeigeher durch unterschiedliche Prozeduren zur Nutzung des Systems bewegt werden sollen. So ist z. B. durch die Darstellung von Nutzerrepräsentationen die Sichtbarmachung der Interaktivität eines Systems möglich, auch wenn die genauen Modalitäten meist nicht vermittelt werden können. Andererseits könnte das Interesse zur Nutzung des Systems dadurch gewonnen werden, dass Informationen über persönlich bekannte Personen angezeigt werden (vgl. Lösch *et al.* 2017, S. 27-28). Es lassen sich mehrere Phasen voneinander abgrenzen, die den Bereich der Annäherung an ein System im Hinblick auf Vorbeigeher spezifizieren: Das Informieren über die Interaktivitätsfähigkeit des Systems, das Fesseln oder Faszinieren der potenziellen Nutzer, deren Einladung zur Nutzung des Systems und die explizite Nutzung als abschließende Phase (vgl. Cheung 2016, S. 140-141). Hierbei scheint die Attraktivität eines Systems eng mit der tatsächlichen Überwindung von Vorbeigehern, ein System zu nutzen, verbunden zu sein (vgl. Golsteijn *et al.* 2015, S. 202).

4.5 Implikationen aus der Vermittlung von Awareness

Im vierten Kapitel wurde eine weitere Fokussierung vorgenommen, indem die Vermittlung von Awareness via Informationsstrahler betrachtet wurde. Dadurch erfolgte die Anwendung der bisherigen Ergebnisse auf diese spezielle Systemgattung. Um dies zu ermöglichen, wurden zunächst einige Systeme zur Verbesserung von Awareness vorgestellt, um Chancen und Risiken dieser Systemgattung und der Ver-

mittlung von Awareness aufzuzeigen und die grundlegenden Ausprägungen von Informationsstrahlern darzustellen. Auch die weitreichende Verfügbarkeit von interaktiven Mehrbenutzerschnittstellen wurde durch die Präsentation einiger charakteristischer Anwendungen und deren Merkmalen veranschaulicht. Die drei soziotechnischen Ebenen Gestaltung, Rezeption und Nutzen wurden als unterschiedliche Sichtweisen auf Informationsstrahler eingeführt und erläutert. Der Einfluss und die Auswirkungen von Awareness als Motivation und Hilfsmittel der Nutzenbetrachtung konnten distinkt untersucht und in klärender Weise dargestellt werden. Dadurch wurde ein genaueres Verständnis geschaffen, um die Teilfrage γ, wie die Vermittlung von Awareness durch Informationsstrahler spezifisch operationalisiert werden kann und wie vorherrschende Zusammenhänge modellhaft veranschaulicht werden können, zu beantworten.

Es gibt einige prototypische und beispielhafte Anwendungen, in denen ubiquitäre Informationsstrahler eingesetzt werden, um die Vermittlung von Awareness und den Austausch von Informationen an unterschiedlichen Orten und in unterschiedlichen Gruppenkonstellationen zu unterstützen und zu forcieren (vgl. Huang & Mynatt 2003, S. 49). Im Grundsatz geht es darum, die Lücke zwischen virtuell vorhandenen Informationen und der realen physischen Umgebung zu schließen. Ziel ist es, digitale Informationen möglichst spielerisch und ohne negative Assoziationen greifbar und damit auch erlebbar zu machen (vgl. Ishii & Ullmer 1997, S. 235). Eine große Anzahl an wissenschaftlichen Arbeiten und Prototypen konzentriert sich auf die Verbesserung der Vermittlung von Awareness in ihrem spezifischen Kontext (vgl. Gross *et al.* 2005, Shelton & Nesbitt 2016). Eine Analyse dieser Untersuchungen erscheint nicht sinnvoll, denn diese betrachten im Kern Schlüsselfaktoren allgemeiner Natur. Vielmehr bedarf es an dieser Stelle einer Eingrenzung und Fokussierung auf die Thematik der vorliegenden Arbeit, um aufzuzeigen, wie Awareness genutzt werden kann, um den Nutzen von Informationssystemen zu konkretisieren und erfassbar zu machen. Daher gilt es, ausschließlich solche Werkzeuge zu betrachten, die nicht für klassische Desktop-Systeme konzipiert worden sind und auch nicht in eine Desktop-basierte Umgebung integriert werden sollen, die aber dennoch vor einem kollaborativen Hintergrund das Ziel verfolgen, Awareness-Informationen zu vermitteln.

Drei Kategorien von Informationssystemen können in diesem Kontext unterschieden werden: klassische Workspace-Awareness-Tools, konventionelle statische Informationsstrahler und interaktive Informationsstrahler. Als Erkenntnisgewinn aus der Vorstellung charakteristischer Informationsstrahler ist es nun im weiteren Verlauf der vorliegenden Arbeit möglich, besser darauf Bezug zu nehmen, was Informationsstrahler auszeichnet und wie unterschiedliche Anwendungen konkret konzipiert und umgesetzt werden und welche charakteristischen Erkenntnisse sich daraus gewinnen lassen. Ein wesentliches Ergebnis ist die Identifikation, Aufstellung und Herausarbeitung der soziotechnischen Ebenen von Informationsstrahlern. Bei der Betrachtung von Informationsstrahlern als soziotechnische Systeme im organisationalen Kontext lassen sich drei Ebenen unterscheiden, die in einem relationalen Verhältnis zueinanderstehen und als unterschiedliche Sichtweisen betrachtet werden können: Gestaltung, Rezeption und Nutzen.

Informationsstrahler bilden einen heterogenen und komplexen Zusammenhang ab und bedürfen ausgewogener und differenzierter Betrachtungen. Ihre Gestaltung konzentriert sich nicht auf einige wesentliche Komponenten, sondern kann je nach ihrem spezifischen Einsatzkontext unterschiedliche Ausprägungen und Manifestationen annehmen. Vor dem Kontext der vorliegenden Arbeit und der Betrachtung der Rolle von Awareness in Bezug auf den Nutzen von Informationsstrahlern kann diese Thematik zwar nicht abgekapselt, wohl aber eingeschränkt betrachtet werden. Auch die Gestaltung eines zusätzlichen Informationsstrahlers zur Vermittlung von Awareness diversifiziert sich in zahlreiche kontextabhängige Faktoren, sodass eine vollumfängliche Darstellung gar nicht möglich ist und immer nur punktuell und partiell erfolgen kann. Als zentrale Elemente der Gestaltung wurden folgende Eigenschaften herausgegriffen und präsentiert: System- und Informationsqualität, Darstellungsweise des Inhalts, Datenschutz und Datensicherheit, Interaktionskapazitäten, Platzierung und Ausrichtung sowie reaktive Annäherungssensorik.

Der Einsatz und Betrieb von Informationssystemen im Allgemeinen und Informationsstrahlern zur Vermittlung von Awareness im Speziellen führt in aller Regel unweigerlich zu einer wie auch immer gearteten Rezeption der dargestellten Informationspartikel, die nicht nur auf die klassische aktive oder auch passive Benutzung zurückzuführen ist, sondern sich – als ein Spezifikum von Informationsstrahlern – auch auf bloße Zuschauer und scheinbar passive Vorbeigeher erstrecken kann (vgl.

Lösch 2020). Die Benutzung von Informationsstrahlern kann also auf verschiedene Arten erfolgen und es ist möglich, anstatt von einer Nutzung von dem umfänglicheren Begriff der Rezeption zu sprechen. Die unterschiedlichen Möglichkeiten der Rezeption können einen Nutzen erzeugen, der heterogen auftreten und selbst wiederum die Rezeption beeinflussen kann. Das Publikum von Informationsstrahlern kann mit Gentile *et al.* 2017 in vier unterschiedliche Kategorien eingeteilt werden: aktive und passive Nutzer, Zuschauer und Vorbeigeher (vgl. Kapitel 4.4). Die Rezeption sollte dabei das Ziel haben, möglichst demokratisch und partizipativ zu erfolgen (vgl. Sardi *et al.* 2019, S. 109). Als zentrale Elemente der Rezeption von Informationsstrahlern wurden folgende Eigenschaften herausgegriffen und präsentiert: Motivation und Anreize, Anonymität und Privatsphäre, Integration in die Arbeitsweise, kritische Masse an Nutzern, physische und soziale Umwelt, Ignoranz und Display-Blindness sowie Serendipity und Joy-of-Use.

Der Nutzen von Informationsstrahlern ist nur aus dem Verständnis der Gestaltung und Rezeption nachvollziehbar und bedarf dieser Voraussetzung, um in seinem spezifischen Kontext richtig eingeordnet und verstanden werden zu können. Es herrscht große Einigkeit zwischen Wissenschaft und Praxis, dass es gut ist, mehr Awareness-Informationen zu vermitteln (vgl. Pifarré *et al.* 2014, Mäntymäki & Riemer 2016, Nabusiu 2014). Außerdem gibt es diverse Studien und weitere wissenschaftliche Publikationen, die sich mit Prototypen zur gezielten Verbesserung von Awareness in einem spezifischen Kontext und Szenario beschäftigen (vgl. Lischke *et al.* 2016, Sendín *et al.* 2014, Janson *et al.* 2014). Als zentrale Elemente des Nutzens von Informationsstrahlern wurden folgende Eigenschaften herausgegriffen und präsentiert: Leichterer Zusammenhalt, größere Zufriedenheit, bessere Identifikation, höhere Attraktivität, verstärkte Motivation, gesteigerte Produktivität, intensivere Kollaboration und selektive Zeitersparnis.

Die Aufstellungen der unterschiedlichen Ausprägungen der soziotechnischen Ebenen Gestaltung, Rezeption und Nutzen können keinesfalls als vollumfänglich bezeichnet werden. Nichtsdestotrotz sind sie repräsentativ genug, um hier Erwähnung zu finden, weiterführende Überlegungen zu ermöglichen und den Kontext klarer zu machen. Letztlich soll die Gelegenheit für einen Einblick in die soziotechnische Ebenen Gestaltung, Rezeption und Nutzen geboten werden, damit im weiteren Verlauf

der vorliegenden Arbeit nicht nur der Nutzen von Informationsstrahlern, die Facetten von Awareness und im Ergebnis die Korrelationen zwischen diesen zwei Bereichen plausibilisiert und kausal-relational erklärt werden können. Damit soll es möglich werden, die Forschungsfrage, worin der Nutzen aus dem Einsatz von Informationsstrahlern besteht und wie dieser unter Zuhilfenahme und Betrachtung der Rolle von Awareness als Einflussfaktor ermittelt und näher spezifiziert werden kann, zu beantworten.

Nach der Betrachtung der soziotechnischen Ebenen Gestaltung, Rezeption und Nutzen bedarf es der Beschreibung der Benutzercharakteristika bei Informationsstrahlern. Für ubiquitäre Informationsstrahler und die vermittelten Awareness-Informationen sind Kenntnisse der potenziellen Benutzer wichtig, da nur so eine Aussage über den Mehrwert der angezeigten Inhalte getroffen und abgeschätzt werden kann (vgl. Alt *et al.* 2012, S. 175). Das Publikum von Informationsstrahlern kann mit Gentile *et al.* 2017 in vier unterschiedliche Kategorien eingeteilt werden: aktive und passive Nutzer, Zuschauer und Vorbeigeher (vgl. S. 1-2). Diese legen ein jeweils unterschiedliches Verhalten als Maßstab an und müssen trotz eines breiten Spektrums an Anwendungsszenarien berücksichtigt werden (vgl. Gentile *et al.* 2017, S. 4-6). Gerade passive Nutzer, also diejenigen, die nicht aktiv das System bedienen, aber dennoch z. B. durch die Beobachtung eines aktiven Nutzers oder eines Informationsstrahlers partizipieren, geraten vermehrt in den Fokus der Anwendungsentwicklung, weil sie sich von einer Randerscheinung zu einer ernstzunehmenden und berücksichtigungswerten Zielgruppe entwickelt haben (vgl. Chamberlain *et al.* 2017, S. 32-34).

Bei Informationsstrahlern, die innerhalb einer organisationalen Gruppe eingesetzt werden sollen, um eine Verbesserung der Bereitstellung von Awareness zu ermöglichen, treten diverse unterschiedliche Interaktionszonen und Interaktionskontexte auf. Wichtig ist, dass es zu einer „möglichst nahtlose[n] Integration der Benutzerschnittstellen in den soziotechnischen Unternehmenskontext“ (Ott 2018, S. 389) kommen sollte. Wurden früher verschiedene Nutzerarten auf der Basis ihres Motivs zur Nutzung eines bestimmten Systems eingeteilt, so zeigt sich heute, dass die passiven Nutzer zu einer großen Personengesamtheit geworden sind, wohingegen die Anzahl der hochaktiven Nutzern überaus gering zu werden droht (vgl. Wagenführer 2012, S. 48-49).

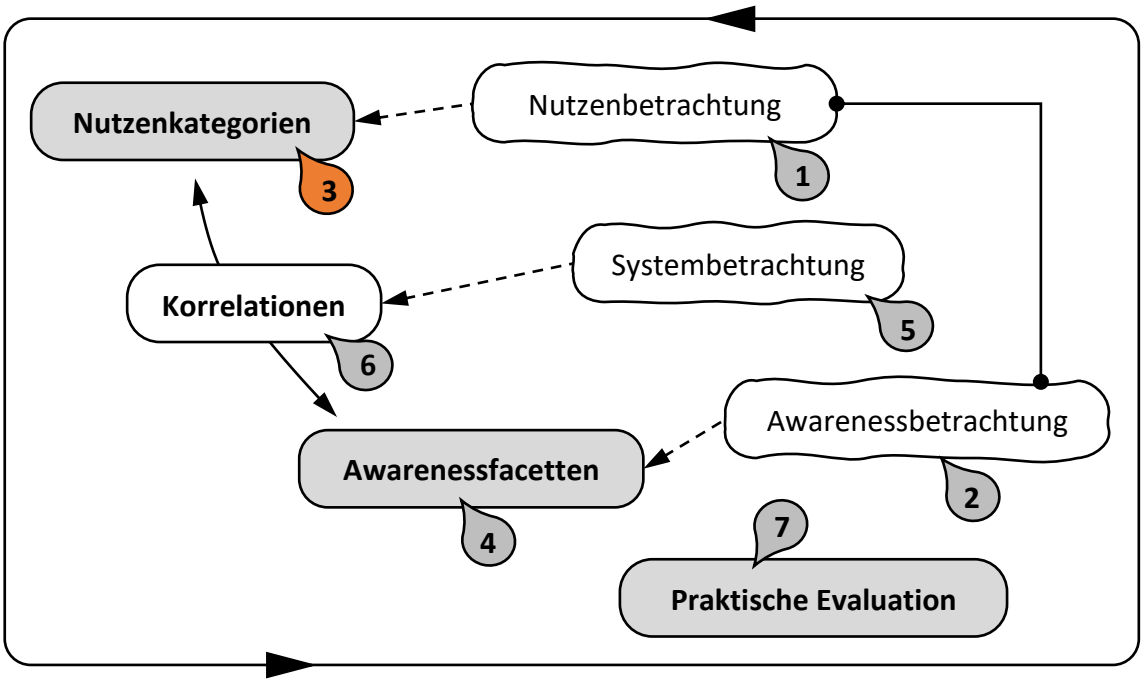

Abb. 34: *Überblick und aktueller Stand des Forschungsvorgehens*

Das vierte Kapitel trägt somit entscheidend dazu bei, die Vermittlung von Awareness via Informationsstrahler zu betrachten (vgl. Abb. 34, Schritt 3). Dadurch erfolgte die Anwendung der bisherigen Ergebnisse auf diese spezielle Systemgattung. Um dies zu ermöglichen, wurden zunächst einige Systeme zur Verbesserung von Awareness vorgestellt, um Chancen und Risiken dieser Systemgattung und der Vermittlung von Awareness aufzuzeigen und die grundlegenden Ausprägungen von Informationsstrahlern darzustellen. Die drei soziotechnischen Ebenen Gestaltung, Rezeption und Nutzen wurden als unterschiedliche Sichtweisen auf Informationsstrahler eingeführt und erläutert. Der Einfluss und die Auswirkungen von Awareness als Motivation und Hilfsmittel der Nutzenbetrachtung konnten distinkt untersucht und in klärender Weise dargestellt werden.

5. Nutzen aus der Perspektive von Awareness

Im vorangegangenen Kapitel wurden die bisherigen Ergebnisse auf die Vermittlung von Awareness via Informationsstrahler angewendet. Die drei soziotechnischen Ebenen Gestaltung, Rezeption und Nutzen als Sichtweisen auf Informationsstrahler wurden eingeführt und in den Kontext der vorliegenden Arbeit eingebettet. Damit erfolgte die Betrachtung des Nutzens, die Analyse von Awareness und die Aufstellung von Nutzenkategorien. Im fünften Kapitel wird es damit möglich, den Nutzen aus der Perspektive von Awareness zu untersuchen. Dazu werden die Facetten von Awareness identifiziert, aufgestellt und herausgearbeitet, die als Abstraktionsvarianten darstellen und umschreiben, was die Vermittlung von Awareness bedeutet und welche Varianten unter Berücksichtigung von Gestaltung und Funktionalität existieren. Sie sind als Bindeglieder charakteristisch für die Betrachtung des Nutzens von Informationsstrahlern unter Zuhilfenahme von Awareness. In einem weiteren Schritt werden durch die Analyse und Klassifizierung von 30+3 aktuellen prototypischen Informationsstrahlern Facetten und Nutzenkategorien konkreten Systemen zugewiesen. Auf dieser Grundlage lassen sich in der Folge Korrelationen zwischen den Facetten von Awareness und den möglichen Nutzenkategorien identifizieren. Dadurch wird es möglich, die Teilfrage δ, welche Korrelationen es zwischen den Facetten von Awareness und dem Nutzen von Informationsstrahlern gibt und wie diese nutzbar gemacht werden können, zu beantworten.

5.1 Facetten von Awareness als Abstraktionsvarianten

Der Begriff „Facetten von Awareness“ findet sich in der Literatur mit den unterschiedlichsten Bedeutungsnuancen wieder. So sprechen Beitel et al. 2005 von den „facets of awareness“ (S. 742), meinen damit aber tendenziell das, was in der vorliegenden Arbeit in Kapitel 3.2 als Ausprägungen von Awareness vorgestellt und thematisiert wurde. Den gleichen englischsprachigen Begriff verwenden Kusunoki *et al.* 2015, die damit andere Arten von Bindestrich-Awareness bezeichnen (vgl. S. 24:1). Ott 2018 führt sowohl den Begriff der „soziotechnischen Facetten von Awareness“ (S. 169) als auch „Dimensionen von Awareness“ (S. 164) ein und meint damit einerseits den Fokus eines Akteurs im Hinblick auf Interaktionsformen unter zeitlicher Betrachtung und andererseits erneut das, was in der vorliegenden Arbeit

als Ausprägungen von Awareness bezeichnet wird. Bei zahlreichen weiteren Autoren ist der Befund ähnlich (vgl. Kashada *et al.* 2016, Scholtz *et al.* 2015, Rosenstreich & Ruderman 2016).

Als Abstraktionsvarianten stellen die Facetten dar, was die Vermittlung von Awareness bedeutet und welche Varianten unter Berücksichtigung von Gestaltung und Funktionalität existieren. Damit soll eine umfängliche Darstellung dessen realisiert werden, was Awareness bei Informationsstrahlern auszeichnet und wie diese Abstraktionen in Form von konkreten Facetten umschrieben und hergeleitet, folglich also nutzbar gemacht werden können. Sie sind als Bindeglieder charakteristisch für die Betrachtung der unterschiedlichen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern unter Zuhilfenahme von Awareness. In einem weiteren Schritt werden darauf basierend durch die Klassifizierung von 30+3 aktuellen prototypischen Informationsstrahlern die Korrelationen zwischen Facetten und Nutzenkategorien hergestellt. Die Facetten von Awareness lassen sich nur verstehen, wenn die soziotechnischen Ebenen mitberücksichtigt werden, denn sowohl die Gestaltung als auch die Rezeption und insbesondere der Nutzen bestehen nicht eigenständig und autark, sondern sind in relationale Wechselwirkungen eingebettet.

5.1.1 Methodisches Vorgehen und Dokumentation

Die Ermittlung der im Folgenden vorgestellten Facetten erfolgte durch die Heranziehung der Ergebnisse einer systematischen Literaturrecherche aus den unterschiedlichsten Wissenschaftszweigen, wie z. B. der Informatik – hier in besonderer Weise die Bereiche HCI, UbiComp und CSCW –, Wirtschaftsinformatik, Betriebswirtschaft, Soziologie und Psychologie, deren Exzerpierung, Selektierung, Isolierung und schließlich als Transferleistung die Übertragung in den Bereich des Nutzens aus der Perspektive von Awareness durch Informationsstrahler als zusätzliche soziotechnische Systeme in organisationalen Gruppen, sodass sie in diesem Kontext operationalisiert und spezifiziert und angewendet werden konnten.

Die systematische Literaturrecherche für die Identifikation, Aufstellung und Herleitung der Facetten von Awareness wurde im April 2019 durchgeführt. Als Grundlage genutzt wurden die Datenbanken *ACM Guide to Computing Literature* (= ACM, etwa 780.000 Einträge), *IEEE Xplore Digital Library* (= IEEE, etwa 5.100.000 Einträge)

und *Springer Link* (= Springer, etwa 13.100.000 Einträge) sowie zusätzlich die Suchmaschine für wissenschaftliche Dokumente *Google Scholar* (= Google), um den Skopus der Rechercheanalyse zu erweitern sowie jene Beiträge zu identifizieren, die in den zuerst genannten techniklastigen Datenbanken nicht geführt werden, aber dennoch von Relevanz sein könnten. Für die Entwicklung der Suchstrategie wurden verschiedene vorbereitende Suchanfragen durchgeführt, um einen ersten Eindruck über die Datenlage zu erhalten und genauere Abschätzungen über notwendige Schlüsselwörter, Einschluss- und Ausschlusskriterien zu erlangen. Folgender Suchbegriff kristallisierte sich heraus und wurde genutzt:

> ***("**awareness-**" OR "**of awareness**") AND (**facet* **OR** dimension* **OR** aspect* **OR** value* **OR** type* **OR** ratio* **OR** class* **OR** group* **OR** categor* **OR** kind* **OR** form*) AND "**information system**"***

Weitere Möglichkeiten der Einschränkung und Fokussierung der Suchanfrage wie Filter, Trunkierungen oder Boolesche Operatoren wurden angewendet und die generierten Suchergebnisse wurden semi-automatisch untersucht und Beiträge aus nachfolgenden Gründen ausgeschlossen: Vorliegen eines Duplikats, unzureichende Qualität, fehlende thematische Relevanz oder fehlender substanzieller Mehrwert. Der Suchbegriff sollte es ermöglichen, dass möglichst umfassend Literatur gefunden und in die systematische Recherche eingeschlossen werden konnte. Darum wurden drei Komponenten vorausgesetzt: Einerseits ein Zusammenhang zu Awareness, dann irgend eine Verbindung zu einem Gruppierungswort wie Facette, Dimension oder Aspekt jeweils im Singular oder Plural und schließlich der Zusammenhang zu Informationssystemen, um das Vorhandensein der zahlreichen Literatur mit einer nicht in den Themenbereich der vorliegenden Arbeit passenden Verwendung des Begriffs „Awareness“ schon im Vorfeld auszuschießen.

Als zeitlicher Filter wurde der Zeitraum von Januar 1990 bis April 2019 gewählt, um irrelevante Ergebnisse bereits im Vorfeld auszusortieren. Aus vielen der so ermittelten Grundlagenbeiträge konnten nach dem Schneeballprinzip weitere interessante und thematisch relevante Beiträge entnommen werden. Die Abfrage der Suche war dabei nicht auf bestimmte Stellen wie Titel oder Abstract beschränkt, sondern umfasste jeweils die gesamten Beiträge, also sowohl den Titel als auch Abstract, den kompletten Text und vergebene Schlüsselwörter.

Datenquelle	Ergebnisse	Untersuchte Abstracts	Eingeschlossene Abstracts	Ausgeschlossene Abstracts	Untersuchte Beiträge	Eingeschlossene Beiträge	Ausgeschlossene Beiträge
ACM	2.237	212	173	39	173	87	86
Google	17.200	917	112	805	112	59	53
IEEE	158	158	139	19	139	41	98
Springer	61.925	637	147	490	147	93	54
Σ	**81.520**	**1.924**	**571**	**1.353**	**571**	**280**	**291**

***Tab. 2**: Dokumentation der Suchergebnisse nach Datenquelle aufgeteilt*

Wie aus der Darstellung in Tab. 2 ersichtlich wird, lässt sich das Ergebnis der Suchabfrage in zwei Bereiche aufteilen: Die untersuchten Abstracts und die untersuchten vollständigen Beiträge. Die große Anzahl der Suchergebnisse machte es notwendig, eine Auswahl an Beiträgen zu treffen, die manuell untersucht werden konnten. So wurden die von den Datenbanken angezeigten Suchergebnisse einerseits nach Relevanz sortiert und andererseits wurden zusätzlich manuell Ergebnisse entnommen und ergänzt, um die Datenbasis zu erweitern. Die Verteilung der einzelnen Suchergebnisse nach Datenquelle war sehr heterogen und differenziert. Die Homogenisierung der ermittelten Beiträge stellte sich aufgrund der großen Anzahl in Verbindung mit begrenzten Ressourcen als schwierig heraus.

Auf diese Weise konnte die notwendige, aber auch ausreichende Datenbasis generiert werden, um mittels der Grounded Theory durch iterative Divergenz die einzelnen Facetten von Awareness als evolvierende Theorien herausbilden zu können. Diese Entwicklung war auch der Maßstab, der angelegt wurde, ob die systematische Literaturrecherche an ein positives Ende gekommen ist, also die ermittelten Ergebnisse zufriedenstellend genug waren, um die Forschungsmethode durchführen zu können, oder noch weitere Beiträge zu berücksichtigen waren. Die Auswahl und Auswertung der gefundenen Beiträge fokussierte sich also auf die den einzelnen Beiträgen zuerkannte qualitative und thematische Relevanz.

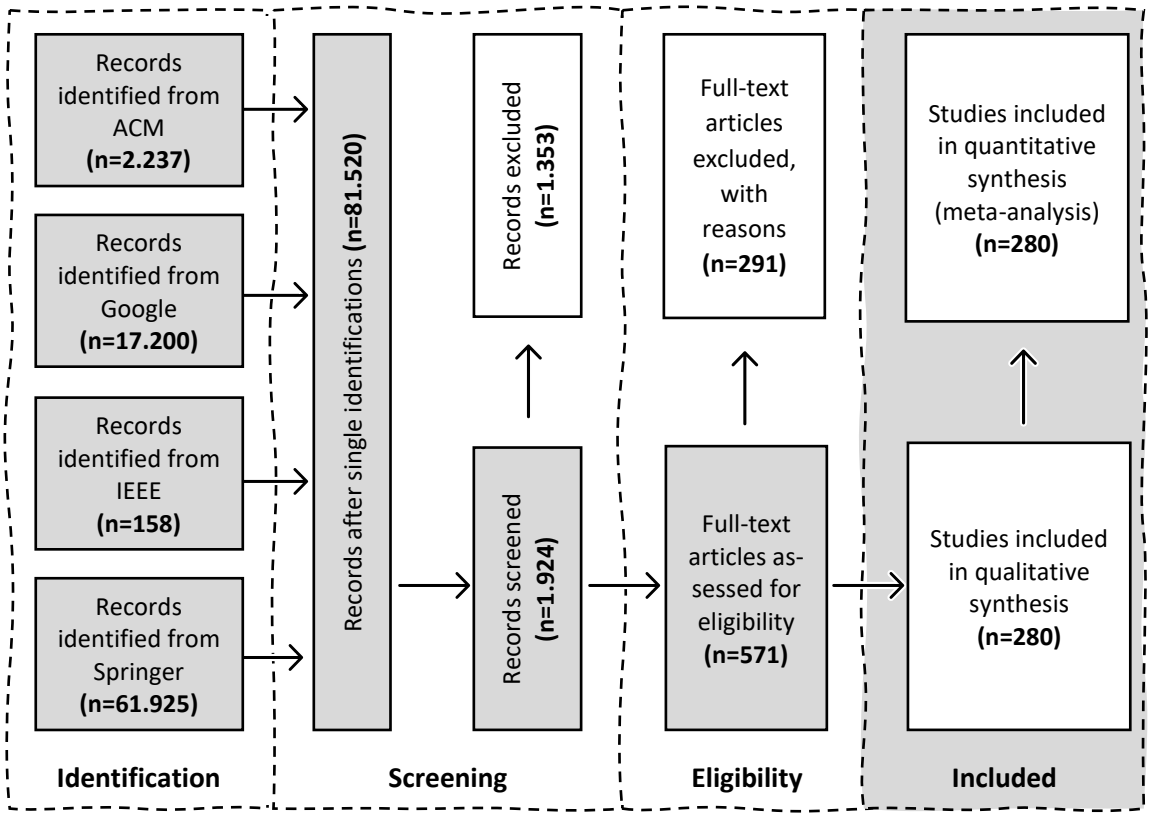

Abb. 35: *PRISMA-Flussdiagramm der systematischen Literaturrecherche*

Wesentliche Grundlage einer systematischen Literaturrecherche ist die Dokumentation von Durchführung und Ergebnissen, um die Kriterien der Transparenz und Wiederholbarkeit zu erfüllen (vgl. Moher *et al.* 2009). In der vorliegenden Arbeit wurde der Ansatz von Kitchenham 2004 favorisiert und in den zentralen Schritten verfolgt. Dieser wird in Abb. 35 anhand des PRISMA-Flussdiagramms („Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses“) dargestellt sowie Ein- und Ausschlüsse dokumentiert. Dabei wurde der Schritt „Screening“ dahingehend modifiziert, dass die Erkennung und Bereinigung von doppelten Beiträgen sich normalerweise an die Phase der „Identification“ unmittelbar anschließt. Dieses Vorgehen war durch die Anzahl der Beiträge nicht durchführbar, sodass eine Prüfung auf Duplikate erst aber der Untersuchung der Abstracts erfolgte und diese erst ab dieser Stelle der systematischen Literaturrecherche entfernt wurden.

Während die Suchanfragen bei allen Datenbanken insgesamt 81.520 Ergebnisse lieferten, wurden davon 1.924 untersucht und die restlichen wegen Duplikaten, unzureichender Qualität, fehlender thematischer Relevanz oder fehlendem substanziellem Mehrwert ausgeschlossen, sodass im Ergebnis noch 280 Beiträge für die quantitative und qualitative Untersuchung eingeschlossen werden konnten.

Das Identifizieren und Aussortieren der Dubletten erfolgte semi-automatisch mittels Mendeley. Die ermittelten Beiträge wurden als Grundlage genutzt, um Erkenntnisse zu entnehmen und in den Bereich der Vermittlung von Awareness vor dem Hintergrund und Kontext von Informationsstrahlern als zusätzliche soziotechnische Systeme bei organisationalen Gruppen zu transferieren. Diese Übertragung ist möglich, weil die ermittelten Ergebnisse sich auf zwischenmenschliche Zusammenhänge und Wechselwirkungen beziehen, die vergleichbar in organisationalen Gruppen und damit bei deren Mitgliedern auftreten und auch im Bereich der Informatik, insbesondere vor dem Hintergrund der Mensch-Computer-Interaktion, ursächlich sind. Die Erkenntnisse wurden zwar aus der Literatur entnommen, aber gemäß Forschungsfrage in einen ganz anderen und neuen Bereich überführt: Worin besteht der Nutzen aus dem Einsatz von Informationsstrahlern und wie kann dieser unter Zuhilfenahme und Betrachtung der Rolle von Awareness als Einflussfaktor ermittelt und näher spezifiziert werden?

5.1.2 Aufstellung der einzelnen Awarenessfacetten

Nachdem auf die unterschiedlichen Systeme zur Verbesserung von Awareness innerhalb organisationaler Gruppen eingegangen worden ist, die drei soziotechnischen Ebenen Gestaltung, Rezeption und Nutzen von Informationsstrahlern näher erläutert wurden und das methodisch-systematische Vorgehen vorgestellt wurde, kann im Folgenden die Aufstellung der einzelnen Facetten von Awareness aus spezifisch soziotechnischer Perspektive mit einem Fokus auf Informationsstrahler erfolgen, die als Abstraktionsvarianten und Bindeglieder charakteristisch für die Betrachtung des Nutzens von Informationsstrahlern unter Zuhilfenahme von Awareness sind. Als Ergebnis des im vorherigen Unterkapitel beschriebenen methodischen und empirischen Vorgehens sind genau jene Facetten von Awareness zu verstehen, die im Folgenden hergeleitet und beschrieben werden. Die Beschreibungen sind immer durch die zehn wichtigsten Quellen und deren zentrale Aussagen ergänzt, sodass für jede einzelne Facette klar wird, auf welchen wissenschaftlichen Beiträgen diese beruhen und wie diese zu plausibilisieren sind. Als Abstraktionsvarianten stellen die Facetten dar, was die Vermittlung von Awareness bedeutet und welche Varianten unter Berücksichtigung von Gestaltung und Funktionalität existieren.

Damit soll eine umfängliche Darstellung dessen realisiert werden, was Awareness bei Informationsstrahlern auszeichnet und wie diese Abstraktionen in Form von konkreten Facetten umschrieben und hergeleitet, folglich also nutzbar gemacht werden können. Sie sollten auf der Seite des Entwicklers eines spezifischen Informationsstrahlers und auch bei deren Betreibern in Betracht gezogen werden, um die Nutzenargumentation zu ermöglichen und ein möglichst auf einen spezifischen Nutzen hin ausgerichtetes System zu entwickeln und zu gestalten.

Als zentrale Facetten von Awareness aus soziotechnischer Perspektive mit einem Fokus auf Informationsstrahler konnten folgende Abstraktionsvarianten identifiziert und hergeleitet werden: *Verstehbarkeit von Informationen, Nachvollziehbarkeit von Informationen, Erfassbarkeit von Informationen, Graduierbarkeit von Informationen* und *Wissbarkeit von Informationen*.

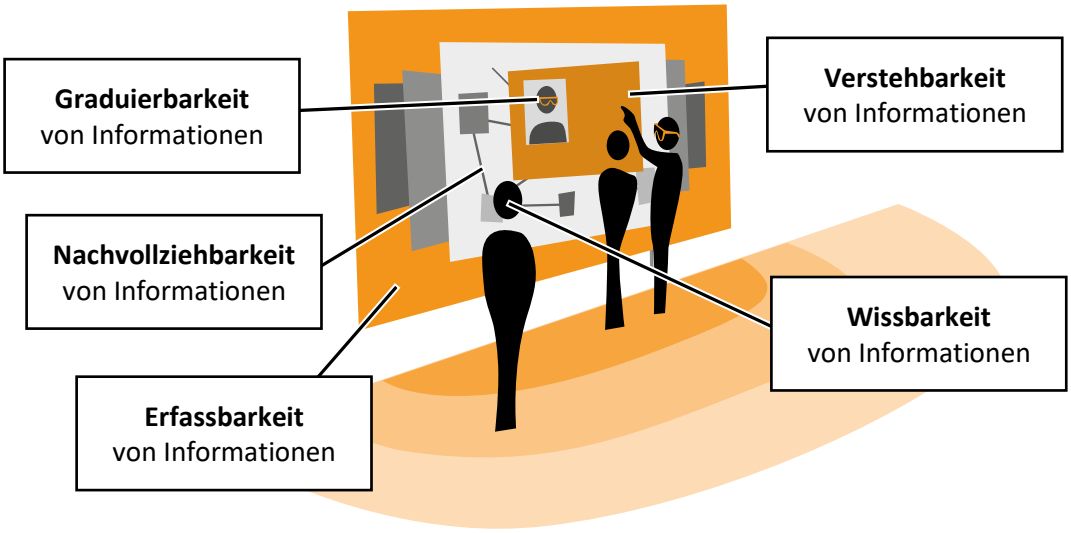

Abb. 36: *Facetten von Awareness im Umfeld von Informationsstrahlern*

Die Facetten von Awareness aus spezifisch soziotechnischer Perspektive mit einem Fokus auf Informationsstrahler werden in Abb. 36 schematisch und kontextuell dargestellt. Diese Darstellung versucht, die Lokalisierung der jeweiligen Facetten innerhalb des soziotechnischen Zusammenhangs möglichst präzise zu verdeutlichen. Die Namensgebung erfolgte unter der Prämisse, dass eine sprachliche Einheit der unterschiedlichen Facetten zum Ausdruck gebracht werden soll, sodass der gemeinsame Kontext auch begrifflich zur Geltung kommt. Daher wurden linguistisch ähnlich klingende Worte aus der Substantivierung der zugrunde liegenden Verben gewählt, um eine „Einheit in Vielfalt“ (Thym 2014, S. 259) auszudrücken.

5.1.2.1 Verstehbarkeit von Informationen

Diese Facette von Awareness lässt sich aus soziotechnischer Perspektive mit einem Fokus auf Informationsstrahler folgendermaßen beschreiben: *Verstehbarkeit von Informationen* durch kontextbasierte Klassifizierungsmöglichkeiten von Informationspartikeln, sodass eine angezeigte Information nicht nur unabhängig zu betrachten ist und folglich einen autarken Geltungsanspruch hat, sondern dass jede spezifische Information zusätzlich in ihrem jeweiligen Kontext verstanden werden kann. Einem Benutzer wird dadurch ersichtlich, wie für eine Information der konkrete Bedeutungsumfang aussieht und wie diese subjektiv-individuell in einen spezifischen Kontext eingeordnet und in diesem klassifiziert werden kann. Der Mehrwert dieser Awarenessfacette ist der Skopus bei Benutzern eines Informationsstrahlers für die Verstehbarkeit von angezeigten Informationen, sowohl unabhängig und autark als auch zusätzlich unter Berücksichtigung ihres jeweiligen Kontextes und der Möglichkeit einer subjektiv-individuellen Klassifizierung.

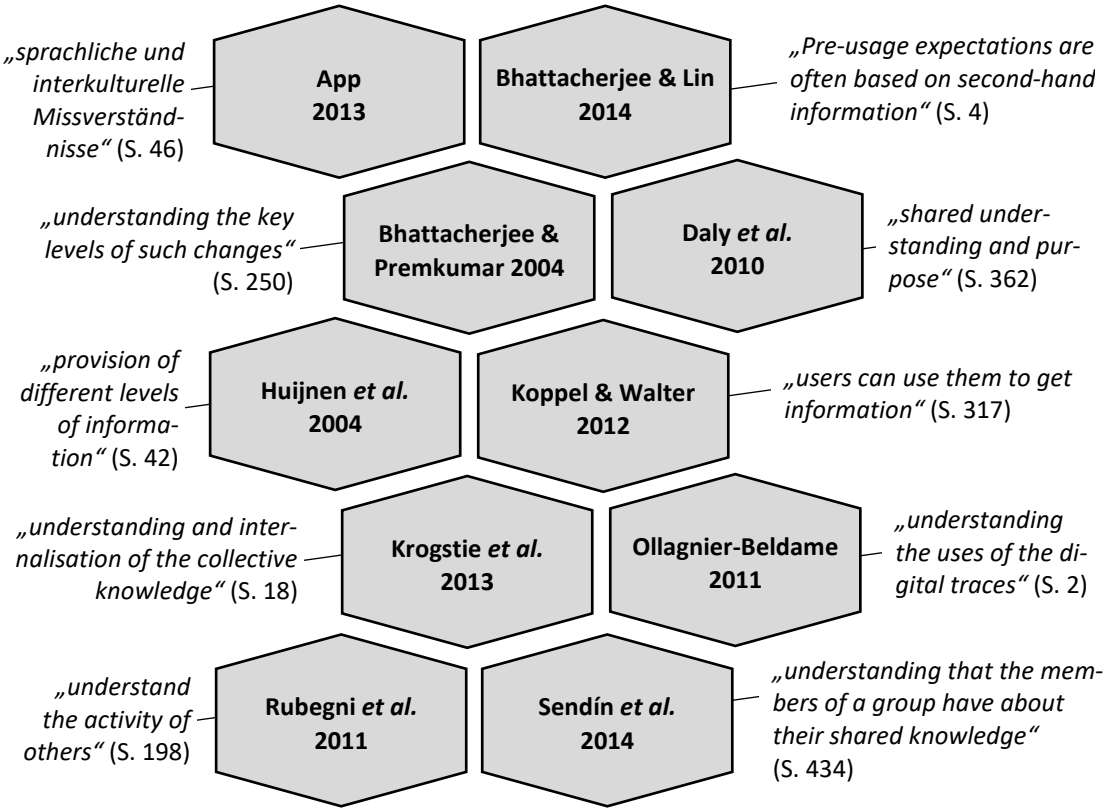

Abb. 37: *Grundlegende Quellen zur Identifikation von „Verstehbarkeit“*

Die zehn wichtigsten Literaturquellen und Anhaltspunkte für die Identifikation und Herausarbeitung der Facette Verstehbarkeit von Informationen finden sich nach

Autoren und deren zentralen Aussagen aufgeteilt in Abb. 37 dargestellt. Bei der Betrachtung wird die große Bandbreite deutlich: Diese reicht von Aussagen hinsichtlich der negativen Abgrenzung von Missverständnissen, die z. B. auf sprachlichen oder interkulturellen Unterschieden basieren können, über das Verständnis der zentralen Elemente und Bestandteile bis hin zum Verstehen der Aktivitäten und des Wissensstandes von anderen Mitgliedern einer organisationalen Gruppe. Aus dieser letzten Aussage wird ebenfalls der Zusammenhang zur Funktionsweise von Awareness deutlich. Auch die Dimension der Erlangung von Informationen aus zweiter Hand, also von anderen Personen, übt einen grundsätzlichen Einfluss aus und kann z. B. zu einer Nutzung oder expliziten Nichtnutzung von Informationsstrahlern führen. Der zusammengestellte Befund legt auch die zentrale Bedeutung der Frage nach der Schaffung eines individuellen und gemeinsamen Informationsverständnisses nahe. Als Quintessenz bilden diese Aussagen die Grundlage für die Aufstellung und Herleitung der Verstehbarkeit von Informationen als Facette von Awareness aus soziotechnischer Perspektive mit einem Fokus auf Informationsstrahler.

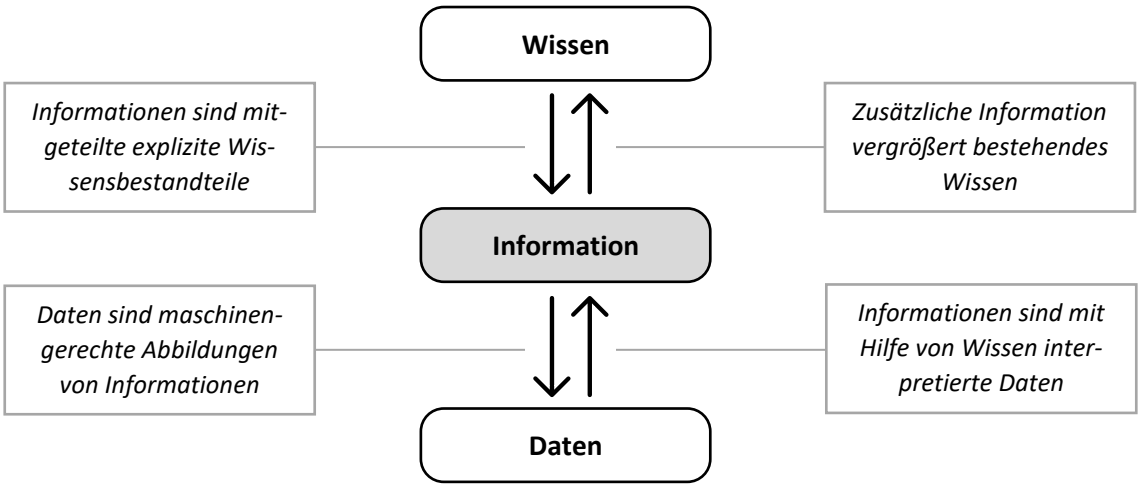

Abb. 38: *Informationsbasierter Transformationsprozess (vgl. Ott 2018, S. 105)*

Der in Abb. 38 schematisch dargestellte Transformationsprozess mit dem Zusammenspiel von Daten, Information und Wissen kann als beispielhafte Veranschaulichung der Facette Verstehbarkeit von Informationen dienen. Die Unterscheidung zwischen diesen drei Charakteristika wird im allgemeinen Sprachgebrauch nicht immer exakt vorgenommen und eine Abgrenzung ist auch nicht in jedem Anwendungsfall trennscharf möglich (vgl. Ploch 2008, S. 9). Keinesfalls sollten die Begriffe aber synonym verwendet werden, da sie nicht nur im Kontext der vorliegenden Arbeit epistemologisch und materiell voneinander zu unterscheiden sind (vgl. Ott

2018, S. 94). Daten lassen sich als Rohmaterial für Informationen verstehen, sind selbst noch wertneutral, solange sie nicht interpretiert werden, und liegen in einer praktikablen Form maschinengerecht gespeichert vor. Aus ihnen entstehen durch Interpretation und Ergänzung des Bedeutungszusammenhangs Informationen (vgl. Ploch 2008, S. 9-10). Zentral ist, was Ott 2018 unter Verweis auf Gaus 2005 markant festhält: „*Die Umwandlung von Daten und Information in Wissen ist ein intellektueller Prozess, der durch die problemadäquate Darstellung von Information mit technischen Hilfsmitteln zwar unterstützt werden kann, das ‚Verstehen' selbst bleibt jedoch dem Menschen überlassen*" (S. 105-106). Die Verstehbarkeit von Informationen lässt sich also sowohl im technischen Informationsverständnis als auch im menschlichen Verstehensvorgang lokalisieren und ist somit aus soziotechnischer Perspektive als markant zu bezeichnen.

Die Verstehbarkeit von Informationen kann subjektiver oder objektiver Natur sein (vgl. Schütz *et al.* 2016, S. 91). Dadurch werden zwei Dimensionen deutlich, in denen sich Informationen im Umfeld von soziotechnischen Systemen und insbesondere bei Informationsstrahlern wiederfinden: Auf der einen Seite die menschliche Person als Subjekt, die Sachverhalte und Zusammenhänge subjektiv-individuell erfasst und auf der anderen Seite die objektive Ebene, in der eine Information faktisch eindeutig ist und innerhalb des zugrunde liegenden Zusammenhangs auch klar verstanden werden sollte. „*Von diesem [individualistisch-subjektiven Informationsverständnis] abzugrenzen ist ein objektives Informationsverständnis, demzufolge Informationen unabhängig vom individuellen Wissensstand des Informationsempfängers sind*" (Schaefer 2008, S. 100). Die Verstehbarkeit von Informationen ist nicht nur subjektiv-individuell, sondern auch innerhalb einer organisationalen Gruppe entsteht eine Art von gemeinsamem Verständnis, welches wiederum Auswirkungen individueller und subjektiver Natur hat (vgl. Jeners 2015, S. 100). Insbesondere bei Wissensarbeitern ist es wichtig, die Art oder den Typus einer spezifischen Information wahrnehmen und klassifizieren zu können, sodass zwischen relevanten Informationen in einem speziellen Kontext unterschieden werden kann (vgl. Mom *et al.* 2009, S. 814). Die Verstehbarkeit von Informationen als Awarenessfacette möchte also ein tieferes Verständnis von Informationen erreichen, das über bloße oberflächliche Eigenschaften hinausgeht, diese aber sehr wohl miteinschließt, um letztlich möglichst vollumfänglich zu sein (vgl. Sato 2017, S. 83).

Ein weiterer wichtiger Bestandteil ist der Bereich der Klassifizierungsmöglichkeit der angezeigten Informationspartikel. Hierbei ist es dem Nutzer eines Informationsstrahlers möglich zu sehen, um was für eine Art von Information es sich handelt, woher diese Information kommt und in welchen Kontext diese eingegliedert zu sein scheint. Der Nutzer hat also die Möglichkeit der Klassifizierung, muss sie aber nicht zwangsläufig vornehmen, weder explizit noch implizit. Diese verschiedenen Dimensionen werden häufig nicht alle abgedeckt sein und wenn, dann vielleicht eher in der zugrunde liegenden Struktur oder erst nach einer spezifischen Anfrage. Dennoch fördert die Verstehbarkeit von Informationen auch die Klassifizierbarkeit oder mit Schreurs & de Laat 2014 ausgedrückt „kann das Verständnis der Strukturen eines Netzwerks wichtige Evidenz hinsichtlich des Informationsflusses und des bereitgestellten Wissens innerhalb einer Organisation offenlegen“ (S. 386⋆).

Auch wenn Fragen und Problemstellungen im Hinblick auf die Verstehbarkeit von Informationen grundsätzlicher Natur sind und im Zusammenhang mit Informationssystemen, der Speicherung von Daten und Darstellung von Informationen generell auftreten, so ist die Identifikation, Aufstellung und Herausarbeitung und in der Folge die Nutzbarmachung als Facette von Awareness vor dem Hintergrund des Nutzens aus der Perspektive von Awareness in organisationalen Gruppen durch zusätzliche Informationsstrahler ein neues Anwendungsgebiet.

5.1.2.2 Nachvollziehbarkeit von Informationen

Diese Facette von Awareness lässt sich aus soziotechnischer Perspektive mit einem Fokus auf Informationsstrahler folgendermaßen beschreiben: *Nachvollziehbarkeit von Informationen* durch Darstellmöglichkeit und Sichtbarkeit aller Verbindungen zwischen Informationspartikeln, sodass nicht nur abgekapselte Informationsobjekte isoliert dargestellt werden, sondern auch deren Verknüpfungen zu anderen Informationspartikeln visualisiert dargestellt und rezipiert werden können. Dadurch entsteht ein Netz aus unterschiedlichen Informationen, die je nach System und verwendetem Framework personenzentriert oder anderweitig gruppiert und deren Verbindungen generell oder nach erfolgter Interaktion des Benutzers visualisiert werden. Dadurch soll es nachvollziehbar werden, wo eine Information ihren Ursprung hat, von welcher Autorität sie ausgeht und wie sie in das übergeordnete

komplexere Informationsgefüge eingebettet ist. Der Mehrwert dieser Awarenessfacette ist der Skopus bei Benutzern eines Informationsstrahlers für die Nachvollziehbarkeit von angezeigten Informationen, sodass ersichtlich ist, woher eine Information kommt, mit welchen anderen Informationen diese verbunden ist und wie ihre generell-abstrakte Einordnung in das übergeordnete Informationsgefüge nachvollzogen werden kann.

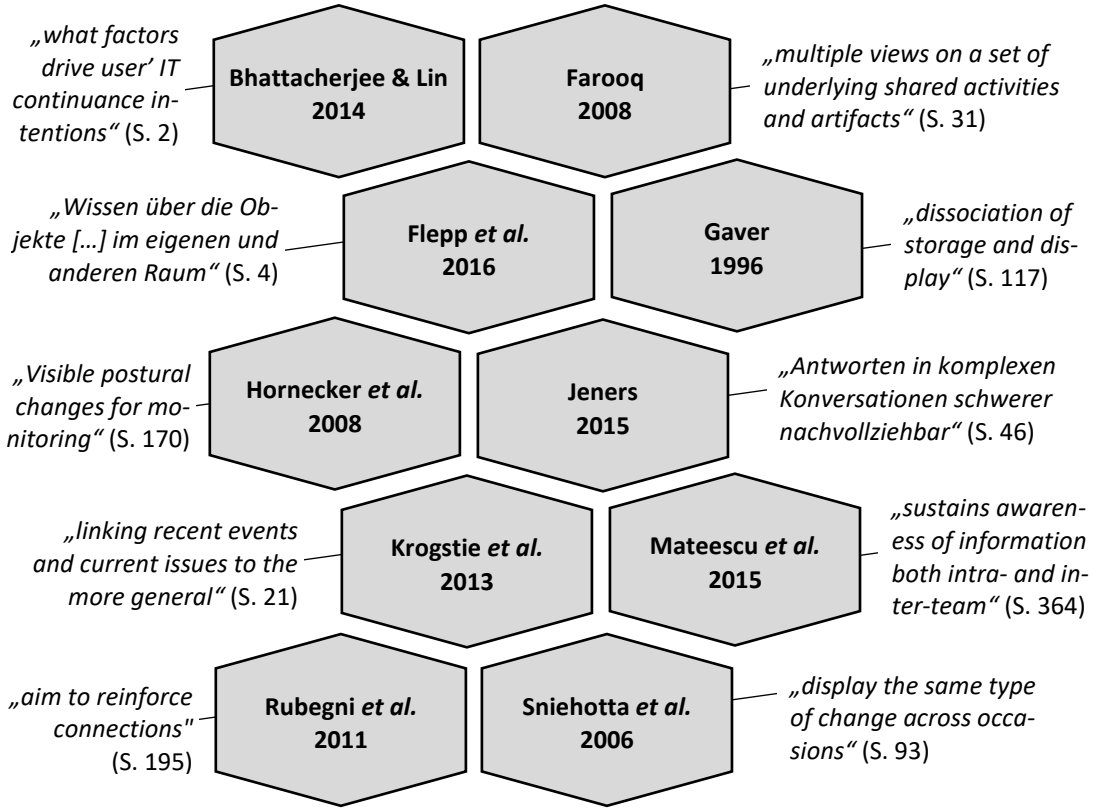

Abb. 39: *Grundlegende Quellen zur Identifikation von „Nachvollziehbarkeit"*

Die zehn wichtigsten Literaturquellen und Anhaltspunkte für die Identifikation und Herausarbeitung der Facette Nachvollziehbarkeit von Informationen finden sich nach Autoren und deren zentralen Aussagen aufgeteilt in Abb. 39 dargestellt. Zunächst wird deutlich, dass es um die grundsätzliche Intention der betroffenen Personen und damit der potenziellen Nutzer geht, einhergehend mit einem verbesserten Wissen aus individueller und organisationaler Zielsetzung sowie engerem oder weiterem Aufmerksamkeitsfokus. Gerade komplexe Zusammenhänge können leichter verstanden werden, wenn die einzelnen Komponenten und Informationsbestandteile nachvollziehbar angeboten und graduell dargestellt werden. Dies wird durch unterschiedliche Ansichten gewährleistet, also sowohl durch die Anzeige von miteinander verknüpften Informationspartikeln als auch durch die Verknüpfung

von allgemeinen mit speziellen Informationen. So geht es bei der Nachvollziehbarkeit von Informationen auch darum, den Stand an Informationen sowohl innerhalb einer bestimmten organisationalen Gruppe als auch darüber hinaus – eingebettet in den Kontext der gesamten organisationalen Struktur – dauerhaft aufrechtzuerhalten. Dadurch kommt es zu einer Stärkung der Verbindungen und einer Anzeige von Informationen, die losgelöst von bestimmten Orten, Personen oder Zeiten erfolgen kann. Als Quintessenz bilden diese Aussagen die Grundlage für die Aufstellung und Herleitung der Nachvollziehbarkeit von Informationen als Facette von Awareness aus soziotechnischer Perspektive mit einem Fokus auf Informationsstrahler.

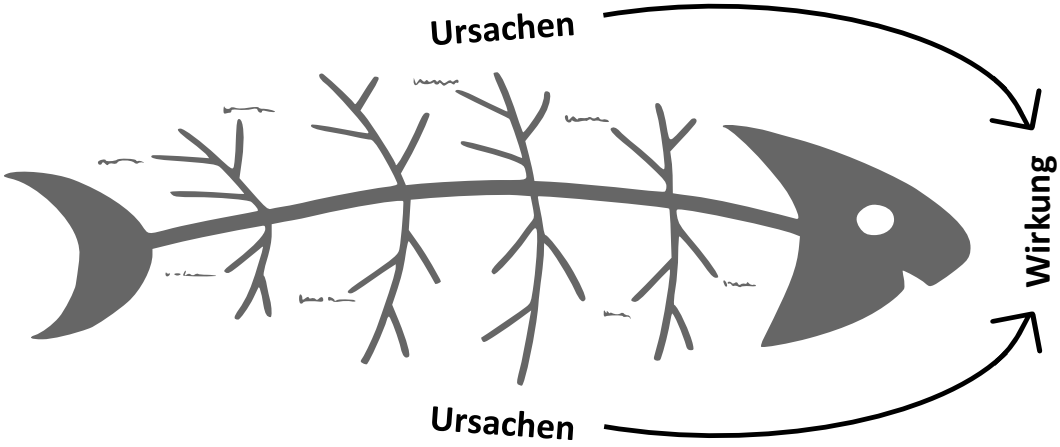

Abb. 40: Ishikawa-Diagramm (vgl. Chang-Langhorst et al. 2019, S. 145)

Das schematische Ursache-Wirkungs- oder Ishikawa-Diagramm (vgl. Syska 2006, S. 63-65) in Abb. 40 kann als beispielhafte Veranschaulichung der Facette Nachvollziehbarkeit von Informationen dienen. Aus diesem geht hervor, dass es verschiedene Ursachen gibt, die von unterschiedlichen Parametern beeinflusst werden und gegenseitige Wechselwirkungen ausüben, um in der Folge eine spezifische Wirkung zu erzielen. Die Nachvollziehbarkeit angezeigter Informationspartikel macht es auch bei Informationsstrahlern möglich, aus den Wirkungen die grundlegenden Ursachen visualisiert dargestellt zu erkennen. Dadurch wird dezidiert eine Evidenz von Informationen einzelner angezeigter Informationspartikel erreicht, die auch für Entscheidungsträger notwendig sein kann, damit diese nachvollziehbare Entscheidung treffen können (vgl. Krause & Gebhardt 2018, S. 62). Praktische Konsequenzen daraus finden sich in Unternehmen, denn „im Gegensatz zu Social Software im Internet werden im Unternehmen häufig […] keine Pseudonyme erlaubt, sondern eine eindeutige Zuordnung erzwungen“ (Richter 2010, S. 124).

Die Nachvollziehbarkeit von Informationen ist ein Konzept sowie eine Anforderung, die in den unterschiedlichsten Sektoren verwendet wird und Beachtung findet, denn das „Fällen von datenbasierten Entscheidungen verlangt Nachvollziehbarkeit und Begründbarkeit“ (King 2014, S. 35). Ein besonderer Fokus wird dieser Thematik auch im Bereich der Informationssysteme und Informationsstrahler zuteil. Nichtsdestotrotz ist deren Identifikation und Heranziehung als Facette vor dem Hintergrund des Nutzens aus der Perspektive von Awareness in organisationalen Gruppen durch zusätzliche Informationsstrahler neu. Es sollte von angezeigten Informationen, gerade wenn diese technisiert aufbereitet und automatisiert angezeigt werden, gefordert werden, dass diese nachvollziehbar sind und damit auch durch die Benutzer plausibilisiert werden können.

5.1.2.3 Erfassbarkeit von Informationen

Diese Facette von Awareness lässt sich aus soziotechnischer Perspektive mit einem Fokus auf Informationsstrahler folgendermaßen beschreiben: *Erfassbarkeit von Informationen* durch proaktive und interaktionsunabhängige Sichtbarmachung von Informationspartikeln, sodass durch die anfragenlose Darstellung einzelner Informationsobjekte und ihrer Verknüpfungen ein zwar überraschendes, aber dennoch spezifisch ausgerichtetes Informationsangebot für Benutzer visualisiert und angeboten wird. Es werden Informationen angezeigt, die ansonsten verborgen geblieben wären und damit auch von niemandem genutzt und rezipiert werden könnten, was sich auch in einer Steigerung der Reichweite von Informationen widerspiegelt. Dabei liegt bei den dargestellten Informationspartikeln im Idealfall eine aktuelle oder virtuelle auf die Zukunft gerichtete inhaltliche Relevanz für den Benutzer vor. Die generelle Anzeige und Darstellung von verknüpften Informationspartikeln macht es möglich, Informationen, die bisher nur selten oder nicht angefragt wurden, einer breiteren Masse zugänglich und nutzbar zu machen. Der Mehrwert dieser Awarenessfacette ist der Skopus bei Benutzern eines Informationsstrahlers für die Erfassbarkeit von angezeigten Informationen, weil die Anzeige von Informationspartikeln proaktiv und interaktionsunabhängig erfolgt und damit die Wahrscheinlichkeit erhöht ist, dass Informationen angezeigt werden, nach denen ein Benutzer gar nicht gesucht hätte, die aber dennoch für dessen Kontext eine aktuelle oder virtuelle Bedeutung haben, folglich also hilfreich oder nutzenbringend sind.

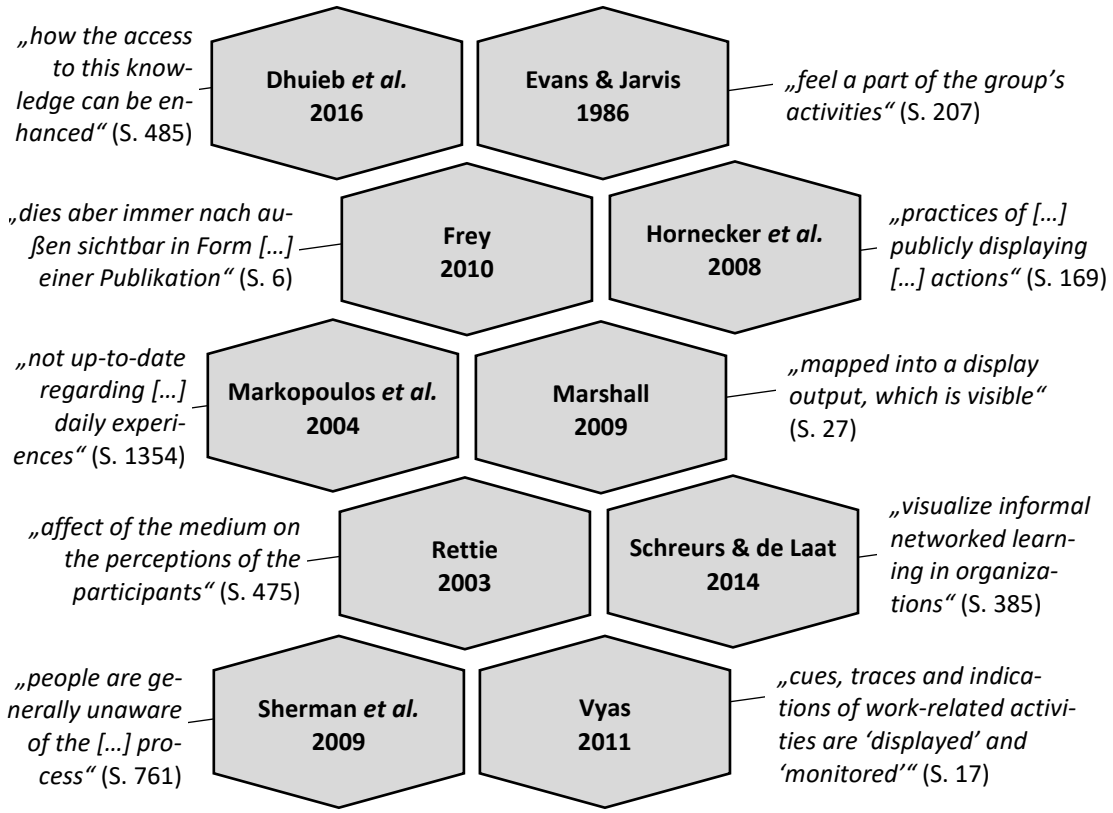

Abb. 41: *Grundlegende Quellen zur Identifikation von „Erfassbarkeit“*

Die zehn wichtigsten Literaturquellen und Anhaltspunkte für die Identifikation und Herausarbeitung der Facette Erfassbarkeit von Informationen finden sich nach Autoren und deren zentralen Aussagen aufgeteilt in Abb. 41 dargestellt. Die Grundfrage dieser Facette lässt sich in der Fragestellung verorten, wie der Zugang zu speziellem sowie allgemeinem Wissen verbessert werden kann, sowohl hinsichtlich der Reichweite der angezeigten Informationen als auch was den Transfer von Informationen zu Wissen betrifft. Angezeigte Informationspartikel, die auf der Ebene der Daten oder der Information verbleiben, können nicht das bestehende Wissen eines Benutzers vergrößern. Im Hinblick auf die Erfassbarkeit von Aktivitäten innerhalb einer organisationalen Gruppe werden diese für andere sichtbar und erfassbar dargestellt. Dieses Vorgehen soll dem Problem entgegenwirken, dass häufig kein Verständnis für den Ablauf unterschiedlicher Prozesse vorliegt. Die Visualisierung bezieht sich hierbei auch auf informelle Informationspartikel, um den Wissenserwerb und das Wissen über Abläufe innerhalb einer organisationalen Gruppe zu verbessern. Als Quintessenz bilden diese Aussagen die Grundlage für die Aufstellung und Herleitung der Erfassbarkeit von Informationen als Facette von Awareness aus soziotechnischer Perspektive mit einem Fokus auf Informationsstrahler.

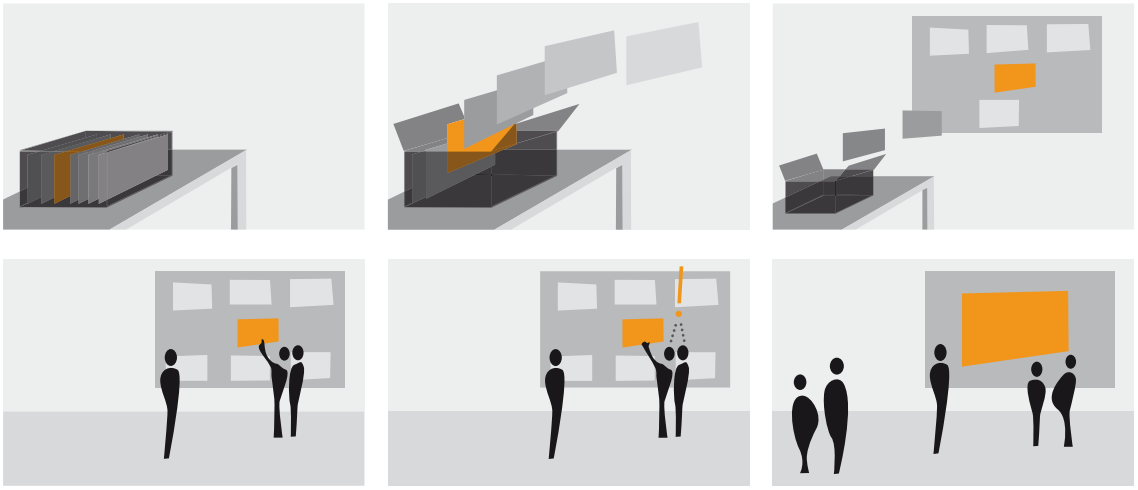

Abb. 42: *Erfassbarkeit als Out-of-the-Box-Effekt (Koch et al. 2014, S. 151)*

Der in Abb. 42 dargestellte schematische Ablauf des soziotechnischen Out-of-the-Box-Effekts aus inhaltlicher und sozialer Perspektive (vgl. Ott 2018, S. 508-509) kann als beispielhafte Veranschaulichung der Facette Erfassbarkeit von Informationen dienen. Das Prinzip, Informationen aus dem zugrunde liegenden System proaktiv verfügbar zu machen und anzuzeigen, hat sich bei Informationsstrahlern durchgesetzt und bewährt (vgl. Barrenetxea *et al.* 2008, S. 332). In der Folge führt dies dazu, dass von heutigen Informationsstrahlern und anderen Anwendungssystemen aus dem Bereich der Mensch-Computer-Interaktion und darüber hinaus erwartet wird, dass bestimmte Funktionalitäten und Inhalte Out-of-the-Box zur Verfügung stehen und nicht erst langwierig und kostspielig implementiert oder gesucht werden müssen (vgl. Singh 2018, S. 1558). Auch wird es standardmäßig, dass auf diese Weise entstehende Effekte nutzbar gemacht und schon bei der Planung eines Systems berücksichtigt werden (vgl. Maier *et al.* 2019, S. 5).

Die Sichtbarkeit lässt sich als Zustand beschreiben, der mit der Erfassbarkeit von Informationen, die wiederum einen Vorgang und eine Aktion darstellt, erreicht werden soll. Dass es sich hierbei um einen sensiblen Bereich handelt, wird schon dadurch deutlich, dass „*Fragen zur Zuverlässigkeit oder Genauigkeit der maschinell erzeugten Sichtbarmachungen nicht von einem menschlichen Mittler beantwortet werden [können], ganz gleich, in welch hohem Maße er sensitiv oder unparteiisch sein mag*“ (Snyder 2002, S. 144). Während auf jedem Informationsstrahler generell etwas sichtbar sein sollte, ist der Vorgang der Erfassbarkeit separat zu betrachten, da in diesem das eigentliche Potenzial des Gesamtsystems verborgen ist, denn ohne Sichtbarmachung kann es keine Sichtbarkeit geben, die erfassbar ist.

Unter Erfassbarkeit von Informationen als Folge der Sichtbarmachung wird also explizit das Gegenteil von dem verstanden, was in der Literatur als digitales Vergessen, also „durch das Verfallsdatum eine Sensibilisierung der Nutzer zu erreichen“ (Karla 2010, S. 107), bezeichnet wird. Auch die „Notwendigkeit zur wissenschaftlich begründeten Datenauswahl und -reduktion“ wird häufig angeführt, um nicht „lediglich schwer handhabbare ‚Datengräber‘ [zu] erzeugen“ (Mittlmeier & Rosenbaum 2005, S. 614). Ergänzend arbeitete Ott 2018 heraus, dass sich „*die fehlende Sichtbarkeit des Information Environments [zusehends verstärkt], da viele Inhalte mehrfach an unterschiedlichen Stellen und teilweise ohne den für ihr Verständnis erforderlichen Kontext digital-virtuell abgelegt werden*“ (S. 508-509). Zwar vor einem anderen Kontext, aber thematisch auch im Hinblick auf die Erfassbarkeit von Informationen als Facette sehr treffend, schreibt Richter 2010: „*Wie bereits mehrfach ausgeführt, ist die Zuordnung und Sichtbarmachung der hinter Daten […] stehenden Personen ein wichtiges Merkmal von Social Software. Im Gegensatz zu […] anonymen Datenbankeinträgen hat man damit plötzlich personenbezogene Daten, die einer breiten Leserschaft zugänglich gemacht werden*“ (S. 124).

Die Erfassbarkeit von Informationen stellt eines der gängigsten Konzepte dar, da Informationsstrahler im Kern darin grundgelegt und darauf ausgelegt sind, Informationen zu verwalten, zu speichern und zur Verfügung zu stellen, also als Nukleus ihrer Funktionalität Informationen sichtbar und damit erfassbar machen. Nichtsdestotrotz ist deren Identifikation, Aufstellung und Herausarbeitung und in der Folge die Nutzbarmachung als Facette von Awareness vor dem Hintergrund des Nutzens aus der Perspektive von Awareness in organisationalen Gruppen durch zusätzliche Informationsstrahler ein neues Anwendungsgebiet.

5.1.2.4 Graduierbarkeit von Informationen

Diese Facette von Awareness lässt sich aus soziotechnischer Perspektive mit einem Fokus auf Informationsstrahler folgendermaßen beschreiben: *Graduierbarkeit von Informationen* durch Variationsmöglichkeiten des angezeigten Detailgrads von Informationspartikeln, sodass sich beim Nutzer eines Informationsstrahlers ein gesteigertes Wissen über deren Partikularität einstellt. Zusätzlich kann die Graduierbarkeit eines angezeigten Informationspartikels durch Interaktionen der Benutzer

oder davon unabhängig durch das zugrunde liegende System positiv beeinflusst und multidimensional manipuliert werden. Die Skalierung kann durch die Anzeige der einzelnen Informationsobjekte und insbesondere durch die Darstellung der damit verknüpften Objekte sowohl vertikal in die Tiefe als auch horizontal in die Breite ermöglicht werden. Der Mehrwert dieser Awarenessfacette ist der Skopus bei Benutzern eines Informationsstrahlers für die Graduierbarkeit von angezeigten Informationen, sodass ein genaueres Verständnis über diese erlangt werden kann, indem die Graduierbarkeit sowohl vertikal als auch horizontal den Benutzern manipulativ ermöglicht und damit das Niveau oder Level der angezeigten Informationspartikel wählbar und zugleich visualisierbar gemacht wird.

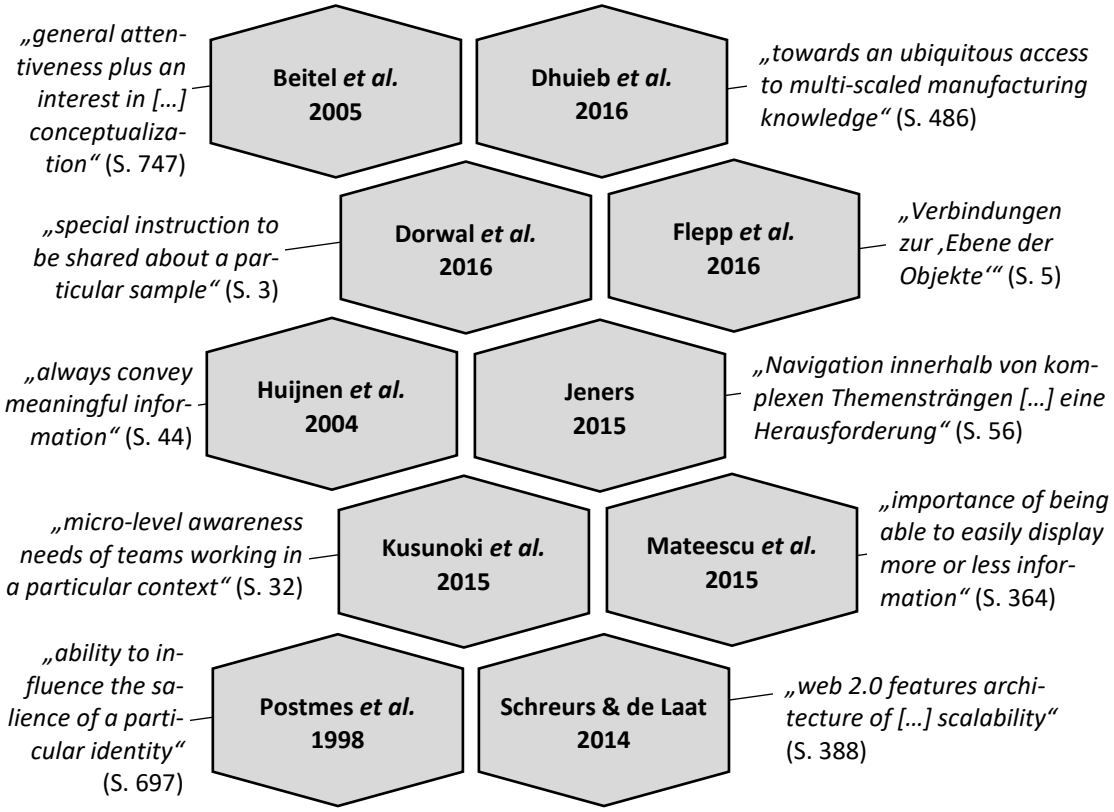

Abb. 43: *Grundlegende Quellen zur Identifikation von „Graduierbarkeit“*

Die zehn wichtigsten Literaturquellen und Anhaltspunkte für die Identifikation und Herausarbeitung der Facette Graduierbarkeit von Informationen finden sich nach Autoren und deren zentralen Aussagen aufgeteilt in Abb. 43 dargestellt. Bestehende Informationssysteme stellen häufig die Möglichkeit für eine Graduierbarkeit und Skalierbarkeit der Anzeige als Option zur Verfügung. So soll die Herausforderung gelöst werden, die die Navigation durch komplexe Themenstränge und deren Visualisierung behandelt. Die Konzeptualisierung und Gruppierung von Informationen

und ihrer Verbindungen tragen dazu bei. Die Möglichkeit der Anzeige von mehr oder weniger Informationen und einem damit einhergehenden oder extra zu wählenden Detaillierungsgrad ist eine zentrale Fragestellung. Die Graduierbarkeit von Informationen lässt sich einerseits vertikal, andererseits horizontal differenzieren: Horizontal finden sich die Verknüpfungen mehrerer Informationspartikel auf gleicher Ebene wieder. Vertikal abgebildet findet sich die hierarchische Einordnung, also insbesondere die Abhängigkeit von Informationspartikeln, wie die Beziehung im Detail ausgestaltet ist und zu welchen Objekten diese gehören. Dadurch lassen sich die Bedeutungen, die in unterschiedlichen Graden skaliert werden können, sowohl Bottom-Up als auch Top-Down herausbilden. Als Quintessenz bilden diese Aussagen die Grundlage für die Aufstellung und Herleitung der Graduierbarkeit von Informationen als Facette von Awareness aus soziotechnischer Perspektive mit einem Fokus auf Informationsstrahler.

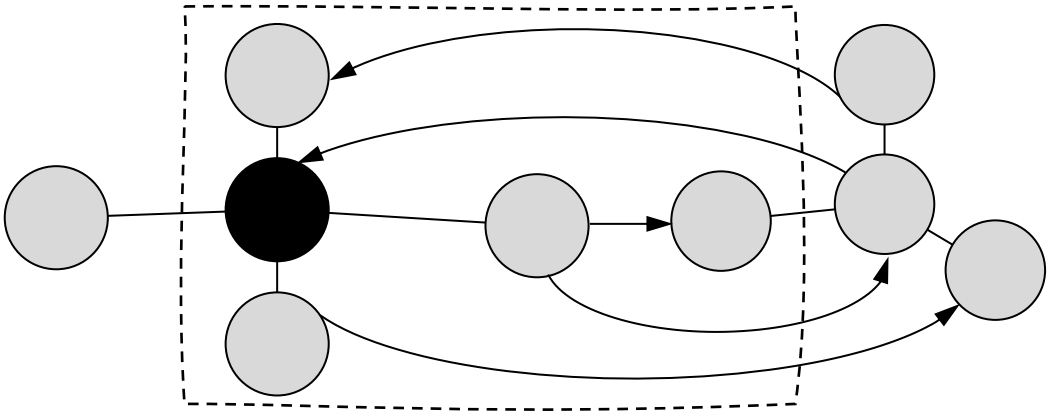

Abb. 44: *Beispielhafte Darstellung von graduierten Informationspartikeln*

Die in Abb. 44 dargestellte Skizze von miteinander in Form von Pfeilen und Strichen verbundenen unterschiedlichen Informationspartikeln kann als beispielhafte Veranschaulichung der Graduierbarkeit von Informationen als Facette von Awareness dienen. So wird einerseits deutlich, dass in der dargestellten Anzeige – in Abb. 44 gestrichelt umrahmt – unterschiedliche Informationspartikel angezeigt werden, was sich in den grauen Kreisen zeigt. Andererseits werden auch die horizontalen Verbindungen mehrerer Informationspartikel durch Striche und die vertikale Ebene durch Pfeile visualisiert. So wird beispielhaft deutlich, dass sowohl die Einordnung in den Kontext eines spezifischen Informationspartikels – in Abb. 44 wird der Referenz-Informationspartikel als schwarzer Kreis dargestellt – anschaulich wird, als auch dass die Graduierbarkeit unterschiedliche Niveaus annehmen kann.

In dem durch die Graduierbarkeit von Informationen erreichten und gewählten Detailgrad kommt es zu einer Flexibilisierung der jeweiligen Anwendung, was wiederum bewirkt, dass zwischen „zum Teil nur individuell wahrgenommenen Verknüpfungen der Merkmale eines Kontextes einerseits […] und der grundsätzlich vorliegenden Problematik der Abgrenzbarkeit […] andererseits“ (Ploch 2008, S. 129-130) ein Zusammenhang hergestellt werden kann und letztlich auch vorhandene Komplexitäten einfach wiedergegeben werden können. In einem ähnlichen Zusammenhang schreibt Burkhardt 2015: „*Die Explikation von Bedeutung beruht auf der Segmentierung von Daten in bedeutungstragende Einheiten, die als Informationspartikel bezeichnet werden können, und der doppelten Zuschreibung von Gehalt und Referenz zu dieser Information*“ (S. 242). Diese „Explikation von Bedeutung“ wird durch die Facette der Graduierbarkeit von Informationen abgebildet und erreicht, indem die Möglichkeit angeboten wird, die Graduierbarkeit sowohl vertikal in die Tiefe als auch horizontal in die Breite zu beeinflussen und damit die Ebene der angezeigten Informationspartikel wählbar und zugleich visualisierbar zu machen. Diese Möglichkeit der Zuordnung und Lokalisierung innerhalb des größeren Informationsgefüges stellt ein wesentliches Charakteristikum dar.

Auch wenn die vorgestellten Auswirkungen und Systematiken der Graduierbarkeit von Informationen in den unterschiedlichsten Wissenschaftszweigen verwendet werden und Beachtung finden, so sind sie bei Informationsstrahlern, deren Hauptaufgabe und Funktion es ist, Informationen darzustellen, von besonderer Bedeutung und Prägnanz. Dennoch ist die Identifikation, Aufstellung und Herausarbeitung und in der Folge die Nutzbarmachung als Facette von Awareness vor dem Hintergrund des Nutzens aus der Perspektive von Awareness in organisationalen Gruppen durch zusätzliche Informationsstrahler ein neues Anwendungsgebiet.

5.1.2.5 Wissbarkeit von Informationen

Diese Facette von Awareness lässt sich aus soziotechnischer Perspektive mit einem Fokus auf Informationsstrahler folgendermaßen beschreiben: *Wissbarkeit von Informationen* durch verbesserte Informiertheit über Informationspartikel in einem spezifischen Kontext, sodass es möglich wird, eine Steigerung des Informationsstandes zu erreichen, der dahingehend definiert ist, dass er die Aufgabenerfüllung bei

einzelnen oder mehreren Personen verbessern kann. Intendiert wird die Ermöglichung eines idealen Informationsstandes, z. B. durch Anzeige der Informationsobjekte, Visualisierung ihrer Verknüpfungen und weiterer im Kontext von Informationsstrahlern auftretender Effekte. Der Mehrwert dieser Awarenessfacette ist der Skopus bei Benutzern eines Informationsstrahlers für die Wissbarkeit von angezeigten Informationen, indem eine Verbesserung des jeweiligen Informationsstandes intendiert wird, um diesen nach Möglichkeit ideal zu machen. Ein idealer Informationsstand und damit eine voll ausgeprägte Wissbarkeit lägen dann vor, wenn bei einem Einzelfall alle notwendigen Informationen vorhanden sind und nutzbar gemacht werden können, um eine konkrete Entscheidung unter Abwägung sämtlicher Umstände und Auswirkungen treffen zu können.

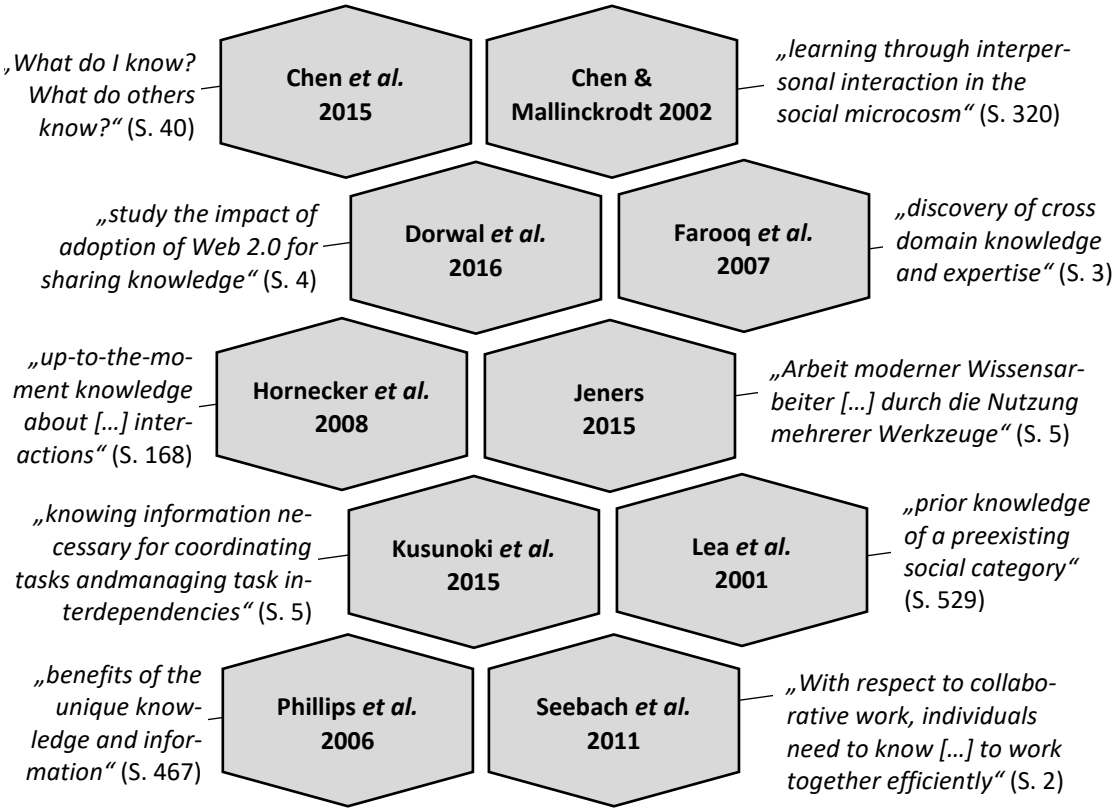

Abb. 45: *Grundlegende Quellen zur Identifikation von „Wissbarkeit“*

Die zehn wichtigsten Literaturquellen und Anhaltspunkte für die Identifikation und Herausarbeitung der Facette Wissbarkeit von Informationen finden sich nach Autoren und deren zentralen Aussagen aufgeteilt in Abb. 45 dargestellt. Zwei unterschiedliche Dimensionen gilt es zu betrachten, die sich darin manifestieren, welches Wissen bei einer Person oder bei anderen bereits vorhanden ist. Wissen ist in besonderer Weise bei Wissensarbeitern von entscheidender Bedeutung, damit diese

effizient entweder individuell oder innerhalb der organisationalen Gruppe arbeiten und die spezifischen Aufgaben sowie Ziele erfüllen können. Dabei ist auch das Teilen und Weitergeben von eigenem Wissen an andere und der damit verbundene Erwerb von bereichsübergreifendem Wissen charakteristisch. Auch die Auswirkungen des sozialen Mikrokosmos, der unweigerlich entsteht, wenn mehrere Personen am gleichen Ort präsent sind und koloziert arbeiten, gilt es zu berücksichtigen, denn durch diese meist subtil stattfindenden Beziehungen zwischen Personen findet ein Wissensaustausch statt und es besteht die Möglichkeit, voneinander zu lernen. Besonders von Bedeutung ist dieser Umstand, um branchenübergreifendes Fachwissen zu akquirieren. Als Quintessenz bilden diese Aussagen die Grundlage für die Aufstellung und Herleitung der Wissbarkeit von Informationen als Facette von Awareness aus soziotechnischer Perspektive mit einem Fokus auf Informationsstrahler.

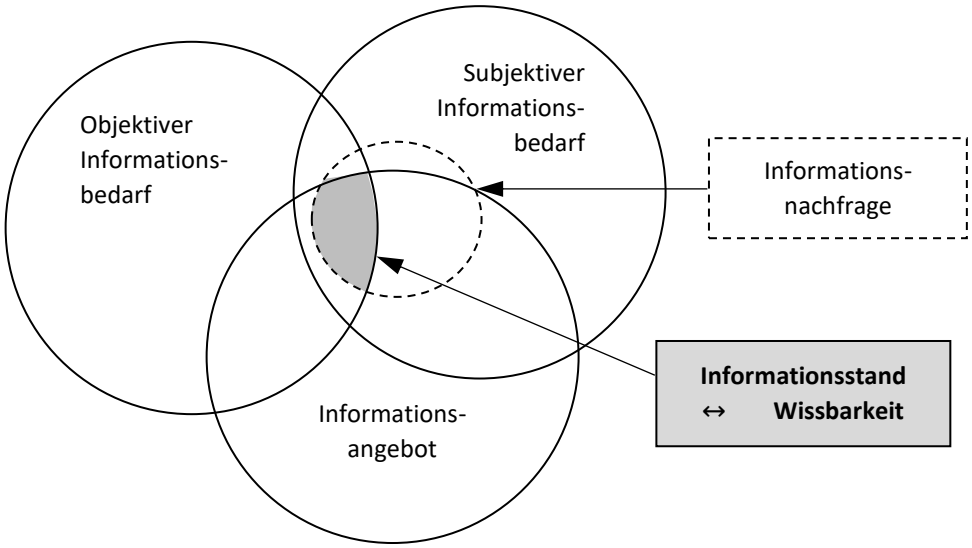

Abb. 46: *Verschiedene Informationsteilmengen (vgl. Worczinski 1999, S. 16)*

Die in Abb. 46 visualisiert dargestellten Überschneidungen der Informationsteilmengen objektiver Informationsbedarf, subjektiver Informationsbedarf, Informationsangebot, Informationsnachfrage und Informationsstand können als beispielhafte Veranschaulichung der Facette Wissbarkeit von Informationen dienen, die sich äquivalent zum Informationsstrand positioniert. Im Rahmen einer Informationsbedarfsanalyse gilt es zunächst den Bedarf an Informationen zu ermitteln, zu homogenisieren und zu priorisieren (vgl. Strauch & Winter 2002, S. 359). Dieser Prozess der Bearbeitung und Beurteilung des Informationsbedarfs muss zwangsläufig einhergehen mit der Berücksichtigung des Informationsangebots (vgl. Neeley &

Leonardi 2018, S. 941-942). In Abb. 46 wird die Überschneidung der unterschiedlichen Aspekte der betrieblichen Informationsteilmengen sichtbar, insbesondere, dass die Wissbarkeit äquivalent zum Informationsstand einzuordnen ist (vgl. Schreyer 2007, S. 82). Teilweise ist im Zusammenhang dieser Schnittmengen-Veranschaulichung auch von Informationsbedarf die Rede (vgl. Picot 1989, S. 5), auch wenn dies allein der Wissbarkeit von Informationen nicht gerecht wird.

Im Wirtschaftslexikon taucht der Begriff „Informationsstand" bei der Definition von „Informationswert" auf. Dieser wird herangezogen, um die folgende Problematik zu bearbeiten: „Entscheidungen werden auf der Basis eines Informationsstandes getroffen, der […] nicht unveränderlich gegeben ist, sondern verbessert werden kann" (Gabler Wirtschaftslexikon 2004, S. 1485). Die Wissbarkeit von Informationen profiliert sich als wichtiges Kriterium, da sie darauf Einfluss hat, wie Personen sich verhalten und wie sie – basierend auf ihrem jeweiligen Informationsstand, also ihrem aktuellen Grad an Wissbarkeit – zu Entscheidungen kommen und diese begründen können (vgl. Schaefer 2008, S. 21). Auch unter methodischer sowie inhaltlicher Betrachtung spielt die Wissbarkeit von Informationen vor dem Hintergrund von Entscheidungsfindungsprozessen eine wesentliche Rolle und hat eine zentrale Bedeutung: „Basierend auf dem erlangten Informationsstand kann […] [man] letztlich entscheiden" (Ritschl *et al.* 2016, S. 42). Im englischen Sprachgebrauch begegnet in diesem Zusammenhang häufig der Begriff der „well-informed choice". Dieser Ausdruck schließt verschiedene Dimensionen mit ein, etwa die Verpflichtung zur Abgabe einer begründeten, fundierten und dokumentierten Entscheidung sowie die Angemessenheit und das Fehlen von Willkür und Irrationalität wenn es darum geht, eine gut durchdachte Wahl zu treffen (vgl. Gerards 2013, S. 487).

Wie deutlich geworden ist, handelt es sich bei der Frage nach der Wissbarkeit von Informationen um einen weit verbreiteten und rezipierten Ansatz, der wie selbstverständlich auch den Bereich der Informationssysteme und insbesondere Informationsstrahler tangiert. Hierbei geht es insbesondere um die Feststellung, ob ein spezifisch zu untersuchender Informationsstrahler tatsächlich auf die Erreichung eines idealen Informationsstands bei seinen potenziellen Benutzern abzielt, folglich also die Wissbarkeit verbessert. Nichtsdestotrotz ist deren Identifikation und Heranziehung als Facette vor dem Hintergrund des Nutzens aus der Perspektive von Awareness in organisationalen Gruppen durch zusätzliche Informationsstrahler neu.

5.2 Korrelationen zwischen Nutzen und Facetten

Als Abstraktionsvarianten stellen die Facetten dar, was die Vermittlung von Awareness bedeutet und welche Varianten unter Berücksichtigung von Gestaltung und Funktionalität existieren. Damit soll eine umfängliche Darstellung dessen realisiert werden, was Awareness bei Informationsstrahlern auszeichnet und wie diese Abstraktionen in Form von konkreten Facetten umschrieben und hergeleitet, folglich also nutzbar gemacht werden können. Welche Facetten von Awareness identifiziert und hergeleitet werden konnten, wurde im vorherigen Unterkapitel verdeutlicht, ebenso wie diese beschrieben werden können und auf welchen Grundlagen sie basieren. Diese Ergebnisse reichen noch nicht aus, um die angestrebte Nutzbarkeit der Facetten vor dem Hintergrund des Nutzens von Informationsstrahlern aus der Perspektive von Awareness zu ermöglichen. Um diese Frage zu behandeln, wird die Aufstellung von Korrelationen zwischen den Facetten von Awareness und den unterschiedlichen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern vorgenommen. Diese sollen es ermöglichen, eine Nutzenargumentation und zielgerichtete Gestaltung zu plausibilisieren. Im Folgenden werden auf der Basis der Klassifizierung verschiedener Informationsstrahler Korrelationen aufgestellt, um die Forschungsfrage, worin der Nutzen aus dem Einsatz von Informationsstrahlern besteht und wie dieser unter Zuhilfenahme und Betrachtung der Rolle von Awareness als Einflussfaktor ermittelt und näher spezifiziert werden kann, beantworten zu können.

5.2.1 Klassifizierung von Informationsstrahlern

Die Analyse und Klassifizierung bestehender Informationsstrahler soll die Korrelation zwischen den Facetten von Awareness und den unterschiedlichen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern ermöglichen. Da viele der aus der Theorie und Praxis entnommenen Gestaltungs- und Funktionsempfehlungen bereits in die Entwicklung neuer Informationsstrahler eingeflossen sind, beschränkt sich die Auswahl der im Folgenden 30+3 klassifizierten Systeme auf jene, deren wissenschaftliche Erkenntnisse ab 2014 publiziert wurden. Drei Systeme werden durch die Schreibweise gesondert hervorgehoben: Die Informationsstrahler „Fishification“, „Idea Mirror“ und „MeetingMirror“ wurden aufgenommen, da sie eine besondere Nähe zur Thematik der vorliegenden Arbeit aufweisen.

Kriterien bei der Auswahl waren neben der Aktualität auch die größtmögliche Repräsentativität und die Abdeckung unterschiedlicher Ausprägungen hinsichtlich Einsatzszenario, Interaktionsmöglichkeiten, Zielsetzung, Forschungsmethodik und Ergebnissen. Damit soll eine möglichst umfängliche und charakteristische Analyse von Informationsstrahler aus der Praxis vorgenommen und eine größtmögliche Abdeckung für die empirische Untersuchung geschaffen werden. Eine übersichtliche Aufstellung von unterschiedlichen soziotechnischen Prototypen, zusammen mit der Nennung einer Publikationsquelle und der Darstellung einer charakteristischen Grafik, findet sich bei Ott 2018 (vgl. S. 557-579).

	Facetten
A	Verstehbarkeit
B	Nachvollziehbarkeit
C	Erfassbarkeit
D	Graduierbarkeit
E	Wissbarkeit

	Nutzen
1	Leichterer Zusammenhalt
2	Größere Zufriedenheit
3	Bessere Identifikation
4	Höhere Attraktivität
5	Verstärkte Motivation
6	Gesteigerte Produktivität
7	Intensivere Kollaboration
8	Selektive Zeitersparnis

***Tab. 3**: Facetten und Nutzenkategorien einschließlich ihrer Abkürzungen*

Um die Abkürzungen der Facetten von Awareness aus soziotechnischer Perspektive mit einem Fokus auf Informationsstrahler und der verschiedenen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern nachvollziehen zu können, findet sich in Tab. 3 deren Nennung und Auflösung. Diese werden benötigt, um einen kompakten und dennoch grafisch anschaulichen Überblick geben zu können. Die Facetten wurden in Kapitel 5.1.2 und die Nutzenkategorien in Kapitel 4.3.3 der vorliegenden Arbeit ausführlich dargestellt. Eine Gesamtübersicht der aufgestellten Klassifizierung findet sich alphabetisch sortiert in Tab. 4 auf S. 167 wieder. Diese soll einen Überblick ermöglichen und stellt prägnant, aber vollumfänglich die wichtigsten Ergebnisse in Form der Nennung der Informationsstrahler sowie der festgestellten Facetten und Nutzenausprägungen dar, die aus der Untersuchung und Klassifizierung der einzelnen Systeme und Anwendungen gewonnen werden konnten.

Die Klassifizierung, also die Zuordnung der Facetten von Awareness und Nutzenkategorien zu prototypischen Informationsstrahlern, erfolgte durch manuelles Tagging, da zwar teilweise Schlüsselbegriffe in den zugehörigen Publikationen genannt werden, diese aber häufig nicht auf eine der Facetten oder Nutzenausprägungen Bezug nehmen. Das selbst vorgenommene Tagging verursacht sowohl positive als auch negative Implikationen. Positiv ist anzumerken, dass die Facetten von Awareness als ein Ergebnis der vorliegenden Arbeit aufgestellt wurden und somit bisher noch nicht gemeinhin rezipiert und angewendet werden konnten. Eine Zuordnung dieser Facetten zu bestehenden Informationsstrahlern musste also insbesondere auch durch ein eigenes Verständnis der Systeme, ihrer Funktionen und Funktionsweisen erfolgen. Weiterhin ist positiv anzumerken, dass die klassischen Tagging-Probleme von Homonymen und Synonymen (vgl. Voß 2008, S. 178) dadurch vermieden werden konnten. Negative Auswirkungen wie die fehlende Überprüfung des durchgeführten Taggings durch andere Wissenschaftler konnten dahingehend minimiert werden, dass die Untersuchung und das Tagging auch auf vorhandene Sekundärliteratur ausgeweitet wurde. Eine Überprüfung des Taggings ist Future Work.

Zur konkreten Durchführung des Taggings lässt sich festhalten: Zunächst wurde die Kernpublikation des jeweiligen Prototyps gelesen und analysiert, sodass ein erster Eindruck über dessen intendierten Funktionsumfang und die Arbeitsweise gewonnen werden konnte. Dabei wurden erste Notizen hinsichtlich möglicher Facetten und Nutzenkategorien gemacht. In einem iterativen Verfahren wurden diese ersten Erkenntnisse durch das Heranziehen von vorhandener Sekundärliteratur, die den thematisierten Informationsstrahler behandelt, entweder verworfen oder plausibilisiert. Am Ende wurden dann jene Elemente, die am treffendsten waren und sicher abgebildet wurden, als endgültige Zuweisung und Klassifizierung übernommen.

Durch die Untersuchung und Analyse der unterschiedlichen Informationsstrahler konnten die Korrelationen zwischen den Facetten von Awareness und den Nutzenkategorien von Informationsstrahlern aufgestellt werden. Eine detaillierte Darstellung der Analyse der einzelnen Informationsstrahler mit kurzer Beschreibung des Einsatzszenarios sowie positiver und negativer Eigenschaften der Systeme findet sich im Anhang der vorliegenden Arbeit ab S. 241 wieder. Für die weitere Entwicklung und Herausarbeitung der Korrelationen wird an dieser Stelle insbesondere auf deren Zuordnung Bezug genommen.

Die Klassifizierung der Informationsstrahler erbrachte folgendes Ergebnis:

Informationsstrahler		Facetten					Nutzenkategorien							
		A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8
AutoCardSorter	Tab. 17	■										■		■
aWall	Tab. 18		■			■	■					■	■	■
Bazaar	Tab. 19	■								■	■			
BodyLenses	Tab. 20	■		■				■			■			
CCW	Tab. 21		■		■			■					■	
CPR Display	Tab. 22			■		■	■		■					
DISCOVER	Tab. 23	■				■		■			■			
Don't Disturb Me	Tab. 24					■						■		■
Eye Fishing	Tab. 25			■			■							
Fair Numbers	Tab. 26			■		■	■			■				
Fishification	Tab. 27				■					■				
GazeHorizon	Tab. 28			■							■			
GlobalFestival	Tab. 29				■					■	■			
GravitySpot	Tab. 30	■						■						
Groupgarden	Tab. 31		■	■		■					■		■	
IdeaMirror	Tab. 32			■	■	■		■			■			
Information Wall	Tab. 33			■		■					■			■
LUME	Tab. 34	■							■					
Media Ribbon	Tab. 35			■									■	
MeetingMirror	Tab. 36	■	■	■	■	■		■	■	■				
Mercury	Tab. 37	■				■						■		■
MStoryG	Tab. 38			■										■
MyPosition	Tab. 39			■					■					
OrMiS	Tab. 40		■		■	■						■	■	
Proxemic Flow	Tab. 41		■					■						
Public DisPLAY	Tab. 42			■				■					■	
Puppeteer Display	Tab. 43			■			■	■						
Selfie Cafe	Tab. 44			■					■		■			
ShadowTouch	Tab. 45	■				■	■		■					
SpiderEyes	Tab. 46		■				■						■	
StreetSmart	Tab. 47		■					■						
UbiOpticon	Tab. 48	■		■				■						
WishBoard	Tab. 49	■					■		■					

***Tab. 4**: Korrelationen zwischen Awarenessfacetten und Nutzenkategorien*

5.2.2 Nutzenkategorien und korrelierende Facetten

Nachdem ein Überblick über die gesamte Klassifizierung in Tab. 4 gegeben wurde, werden im Folgenden die Korrelationen zwischen dem Nutzen von Informationsstrahlern und den Facetten von Awareness genauer dargestellt. Die Zuordnung findet ausgehend von Nutzenüberlegungen statt, um der Forschungsfrage, worin der Nutzen aus dem Einsatz von Informationsstrahlern besteht und wie dieser unter Zuhilfenahme und Betrachtung der Rolle von Awareness als Einflussfaktor ermittelt und näher spezifiziert werden kann, besser gerecht werden zu können. Konkret wird in diesem Unterkapitel die Beantwortung von Teilfrage δ, welche Korrelationen es zwischen den Facetten von Awareness und dem Nutzen von Informationsstrahlern gibt und wie diese nutzbar gemacht werden können, angestrebt.

Bei den analysierten und klassifizierten 30+3 Informationsstrahlern handelt es sich um komplexe soziotechnische Systeme, bei denen die Klassifizierung von Facetten und Nutzenkategorien teilweise schwer zu ermitteln war. Auch wurde die Zuordnung von Nutzenausprägungen und Facetten durch manuelles Tagging vorgenommen. Um diese dennoch heranziehen zu können und in einem weiteren Schritt durch die Formulierung von Gestaltungsempfehlungen nutzbar zu machen, erfolgte die Taxierung und Auswahl jener spezifischen Facetten von Awareness, die einen Nutzen bei Informationsstrahlern möglichst plausibel machen und auszulösen imstande sind. Auf diese lässt sich aus Erwägungen hinsichtlich Effektivität und Effizienz bei der Umsetzung ein Fokus legen. Nichtsdestotrotz werden alle aus der Klassifizierung gewonnenen Korrelationen und Erkenntnisse dargestellt.

Im Folgenden werden die relevanten und thematisierten Erkenntnisse aus Tab. 4 extrahiert und in eine konkrete Zuordnung transferiert. Die Gruppierung erfolgte immer hinsichtlich einer bestimmten Nutzenausprägung, um dem Anspruch gerecht zu werden, ausgehend von Nutzenüberlegungen spezifische Facetten von Awareness anzusprechen. Diese sind aber bidirektional zu verstehen. Die ermittelten Facetten von Awareness werden zunächst überblickartig dargestellt und schließlich erläutert, bewertet sowie gewichtet und dadurch in den Gesamtzusammenhang der vorliegenden Arbeit eingebettet. Als Ergebnis soll es möglich sein, eine Übersicht über die einzelnen Korrelationen des Nutzens von Informationsstrahlern mit den Facetten von Awareness abzubilden und darzustellen.

Ein *leichterer Zusammenhalt*, Kohäsion oder Solidarität der Mitglieder innerhalb einer organisationalen Gruppe sowie von externen Mitgliedern in Bezug auf eine spezielle Gruppe (vgl. Kapitel 4.3.3.1) ist eine Kategorie des Nutzens von Informationsstrahlern und lässt sich durch unterschiedliche Facetten von Awareness erreichen. Dazu findet sich in der folgenden Tab. 5 eine Einzelaufstellung unter der alleinigen Berücksichtigung dieser Nutzenausprägung.

Informationsstrahler		**Facetten**					**Nutzenkategorien**							
		A	**B**	**C**	**D**	**E**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
aWall	Tab. 18		■			■	■					■	■	■
CPR Display	Tab. 22			■		■	■		■					
Eye Fishing	Tab. 25			■			■							
Fair Numbers	Tab. 26			■		■	■			■				
Puppeteer Display	Tab. 43			■			■	■						
ShadowTouch	Tab. 45	■				■	■		■					
SpiderEyes	Tab. 46		■				■						■	
WishBoard	Tab. 49	■					■		■					

***Tab. 5**: Einzelaufstellung der Klassifizierung von „Zusammenhalt“*

Der Nutzen „Zusammenhalt“ wird in acht verschiedenen Anwendungen abgebildet. Eine Einzelbetrachtung der Facetten von Awareness zeigt, dass insbesondere die Erfassbarkeit und die Wissbarkeit eine entscheidende Rolle spielen, denn sie werden von je vier unterschiedlichen klassifizierten Informationsstrahlern angesprochen. Zwar lässt sich auch aus der Verstehbarkeit und der Nachvollziehbarkeit ein Zusammenhang zu einem leichteren Zusammenhalt ableiten, dieser ist allerdings mit jeweils nur zwei Erwähnungen bei den konkreten Systemen unterrepräsentiert. Ein Fokus auf vier von fünf verschiedenen Facetten von Awareness stellt eine Überforderung dar, sodass die Konzentration auf die beiden Facetten Erfassbarkeit und Wissbarkeit charakteristisch und ausreichend ist.

Unter Berücksichtigung des untersuchten Informationsstrahlers „Eye Fishing“ lässt sich feststellen, dass die Facette der Erfassbarkeit im Hinblick auf den Nutzen eines leichteren Zusammenhalts bei Informationsstrahlern eine hohe Übereinstimmung aufweist, da das Tool nur explizit diesen Nutzen und diese Facette abbildet. Dadurch ist ein relationaler Zusammenhang zwischen beiden Elementen und damit auch ihre Korrelation sehr wahrscheinlich und plausibel.

Eine *größere Zufriedenheit* von einzelnen Mitgliedern innerhalb einer organisationalen Gruppe aus individueller Perspektive und mit der Gruppe als Ganzem (vgl. Kapitel 4.3.3.2) ist eine Kategorie des Nutzens von Informationsstrahlern und lässt sich durch unterschiedliche Facetten von Awareness erreichen. Dazu findet sich in der folgenden Tab. 6 eine Einzelaufstellung unter der alleinigen Berücksichtigung dieser Nutzenausprägung.

Informationsstrahler		**Facetten**					**Nutzenkategorien**							
		A	**B**	**C**	**D**	**E**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
BodyLenses	Tab. 20	■		■				■			■			
CCW	Tab. 21		■		■			■					■	
DISCOVER	Tab. 23	■				■		■			■			
GravitySpot	Tab. 30	■						■						
IdeaMirror	Tab. 32			■	■	■		■			■			
MeetingMirror	Tab. 36	■	■	■	■	■		■	■	■				
Proxemic Flow	Tab. 41		■					■						
Public DisPLAY	Tab. 42			■				■					■	
Puppeteer Display	Tab. 43			■			■	■						
StreetSmart	Tab. 47		■					■						
UbiOpticon	Tab. 48	■		■				■						

***Tab. 6**: Einzelaufstellung der Klassifizierung von „Zufriedenheit“*

Der Nutzen „Zufriedenheit“ wird in elf verschiedenen Anwendungen abgebildet. Eine Einzelbetrachtung der Facetten von Awareness zeigt, dass insbesondere die Verstehbarkeit, die Nachvollziehbarkeit und die Erfassbarkeit unmittelbare Auswirkungen auf eine größere Zufriedenheit haben. Jede Facette ist imstande, Implikationen auszulösen. Da allerdings die Facetten Graduierbarkeit und Wissbarkeit nur von drei Informationsstrahlern angesprochen werden, findet beim Nutzen „Zufriedenheit“ ein Fokus auf die drei Facetten Verstehbarkeit, Nachvollziehbarkeit und Erfassbarkeit statt, da diese mit je fünf Erwähnungen bei den klassifizierten Informationsstrahlern deutlich stärker vertreten und damit auch plausibler sind.

Die vier Informationsstrahler „GravitySpot“, „ProxemicFlow“, „StreetSmart“ und „UbiOpticon“ haben eine große Bedeutung und Wertigkeit im Hinblick auf die Wertigkeit der festgestellten Korrelation der größeren Zufriedenheit mit den Facetten Verstehbarkeit, Nachvollziehbarkeit und Erfassbarkeit und plausibilisieren diese.

Eine *bessere Identifikation* von Mitgliedern mit ihrer organisationalen Gruppe, ein größeres Zugehörigkeitsgefühl und damit eine stärkere Bindung untereinander (vgl. Kapitel 4.3.3.3) ist eine Kategorie des Nutzens von Informationsstrahlern und lässt sich durch unterschiedliche Facetten von Awareness erreichen. Dazu findet sich in der folgenden Tab. 7 eine Einzelaufstellung unter der alleinigen Berücksichtigung dieser Nutzenausprägung.

Informationsstrahler		**Facetten**					**Nutzenkategorien**							
		A	**B**	**C**	**D**	**E**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
CPR Display	Tab. 22			■		■	■		■					
LUME	Tab. 34	■							■					
MeetingMirror	Tab. 36	■	■	■	■	■		■	■	■				
MyPosition	Tab. 39			■					■					
Selfie Cafe	Tab. 44			■					■		■			
ShadowTouch	Tab. 45	■				■	■		■					
WishBoard	Tab. 49	■					■		■					

***Tab. 7**: Einzelaufstellung der Klassifizierung von „Identifikation“*

Der Nutzen „Identifikation“ wird in sieben verschiedenen Anwendungen abgebildet. Eine Einzelbetrachtung der Facetten von Awareness zeigt, dass insbesondere die Verstehbarkeit und Erfassbarkeit deutlich darauf abzielen, den Nutzen einer besseren Identifikation auch tatsächlich abbilden zu können. Ein Blick auf alle Facetten macht deutlich, dass jede von ihnen Implikationen auszulösen imstande ist. Da allerdings die Facetten Nachvollziehbarkeit und Graduierbarkeit nur von einer Anwendung angesprochen werden, findet beim Nutzen „Identifikation“ ein Fokus auf die beiden zuerst genannten Facetten Verstehbarkeit und Erfassbarkeit statt, da diese mit je vier Erwähnungen bei den klassifizierten Informationsstrahlern deutlich stärker vertreten sind. Nachgeordnet und subsidiär ließe sich die Facette Wissbarkeit mit drei festgestellten Entsprechungen heranziehen.

Bei der Herausbildung der Korrelation des Nutzens einer besseren Identifikation und den Facetten von Awareness lässt sich ein besonderer Fokus auf die untersuchten und klassifizierten Informationsstrahler „LUME“ und „MyPosition“ legen. Diese stärken die Facetten Verstehbarkeit und Erfassbarkeit, da sie jeweils nur eine Nutzenkategorie und eine der eben genannten Facetten von Awareness abbilden, dadurch also einen Zusammenhang gut plausibilisieren können.

Eine *höhere Attraktivität* der organisationalen Gruppe, sowohl für die eigenen Mitglieder als auch extrinsisch motiviert, also nach außen hin sowie von außen kommend (vgl. Kapitel 4.3.3.4), ist eine Kategorie des Nutzens von Informationsstrahlern und lässt sich durch unterschiedliche Facetten von Awareness erreichen. Dazu findet sich in der folgenden Tab. 8 eine Einzelaufstellung unter der alleinigen Berücksichtigung dieser Nutzenausprägung.

Informationsstrahler		**Facetten**					**Nutzenkategorien**							
		A	**B**	**C**	**D**	**E**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Bazaar	Tab. 19	■								■	■			
Fair Numbers	Tab. 26			■		■	■			■				
Fishification	Tab. 27				■					■				
GlobalFestival	Tab. 29				■					■	■			
MeetingMirror	Tab. 36	■	■	■	■	■		■	■	■				

***Tab. 8**: Einzelaufstellung der Klassifizierung von „Attraktivität“*

Der Nutzen „Attraktivität“ wird in fünf verschiedenen Anwendungen abgebildet. Eine Einzelbetrachtung der Facetten von Awareness zeigt, dass insbesondere die Graduierbarkeit einen deutlichen Einfluss auf die Erzeugung einer höheren Attraktivität hat. Die Untersuchung und Klassifizierung veranschaulicht ein ambivalentes Bild: Ein Blick auf alle Facetten macht deutlich, dass jede von ihnen Implikationen auszulösen imstande ist. Da allerdings die Facette Nachvollziehbarkeit nur von einer Anwendung, sowie Verstehbarkeit, Erfassbarkeit und Wissbarkeit nur von zwei Anwendungen angesprochen werden, findet beim Nutzen „Attraktivität“ ein Fokus auf die zuerst genannte Facette Graduierbarkeit statt, da diese mit drei Erwähnungen bei den klassifizierten Informationsstrahlern deutlich stärker vertreten ist. Hierbei kann es sich allerdings nur um eine fokusbasierte Wahl handeln, da die anderen Facetten quantitativ eine fast identische Erwähnung finden.

Bei der Analyse möglicher Korrelationen zwischen den Facetten von Awareness mit dem Nutzen einer höheren Attraktivität lässt sich das Augenmerk auf den untersuchten und klassifizierten Informationsstrahler „Fishification“ legen. Dessen Klassifizierung konnte ausschließlich die hier thematisierte Nutzenkategorie feststellen, in Verbindung mit der Facette der Graduierbarkeit von Informationen. Dadurch kommt dieser Korrelation ein deutlich höheres Gewicht zu, da sie durch diesen Zusammenhang direkt ableitbar und damit auch plausibel wird.

Eine *verstärkte Motivation* der einzelnen Mitglieder, auch verbunden mit einer größeren Bereitschaft, neue Aufgaben zu übernehmen sowie bestehende Projekte auszuführen und abzuschließen (vgl. Kapitel 4.3.3.5), ist eine Kategorie des Nutzens von Informationsstrahlern und lässt sich durch unterschiedliche Facetten von Awareness erreichen. Dazu findet sich in der folgenden Tab. 9 eine Einzelaufstellung unter der alleinigen Berücksichtigung dieser Nutzenausprägung.

Informationsstrahler		**Facetten**					**Nutzenkategorien**							
		A	**B**	**C**	**D**	**E**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Bazaar	Tab. 19	■								■	■			
BodyLenses	Tab. 20	■		■				■			■			
DISCOVER	Tab. 23	■				■		■			■			
GazeHorizon	Tab. 28			■							■			
GlobalFestival	Tab. 29				■					■	■			
Groupgarden	Tab. 31		■	■		■					■		■	
IdeaMirror	Tab. 32			■	■	■		■			■			
Information Wall	Tab. 33			■		■					■			■
Selfie Cafe	Tab. 44			■					■		■			

***Tab. 9**: Einzelaufstellung der Klassifizierung von „Motivation“*

Der Nutzen „Motivation“ wird in neun verschiedenen Anwendungen abgebildet. Eine Einzelbetrachtung der Facetten von Awareness zeigt, dass insbesondere die Verstehbarkeit, die Erfassbarkeit und die Wissbarkeit einen Einfluss auf die Erzeugung einer verstärkten Motivation haben. Ein Blick auf alle Facetten macht deutlich, dass jede von ihnen Implikationen auszulösen imstande ist. Da allerdings die Facetten Nachvollziehbarkeit und Graduierbarkeit nur von einer und zwei Anwendungen angesprochen werden, findet beim Nutzen „Motivation“ ein Fokus auf die drei Facetten Verstehbarkeit, Erfassbarkeit und Wissbarkeit statt, da diese mit drei, sechs und vier Erwähnungen bei den klassifizierten Informationsstrahlern deutlich stärker vertreten sind und darum bevorzugt werden sollten.

Bei der hier erfolgten Behandlung und Darstellung des Nutzens einer verstärkten Motivation lässt sich besonders der untersuchte und klassifizierte Informationsstrahler „GazeHorizon“ hervorheben. Dieser stellt eine starke Korrelation zwischen dem Nutzen „Motivation“ und der Erfassbarkeit als Facette von Awareness her und plausibilisiert diese damit überdurchschnittlich.

Eine *gesteigerte Produktivität* der organisationalen Gruppe, zumeist manifestiert in schnellerer und optimierter individueller sowie organisationaler Aufgaben- und Zielerfüllung (vgl. Kapitel 4.3.3.6), ist eine Kategorie des Nutzens von Informationsstrahlern und lässt sich durch unterschiedliche Facetten von Awareness erreichen. Dazu findet sich in der folgenden Tab. 10 eine Einzelaufstellung unter der alleinigen Berücksichtigung dieser Nutzenausprägung.

Informationsstrahler		**Facetten**					**Nutzenkategorien**							
		A	**B**	**C**	**D**	**E**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
AutoCardSorter	Tab. 17	■										■		■
aWall	Tab. 18		■			■	■					■	■	■
Don't Disturb Me	Tab. 24					■						■		■
Mercury	Tab. 37	■				■						■		■
OrMiS	Tab. 40		■		■	■						■	■	

***Tab. 10**: Einzelaufstellung der Klassifizierung von „Produktivität"*

Der Nutzen „Produktivität" wird in fünf verschiedenen Anwendungen abgebildet. Eine Einzelbetrachtung der Facetten von Awareness zeigt, dass insbesondere die Wissbarkeit deutlich stärker hervortritt, wenn man die Klassifizierung aller untersuchten Informationsstrahler berücksichtigt. Ein Blick auf die Facetten macht deutlich, dass mit Ausnahme der Erfassbarkeit jede von ihnen Implikationen auszulösen imstande ist. Da allerdings die Facette Graduierbarkeit nur von einer Anwendung, die beiden Facetten Verstehbarkeit und Nachvollziehbarkeit nur von je zwei Anwendungen angesprochen werden, findet beim Nutzen „Produktivität" ein Fokus auf die Facette Wissbarkeit statt, da diese mit vier Erwähnungen bei den klassifizierten Informationsstrahlern deutlich stärker vertreten und hervorgehoben ist.

Bei dem Nutzen einer gesteigerten Produktivität liegt im Kontext der innerhalb der vorliegenden Arbeit untersuchten und klassifizierten 30+3 Informationsstrahler der Fall vor, dass alle fünf Anwendungen, die diesen Nutzen referenzieren, immer mehrere unterschiedliche Facetten von Awareness aufweisen. Darum kann an dieser Stelle keine einmalige und eindeutige Herleitung der Korrelation zwischen dem Nutzen der Produktivität und einer Facette präsentiert werden. Dennoch ist die getroffene Feststellung, dass eine gesteigerte Produktivität in besonderer Weise durch die Facette Wissbarkeit ausgelöst wird, hinreichend plausibilisiert, um diese als Empfehlung zu benennen und hervorzuheben.

Eine *intensivere Kollaboration* innerhalb einer organisationalen Gruppe, manifestiert in einer größeren Bereitschaft, Informationen und Wissen miteinander zu teilen und nicht zurückzuhalten (vgl. Kapitel 4.3.3.7), ist eine Kategorie des Nutzens von Informationsstrahlern und lässt sich durch unterschiedliche Facetten von Awareness erreichen. Dazu findet sich in der folgenden Tab. 11 eine Einzelaufstellung unter der alleinigen Berücksichtigung dieser Nutzenausprägung.

Informationsstrahler		**Facetten**					**Nutzenkategorien**							
		A	**B**	**C**	**D**	**E**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
aWall	Tab. 18		■			■	■					■	■	■
CCW	Tab. 21		■		■			■					■	
Groupgarden	Tab. 31		■	■		■					■		■	
Media Ribbon	Tab. 35			■									■	
OrMiS	Tab. 40		■		■	■						■	■	
Public DisPLAY	Tab. 42			■				■					■	
SpiderEyes	Tab. 46		■				■						■	

***Tab. 11**: Einzelaufstellung der Klassifizierung von „Kollaboration“*

Der Nutzen „Kollaboration“ wird in sieben verschiedenen Anwendungen abgebildet. Eine Einzelbetrachtung der Facetten von Awareness zeigt, dass insbesondere die Facetten Nachvollziehbarkeit, Erfassbarkeit und Wissbarkeit deutlich hervorgehoben sind und daher genauer betrachtet werden sollten. Ein Blick auf alle Facetten macht deutlich, dass bis auf die Verstehbarkeit jede von ihnen Implikationen auszulösen imstande ist. Da allerdings die Facette Graduierbarkeit nur von zwei Anwendungen angesprochen wird, findet beim Nutzen „Kollaboration“ ein Fokus auf die drei Facetten Nachvollziehbarkeit, Erfassbarkeit und Wissbarkeit statt, da diese mit fünf sowie zwei Mal je drei Erwähnungen bei den klassifizierten Informationsstrahlern deutlich stärker angesprochen werden.

Die Betrachtung der einzelnen untersuchten und klassifizierten Informationsstrahler, die den Nutzen der intensiveren Kollaboration abbilden, lässt das Tool „Media Ribbon“ besonders in den Fokus geraten. Die Analyse hat gezeigt, dass dieses einzig den Nutzen „Kollaboration“ abbildet und gleichzeitig nur das Vorliegen der Erfassbarkeit als Facette von Awareness festgestellt werden konnte. Dadurch kommt dieser Korrelation eine besondere Bedeutung zu, da diese durch den vorliegenden Befund stärker plausibilisiert werden konnte.

Eine *selektive Zeitersparnis* bei der individuellen und organisationalen Aufgabenerfüllung, regelmäßig verwirklicht durch schnellere Abschlüsse von Projekten und eine generelle Zeitersparnis (vgl. Kapitel 4.3.3.8), ist eine Kategorie des Nutzens von Informationsstrahlern und lässt sich durch unterschiedliche Facetten von Awareness erreichen. Dazu findet sich in der folgenden Tab. 12 eine Einzelaufstellung unter der alleinigen Berücksichtigung dieser Nutzenausprägung.

Informationsstrahler		**Facetten**					**Nutzenkategorien**							
		A	**B**	**C**	**D**	**E**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
AutoCardSorter	Tab. 17	■										■		■
aWall	Tab. 18		■			■	■					■	■	■
Don't Disturb Me	Tab. 24					■						■		■
Information Wall	Tab. 33			■		■					■			■
Mercury	Tab. 37	■				■						■		■
MStoryG	Tab. 38			■										■

***Tab. 12**: Einzelaufstellung der Klassifizierung von „Zeitersparnis"*

Der Nutzen „Zeitersparnis" wird in sechs verschiedenen Anwendungen abgebildet. Eine Einzelbetrachtung der Facetten von Awareness zeigt, dass insbesondere die Wissbarkeit hier deutliche Auswirkungen aufweisen kann und diesen am besten abbildet. Ein Blick auf alle Facetten lässt ersichtlich werden, dass bis auf die Graduierbarkeit jede von ihnen Implikationen auszulösen imstande ist. Dieser Umstand impliziert eine genauere Betrachtung der einzelnen Facetten und ihrer Korrelationen zu den Nutzenkategorien. Da allerdings die Facetten Verstehbarkeit, Nachvollziehbarkeit und Erfassbarkeit nur von zwei, einer und zwei Anwendungen angesprochen werden, findet beim Nutzen „Zeitersparnis" ein Fokus auf die zuerst genannte Facette Wissbarkeit statt, da diese mit vier Erwähnungen bei den klassifizierten Informationsstrahlern deutlich stärker vertreten ist.

Eine genaue Untersuchung der analysierten und klassifizierten Informationsstrahler lässt unter Berücksichtigung des Nutzens einer selektiven Zeitersparnis in besonderer Weise das Tool „MStoryG" hervorheben. Dieses stellt eine direkte und einzigartige Verbindung zwischen der Zeitersparnis als Nutzen von Informationsstrahlern und der Erfassbarkeit als Facette von Awareness aus spezifisch soziotechnischer Perspektive her. Dadurch kann diese Korrelation als besonders plausibilisiert betrachtet werden und wurde darum als Empfehlung aufgenommen.

5.2.3 Erkenntnisse aus den aufgestellten Korrelationen

Die klassifizierten 30+3 Informationsstrahler sind komplexe soziotechnische Systeme, bei denen die Klassifizierung von Facetten und Nutzenkategorien teilweise schwer zu ermitteln war. Um diese dennoch heranziehen und nutzbar machen zu können, erfolgte die Auswahl der spezifischen Facetten von Awareness, die einen Nutzen bei Informationsstrahlern möglichst plausibel machen und auszulösen imstande sind (vgl. Kapitel 5.2.2). Auf diese lässt sich aus Erwägungen hinsichtlich Effektivität und Effizienz bei der Umsetzung ein Fokus legen. Dabei ist deutlich geworden, wie komplex und schwierig es ist, empirisch ermittelte Zusammenhänge auf eine bestimmte Facette von Awareness zurückzuführen und diese in der Folge auch nutzbar machen zu können. Auch wenn eine Verifizierung in diesem Rahmen nicht erfolgt ist, kann und sollte diese auf Basis der in der vorliegenden Arbeit geleisteten Grundlagenarbeit als Future Work durchgeführt werden.

Welche Ergebnisse und Ableitungen sich aus der Klassifizierung der Informationsstrahler und der im Anschluss erfolgten Aufstellung von Korrelationen zwischen den Facetten von Awareness und den unterschiedlichen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern ergeben, wird im Folgenden thematisiert und diskutiert. Nachdem Awareness als Querschnittsthema und zentrales Schlüsselelement bei der Nutzenbetrachtung von Informationsstrahlern identifiziert und untersucht wurde, muss nun in einem weiteren Schritt die Bedeutung dieser Erkenntnisse verdeutlicht werden. Um dies zu ermöglichen, finden sich im Folgenden unterschiedliche Betrachtungen, die die aufgestellten Korrelationen erläutern sollen.

Die quantitative Auflistung der festgestellten Korrelationen zwischen den Facetten von Awareness und den unterschiedlichen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern macht auch die Notwendigkeit deutlich, die einzelnen Korrelationen hinsichtlich ihrer Relevanz zu taxieren. Diese Taxierung muss dabei aber immer für jede Verbindung zwischen Facette und Nutzenkategorie einzeln betrachtet und gewichtet werden. Die Bandbreite der Erwähnung der Korrelationen divergiert dabei zwischen keiner und sechs Erwähnungen, also von 0 % bis zu etwa 18 % der untersuchten und klassifizierten Informationsstrahler. Während sich z. B. bei der Nutzenkategorie „leichterer Zusammenhalt“ ihre Korrelation zu den Facetten von Awareness „Erfassbarkeit von Informationen“ und „Wissbarkeit von Informationen“ relativ

deutlich herausstellt, ist dies bei den anderen Korrelationen mitunter schwierig. Die Einzelbetrachtung hierzu verbunden mit dem begründeten Ausschluss und Einschluss der unterschiedlichen Facetten wurde nach Nutzenkategorie gegliedert bereits im vorangegangenen Unterkapitel dargestellt (vgl. Kapitel 5.2.2). Ziel ist es, eine Nutzenargumentation von Informationsstrahlern zu ermöglichen, hier im Kontext und unter der Untersuchung der Perspektive von Awareness.

Facetten von Awareness ↓ / Nutzenkategorien von Informationsstrahlern →	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	
A	2	5	4	2	3	2	—	2	20
B	2	5	1	1	1	2	5	1	18
C	4	5	4	2	6	—	3	2	26
D	—	3	1	3	2	1	2	—	12
E	4	3	3	2	4	4	3	4	27
	12	21	13	10	16	9	13	9	**Σ**

***Tab. 13**: Summarische Übersicht der Klassifizierung und Korrelationen*

Die Übersicht über die Ergebnisse der Klassifizierung und Aufstellung der Korrelationen zwischen dem Nutzen von Informationsstrahlern und den Facetten von Awareness findet sich in Tab. 13. Die hier ausgewählten und vorgestellten Aussagen sollen einen ersten Überblick bieten: Zunächst ist bei einer Einzelbetrachtung der Werte auffallend, dass vier mögliche Korrelationen von keinem der 30+3 klassifizierten und analysierten Informationsstrahler abgebildet werden. So handelt es sich um die Korrelation zwischen einem leichteren Zusammenhalt und der Graduierbarkeit, einer gesteigerten Produktivität und der Erfassbarkeit, einer intensiveren Kollaboration und der Verstehbarkeit sowie einer selektiven Zeitersparnis und der Graduierbarkeit. Die meisten referenzierten Informationsstrahler vereint mit sechs Nennungen die Korrelation zwischen einer verstärkten Motivation und der Erfassbarkeit. Mit 21 Nennungen ist der Nutzen der größeren Zufriedenheit mit Abstand am häufigsten festzustellen, es folgt mit 16 Nennungen die verstärkte Motivation. Bei den Facetten von Awareness liegen die Spitzenreiter wesentlich näher zusammen: So wird die Wissbarkeit 27 Mal referenziert, die Erfassbarkeit mit 26 Mal nur einmal weniger.

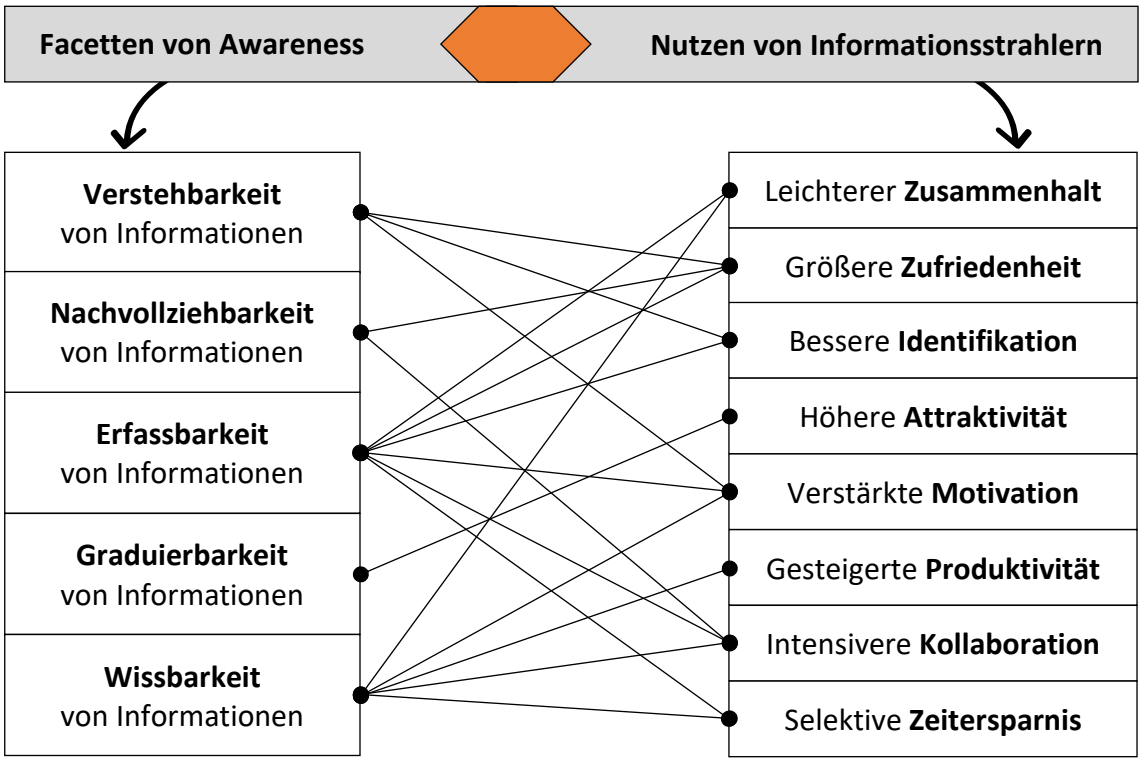

Abb. 47: *Korrelationen zwischen Awarenessfacetten und Nutzenkategorien*

Als Kondensat der Ergebnisse in Form der stärksten und wichtigsten Korrelationen zwischen den Nutzenkategorien von Informationsstrahlern und den Facetten von Awareness lassen sich die in Abb. 47 dargestellten Verbindungen bezeichnen, die auf den Ergebnissen aus Kapitel 5.2.2 beruhen. Diese ergeben sich aus der in diesem Kapitel vorgenommenen Betrachtung und Klassifizierung unterschiedlicher prototypischer Umsetzungen von Informationsstrahlern. Wie die Ergebnisse der Klassifizierung gezeigt haben, führen die Facetten von Awareness zu Korrelationen mit unterschiedlichen Nutzenkategorien. Die entwicklungsgeschichtliche und gestalterische Generallösung, jede der Facetten möglichst abzubilden und zur Verfügung zu stellen, lässt sich nicht umsetzen und würde andere negative Implikationen nach sich ziehen: So würden Anwendungen sehr umfangreich werden, die Entwicklung mehr Ressourcen benötigen und diese Komplexität könnte auch zu einer Überfrachtung der Systeme führen und letztlich wäre es denkbar, dass die Gesamtheit dieser Faktoren die Akzeptanz bis hin zu einer bewussten Nichtnutzung absenken könnte. Daher ist der Fokus und die Konzentration auf jene Facetten sinnvoll, die einen Nutzen am ehesten abzubilden imstande sind. Das Future Work wird zeigen, ob es hierbei zu Modifikationen kommen muss oder die in Abb. 47 dargestellte und in Kapitel 5.2.2 grundgelegte Wahl passend ist.

Die Korrelationen zwischen den Facetten von Awareness und den möglichen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern eignen sich sowohl für bestehende Systeme als auch für die Entwicklung und Gestaltung von neuen Informationsstrahlern. Einerseits führen die Facetten von Awareness zu verschiedenen Nutzenkategorien, die in der Folge für die Nutzenargumentation herangezogen werden können, andererseits sind die Nutzenkategorien wiederum mit den Facetten verknüpft, aus denen spezifische generell-abstrakte Gestaltungsempfehlungen abgeleitet werden können. Somit ist die bestmögliche zielgerichtete Gestaltung eines Systems umsetzbar und die Begründung des Nutzens – beides als Konsequenz aus der Aufstellung der Korrelationen zwischen den Facetten und den Nutzenkategorien.

Die vorliegende Arbeit behandelt die Nutzenbetrachtung von Informationsstrahlern aus der Perspektive von Awareness. In diesem Kontext gilt es, zwei unterschiedliche Zielrichtungen der Nutzenperspektive in den Blick zu nehmen: Ein Nutzen kann sich sowohl für den konkreten Benutzer als auch für den Betreiber eines Systems einstellen. Diese zwei Dimensionen gilt es zu unterscheiden, auch wenn deren Abgrenzung nicht trennscharf möglich ist, denn beide setzen eine Prämisse voraus: „Erst Nutzbarkeit schafft Nutzen“ (Fachbereich Mensch-Computer-Interaktion 2020, S. 1). Die Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit, insbesondere jene aus der Identifikation und Aufstellung der Facetten von Awareness und der Korrelationen zu den Nutzenkategorien von Informationsstrahler, sind für Benutzer wie auch für Betreiber von Informationsstrahlern gleichermaßen relevant. Der Nutzen für den potenziellen Betreiber eines solchen Systems liegt in der Möglichkeit, ausgehend von einer oder mehrerer konkreter Nutzenkategorien ein System gestalten und entwickeln zu lassen, das diesen spezifischen Anforderungen an ein bestimmtes Ziel gerecht wird. Des Weiteren ist es für einen Betreiber möglich, anhand der Facetten von Awareness zu prüfen, inwieweit ein intendiertes System in der Lage sein wird, konkrete Nutzenkategorien auch tatsächlich abbilden zu können. Dadurch wird der potenzielle Betreiber eines Informationsstrahlers in die Lage versetzt, die mit der Anschaffung eines Systems verbundenen Faktoren finanzieller und organisatorischer Natur mit dem potenziellen Nutzen auf der anderen Seiten zu vergleichen und gegenüber zu stellen und damit eine bewusste und auf nachvollziehbaren Gründen basierende Entscheidung für oder gegen die Anschaffung ans sich oder ein konkretes in die engere Auswahl genommenes System zu treffen.

Der Nutzen für die potenziellen Benutzer des Systems ergibt sich ebenfalls aus den Nutzenkategorien, die durch die unterschiedlichen Korrelationen mit den Facetten von Awareness verbunden sind. Dabei sind die in Kapitel 4.3.3 formulierten und hergeleiteten Nutzenkategorien in erster Linie vor dem Hintergrund von Mitgliedern einer organisationalen Gruppe konzipiert worden, um dem Kontext der vorliegenden Arbeit gerecht werden zu können. Sie ergeben sich also in erster Linie für die tatsächlichen Benutzer eines Informationsstrahlers, die sich vor dem Hintergrund des allgemein verstandenen Begriffs der Rezeption ergeben.

Es wird deutlich, dass sowohl bei den vorgenommenen Korrelationen in Kapitel 5.2.2 als auch bei deren grafischen Darstellung in Abb. 47 einige Verbindungen zwischen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern und Facetten von Awareness nicht berücksichtigt wurden. Dies kann mehrere Gründe haben: Eine Korrelation, die nicht durch die Klassifizierung der 30+3 prototypischen Systemanwendungen hergestellt werden konnte, kann demzufolge auch nicht aufgestellt und berücksichtigt werden. Andererseits gibt es einige Korrelationen, die zwar auf Grundlage der Klassifizierung hätten vorgenommen werden können, die aber verworfen wurden, da das tatsächliche Vorhandensein einer Verbindung wegen einer zu geringen empirischen Beweisbasis als nicht ausreichend bewertet wurde. Die hergestellten Korrelationen bilden das Kondensat der Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit.

5.2.4 Quantifizierbarkeit und Generalisierbarkeit

Nach der Darstellung der Erkenntnisse aus den aufgestellten Korrelationen zwischen den Facetten von Awareness und den Nutzenkategorien von Informationsstrahlern und deren Einordnung in den Kontext der Nutzenbetrachtung aus der Perspektive von Awareness stellt sich die Frage nach der Quantifizierbarkeit und Generalisierbarkeit. Diese beiden Aspekte werden im Folgenden dargestellt und in ihren unterschiedlichen Ausprägungen untersucht und auf die Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit angewendet. Eine mögliche Quantifizierbarkeit und Generalisierbarkeit der Awarenessfacetten und ihrer Korrelationen zu unterschiedliche Nutzenkategorien ist ein fundamentaler Bestandteil des methodischen Vorgehens und ermöglicht ein besseres Verständnis und eine genauere Einordnung der Anwendbarkeit der im Rahmen der vorliegenden Arbeit aufgestellten Resultate.

Die Frage nach der Quantifizierbarkeit der Erkenntnisse lässt sich in unterschiedliche Dimensionen aufgliedern und separat beantworten. So ist an die Quantifizierung des summarischen Vorkommens der Awarenessfacetten und Korrelationen zu denken, gleichzeitig aber auch an eine unterschiedlich stark ausgeprägte Kumulation und Häufung der Korrelationen oder auch an eine Taxierung und hierarchische Einordnung der einzelnen Korrelationen. Auch wenn Stumpp 2012 die Schwierigkeit der Quantifizierung hervorhebt, weil seiner Meinung nach „eine objektive Ermittlung der zur Berechnung relevanten Werte unmöglich ist“ (S. 183), lässt sich im Kontext der vorliegenden Arbeit feststellen, dass diese sehr wohl durch die Heranziehung der drei genannten Bereiche durchführbar ist oder zumindest eine grundlegende Quantifizierbarkeit thematisiert und erreicht werden kann.

Bezüglich der Quantifizierung des summarischen Vorkommens der Awarenessfacetten und Korrelationen lässt sich festhalten, dass eine festzustellende zahlenmäßige Häufung der einzelnen Verbindungen natürlich deren Validität untermauert. Allerdings kann aus dieser rein quantitativen Feststellung nicht vorbehaltlos auf eine Qualifizierung oder Gewichtung der einzelnen Korrelationen geschlossen werden. Daher wurden in Kapitel 5.2.2 die einzelnen Vorkommen von Awarenessfacetten, Nutzenkategorien und deren Korrelationen dezidiert betrachtet und eine qualitative Abwägung begründet vorgenommen. Diese lässt sich heranziehen, um den einzelnen Korrelationen eine spezifische Gewichtung zuordnen zu können, die durch eine Quantifizierung nicht hinreichend gegeben und gewährleistet wäre. Es ist anzumerken, dass hierfür eine größere empirische Datenbasis notwendig wäre, die über die im Rahmen der vorliegenden Arbeit untersuchten 30+3 prototypischen Informationsstrahler hinausgehen müsste. Die Quantifizierung des summarischen Vorkommens der Facetten von Awareness und ihrer Korrelationen mit den Nutzenkategorien von Informationsstrahlern lässt sich als erster Anhaltspunkt und Hinweis auf die Validität bezeichnen, bedarf aber immer einer ergänzenden qualitativen Abwägung.

Ein weiterer Aspekt der Quantifizierbarkeit betrifft die unterschiedlich stark ausgeprägte Kumulation und Häufung der Korrelationen, also wie oft eine Korrelation bei der Untersuchung der 30+3 Informationsstrahler auch tatsächlich festgestellt und nachgewiesen werden konnte. Bei der Klassifizierung der prototypischen Systeme in Kapitel 5.2.1 wurden die Awarenessfacetten und Nutzenkategorien unabhängig

von deren möglichen Verbindungen zueinander untersucht und klassifiziert. Erst in einem weiteren Schritt in Kapitel 5.2.2 wurden eigenständige Untersuchungen vorgenommen, die schließlich zur Aufstellung und Herausarbeitung der Korrelationen führten. Daher kommt es zu einer unterschiedlichen Häufung der einzelnen Korrelationen, die die Vermutung nahelegt, dass eine häufiger auftretende Korrelation auch eine größere Gewichtung haben sollte, da deren Vorhandensein quantitativ stärker untermauert ist. Auch wenn erste Anhaltspunkte in dieser Quantifizierung verortet werden können, bedarf es doch der individuellen Untersuchung der einzelnen Informationsstrahler, denn diese bilden in aller Regel mehrere Awarenessfacetten und mehrere Nutzenkategorien ab, sodass es in der durchgeführten Untersuchung zu einer Abwägung der einzelnen Verbindungen kommen musste, die sich in der Taxierung der einzelnen Korrelationen widerspiegelte und in Kapitel 5.2.2 begründet dargelegt wurde. Dies führte dazu, dass einzelne quantitativ schwach untermauerte Korrelationen wegen ihrer qualitativen Wertigkeit aufgenommen wurden und *vice versa*. Die unterschiedlich stark ausgeprägte Kumulation der einzelnen Korrelationen stellt folglich ein notwendiges, aber dennoch nicht hinreichendes Kriterium der Quantifizierbarkeit dar.

Auch die Taxierung und hierarchische Einordnung der einzelnen Korrelationen ist zu thematisieren, also die Frage, inwieweit bestimmte Korrelationen zwischen den Facetten von Awareness und den Nutzenkategorien von Informationsstrahlern in Bezug auf die Auslösung einer spezifischen Nutzenausprägung wichtiger sind und andere dementsprechend vernachlässigt werden können. Betrachtet man aus der Perspektive des Nutzens die Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit, so muss man feststellen, dass die unterschiedlichen Nutzenkategorien teilweise mit mehreren Awarenessfacetten korrelieren. Es ist daher legitim, die möglichst ideale Korrelation herauszufinden, um ein System planen und umsetzen zu können, das einen spezifischen Nutzen auszulösen imstande sein soll. Für die hierarchische Taxierung der einzelnen Korrelationen wird man zunächst an deren quantitatives Vorkommen denken müssen, verbunden mit einer qualitativen Abwägung, da die untersuchten 30+3 prototypischen Informationsstrahler in aller Regel mehrere Awarenessfacetten und mehrere Nutzenkategorien abbilden und daher auch deren Wertigkeit individuell für den Einzelfall analysiert werden muss. Eine so gestaltete Quantifizierbarkeit der Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit ist allerdings noch nicht eindeutig

möglich, denn eine Taxierung oder Gewichtung der Korrelationen wäre zwar ein Desiderat, muss aktuell aber noch als Future Work bezeichnet werden.

Die Frage nach der Generalisierbarkeit der Erkenntnisse lässt sich in unterschiedliche Dimensionen aufgliedern, von denen wegen ihrer grundlegenden Bedeutung zwei Bereiche dezidiert dargestellt werden. So ist in erster Linie daran zu denken, die Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit aus ihrem spezifischen und engen Kontext des Nutzens aus der Perspektive von Awareness bei Informationsstrahlern als zusätzliche soziotechnische Systeme in organisationalen Gruppen zu entnehmen und in allgemeinere Rahmenbedingungen einzubetten. Allerdings fällt auch der Einfluss von unterschiedlichen Nutzern, Nutzergruppen und Inhalten in den Bereich einer möglichen Generalisierbarkeit der Erkenntnisse und wird daher thematisiert.

Es stellt sich bei den Korrelationen zwischen den Facetten von Awareness und den Nutzenkategorien von Informationsstrahlern die Frage nach einer kontextuellen Generalisierbarkeit der Erkenntnisse. Dazu muss angemerkt werden, dass die Identifikation und Herausarbeitung der Korrelationen in den Kontext der vorliegenden Arbeit eingebettet ist, also den Nutzen aus der Perspektive von Awareness bei Informationsstrahlern als zusätzliche soziotechnische Systeme in organisationalen Gruppen behandelt. Die in Kapitel 5.2.1 durchgeführte Klassifizierung von 30+3 prototypischen Systemanwendungen sowie die darauf basierende in Kapitel 5.2.2 vorgenommene Aufstellung der Korrelationen schließt grundsätzlich auch Informationsstrahler mit ein, die nicht in den Kontext der vorliegenden Arbeit passen: Installationen an öffentlichen Orten, Installationen für eine nicht näher begrenzte potenzielle Benutzermasse und Installationen ohne Bezug auf organisationale Gruppen. Es handelt sich um Informationsstrahler, die einen allgemeineren Kontext abbilden als die vorliegende Arbeit. Dennoch werden diese für die Klassifizierung herangezogen, in der allgemeinen Annahme eines logischen Schlusses vom Allgemeinen auf das Spezielle, also einer Anwendung der deduktiven Methode. Es wurde eine allgemeinere empirische Datenbasis in einem spezielleren Kontext genutzt, wodurch die Ergebnisse nicht nur für Informationsstrahler, sondern generell für soziotechnische Systeme gelten könnten. Eine gegenseitige Schlussfolgerung ist dagegen nicht automatisch statthaft und möglich: So gelten die Ergebnisse der Klassifizierung und Aufstellung der Korrelationen im Kontext der vorliegenden Arbeit, aber eine etwaige Generalisierbarkeit gilt es als Future Work zu überprüfen.

Der zweite Aspekt der Generalisierbarkeit bezieht sich auf den Einfluss von unterschiedlichen Nutzern, Nutzergruppen und Inhalten auf die Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit. Die Anwendbarkeit der Awarenessfacetten und ihrer Korrelationen mit unterschiedlichen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern wird durch Fragen hinsichtlich der kulturellen und sprachlichen Übertragbarkeit eingeschränkt. Unterschiedliche Kulturen und Sprachen und damit verbunden auch Differenzen in den Mentalitäten der beteiligten Personen spielen insbesondere vor dem Hintergrund von interkulturellen und sozioökonomischen Gesichtspunkten bei der Kommunikation und anderen Faktoren eine entscheidende Rolle (vgl. Moran *et al.* 2014, S. 24-31, Shenkar 2001, S. 523-526). Daher sind die Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit nicht vorbehaltlos und nicht ohne dezidierte Prüfung einer möglichen Übertragbarkeit auf andere Bereiche transferier- und anwendbar. In gleicher Weise gelten diese Feststellungen auch für unterschiedliche Nutzer und Nutzergruppen, die mit einem Informationsstrahler interagieren. Hierbei gilt es den sozialen, kulturellen und sprachlichen Hintergrund zu beachten, der sowohl positive als auch negative Auswirkungen nach sich ziehen kann. Daher wäre eine Adaptierbarkeit der Korrelationen z. B. durch die Ergänzung von Parametern hinsichtlich Nutzer und Nutzergruppen überlegenswert. Zusätzlich handelt es sich bei Awareness um ein Konzept, das stark kontextabhängig ist, weshalb auch die Awarenessfacetten in ausgeprägter Weise durch ihren jeweiligen Kontext beeinflusst werden. Dazu zählt insbesondere der angezeigte Inhalt, der je nach Ausprägung, Spezifizierung und Darstellung unterschiedliche Auswirkungen auf die Facetten von Awareness hat, da diese als Abstraktionsvarianten selbst darstellen, was die Vermittlung von Awareness bedeutet und welche Varianten unter Berücksichtigung von Gestaltung und Funktionalität existieren. Der Einfluss von unterschiedlichen Nutzern, Nutzergruppen und Inhalten auf die Facetten von Awareness und ihre Korrelationen zu Nutzenkategorien von Informationsstrahlern ist offensichtlich gegeben.

Die Darstellung der Quantifizierbarkeit und Generalisierbarkeit der Erkenntnisse konnte zwei Dimensionen entfalten: Einerseits ist die Quantifizierung und Generalisierung der Facetten von Awareness und ihrer Korrelationen zumindest eingeschränkt möglich. Andererseits wurden die Ergebnisse vor einem klar definierten und eingegrenzten Kontext gewonnen. Dieser sollte zur Plausibilität bei der Quantifizierbarkeit und Generalisierbarkeit berücksichtigt werden.

5.3 Limitationen von Facetten und Korrelationen

Zwei wesentliche Erkenntnisdimensionen wurden innerhalb dieses Kapitels identifiziert, hergeleitet und beschrieben: Als Abstraktionsvarianten stellen die Facetten dar, was die Vermittlung von Awareness bedeutet und welche Varianten unter Berücksichtigung von Gestaltung und Funktionalität existieren. Damit sollte eine umfängliche Darstellung dessen realisiert werden, was Awareness bei Informationsstrahlern auszeichnet und wie diese Abstraktionen in Form von konkreten Facetten umschrieben und hergeleitet, folglich also nutzbar gemacht werden können. Sie sind als Bindeglieder charakteristisch für die Betrachtung der unterschiedlichen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern unter Zuhilfenahme von Awareness. In einem weiteren Schritt wurden darauf basierend die Korrelationen zwischen den Facetten von Awareness und den Nutzenkategorien hergestellt. Die Facetten von Awareness lassen sich nur verstehen, wenn die soziotechnischen Ebenen mitberücksichtigt werden. Denn sowohl die Gestaltung als auch die Rezeption und insbesondere der Nutzen bestehen nicht eigenständig und autark, sondern sind in relationale Wechselwirkungen eingebettet. Diese erzeugen allerdings auch unterschiedliche Limitationen, die im Folgenden erwähnt und erklärt werden, sodass die dargestellten Erkenntnisse inhaltlich und methodisch korrekt eingeordnet werden können.

Die Repräsentativität der Ergebnisse lässt sich nur in der Weise eingeschränkt heranziehen, als dass die Parameter der Untersuchung genau betrachtet und berücksichtigt werden müssen: Bei der Klassifizierung der einzelnen Nutzenkategorien und Awarenessfacetten konnten zusammen nur zwischen fünf und elf konkrete Anwendungen als Referenzen angegeben werden, bei einem möglichen Maximum von insgesamt 30+3 klassifizierten Informationsstrahlern. Dies entspricht einer Abdeckung von etwa 15 % bis 33 % und ist weder relativ noch absolut betrachtet hoch. Eine Repräsentativität lässt sich daraus also nur schwer ableiten. Es wurden zwar nur 30+3 Informationsstrahler untersucht und klassifiziert, allerdings gibt es auch nicht deutlich mehr Informationsstrahler, die im Untersuchungszeitraum ab 2014 betrieben und publiziert wurden. Dennoch ist kritisch anzumerken, dass die herangezogenen Prototypen teilweise nur sehr kurz, also nur wenige Tage oder Wochen, im Einsatz waren und daher für einen dauerhaften Betrieb möglicherweise keine verlässlichen Daten liefern können.

Man muss feststellen, dass manche der aufgestellten Korrelationen quantitativ noch nicht hinreichend dargelegt sind. So wird bei sechs unterschiedlichen Korrelationen nur jeweils ein Informationsstrahler als Quelle angeführt, also nur etwa 3 %, bei elf Korrelationen nur zwei Informationsstrahler, also nur etwa 6 %, und schließlich bei sechs weiteren Korrelationen nur drei Nennungen, also nur etwa 9 %. Mehrfachnennungen von Facetten und Nutzenkategorien ließen sich nicht immer eindeutig auflösen und zuordnen. So lösen die Facetten sechs bis acht von acht möglichen Nutzenausprägungen aus, allerdings zu je unterschiedlichen Gewichtungen. Um welche Facetten es sich handelt, wird nicht immer eindeutig klar. So bilden zwar 19 der analysierten und klassifizierten Informationsstrahler nur eine Facette von Awareness ab, weitere zehn hingegen je zwei, drei Informationsstrahler verweisen auf je drei Facetten und einer sogar auf alle fünf möglichen Facetten von Awareness. Anwendungen nutzen nicht nur eine Facette, die direkt einen Nutzen ergibt, sondern sind heterogener ausgelegt und müssen mit differenzierten Wechselwirkungen arbeiten und zurechtkommen. Daher war es sinnvoll und notwendig, die Zusammenhänge, die als relevant für die Gestaltung bewertet werden, auf die in Abb. 47 dargestellten und in Kapitel 5.2.2 genannten Korrelationen einzuschränken und zum aktuellen Zeitpunkt lediglich diese zu empfehlen.

Die grundlegende Unterscheidung der Limitationen von Facetten und Korrelationen lässt sich in die zwei Bereiche Methoden sowie Datenbasis zurückführen. „Die Einschränkungen betreffen vor allem die externe und interne Validität […] und können daher die Generalisierbarkeit und Konsistenz der Ergebnisse belasten“ (Krause 2017, S. 202), ebenso scheint es Einschränkungen bei der Wiederholbarkeit zu geben. Die Wahl der Grounded Theory als methodische Grundlage der vorliegenden Arbeit impliziert, dass der Fokus auf die Herausarbeitung der Verbindung zwischen Theorie und Empirie liegt, wie sie sich in der Aufstellung der Facetten von Awareness, einhergehend mit der Ermittlung von Korrelationen zwischen diesen und den möglichen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern, manifestieren. Als Abstraktionsvarianten stellen die Facetten dar, was die Vermittlung von Awareness bedeutet und welche Varianten unter Berücksichtigung von Gestaltung und Funktionalität existieren. Es wurden hierbei lediglich fünf unterschiedliche Facetten identifiziert und beschrieben. Bei einem sich schnell weiterentwickelnden Feld wie der Entwicklung von Informationsstrahlern ist es normal und absehbar, dass in Zukunft

neue Facetten ergänzt werden müssen, damit diese möglichst umfassend abbilden, was die Vermittlung von Awareness durch soziotechnische Systeme auszeichnet. Denn damit soll eine umfängliche Darstellung dessen realisiert werden, wie diese Abstraktionen bei Informationsstrahlern in Form von konkreten Facetten umschrieben und hergeleitet, folglich also nutzbar gemacht werden können. Sie sind als Bindeglieder charakteristisch für die Betrachtung der unterschiedlichen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern unter Zuhilfenahme von Awareness.

Abschließend lässt sich festhalten: „*Die Ausführungen basieren auf den theoretisch-konzeptionellen sowie empirischen Erkenntnissen dieses Dissertationsprojektes. […] Vielmehr sollen sie Anregungen liefern, die Zielerreichung […] zu analysieren, zu bewerten und bei Bedarf Maßnahmen zur Verbesserung einzuleiten. Nicht alle angesprochenen Ausgestaltungsmerkmale sind […] in der dargestellten Form notwendig oder geeignet*“ (Nesemann 2012, S. 183). Das Future Work wird zeigen, ob die aufgestellten Facetten von Awareness und insbesondere auch die Korrelationen zwischen diesen und den unterschiedlichen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern ausreichend sind, um sowohl eine Nutzenargumentation führen zu können und damit bei bestehenden Systemen einen Mehrwert zu plausibilisieren, als auch die Entwicklung und Gestaltung von neuen Informationsstrahlern bestmöglich umsetzen und damit das intendierte Ziel erreichen zu können.

5.4 Implikationen aus der Perspektive von Awareness

Im fünften Kapitel wurde es möglich, den Nutzen aus der Perspektive von Awareness zu untersuchen. Dazu wurden die Facetten von Awareness identifiziert, aufgestellt und herausgearbeitet, die als Abstraktionsvarianten darstellen und umschreiben, was die Vermittlung von Awareness bedeutet und welche Varianten unter Berücksichtigung von Gestaltung und Funktionalität existieren. Sie sind als Bindeglieder charakteristisch für die Betrachtung des Nutzens von Informationsstrahlern unter Zuhilfenahme von Awareness. In einem weiteren Schritt wurden durch die Analyse und Klassifizierung von 30+3 aktuellen prototypischen Informationsstrahlern Facetten und Nutzenkategorien konkreten Systemen zugewiesen. Auf dieser Grundlage ließen sich in der Folge Korrelationen zwischen den Facetten von Awareness und den möglichen Nutzenkategorien identifizieren. Dadurch wurde es möglich, die

Teilfrage δ, welche Korrelationen es zwischen den Facetten von Awareness und dem Nutzen von Informationsstrahlern gibt und wie diese nutzbar gemacht werden können, zu beantworten.

Als Abstraktionsvarianten stellen die Facetten dar, was die Vermittlung von Awareness bedeutet und welche Varianten unter Berücksichtigung von Gestaltung und Funktionalität existieren. Damit soll eine umfängliche Darstellung dessen realisiert werden, was Awareness bei Informationsstrahlern auszeichnet und wie diese Abstraktionen in Form von konkreten Facetten umschrieben und hergeleitet, folglich also nutzbar gemacht werden können. Sie sind als Bindeglieder charakteristisch für die Betrachtung der unterschiedlichen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern unter Zuhilfenahme von Awareness. In einem weiteren Schritt werden darauf basierend durch die Klassifizierung von 30+3 aktuellen prototypischen Informationsstrahlern die Korrelationen zwischen Facetten und Nutzenkategorien hergestellt. Die Facetten von Awareness lassen sich nur verstehen, wenn die soziotechnischen Ebenen mitberücksichtigt werden, denn sowohl die Gestaltung als auch die Rezeption und insbesondere der Nutzen bestehen nicht eigenständig und autark, sondern sind in relationale Wechselwirkungen eingebettet.

Die Ermittlung der im Folgenden vorgestellten Facetten erfolgte durch die Heranziehung der Ergebnisse einer systematischen Literaturrecherche aus den unterschiedlichsten Wissenschaftszweigen, wie z. B. der Informatik – hier in besonderer Weise die Bereiche HCI, UbiComp und CSCW –, Wirtschaftsinformatik, Betriebswirtschaft, Soziologie und Psychologie, deren Exzerpierung, Selektierung, Isolierung und schließlich als Transferleistung die Übertragung in den Bereich des Nutzens aus der Perspektive von Awareness durch Informationsstrahler als zusätzliche soziotechnische Systeme in organisationalen Gruppen, sodass sie in diesem Kontext operationalisiert und spezifiziert und angewendet werden konnten. Während die Suchanfragen bei allen Datenbanken insgesamt 81.520 Ergebnisse lieferten, wurden davon 1.924 untersucht und die restlichen wegen Duplikaten, unzureichender Qualität, fehlender thematischer Relevanz oder fehlendem substanziellem Mehrwert ausgeschlossen, sodass im Ergebnis noch 280 Beiträge für die quantitative und qualitative Untersuchung eingeschlossen werden konnten.

Damit soll eine umfängliche Darstellung dessen realisiert werden, was Awareness bei Informationsstrahlern auszeichnet und wie diese Abstraktionen in Form von konkreten Facetten umschrieben und hergeleitet, folglich also nutzbar gemacht werden können. Sie sollten auf der Seite des Entwicklers eines spezifischen Informationsstrahlers und auch bei deren Betreibern in Betracht gezogen werden, um die Nutzenargumentation zu ermöglichen und ein möglichst auf einen spezifischen Nutzen hin ausgerichtetes System zu entwickeln und zu gestalten. Als zentrale Facetten von Awareness aus soziotechnischer Perspektive mit einem Fokus auf Informationsstrahler konnten folgende Abstraktionsvarianten identifiziert und hergeleitet werden: *Verstehbarkeit von Informationen, Nachvollziehbarkeit von Informationen, Erfassbarkeit von Informationen, Graduierbarkeit von Informationen* und *Wissbarkeit von Informationen.*

Verstehbarkeit von Informationen durch kontextbasierte Klassifizierungsmöglichkeiten von Informationspartikeln, sodass eine angezeigte Information nicht nur unabhängig zu betrachten ist und folglich einen autarken Geltungsanspruch hat, sondern dass jede spezifische Information zusätzlich in ihrem jeweiligen Kontext verstanden werden kann. Einem Benutzer wird dadurch ersichtlich, wie für eine Information der konkrete Bedeutungsumfang aussieht und wie diese subjektiv-individuell in einen spezifischen Kontext eingeordnet und in diesem klassifiziert werden kann. Der Mehrwert dieser Awarenessfacette ist der Skopus bei Benutzern eines Informationsstrahlers für die Verstehbarkeit von angezeigten Informationen, sowohl unabhängig und autark als auch zusätzlich unter Berücksichtigung ihres jeweiligen Kontextes und der Möglichkeit einer subjektiv-individuellen Klassifizierung.

Nachvollziehbarkeit von Informationen durch Darstellmöglichkeit und Sichtbarkeit aller Verbindungen zwischen Informationspartikeln, sodass nicht nur abgekapselte Informationsobjekte isoliert dargestellt werden, sondern auch deren Verknüpfungen zu anderen Informationspartikeln visualisiert dargestellt und rezipiert werden können. Dadurch entsteht ein Netz aus unterschiedlichen Informationen, die je nach System und verwendetem Framework personenzentriert oder anderweitig gruppiert und deren Verbindungen generell oder nach erfolgter Interaktion des Benutzers visualisiert werden. Dadurch soll es nachvollziehbar werden, wo eine Information ihren Ursprung hat, von welcher Autorität sie ausgeht und wie sie in das über-

geordnete komplexere Informationsgefüge eingebettet ist. Der Mehrwert dieser Awarenessfacette ist der Skopus bei Benutzern eines Informationsstrahlers für die Nachvollziehbarkeit von angezeigten Informationen, sodass ersichtlich ist, woher eine Information kommt, mit welchen anderen Informationen diese verbunden ist und wie ihre generell-abstrakte Einordnung in das übergeordnete Informationsgefüge nachvollzogen werden kann.

Erfassbarkeit von Informationen durch proaktive und interaktionsunabhängige Sichtbarmachung von Informationspartikeln, sodass durch die anfragenlose Darstellung einzelner Informationsobjekte und ihrer Verknüpfungen ein zwar überraschendes, aber dennoch spezifisch ausgerichtetes Informationsangebot für Benutzer visualisiert und angeboten wird. Es werden Informationen angezeigt, die ansonsten verborgen geblieben wären und damit auch von niemandem genutzt und rezipiert werden könnten, was sich auch in einer Steigerung der Reichweite von Informationen widerspiegelt. Dabei liegt bei den dargestellten Informationspartikeln im Idealfall eine aktuelle oder virtuelle auf die Zukunft gerichtete inhaltliche Relevanz für den Benutzer vor. Die generelle Anzeige und Darstellung von verknüpften Informationspartikeln macht es möglich, Informationen, die bisher nur selten oder nicht angefragt wurden, einer breiteren Masse zugänglich und nutzbar zu machen. Der Mehrwert dieser Awarenessfacette ist der Skopus bei Benutzern eines Informationsstrahlers für die Erfassbarkeit von angezeigten Informationen, weil die Anzeige von Informationspartikeln proaktiv und interaktionsunabhängig erfolgt und damit die Wahrscheinlichkeit erhöht ist, dass Informationen angezeigt werden, nach denen ein Benutzer gar nicht gesucht hätte, die aber dennoch für dessen Kontext eine aktuelle oder virtuelle Bedeutung haben, folglich also hilfreich oder nutzenbringend sind.

Graduierbarkeit von Informationen durch Variationsmöglichkeiten des angezeigten Detailgrads von Informationspartikeln, sodass sich beim Nutzer eines Informationsstrahlers ein gesteigertes Wissen über deren Partikularität einstellt. Zusätzlich kann die Graduierbarkeit eines angezeigten Informationspartikels durch Interaktionen der Benutzer oder davon unabhängig durch das zugrunde liegende System positiv beeinflusst und multidimensional manipuliert werden. Die Skalierung kann durch die Anzeige der einzelnen Informationsobjekte und insbesondere durch die Darstellung der damit verknüpften Objekte sowohl vertikal in die Tiefe als auch horizontal

in die Breite ermöglicht werden. Der Mehrwert dieser Awarenessfacette ist der Skopus bei Benutzern eines Informationsstrahlers für die Graduierbarkeit von angezeigten Informationen, sodass ein genaueres Verständnis über diese erlangt werden kann, indem die Graduierbarkeit sowohl vertikal als auch horizontal den Benutzern manipulativ ermöglicht und damit das Niveau oder Level der angezeigten Informationspartikel wählbar und zugleich visualisierbar gemacht wird.

Wissbarkeit von Informationen durch verbesserte Informiertheit über Informationspartikel in einem spezifischen Kontext, sodass es möglich wird, eine Steigerung des Informationsstandes zu erreichen, der dahingehend definiert ist, dass er die Aufgabenerfüllung bei einzelnen oder mehreren Personen verbessern kann. Intendiert wird die Ermöglichung eines idealen Informationsstandes, z. B. durch Anzeige der Informationsobjekte, Visualisierung ihrer Verknüpfungen und weiterer im Kontext von Informationsstrahlern auftretender Effekte. Der Mehrwert dieser Awarenessfacette ist der Skopus bei Benutzern eines Informationsstrahlers für die Wissbarkeit von angezeigten Informationen, indem eine Verbesserung des jeweiligen Informationsstandes intendiert wird, um diesen nach Möglichkeit ideal zu machen. Ein idealer Informationsstand und damit eine voll ausgeprägte Wissbarkeit lägen dann vor, wenn bei einem Einzelfall alle notwendigen Informationen vorhanden sind und nutzbar gemacht werden können, um eine konkrete Entscheidung unter Abwägung sämtlicher Umstände und Auswirkungen treffen zu können.

Als Abstraktionsvarianten stellen die Facetten dar, was die Vermittlung von Awareness bedeutet und welche Varianten unter Berücksichtigung von Gestaltung und Funktionalität existieren. Damit soll eine umfängliche Darstellung dessen realisiert werden, was Awareness bei Informationsstrahlern auszeichnet und wie diese Abstraktionen in Form von konkreten Facetten umschrieben und hergeleitet, folglich also nutzbar gemacht werden können. Welche Facetten von Awareness identifiziert und hergeleitet werden konnten, wurde im vorherigen Unterkapitel verdeutlicht, ebenso wie diese beschrieben werden können und auf welchen Grundlagen sie basieren. Diese Ergebnisse reichen noch nicht aus, um die angestrebte Nutzbarkeit der Facetten vor dem Hintergrund des Nutzens von Informationsstrahlern aus der Perspektive von Awareness zu ermöglichen. Um diese Frage zu behandeln, wird die Aufstellung von Korrelationen zwischen den Facetten von Awareness und den unterschiedlichen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern vorgenommen. Diese

sollen es ermöglichen, eine Nutzenargumentation und zielgerichtete Gestaltung zu plausibilisieren. Im Folgenden werden auf der Basis der Klassifizierung verschiedener Informationsstrahler Korrelationen aufgestellt, um die Forschungsfrage, worin der Nutzen aus dem Einsatz von Informationsstrahlern besteht und wie dieser unter Zuhilfenahme und Betrachtung der Rolle von Awareness als Einflussfaktor ermittelt und näher spezifiziert werden kann, beantworten zu können.

Die Klassifizierung, also die Zuordnung der Facetten von Awareness und Nutzenkategorien zu prototypischen Informationsstrahlern, erfolgte durch manuelles Tagging, da zwar teilweise Schlüsselbegriffe in den zugehörigen Publikationen genannt werden, diese aber häufig nicht auf eine der Facetten oder Nutzenausprägungen Bezug nehmen. Das selbst vorgenommene Tagging verursacht sowohl positive als auch negative Implikationen. Positiv ist anzumerken, dass die Facetten von Awareness als ein Ergebnis der vorliegenden Arbeit aufgestellt wurden und somit bisher noch nicht gemeinhin rezipiert und angewendet werden konnten. Eine Zuordnung dieser Facetten zu bestehenden Informationsstrahlern musste also insbesondere auch durch ein eigenes Verständnis der Systeme, ihrer Funktionen und Funktionsweisen erfolgen. Weiterhin ist positiv anzumerken, dass die klassischen Tagging-Probleme von Homonymen und Synonymen (vgl. Voß 2008, S. 178) dadurch vermieden werden konnten. Negative Auswirkungen wie die fehlende Überprüfung des durchgeführten Taggings durch andere Wissenschaftler konnten dahingehend minimiert werden, dass die Untersuchung und das Tagging auch auf vorhandene Sekundärliteratur ausgeweitet wurde. Eine Überprüfung des Taggings ist Future Work.

Bei den analysierten und klassifizierten 30+3 Informationsstrahlern handelt es sich um komplexe soziotechnische Systeme, bei denen die Klassifizierung von Facetten und Nutzenkategorien teilweise schwer zu ermitteln war. Auch wurde die Zuordnung von Nutzenausprägungen und Facetten durch manuelles Tagging vorgenommen. Um diese dennoch heranziehen zu können und in einem weiteren Schritt durch die Formulierung von Gestaltungsempfehlungen nutzbar zu machen, erfolgte die Taxierung und Auswahl jener spezifischen Facetten von Awareness, die einen Nutzen bei Informationsstrahlern möglichst plausibel machen und auszulösen imstande sind. Auf diese lässt sich aus Erwägungen hinsichtlich Effektivität und Effizienz bei der Umsetzung ein Fokus legen. Nichtsdestotrotz werden alle aus der Klassifizierung gewonnenen Korrelationen und Erkenntnisse dargestellt.

Als Kondensat der Ergebnisse in Form der stärksten und wichtigsten Korrelationen zwischen den Nutzenkategorien von Informationsstrahlern und den Facetten von Awareness lassen sich die in Abb. 47 auf S. 179 dargestellten Verbindungen bezeichnen, die auf den Ergebnissen aus Kapitel 5.2.2 beruhen. Diese ergeben sich aus der in diesem Kapitel vorgenommenen Betrachtung und Klassifizierung unterschiedlicher prototypischer Umsetzungen von Informationsstrahlern. Wie die Ergebnisse der Klassifizierung gezeigt haben, führen die Facetten von Awareness zu Korrelationen mit unterschiedlichen Nutzenkategorien. Die entwicklungsgeschichtliche und gestalterische Generallösung, jede der Facetten möglichst abzubilden und zur Verfügung zu stellen, lässt sich nicht umsetzen und würde andere negative Implikationen nach sich ziehen: So würden Anwendungen sehr umfangreich werden, die Entwicklung mehr Ressourcen benötigen und diese Komplexität könnte auch zu einer Überfrachtung der Systeme führen und letztlich wäre es denkbar, dass die Gesamtheit dieser Faktoren die Akzeptanz bis hin zu einer bewussten Nichtnutzung absenken könnte. Daher ist der Fokus und die Konzentration auf jene Facetten sinnvoll, die einen Nutzen am ehesten abzubilden imstande sind. Das Future Work wird zeigen, ob es hierbei zu Modifikationen kommen muss oder die in Kapitel 5.2.2 grundgelegte Wahl passend ist.

Die Korrelationen zwischen den Facetten von Awareness und den möglichen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern eignen sich sowohl für bestehende Systeme als auch für die Entwicklung und Gestaltung von neuen Informationsstrahlern. Einerseits führen die Facetten von Awareness zu verschiedenen Nutzenkategorien, die in der Folge für die Nutzenargumentation herangezogen werden können, andererseits sind die Nutzenkategorien wiederum mit den Facetten verknüpft, aus denen spezifische generell-abstrakte Gestaltungsempfehlungen abgeleitet werden können. Somit ist die bestmögliche zielgerichtete Gestaltung eines Systems umsetzbar und die Begründung des Nutzens – beides als Konsequenz aus der Aufstellung der Korrelationen zwischen den Facetten und den Nutzenkategorien.

Die Frage nach der Quantifizierbarkeit der Erkenntnisse lässt sich in unterschiedliche Dimensionen aufgliedern und separat beantworten. So ist an die Quantifizierung des summarischen Vorkommens der Awarenessfacetten und Korrelationen zu denken, gleichzeitig aber auch an eine unterschiedlich stark ausgeprägte Kumulation

und Häufung der Korrelationen oder auch an eine Taxierung und hierarchische Einordnung der einzelnen Korrelationen. Auch wenn Stumpp 2012 die Schwierigkeit der Quantifizierung hervorhebt, weil seiner Meinung nach „eine objektive Ermittlung der zur Berechnung relevanten Werte unmöglich ist“ (S. 183), lässt sich im Kontext der vorliegenden Arbeit feststellen, dass diese sehr wohl durch die Heranziehung der drei genannten Bereiche durchführbar ist oder zumindest eine grundlegende Quantifizierbarkeit thematisiert und erreicht werden kann. Die Darstellung der Quantifizierbarkeit und Generalisierbarkeit der Erkenntnisse konnte zwei Dimensionen entfalten: Einerseits ist die Quantifizierung und Generalisierung der Facetten von Awareness und ihrer Korrelationen zumindest eingeschränkt möglich. Andererseits wurden die Ergebnisse vor einem klar definierten und eingegrenzten Kontext gewonnen. Dieser sollte zur Plausibilität bei der Quantifizierbarkeit und Generalisierbarkeit berücksichtigt werden.

Die Repräsentativität der Ergebnisse lässt sich nur in der Weise eingeschränkt heranziehen, als dass die Parameter der Untersuchung genau betrachtet und berücksichtigt werden müssen: Bei der Klassifizierung der einzelnen Nutzenkategorien und Awarenessfacetten konnten zusammen nur zwischen fünf und elf konkrete Anwendungen als Referenzen angegeben werden, bei einem möglichen Maximum von insgesamt 30+3 klassifizierten Informationsstrahlern. Dies entspricht einer Abdeckung von etwa 15 % bis 33 % und ist weder relativ noch absolut betrachtet hoch. Eine Repräsentativität lässt sich daraus also nur schwer ableiten. Es wurden zwar nur 30+3 Informationsstrahler untersucht und klassifiziert, allerdings gibt es auch nicht deutlich mehr Informationsstrahler, die im Untersuchungszeitraum ab 2014 betrieben und publiziert wurden. Dennoch ist kritisch anzumerken, dass die herangezogenen Prototypen teilweise nur sehr kurz, also nur wenige Tage oder Wochen, im Einsatz waren und daher für einen dauerhaften Betrieb möglicherweise keine verlässlichen Daten liefern können. Man muss feststellen, dass manche der aufgestellten Korrelationen quantitativ noch nicht hinreichend dargelegt sind. So wird bei sechs unterschiedlichen Korrelationen nur jeweils ein Informationsstrahler als Quelle angeführt, also nur etwa 3 %, bei elf Korrelationen nur zwei Informationsstrahler, also nur etwa 6 %, und schließlich bei sechs weiteren Korrelationen nur drei Nennungen, also nur etwa 9 %. Mehrfachnennungen von Facetten und Nutzenkategorien ließen sich nicht immer eindeutig auflösen und zuordnen. So lösen die

Facetten sechs bis acht von acht möglichen Nutzenausprägungen aus, allerdings zu je unterschiedlichen Gewichtungen. Um welche Facetten es sich handelt, wird nicht immer eindeutig klar. So bilden zwar 19 der analysierten und klassifizierten Informationsstrahler nur eine Facette von Awareness ab, weitere zehn hingegen je zwei, drei Informationsstrahler verweisen auf je drei Facetten und einer sogar auf alle fünf möglichen Facetten von Awareness. Anwendungen nutzen nicht nur eine Facette, die direkt einen Nutzen ergibt, sondern sind heterogener ausgelegt und müssen mit differenzierten Wechselwirkungen arbeiten und zurechtkommen. Daher war es sinnvoll und notwendig, die Zusammenhänge, die als relevant für die Gestaltung bewertet werden, auf die in Kapitel 5.2.2 genannten Korrelationen einzuschränken und zum aktuellen Zeitpunkt lediglich diese zu empfehlen.

Die grundlegende Unterscheidung der Limitationen von Facetten und Korrelationen lässt sich in die zwei Bereiche Methoden sowie Datenbasis zurückführen. „Die Einschränkungen betreffen vor allem die externe und interne Validität […] und können daher die Generalisierbarkeit und Konsistenz der Ergebnisse belasten“ (Krause 2017, S. 202), ebenso scheint es Einschränkungen bei der Wiederholbarkeit zu geben. Die Wahl der Grounded Theory als methodische Grundlage der vorliegenden Arbeit impliziert, dass der Fokus auf die Herausarbeitung der Verbindung zwischen Theorie und Empirie liegt, wie sie sich in der Aufstellung der Facetten von Awareness, einhergehend mit der Ermittlung von Korrelationen zwischen diesen und den möglichen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern, manifestieren. Als Abstraktionsvarianten stellen die Facetten dar, was die Vermittlung von Awareness bedeutet und welche Varianten unter Berücksichtigung von Gestaltung und Funktionalität existieren. Es wurden hierbei lediglich fünf unterschiedliche Facetten identifiziert und beschrieben. Bei einem sich schnell wandelnden Feld wie der Entwicklung von Informationsstrahlern ist es normal und absehbar, dass in Zukunft neue Facetten ergänzt werden müssen, damit diese möglichst umfassend abbilden, was die Vermittlung von Awareness durch soziotechnische Systeme auszeichnet. Denn damit soll eine umfängliche Darstellung dessen realisiert werden, wie diese Abstraktionen bei Informationsstrahlern in Form von konkreten Facetten umschrieben und hergeleitet, folglich also nutzbar gemacht werden können. Sie sind als Bindeglieder charakteristisch für die Betrachtung der unterschiedlichen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern unter Zuhilfenahme von Awareness.

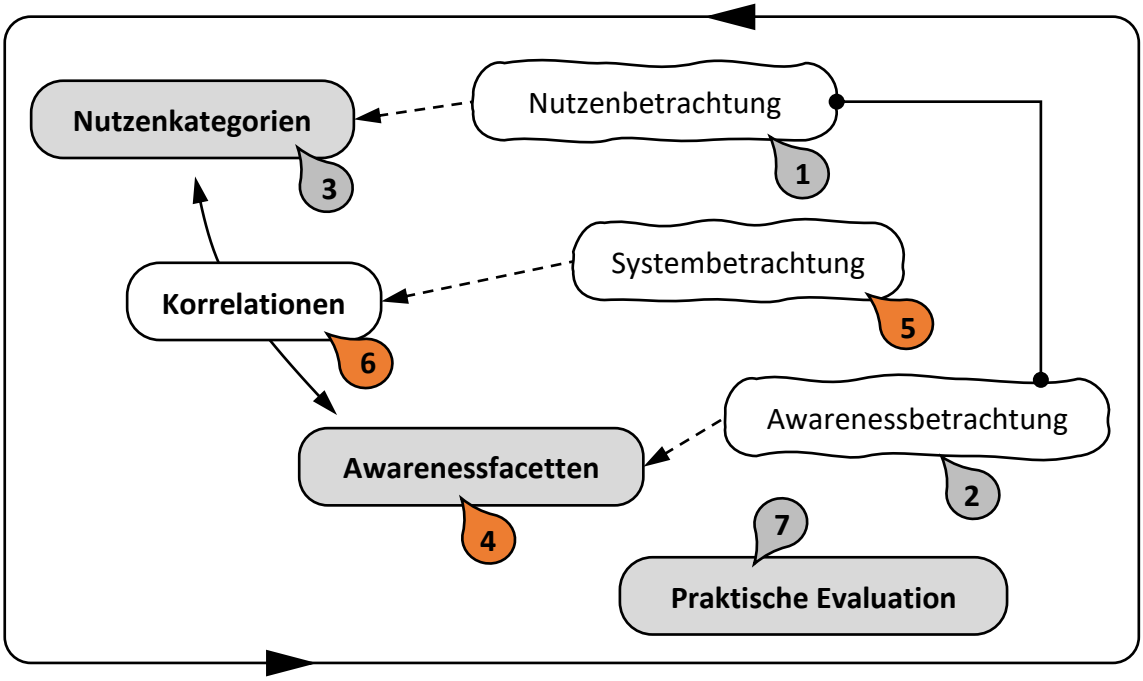

Abb. 48: *Überblick und aktueller Stand des Forschungsvorgehens*

Das fünfte Kapitel trägt somit entscheidend dazu bei, den Nutzen aus der Perspektive von Awareness zu untersuchen, indem die Facetten von Awareness identifiziert, aufgestellt und herausgearbeitet wurden, die als Abstraktionsvarianten darstellen und umschreiben, was die Vermittlung von Awareness bedeutet und welche Varianten unter Berücksichtigung von Gestaltung und Funktionalität existieren (vgl. Abb. 48, Schritte 4-6). Sie sind als Bindeglieder charakteristisch für die Betrachtung des Nutzens von Informationsstrahlern unter Zuhilfenahme von Awareness. Auf dieser Grundlage ließen sich in der Folge Korrelationen zwischen den Facetten von Awareness und den möglichen Nutzenkategorien identifizieren.

6. Praktische Evaluation und Beispieldarstellungen

Zur Beantwortung der Forschungsfrage, worin der Nutzen aus dem Einsatz von Informationsstrahlern besteht und wie dieser unter Zuhilfenahme und Betrachtung der Rolle von Awareness als Einflussfaktor ermittelt und näher spezifiziert werden kann, wurden Facetten von Awareness und Nutzenkategorien von Informationsstrahlern untersucht und deren Korrelationen herausgearbeitet, die die Nutzenargumentation von Informationsstrahlern aus der Perspektive von Awareness ermöglichen sollen. Im sechsten Kapitel erfolgt eine praktische Evaluation der erarbeiteten theoretischen Erkenntnisse und ihre Anwendung auf die zwei konkreten Systeme „BodyLenses“ und „SpiderEyes“. Der Evaluationszweck ist in Anlehnung an die Forschungsfrage eine Verbesserung von Informationsstrahlern sowohl für Betreiber als auch Benutzer durch die Berücksichtigung der Nutzenbetrachtung. Damit soll eine Verbindung zwischen den theoretischen Awarenessfacetten und deren praktischer Anwendung hergestellt werden. Um dies gewährleisten zu können, wird die Nutzenargumentation bei Informationsstrahlern und die Vorstellung möglicher Gestaltungsempfehlungen thematisiert. Beide Ausprägungen eignen sich sowohl für bestehende Systeme als auch für die Entwicklung und Gestaltung von neuen Informationsstrahlern, denn einerseits führen die Facetten von Awareness zu verschiedenen Nutzenkategorien, die in der Folge für die Nutzenargumentation herangezogen werden können, andererseits sind die Nutzenkategorien wiederum mit den Facetten verknüpft, für die spezifische generell-abstrakte Gestaltungsempfehlungen aufgestellt und formuliert werden.

6.1 Nutzenargumentation bei Informationsstrahlern

Es kann zu einem Nutzen in den unterschiedlichsten Ausprägungen kommen, wenn Informationsstrahler eingesetzt werden, die ihre Informationspartikel und Visualisierungen proaktiv an Personen weitergeben, ohne dass nach diesen Informationen explizit gefragt worden ist. Der Nutzen von Informationsstrahlern lässt sich in unterschiedliche Kategorien differenzieren und in einzelne Elemente zerlegen, die entweder leichter oder schwerer messbar und damit auch ermittelbar sind. Die Quantifizierung von Nutzen oder einzelner Nutzenausprägungen stellt sich als schwierig heraus und ist meist Ergebnis einer Literaturrecherche, von Studien oder kann aus

Erfahrungswerten abgeleitet werden (vgl. Feldhusen & Gebhardt 2008, S. 252). Eine reine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ist bei der Anwendung auf zusätzliche Informationsstrahler zur Vermittlung von Awareness in organisationalen Gruppen allerdings „nur bedingt sinnvoll" (Feldhusen & Gebhardt 2008, S. 255).

Auch wenn der Begriff der Nutzenargumentation ursprünglich aus dem Bereich der Bedarfsanalyse im Zusammenhang mit dem Verkauf von Produkten kommt und dort insbesondere bei der Kaufpsychologie angewendet wird (vgl. Menthe & Sieg 2018, S. 1), ist es dennoch sinnvoll, eine Nutzenargumentation auch für Informationsstrahler vorzunehmen. Denn die Beantwortung der Forschungsfrage der vorliegenden Arbeit, worin der Nutzen aus dem Einsatz von Informationsstrahlern besteht und wie dieser unter Zuhilfenahme und Betrachtung der Rolle von Awareness als Einflussfaktor ermittelt und näher spezifiziert werden kann, rückt auch die Nutzenargumentation in den Fokus. So sind „eine umfassende Nutzenargumentation und in weiterer Folge Ansätze zur Quantifizierung der verschiedenen Aspekte für die Entscheidungsfindung im Unternehmen hilfreich" (Osl & Otto 2007, S. 37) und notwendig zugleich. Mit Lopez & Guerrero 2017 kann man unter Berücksichtigung des Kontextes der vorliegenden Arbeit sagen: „*UbiComp could allow constant tracking of cooperative processes. Access and storage of shared instruments could also be improved with ambient intelligence characteristics that allow easier access to information. ‚Intelligent' systems for CSCW are probably the most benefited from the incorporation of the new technologies. The amount of gathered information that would be available with ubiquitous devices monitoring cooperative work could be used to find patterns in cooperation in an easier way*" (S. 814).

Die Fünf-Stufen-Technik von Poggensee 2017 wird für die Nutzenargumentation empfohlen, wobei diese die einzelnen Schritte „Nennung des Merkmals", „Merkmalbeschreibung", „Darstellung des individuellen Nutzens", „Nennung eines praktischen Beispiels" und „Bestätigungsfrage" umfasst (vgl. S. 196-197). Eine Adaption auf die vorliegende Arbeit ist nicht möglich, sie stellt aber dennoch wichtige Ansatzpunkte dar, die auch bei einer Nutzenargumentation im Bereich der Informationsstrahler beachtet werden sollten. Diese werden in der folgenden Darstellung der Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit für die theoretische und praktische Anwendung mitaufgegriffen und damit für den vorliegenden Kontext nutzbar gemacht.

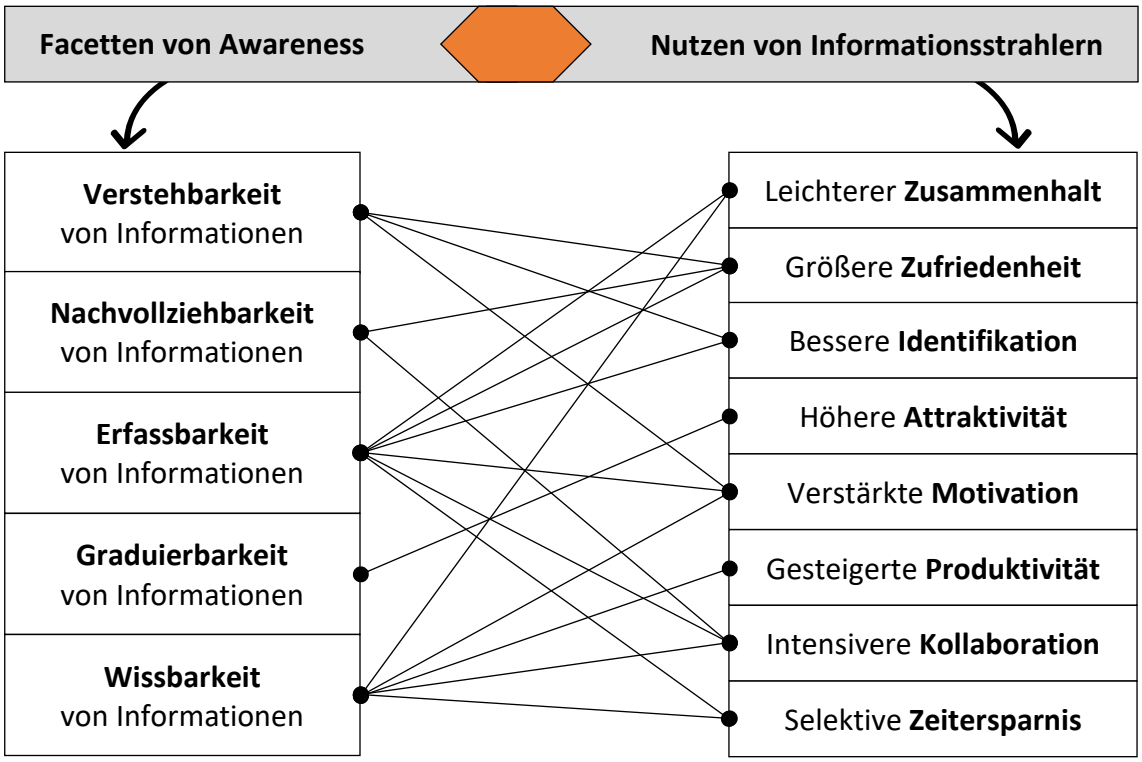

Abb. 49: *Korrelationen zwischen Awarenessfacetten und Nutzenkategorien*

Die Korrelationen zwischen den Facetten von Awareness und den unterschiedlichen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern – so wie sie in Abb. 49 zur besseren Veranschaulichung dargestellt werden – ermöglichen eine Taxierung und möglicherweise auch Realisierung des Nutzens. So konnte gezeigt und nachgewiesen werden, dass Facetten mit bestimmten korrelierenden Nutzenkategorien verbunden sind. Da die Erkenntnisse aus der Analyse von 30+3 prototypischen Informationsstrahlern resultieren, kann diesen zumindest eine anfanghafte Akzeptanz zugeordnet werden, auch wenn eine Verifizierung noch Future Work ist. Als Abstraktionsvarianten stellen die Facetten dar, was die Vermittlung von Awareness bedeutet und welche Varianten unter Berücksichtigung von Gestaltung und Funktionalität existieren. Damit soll eine umfängliche Darstellung dessen realisiert werden, was Awareness bei Informationsstrahlern auszeichnet und wie diese Abstraktionen in Form von konkreten Facetten umschrieben und hergeleitet, folglich also nutzbar gemacht werden können.

Des Weiteren lässt sich festhalten, dass die Korrelationen zwischen den Facetten von Awareness und den unterschiedlichen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern eine Argumentationshilfe darstellen, um aufzuzeigen, dass ein bestehen-

der oder geplanter Informationsstrahler positive Auswirkungen in einem spezifischen Bereich auszulösen imstande ist. So lassen sich anhand der Facetten die Implikationen auf den Nutzen eines Systems darstellen und damit auch berücksichtigen. Liegt eine Facette bei einem System vor, so lässt sich anhand der in Abb. 49 dargestellten Korrelationen ermitteln, in welche Nutzenkategorie dieses einzuordnen ist und welcher Nutzen ausgelöst werden kann.

Dieses Vorgehen ist sowohl für bestehende Anwendungen umsetzbar als auch für geplante, in deren Gestaltungs- und Entwicklungsphase die Facetten von Awareness mitberücksichtigt werden könnten, um einen positiven Mehrwert in einem bestimmten Bereich zu intendieren. Dies lässt sich auch im Hinblick der Nutzenargumentation einsetzen, indem anhand des Vorliegens einer Facette – unabhängig davon, ob diese in der Planung eines Systems berücksichtigt wurde oder einem bereits bestehenden System attestiert wird – verdeutlicht werden kann, dass ein bestimmter Nutzen erreicht werden kann. Sie stellen eine Argumentationshilfe dar, um aufzuzeigen, dass ein bestehender oder geplanter Informationsstrahler positive Auswirkungen in einem spezifischen Bereich auszulösen imstande ist.

6.2 Vorstellung möglicher Gestaltungsempfehlungen

Der Kontext der vorliegenden Arbeit behandelt den Nutzen aus der Perspektive von Awareness durch zusätzliche Informationsstrahler in organisationalen Gruppen. Bei Gestaltungsempfehlungen geht es um die Frage, inwieweit die Facetten von Awareness im Verlauf der Entwicklung eines konkreten Informationsstrahlers in den Bereich der Gestaltung übertragen werden können. Der Schwerpunkt liegt auf den aufgestellten Korrelationen zwischen den Nutzenkategorien von Informationsstrahlern und den Facetten von Awareness. Da es sich bei den Facetten um keine Features oder Gadgets handelt, ist dies nur ansatzweise und eingeschränkt in Form von generell-abstrakten Gestaltungsempfehlungen möglich. Dennoch kann beispielhaft und anfanghaft aufgezeigt werden, wie die Facetten von Awareness in den Bereich der Gestaltung übertragen werden können.

Eine Problematik soll direkt zu Beginn thematisiert werden: Als Abstraktionsvarianten stellen die Facetten dar, was die Vermittlung von Awareness bedeutet und

welche Varianten unter Berücksichtigung von Gestaltung und Funktionalität existieren. Die Facetten von Awareness sind also mittelbar aus der Gestaltung von Systemen abgeleitet und sollen jetzt wiederum dazu genutzt werden, unmittelbar Gestaltungsempfehlungen hervorzubringen. Anders ausgedrückt besteht das Problem eines Zirkelschlusses, dass also Thesen und Schlussfolgerungen auf denselben Grundlagen basieren – ein klassischer Beweisfehler (vgl. Leerhoff 2005, S. 61-62). Diese Problematik soll bei der Formulierung und Anwendung der im Folgenden genannten Gestaltungsempfehlungen mitberücksichtigt werden können, deren Ziel sich mit Janneck 2010 folgendermaßen definieren lässt: „*Making the Invisible Visible*“ (S. 185). Dabei gilt es folgende Überlegungen zu bedenken: Bei Awareness handelt es sich um ein abstraktes Konzept. Die Facetten von Awareness stellen den Versuch einer kontextbezogenen Konkretisierung dar, können aber die vorherrschende Abstraktheit nicht überwinden. Die im Folgenden aufgestellten Gestaltungsempfehlungen verstehen sich darum eher generell-abstrakt als anfanghafte und hilfreiche Vorschläge, um die Awarenessfacetten nutzbar zu machen.

Abb. 50: *Überblick über die Facetten mit ihren Gestaltungsempfehlungen*

Ein stichwortartiger Überblick über die Gestaltungsempfehlungen für die unterschiedlichen aufgestellten Facetten von Awareness findet sich in Abb. 50 als Schema

grafisch dargestellt. Die Empfehlungen werden im Folgenden weiter ausgeführt und erklärt, sodass die Facetten besser greifbar werden und es deutlich wird, wie diese zumindest anfanghaft realisiert werden könnten. Da es sich um generell-abstrakte Gestaltungsempfehlungen handelt, können diese nur erste initiale Anhaltspunkte geben und stellen keinen detaillierten Gestaltungskatalog dar. Dieser ist als wünschenswertes Future Work zu betrachten.

Verstehbarkeit von Informationen durch kontextbasierte Klassifizierungsmöglichkeiten von Informationspartikeln, sodass eine angezeigte Information nicht nur unabhängig zu betrachten ist und folglich einen autarken Geltungsanspruch hat, sondern dass jede spezifische Information zusätzlich in ihrem jeweiligen Kontext verstanden werden kann. Angezeigt werden sollten Informationen in Form von Informationspartikeln, deren Kontext sichtbar wird. Die Anzeige sollte den Nutzern einer Anwendung die Gelegenheit bieten, die dargestellten Informationspartikel anhand unterschiedlicher Parameter individuell bewerten und klassifizieren zu können. Es sollte ermöglicht werden, dass ein Informationspartikel nicht nur inhaltlich verstanden werden kann, sondern auch dessen Umgebungsvariablen klar sind und es ersichtlich wird, wie diese Information einzuordnen ist.

Nachvollziehbarkeit von Informationen durch Darstellmöglichkeit und Sichtbarkeit aller Verbindungen zwischen Informationspartikeln, sodass nicht nur abgekapselte Informationsobjekte isoliert dargestellt werden, sondern auch deren Verknüpfungen zu anderen Informationspartikeln visualisiert dargestellt und rezipiert werden können. Angezeigt werden sollten die Verbindungen zwischen den einzelnen bereits dargestellten Informationspartikeln z. B. anhand personenzentrierter oder sonstiger Merkmale. Diese Visualisierung sollte es ermöglichen, nicht nur abgekapselte Informationen anzuzeigen, sondern diese nachvollziehbar zu machen, indem deren horizontale und vertikale Positionierung innerhalb des größeren Informationsgefüges sichtbar und verstehbar wird. Damit sollten Zusammenhänge und Verbindungen visualisiert und ersichtlich werden.

Erfassbarkeit von Informationen durch proaktive und interaktionsunabhängige Sichtbarmachung von Informationspartikeln, sodass durch die anfragenlose Darstellung einzelner Informationsobjekte und ihrer Verknüpfungen ein zwar überra-

schendes, aber dennoch spezifisch ausgerichtetes Informationsangebot für Benutzer visualisiert und angeboten wird. Angezeigt werden sollten Informationspartikel und deren Verknüpfungen nicht nur nach Nutzeranfragen, sondern davon unabhängig, also proaktiv und interaktionsunabhängig. Dadurch sollte es möglich werden, die Reichweite der Informationen zu steigern und das Auftreten von soziotechnischen Effekten wie dem Out-of-the-Box-Effekt oder Serendipity zu forcieren. Die proaktive Anzeige von Informationen sollte zu einer Steigerung der Rezeption führen und dient der visuellen Darstellung zwar schon vorhandener, aber bisher verborgener Informationen.

Graduierbarkeit von Informationen durch Variationsmöglichkeiten des angezeigten Detailgrads von Informationspartikeln, sodass sich beim Nutzer eines Informationsstrahlers ein gesteigertes Wissen über deren Partikularität einstellt. Angezeigt werden sollte neben den Informationspartikeln auch eine Schnittstelle, um die Graduierung der Anzeige für die Benutzer eines Systems zu ermöglichen. Dadurch sollte es möglich sein, die Partikularität der Informationen zu beeinflussen und durch Skalierung den Detailgrad sowohl in größere als auch in kleinere Detailfülle zu verändern, wiederum sowohl horizontal als auch vertikal. Informationspartikel sollten also graduierbar angezeigt werden, wobei neben der Standardeinstellung die Auswahl einer bestimmten Graduierung den Nutzern selbst überlassen werden sollte.

Wissbarkeit von Informationen durch verbesserte Informiertheit über Informationspartikel in einem spezifischen Kontext, sodass es möglich wird, eine Steigerung des Informationsstandes zu erreichen, der dahingehend definiert ist, dass er die Aufgabenerfüllung bei einzelnen oder mehreren Personen verbessern kann. Angezeigt werden sollten Informationspartikel, die eine inhaltliche Relevanz für die Benutzer in ihrem jeweiligen Kontext haben können, unabhängig davon, ob dieser Bedarf aktuell besteht oder virtuell auf die Zukunft gerichtet auftreten könnte. Ebenso bleibt das Wissen darüber, ob eine Relevanz vorliegt, grundsätzlich offen gestaltet und muss durch die Benutzer weder direkt erkannt noch entschieden werden. Dadurch sollte es möglich werden, die Wissbarkeit der Rezipienten zu erhöhen und deren Informationsstand möglichst ideal zu machen unter Berücksichtigung der spezifischen Aufgaben und Zielsetzungen.

Als Abstraktionsvarianten stellen die Facetten dar, was die Vermittlung von Awareness bedeutet und welche Varianten unter Berücksichtigung von Gestaltung und Funktionalität existieren. Damit soll eine umfängliche Darstellung dessen realisiert werden, was Awareness bei Informationsstrahlern auszeichnet und wie diese Abstraktionen in Form von konkreten Facetten umschrieben und hergeleitet, folglich also nutzbar gemacht werden können. Die hier vorgestellten Gestaltungsempfehlungen versuchen, die Awarenessfacetten zumindest anfanghaft umsetzbar zu machen und so eine zumindest generell-abstrakt Anwendung zu ermöglichen.

Die Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit können insbesondere in Form der Korrelationen zwischen den Facetten von Awareness und den Nutzenkategorien von Informationsstrahlern durch die Beachtung der vorgestellten Gestaltungsempfehlungen bei der Gestaltung und Planung eines neuen Projekts helfen. Zwei Bereiche lassen sich voneinander unterscheiden: So zielt die bewusste Umsetzung von Awarenessfacetten über die Gestaltungsempfehlungen darauf ab, die korrelierenden Nutzenkategorien abrufbar zu machen, sodass ein Projekt bestimmte Nutzenausprägungen in besonderer Weise umzusetzen imstande ist. Andererseits ist es auch möglich, anhand der vorgenommenen Planungen über das Vorliegen von unterschiedlichen Facetten abschätzen zu können, welchen Nutzen ein geplantes System realisieren kann. Beide Bereiche ermöglichen es, die Gestaltung und Planung eines Projekts aus der Perspektive des Nutzens zu fördern. Dreh- und Angelpunkt hierbei sind die Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit, die sich im Wesentlichen in den Facetten von Awareness und deren Korrelationen zu den unterschiedlichen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern widerspiegeln. Ist nun bei der Projektierung eines neuen Informationsstrahlers geplant, eine oder mehrere der Nutzenkategorien leichterer Zusammenhalt, größere Zufriedenheit, bessere Identifikation, höhere Attraktivität, verstärkte Motivation, gesteigerte Produktivität, intensivere Kollaboration oder selektive Zeitersparnis dezidiert umzusetzen, so können die korrelierenden Awarenessfacetten herangezogen werden, deren Gestaltungsempfehlungen vorgestellt und thematisiert wurden. So soll es möglich sein, einen Informationsstrahler möglichst nutzenorientiert und nutzenaffin zu gestalten und zu entwickeln. Damit kann die theoretische Grundlage der Nutzenbetrachtung von Informationsstrahlern aus der Perspektive von Awareness in Form einer praktischen Anwendung bei der Planung und Entwicklung von zukünftigen Projekten umgesetzt werden.

6.3 Beispieldarstellung am System „BodyLenses“

Anhand des Systems „BodyLenses“ (vgl. Kister *et al.* 2015) wird im Folgenden die Beispieldarstellung für eine Nutzenargumentation bei einem bestehenden Informationsstrahler vorgenommen. Damit soll anfanghaft verdeutlicht werden, wie die Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit und hierbei im Besonderen die Facetten von Awareness und ihre Korrelationen zu den unterschiedlichen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern in Theorie und Praxis eingesetzt und angewendet werden können und welcher Mehrwert aus diesen erwachsen kann. Ziel des hier vorgestellten Prototyps war die Untersuchung des Einsatzes von Nutzerrepräsentationen und reservierten Bereichen auf öffentlichen Bildschirmen.

Bei dem Prototyp „BodyLenses“ handelt es sich um ein System, das die Untersuchung von unterschiedlichen Interaktionszonen dahingehend vornimmt, dass mit der Anzeige von spezifischen Nutzerrepräsentationen und mit für bestimmte Benutzer reservierten Bereichen experimentiert wird. Das von Kister *et al.* 2015 entwickelte System teilt die verschiedenen Repräsentationsformen in die drei unterschiedlichen Hauptkategorien klassische geometrische Formen wie Ellipsen oder Rechtecke, körperbezogene Formen wie Schatten oder Brillen und datenbezogene Formen ein (vgl. S. 119).

Die Untersuchung des Einsatzes von Nutzerrepräsentationen und reservierten Bereichen auf öffentlichen interaktiven Wandbildschirmen erfolgte mit „BodyLenses“ anhand von vier konkreten Umsetzungen der Anwendung. Hierbei fand die Interaktion im Wesentlichen durch den Einsatz des eigenen Körpers statt, d. h. durch Bewegungen der Extremitäten. Eingebettet war diese Interaktionsmöglichkeit in einen Multi-User-Kontext, sodass mehreren Nutzern die Interaktion mit dem Prototyp per Gesten möglich war. Sobald ein potenzieller Nutzer vor dem Wandbildschirm erschien, wurde eine dynamische und schematische Repräsentation von diesem angezeigt. Dadurch sollte einerseits die Motivation möglicher Nutzer erhöht und in ein Walk-Up-and-Use-Szenario eingebunden werden, andererseits sollte dies der Kommunikation zwischen mehreren parallel interagierenden Nutzern dienen.

Durch den Einsatz von Nutzerrepräsentationen auf dem Bildschirm wurde die Interaktionsfähigkeit des Systems um die Dimensionen der Körper- und Körperteilbewegungen ergänzt und potenziellen Nutzern grafisch verdeutlicht, dass es sich um

ein interaktives System handelt. Zusätzlich war es den Nutzern auch möglich, ihre eigenen Repräsentationen anzupassen. Die vier konkreten Umsetzungen der Applikation zielten im Wesentlichen darauf ab, die Anpassungen der Nutzerrepräsentationen und deren Auswirkungen zu untersuchen. Eine zentrale Erkenntnis war dabei die Notwendigkeit, für bestimmte Aufgaben jedem Nutzer eine individuelle Möglichkeit für eigene Tools anzubieten.

Informationsstrahler		**Facetten**					**Nutzenkategorien**							
		A	**B**	**C**	**D**	**E**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
BodyLenses	Tab. 20	■		■				■			■			

***Tab. 14**: Überblick über Facetten und Nutzenkategorien von „BodyLenses“*

Ein Überblick über die Facetten von Awareness und Nutzenkategorien des Prototyps „BodyLenses“ wird in Tab. 14 dargestellt. Konkret werden die Facetten Verstehbarkeit und Erfassbarkeit von Informationen sowie die Nutzenkategorien „größere Zufriedenheit“ und „verstärkte Motivation“ abgebildet. Ausgehend von dieser Grundlage lassen sich nun am existierenden System zwei unterschiedliche Bereiche voneinander abgrenzen und diskutieren: Auf der einen Seite die Nutzenargumentation ausgehend von den vorliegenden Facetten von Awareness und auf der anderen Seite die von den definierten und festgelegten Zielen abhängige bestmögliche Gestaltung für den Informationsstrahler. Beide werden im Folgenden diskutiert.

Die Nutzenargumentation lässt sich auf Grundlage der vorliegenden Facetten von Awareness folgenermaßen aufziehen, wenn man die Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit berücksichtigt: Die Verstehbarkeit von Informationen wird durch die Korrelationen mit dem Nutzen „größere Zufriedenheit“, „bessere Identifikation“, „verstärkte Motivation“ ausgezeichnet. Die Erfassbarkeit von Informationen ergänzt zusätzlich den Nutzen „leichterer Zusammenhalt“, „intensivere Kollaboration“ und „selektive Zeitersparnis“. Diese sechs Nutzenkategorien werden also durch den Einsatz des Informationsstrahlers angesprochen und durch diesen dargestellt und realisiert. Diese Erkenntnis legt nahe, dass der Prototyp noch über die beiden bereits identifizierten Nutzenkategorien (vgl. Tab. 14) hinaus einen Mehrwert entfalten kann, der sich in den Dimensionen „leichterer Zusammenhalt“, „bessere Identifikation“, „intensivere Kollaboration“ und „selektive Zeitersparnis“ widerspiegelt.

Zusätzlich kann man ausgehend von den Nutzenkategorien, die bei dem Prototyp „BodyLenses“ als „größere Zufriedenheit“ und „verstärkte Motivation“ identifiziert wurden, versuchen, die bestmögliche Gestaltung des Informationsstrahlers für diese Zielerreichung zu realisieren. Die beiden genannten Nutzenkategorien sind gemäß den Erkenntnissen der vorliegenden Arbeit und insbesondere der aufgestellten Korrelationen die Facetten von Awareness Verstehbarkeit, Nachvollziehbarkeit, Erfassbarkeit und Wissbarkeit von Informationen. Um die Ziele bestmöglich zu erreichen, bietet es sich an, diese vier Facetten in der Entwicklung und Gestaltung eines Informationsstrahlers zu berücksichtigen. Es sollten also folgende generell-abstrakten Gestaltungsempfehlungen berücksichtigt und umgesetzt werden:

■ Individuelle Bewertung und Klassifizierung durch Anzeige des Kontextes und der Umgebungsvariablen ermöglichen. ■ Verknüpfungen der Objekte und Positionierung innerhalb des Informationsgefüges anzeigen und klar verdeutlichen. ■ Sichtbarmachung von Objekten zusätzlich durch proaktive und interaktionsunabhängige Darstellungen ergänzen. ■ Darstellungen von Objekten mit aktueller oder virtueller inhaltlicher Relevanz für den potenziellen Benutzer des Systems.

Werden diese berücksichtigt, kann am ehesten gewährleistet werden, dass die intendierten Nutzenkategorien auch tatsächlich umgesetzt werden können und ein Informationsstrahler seine Ziele erreichen kann. Somit ist die bestmögliche zielgerichtete Gestaltung eines Systems möglich und die Begründung des Nutzens.

6.4 Beispieldarstellung am System „SpiderEyes“

Anhand des Systems „SpiderEyes“ (vgl. Dostal *et al.* 2014) wird im Folgenden die Beispieldarstellung für eine Nutzenargumentation bei einem weiteren bestehenden Informationsstrahler vorgenommen. Damit soll anfanghaft verdeutlicht werden, wie die Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit und hierbei im Besonderen die Facetten von Awareness und ihre Korrelationen zu den unterschiedlichen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern in Theorie und Praxis eingesetzt und angewendet werden können und welcher Mehrwert aus diesen erwachsen kann. Ziel des hier vorgestellten Prototyps war die Gestaltung einer kollaborativen Anwendung für Wandbildschirme, die Aufmerksamkeit und Distanz berücksichtigt.

Bei dem Prototyp „SpiderEyes“ handelt es sich um ein System, das die Untersuchung der Distanz zwischen verschiedenen Benutzern und der eigentlichen Anwendung sowie zwischen den Benutzern untereinander vornimmt und zusätzlich die Frage nach der Aufmerksamkeit der einzelnen Benutzer thematisiert. Das von Dostal *et al.* 2014 entwickelte Toolkit beinhaltete folgende Komponenten: Multi-User Tracking, Unterscheidung von Aktivitäten im Vordergrund oder Hintergrund, kennzeichenloses Tracking, einfache Installation, Unabhängigkeit von bestimmten Programmiersprachen, verteilter Aufbau und Betrieb sowie ein Werkzeug zur Visualisierung der Gestaltungsparameter (vgl. S. 144).

Die Entwicklung und Gestaltung einer kollaborativen Anwendung für Wandbildschirme, die Aufmerksamkeit und Distanz berücksichtigt, wurde mit „SpiderEyes“ durchgeführt. Dabei handelte es sich um einen Prototyp, der Personengruppen durch den Einsatz von aufmerksamkeits- und distanzaffinen Anwendungen zur Kollaboration animieren sollte. Die Autoren unternahmen einen Versuch, um die Problematik, wie mehrdimensionale und facettenreiche Datenstrukturen in kollaborativen Umgebungen gestaltet werden können, so zu lösen, damit deren Bearbeitung effizient möglich ist. Es galt, eine Vielzahl von Faktoren und Parametern in die Überlegungen einzuschließen, z. B. Bewegungen der einzelnen Personen, deren Abstand zum interaktiven Wandbildschirm und zu anderen Mitnutzern.

Auf dieser Grundlage erstellten die Autoren ein Toolkit, das es ermöglichen sollte, kollaborative Anwendungen zu entwickeln. Dazu gehörten insbesondere die Erkennung und das Tracking mehrerer Personen in Echtzeit. Als technische Grundlage wurden neben einem Projektor, der als Displayerzeuger fungierte, eine Microsoft Kinect und eine unveränderte RGB-Kamera verwendet. Dadurch war es möglich, die Position von Personen vor dem Bildschirm und die Position ihrer Augen in einem Bereich von 0,5 bis fünf Meter vor der Installation bei einer Fehlertoleranz von zehn Zentimetern zu bestimmen. Im Rahmen eines Experiments mit acht Teilnehmern konnte der Prototyp erstmals praktisch eingesetzt werden.

Informationsstrahler		**Facetten**					**Nutzenkategorien**							
		A	**B**	**C**	**D**	**E**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
SpiderEyes	Tab. 46		■				■						■	

***Tab. 15**: Überblick über Facetten und Nutzenkategorien von „SpiderEyes“*

Ein Überblick über die Facetten von Awareness und Nutzenkategorien des Prototyps „SpiderEyes“ wird in Tab. 15 dargestellt. Konkret werden die Facette Nachvollziehbarkeit von Informationen und die Nutzenkategorien „leichterer Zusammenhalt“ und „intensivere Kollaboration“ abgebildet. Ausgehend von dieser Grundlage lassen sich nun am existierenden System zwei unterschiedliche Bereiche voneinander abgrenzen und diskutieren: Auf der einen Seite die Nutzenargumentation ausgehend von der vorliegenden Facette von Awareness und auf der anderen Seite die von den definierten und festgelegten Zielen abhängige bestmögliche Gestaltung für den Informationsstrahler. Beide werden im Folgenden diskutiert.

Die Nutzenargumentation lässt sich auf Grundlage der vorliegenden Facette von Awareness folgenermaßen aufziehen, wenn man die Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit berücksichtigt: Die Nachvollziehbarkeit von Informationen wird durch die Korrelationen mit dem Nutzen „größere Zufriedenheit“ und „intensivere Kollaboration“ ausgezeichnet. Diese beiden Nutzenkategorien werden also durch den Einsatz des Informationsstrahlers angesprochen und werden durch diesen dargestellt und realisiert. Da der Informationsstrahler „SpiderEyes“ nur eine Facette von Awareness abbildet, lassen sich im Hinblick auf die Nutzenargumentation die beiden Nutzenkategorien „größere Zufriedenheit“ und „intensivere Kollaboration“ zuordnen. Die zusätzlich festgestellte Nutzenkomponente „leichterer Zusammenhalt“ lässt sich nicht ursächlich auf das Vorliegen einer bestimmten Facette von Awareness zurückführen. Auch wenn dieser Nutzen gemäß der durchgeführten Klassifizierung der Informationsstrahler vorliegt, lässt er sich nicht für die klassische Nutzenargumentation heranziehen, da die Facette von Awareness „Nachvollziehbarkeit von Informationen“ durch die herausgearbeiteten Korrelationen die Basis lediglich für die beiden genannten Nutzenkategorien „größere Zufriedenheit“ und „intensivere Kollaboration“ bietet und für die Begründung oder Grundlegung anderer Nutzenkategorien nicht herangezogen werden kann.

Zusätzlich kann man ausgehend von den Nutzenkategorien, die bei dem Prototyp „SpiderEyes“ als „leichterer Zusammenhalt“ und „intensivere Kollaboration“ identifiziert wurden, versuchen, die bestmögliche Gestaltung des Informationsstrahlers für diese Zielerreichung zu realisieren. Die beiden genannten Nutzenkategorien sind gemäß den Erkenntnissen der vorliegenden Arbeit und insbesondere der aufgestellten Korrelationen die Facetten von Awareness Nachvollziehbarkeit, Erfassbarkeit

und Wissbarkeit von Informationen. Um die Ziele bestmöglich zu erreichen, bietet es sich an, diese drei Facetten in der Entwicklung und Gestaltung eines Informationsstrahlers zu berücksichtigen. Es sollten also folgende generell-abstrakten Gestaltungsempfehlungen berücksichtigt und umgesetzt werden:

■ Verknüpfungen der Objekte und Positionierung innerhalb des Informationsgefüges anzeigen und klar verdeutlichen. ■ Sichtbarmachung von Objekten zusätzlich durch proaktive und interaktionsunabhängige Darstellungen ergänzen. ■ Darstellungen von Objekten mit aktueller oder virtueller inhaltlicher Relevanz für den potenziellen Benutzer des Systems.

Werden diese berücksichtigt, kann am ehesten gewährleistet werden, dass die intendierten Nutzenkategorien auch tatsächlich umgesetzt werden können und ein Informationsstrahler seine Ziele erreichen kann. Somit ist die bestmögliche zielgerichtete Gestaltung eines Systems möglich und die Begründung des Nutzens.

6.5 Implikationen aus der praktischen Evaluation

Im sechsten Kapitel erfolgte eine praktische Evaluation der erarbeiteten theoretischen Erkenntnisse und ihre Anwendung auf die zwei konkreten Systeme „BodyLenses“ und „SpiderEyes“. Der Evaluationszweck war in Anlehnung an die Forschungsfrage eine Verbesserung von Informationsstrahlern sowohl für Betreiber als auch Benutzer durch die Berücksichtigung der Nutzenbetrachtung. Damit sollte eine Verbindung zwischen den theoretischen Awarenessfacetten und deren praktischer Anwendung hergestellt werden. Um dies gewährleisten zu können, wurde die Nutzenargumentation bei Informationsstrahlern und die Vorstellung möglicher Gestaltungsempfehlungen thematisiert. Beide Ausprägungen eignen sich sowohl für bestehende Systeme als auch für die Entwicklung und Gestaltung von neuen Informationsstrahlern, denn einerseits führen die Facetten von Awareness zu verschiedenen Nutzenkategorien, die in der Folge für die Nutzenargumentation herangezogen werden können, andererseits sind die Nutzenkategorien wiederum mit den Facetten verknüpft, für die spezifische generell-abstrakte Gestaltungsempfehlungen aufgestellt und formuliert werden.

Die Korrelationen zwischen den Facetten von Awareness und den unterschiedlichen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern ermöglichen eine Taxierung und möglicherweise auch Realisierung des Nutzens. So konnte gezeigt und nachgewiesen werden, dass Facetten mit bestimmten korrelierenden Nutzenkategorien verbunden sind. Da die Erkenntnisse aus der Analyse von 30+3 prototypischen Informationsstrahlern resultieren, kann diesen zumindest eine anfanghafte Akzeptanz zugeordnet werden, auch wenn eine Verifizierung noch Future Work ist. Als Abstraktionsvarianten stellen die Facetten dar, was die Vermittlung von Awareness bedeutet und welche Varianten unter Berücksichtigung von Gestaltung und Funktionalität existieren. Damit soll eine umfängliche Darstellung dessen realisiert werden, was Awareness bei Informationsstrahlern auszeichnet und wie diese Abstraktionen in Form von konkreten Facetten umschrieben und hergeleitet, folglich also nutzbar gemacht werden können. Ein Überblick über die Gestaltungsempfehlungen für die unterschiedlichen aufgestellten Facetten von Awareness findet sich im Folgenden.

Verstehbarkeit von Informationen: Die Anzeige sollte den Nutzern einer Anwendung die Gelegenheit bieten, die dargestellten Informationspartikel anhand unterschiedlicher Parameter individuell bewerten und klassifizieren zu können. Es sollte ermöglicht werden, dass ein Informationspartikel nicht nur inhaltlich verstanden werden kann, sondern auch dessen Umgebungsvariablen klar sind und es ersichtlich wird, wie diese Information einzuordnen ist. *Nachvollziehbarkeit von Informationen:* Angezeigt werden sollten die Verbindungen zwischen den einzelnen bereits dargestellten Informationspartikeln z. B. anhand personenzentrierter oder sonstiger Merkmale. Diese Visualisierung sollte es ermöglichen, nicht nur abgekapselte Informationen anzuzeigen, sondern diese nachvollziehbar zu machen, indem deren horizontale und vertikale Positionierung innerhalb des größeren Informationsgefüges sichtbar und verstehbar wird. *Erfassbarkeit von Informationen:* Angezeigt werden sollten Informationspartikel und deren Verknüpfungen nicht nur nach Nutzeranfragen, sondern davon unabhängig, also proaktiv und interaktionsunabhängig. Dadurch sollte es möglich werden, die Reichweite der Informationen zu steigern und das Auftreten von soziotechnischen Effekten wie dem Out-of-the-Box-Effekt oder Serendipity zu forcieren. *Graduierbarkeit von Informationen:* Angezeigt werden sollte neben den Informationspartikeln auch eine Schnittstelle, um die Graduierung

der Anzeige für die Benutzer eines Systems zu ermöglichen. Dadurch sollte es möglich sein, die Partikularität der Informationen zu beeinflussen und durch Skalierung den Detailgrad sowohl in größere als auch in kleinere Detailfülle zu verändern, wiederum sowohl horizontal als auch vertikal. *Wissbarkeit von Informationen:* Angezeigt werden sollten Informationspartikel, die eine inhaltliche Relevanz für die Benutzer in ihrem jeweiligen Kontext haben können, unabhängig davon, ob dieser Bedarf aktuell besteht oder virtuell auf die Zukunft gerichtet auftreten könnte. Ebenso bleibt das Wissen darüber, ob eine Relevanz vorliegt, grundsätzlich offen gestaltet und muss durch die Benutzer weder direkt erkannt noch entschieden werden.

Die Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit können insbesondere in Form der Korrelationen zwischen den Facetten von Awareness und den Nutzenkategorien von Informationsstrahlern durch die Beachtung der vorgestellten Gestaltungsempfehlungen bei der Gestaltung und Planung eines neuen Projekts helfen. Zwei Bereiche lassen sich voneinander unterscheiden: So zielt die bewusste Umsetzung von Awarenessfacetten über die Gestaltungsempfehlungen darauf ab, die korrelierenden Nutzenkategorien abrufbar zu machen, sodass ein Projekt bestimmte Nutzenausprägungen in besonderer Weise umzusetzen imstande ist. Andererseits ist es auch möglich, anhand der vorgenommenen Planungen über das Vorliegen von unterschiedlichen Facetten abschätzen zu können, welchen Nutzen ein geplantes System realisieren kann. Beide Bereiche ermöglichen es, die Gestaltung und Planung eines Projekts aus der Perspektive des Nutzens zu fördern. Dreh- und Angelpunkt hierbei sind die Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit, die sich im Wesentlichen in den Facetten von Awareness und deren Korrelationen zu den unterschiedlichen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern widerspiegeln. Ist nun bei der Projektierung eines neuen Informationsstrahlers geplant, eine oder mehrere der Nutzenkategorien leichterer Zusammenhalt, größere Zufriedenheit, bessere Identifikation, höhere Attraktivität, verstärkte Motivation, gesteigerte Produktivität, intensivere Kollaboration oder selektive Zeitersparnis dezidiert umzusetzen, so können die korrelierenden Awarenessfacetten herangezogen werden, deren Gestaltungsempfehlungen vorgestellt und thematisiert wurden. So soll es möglich sein, einen Informationsstrahler möglichst nutzenorientiert und nutzenaffin zu gestalten und zu entwickeln. Damit kann die theoretische Grundlage der Nutzenbetrachtung von Informationsstrahlern aus der

Perspektive von Awareness in Form einer praktischen Anwendung bei der Planung und Entwicklung von zukünftigen Projekten umgesetzt werden.

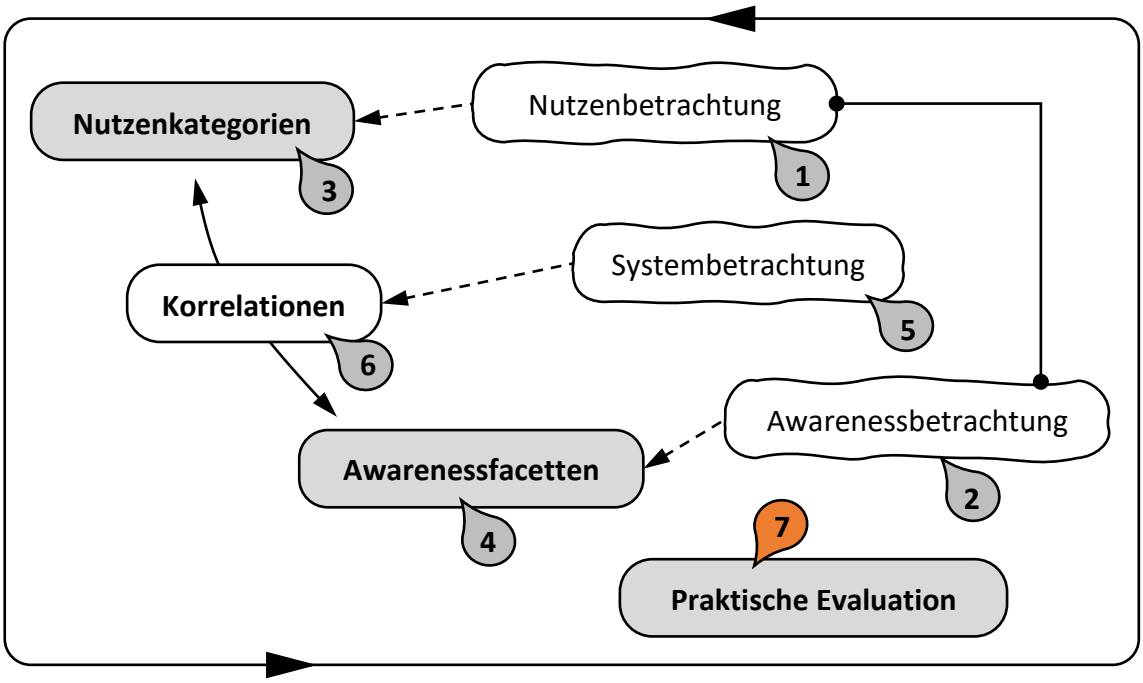

Abb. 51: *Überblick und aktueller Stand des Forschungsvorgehens*

Als Fazit lässt sich am Ende der praktischen Evaluation und Beispieldarstellungen folgendes festhalten (vgl. Abb. 51, Schritt 7): Als Abstraktionsvarianten stellen die Facetten dar, was die Vermittlung von Awareness bedeutet und welche Varianten unter Berücksichtigung von Gestaltung und Funktionalität existieren. Sie sind als Bindeglieder charakteristisch für die Betrachtung der unterschiedlichen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern unter Zuhilfenahme von Awareness. In einem weiteren Schritt wurden darauf basierend die Korrelationen zwischen den Facetten von Awareness und den Nutzenkategorien hergestellt. Die Facetten von Awareness führen einerseits zu verschiedenen Nutzenkategorien, die in der Folge für die Nutzenargumentation herangezogen werden können, andererseits sind die Nutzenkategorien wiederum mit den Facetten verknüpft, für die spezifische generell-abstrakte Gestaltungsempfehlungen formuliert und aufgestellt wurden. Somit ist die bestmögliche zielgerichtete Gestaltung eines Systems möglich und die Begründung eines Nutzens, auch unter der im Vorfeld thematisierten Problematik eines möglichen Zirkelschlusses.

7. Zusammenfassung, Fazit und weitere Implikationen

Im Verlauf der vorliegenden Arbeit wurde der Nutzen aus der Perspektive von Awareness untersucht. Zum Abschluss findet sich im siebten Kapitel ein Resümee der gesamten Forschungsarbeit. Die Facetten von Awareness wurden identifiziert, aufgestellt und herausgearbeitet sowie Korrelationen mit den zuvor ermittelten unterschiedlichen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern aus der Betrachtung und Klassifizierung von 30+3 prototypischen Informationsstrahlern hergeleitet. Durch die Korrelationen ist es möglich, sowohl eine Nutzenargumentation für bestehende und geplante Systeme vorzunehmen als auch Gestaltungsempfehlungen für die Planung und Entwicklung aufzustellen und anwendbar zu machen. Nach der Darstellung des wissenschaftlichen Beitrags wird die vorliegende Arbeit auch kritisch gewürdigt, um einerseits eine konstruktive Diskussion nicht vermissen zu lassen und andererseits auch Limitationen der Ergebnisse aufzuzeigen. Grundlegende Implikationen aus den gewonnenen Erkenntnissen und ein Ausblick auf zukünftige Forschungsmöglichkeiten runden die vorliegende Arbeit ab. Damit kann die Forschungsfrage, worin der Nutzen aus dem Einsatz von Informationsstrahlern besteht und wie dieser unter Zuhilfenahme und Betrachtung der Rolle von Awareness als Einflussfaktor ermittelt und näher spezifiziert werden kann, beantwortet werden.

7.1 Zusammenfassung der zentralen Erkenntnisse

Im zweiten Kapitel wurde ein Überblick über den Stand der Technik rund um die Thematiken Nutzenforschung und Modellierung von Nutzen mit einem Fokus auf Informationssysteme gegeben. Basis hierfür war eine Literaturrecherche, die die wissenschaftlichen Arbeiten seit den 1980er Jahren beinhaltete und konzeptorientiert durchgeführt wurde (vgl. Webster & Watson 2002, S. xvi). Durch die Darstellung des generellen Nutzens von Informationssystemen, der vorherrschenden Einflüsse und Auswirkungen und die Erläuterung mehrerer Modellierungsmöglichkeiten sowie der expliziten Erfolgsermittlung wurde die Basis gelegt, um Nutzen erfassbar zu machen und operationalisieren zu können. Dies diente als Grundlage, um die Teilfrage α, wie der Stand der Nutzenforschung bei Informationsstrahlern ist und wie Einflüsse und Auswirkungen auf den Nutzen ermittelt sowie modelliert werden können, zu beantworten.

Der generelle Nutzen von Informationssystemen wird prinzipiell nicht in Frage gestellt, wenngleich „der Umfang und die Dimensionen von internen und externen Faktoren wie z. B. der Struktur des Managements oder der Art der verwendeten Informationssysteme sowie von der Wettbewerbs- und Makro-Umgebung abhängen“ (Melville *et al.* 2004, S. 283⋆). Auch bei einem korrekt und sinnvoll implementierten System müssen die Fragen untersucht werden, „wie, wann und warum Nutzen auftritt oder eben nicht“ (Soh & Markus 1994, S. 29⋆) und warum keine negativen Konsequenzen produziert werden. Wenn es um den Nutzen von Informationssystemen geht, spielen große Wandbildschirme nicht nur im Unternehmenskontext eine immer bedeutendere Rolle, was nicht zuletzt an konstant fallenden Hardwarepreisen liegt (vgl. Heikkinen & Ojala 2015, S. 42). Sie werden dazu eingesetzt, informationssensitive Inhalte kontextspezifisch anzuzeigen und ermöglichen damit einen Nutzen (vgl. Yue *et al.* 2014, S. 163).

Die Interaktion wird in den Vordergrund gestellt und damit einhergehend auch die Frage, inwieweit durch den Einsatz dieser Wandbildschirme Nutzen erzeugt werden kann (vgl. Heikkinen & Ojala 2015, S. 42). Der Nutzen von Informationssystemen lässt sich mit der Identifikation von Wissenslücken und möglichen Wegen, um diese Lücken zu schließen, zusammenfassen (vgl. Schryen & Bodenstein 2010, S. 1). Die Rolle der Technologie und insbesondere deren Nutzen spielt auch in Communities eine immer größere Rolle, da diese in besonderer Weise „Optionen für die Erzeugung von ökonomischem Nutzen [bieten]“ (Hummel & Lechner 2001, S. 1264⋆). Es gibt bereits einige Modelle im Bereich der Informationssysteme, die sich mit der Ermittlung des Nutzens beschäftigen. Ein Modell ist in erster Linie eine schemenhafte und abstrahierte Abbildung eines Ausschnitts aus der Realität. Es kann Abhängigkeiten zwischen verschiedenen Faktoren darstellen und ist die Verallgemeinerung in Bezug auf ein bestimmtes Ziel.

Im dritten Kapitel wurde Awareness als Hilfsmittel bei der Nutzenbetrachtung eingeführt und thematisiert. Es wurde aufgezeigt, wie das Konzept von Awareness funktioniert und welche unterschiedlichen Ausprägungen es davon gibt. Das Zusammenspiel von Awareness und Informationsvermittlung vor dem Kontext organisationaler Gruppen wurde detailliert beleuchtet. Der eigentliche Fokus dieses Kapitels lag auf der Herausarbeitung der Rolle von Awareness bei der Betrachtung des Nut-

zens von Informationsstrahlern. Es fand eine Erweiterung und bessere Strukturierung von vorhandenen Informationen vor dem Hintergrund der Nutzenbetrachtung unter Berücksichtigung der Auswirkungen von Awareness statt. Damit wurden eine genauere Spezifizierung und die genauere Analyse der Ausgangssituation vorgenommen, um die Teilfrage β, was Awareness ist, welche verschiedenen Ausprägungen es davon gibt und welche Rolle Awareness bei der Nutzenbetrachtung von Informationsstrahlern spielt, zu beantworten.

Jede Information, die dazu beiträgt, die Situation einer Person oder eines Ortes näher zu spezifizieren, ist bei Interaktionen wichtig und verbessert die vorhandene Awareness (vgl. Dey & Abowd 1999, S. 3-4). Awareness-Informationen werden in aller Regel subtil ausgetauscht und wahrgenommen, wenn zwei Personen Face-to-face miteinander kommunizieren und interagieren (vgl. Fox *et al.* 2000, S. 54). Ist ein persönliches Zusammentreffen nur schwer oder nicht möglich, müssen diese Informationen verstärkt durch Informationsstrahler vermittelt werden, denn sie helfen einzelnen Personen innerhalb ihrer Gruppen bei der Erfüllung ihrer Aufgaben (vgl. Gross *et al.* 2005, S. 325). Die Vermittlung von Awareness sieht sich immer noch großen Herausforderungen und Anfragen gegenüber: Einerseits wie Informationen gesammelt, verarbeitet und wieder dargestellt werden sollen und andererseits wie mit Datenschutz, Privatsphäre und einer Informationsüberladung umgegangen werden kann (vgl. Dourish & Bellotti 1992, S. 3-4). So individuell wie Menschen sind, so individuell ist auch der persönliche Bedarf an Awareness-Informationen. Ausschlaggebend sind die jeweilige Rolle und der spezifische Aufgabenbereich (vgl. Drury & Williams 2002, S. 12). Diesen subtil und unbewusst stattfindenden Austausch gilt es zu ermöglichen, zu unterstützen und zu verbessern.

Betrachtet man Awareness-Informationen im Besonderen, so muss die Untersuchung heterogen und differenziert erfolgen, denn diese berühren mehrere Dimensionen: Auf der einen Seite sollen die eigenen Aktivitäten durch das Wissen über die Aktivitäten der anderen Gruppenmitglieder besser strukturiert werden können, damit im Zweifelsfall z. B. doppelte Arbeit vermieden und dadurch Arbeitszeit eingespart oder für andere Aufgaben verwendet werden kann. Auf der anderen Seite erzeugt Awareness aber auch durch ein gesteigertes Wissen über Synergieeffekte innerhalb einer Gruppe (vgl. Dourish & Bellotti 1992, S. 7). Ein klarer Vorteil liegt in der dauerhaften peripheren Präsenz von Tools zur Informationsvermittlung, die

sich nicht in den Vordergrund drängen, sondern subtil im Hintergrund bleiben und sowohl aktiv, als auch passiv wahrgenommen werden können. Jeder hat die Möglichkeit, sich zu jeder Zeit zu informieren, an welchen Aktivitäten andere Gruppenmitglieder arbeiten oder wie deren Projektstand ist, selbst wenn die Awareness-Informationen nur passiv wahrgenommen werden (vgl. Dourish & Bellotti 1992, S. 7). In organisationalen Gruppen sind Informationen über die jeweilige Rolle eines Mitglieds, soziale Normen und die Dinge, die eine spezifische Gruppe beeinflussen, von großer Relevanz für die Vermittlung von Awareness (vgl. Zhao & Stasko 2002, S. 69). In diesem Zusammenhang schließt Awareness die drei Komponenten „Aktivität, Umgebung und die eigene Person" mit ein sowie eine „bessere Anpassung an unterschiedliche Situationen und eine geringere Komplexität bei der Anwendung und Verwaltung" (Gouin-Vallerand *et al.* 2012, S. 175⋆) ergeben sich als Anforderungen an die Entwicklung von Systeme zur Vermittlung von Awareness.

Im vierten Kapitel wurde eine weitere Fokussierung vorgenommen, indem die Vermittlung von Awareness via Informationsstrahler betrachtet wurde. Dadurch erfolgte die Anwendung der bisherigen Ergebnisse auf diese spezielle Systemgattung. Um dies zu ermöglichen, wurden zunächst einige Systeme zur Verbesserung von Awareness vorgestellt, um Chancen und Risiken dieser Systemgattung und der Vermittlung von Awareness aufzuzeigen und die grundlegenden Ausprägungen von Informationsstrahlern darzustellen. Auch die weitreichende Verfügbarkeit von interaktiven Mehrbenutzerschnittstellen wurde durch die Präsentation einiger charakteristischer Anwendungen und deren Merkmalen veranschaulicht. Die drei soziotechnischen Ebenen Gestaltung, Rezeption und Nutzen wurden als unterschiedliche Sichtweisen auf Informationsstrahler eingeführt und erläutert. Der Einfluss und die Auswirkungen von Awareness als Motivation und Hilfsmittel der Nutzenbetrachtung konnten distinkt untersucht und in klärender Weise dargestellt werden. Dadurch wurde ein genaueres Verständnis geschaffen, um die Teilfrage γ, wie die Vermittlung von Awareness durch Informationsstrahler spezifisch operationalisiert werden kann und wie vorherrschende Zusammenhänge modellhaft veranschaulicht werden können, zu beantworten.

Die Aufstellungen der unterschiedlichen Ausprägungen der soziotechnischen Ebenen Gestaltung, Rezeption und Nutzen können keinesfalls als vollumfänglich bezeichnet werden. Nichtsdestotrotz sind sie repräsentativ genug, um hier Erwähnung

zu finden, weiterführende Überlegungen zu ermöglichen und den Kontext klarer zu machen. Letztlich soll die Gelegenheit für einen Einblick in die soziotechnische Ebenen Gestaltung, Rezeption und Nutzen geboten werden, damit im weiteren Verlauf der vorliegenden Arbeit nicht nur der Nutzen von Informationsstrahlern, die Facetten von Awareness und im Ergebnis die Korrelationen zwischen diesen zwei Bereichen plausibilisiert und kausal-relational erklärt werden können. Damit soll es möglich werden, die Forschungsfrage, worin der Nutzen aus dem Einsatz von Informationsstrahlern besteht und wie dieser unter Zuhilfenahme und Betrachtung der Rolle von Awareness als Einflussfaktor ermittelt und näher spezifiziert werden kann, zu beantworten.

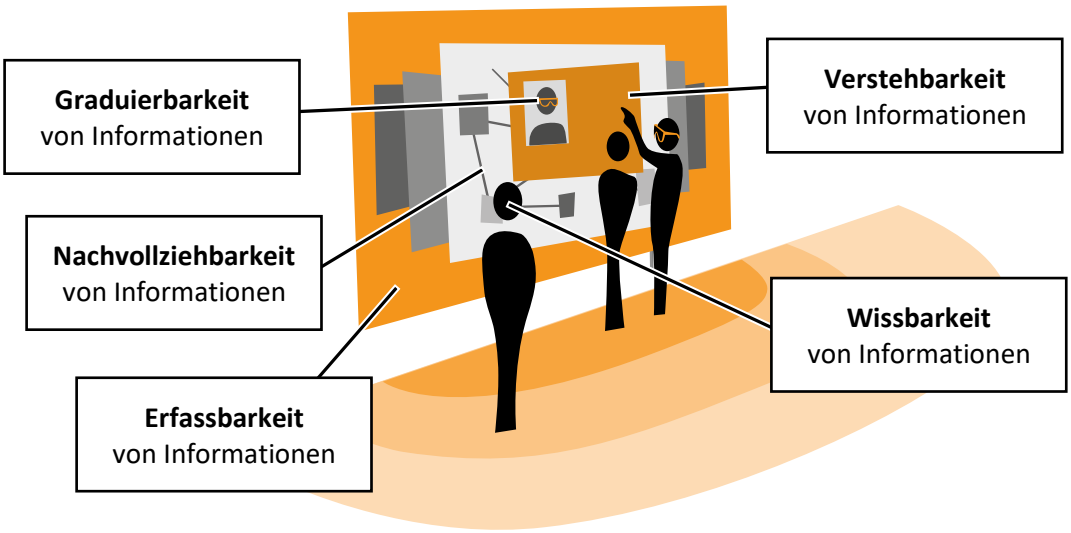

Abb. 52: *Facetten von Awareness im Umfeld von Informationsstrahlern*

Im fünften Kapitel wurde es möglich, den Nutzen aus der Perspektive von Awareness zu untersuchen. Dazu wurden die Facetten von Awareness identifiziert, aufgestellt und herausgearbeitet, die als Abstraktionsvarianten darstellen und umschreiben, was die Vermittlung von Awareness bedeutet und welche Varianten unter Berücksichtigung von Gestaltung und Funktionalität existieren. Sie sind als Bindeglieder charakteristisch für die Betrachtung des Nutzens von Informationsstrahlern unter Zuhilfenahme von Awareness. In einem weiteren Schritt wurden durch die Analyse und Klassifizierung von 30+3 aktuellen prototypischen Informationsstrahlern Facetten und Nutzenkategorien konkreten Systemen zugewiesen. Auf dieser Grundlage ließen sich in der Folge Korrelationen zwischen den Facetten von Awareness und den möglichen Nutzenkategorien identifizieren. Dadurch wurde es möglich, die Teilfrage δ, welche Korrelationen es zwischen den Facetten von Awareness und dem

Nutzen von Informationsstrahlern gibt und wie diese nutzbar gemacht werden können, zu beantworten.

Als Abstraktionsvarianten stellen die Facetten dar, was die Vermittlung von Awareness bedeutet und welche Varianten unter Berücksichtigung von Gestaltung und Funktionalität existieren. Damit soll eine umfängliche Darstellung dessen realisiert werden, was Awareness bei Informationsstrahlern auszeichnet und wie diese Abstraktionen in Form von konkreten Facetten umschrieben und hergeleitet, folglich also nutzbar gemacht werden können. Sie sind als Bindeglieder charakteristisch für die Betrachtung der unterschiedlichen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern unter Zuhilfenahme von Awareness. In einem weiteren Schritt werden darauf basierend durch die Klassifizierung von 30+3 aktuellen prototypischen Informationsstrahlern die Korrelationen zwischen Facetten und Nutzenkategorien hergestellt. Die Facetten von Awareness lassen sich nur verstehen, wenn die soziotechnischen Ebenen mitberücksichtigt werden, denn sowohl die Gestaltung als auch die Rezeption und insbesondere der Nutzen bestehen nicht eigenständig und autark, sondern sind in relationale Wechselwirkungen eingebettet.

Damit soll eine umfängliche Darstellung dessen realisiert werden, was Awareness bei Informationsstrahlern auszeichnet und wie diese Abstraktionen in Form von konkreten Facetten umschrieben und hergeleitet, folglich also nutzbar gemacht werden können. Sie sollten auf der Seite des Entwicklers eines spezifischen Informationsstrahlers und auch bei deren Betreibern in Betracht gezogen werden, um die Nutzenargumentation zu ermöglichen und ein möglichst auf einen spezifischen Nutzen hin ausgerichtetes System zu entwickeln und zu gestalten. Als zentrale Facetten von Awareness aus soziotechnischer Perspektive mit einem Fokus auf Informationsstrahler konnten folgende Abstraktionsvarianten identifiziert und hergeleitet werden:

Verstehbarkeit von Informationen durch kontextbasierte Klassifizierungsmöglichkeiten von Informationspartikeln, sodass eine angezeigte Information nicht nur unabhängig zu betrachten ist und folglich einen autarken Geltungsanspruch hat, sondern dass jede spezifische Information zusätzlich in ihrem jeweiligen Kontext verstanden werden kann. Einem Benutzer wird dadurch ersichtlich, wie für eine Infor-

mation der konkrete Bedeutungsumfang aussieht und wie diese subjektiv-individuell in einen spezifischen Kontext eingeordnet und in diesem klassifiziert werden kann. Der Mehrwert dieser Awarenessfacette ist der Skopus bei Benutzern eines Informationsstrahlers für die Verstehbarkeit von angezeigten Informationen, sowohl unabhängig und autark als auch zusätzlich unter Berücksichtigung ihres jeweiligen Kontextes und der Möglichkeit einer subjektiv-individuellen Klassifizierung.

Nachvollziehbarkeit von Informationen durch Darstellmöglichkeit und Sichtbarkeit aller Verbindungen zwischen Informationspartikeln, sodass nicht nur abgekapselte Informationsobjekte isoliert dargestellt werden, sondern auch deren Verknüpfungen zu anderen Informationspartikeln visualisiert dargestellt und rezipiert werden können. Dadurch entsteht ein Netz aus unterschiedlichen Informationen, die je nach System und verwendetem Framework personenzentriert oder anderweitig gruppiert und deren Verbindungen generell oder nach erfolgter Interaktion des Benutzers visualisiert werden. Dadurch soll es nachvollziehbar werden, wo eine Information ihren Ursprung hat, von welcher Autorität sie ausgeht und wie sie in das übergeordnete komplexere Informationsgefüge eingebettet ist. Der Mehrwert dieser Awarenessfacette ist der Skopus bei Benutzern eines Informationsstrahlers für die Nachvollziehbarkeit von angezeigten Informationen, sodass ersichtlich ist, woher eine Information kommt, mit welchen anderen Informationen diese verbunden ist und wie ihre generell-abstrakte Einordnung in das übergeordnete Informationsgefüge nachvollzogen werden kann.

Erfassbarkeit von Informationen durch proaktive und interaktionsunabhängige Sichtbarmachung von Informationspartikeln, sodass durch die anfragenlose Darstellung einzelner Informationsobjekte und ihrer Verknüpfungen ein zwar überraschendes, aber dennoch spezifisch ausgerichtetes Informationsangebot für Benutzer visualisiert und angeboten wird. Es werden Informationen angezeigt, die ansonsten verborgen geblieben wären und damit auch von niemandem genutzt und rezipiert werden könnten, was sich auch in einer Steigerung der Reichweite von Informationen widerspiegelt. Dabei liegt bei den dargestellten Informationspartikeln im Idealfall eine aktuelle oder virtuelle auf die Zukunft gerichtete inhaltliche Relevanz für den Benutzer vor. Die generelle Anzeige und Darstellung von verknüpften Informationspartikeln macht es möglich, Informationen, die bisher nur selten oder nicht angefragt wurden, einer breiteren Masse zugänglich und nutzbar zu machen.

Der Mehrwert dieser Awarenessfacette ist der Skopus bei Benutzern eines Informationsstrahlers für die Erfassbarkeit von angezeigten Informationen, weil die Anzeige von Informationspartikeln proaktiv und interaktionsunabhängig erfolgt und damit die Wahrscheinlichkeit erhöht ist, dass Informationen angezeigt werden, nach denen ein Benutzer gar nicht gesucht hätte, die aber dennoch für dessen Kontext eine aktuelle oder virtuelle Bedeutung haben, folglich also hilfreich oder nutzenbringend sind.

Graduierbarkeit von Informationen durch Variationsmöglichkeiten des angezeigten Detailgrads von Informationspartikeln, sodass sich beim Nutzer eines Informationsstrahlers ein gesteigertes Wissen über deren Partikularität einstellt. Zusätzlich kann die Graduierbarkeit eines angezeigten Informationspartikels durch Interaktionen der Benutzer oder davon unabhängig durch das zugrunde liegende System positiv beeinflusst und multidimensional manipuliert werden. Die Skalierung kann durch die Anzeige der einzelnen Informationsobjekte und insbesondere durch die Darstellung der damit verknüpften Objekte sowohl vertikal in die Tiefe als auch horizontal in die Breite ermöglicht werden. Der Mehrwert dieser Awarenessfacette ist der Skopus bei Benutzern eines Informationsstrahlers für die Graduierbarkeit von angezeigten Informationen, sodass ein genaueres Verständnis über diese erlangt werden kann, indem die Graduierbarkeit sowohl vertikal als auch horizontal den Benutzern manipulativ ermöglicht und damit das Niveau oder Level der angezeigten Informationspartikel wählbar und zugleich visualisierbar gemacht wird.

Wissbarkeit von Informationen durch verbesserte Informiertheit über Informationspartikel in einem spezifischen Kontext, sodass es möglich wird, eine Steigerung des Informationsstandes zu erreichen, der dahingehend definiert ist, dass er die Aufgabenerfüllung bei einzelnen oder mehreren Personen verbessern kann. Intendiert wird die Ermöglichung eines idealen Informationsstandes, z. B. durch Anzeige der Informationsobjekte, Visualisierung ihrer Verknüpfungen und weiterer im Kontext von Informationsstrahlern auftretender Effekte. Der Mehrwert dieser Awarenessfacette ist der Skopus bei Benutzern eines Informationsstrahlers für die Wissbarkeit von angezeigten Informationen, indem eine Verbesserung des jeweiligen Informationsstandes intendiert wird, um diesen nach Möglichkeit ideal zu machen. Ein idealer Informationsstand und damit eine voll ausgeprägte Wissbarkeit lägen dann vor, wenn bei einem Einzelfall alle notwendigen Informationen vorhanden sind und

nutzbar gemacht werden können, um eine konkrete Entscheidung unter Abwägung sämtlicher Umstände und Auswirkungen treffen zu können.

Die Korrelationen zwischen den Facetten von Awareness und den möglichen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern eignen sich sowohl für bestehende Systeme als auch für die Entwicklung und Gestaltung von neuen Informationsstrahlern. Einerseits führen die Facetten von Awareness zu verschiedenen Nutzenkategorien, die in der Folge für die Nutzenargumentation herangezogen werden können, andererseits sind die Nutzenkategorien wiederum mit den Facetten verknüpft, aus denen spezifische generell-abstrakte Gestaltungsempfehlungen abgeleitet werden können. Somit ist die bestmögliche zielgerichtete Gestaltung eines Systems umsetzbar und die Begründung des Nutzens – beides als Konsequenz aus der Aufstellung der Korrelationen zwischen den Facetten und den Nutzenkategorien.

Es wird deutlich, dass bei den in Kapitel 5.2.2 vorgenommenen Korrelationen einige Verbindungen zwischen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern und Facetten von Awareness nicht berücksichtigt wurden. Dies kann mehrere Gründe haben: Eine Korrelation, die nicht durch die Klassifizierung der 30+3 prototypischen Systemanwendungen hergestellt werden konnte, kann demzufolge auch nicht aufgestellt und berücksichtigt werden. Andererseits gibt es einige Korrelationen, die zwar auf Grundlage der Klassifizierung hätten vorgenommen werden können, die aber verworfen wurden, da das tatsächliche Vorhandensein einer Verbindung wegen einer zu geringen empirischen Beweisbasis als nicht ausreichend bewertet wurde. Die hergestellten Korrelationen bilden das Kondensat der Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit.

Die Frage nach der Quantifizierbarkeit der Erkenntnisse lässt sich in unterschiedliche Dimensionen aufgliedern und separat beantworten. So ist an die Quantifizierung des summarischen Vorkommens der Awarenessfacetten und Korrelationen zu denken, gleichzeitig aber auch an eine unterschiedlich stark ausgeprägte Kumulation und Häufung der Korrelationen oder auch an eine Taxierung und hierarchische Einordnung der einzelnen Korrelationen. Auch wenn Stumpp 2012 die Schwierigkeit der Quantifizierung hervorhebt, weil seiner Meinung nach „eine objektive Ermittlung der zur Berechnung relevanten Werte unmöglich ist“ (S. 183), lässt sich im

Kontext der vorliegenden Arbeit feststellen, dass diese sehr wohl durch die Heranziehung der drei genannten Bereiche durchführbar ist oder zumindest eine grundlegende Quantifizierbarkeit thematisiert und erreicht werden kann. Die Darstellung der Quantifizierbarkeit und Generalisierbarkeit der Erkenntnisse konnte zwei Dimensionen entfalten: Einerseits ist die Quantifizierung und Generalisierung der Facetten von Awareness und ihrer Korrelationen zumindest eingeschränkt möglich. Andererseits wurden die Ergebnisse vor einem klar definierten und eingegrenzten Kontext gewonnen. Dieser sollte zur Plausibilität bei der Quantifizierbarkeit und Generalisierbarkeit berücksichtigt werden.

Im sechsten Kapitel erfolgte eine praktische Evaluation der erarbeiteten theoretischen Erkenntnisse und ihre Anwendung auf die zwei konkreten Systeme „BodyLenses“ und „SpiderEyes“. Der Evaluationszweck war in Anlehnung an die Forschungsfrage eine Verbesserung von Informationsstrahlern sowohl für Betreiber als auch Benutzer durch die Berücksichtigung der Nutzenbetrachtung. Damit sollte eine Verbindung zwischen den theoretischen Awarenessfacetten und deren praktischer Anwendung hergestellt werden. Um dies gewährleisten zu können, wurde die Nutzenargumentation bei Informationsstrahlern und die Vorstellung möglicher Gestaltungsempfehlungen thematisiert. Beide Ausprägungen eignen sich sowohl für bestehende Systeme als auch für die Entwicklung und Gestaltung von neuen Informationsstrahlern, denn einerseits führen die Facetten von Awareness zu verschiedenen Nutzenkategorien, die in der Folge für die Nutzenargumentation herangezogen werden können, andererseits sind die Nutzenkategorien wiederum mit den Facetten verknüpft, für die spezifische generell-abstrakte Gestaltungsempfehlungen aufgestellt und formuliert werden.

Die Korrelationen zwischen den Facetten von Awareness und den unterschiedlichen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern ermöglichen eine Taxierung und möglicherweise auch Realisierung des Nutzens. So konnte gezeigt und nachgewiesen werden, dass Facetten mit bestimmten korrelierenden Nutzenkategorien verbunden sind. Da die Erkenntnisse aus der Analyse von 30+3 prototypischen Informationsstrahlern resultieren, kann diesen zumindest eine anfanghafte Akzeptanz zugeordnet werden, auch wenn eine Verifizierung noch Future Work ist. Als Abstraktionsvarianten stellen die Facetten dar, was die Vermittlung von Awareness bedeutet und welche Varianten unter Berücksichtigung von Gestaltung und Funktionalität

existieren. Damit soll eine umfängliche Darstellung dessen realisiert werden, was Awareness bei Informationsstrahlern auszeichnet und wie diese Abstraktionen in Form von konkreten Facetten umschrieben und hergeleitet, folglich also nutzbar gemacht werden können.

7.2 Wissenschaftlicher Beitrag der Forschungsarbeit

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass es viele Arbeiten über Designvorschläge und Gestaltungsempfehlungen für die Erstellung von Informationssystemen gibt, die eine verbesserte und gesteigerte Vermittlung von Awareness fördern und ermöglichen sollen. Es existieren auch zahlreiche Arbeiten über den möglichen Nutzen, der sich aus einer vermehrten Bereitstellung von Informationen und Awareness innerhalb eines spezifischen Kontextes ergibt. Auf der anderen Seite fehlt es allerdings an Wissen und Forschungsarbeiten darüber, was Awareness und der Nutzen aus der Perspektive von Awareness tatsächlich bedeuten, wie diese operationalisiert und in der Softwareentwicklung durch Gestaltungsempfehlungen nutzbar gemacht werden können. Alt *et al.* 2012 treffen in Folge einer umfangreichen Literaturrecherche Aussagen über die Evaluation von öffentlichen Bildschirmen und verifizieren mehrere unterschiedliche Forschungsfragen: Das Verhalten der Personen im Bereich des Informationsstrahlers, die Erfahrung und Benutzung der Anwendung, die Effektivität der konkreten Anwendung sowie Fragen zu Bedenken hinsichtlich Privatsphäre und deren sozialen Auswirkungen (vgl. S. 173). Diese Dimensionen beeinflussen auch die Operationalisierung und Spezifizierung von Awareness im Zusammenhang mit der Nutzenbetrachtung.

Dabei wird der Nutzen von Informationsstrahlern im Allgemeinen nicht angezweifelt (vgl. Pifarré *et al.* 2014, S. 302). Uneinigkeit besteht darüber, wie, wo und wann ein konkreter Nutzen vorliegt (vgl. Nabusiu 2014, S. 101-102). Bloß anzuführen, dass ein Nutzen entsteht, scheint weder ausreichend noch befriedigend zu sein, denn die Praxis verlangt nach Rechtfertigungen bei Investitionen, wohingegen die Theorie den Nutzen klar umschrieben und definiert wissen möchte (vgl. Qi & Chau 2018, S. 31). Darum ist es umso wichtiger, eine Nutzenargumentation bei Informationsstrahlern vornehmen zu können. Diese kann – den Erkenntnissen der vorliegenden Arbeit folgend – unterschiedliche Formen annehmen, die im Folgenden kurz

angerissen werden, um sie in den Kapiteln 6.3 und 6.4 beispielhaft auf zwei konkrete Informationsstrahler anwenden zu können.

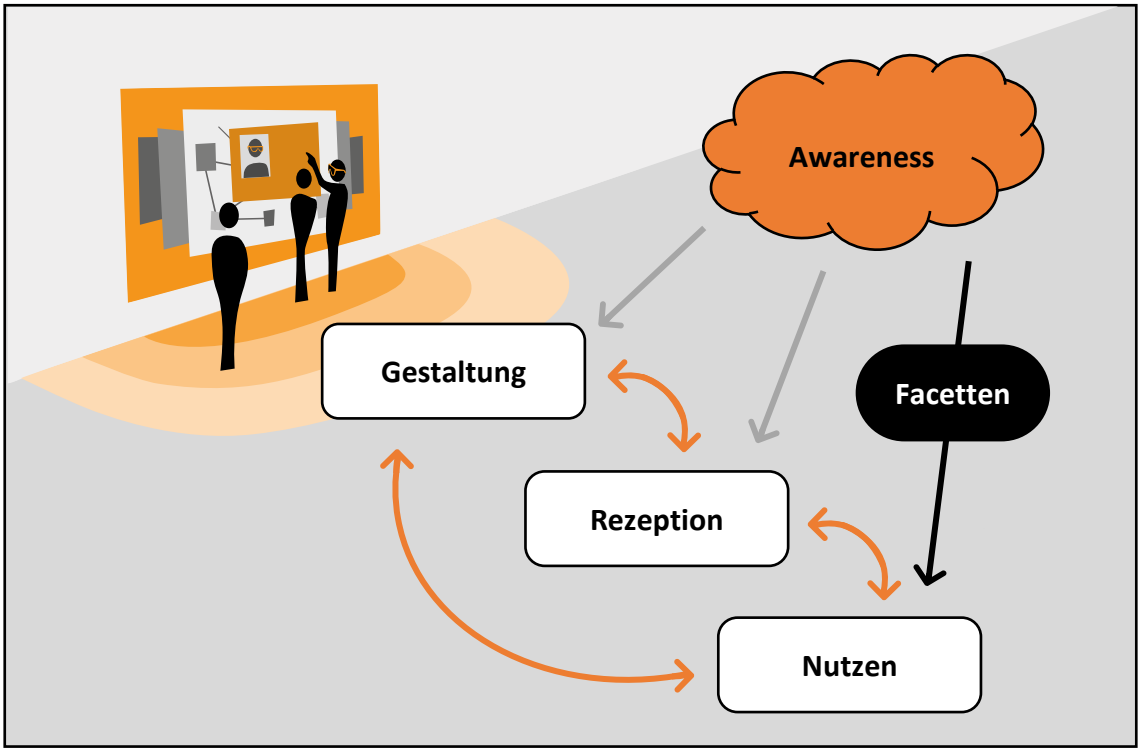

Abb. 53: *Facetten von Awareness innerhalb des soziotechnischen Modells*

„*In contrast to the adoption of other ITs, the greatest advantage of Enterprise 2.0 for organizations is that it requires very little investment in adopting and in training employees to use it. To foster effective IT usage, organizations must empower users, and develop work structures that support bottom-up collaborative dynamics*“ (Trimi & Galanxhi 2014, S. 411). Diese Aussage fasst zusammen und motiviert auf ihre eigene Weise, warum es wichtig war, darüber zu forschen, worin der Nutzen aus dem Einsatz von Informationsstrahlern besteht und wie dieser unter Zuhilfenahme und Betrachtung der Rolle von Awareness als Einflussfaktor ermittelt und näher spezifiziert werden kann (vgl. Abb. 53), ist doch die Forschung „über die sozialen Medien ist zu einem sehr erfolgreichen Thema geworden“ (Qi *et al.* 2018, S. 94⋆).

Es kann zu einem Nutzen in den unterschiedlichsten Ausprägungen kommen, wenn Informationsstrahler eingesetzt werden, die ihre Informationspartikel und Visualisierungen proaktiv an Personen weitergeben, ohne dass nach diesen Informationen explizit gefragt worden ist. Der Nutzen von Informationsstrahlern lässt sich in unterschiedliche Kategorien differenzieren und in einzelne Elemente zerlegen, die ent-

weder leichter oder schwerer messbar und damit auch ermittelbar sind. Die Quantifizierung von Nutzen oder einzelner Nutzenausprägungen stellt sich als schwierig heraus und ist meist Ergebnis einer Literaturrecherche, von Studien oder kann aus Erfahrungswerten abgeleitet werden (vgl. Feldhusen & Gebhardt 2008, S. 252). Eine reine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ist bei der Anwendung auf zusätzliche Informationsstrahler zur Vermittlung von Awareness in organisationalen Gruppen allerdings „nur bedingt sinnvoll“ (Feldhusen & Gebhardt 2008, S. 255).

Die Diskrepanz zwischen dem Informationsbedarf von Organisationen und einer möglichst nutzenbringenden Befriedigung desselben ist augenscheinlich, wird aber in der Praxis noch nicht ausreichend, also z. B. durch vermehrte Nutzung von zusätzlichen Informationsstrahlern, minimiert. Diese Arbeit leistet einen Beitrag zur Identifikation des Mehrwerts von Informationsstrahlern als soziotechnische Informationssysteme. Die Frage nach Awareness wurde dabei als Querschnittsthema und zentrales Element identifiziert, welches sowohl Einfluss auf die soziotechnischen Ebenen Gestaltung, Rezeption und Nutzen eines Systems hat, als auch Auswirkungen auf deren Verknüpfungen untereinander impliziert. Es soll für Entwickler von Informationsstrahlern möglich sein, durch die Korrelationen des Nutzens von Informationsstrahlern mit den Facetten von Awareness genauer zu begründen und darzulegen, warum es zur Erzielung von Nutzen durch den Betrieb eines Systems kommt. Zusätzlich wird auch sichtbar, welcher spezifische Nutzen auf welchen Facetten beruht, die in der Folge zur Nutzbarmachung innerhalb einer konkreten Anwendung bedacht werden können.

Die Korrelationen zwischen den Facetten von Awareness und den Nutzenkategorien von Informationsstrahlern könne durch die Beachtung der vorgestellten Gestaltungsempfehlungen bei der Gestaltung und Planung eines neuen Projekts helfen. Zwei Bereiche lassen sich voneinander unterscheiden: So zielt die bewusste Umsetzung von Awarenessfacetten über die Gestaltungsempfehlungen darauf ab, die korrelierenden Nutzenkategorien abrufbar zu machen, sodass ein Projekt bestimmte Nutzenausprägungen in besonderer Weise umzusetzen imstande ist. Andererseits ist es auch möglich, anhand der vorgenommenen Planungen über das Vorliegen von unterschiedlichen Facetten abschätzen zu können, welchen Nutzen ein geplantes System realisieren kann. Beide Bereiche ermöglichen es, die Gestaltung und Planung eines Projekts aus der Perspektive des Nutzens zu fördern.

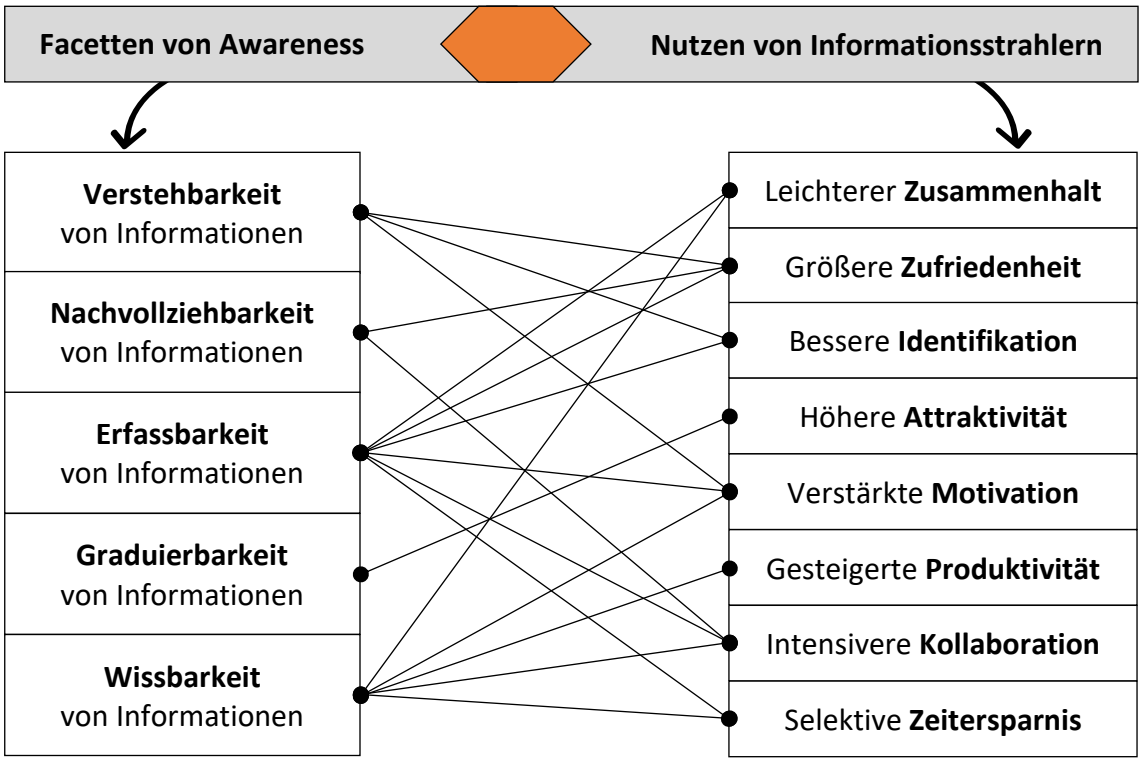

Abb. 54: *Korrelationen zwischen Awarenessfacetten und Nutzenkategorien*

Als Kondensat der Ergebnisse in Form der stärksten und wichtigsten Korrelationen zwischen den Nutzenkategorien von Informationsstrahlern und den Facetten von Awareness lassen sich die in Abb. 47 dargestellten Verbindungen bezeichnen, die auf den Ergebnissen aus Kapitel 5.2.2 beruhen. Diese ergeben sich aus der in diesem Kapitel vorgenommenen Betrachtung und Klassifizierung unterschiedlicher prototypischer Umsetzungen von Informationsstrahlern. Wie die Ergebnisse der Klassifizierung gezeigt haben, führen die Facetten von Awareness zu Korrelationen mit unterschiedlichen Nutzenkategorien. Die entwicklungsgeschichtliche und gestalterische Generallösung, jede der Facetten möglichst abzubilden und zur Verfügung zu stellen, lässt sich nicht umsetzen und würde andere negative Implikationen nach sich ziehen: So würden Anwendungen sehr umfangreich werden, die Entwicklung mehr Ressourcen benötigen und diese Komplexität könnte auch zu einer Überfrachtung der Systeme führen und letztlich wäre es denkbar, dass die Gesamtheit dieser Faktoren die Akzeptanz bis hin zu einer bewussten Nichtnutzung absenken könnte. Daher ist der Fokus und die Konzentration auf jene Facetten sinnvoll, die einen Nutzen am ehesten abzubilden imstande sind. Das Future Work wird zeigen, ob es hierbei zu Modifikationen kommen muss oder die in Abb. 47 dargestellte und in Kapitel 5.2.2 grundgelegte Wahl passend ist. Die Korrelationen zwischen den Facetten

von Awareness und den möglichen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern eignen sich sowohl für bestehende Systeme als auch für die Entwicklung und Gestaltung von neuen Informationsstrahlern.

Bei den analysierten und klassifizierten 30+3 Informationsstrahlern handelt es sich um komplexe soziotechnische Systeme, bei denen die Klassifizierung von Facetten und Nutzenkategorien teilweise schwer zu ermitteln war. Auch wurde die Zuordnung von Nutzenausprägungen und Facetten durch manuelles Tagging vorgenommen. Um diese dennoch heranziehen zu können und in einem weiteren Schritt durch die Formulierung von Gestaltungsempfehlungen nutzbar zu machen, erfolgte die Taxierung und Auswahl jener spezifischen Facetten von Awareness, die einen Nutzen bei Informationsstrahlern möglichst plausibel machen und auszulösen imstande sind. Auf diese lässt sich aus Erwägungen hinsichtlich Effektivität und Effizienz bei der Umsetzung ein Fokus legen. Nichtsdestotrotz werden alle aus der Klassifizierung gewonnenen Korrelationen und Erkenntnisse dargestellt.

Abb. 55: *Überblick über die Facetten mit ihren Gestaltungsempfehlungen*

Ein stichwortartiger Überblick über die Gestaltungsempfehlungen für die unterschiedlichen aufgestellten Facetten von Awareness findet sich in Abb. 55 als Schema

grafisch dargestellt. Die Empfehlungen wurden in Kapitel 6.2 detailliert ausgeführt und erklärt, sodass die Facetten besser greifbar werden und es deutlich wird, wie diese zumindest anfanghaft realisiert werden könnten. Da es sich um generell-abstrakte Gestaltungsempfehlungen handelt, können diese nur erste initiale Anhaltspunkte geben und stellen keinen detaillierten Gestaltungskatalog dar. Dieser ist als wünschenswertes Future Work zu betrachten.

Die aufgestellten Gestaltungsempfehlungen können als Überblick über die Erkenntnisse der vorliegenden Forschungsarbeit und anstehende Herausforderungen dienen, die geleistet werden müssen, um mehr Wissen über das Zusammenspiel der Komponenten innerhalb eines soziotechnischen Systems und insbesondere bei Informationsstrahlern zu schaffen. Es konnte gezeigt werden, welche Facetten von Awareness imstande sein können, einen spezifischen Nutzen von Informationsstrahlern auszulösen. Da es sich allerdings nicht um Features oder Gadgets im klassischen Sinne handelt, können diese nur anfanghaft aufzeigen, wie eine mögliche Umsetzung innerhalb eines konkreten Systems aussehen kann.

7.3 Kritische Reflexion des Forschungsvorgehens

Zu Beginn dieser Forschungsarbeit wurde in den Kontext eingeführt sowie eine Analyse der Ausgangssituation mit dem zu erwartenden Erkenntnisgewinn vorgenommen. In der Literatur bereits bestehende explorative oder theoretisch-fundierte Arbeiten und Studien über Gestaltung, Rezeption und Nutzen von Informationsstrahlern wurden mit einem Fokus auf halböffentliche große interaktive Bildschirme untersucht. Hierbei wurde offensichtlich, dass es ein „verbindendes Drittes“ (Schulze *et al.* 2014, S. 253) geben muss, das einen entscheidenden Einfluss für die Erklärung von Nutzen innerhalb organisationaler Gruppen bringen kann. Im Kontext der vorliegenden Arbeit konnte dieses „Dritte“ unter Berücksichtigung von Informationsstrahlern und deren Möglichkeiten zur kontinuierlichen Verbreitung von Informationen als Awareness identifiziert werden oder – genauer gesagt – in der Betrachtung des Nutzens von Informationsstrahlern aus der Perspektive von Awareness.

Kritisch anzumerken ist, dass für den Erkenntnisgewinn und um die Forschungsfrage zu beantworten weder Prototypen entwickelt noch Anwendungen implementiert und auch keine eigenständigen empirischen Studien durchgeführt wurden.

Dies wäre beim aktuellen Stand der Nutzenforschung unter Berücksichtigung von Informationsstrahlern vermutlich wenig hilfreich gewesen. Allerdings impliziert dieser Umstand, dass die herangezogenen Arbeiten und Forschungsergebnisse korrekt sein müssen, um keine sukzessiven negativen Auswirkungen auf die Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit auszulösen. Dies lässt sich nicht vollumfänglich gewährleisten, wenngleich stets versucht wurde, hinreichend unterschiedliche Quellen heranzuziehen, um keine isolierten und autarken Ergebnisse verwenden zu müssen. Auch die Verwendung der Forschungsmethode Grounded Theory kann durch ihren iterativen Aufbau während der Ausbildung der evolvierenden Theorie die angesprochene Problematik bis zu einem gewissen Level minimieren.

Es wurden ausgewählte Informationsstrahler analysiert und klassifiziert. Die Repräsentativität der Ergebnisse lässt sich nur in der Weise eingeschränkt heranziehen, als dass die Parameter der Untersuchung genau betrachtet und berücksichtigt werden müssen: Bei der Klassifizierung der einzelnen Nutzenkategorien und Awarenessfacetten konnten zusammen nur zwischen fünf und elf konkrete Anwendungen als Referenzen angegeben werden, bei einem möglichen Maximum von insgesamt 30+3 klassifizierten Informationsstrahlern. Dies entspricht einer Abdeckung von etwa 15 % bis 33 % und ist weder relativ noch absolut betrachtet hoch. Eine Repräsentativität lässt sich daraus also nur schwer ableiten. Es wurden zwar nur 30+3 Informationsstrahler untersucht und klassifiziert, allerdings gibt es auch nicht deutlich mehr Informationsstrahler, die im Untersuchungszeitraum ab 2014 betrieben und publiziert wurden. Dennoch ist kritisch anzumerken, dass die herangezogenen Prototypen teilweise nur sehr kurz, also nur wenige Tage oder Wochen, im Einsatz waren und daher für einen dauerhaften Betrieb möglicherweise keine verlässlichen Daten liefern können.

Zu Fragen der Generalisierbarkeit der Ergebnisse im Allgemeinen und der Herleitung der Korrelationen zwischen den Facetten von Awareness und den Nutzenkategorien von Informationsstrahlern im Speziellen lässt sich anmerken, dass die vorliegende Arbeit ihre Fragestellungen im Kontext von Informationsstrahlern als zusätzliche soziotechnische Systeme innerhalb organisationaler Gruppen bearbeitet. Für die Klassifizierung wurden allerdings auch solche Systeme herangezogen, deren Kontext ein anderer ist, die z. B. für den öffentlichen Raum konzipiert worden sind. Es handelt sich folglich um Informationsstrahler, die einen allgemeineren Kontext

abbilden als die vorliegende Arbeit. Dennoch werden diese für die Klassifizierung herangezogen, in der allgemeinen Annahme eines logischen Schlusses vom Allgemeinen auf das Spezielle, also einer Anwendung der deduktiven Methode. Eine gegenseitige Schlussfolgerung ist dagegen nicht automatisch statthaft und möglich: So gelten die Ergebnisse der Klassifizierung und der Aufstellung der Korrelationen im Kontext der vorliegenden Arbeit. Eine etwaige Generalisierbarkeit gilt es als Future Work zu überprüfen. Es wurde eine allgemeinere empirische Datenbasis in einem spezielleren Kontext genutzt, wodurch die Ergebnisse nicht nur für Informationsstrahler, sondern generell für soziotechnische Systeme gelten könnten.

Ein weiterer limitierender Faktor der Anwendbarkeit der Facetten von Awareness und ihrer Korrelationen mit unterschiedlichen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern liegt auf der Ebene der kulturellen und sprachlichen Übertragbarkeit der Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit. Unterschiedliche Kulturen und Sprachen und damit verbunden auch Differenzen in den Mentalitäten der beteiligten Personen spielen insbesondere vor dem Hintergrund von interkulturellen und sozioökonomischen Gesichtspunkten bei der Kommunikation und anderen Faktoren eine entscheidende Rolle (vgl. Moran *et al.* 2014, S. 24-31, Shenkar 2001, S. 523-526). Daher sind die Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit nicht vorbehaltslos und nicht ohne dezidierte Prüfung einer möglichen Übertragbarkeit auf andere Bereiche auf diese zu transferieren und anzuwenden.

Man muss feststellen, dass manche der aufgestellten Korrelationen quantitativ noch nicht hinreichend dargelegt sind. So wird bei sechs unterschiedlichen Korrelationen nur jeweils ein Informationsstrahler als Quelle angeführt, also nur etwa 3 %, bei elf Korrelationen nur zwei Informationsstrahler, also nur etwa 6 %, und schließlich bei sechs weiteren Korrelationen nur drei Nennungen, also nur etwa 9 %. Mehrfachnennungen von Facetten und Nutzenkategorien ließen sich nicht immer eindeutig auflösen und zuordnen. So lösen die Facetten sechs bis acht von acht möglichen Nutzenausprägungen aus, allerdings zu je unterschiedlichen Gewichtungen. Um welche Facetten es sich handelt, wird nicht immer eindeutig klar. So bilden zwar 19 der analysierten und klassifizierten Informationsstrahler nur eine Facette von Awareness ab, weitere zehn hingegen je zwei, drei Informationsstrahler verweisen auf je drei Facetten und einer sogar auf alle fünf möglichen Facetten von Awareness. Anwendungen nutzen nicht nur eine Facette, die direkt einen Nutzen ergibt, sondern

sind heterogener ausgelegt und müssen mit differenzierten Wechselwirkungen arbeiten und zurechtkommen. Daher war es sinnvoll und notwendig, die Zusammenhänge, die als relevant für die Gestaltung bewertet werden, auf die in Abb. 47 dargestellten und in Kapitel 5.2.2 genannten Korrelationen einzuschränken und zum aktuellen Zeitpunkt lediglich diese zu empfehlen.

Die grundlegende Unterscheidung der Limitationen von Facetten und Korrelationen lässt sich in die zwei Bereiche Methoden sowie Datenbasis zurückführen. „Die Einschränkungen betreffen vor allem die externe und interne Validität […] und können daher die Generalisierbarkeit und Konsistenz der Ergebnisse belasten“ (Krause 2017, S. 202), ebenso scheint es Einschränkungen bei der Wiederholbarkeit zu geben. Die Wahl der Grounded Theory als methodische Grundlage der vorliegenden Arbeit impliziert, dass der Fokus auf die Herausarbeitung der Verbindung zwischen Theorie und Empirie liegt, wie sie sich in der Aufstellung der Facetten von Awareness, einhergehend mit der Ermittlung von Korrelationen zwischen diesen und den möglichen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern, manifestieren. Als Abstraktionsvarianten stellen die Facetten dar, was die Vermittlung von Awareness bedeutet und welche Varianten unter Berücksichtigung von Gestaltung und Funktionalität existieren. Es wurden hierbei lediglich fünf unterschiedliche Facetten identifiziert und beschrieben. Bei einem sich schnell wandelnden Feld wie der Entwicklung von Informationsstrahlern ist es normal und absehbar, dass in Zukunft neue Facetten ergänzt werden müssen, damit diese möglichst umfassend abbilden, was die Vermittlung von Awareness durch soziotechnische Systeme auszeichnet. Denn damit soll eine umfängliche Darstellung dessen realisiert werden, wie diese Abstraktionen bei Informationsstrahlern in Form von konkreten Facetten umschrieben und hergeleitet, folglich also nutzbar gemacht werden können. Sie sind als Bindeglieder charakteristisch für die Betrachtung der unterschiedlichen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern unter Zuhilfenahme von Awareness.

Die beispielhaft aufgeführten soziotechnischen Ebenen Gestaltung, Rezeption und Nutzen können nicht alle möglichen Komponenten abbilden und wiedergeben. Ausgewählt und wiedergegeben wurden jene Elemente, die als charakteristisch für die jeweilige soziotechnische Ebene anzusehen sind. Schon wegen der Anzahl an Untersuchungen, die teilweise einzelne und spezielle Komponenten behandeln, war hierbei eine Fokussierung notwendig. Dennoch finden sich jene Elemente wieder, die als

Kernbestandteile und Schlüsselfaktoren bezeichnet werden können, insbesondere vor dem Kontext der vorliegenden Arbeit. Trotzdem wird dieser Umstand hier erwähnt, denn er weist auf bestimmte Einschränkungen hin.

Vor dem Hintergrund der Formulierung von Gestaltungsempfehlungen hat Nutsi 2018 fünf Anforderungen erstellt, deren Erfüllung ein Hinweis darauf sein kann, dass die aufgestellten Empfehlungen plausibel und valide sind. Darum werden diese von der vorliegenden Arbeit zur Überprüfung übernommen und herangezogen, auch wenn erst der praktische Einsatz zeigen wird, inwieweit diese Gestaltungsempfehlungen die aufgestellten Anforderungen erfüllen können: „Es handelt sich um kategoriespezifische Gestaltungsempfehlungen […], d. h. sie werden für eine konkrete Systemart (mehrbenutzerfähige Informationsanwendung auf interaktivem Wandbildschirm) entwickelt“ (Nutsi 2018, S. 43). Dieses Kriterium wird durch die Gestaltungsempfehlungen der vorliegenden Arbeit erfüllt. Die genannte Systemart liegt ihnen zugrunde und es gibt keine generellen Verallgemeinerungen. „Sie sind unabhängig von einem bestimmten Produkt/einer bestimmten Marke, d.h. es sind keine Gestaltungsrichtlinien“ (Nutsi 2018, S. 43). Auch dieses Kriterium wird erfüllt, denn es handelt sich explizit nicht um Richtlinien, sondern lediglich um Empfehlungen ohne Verbindlichkeitscharakter. „Sie enthalten konkrete Designempfehlungen in Form von konkreten Gestaltungsanweisungen mit Beispielen“ (Nutsi 2018, S. 43). Dieses Kriterium kann nicht erfüllt werden. Die hier aufgestellten Gestaltungsempfehlungen sind weder konkrete Anweisungen noch mit Beispielen ausgestattet. Sie sind im Gegenteil generell-abstrakt gehalten und nähern sich der Umsetzung bewusst nur anfanghaft. „Ähnlich wie Designmuster sollen sie mittels einer vorab definierten Struktur beschrieben und grafisch verdeutlicht werden“ (Nutsi 2018, S. 43). Dieses Kriterium kann nicht erfüllt werden. Da der Fokus der vorliegenden Arbeit nicht auf den Gestaltungsempfehlungen lag, wurde auch keine Struktur beschrieben und es werden keine grafischen Veranschaulichungen angeboten. „Sie liefern praktische und nützliche Hinweise für den Designer“ (Nutsi 2018, S. 43). Dieses Kriterium wiederum erfüllen die hier formulierten Gestaltungsempfehlungen. Trotz ihrer generell-abstrakten Grundlegung sind sie darauf ausgelegt, Hinweise für die Gestaltung konkreter Anwendungen zu liefern.

Abschließend bleibt kritisch anzumerken, dass das Vorliegen der Facetten von Awareness und deren Korrelationen zu spezifischen Nutzenausprägungen durch manuelles Tagging erfolgt ist. Dadurch kann es zu menschlichen Fehlern bei der Klassifizierung kommen, die womöglich nicht alle durch die Iterationen bei der Durchführung korrigiert werden konnten.

7.4 Grundlegende Implikationen und Ausblick

„*Social media are fundamentally changing the way we communicate, collaborate, consume, and create. They represent one of the most transformative impacts of information technology on business, both within and outside firm boundaries*“ (Aral *et al.* 2013, S. 3). Als Ausblick wird im Folgenden dargestellt, wie sich das Future Work im Nachgang der Erkenntnisse der vorliegenden Forschungsarbeit darstellen kann. So ist zunächst an die Erstellung von Gestaltungsempfehlungen zu denken, die möglicherweise in Form von Richtlinien wesentlich detaillierter formuliert sind und unterschiedliche Kontexte abbilden können. Auch die Anwendung der aufgestellten Facetten von Awareness ließe sich auf weitere neuere Informationsstrahler ausdehnen. In der praktischen Anwendung wäre die Nutzung dieser Facetten bei der Entwicklung und Gestaltung von Anwendungen zu untersuchen, insbesondere auch hinsichtlich der Ermöglichung bestimmter Nutzenausprägungen durch Heranziehung der Facetten von Awareness.

Die Ausdehnung der soziotechnischen Ebenen von Informationsstrahlern vor dem Hintergrund der Vielzahl von soziotechnischen Systemen erscheint sinnvoll und erstrebenswert. Ebenfalls wäre die Übertragung der Ergebnisse von Informationsstrahlern im Speziellen auf Informationssysteme im Allgemeinen zu untersuchen. Die Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit sind als theoretisches Konstrukt ausreichend, um in die Entwicklungspraxis integriert und umgesetzt werden zu können.

Das Future Work wird zeigen, ob die aufgestellten Facetten von Awareness und die Korrelationen zwischen diesen und den unterschiedlichen Nutzenkategorien von Informationsstrahlern ausreichend sind, um sowohl eine Nutzenargumentation führen zu können und damit bei bestehenden Systemen einen Mehrwert zu plausibilisieren, als auch die Entwicklung und Gestaltung von neuen Informationsstrahlern bestmöglich umsetzen und damit das intendierte Ziel erreichen zu können.

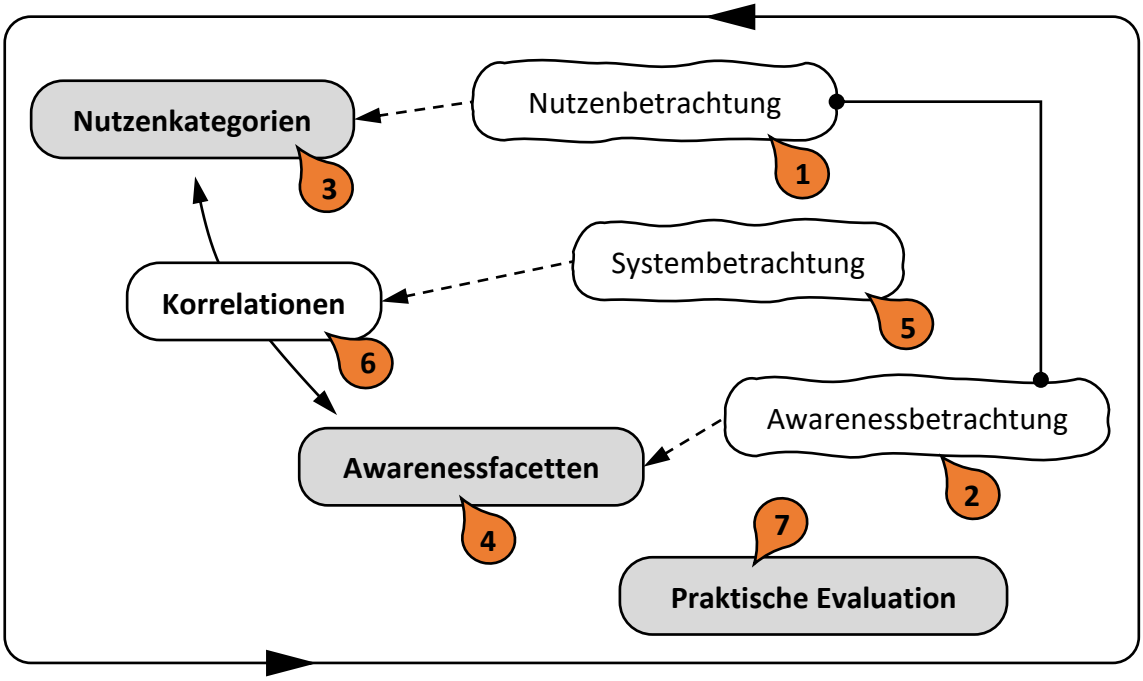

Abb. 56: *Überblick über die einzelnen Schritte des Forschungsvorgehens*

Der Überblick über die einzelnen chronologischen Schritte des Forschungsvorgehens findet sich in Abb. 56 schematisch dargestellt. Nachdem die Nutzenbetrachtung und die Awarenessbetrachtung erfolgten – diese beiden Schritte sind eng miteinander verbunden, lösen aber dennoch je eigene Implikationen aus –, konnten darauf basierend unterschiedliche Nutzenkategorien und Awarenessfacetten identifiziert, aufgestellt und herausgearbeitet werden. Durch die Betrachtung konkreter prototypischer Informationsstrahler wurde es in der Folge möglich, Korrelationen zwischen den Facetten von Awareness und den Nutzenkategorien herzustellen. Eine praktische Evaluation am Ende der vorliegenden Arbeit zeigt an Beispieldarstellungen die Auswirkungen der Erkenntnisse auf Theorie und Praxis auf.

„*Human nature does not change so quickly. That is an advantage for those interested studying the human behavior and team behavior and organizational behavior. […] We need people who understand organizational behavior and team behavior and how technologies can impact them, people who have developed intuitions that provide more than a 50:50 guess about how a new technology might fit in or not fit in*“ (Koch & Schwabe 2015, S. 215). Um diese kurz skizzierten Herausforderungen anzugehen, wurden die Korrelationen zwischen den Facetten von Awareness und dem Nutzen von Informationsstrahlern anfanghaft durch die Analyse und Klassifizierung von 30+3 Informationsstrahlern aus der Praxis hergeleitet.

Am Ende der vorliegenden Arbeit lassen sich folgende Erkenntnisse festhalten. Sie bilden den pointiert-prägnanten Abschluss dieser Forschungsarbeit und fassen nochmals alle wichtigen und zentralen Aussagen zusammen:

■ Informationsstrahler werden dazu eingesetzt, informationssensitive Inhalte kontextspezifisch anzuzeigen und ermöglichen damit einen Nutzen, der nur aus der Erklärung der Gestaltung und Rezeption nachvollziehbar ist, um in seinem spezifischen Kontext richtig eingeordnet und verstanden werden zu können.

■ Jede Information, die dazu beiträgt, die Situation einer Person oder eines Ortes näher zu spezifizieren, ist bei Interaktionen wichtig und verbessert die vorhandene Awareness. Die eigenen Aktivitäten sollen durch das Wissen über die Aktivitäten der anderen Gruppenmitglieder besser strukturiert werden können. Awareness wurde als Querschnittsthema identifiziert, welches sowohl Einfluss auf die soziotechnischen Ebenen Gestaltung, Rezeption und Nutzen eines Systems hat, als auch Auswirkungen auf deren Korrelationen untereinander impliziert.

■ Verstehbarkeit, Nachvollziehbarkeit, Erfassbarkeit, Graduierbarkeit und Wissbarkeit von Informationen als Facetten von Awareness stellen als Abstraktionsvarianten dar, was die Vermittlung von Awareness bedeutet und welche Varianten unter Berücksichtigung von Gestaltung und Funktionalität existieren. Damit soll eine umfängliche Darstellung dessen realisiert werden, was Awareness bei Informationsstrahlern auszeichnet und wie diese Abstraktionen in Form von konkreten Facetten umschrieben und hergeleitet, folglich also nutzbar gemacht werden können.

■ Die Korrelationen zwischen den Facetten von Awareness und den Nutzenkategorien von Informationsstrahlern beantworten die Forschungsfrage, worin der Nutzen aus dem Einsatz von Informationsstrahlern besteht und wie dieser unter Zuhilfenahme und Betrachtung der Rolle von Awareness als Einflussfaktor ermittelt und näher spezifiziert werden kann. Durch die Korrelationen wird sowohl die Nutzenargumentation bei Informationsstrahlern als auch die Umsetzung von Gestaltungsempfehlungen ermöglicht. Beide Ausprägungen eignen sich für Anwendung bei bestehenden und noch in der Planung befindlichen Informationsstrahlern.

Anhang – Einzelklassifizierungen

Im Verlauf der vorliegenden Forschungsarbeit wurden durch die überblicksartige Darstellung in Tab. 4 die zentralen Klassifizierungen der 30+3 untersuchten Informationsstrahler dargestellt. Eine detaillierte Aufstellung der Analyse der einzelnen Informationsstrahler mit kurzer Beschreibung des Einsatzszenarios findet sich als Teil des Anhangs im Folgenden. Um die Abkürzungen der Facetten von Awareness aus spezifisch soziotechnischer Perspektive mit einem Fokus auf Informationsstrahler und der Nutzenausprägungen von Informationsstrahlern nachvollziehen zu können, findet sich in Tab. 16 erneut deren Auflösung.

	Facetten
A	Verstehbarkeit
B	Nachvollziehbarkeit
C	Erfassbarkeit
D	Graduierbarkeit
E	Wissbarkeit

	Nutzen
1	Leichterer Zusammenhalt
2	Größere Zufriedenheit
3	Bessere Identifikation
4	Höhere Attraktivität
5	Verstärkte Motivation
6	Gesteigerte Produktivität
7	Intensivere Kollaboration
8	Selektive Zeitersparnis

***Tab. 16**: Facetten und Nutzen von Awareness und deren Abkürzungen*

Die Klassifizierung, also die Zuordnung der Facetten von Awareness zu spezifischen und individuellen Nutzenausprägungen der einzelnen Informationsstrahler erfolgte durch manuelles Tagging, da zwar teilweise Schlüsselbegriffe in den Artikeln genannt werden, diese aber nicht immer und ausschließlich auf eine der Facetten oder Nutzenausprägungen Bezug nehmen können. In einer Übersichtstabelle zu Beginn einer jeden Seite finden sich die wesentlichen Erkenntnisse und Implikationen des Systems wieder. Positive Implikationen sind dabei mit einem Plus-Symbol („+“) gekennzeichnet, negative Auswirkungen mit einem Minus-Symbol („–“). Der Fließtext soll einen weitergehenden Eindruck des jeweils behandelten Informationsstrahlers ermöglichen, stellt also eine Ergänzung zur Klassifizierung dar und soll deren Nachvollziehbarkeit zumindest rudimentär gewährleisten.

AutoCardSorter						Katsanos *et al.* 2014				
Zielsetzung	Automatische Gruppierung von Applikationen auf einem interaktiven Bildschirm im öffentlichen Raum									
Implikationen	**+** Funktionen und Angebote kennenlernen **+** Verbesserung von Effektivität und Effizienz **+** Verbesserung der Usability des Systems **+** Qualität der Informationsstruktur ist entscheidend **–** Nur eine Teilautomatisierung erscheint sinnvoll									
Facetten					**A**	B	C	D	E	
Nutzen		1	2	3	4	5	**6**	7	**8**	

***Tab. 17**: Überblick über die Charakteristika von „AutoCarsdSorter“*

Die automatische Gruppierung von Applikationen auf einem interaktiven Bildschirm im öffentlichen Raum war die Zielsetzung von „AutoCardSorter“. Dabei wurde im Rahmen eines Feldtests untersucht, welche Auswirkungen sich in der Praxis ergeben können. Für die Gruppierung wurden die Beschreibungstexte der Applikationen, die von den Entwicklern vorgenommen wurden, als Grundlage benutzt. Im Hintergrund der Automatisierung der Gruppierungsprozesse stand die Problematik, dass eine manuelle Gruppierung sowohl Zeit als auch Arbeitskraft kosten würde und letztlich bei einer schier unbegrenzten und stetig anwachsenden Anzahl an möglichen Applikationen unrentabel wäre. Im Rahmen der Feldstudie wurden die tatsächliche und wahrgenommene Usability sowie die Nutzererfahrungen anhand möglicher wahrgenommener Verbesserungen der Navigationsstruktur untersucht und gemessen. Die Gruppierung und Sortierung erfolgte technisch durch die Latent Semantic Analysis (vgl. Landauer *et al.* 2014) und einen Cluster-Algorithmus (vgl. Jain *et al.* 1999). Die Ergebnisse der Studie legen nahe, dass es zu einer verbesserten Effektivität, Effizienz und wahrgenommenen Usability kommt und dass bei öffentlichen interaktiven Bildschirmen die Qualität der Informationsstruktur essenziell ist. Allerdings mussten die Autoren kritisch einschränken, dass eine Vollautomatisierung im Hinblick auf die Erstellung einer Navigationsstruktur nicht sinnvoll ist, da nicht alles auf Basis von Text-Snippets erfasst werden kann.

aWall										Mateescu *et al.* 2015
Zielsetzung	Bereitstellung eines agilen Wandbildschirms zur Unterstützung der Kollaboration innerhalb einer Gruppe									
Implikationen	**+** Wandbildschirme müssen groß konzipiert werden **+** Änderungen sollten per direkter Interaktion erfolgen **+** Manipulationen sollten für alle nachvollziehbar sein **–** Angezeigte Informationen sollten skalierbar sein **–** Einschränkung der Nutzbarkeit durch Körpergröße									
Facetten					A	**B**	C	D	**E**	
Nutzen		**1**	2	3	4	5	**6**	**7**	**8**	

***Tab. 18**: Überblick über die Charakteristika von „aWall“*

Mit „aWall“ soll die Bereitstellung eines agilen Wandbildschirms zur Unterstützung der Kollaboration innerhalb einer Gruppe vor dem Hintergrund erfolgen, dass in organisationalen Gruppen mangels guter digitaler Alternativen noch immer klassische Tafeln und Zettel genutzt werden. Dieser Umstand wurde im Rahmen einer empirischen Studie im Vorfeld der Entwicklung des Prototyps untersucht. Benötigt wird folglich ein möglichst agiles System, das Änderungen leicht mitvollziehen kann und Verbesserungen ermöglicht. Das System kann sowohl für kolozierte als auch für dislozierte Mitglieder einer Gruppe eingesetzt werden. Die Validierung der Anwendung erfolgte im Rahmen eines Workshops mit Endnutzern. Innerhalb des Prototyps werden zwei Komponenten unterschieden: Der *action view* unterstützte das Erreichen des Hauptziels eines Meetings und bildet den Kern der Anwendung, wohingegen der *information view* dafür eingesetzt wurde, nach Bedarf zusätzliche und weitergehende Informationen anzuzeigen. Die Entwicklung erfolgte in enger Zusammenarbeit mit elf namentlich nicht genannten Firmen aus der IT-Branche, um einen tatsächlichen Praxisbezug und die notwendige Praktikabilität gewährleisten zu können. Die Ergebnisse der durchgeführten Evaluierung legen nahe, dass insbesondere ein agiles Werkzeug notwendig ist, das sich an den klassischen physischen Wallboards orientiert und als interaktiver Wandbildschirm zumindest Multi-Touch unterstützen sollte, um eine agile Gruppe beim täglichen Kollaborationsbedarf angemessen zu unterstützen.

Bazaar									Hosio *et al.* 2014
Zielsetzung	Betrieb eines Kiosk-Systems aus Android-Tablets, um die Effekte eines Crowdsourcing-Modells nutzbar zu machen								
Implikationen	+ Einführung von Happy Hours erzeugt Nutzungsspitzen + Aufgaben mit mehr Gewinn werden eher ausgeführt + Orte mit mehr Gewinn wurden verstärkt frequentiert + Crowdsourcing-Effekte beeinflussen die Nutzung + Benutzer selbst sind die besten Multiplikatoren								
Facetten					**A**	B	C	D	E
Nutzen		1	2	3	**4**	**5**	6	7	8

***Tab. 19**: Überblick über die Charakteristika von „Bazaar“*

Der Betrieb eines Kiosk-Systems aus Android-Tablets, um die Effekte eines Crowdsourcing-Modells nutzbar zu machen, ist die Zielsetzung von „Bazaar“. Dabei wurden die verschiedenen Prototypen an unterschiedlichen Orten platziert, nämlich in einer Cafeteria, in der Nähe des Eingangs eines Restaurants, in einer mit Bänken ausgestatteten Lobby und vor dem Eingang einer Bibliothek. Die öffentlichen Räume führten allerdings zu einer radikalen Einschränkung der Benutzungsmöglichkeit des Systems: Diese war ausschließlich nach Registrierung möglich, auch weil ein eigener Kontostand mit dem virtuellen Bezahlmittel „HexaCoin“ verwaltet und den jeweiligen Nutzern zugeordnet werden musste. Der Hauptbildschirm beinhaltete Informationen über Crowdsourcing-Aufgaben, einen Shop zum Kauf von Gegenständen und eine Übersicht über die Nutzer, die am jeweiligen Tag die meisten Aufgaben erfolgreich gelöst haben. Die Aufgaben waren grundsätzlich auf das Informationsmanagement bezogen, wie z. B. die Kategorisierung von Daten oder die Erstellung und Moderation von Inhalten, d. h. sie waren nicht nur von spielerischem Wert. Im Rahmen einer Studie mit Endnutzern wurden die Auswirkungen der Systeme getestet. So wurden während der Durchführung ortsabhängige Aufgaben und Belohnungen angepasst, um einen Eindruck über die Reaktionen der Nutzer zu gewinnen. Insgesamt wurden während des dreiwöchigen Probelaufs 194 Konten erstellt und es konnten 62.602 Aufgaben erfolgreich gelöst werden.

BodyLenses										Kister *et al.* 2015
Zielsetzung	Untersuchung des Einsatzes von Nutzerrepräsentationen und reservierten Bereichen auf öffentlichen Bildschirmen									
Implikationen	**+** Wissen darüber, was andere wo gerade machen **+** Erweiterung der Interaktionen durch Körperteile **+** Anpassung des Inhalts an die Distanz zum Nutzer **+** Individualisierung des Inhalts an die Nutzer **–** Szenarien unklar, bei denen der Einsatz nützt									
Facetten						**A**	B	**C**	D	E
Nutzen		1	**2**	3	4	**5**	6	7	8	

***Tab. 20**: Überblick über die Charakteristika von „BodyLenses“*

Die Untersuchung des Einsatzes von Nutzerrepräsentationen und reservierten Bereichen auf öffentlichen interaktiven Wandbildschirmen erfolgte mit „BodyLenses“ anhand von vier konkreten Umsetzungen der Anwendung. Hierbei fand die Interaktion im Wesentlichen durch den Einsatz des eigenen Körpers statt, d. h. durch Bewegungen der Extremitäten. Eingebettet war diese Interaktionsmöglichkeit in einen Multi-User-Kontext, sodass mehreren Nutzern die Interaktion mit dem Prototyp per Gesten möglich war. Sobald ein potenzieller Nutzer vor dem Wandbildschirm erschien, wurde eine dynamische und schematische Repräsentation von diesem angezeigt. Dadurch sollte einerseits die Motivation möglicher Nutzer erhöht und in ein Walk-Up-and-Use-Szenario eingebunden werden, andererseits sollte dies der Kommunikation zwischen mehreren parallel interagierenden Nutzern dienen. Durch den Einsatz von Nutzerrepräsentationen auf dem Bildschirm wurde die Interaktionsfähigkeit des Systems um die Dimensionen der Körper- und Körperteilbewegungen ergänzt und potenziellen Nutzern grafisch verdeutlicht, dass es sich um ein interaktives System handelt. Zusätzlich war es den Nutzern auch möglich, ihre eigenen Repräsentationen anzupassen. Die vier konkreten Umsetzungen der Applikation zielten im Wesentlichen darauf ab, die Anpassungen der Nutzerrepräsentationen und deren Auswirkungen zu untersuchen. Eine zentrale Erkenntnis war dabei die Notwendigkeit, für bestimmte Aufgaben jedem Nutzer eine individuelle Möglichkeit für eigene Tools anzubieten.

CCW										Heslop *et al.* 2015
Zielsetzung	Verbesserung des Lernens in einem Klassenzimmer und Unterstützung der Schüler beim kollaborativen Arbeiten									
Implikationen	**+** Verbesserung der Qualität der Kollaboration **+** Entwicklung des Systems zu einem integrierten Teil **+** Bessere Beziehung zwischen Menschen und Maschine **+** Kontextabhängige Einbindung ist für Erfolg entscheidend **–** Zeitliche Einschränkungen begrenzen den Nutzen									
Facetten					A	**B**	C	**D**	E	
Nutzen		1	**2**	3	4	5	6	**7**	8	

***Tab. 21**: Überblick über die Charakteristika von „CCW“*

Die Verbesserung des Lernens innerhalb eines Klassenzimmers und die Unterstützung der Schüler beim kollaborativen Arbeiten waren die Motivation für die Erstellung von „CCW“, was Collocated Collaborative Writing bedeutet, also kollaboratives Schreiben am selben Ort. Die technische Umsetzung beinhaltete acht smarte und interaktive Tabletops. Diese simulierten die regulären Tische, wie sie gewöhnlich in Klassenzimmern vorzufinden sind. Betrieben wurde das System über einen Zeitraum von sechs Wochen mit etwa 13- bis 14-jährigen Schülern. Wurde das System zunächst als eine Art Fremdkörper wahrgenommen, das nicht wirklich in die Situation des Schulkontextes gepasst hat, so entwickelte es sich schnell zu einem integrierten Bestandteil des täglichen Lebens im Sinne der Aufgabenerfüllung, d. h. der kollaborativen Erstellung eines Textaufsatzes. Bei dem Prototyp handelte es sich um eine Applikation, die innerhalb kleinerer Gruppen die Planung und Erstellung eines schriftlichen Aufsatzes vereinfachen sollte. Das auf den Tischbildschirmen angezeigte Interface beinhaltete verschiedene Bereiche, deren Eigenschaften die Schüler selbst beeinflussen konnten. Bei Problemen war das System in der Lage, Hilfestellungen anzubieten. Die angezeigten Textexzerpte wurden verknüpft angezeigt und ermöglichten die Nachvollziehbarkeit einzelner Abschnitte. Der Fokus lag auf der Manipulation von Datenrepräsentationen und die Nutzung des Platzangebots.

CPR Display										Parra *et al.* 2014
Zielsetzung	Versuch, ein Verständnis dafür zu entwickeln, warum interaktive Bildschirme im öffentlichen Raum genutzt werden									
Implikationen	**+** Benutzungsrate von etwa 10 % der Vorbeigeher **+** Ort der Platzierung ist entscheidendes Kriterium **–** Nur 0,1 % aller Nutzer erreichten das intendierte Ziel **–** Absprungrate nach erstem Zyklus lag bei etwa 93 % **–** Design des Prototyps war unpassend und inadäquat									
Facetten					A	B	**C**	D	**E**	
Nutzen		**1**	2	**3**	4	5	6	7	8	

***Tab. 22**: Überblick über die Charakteristika von „CPR Display“*

Das Tool „CPR Display“ unternimmt den Versuch, ein Verständnis dafür zu entwickeln, warum interaktive Bildschirme im öffentlichen Raum genutzt werden oder warum sie nicht genutzt werden. Dazu wurde der Zeitraum im Vorfeld einer tatsächlichen Benutzung in unterschiedliche theoretische Phasen aufgeteilt. Diese Phasen reichen vom ersten Zeitpunkt, an dem bemerkt wird, dass es sich um einen interaktiven Bildschirm handelt, über die Reaktion unmittelbar auf diese Erkenntnis bis hin zur unmittelbaren Nutzung des Systems. Um diese Phasen näher untersuchen zu können, wurde eine Anwendung entwickelt, bei der ein großer interaktiver Bildschirm in einem öffentlichen Raum aufgestellt wurde. Inhaltlich sollte Aufmerksamkeit auf die gesundheitlichen Themen Herzstillstand und Reanimation gelenkt werden. Da dies jeden Menschen betrifft, konnte von einem allgemeinen Interesse ausgegangen werden und damit auch von einer möglichen Nutzung. Die Platzierung innerhalb des Brüsseler Hauptbahnhofs und die jeden Menschen betreffende Themenwahl führten dazu, dass über 10.000 Menschen am Display vorbeikamen und mehr als 1.000 darauf reagierten. Als technische Hardware wurde ein 65 Zoll LCD-Bildschirm genutzt, der mitten im Raum stand und sich alle anderthalb Stunden drehte. Während des Betriebs konnten neben quantitativen auch qualitative Daten erhoben werden. Die Ergebnisse zeigten, dass die dargestellte Herz-Metapher meist nicht richtig verstanden wurde. Die meisten Personen stoppten aus Neugierde am Bildschirm.

DISCOVER										*Cheung 2016*
Zielsetzung	Steigerung der Bereitschaft, einen öffentlichen Informationsstrahler mit großer interaktiver Oberfläche zu nutzen									
Implikationen	**+** Angenehme und effektive Nutzererfahrung wichtig **+** Entwicklung einer Methodologie für Laborstudien **–** Soziale Faktoren limitieren Nutzung und Nutzen **–** Niemand will öffentlich ein System „falsch" bedienen **–** Fehlen von übertragbaren Vorschlägen aus den Szenarios									
Facetten						**A**	B	C	D	**E**
Nutzen		1	**2**	3	4	**5**	6	7	8	

***Tab. 23**: Überblick über die Charakteristika von „DISCOVER"*

Die Steigerung der Bereitschaft von vorbeigehenden Personen, einen öffentlichen Informationsstrahler mit großer interaktiver Oberfläche zu nutzen, sollte mit „DISCOVER" ermöglicht und untersucht werden. Mit einem immer weitergehenden Fortschritt in der Technik entstanden diese im öffentlichen Raum als Weiterentwicklung der statischen Informationsstrahler mit einem Vorteil: Die Fähigkeit, *responsive* zu sein, ermöglicht die aktive Interaktion mit Nutzern. Drei Eigenschaften sind charakteristisch: Platzierung in einem für alle zugänglichen öffentlichen Bereich, sehr große Bildschirmgrößen, sodass eine Sichtbarkeit auch über eine gewisse Distanz und Multi-User-Szenarios möglich sind sowie die implizite und explizite Rückmeldung auf Interaktionen der Nutzer. Auf diese Weise lassen sich Einsatzszenarien unterschiedlichster Art abbilden, von der Bereitstellung kleinerer Spiele bei einem Event bis hin zum Informationsangebot z. B. bei Platzierung am Flughafen. Als Public Large Interactive Surfaces zum ersten Mal im öffentlichen Raum eingesetzt wurden, ging man davon aus, dass diese schnell verstanden und adaptiert werden würden. Doch diverse Studien zeigten, dass dies nicht der Fall war. Zwei Hürden lassen sich unterscheiden: Die Notwendigkeit, die Aufmerksamkeit potenzieller Nutzer auf sich zu ziehen und die notwendigen ersten Interaktionserfahrungen. Daher war es das Ziel des Interaktionsmodells sicherzustellen, dass ein großer interaktiver Bildschirm im öffentlichen Raum eine große Schar Personen anlockt und diese zur Nutzung animiert.

Don't Disturb Me										Alt *et al.* 2016
Zielsetzung	Verständnis über den Einfluss von sekundären Möglichkeiten bei öffentlichen interaktiven Bildschirmen schaffen									
Implikationen	**+** Großer Einfluss von Workload auf die Performance **+** Nutzerstrategien bei der Benutzung sehr umfangreich **–** Frustrationspotenzial bei schwereren Aufgaben **–** Ergebnisse sind Teil einer begrenzten Laborstudie **–** Unterbrechungen erhöhen die Fehleranfälligkeit									
Facetten					A	B	C	D	**E**	
Nutzen		1	2	3	4	5	**6**	7	**8**	

***Tab. 24**: Überblick über die Charakteristika von „Don't Disturb Me“*

Die Anwendung „Don't Disturb Me“ möchte ein Verständnis über den Einfluss von sekundären Möglichkeiten bei interaktiven Bildschirmen im öffentlichen Raum schaffen. Dabei werden die sekundären Aufgaben dahingehend verstanden, dass sie eben nicht den primären Zweck einer Applikation darstellen. Das bedeutet, dass ein System mehrere verschiedene Anwendungsszenarien abdecken kann, die aber regelmäßig in einem thematischen oder logischen Zusammenhang stehen. Als Beispiel werden eine Kartenfunktion als primäre Möglichkeit genannt, die um einen Ticketverkauf als sekundäre Möglichkeit erweitert wird oder die Anzeige einer Umfrage zur Abstimmung über angezeigte Inhalte. Um dies zu erreichen, wurden die beiden Dimensionen Schwierigkeit und temporäre Integration genauer untersucht. Zur Überprüfung der aufgestellten Hypothesen wurde eine Studie unter Laborbedingungen durchgeführt. Dabei wurden auf einem interaktiven Wandbildschirm insgesamt 18 Text- und Matheaufgaben unterschiedlichen Schwierigkeitsgrads angezeigt und mussten gelöst werden. Die technische Grundlage bildete ein 46 Zoll LCD-Bildschirm. Es nahmen insgesamt 18 Teilnehmer zwischen 24 und 28 Jahren teil. Interessant sind die Ergebnisse der Studie bezogen auf das Frustrationspotenzial der Benutzer: Während leichte sekundäre Aufgaben zu einer schnelleren Erledigung der Hauptaufgabe führten, kam es bei mittlerem Schwierigkeitsgrad zu einer leichten und bei hohem Schwierigkeitsgrad zu einer ausgeprägten Frustration.

Eye Fishing									Khamis *et al.* 2015
Zielsetzung	Transfer einer augenbewegungsbasierten Interaktion mit großen Wandbildschirmen in den öffentlichen Raum								
Implikationen	**+** Lineare Bahnen funktionieren besser als zirkulare **+** Augenbewegungen sind intuitiv, schnell, natürlich **+** Beschreibung der Parameter einer Real-Life-Studie **+** Wettbewerb schafft eine höhere Quantität **–** Frustrationspotenzial bei langsamen Rückmeldungen								
Facetten					A	B	**C**	D	E
Nutzen		**1**	2	3	4	5	6	7	8

***Tab. 25**: Überblick über die Charakteristika von „Eye Fishing“*

Der Transfer einer augenbewegungsbasierten Interaktion mit großen Wandbildschirmen in den öffentlichen Raum wurde mit „Eye Fishing“ durchgeführt. In der Feldstudie wurde ein Spiel eingesetzt, bei welchem Fische durch Augenbewegungen der Nutzer in unterschiedliche Richtungen und Geschwindigkeiten bewegt werden konnten. Die Studie wurde zwei Tage lang in einem belebten Labor durchgeführt und es kam zu 56 Interaktionen mit dem Prototyp. Die Interaktionsmethode wurde gewählt, weil sie intuitiv, schnell und natürlich zu nutzen ist und damit für potenzielle Benutzer keine große Hürde darstellte. Zu hinterfragen ist, ob die Hürde nicht durch die generell eher unbekannte Interaktionsmethode entstehen könnte, bei denen potenzielle Nutzer häufig auch noch keine eigenen Erfahrungen sammeln konnten. Als technische Hardwarebasis wurde ein 42 Zoll LCD-Bildschirm genutzt. Das Spiel „The Eye Fishing Game“ wurde mit der Swing-Bibliothek für Java umgesetzt. Angezeigt wurde eine Unterwasserlandschaft mit acht Fischen, die sich durcheinander bewegten. Der Nutzer hatte die Aufgabe die Fische zu fangen, indem er sie eine gewisse Zeit mit den Augen verfolgte. Ein zentrales Ergebnis der durchgeführten Studie ist, dass sich eher Gruppen als Einzelpersonen dem Bildschirm nähern, nachdem dieser einer Person aufgefallen ist und dadurch auch die anderen Personen der Gruppe angelockt wurden. Es war eine gewisse Skepsis vor der Nutzung zu beobachten, wenn nur eine einzige Person anwesend war.

Fair Numbers										Koeman *et al.* 2014
Zielsetzung	Erkenntnisse aus dem Einsatz analoger Informationsstrahler im urbanen und öffentlichen Raum									
Implikationen	**+** Lösen Diskussionen bei der lokalen Gemeinschaft aus **+** Aufmerksamkeitsmagnet wegen Neuheitsfaktor **+** Keine Infrastruktur zum Betrieb notwendig **–** Aktualisierungen sind kompliziert und zeitintensiv **–** Erklärungsbedarf, da nur simple Darstellungen möglich									
Facetten					A	B	**C**	D	**E**	
Nutzen		**1**	2	3	**4**	5	6	7	8	

***Tab. 26**: Überblick über die Charakteristika von „Fair Numbers“*

Mehrere Erkenntnisse aus dem Einsatz analoger Informationsstrahler im urbanen und öffentlichen Raum wurden durch „Fair Numbers“ vermittelt und sollen den Fokus der Aufmerksamkeit hin zu alternativen Darstellungs- und Vermittlungsmöglichkeiten lenken. Dazu wurden zwei Fallstudien durchgeführt, die sich mit der Visualisierung lokaler Daten in urbanen Gemeinschaften beschäftigten und die nicht digital sein sollten. Das Ziel des Prototyps war es, die Aufmerksamkeit von Besuchern einen Tag lang auf ein jährlich stattfindendes Event zu lenken, indem verschiedene Daten subjektiver und objektiver Natur gegenübergestellt und miteinander vergleichen wurden. Da es sich um eine Art Volksfest handelt, wurden im Kern die beiden Begriffe *Lärm* und *Überfüllung* gewählt, die in jedem anderen Kontext wohl meist direkt auf negative Reaktionen stoßen würden. Durch den Einsatz von Sensoren wurden Daten erhoben, die durch Klebebandstreifen in Neon-Farben auf einer schwarzen Hintergrundfolie visualisiert und etwa jede Stunde manuell aktualisiert wurden. Auch wenn die Aktualisierung der darzustellenden Informationen verhältnismäßig kompliziert und die Darstellung eigentlich bereits mit der Aktualisierung wieder veraltet war, so wurde doch der Akt der Aktualisierung zu einer Art Nebenevent – insbesondere auch, weil diese zu einer bekannten Uhrzeit stattfand. Dies begünstigte die Möglichkeiten des Honeypot-Effekts und sorgte generell für eine erhöhte Sichtbarkeit der Installation und steigende Neugierde.

Fishification									Maier *et al.* 2013
Zielsetzung	Präsentation einer neuen Darstellungsart bei halböffentlichen Informationsstrahlern in Form eines Aquariums								
Implikationen	**+** Informationsstrahler als Ergänzung, nicht als Ersatz **+** Spielerische Reize laden zum Verweilen ein **+** Nutzer erwarteten eine Bedeutung der Fische **–** Darstellungsart ungeeignet für das Business-Umfeld **–** Attraktivität resultiert aus der Neuheit der Darstellung								
Facetten					A	B	C	**D**	E
Nutzen		1	2	3	**4**	5	6	7	8

***Tab. 27**: Überblick über die Charakteristika von „Fishification“*

Die Präsentation einer neuen Darstellungsart bei halböffentlichen Informationsstrahlern in Form eines Aquariums wurde durch „Fishification“ getestet. Dabei basierte das Grundkonzept auf der Annahme, dass große interaktive Wandbildschirme sowohl attraktiv als auch intuitiv sein müssen, um die Aufmerksamkeit potenzieller Nutzer zu erregen. Die Autoren wollten explizit nicht die Implementation ihres Prototyps in allen technischen Details vorstellen, sondern dessen Evaluation. Intendiert war ein Interface, das vorbeigehende Personen anlockt und es ihnen ermöglicht, möglichst niederschwellig Informationen aufzunehmen. Als Datenbasis dienten Activity-Streams, die aus unterschiedlichen sozialen Netzwerken und Plattformen entnommen wurden. Die gewählte Darstellungsart eines Aquariums sah vor, dass sich Fische, die mit einem kurzen Text-Snippet bestückt waren, langsam und relativ zufällig bewegten, zusätzlich aber auch mehrere Fische für einen kurzen Zeitraum eine Art Gruppe bilden konnten. Wurde ein Fisch per Touch-Interaktion berührt, so blieb dieser stehen und ein Fenster mit dem kompletten Artikel erschien. Der Benutzer hatte die Möglichkeit, zwischen einer quellen- und einer personenzentrierten Darstellung zu wählen. Technisch umgesetzt wurde die Applikation per Java und Java FX, auch um Multi-Touch zu unterstützen und möglichst plattformunabhängig zu sein. Die Studie wurde im Verlauf eines zweiwöchigen Betriebs des Prototyps durchgeführt.

GazeHorizon										Zhang *et al.* 2014
Zielsetzung	Nutzung von Eye-Tracking-Techniken, um die Interaktion mit öffentlichen Bildschirmen zu vereinfachen									
Implikationen	**+** Niederschwelliger Einstieg zur Nutzung **+** Geringer Aufwand und hygienisch unbedenklich **–** Brillenträger haben Probleme bei der Erkennung **–** Interaktion per Eye-Tracking ist noch relativ unbekannt **–** Kaum Flexibilität, da nur horizontale Navigation									
Facetten					A	B	**C**	D	E	
Nutzen		1	2	3	4	**5**	6	7	8	

***Tab. 28**: Überblick über die Charakteristika von „GazeHorizon“*

Die Nutzung von Eye-Tracking-Techniken, um die Interaktion mit öffentlichen Bildschirmen zu vereinfachen, war das Ziel von „GazeHorizon“. Dabei sollen vorbeigehende Personen durch das System angelockt und zur Nutzung animiert werden. Das System erkennt Personen innerhalb des möglichen Interaktionsbereichs, stuft diese als potenzielle Nutzer ein und bietet eine Hilfestellung zur Nutzung an, um die Hemmschwelle möglichst gering zu halten. Nutzer konnten ausschließlich die Bewegungen ihrer Augen nutzen, um horizontal durch die visuell angebotenen Inhalte zu navigieren. Verließ ein Nutzer den Interaktionsbereich vor dem Bildschirm, so setzte sich das System automatisch auf den Startbildschirm zurück. Für die Entwicklung des Prototyps wurden zunächst mehrere Feldstudien durchgeführt, bevor die finale Version über einen Zeitraum von vier Tagen im öffentlichen Raum betrieben wurde. Es konnten insgesamt 129 Interaktionsinstanzen während des Betriebs festgestellt werden. Nutzer haben im Durchschnitt 4,8 Sekunden gebraucht, um sich selbst, mit ihrem Gesicht auszurichten und 7,2 Sekunden, bis die erste Interaktion erfolgte. Probleme traten insbesondere bei Brillenträgern auf: So setzten mehr als die Hälfte ihre Brille ab, um die Interaktion mit dem Prototyp zu ermöglichen oder zu verbessern. Es zeigte sich, dass eine einzige Interaktionsmöglichkeit nicht ausreichend ist, wenn mehrere Nutzer versuchten, Objekte auf dem Bildschirm mittels Touch auszuwählen.

GlobalFestival									Williamson *et al.* 2015
Zielsetzung	Evaluation eines interaktiven sphärischen Bildschirms in Form einer Weltkugel unter öffentlichen Bedingungen								
Implikationen	**+** Sphärische Form hat eine immense Anziehungskraft **+** Zahlreiche soziale Effekte rund um die Installation **+** Neue Beobachtungswinkel schaffen neue Erfahrungen **+** Animation zur Nutzung, da niederschwelliges Angebot **–** Dauerhafter Praxiseinsatz tendenziell zu hinterfragen								
Facetten					A	B	C	**D**	E
Nutzen		1	2	3	**4**	**5**	6	7	8

***Tab. 29**: Überblick über die Charakteristika von „GlobalFestival“*

Die Evaluation eines interaktiven sphärischen Bildschirms in Form einer Weltkugel unter öffentlichen Bedingungen wurde unter Zuhilfenahme von „GlobalFestival“ durchgeführt. Dieser Informationsstrahler war mit Touch-Funktionalität ausgestattet und zwei verschiedene Versionen wurden während eines viertägigen internationalen Musikfestivals betrieben. Ziel war es zu verstehen, wie Benutzer auf die passend gewählte sphärische Form reagierten, wie sie sich dem Objekt annäherten, wie die Interaktionen abliefen und welche Effekte sozialer Natur sich im Umfeld des Informationsstrahlers ergaben. Die Kugelform des Objekts schaffte dabei neben einer gewissen Attraktivität auch neue Probleme, wie z. B. den Umgang mit der Möglichkeit zur Vergrößerung der Darstellung und wie sich dies auf den Rest der Kugel auswirken sollte. Im Detail wurde auch der Honeypot-Effekt untersucht, der potenziell in dem Setting verstärkt auftreten sollte, und sämtliche Ereignisse, die sich rund um die Installation ereignen könnten. Angezeigt wurde auf dem sphärischen von 60 Zentimetern Durchmesser eine Weltkarte, als digitaler Globus. Auf dieser Karte wurden die Herkunftsländer der an dem Musikfestival teilnehmenden Künstler visualisiert. Bei Touch-Interaktion wurde ein zusätzliches Fenster mit Informationen über den Künstler und seine Auftritte bei dem Festival eingeblendet. Während des Betriebs wurden 382 Benutzer und 3.808 Touch-Interaktionen registriert.

GravitySpot									Alt *et al.* 2015
Zielsetzung	Anpassungen der Darstellungen sollen Nutzer führen, sodass diese den idealen Ort für die Benutzung finden								
Implikationen	**+** Interaktionsmethoden können optimal genutzt werden **+** Keine zusätzliche Hardware oder Inhalte notwendig **+** Führung von Benutzern ist grundsätzlich möglich **–** Abschreckung potenzieller Nutzer möglich **–** Anwendung nur bei initialer Nutzung gewinnbringend								
Facetten					**A**	B	C	D	E
Nutzen		1	**2**	3	4	5	6	7	8

***Tab. 30**: Überblick über die Charakteristika von „GravitySpot“*

Das System „GravitySpot“ ist darauf ausgelegt, dass Anpassungen der Darstellungen potenzielle Nutzer führen sollen, sodass diese den idealen Ort finden, um einen Informationsstrahler zu benutzen. Wie sich herausgestellt hat, existieren rund um Informationsstrahler so genannte Sweet Spots, die die optimale Benutzbarkeit und Bedienbarkeit eines Systems ermöglichen, da gewisse Interaktionsmethoden z. B. nur innerhalb eines gewissen Abstands funktionieren. Um diese Feststellungen weiter zu klären wurden zwei Laborstudien durchgeführt, die anschließend durch den Einsatz des Prototyps unter realen Bedingungen für drei Monate ergänzt wurden. Abhängig von der Position eines Nutzers wurde das visuelle Erscheinungsbild der dargestellten Informationen in der Art angepasst, dass der Nutzer den Sweet Spot entdecken und sich dort platzieren konnte. Dabei machte sich das System zunutze, dass Menschen relativ schnell auf visuelle Reize in Form von Farbe, Form oder Bewegung reagieren. Neu ist, dass weder externe Hinweise noch spezielle Visualisierungen auf dem Informationsstrahler genutzt wurden, sondern dass der bereits vorhandene und angezeigte Inhalt hinsichtlich Größe und Unschärfe modifiziert wurde. Beim Einsatz von 60 Tagen in einem Universitätsgebäude unter realen Bedingungen wurde ein 55 Zoll LCD-Bildschirm verwendet, zusätzlich ein Microsoft Kinect als Sensor.

Groupgarden										Tausch *et al.* 2014
Zielsetzung	Unterstützung und Sicherstellung der Effektivität beim Brainstorming durch Regelbeachtung und Balance									
Implikationen	**+** Andere Platzierungen erzeugen anderen Nutzen **+** Zusätzliche Motivation durch Konkurrenzsituation **–** Effizienz wird durch Platzierung nicht gesteigert **–** Gesamtzahl der Ideen stieg nur marginal an **–** Komplexe Sachverhalte sind nicht visualisierbar									
Facetten					A	**B**	**C**	D	**E**	
Nutzen		1	2	3	4	**5**	6	**7**	8	

***Tab. 31**: Überblick über die Charakteristika von „Groupgarden“*

Die Unterstützung und Sicherstellung der Effektivität beim Brainstorming durch Regelbeachtung und Balance ist Intention und Untersuchungsgegenstand von „Groupgarden“. Brainstorming funktioniert am besten, wenn Regeln wie das Verbot, die Ideen von anderen zu kritisieren, eingehalten werden. Ein wichtiger Aspekt ist eine möglichst ausgeglichene Teilnahme und Beteiligung aller Personen, da so die Quantität und Qualität der Ideen positiv beeinflusst werden können. Während Moderatoren eher als störend empfunden werden, wollte diese Anwendung als eine Art Spiegel fungieren. Dazu wurden sowohl die Aktivitäten der einzelnen Teilnehmer als auch die der ganzen Gruppe visualisiert, um die gängigen Probleme beim Brainstorming zu vermeiden und eine ausgeglichene Teilnahme zu erleichtern. Zwei Studien mit Benutzern wurden durchgeführt, die den generellen Nutzen und Fragen nach der bestmöglichen Platzierung fokussierten. Als Visualisierungsmetaphern wurden Blumen innerhalb eines Gartens gewählt sowie passende Wetterassoziationen, wie z. B. Blitze bei ungleicher Beteiligung der Personen. Als Ergebnisse aus den beiden Studien konnten drei Aussagen festgehalten werden: Der Einsatz des Prototyps führte zu einer wesentlich ausbalancierteren Verteilung der Ideen, obwohl die Gesamtzahl nur leicht zunahm. Zwischen der Anzeige an der Wand und auf dem Tisch konnte kein Unterschied festgestellt werden. Das Verhalten von Nutzern konnte grundsätzlich beeinflusst werden.

Idea Mirror										*Koch & Möslein 2006*
Zielsetzung	Anwendung von Konzepten aus der Community-Unterstützung zur Optimierung von Innovationen in Unternehmen									
Implikationen	**+** Aufmerksamkeitsmagnet mit ansprechender Gestaltung **+** Awareness als Steigerung der Gegenwärtigkeit **+** Wertschätzung durch Präsentation im Unternehmen **–** Herausforderung in der sozio-politischen Akzeptanz **–** Bisher kaum Motivation und Awareness in der Praxis									
Facetten					A	B	**C**	**D**	**E**	
Nutzen		1	**2**	3	4	**5**	6	7	8	

***Tab. 32**: Überblick über die Charakteristika von „Idea Mirror“*

Die Anwendung von Konzepten aus der Community-Unterstützung zur Optimierung von Innovationen im Unternehmenskontext war das Ziel von „Idea Mirror“. Dabei peilte die Anwendung im Verlauf eines Innovationsprozesses die Phase der Ideengenerierung und des Vorschlagsmanagements an. „Kernidee unseres Ansatzes ist es dabei, Awareness über das kreative Potenzial des Unternehmens bereitzustellen und eingebrachte Ideen durch öffentliche Präsentation zu würdigen, indem sie auf großen Wandbildschirmen […] im Bürobereich dargestellt werden“ (S. 259). Zwei Grundkonzepte wurden dabei als entscheidend identifiziert: Die Bereitstellung eines Artefakts für den direkten und indirekten Austausch zwischen den Mitgliedern einer Gruppe sowie die Bereitstellung und Verfügbarkeit von Awareness über Personen. Alle Phasen des Innovationsprozesses sollten gut abgedeckt und keine Phase vernachlässigt sowie kein einzelner Bereich überbetont werden. Die neue Idee, die versucht wurde mit Hilfe eines Prototyps umzusetzen, ist die Unterstützung der Vermittlung von Awareness, sodass eine höhere Nutzungswahrscheinlichkeit und eine höhere Motivation der Ideengeber ermöglicht wird. Für einen Einsatz unter realen Bedingungen wurde angedacht, dass das Awareness-Display in Form eines großen interaktiven Wandbildschirms z. B. Kunst an viel genutzten Orten innerhalb einer Organisation ersetzen könnte. Angezeigt werden sollten die jeweiligen Ideen in Verbindung mit einem Portraitfoto des Ideengebers.

Information Wall										Mäkelä *et al.* 2014
Zielsetzung	Evaluation und Erstellung von Empfehlungen für die Interaktion per Gestensteuerung im öffentlichen Raum									
Implikationen	**+** Kritische Masse an Nutzern ist obligatorisch **+** Honeypot-Effekt gerade im öffentlichen Raum **+** Multi-User senkt die Barriere zur initialen Nutzung **+** Relevanter Inhalt muss angeboten werden **–** Usability-Einschränkungen führen zur Nichtnutzung									
Facetten					A	B	**C**	D	**E**	
Nutzen		1	2	3	4	**5**	6	7	**8**	

***Tab. 33**: Überblick über die Charakteristika von „Information Wall“*

Zielsetzung von „Information Wall“ war die Evaluation und Erstellung von Empfehlungen für die Interaktion per Gestensteuerung im öffentlichen Raum. Dieser Informationsstrahler bietet Multi-User-Funktionalität und Zugang zu lokal relevanten Daten und Informationen mit kontextuellem Bezug. Zur Überprüfung der aufgestellten Hypothesen wurden zwei Versuche durchgeführt: Einmal als Vorstudie eine Laboruntersuchung sowie später mehrere kurze Einsätze unter realen Bedingungen. Ziel war es, praktische Richtlinien und Empfehlungen für den Einsatz einer Gestensteuerung im öffentlichen Raum zu entwickeln. Motivation war die Feststellung, dass öffentliche Bildschirme Teile ihrer Öffentlichkeit einbüßen, wenn eine oder mehrere Personen diesen blockieren. Angezeigt wurden lokal relevante Informationen. Neben einem großen Wandbildschirm unbekannter Größe wurde die Microsoft Kinect als Sensor eingesetzt, sodass das System nur von maximal zwei Nutzern gleichzeitig benutzt werden konnte. Um vorbeigehende Personen anzulocken und zur Nutzung zu motivieren, wurden auf dem Bildschirm rechteckige Elemente angezeigt, die auf Bewegungen reagierten. Betrat ein Benutzer eine Interaktionszone, so wurde der Inhalt mit einem Würfel ersetzt. Die Interaktion wurde durch die Anzeige eines Cursors erleichtert. Es hat sich beim Einsatz gezeigt, dass es leicht war, sowohl das System zu bedienen als auch andere Mitbenutzer zu beobachten.

LUME										Casalegno *et al.* 2014
Zielsetzung	Identitätsbildung, Visualisierung und Motivation von Nutzern durch ein Netzwerk aus Informationsstrahlern									
Implikationen	**+** Neugierde schafft einen starken Nutzungsanreiz **+** Identitätsstiftende Wirkung von Sichtbarkeit **+** Einbindung in die Umwelt verhindert Aversionen **+** Unterschiedliche Interaktivitätsgraden funktionieren **–** Bisher fehlt eine Evaluation der Prototypen									
Facetten					**A**	B	C	D	E	
Nutzen		1	2	**3**	4	5	6	7	8	

***Tab. 34**: Überblick über die Charakteristika von „LUME“*

Das Projekt „LUME“ versucht Identitätsbildung, Visualisierung von Inhalten und Motivation von Nutzern durch ein Netzwerk aus Informationsstrahlern zu ermöglichen. Am Massachusetts Institute of Technology sollte es identitätsstiftend fungieren, indem die Awareness und Sichtbarkeit der einzelnen autarken Forschungslabore verbessert wird. Dieses Projekt wird grundsätzlich dadurch motiviert, dass es heute vermehrt zu Gestaltungsfragen hinsichtlich einer möglichst angenehmen und nicht störenden Visualisierung von Inhalten kommt. Dazu hat eine Gruppe von Studenten Überlegungen angestellt, wie digitale Inhalte im öffentlichen Raum in neuer und überraschender Art und Weise dargestellt werden können. Zusätzlich sollen diverse Gruppen von Personen angesprochen und zur Nutzung motiviert werden, angefangen bei Vorbeigehern bis hin zu den technisch versierten Mitarbeitern der Labore. Vier verschiedene Prototypen wurden entwickelt, die sich nach ihrem Grad an Interaktivität unterschieden haben. So ging die Bandbreite von Schriftzügen, die bei Erkennung von anwesenden Personen automatisch ihre Beleuchtung aktivierten, bis hin zu hochauflösenden interaktiven Wandbildschirmen. Die Platzierung erfolgte in der Art von Einrichtungsgegenständen, sodass eine ideale Einbindung in die Umgebung erfolgen konnte. Dadurch wurden die Prototypen einerseits nicht als Fremdkörper wahrgenommen, was die identitätsstiftende Wirkung verstärkte und andererseits wurden auf diese Weise bei Nichtnutzern keine unnötigen Aversionen ausgelöst.

Media Ribbon										Tomitsch *et al.* 2014
Zielsetzung	Bedeutung einer spielerischen Interaktion in Abgrenzung zum Inhalt bei öffentlichen Informationsstrahlern									
Implikationen	**+** Spielen mit dem Informationsstrahler als Icebreaker **+** Obwohl nicht intendiert, kam es zur Kollaboration **–** Demografie, Motivation und Ziele der Nutzer unklar **–** Natürliche Gesten führen nicht zu Interaktionstechniken **–** Spielerisches Verhalten kann die Inhalte verdrängen									
Facetten					A	B	**C**	D	E	
Nutzen		1	2	3	4	5	6	**7**	8	

***Tab. 35**: Überblick über die Charakteristika von „Media Ribbon“*

Die Untersuchung der Bedeutung einer spielerischen Interaktion in Abgrenzung zum eigentlichen Inhalt bei öffentlichen Informationsstrahlern wurde mit „Media Ribbon“ durchgeführt, nachdem im Verlauf einer Feldstudie aufgefallen war, dass sich mehr Nutzer für eine spielerische Interaktion interessierten und der zu vermittelnde Inhalt zur Makulatur wurde. Hauptziel des Systems war es zunächst, Informationen kontextorientiert anzuzeigen. Zur Motivation vorbeigehender Personen und um die Interaktivität des Systems anzuzeigen, wurden schematische Abbildungen der Personen im Umfeld angezeigt. In einem Einsatzzeitraum von acht Tagen wurden insgesamt 102 Benutzer beobachtet. Motiviert wurde die Studie durch den Umstand, dass sich öffentliche Informationsstrahler immer größerer Beliebtheit erfreuen. Umgesetzt wurde ein Prototyp, der projektionsbasiert war und dessen Inhalte auf die Fassade eines Schulgebäudes projiziert wurden und der vier Gesten zur Interaktion ermöglichte. Eine Vorstudie über 120 Tage konnte bereits zeigen, dass solch ein System die Aufmerksamkeit auf sich zieht. Die Autoren versuchten nun der Frage nachzugehen, wie dieser Umstand genutzt werden kann, um daraus eine Beschäftigung mit den Inhalten herbeizuführen. Als technische Grundlage wurden zwei High-Performance-Projektoren eingesetzt, die ein 1,2 mal 4,2 Meter großes Bild projizierten. Im Verlauf der Untersuchungen konnte das Verhalten der Nutzer in die drei Kategorien Tanz, Gestikulation und Fortbewegung eingeteilt werden.

MeetingMirror									Koch *et al.* 2015
Zielsetzung	Unterstützung von Wissenschafts-Communities auf Konferenzen durch einen interaktiven Informationsstrahler								
Implikationen	**+** Verbesserung der peripheren Informationsversorgung **+** Proaktive Informationsversorgung mit Interaktion **+** Steigerung der Interaktion und Partizipation **–** Erkennung interaktiver Komponenten oft unklar **–** Verbindung zwischen Prototyp und Tagung unklar								
Facetten					**A**	**B**	**C**	**D**	**E**
Nutzen		1	**2**	**3**	**4**	5	6	7	8

***Tab. 36**: Überblick über die Charakteristika von „MeetingMirror“*

Der „MeetingMirror“ wurde für die Unterstützung von Wissenschafts-Communities auf Konferenzen auf Basis eines interaktiven Informationsstrahlers entwickelt. Ziel hierbei war es, die periphere Informationsversorgung von Communities zu verbessern und aus den klassischen Schemata auszubrechen. Unterstützt werden sollten synchron-kolozierte Einsatzszenarien. Der Prototyp basierte auf dem Community-Mirror-Konzept und zeichnete sich durch zwei Eigenschaften aus: Proaktive Informationsversorgung in Verbindung mit einer direkten Interaktionsmöglichkeit. Betrieben wurde das System auf der Tagung „Mensch und Computer“ über einen Zeitraum von zwei Tagen mit zwei Geräten, eines im Pausenbereich und das andere im Eingangsbereich. Es wurden Konferenzinformationen dargestellt, die bereits über die Tagungssysteme vorlagen, allerdings durch diese Visualisierung exponiert zur Verfügung gestellt werden konnten. Die Darstellung erfolgte personenzentriert. Erreicht werden sollte dadurch ein „Matchmaking“. Technisch betrachtet handelte es sich um zwei große Wandbildschirme, die Multi-Touch, Multi-User und Multi-Device unterstützten. Standardmäßig wurden zufällige Informationen angezeigt, die via Interaktionen erweitert werden konnten. Auch die aktive Suche wurde unterstützt. Eine zentrale Erkenntnis war, dass hierbei andere Interaktionsparadigmen notwendig sind als bei klassischen Single-User-Desktop-Szenarien, um auch mehrere Nutzer synchron und koloziert interagieren zu lassen.

Mercury									Clinch *et al.* 2014
Zielsetzung	Kritische Analyse der Voraussetzungen und Gestaltung eines Anwendungs-Stores für offene Bildschirmsysteme								
Implikationen	**+** Freie Verfügbarkeit vieler Applikationen **+** Unterstützung für die Entwicklung neuer Prototypen **–** Bestehende Anwendungen lassen sich nicht einbinden **–** Richtlinien sind ungeeignet, Tendenz zum ISO-Standard **–** Verifizierung des Inhalts oft nicht möglich								
Facetten					**A**	B	C	D	**E**
Nutzen		1	2	3	4	5	**6**	7	**8**

***Tab. 37**: Überblick über die Charakteristika von „Mercury“*

Die kritische Analyse der Voraussetzungen und Gestaltung eines Anwendungs-Stores für offene Bildschirmsysteme soll durch „Mercury“ erfolgen. Während es sich bei Informationsstrahlern meist um geschlossene Systeme handelt, so wurden hierbei so genannte Open Display Networks präferiert. In der Folge würde dies dazu führen, dass immer mehr Anbieter und Entwickler sich dazu bereit erklären würden, Applikationen und Inhalte zur Verfügung zu stellen. Ein Anwendungs-Store wäre einer von vielen Kanälen und Ebenen eines solchen offenen Systems in Anlehnung an bekannte Entwicklungen im mobilen Bereich wie z. B. den Apple-Store oder Google Play. Dafür wurde mit dem Prototyp der erste Anwendungs-Store geschaffen sowie die Gestaltung, Umsetzung und Evaluation vorgenommen und beschrieben. Eines der Ziele war es hierbei, die Betreiber zu unterstützen, einen Katalog ihrer Informationsstrahler zu verwalten. Eine Herausforderung lag darin, dass die zahlreichen Möglichkeiten, einen interaktiven Bildschirm mit Hardware und Software zu bestücken, auch im System abgebildet werden mussten. Technisch umgesetzt wurde das Projekt mit einer Datenbank, die von zwölf funktionalen Modulen gespeist wurde, die wiederum durch eine webbasierte Benutzeroberfläche betrieben wurden. Entwickler hatten die Möglichkeit ihre erstellten Applikationen zu registrieren und Betreiber konnten diese einsehen. Betrieben wurde die Anwendung für sechs Monate, in denen 28 Applikationen registriert wurden.

MStoryG									Jorge *et al.* 2015
Zielsetzung	Analyse des Zusammenhangs zwischen Individuum, Objekt, Raum und Überwindung der Technologiezentriertheit								
Implikationen	**+** Prototyp zieht Blicke und Neugierde auf sich **+** Aktualisierung der Anzeige mit markanten Tönen **+** Zeit des Wartens konnte angenehm gefüllt werden **–** Umgebungsfaktoren können zu Nichtinteresse führen **–** Technologie kann auch Hektik und Stress begünstigen								
Facetten					A	B	**C**	D	E
Nutzen		1	2	3	4	5	6	7	**8**

***Tab. 38**: Überblick über die Charakteristika von „MStoryG“*

Die Analyse des Zusammenhangs zwischen Individuum, Objekt, Raum und Überwindung der Technologiezentriertheit via Storytelling ist Zielsetzung von „MStoryG“. Ziel dabei war es eine Plattform zu entwickeln, um im öffentlichen Raum Storytelling zu betreiben. Darunter versteht man eine Erzählmethode, die darauf ausgelegt ist, Wissen durch Metaphern oder Symboliken weiterzugeben. Die Autoren hatten bei ihrer Anwendung insbesondere „Nicht-Orte“ wie z. B. Flughafen-Terminals im Fokus und wollten herausfinden, ob dort fiktive Geschichten von Nutzern geschrieben und später auch der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden würden. Es wurden zwei Voruntersuchungen im halböffentlichen Raum durchgeführt, um erste Erkenntnisse in die Entwicklung eines Prototyps einfließen zu lassen. Als technische Basis wurden der Solari-Udine-Bildschirm und eine Adobe-Flash-Anwendung genutzt. Der Bildschirm zeichnete sich dadurch aus, dass er aussah wie eine klassische Anzeigetafel mit Drehbuchstaben in Flughäfen. Der Prototyp wurde für einen Zeitraum von zwei Wochen in der Gepäckausgabe des Flughafens in Madeira betrieben. In dieser Zeit konnte die Anzeigetafel 26 Stunden beobachtet und 49 semistrukturierte Interviews geführt werden. Geschichten konnten per SMS, Twitter und Facebook an den Bildschirm übermittelt werden. Ein Nachteil wurde deutlich: Der Fokus an diesem Ort lag deutlich auf der Suche nach dem eigenen Gepäck.

MyPosition									Valkanova *et al.* 2014
Zielsetzung	Auslösung eines Diskurses über bestimmte bürgerliche Themen durch Teilnahme und Visualisierung von Umfragen								
Implikationen	**+** Erhöhte Identifizierbarkeit erhöht den Nutzungswillen **+** Datenschutz und Privatsphäre sind wichtige Faktoren **–** Vor dem Bildschirm kam es zu einem Gedränge **–** Isolierte Teilnahme an Umfrage, keine Explorationen **–** Erhöhte Diskussionsfreude, weniger Abstimmungen								
Facetten					A	B	**C**	D	E
Nutzen		1	2	**3**	4	5	6	7	8

***Tab. 39**: Überblick über die Charakteristika von „MyPosition“*

Die Auslösung eines Diskurses über bestimmte bürgerliche Themen durch Teilnahme und Visualisierung von Umfragen wurde durch „MyPosition“ beabsichtigt. Ziel dabei war es, auf einfache Art und Weise eine Diskussion anzuregen. Behandelt wurden Fragestellungen, die auch lokal von Bedeutung waren. Die Visualisierung sollte dabei laut den Autoren in opportunistischer und gewinnbringender Weise erfolgen. Die Motivation zur Entwicklung des Systems war, dass sich eine große Zahl der im öffentlichen Raum eingesetzten Informationsstrahler auf kommerzielle, künstlerische oder unterhaltungstechnische Inhalte und Nutzungszwecke konzentrierten. Der hier präferierte Anspruch einer Kommunikationsplattform für die Bewohner wurde bisher vernachlässigt. Bestehende Plattformen waren schlecht zu bedienen, erforderten einen komplizierten Zugang oder benötigten zu viel Zeit und Mühe für die Nutzung. Darum haben sich die Autoren darauf konzentriert, verlockende und situationsbedingte Diskussionen in den öffentlichen Raum zu transportieren und die Ergebnisse von Umfragen zu visualisieren. Vorbild waren bekannte nichtwissenschaftliche Online-Umfragen. Die technische Umsetzung erfolgte per Media-Façade. Als Hardware wurde eine Leinwand von zwei mal fünf Metern Größe von Projektoren bestrahlt. Im Rahmen einer Feldstudie erfolgte der Betrieb für eine Woche. Von 880 vorbeigehenden Personen gaben 217 ihre Meinung ab.

OrMiS									Bortolaso *et al.* 2014
Zielsetzung	Untersuchung der Kombination von mehreren Views zur besseren Kollaboration bei kartenbasierten Aufgaben								
Implikationen	**+** Views haben Einfluss auf Performance und Awareness **+** Unerwarteter Einsatz von kollaborativen Werkzeugen **+** Wartezeit ist ein attraktiver Lückenfüllerzeitraum **–** Gruppendynamiken können hemmend wirken **–** Soziale Konventionen können den Vorrang haben								
Facetten					A	**B**	C	**D**	**E**
Nutzen		1	2	3	4	5	**6**	**7**	8

***Tab. 40**: Überblick über die Charakteristika von „OrMiS“*

Die Untersuchung der Kombination von mehreren Views zur Unterstützung der Kollaboration bei kartenbasierten Aufgaben war das Ziel von „OrMiS“. Die gewählte Abkürzung steht für „Orchestrating Military Simulation“. Vor dem Hintergrund, dass digitale Tabletops immer öfter auftreten und zu einem natürlichen Medium geworden sind, wird ihre Tauglichkeit nun vermehrt bei der Planung von Aktivitäten, die kartenbasiert sind, getestet. Die Autoren sehen ihre Untersuchungen dabei in Kontinuität zu Tang *et al.* 2006 und wollten deren Ergebnisse fortführen und erweitern. Im Detail wurde die Kollaboration mehrerer Nutzer bei der Arbeit mit einer auf dem Tabletop angezeigten großen interaktiven Karte untersucht, die sich stark unterscheidet von der regulären und bekannten Dokumenten-Kollaboration. Als technische Grundlage wurde ein 55 Zoll Tabletop-Bildschirm eingesetzt, sowie zwei weitere 23 Zoll Bildschirme. Inhaltlich wurde eine Karte genutzt, um militärische Planungsaufgaben gemeinsam auszuführen. Dazu wurden zwei separate Feldstudien durchgeführt, bei denen die Anzeige der Tabletops zusätzlich von zwei Webcams aufgezeichnet wurde. An der ersten Studie nahmen 20, an der zweiten Studie zwölf Studenten teil. Der Prototyp unterstützte in einem gewissen Rahmen Diskussionen durch die geteilte Karte und bot Awareness dadurch an, dass es möglich war zu sehen, was andere Nutzer an anderen Teilen der Karte machten. Die Ergebnisse haben gezeigt, dass sich bei kontextsensitiven Darstellungsmöglichkeiten die Performance verbessert.

Proxemic Flow										Vermeulen *et al.* 2015
Zielsetzung	Entwicklung einer dynamischen, situationsabhängigen Visualisierung eines Flurs, um Interaktionen offenzulegen									
Implikationen	**+** Zusätzliche Visualisierungen wirken assistierend **+** Niedrigere Nutzungshemmschwelle durch Hilfestellung **+** Anwesende realisierten, dass der Flur ein Display ist **–** Nichtbenutzung wegen Frustration verbreitet **–** Illuminierte Flure könnten auf Dauer negativ wirken									
Facetten						A	**B**	C	D	E
Nutzen		1	**2**	3	4	5	6	7	8	

***Tab. 41**: Überblick über die Charakteristika von „Proxemic Flow“*

Die Entwicklung einer dynamischen, situationsabhängigen Visualisierung eines Flurs, um Interaktionen offenzulegen, wurde mit „Proxemic Flow“ intendiert. Heutzutage gibt es viele große interaktive Bildschirme im öffentlichen Raum, viele potenzielle Nutzer sind sich allerdings nicht darüber im Klaren, welche Interaktionsmöglichkeiten jeweils zur Verfügung stehen. Um diese aufzuzeigen, versuchten die Autoren mittels peripherer Flurvisualisierungen vorzugehen und deren Gestaltung zu evaluieren. Bei der Nutzung können viele Faktoren zu einer Hemmung des eigentlichen Nutzens führen. Zu nennen wären z. B. bewusstes Ignorieren, das Unbekanntbleiben interaktiver Kapazitäten oder sozialer Druck, der sich aufbauen kann, weil ein potenzieller Nutzer sich nicht blamieren möchte. Die Nutzung eines Flurs als Grundlage für Visualisierungen sollte nicht zum primären, sondern zum sekundären Interaktionsraum werden und eine Hilfestellung zur Nutzung des eigentlichen Informationsstrahlers bieten. Dazu sollte das System zusätzliche Rückmeldungen und Unterstützungen durch unterschiedliche Illuminationsarten liefern. Bei den Visualisierungen wurden verschiedene Strategien angewendet: Situationsabhängige Rückmeldungen, Aufzeigen der verschiedenen Interaktionsmöglichkeiten und einladende Funktionen mit Hilfestellung bei den Interaktionen. Insgesamt wurden 288 Lichtquellen verbaut, die nur minimalistisch die wesentlichen Dinge anzeigen sollten und ohne Animationen auskamen.

Public DisPLAY										Cox *et al.* 2016
Zielsetzung	Betrieb und Auswirkungen von sozialen Spielen auf interaktiven öffentlichen Wandbildschirmen für mehrere Nutzer									
Implikationen	**+** Spiele fungieren als adäquate Lockmittel für Nutzer **+** Einfacher Übergang von Zuschauern zu Nutzern **+** Einführung potenzieller Nutzer in die Technik sinnvoll **+** Zuschauer können wie Nutzer eingebunden sein **–** Schlecht platzierte Sensoren hemmen die Motivation									
Facetten					A	B	**C**	D	E	
Nutzen		1	**2**	3	4	5	6	**7**	8	

***Tab. 42**: Überblick über die Charakteristika von „Public DisPLAY“*

Betrieb und Auswirkungen von sozialen Spielen auf interaktiven öffentlichen Wandbildschirmen für mehrere Nutzer wurden durch den Einsatz von „Public DisPLAY“ analysiert. Konkret ging es um die Untersuchung von Spieler- und Zuschauerinteraktionen, Auswirkungen durch soziale Einflüsse und die Beschäftigung mit zwei auf Gesten basierenden Multiplayer-Spielen, die auf zwei separaten interaktiven Wandbildschirmen im halböffentlichen Bereich einer Universität betrieben wurden. Die Art und Weise, mit der Nutzer mit Informationsstrahlern interagieren möchten, ist immer noch unklar. Eine populäre Möglichkeit ist der Einsatz von Spielen, da diese ein niederschwelliges Angebot darstellen, potenzielle Nutzer anzulocken und zu einer Nutzung zu bewegen. Die soziale Kultur im Umfeld eines Informationsstrahlers hat einen großen Einfluss auf potenzielle Nutzer und muss daher auch von Betreibern und Entwicklern dieser Systeme beachtet werden. Im Rahmen von zwei Fallstudien wurde der Prototyp eingesetzt, um verschiedene Hypothesen zu überprüfen. Dazu wurden die räumlich getrennten Wandbildschirme mit zwei Microsoft Kinects ausgestattet. In der ersten Untersuchung wurde das Spiel Masquerade für 189 Tage betrieben, in denen 4.274 Sitzungen abgeschlossen wurden. Die zweite Studie setzte das Spiel SocialNUIz für 63 Tage ein, in denen 2.283 Sitzungen abgeschlossen wurden. Wenn Gruppen um die Installation standen, fiel es den Nutzern wesentlich leichter, zu interagieren.

Puppeteer Display										Beyer *et al.* 2014
Zielsetzung	Anziehung und aktive Lenkung von Nutzern bei sehr breiten interaktiven Bannerbildschirmen im öffentlichen Raum									
Implikationen	**+** Sozialer Druck bei Gruppen erzeugt einen Performer **+** Jeder Nutzer bekommt einen Interaktionsplatz **+** Aktive Nutzerlenkung kann die Effektivität steigern **–** Nur einmalige Umplatzierungen ist sozial akzeptabel **–** Einzelpersonen neigen generell eher zur Nichtnutzung									
Facetten					A	B	**C**	D	E	
Nutzen		**1**	**2**	3	4	5	6	7	8	

***Tab. 43**: Überblick über die Charakteristika von „Puppeteer Display“*

Die Anziehung und aktive Lenkung von Nutzern bei sehr breiten interaktiven Bannerbildschirmen im öffentlichen Raum fungierte als Grundintention für die Entwicklung und Umsetzung von „Puppeteer Display“. Solche sehr großen bannerförmigen Informationsstrahler finden sich häufig als bezahlte Werbekampagnen in städtischen Passagen oder entlang von Gehwegen. Die meisten Betrachter oder potenziellen Nutzer gehen folglich seitlich an den Wandbildschirmen vorbei. Diese kurzen Vorüberlegungen veranschaulichen bereits, dass sehr breite öffentliche Bannerbildschirme auch spezielle Anforderungen für einen nutzenorientierten Betrieb haben. Die Autoren setzten sich die Forschungsschwerpunkte: initiale Attraktivierung von entlangkommenden Nutzern und aktive Beeinflussung der Position der Nutzer vor dem Bildschirm. Dazu wurden zwei Feldstudien in der Innenstadt von München durchgeführt, jeweils auf der technischen Basis von vier rahmenlosen, nebeneinander platzierten Plasmabildschirmen, die zusammen ein einheitliches System bildeten und 3,75 mal 0,52 Meter groß waren. Zusätzlich wurden zwei Microsoft Kinects als Sensoren verwendet. Die Studien wurden für sechs bzw. fünf Wochen durchgeführt. Mindestens eine Person reagierte auf den Prototyp bei 52 % der Gruppen, 35 % der Paare und 27 % der Einzelpersonen. Die Nutzerlenkung war möglich und funktionierte am besten durch angezeigte Ellipsen und Rahmen. Durch diese visuellen Stimuli war es möglich, sozialen Druck auf einzelne Nutzer aufzubauen.

<table>
<tr><td colspan="2">Selfie Cafe</td><td colspan="9">Ferreira et al. 2017</td></tr>
<tr><td>Zielsetzung</td><td colspan="9">Bereitstellung einer sozialen Aktivität zur Schaffung eines Treffpunkts, an dem sich eine Gruppe gerne aufhalten will</td></tr>
<tr><td>Implikationen</td><td colspan="9">+ Nutzer motivieren sich gegenseitig zur Nutzung
+ Förderung der Interaktion mit fremden Menschen
+ Anzeige von Fotos ließ viele Personen verweilen
+ Grundsätzlich positives Ambiente ohne Druck
– Ausdifferenzierte Einsatzgebiete stehen noch aus</td></tr>
<tr><td>Facetten</td><td colspan="5"></td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td></tr>
<tr><td>Nutzen</td><td colspan="3"></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr>
</table>

***Tab. 44**: Überblick über die Charakteristika von „Selfie Cafe“*

Die Bereitstellung einer sozialen Aktivität zur Schaffung eines Treffpunkts, an dem sich eine Gruppe gerne aufhalten will, ist das Ergebnis der Installation von „Selfie Cafe“. Die Autoren folgten bei der Entwicklung dem Paradigma, dass es neben der Arbeit und der Familie für Menschen einen „dritten Ort“ geben muss, an dem sie sich gerne aufhalten. An diesen Orten möchte man nicht allein sein, sondern mit anderen Menschen kommunizieren und interagieren. Traditionell werden darunter Pubs, Cafés oder Beauty-Salons verstanden. Diese Orte ermöglichen es dem Einzelnen, sich als Teil einer großen Gemeinschaft zu fühlen und den Sinn für diese Gemeinschaft zu stärken. Um dies zu erreichen, wurden z. B. interaktive öffentliche Bildschirme herangezogen. Charakteristisch für diese Orte ist, dass sie neutral sind, der eigene Status keine Rolle spielt, der Zugang problemlos möglich ist und Konversationen die Hauptbeschäftigung sind. Hier setzte die interaktive Installation des Prototyps an, der in einer Kaffeeecke einer Universität platziert wurde. Nutzer konnten ein Selfie machen, welches nach Bestätigung auf einem großen Wandbildschirm angezeigt wurde. Um die Motivation weiter zu steigern, wurde eine Wettbewerbsfunktion durch die Wahl des besten Selfies integriert. An dieser Umfrage konnten alle teilnehmen, sodass die Erstellung eines eigenen Fotos nicht obligatorisch war. Es zeigte sich, dass das System Neugierde und exploratives Vorgehen förderte.

ShadowTouch									Elhart *et al.* 2015
Zielsetzung	Gestaltung, Entwicklung und erste Evaluation für ein Auswahlmenü von Anwendungen im öffentlichen Raum								
Implikationen	**+** Gewohnheiten sind ein starker Antrieb **+** Neue Lösungen bekannter Probleme müssen überzeugen **+** Multi-User-Unterstützung erzeugt Nutzen **–** Jede Funktionalität muss allen Nutzern verfügbar sein **–** Systeme müssen Multi- und Single-User unterscheiden								
Facetten					**A**	B	C	D	**E**
Nutzen		**1**	2	**3**	4	5	6	7	8

***Tab. 45**: Überblick über die Charakteristika von „ShadowTouch“*

Die Gestaltung, Entwicklung und erste Evaluation für ein Auswahlmenü von Anwendungen im öffentlichen Raum wurde durch „ShadowTouch“ vorgenommen. Systeme, die mehr als eine Anwendung für Benutzer anbieten, sind für diese in aller Regel attraktiver. Allerdings sind die klassischen Auswahlmenüs für Applikationen aus dem Desktop-Bereich eher ungeeignet in einem öffentlichen Kontext, insbesondere wenn ein System von mehreren Benutzern gleichzeitig bedient werden kann. Der hier vorgestellte Prototyp machte sich die Erkennung von Personen vor dem Bildschirm zunutze und blendete deren Silhouette entsprechend ihres Abstands zum Bildschirm ein. Auf diesen „Schatten“ wurden schließlich die zur Verfügung stehenden Applikationen eingeblendet. Mittels Touch auf das jeweilige Icon konnten diese gestartet werden. Die Umsetzung griff auf, dass öffentliche Bildschirme attraktiver und gewollter sind, wenn sowohl die Inhalte als auch die Steuerung manipuliert werden können. Zwei Ziele verfolgten die Autoren: Die Gestaltung eines Auswahlmenüs für Anwendungen, das kompatibel mit Multi-User ist, und das genauso gut für Einzelnutzer einsetzbar ist wie klassische Werkzeuge. Eine kurze Studie im Labor wurde durchgeführt, bei der 25 Personen teilnahmen. Die technische Grundlage bildete ein eigentlich zu kleiner 46 Zoll LCD-Bildschirm mit Microsoft Kinect. Basierend auf den SUS-Ergebnissen zeigte sich, dass nur bei mehreren parallelen Nutzern der Prototyp präferiert wurde.

SpiderEyes									Dostal *et al.* 2014
Zielsetzung	Gestaltung einer kollaborativen Anwendung für Wandbildschirme, die Aufmerksamkeit und Distanz berücksichtigt								
Implikationen	**+** Darstellungsmöglichkeit für facettenreiche Daten **+** Prototyp lässt sich günstig und einfach einsetzen **+** Erkennung und individuelles Tracking von Nutzern **–** Reale Einsatzszenarien fehlen bisher noch **–** Bisher fehlt auch belastbares Studienmaterial								
Facetten					A	**B**	C	D	E
Nutzen		**1**	2	3	4	5	6	**7**	8

***Tab. 46**: Überblick über die Charakteristika von „SpiderEyes“*

Die Entwicklung und Gestaltung einer kollaborativen Anwendung für Wandbildschirme, die Aufmerksamkeit und Distanz berücksichtigt, wurde mit „SpiderEyes“ durchgeführt. Dabei handelte es sich um einen Prototyp, der Personengruppen durch den Einsatz von aufmerksamkeits- und distanzaffinen Anwendungen zur Kollaboration animieren sollte. Die Autoren unternahmen einen Versuch, um die Problematik, wie mehrdimensionale und facettenreiche Datenstrukturen in kollaborativen Umgebungen gestaltet werden können, so zu lösen, damit deren Bearbeitung effizient möglich ist. Es galt, eine Vielzahl von Faktoren und Parametern in die Überlegungen einzuschließen, z. B. Bewegungen der einzelnen Personen, deren Abstand zum interaktiven Wandbildschirm und zu anderen Mitnutzern. Auf dieser Grundlage erstellten die Autoren ein Toolkit, das es ermöglichen sollte, kollaborative Anwendungen zu entwickeln. Dazu gehörten insbesondere die Erkennung und das Tracking mehrerer Personen in Echtzeit. Als technische Grundlage wurden neben einem Projektor, der als Displayerzeuger fungierte, eine Microsoft Kinect und eine unveränderte RGB-Kamera verwendet. Dadurch war es möglich, die Position von Personen vor dem Bildschirm und die Position ihrer Augen in einem Bereich von 0,5 bis fünf Meter vor der Installation bei einer Fehlertoleranz von zehn Zentimetern zu bestimmen. Im Rahmen eines Experiments mit acht Teilnehmern konnte der Prototyp erstmals praktisch eingesetzt werden.

StreetSmart										Cremonesi *et al.* 2014
Zielsetzung	Entwicklung von Informations-Services zur Integration von Interaktionen bei personalisierten großen Bildschirmen									
Implikationen	**+** Interaktionen von einzelnen und mehreren Nutzern **+** Zufriedenheit ist ein Schlüsselfaktor für den Nutzen **–** Performance und Präzision des Systems müssen gut sein **–** Layout des Informationsstrahlers muss ästhetisch sein **–** Öffentliche personalisierte Inhalte sind kritisch									
Facetten						A	**B**	C	D	E
Nutzen		1	**2**	3	4	5	6	7	8	

***Tab. 47**: Überblick über die Charakteristika von „StreetSmart“*

Die Entwicklung von Informations-Services zur Integration von Interaktionsparadigmen für personalisierte große Bildschirme ist die Zielsetzung von „StreetSmart“. Durch die Einbindung einer großen Zahl von Multimedia-Inhalten und durch persönliche Interaktionsmethoden sollte eine neue Nutzererfahrung erzeugt werden. Motiviert wurden Forschung und Entwicklung durch den Umstand, dass digital angebotene Inhalte mehr und mehr in das alltägliche Leben eingebunden werden. Die Autoren wollten darauf aufbauend eine völlig neue Nutzererfahrung generieren, die die Konsumation von Multimedia-Inhalten auf geteilten großen Bildschirmen leichter und nützlicher zugleich macht. Dazu fand eine Kombination mit Smartphones und anderen mobilen Geräten statt. Zusätzlich sollten weitere Interaktionsmöglichkeiten ergänzt werden, damit als Ergebnis die eigentlichen Inhalte besser bedient und leichter durchforstet werden können. Als Ziel sollte die Informationsüberladung minimiert, die Benutzung verbessert und die Navigation erleichtert werden. Im Kern der technischen Umsetzung steht der „Screen Data Controller“, der die unterschiedlichen Module und Anwendungen verwaltete. Obligatorisch ist die Microsoft Kinect als Sensorik, zusätzlich wird auch die Betaversion eines Programms genutzt, das Alter und Geschlecht erkennbar machen. Eine erste Version des Prototyps wurde bereits mit zwölf Teilnehmern getestet. Nach ersten Erkenntnissen scheint die Version bereits nutzerfreundlich zu sein.

UbiOpticon									Foth *et al.* 2014
Zielsetzung	Gestaltung, Umsetzung und Einsatz einer Bildschirm-Matrix zur Anzeige von Live-Videos im urbanen Raum								
Implikationen	**+** Enthusiasmus bei Teenagern und jungen Erwachsenen **+** Möglichkeit einer mobilen Applikation angefragt **–** Fragen zu Datenschutz und Privatsphäre ungelöst **–** Live-Videos hatten eine deutliche Latenz **–** Videoqualität mit 320x240 heutzutage zu niedrig								
Facetten					**A**	B	**C**	D	E
Nutzen		1	**2**	3	4	5	6	7	8

***Tab. 48**: Überblick über die Charakteristika von „UbiOpticon“*

Gestaltung, Umsetzung und Einsatz einer Bildschirm-Matrix zur Anzeige von Live-Videos im urbanen Raum waren das Ziel von „UbiOpticon“. Dabei sollten Erkenntnisse aus der in Städten ständig präsenten Videoüberwachung (CCTV) genutzt werden. Gleichzeitig sollte aber auch der anhaltenden Kritik begegnet werden, dass Menschen ein Interesse daran haben zu erfahren, wann sie wo aufgezeichnet werden, was mit diesen Daten passiert und wer darauf Zugriff hat. Bei diesem Projekt wurden erste Anleihen aus dem Konzept der „sousveillance“, also der Überwachung von unten, genommen. Gerade bei der CCTV-Überwachung argumentieren Gegner und Kritiker, dass die Publikation und Offenlegung der aufgezeichneten Daten nicht nur die Transparenz, sondern gleichzeitig auch die Rechenschaftspflicht der beteiligten Organisationen erhöhen würde. Es wurden zwölf urbane Bildschirme in Oulu (Finnland) platziert, die jeweils eine Matrix aus Live-Videos anzeigten. Die Anordnung war so, dass das Viertel oben links von einem Kamerabild gefüllt war und in den verbleibenden drei Vierteln jeweils zwei mal zwei Anzeigen platziert waren. Insgesamt konnten damit dreizehn Videos als Übersicht angezeigt werden. Nicht nur die Hotspots waren mit Kameras ausgestattet, sondern auch zwei mobile Smartphones dienten als Lieferanten. Zwei Feldstudien wurden an zwei Tagen durchgeführt, bei denen 990 bzw. 718 Personen an den Hotspots vorbeikamen. Nur etwa 3 % blieben stehen und betrachteten den Prototyp.

WishBoard									Ferreira *et al.* 2015
Zielsetzung	Bereitstellung einer Möglichkeit, sich selbst auszudrücken und dadurch den Gemeinschaftssinn zu fördern								
Implikationen	+ Bedarf an Selbstdarstellung durchaus vorhanden + Keinerlei Bedenken bzgl. Privatsphäre kamen auf + Bildschirminstallation wirkte sehr attraktiv + System wurde schnell auch spielerisch genutzt + 20 % der Inhalte waren Komparative und Superlative								
Facetten					**A**	B	C	D	E
Nutzen		**1**	2	**3**	4	5	6	7	8

***Tab. 49**: Überblick über die Charakteristika von „WishBoard“*

Die Bereitstellung einer Möglichkeit, sich selbst auszudrücken und dadurch den Gemeinschaftssinn zu fördern, wurde durch die Installation von „WishBoard“ beabsichtigt. Grundlage hierbei war das steigende Interesse an der Nutzung von interaktiven Technologien im öffentlichen Raum. Die Autoren wollten untersuchen, wie diese genutzt werden können, um durch die Möglichkeit, sich selbst auszudrücken, den Gemeinschaftssinn einer Gruppe zu fördern. Der Ansatz sah vor, dass eine Kunstinstallation potenzielle Nutzer dazu bewegen sollte, anonym Wünsche und Wunschvorstellungen zum Ausdruck zu bringen. Durch das damit verbundene öffentliche Teilen sollte es an einem neutralen Ort zur Resozialisierung kommen. Dies betrifft insbesondere die so genannten sozial verlassenen Orte, die dadurch eine Aufwertung erfahren sollen. Die durchgeführte Studie zielte darauf ab, die Rolle und Funktion von öffentlichen Bildschirmen in Verbindung mit mobilen Geräten zur Realisierung und Förderung von Gemeinschaften, Treffpunkten und Ausdrucksmöglichkeiten der individuellen Wünsche zu verbessern. Zwei Einsätze des Prototyps wurden für je fünf Tage unter realen Bedingungen in einer Universität als Feldstudien durchgeführt. Dieser bestand aus fünf Bildschirmen, die es Nutzern ermöglichten, Nachrichten zu lesen und zu schreiben. Eine zentrale Erkenntnis der 391 Nachrichten war, dass sich insbesondere Gruppen durch die Etablierung eines Wettbewerbscharakters gegenseitig zur Nutzung animierten.

Der Vollständigkeit halber findet sich im Folgenden erneut die Übersichtstabelle:

Informationsstrahler		Facetten					Nutzenkategorien							
		A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	6	7	8
AutoCardSorter	Tab. 17	■										■		■
aWall	Tab. 18		■			■	■					■	■	■
Bazaar	Tab. 19	■								■	■			
BodyLenses	Tab. 20	■		■				■			■			
CCW	Tab. 21		■		■			■					■	
CPR Display	Tab. 22			■		■	■		■					
DISCOVER	Tab. 23	■				■		■			■			
Don't Disturb Me	Tab. 24					■						■		■
Eye Fishing	Tab. 25			■			■							
Fair Numbers	Tab. 26			■		■	■			■				
Fishification	Tab. 27				■					■				
GazeHorizon	Tab. 28			■							■			
GlobalFestival	Tab. 29				■					■	■			
GravitySpot	Tab. 30	■						■						
Groupgarden	Tab. 31		■	■		■					■		■	
IdeaMirror	Tab. 32			■	■	■		■			■			
Information Wall	Tab. 33			■		■					■			■
LUME	Tab. 34	■							■					
Media Ribbon	Tab. 35			■									■	
MeetingMirror	Tab. 36	■	■	■	■	■		■	■	■				
Mercury	Tab. 37	■				■						■		■
MStoryG	Tab. 38			■										■
MyPosition	Tab. 39			■					■					
OrMiS	Tab. 40		■		■	■						■	■	
Proxemic Flow	Tab. 41		■					■						
Public DisPLAY	Tab. 42			■				■					■	
Puppeteer Display	Tab. 43			■			■	■						
Selfie Cafe	Tab. 44			■					■		■			
ShadowTouch	Tab. 45	■				■	■		■					
SpiderEyes	Tab. 46		■				■						■	
StreetSmart	Tab. 47		■					■						
UbiOpticon	Tab. 48	■		■				■						
WishBoard	Tab. 49	■					■		■					

***Tab. 50**: Korrelationen zwischen Awarenessfacetten und Nutzenkategorien*

Literaturverzeichnis

Aboelmaged, M.G., 2018. Knowledge sharing through enterprise social network (ESN) systems: motivational drivers and their impact on employees' productivity. *Journal of Knowledge Management*, 22(2), S. 362–383.

Ackad, C., Gluga, R., Tomitsch, M., Wasinger, R. & Kay, J., 2013. Measuring interactivity at an interactive public information display. In *Proceedings of the 25th Australian Computer-Human Interaction Conference: Augmentation, Application, Innovation, Collaboration (OzCHI '13)*. Adelaide, S. 329–332.

Adersberger, J. & Siedersleben, J., 2018. Software Industrialisation – How to Industrialise Knowledge Work? In C. Linnhoff-Popien, R. Schneider, & M. Zaddach (Hg.), *Digital Marketplaces Unleashed*. Berlin: Springer, S. 227–235.

Agostini, A., De Michelis, G., Divitini, M., Grasso, A. & Snowdon, D., 2002. Design and deployment of community systems: reflections on the Campiello experience. *Interacting with Computers*, 14(6), S. 689–712.

Alpar, P., Alt, R., Bensberg, F. & Weimann, P., 2019. *Anwendungsorientierte Wirtschaftsinformatik. Strategische Planung, Entwicklung und Nutzung von Informationssystemen* 9th ed., Wiesbaden: Springer Vieweg.

Alt, F., Bulling, A., Gravanis, G. & Buschek, D., 2015. GravitySpot: Guiding Users in Front of Public Displays Using On-Screen Visual Cues. In *Proceedings of the 28th Annual ACM Symposium on User Interface Software & Technology (UIST '15)*. Charlotte, S. 47–56.

Alt, F., Schneegaß, S., Schmidt, A., Müller, J. & Memarovic, N., 2012. How to evaluate Public Displays. In *Proceedings of the 2012 International Symposium on Pervasive Displays (PerDis '12)*. Porto, S. 171–176.

Alt, F., Torma, S. & Buschek, D., 2016. Don't Disturb Me - Understanding Secondary Tasks on Public Displays. In *Proceedings of the International Symposium on Pervasive Displays (PerDis'16)*. Oulu, S. 1–12.

Ames, M. & Dey, A., 2002. Description of design dimensions and evaluation for Ambient Displays. *UC Berkeley: Technical Report*, CSD-02-121, S. 1–17.

Andriole, S.J., 2010. Business impact of Web 2.0 Technologies. *Communications of the ACM*, 53(12), S. 67–79.

Anselstetter, R., 1986. *Betriebswirtschaftliche Nutzeffekte der Datenverarbeitung: Anhaltspunkte für Nutzen-Kosten-Schätzungen*, Berlin: Springer.

Antunes, P., Sapateiro, C., Pino, J.A., Herskovic, V. & Ochoa, S.F., 2010. Awareness Checklist: Reviewing the Quality of Awareness Support in Collaborative Applications. In *Proceedings of the 16th International Conference on Collaboration and Technology (CRIWG '10)*. Maastricht, S. 202–217.

App, S., 2013. *Virtuelle Teams*, Freiburg: Haufe-Lexware.

Aral, S., Dellarocas, C. & Godes, D., 2013. Introduction to the Special Issue. Social Media and Business Transformation: A Framework for Research. *Information Systems Research*, 24(1), S. 3–13.

Ardito, C., Buono, P., Costabile, M.F. & Moro, A., 2015. Interaction with Large Displays: A Survey. *ACM Computing Surveys*, 47(3), S. 46:1-46:38.

ATIS, 2019a. Information system (IS). *ATIS Telecom Glossary*. Zugriff: 02.02.2020, <https://glossary.atis.org/glossary/information-system/>.

ATIS, 2019b. Information technology (IT). *ATIS Telecom Glossary*. Zugriff: 02.02.2020, <https://glossary.atis.org/glossary/information-technology-it/>.

Avgerou, A.D. & Stamatiou, Y.C., 2015. Privacy Awareness Diffusion in Social Networks. *IEEE Security & Privacy*, 13(6), S. 44–50.

Bacon, F., 1597. *Meditationes Sacrae*, Londini: Excudebat lohannes Windet.

Baltes, B.B., Dickson, M.W., Sherman, M.P., Bauer, C.C. & LaGanke, J.S., 2002. Computer-Mediated Communication and Group Decision Making: A Meta-Analysis. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 87(1), S. 156–179.

Bardram, J.E., Hansen, T.R. & Soegaard, M., 2006. AwareMedia: A Shared Interactive Display Supporting Social, Temporal, and Spatial Awareness in Surgery. In *Proceedings of the 2006 20th anniversary conference on Computer supported cooperative work (CSCW '06)*. Banff, S. 109–118.

Barnkow, L., Schwarzer, J. & Luck, K. von, 2012. Berührungssensitive Schnittstellen für Social Software in Entwicklungsprozessen. In T. Köhler & N. Kahnwald (Hg.), *Communities in New Media: Virtual Enterprises, Research Communities & Social Media Networks. 15. Workshop GeNeMe '12 Gemeinschaften in Neuen Medien*. Dresden: TUDpress, S. 63–66.

Barrenetxea, G., Ingelrest, F., Schaefer, G., Vetterli, M., Couach, O. & Parlange, M., 2008. SensorScope: Out-of-the-box environmental monitoring. In *Proceedings of the 7th international conference on Information processing in sensor networks (IPSN '08)*. St. Louis, S. 332–343.

Battacherjee, A., 2001. Understanding Information Systems Continuance: An Expectation-Confirmation Model. *MIS Quarterly*, 25(3), S. 351–370.

Bauer, J.M. & Herder, P.M., 2003. Designing Socio-Technical Systems. *Philosophy of Technology and Engineering Sciences*, 9, S. 601–630.

Baumeister, R.F., Vohs, K.D. & Ainsworth, S.E., 2016. Are Groups More or Less than the Sum of their Members? The Moderating Role of Individual Identification. *Behavioral and Brain Sciences*, 39, S. 1–56.

Beitel, M., Ferrer, E. & Cecero, J.J., 2005. Psychological mindedness and awareness of self and others. *Journal of Clinical Psychology*, 61(6), S. 739–750.

Benbunan-Fich, R., Hiltz, S.R. & Turoff, M., 2002. A comparative content analysis of face-to-face vs. asynchronous group decision making. *Decision Support Systems*, 34(4), S. 457–469.

Benford, S. & Fahlén, L., 1993. A Spatial Model of Interaction in Large Virtual Environments. In *Proceedings of the 3rd European Conference on Computer-Supported Cooperative Work (ECSCW '93)*. Mailand, S. 109–124.

Beyer, A., Kirchner, M., Kreuzberger, G. & Schmeling, J., 2008. Privacy im Social Web - Zum kompetenten Umgang mit persönlichen Daten im Web 2.0. *Datenschutz und Datensicherheit*, 32(9), S. 597–600.

Beyer, G., Binder, V., Jäger, N. & Butz, A., 2014. The Puppeteer Display: Attracting and Actively Shaping the Audience with an Interactive Public Banner Display. In *Proceedings of the International Conference on Designing Interactive Systems (DIS '14)*. Vancouver, S. 935–944.

Bhattacherjee, A. & Lin, C.-P., 2014. A unified model of IT continuance: three complementary perspectives and crossover effects. *European Journal of Information Systems*, 24(4), S. 1–10.

Bhattacherjee, A. & Premkumar, G., 2004. Understanding changes in belief and attitude toward information technology usage: a theoretical model and longitudinal test. *MIS Quarterly*, 28(2), S. 229–254.

Biocca, F., Harms, C. & Burgoon, J.K., 2003. Toward a More Robust Theory and Measure of Social Presence - Review and Suggested Criteria. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 12(5), S. 456–480.

Bly, S.A., Harrison, S.A. & Irwin, S., 1993. MediaSpaces: Bringing People Together in a Video, Audio, and Computing Environment. *Communications of the ACM*, 26(1), S. 28–46.

Böhm, A., 1994. Grounded Theory - Wie aus Texten Modelle und Theorien gemacht werden. In *Texte verstehen: Konzepte, Methoden, Werkzeuge (Schriften zur Informationswissenschaft)*. Konstanz: UVK, S. 121–140.

Bortolaso, C., Oskamp, M., Phillips, G., Gutwin, C. & Graham, T.C.N., 2014. The Effect of View Techniques on Collaboration and Awareness in Tabletop Map-Based Tasks. In *Proceedings of the 2014 ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces (ITS '14)*. Dresden, S. 79–88.

Bortz, J. & Döring, N., 2006. *Forschungsmethoden und Evaluation* 4th ed., Heidelberg: Springer.

Brewer, J., Williams, A. & Dourish, P., 2005. Nimio: An Ambient Awareness Device. In *Proceedings of the Ninth European Conference on Computer-Supported Cooperative Work (ECSCW '05)*. Paris, S. 1–4.

Brown, S.A., 2014. Expectation confirmation in Information Systems Research: A Test of Six Competing Models. *MIS Quarterly*, 38(3), S. 729–756.

Brugger, R., 2005. Wirtschaftlichkeitsanalyse – Analysemodell. In *Der IT Business Case: Kosten ermitteln und analysieren, Nutzen erkennen und quantifizieren, Wirtschaftlichkeit nachweisen und realisieren*. Berlin: Springer, S. 227–250.

Bruijn, O. De & Spence, R., 2001. Serendipity within a Ubiquitous Computing Environment: A Case for Opportunistic Browsing. In *Ubicomp 2001 Ubiquitous Computing, LNCS 2201*. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 362–369.

Buettner, R., 2015. Analyzing the Problem of Employee Internal Social Network Site Avoidance: Are Users Resistant due to their Privacy Concerns? In *Proceedings of the 2015 48th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS '15)*. Maui, S. 1819–1828.

Burkhardt, M., 2015. *Digitale Datenbanken: Eine Medientheorie im Zeitalter von Big Data*, Bielefeld: Transcript.

Carberry, E.J., Bharati, P., Levy, D.L. & Chaudhury, A., 2019. Social Movements as Catalysts for Corporate Social Innovation: Environmental Activism and the Adoption of Green Information Systems. *Business and Society*, 58(5), S. 1083–1127.

Cardon, P.W., Huang, Y. & Power, G., 2019. Leadership Communication on Internal Digital Platforms, Emotional Capital, and Corporate Performance: The Case for Leader-Centric Listening. *International Journal of Business Communication, OnlineFirst*, S. 1–27.

Carr, N.G., 2003. IT Doesn't Matter. *Harvard Business Review*, 81(5), S. 5–12.

Casalegno, F., Lim, Y., Winfield, C., Silvester, K., Lowe, M., Kim, S. & Zaman, C.H., 2014. LUME - Building Identity, Displaying Content, and Engaging Users Through Network of Interactive Display. In *Proceedings of The International Symposium on Pervasive Displays (PerDis '14)*. Copenhagen, S. 192–193.

Chamberlain, A., Bødker, M., Hazzard, A., McGookin, D., De Roure, D., Willcox, P. & Papangelis, K., 2017. Audio Technology and Mobile Human Computer Interaction. *International Journal of Mobile Human Computer Interaction*, 9(4), S. 25–40.

Chang-Langhorst, C., Heynen, D., Homann, S. & Wienken, U., 2019. *Qualität managen. Das ISO-Handbuch für Kreative in Medien*, Wiesbaden: Springer VS.

Charmaz, K., 2008. Grounded Theory as an Emergent Method. In S. N. Hesse-Biber & P. Leavy (Hg.), *Handbook of Emergent Methods*. New York: Guilford Publications, S. 155–170.

Chen, A., 2005. Context-Aware Collaborative Filtering System: Predicting the User's Preference in the Ubiquitous Computing Environment. *Lecture Notes in Computer Science*, 3479, S. 244–253.

Chen, C., Zhao, G., Yu, Y. & Deng, H., 2015. Multiple views system to support awareness for cooperative design. *Computer-Aided Design*, 63, S. 39–51.

Chen, E.C. & Mallinckrodt, B., 2002. Attachment, group attraction and self-other agreement in interpersonal circumplex problems and perceptions of group members. *Group Dynamics: Theory, Research, and Practice*, 6(4), S. 311–324.

Chen, X., Wei, S., Davison, R.M. & Rice, R.E., 2019. How do enterprise social media affordances affect social network ties and job performance? *Information Technology and People*, 33(1), S. 361–388.

Cheung, V., 2016. *Increasing Passersby Engagement with Public Large Interactive Surfaces*. Dissertation, University of Waterloo.

Cheung, V. & Scott, S.D., 2015. Studying Attraction Power in Proxemics-Based Visual Concepts for Large Public Interactive Displays. In *Proceedings of the 2015 International Conference on Interactive Tabletops & Surfaces (ITS '15)*. Funchal, S. 93–102.

Chou, S.-W. & Chang, Y.-C., 2008. The implementation factors that influence the ERP (enterprise resource planning) benefits. *Decision Support Systems*, 46(1), S. 149–157.

Churchill, E.F., Nelson, L., Denoue, L., Murphy, P. & Helfman, J., 2003. The Plasma Poster Network. In K. O'Hara, E. Perry, E. F. Churchill, & D. M. Russel (Hg.), *Public and Situated Displays - Social and Interactional Aspects of Shared Display Technologies*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, S. 233–260.

Clark, H.H., 1996. *Using Language*, New York: Cambridge University Press.

Clinch, S., Mikusz, M., Greis, M., Davies, N. & Friday, A., 2014. Mercury: An Application Store for Open Display Networks. In *Proceedings of the International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing (UbiComp'14)*. Seattle, S. 511–522.

Coates, T., 2005. An addendum to a definition of Social Software. Zugriff: 02.02.2020, <http://plasticbag.org/archives/2005/01/an_addendum_to_a_definition_of_social_software>.

Cockburn, A., 2008. Information Radiator. Zugriff: 02.02.2020, <https://web.archive.org/web/20170702033833/http://alistair.cockburn.us/Information+radiator>.

Coenen, J., Claes, S. & Vande Moere, A., 2017. The Concurrent Use of Touch and Mid-Air Gestures or Floor Mat Interaction on a Public Display. In *Proceedings of the 6th ACM International Symposium on Pervasive Displays (PerDis '17)*. Lugano, S. 1–9.

Coiera, E., 2007. Putting the technical back into socio-technical systems research. *International Journal of Medical Informatics*, 76(1), S. 98–103.

Coleman, J.S., 1988. Social Capital in the Creation of Human Capital. *American Journal of Sociology*, 94, S. 95–120.

Constantinides, P. & Barrett, M., 2006. Approaching Information Infrastructure as an Ecology of Ubiquitous Sociotechnical Relations. In C. Sørensen, Y. Yoo, K. Lyytinen, & J. I. DeGross (Hg.), *Designing Ubiquitous Information Environments: Socio-Technical Issues and Challenges*. New York: Springer, S. 249–260.

Cooper, R.B. & Haines, R., 2008. The Influence of workspace awareness on group intellective decision effectiveness. *European Journal of Information Systems*, 17(6), S. 631–648.

Cox, T., Carter, M. & Velloso, E., 2016. Public DisPLAY: Social Games on Interactive Public Screens. In *Proceedings of the Australian Conference on Computer-Human Interaction (OzCHI '16)*. Launceston, S. 371–380.

Cremonesi, P., Di Rienzo, A., Frà, C., Garzotto, F., Oliveto, L. & Valla, M., 2014. Personalized Interaction on Large Displays: The StreetSmart Project Approach. In *Proceedings of the 2014 International Working Conference on Advanced Visual Interfaces (AVI '14)*. Como, S. 353–354.

Dabbish, L. & Kraut, R.E., 2004. Controlling Interruptions: Awareness Displays and Social Motivation for Coordination. In *Proceedings of the 2004 ACM conference on Computer supported cooperative work (CSCW '04)*. Chicago, S. 182–191.

Daft, R.L. & Lengel, R.H., 1983. Information Richness: A New Approach to Managerial Behavior and Organization Design. In *Organizations As Information Processing Systems: Office of Naval Research Technical Report Series*. Department of Management, Texas A&M University, S. 1–69.

Daly, A.J., Moolenaar, N.M., Bolivar, J.M. & Burke, P., 2010. Relationships in reform: The role of teachers' social networks. *Journal of Educational Administration*, 48(3), S. 359–391.

Datenschutz-Grundverordnung, 2016. Verordnung (EU) 2016/679 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. April 2016 zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten, zum freien Datenverkehr und zur Aufhebung der Richtlinie 95/46/EG. *Amtsblatt der Europäischen Union*, 119, S. 1–88.

Davies, N., Clinch, S. & Alt, F., 2014. *Pervasive Displays. Understanding the Future of Digital Signage*, San Rafael: Morgan & Claypool.

Davies, N., Langheinrich, M., Clinch, S., Elhart, I., Friday, A., Kubitza, T. & Surajbali, B., 2014. Personalisation and Privacy in Future Pervasive Display Networks. In *Proceedings of the 32nd annual ACM conference on Human factors in computing systems (CHI '14)*. Toronto, S. 2357–2366.

Davis, F.D., 1985. *A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-user Information Systems: Theory and Results*. Dissertation, Massachusetts Institute of Technology.

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), S. 982–1003.

DeLone, W.H. & McLean, E.R., 1992. Information Systems Success: The Quest for the Dependent Variable. *Information Systems Research*, 3(1), S. 60–95.

DeLone, W.H. & McLean, E.R., 2003. The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update. *Journal of Management Information Systems*, 19(4), S. 9–30.

Deng, X., Doll, W.J., Al-Gahtani, S.S., Larsen, T.J., Pearson, J.M. & Raghunathan, T.S., 2008. A cross-cultural analysis of the end-user computing satisfaction instrument: A multi-group invariance analysis. *Information and Management*, 45(4), S. 211–220.

Dennis, A.R., 1996. Information Exchange and Use in Group Decision Making. *Small Group Research*, 27(4), S. 532–550.

Devaraj, S. & Kohli, R., 2000. Information Technology Payoff in the Health-Care Industry: A Longitudinal Study. *Journal of Management Information Systems*, 16(4), S. 41–67.

Dey, A.K. & Abowd, G.D., 1999. Towards a Better Understanding of Context and Context-Awareness. In *Proceedings of the 1st International Symposium on Handheld and Ubiquitous Computing (HUC '99)*. Karlsruhe, S. 304–307.

Dhuieb, M.A., Laroche, F. & Bernard, A., 2016. Context-awareness: A Key Enabler for Ubiquitous Access to Manufacturing Knowledge. *Procedia CIRP*, 41, S. 484–489.

Dietz, P. & Leigh, D., 2001. DiamondTouch: A Multi-User Touch Technology. In *Proceedings of the 14th annual ACM symposium on User interface software and technology (UIST '01)*. Orlando, S. 219–226.

DiMicco, J., Millen, D.R., Geyer, W., Dugan, C., Brownholtz, B. & Muller, M., 2008. Motivations for social networking at work. In *Proceedings of the 2008 ACM conference on Computer supported cooperative work (CSCW '08)*. San Diego, S. 711–720.

DiMicco, J.M., Geyer, W., Millen, D.R., Dugan, C. & Brownholtz, B., 2009. People Sensemaking and Relationship Building on an Enterprise Social Network Site. In *Proceedings of the 42nd Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS '09)*. Maui, S. 1–10.

Ding, F., Li, D. & George, J.F., 2014. Investigating the Impacts of IS Strategic Leadership on Organizational Benefits from the Perspective of CIO Strategic Roles. *Information & Management*, 51(7), S. 865–879.

Doll, W.J. & Torkzadeh, G., 1988. The Measurement of End-User Computing Satisfaction. *MIS Quarterly*, 12(2), S. 259–274.

Doll, W.J., Xia, W. & Torkzadeh, G., 1994. A Confirmatory Factor Analysis of the End-User Computing Satisfaction Instrument. *MIS Quarterly*, 18(4), S. 453–461.

Dorwal, P., Sachdev, R., Gautam, D., Jain, D., Sharma, P., Tiwari, A.K. & Raina, V., 2016. Role of WhatsApp Messenger in the Laboratory Management System: A Boon to Communication. *Journal of Medical Systems*, 40(1), S. 1–5.

Dostal, J., Hinrichs, U., Kristensson, P.O. & Quigley, A., 2014. SpiderEyes: Designing Attention- and Proximity-Aware Collaborative Interfaces for Wall-Sized Displays. In *Proceedings of the International Conference on Intelligent User Interfaces (IUI '14)*. Haifa, S. 143–152.

Dourish, P. & Bellotti, V., 1992. Awareness and Coordination in Shared Workspaces. In *Proceedings of the 1992 ACM conference on Computer-supported cooperative work (CSCW '92)*. Toronto, S. 107–114.

Drury, J. & Williams, M.G., 2002. A Framework for Role-Based Specification and Evaluation of Awareness Support in Synchronous Collaborative Applications. In *Proceedings of the 11th IEEE International Workshops on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises (WETICE '02)*. Pittsburgh, S. 12–17.

Eagle, N. & Pentland, A., 2005. Social Serendipity: Mobilizing Social Software. *Pervasive Computing*, 4(2), S. 28–34.

Eckartz, S., Katsma, C. & Maatman, R.O., 2012. A Design Proposal for a Benefits Management Method for Enterprise System Implementations. In *Proceedings of the 45th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS '12)*. Maui, S. 4642–4651.

Elhart, I., Scacchi, F., Niforatos, E. & Langheinrich, M., 2015. ShadowTouch: a Multi-user Application Selection Interface for Interactive Public Displays. In *Proceedings of the 4th International Symposium on Pervasive Displays (PerDis '15)*. Saarbrücken, S. 209–215.

Ellis, C. & Wainer, J., 1999. Groupware and Computer Supported Cooperative Work. In G. Weiss, ed. *Multiagent Systems: A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence*. Cambridge: MIT Press, S. 425–458.

Endsley, M.R., 1990. Predictive Utility of an Objective Measure of Situation Awareness. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 34(1), S. 41–45.

Endsley, M.R., 1995. Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems. *Human Factors*, 37(1), S. 32–64.

Englisch, M., Ewert-Altenhain, D., Klein, M., Lemper, P., Scholl, C., Steffen, J., Górniak, M., Petzoldt, J., Schäfer, K. & Weßels, N., 2019. Verifikation und Falsifikation. *E-Learning-Modul zur Versuchsplanung und -durchführung in der Psychologie*. Zugriff: 02.02.2020, <https://versuch.file2.wcms.tu-dresden.de/w/index.php/Verifikation_un>.

Esteves, J., 2005. Towards a Benefits Realization Roadmap for ERP Usage in Small and Medium-Sized Enterprises. In *Proceedings of the 13th Americas Conference on Information Systems (AMCIS '05)*. Omaha, S. 130:1-130:6.

Evans, N.J. & Jarvis, P.A., 1986. The Group Attitude Scale: A Measure of Attraction to Group. *Small Group Behavior*, 17(2), S. 203–216.

Fachbereich Mensch-Computer-Interaktion, 2020. *Erst Nutzbarkeit schafft Nutzen. Eine kurze Einführung in die Forschungs- und Arbeitsfelder des Fachbereichs Mensch-Computer-Interaktion*. Bonn: Gesellschaft für Informatik e. V.

Farooq, U., 2008. *Supporting creativity: Investigating the role of awareness in distributed collaboration*. Dissertation, The Pennsylvania State University.

Farooq, U., Ganoe, C.H., Carroll, J.M. & Lee Giles, C., 2007. Supporting distributed scientific collaboration: Implications for designing the CiteSeer collaboratory. In *Proceedings of the 40th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS '07)*. Big Island, S. 1–10.

Fass, A.M., 2005. *MessyBoard: Lowering the Cost of Communication and Making it More Enjoyable*. Dissertation, Carnegie Mellon University.

Fass, A.M., Forlizzi, J. & Pausch, R., 2002. MessyDesk and MessyBoard: Two Designs Inspired by the Goal of Improving Human Memory. In *Proceedings of the 4th Conference on Designing Interactive Systems: Processes, Practices, Methods, and Techniques (DIS '02)*. London, S. 303–311.

Faucett, H.A., Lee, M.L. & Carter, S., 2017. "I Should Listen More": Real-time Sensing and Feedback of Non-Verbal Communication in Video Telehealth. *PACM on Human-Computer Interaction*, 1, S. 44:1-44:19.

Feldhusen, J. & Gebhardt, B., 2008. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung. In J. Feldhusen & B. Gebhardt (Hg.), *Product Lifecycle Management für die Praxis: Ein Leitfaden zur modularen Einführung, Umsetzung und Anwendung*. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 245–281.

Ferreira, V., Anacleto, J. & Bueno, A., 2017. Designing ICT for Thirdplaceness. In A. Nijholt, ed. *Playable Cities, Gaming Media and Social Effects*. Singapore: Springer Science+Business Media, S. 211–233.

Ferreira, V., Anacleto, J. & Bueno, A., 2015. WishBoard: Promoting Self-expression in Public Displays to Leverage the Notion of Community. In *Proceedings of the Workshop on Doing CSCW Research in Latin America – Differences, Opportunities, Challenges, and Lessons Learned @CSCW'15*. Vancouver, S. 1–4.

Fies, N. & Schmitt, V., 1997. Mannheimer Beiträge zur Wirtschafts- und Organisationspsychologie. In W. Bungard, ed. *Mannheimer Beiträge zur Wirtschafts- und Organisations- psychologie, Heft 1/97*. Weinheim: Psychologie Verlags Union, S. 58–76.

Fietkau, J., Kötteritzsch, A. & Koch, M., 2016. Smarte Städtebauliche Objekte zur Erhöhung der Teilhabe von Senioren. In B. Weyers & A. Dittmar (Hg.), *Mensch und Computer 2016 - Workshopband*. Aachen: Gesellschaft für Informatik e.V., S. 1–9.

Fjermestad, J., 2004. An analysis of communication mode in group support systems research. *Decision Support Systems*, 37(2), S. 239–263.

Flak, L.S., Solli-Sæther, H. & Straub, D., 2015. Towards a Theoretical Model for Co-Realization of IT Value in Government. In *Proceedings of the 48th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS '15)*. Kauai, S. 2486–2494.

Flepp, C., Meier, G., Burkhard, R., Schulze, H., Imhof, M. & Simon, A., 2016. "Du siehst mich, wenn ich dich auch sehe" - Reziproke Awareness als Gestaltungskriterium für Orte virtuell-informeller Kommunikation wie z.B. ein virtuelles Café. In Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V., ed. *62. GfA-Frühjahrskongress. Arbeit in komplexen Systemen. Digital, vernetzt, human?! (Bd. 28, § A.2.1)*. Dortmund: GfA-Press, S. 1–6.

Foth, M., 2017. Participation, Co-Creation, and Public Space. *The Journal of Public Space*, 2(4), S. 21.

Foth, M., Heikkinen, T., Ylipulli, J., Luusua, A., Satchell, C. & Ojala, T., 2014. UbiOpticon: Participatory Sousveillance with Urban Screens and Mobile Phone Cameras. In *Proceedings of the International Symposium on Pervasive Displays (PerDis '14)*. Copenhagen, S. 56–61.

Fowler, C.A., 1986. An Operational Definition of Conscious Awareness Must Be Responsible to Subjective Experience. *Behavioral and Brain Sciences*, 9(1), S. 33–35.

Fox, A., Johanson, B., Hanrahan, P. & Winograd, T., 2000. Integrating Information Appliances into an Interactive Workspace. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 20(3), S. 54–65.

Frey, B.S., 2010. Geld oder Anerkennung? Zur Ökonomik der Auszeichnungen. *Perspektiven der Wirtschaftspolitik*, 11(1), S. 1–15.

Friedl, G. & Pedell, B., 2020. *Controlling mit SAP®. Eine praxisorientierte Einführung mit umfassender Fallstudie und beispielhaften Anwendungen* 8th ed., Wiesbaden: Springer Vieweg.

Gable, G., Sedera, D. & Chan, T., 2008. Re-conceptualizing information system success: The IS-Impact Measurement Model. *Journal of the Association for Information Systems*, 9(7), S. 377–408.

Gable, G.G., Sedera, D. & Chan, T., 2003. Enterprise Systems Success: A Measurement Model. In *Proceedings of the 24th International Conference on Information Systems (ICIS '03)*. Seattle, S. 576–591.

Gabler Wirtschaftslexikon, 2004. Stichwort "Informationswert." In K. Alisch, U. Arentzen, & E. Winter (Hg.), *Gabler Wirtschaftslexikon*. Wiesbaden: Springer Gabler, S. 1485.

Gabriel, P., Bovenschulte, M., Hartmann, E., Groß, W., Strese, H., Bayarou, K.M., Haisch, M., Mattheß, M., Brune, C., Strauss, H., Kelter, H. & Oberweis, R., 2006. *Pervasive Computing: Entwicklungen und Auswirkungen*, Bonn: Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik.

Galal, G.H., 2001. From contexts to contructs: the use of grounded theory in operationalising contigent process models. *European Journal of Information Systems*, 10(1), S. 2–14.

Gaß, O., Ortbach, K., Kretzer, M., Mädche, A. & Niehaves, B., 2015. Conceptualizing Individualization in Information Systems: A Literature Review. *Communications of the Association for Information Systems (CAIS)*, 37(3), S. 64–88.

Gattiker, T.F. & Goodhue, D.L., 2004. Understanding the local-level costs and benefits of ERP through organizational information processing theory. *Information & Management*, 41(4), S. 431–443.

Gaus, W., 2005. *Dokumentations- und Ordnungslehre. Theorie und Praxis des Information Retrieval* 5th ed., Berlin: Springer.

Gaver, B. & Martin, H., 2000. Alternatives: Exploring Information Appliances through Conceptual Design Proposals. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '00)*. Den Haag, S. 209–216.

Gaver, W.W., 1996. Situating action II: Affordances for interaction: The social Is material for design. *Ecological Psychology*, 8(2), S. 111–129.

Geißler, J., 1998. Shuffle, Throw or Take it! Working Efficiently With an Interactive Wall. In *Proceedings of ACM conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '98)*. Los Angeles, S. 265–266.

Gentile, V., Khamis, M., Sorce, S. & Alt, F., 2017. They are looking at me! Understanding how Audience Presence Impacts on Public Display Users. In *Proceedings of the 6th ACM International Symposium on Pervasive Displays (PerDis '17)*. Lugano, S. 1–7.

Gerards, J., 2013. How to improve the necessity test of the European Court of Human Rights. *International Journal of Constitutional Law*, 11(2), S. 466–490.

Gibbs, J.L., Eisenberg, J., Rozaidi, N.A. & Gryaznova, A., 2015. The "Megapozitiv" Role of Enterprise Social Media in Enabling Cross-Boundary Communication in a Distributed Russian Organization. *American Behavioral Scientist*, 59(1), S. 75–102.

Gibbs, J.L., Rozaidi, N.A. & Eisenberg, J., 2013. Overcoming the "Ideology of Openness": Probing the affordances of social media for organizational knowledge sharing. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 19(1), S. 102–120.

Giermindl, L., Strich, F. & Fiedler, M., 2017. Why do you NOT use the Enterprise Social Network? Analyzing Non-Users' reasons through the lens of Affordances. In *Proceedings of the 38th International Conference on Information Systems (ICIS '17)*. Seoul, S. 1–20.

Golsteijn, C., Gallacher, S., Koeman, L., Wall, L., Andberg, S., Rogers, Y. & Capra, L., 2015. VoxBox: a Tangible Machine that Gathers Opinions from the Public at Events. In *Proceedings of the Ninth International Conference on Tangible, Embedded, and Embodied Interaction (TEI '15)*. Stanford, S. 201–208.

Gorla, N., Somers, T.M. & Wong, B., 2010. Organizational impact of system quality, information quality, and service quality. *Journal of Strategic Information Systems*, 19(3), S. 207–228.

Gouin-Vallerand, C., Roy, P., Abdulrazak, B., Giroux, S. & Dey, A.K., 2012. A Macro and Micro Context Awareness Model for the Provision of Services in Smart Spaces. In *Proceedings of the 10th International Conference on Smart Homes and Health Telematics (ICOST '12)*. Artiminio, S. 173–181.

Griga, M. & Krauleidis, R., 2009. *Balanced Scorecard für Dummies*, Weinheim: Wiley-VCH.

Gross, T. & Koch, M., 2007. *Computer-Supported Cooperative Work*, München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.

Gross, T. & Prinz, W., 2004. Modelling shared contexts in cooperative environments: Concept, implementation, and evaluation. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 13(3–4), S. 283–303.

Gross, T., Stary, C. & Totter, A., 2005. User-Centered Awareness in Computer-Supported Cooperative Work-Systems: Structured Embedding of Findings from Social Sciences. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 18(3), S. 323–360.

Gutwin, C., 1997. *Workspace Awareness in Real-Time Distributed Groupware*. Dissertation, University of Calgary.

Gutwin, C. & Greenberg, S., 1996. Workspace Awareness for Groupware. In *Proceedings of the Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '96)*. Vancouver, S. 208–209.

Gutwin, C., Greenberg, S. & Roseman, M., 1996. Workspace Awareness in Real-Time Distributed Groupware: Framework, Widgets, and Evaluation. In *People and Computers XI: Proceedings of HCI '96*. London: Springer, S. 281–298.

Gutwin, C., Roseman, M. & Greenberg, S., 1996. A Usability Study of Awareness Widgets in a Shared Workspace Groupware System. In *Proceedings of the 1996 ACM conference on Computer supported cooperative work (CSCW '96)*. Boston, S. 258–267.

Haines, R., Cao, L. & Haines, D., 2006. Participation and Persuasion via Computer-Mediated Communication: Anonymous versus Identified Comments. In *Proceedings of the 27th International Conference on Information Systems (ICIS '06)*. Milwaukee, S. 765–780.

Haines, R., Kramer, M. & Vehring, N., 2011. Activity Awareness as a Means to Promote Connectedness, Willingness to do Additional Work, and Congeniality: An Experimental Study. In *Proceedings of 32nd International Conference on Information Systems (ICIS '11)*. Shanghai, S. 4:1-4:14.

Hampp, T., 2010. *Ein Kosten-Nutzen-Modell für die Softwareprüfung*. Dissertation, Universität Stuttgart.

Heikkinen, T. & Ojala, T., 2015. Design and evolution of web-based screen management middleware for interactive multipurpose public displays. *Displays*, 39, S. 42–54.

Hellang, Ø., Skiftenes Flak, L. & Päivärinta, T., 2013. Diverging approaches to benefits realization from public ICT investments: A study of benefits realization methods in Norway. *Transforming Government: People, Process and Policy*, 7(1), S. 93–108.

Henderson, J., Siddhpuria, S., Katsuragawa, K. & Lank, E., 2017. Fostering large display engagement through playful interactions. In *Proceedings of the 6th ACM International Symposium on Pervasive Displays (PerDis '17)*. Lugano, S. 1–8.

Henry, K.B., Arrow, H. & Carini, B., 1999. A Tripartite Model of Group Identification: Theory and Measurement. *Small Group Research*, 30(5), S. 558–581.

Herczeg, M. & Koch, M., 2015. Allgegenwärtige Mensch-Computer-Interaktion. *Informatik-Spektrum*, 38(4), S. 290–295.

Hertz-Lazarowitz, R. & Bar-Natan, I., 2002. Writing development of Arab and Jewish students using cooperative learning (CL) and computer-mediated communication (CMC). *Computers & Education*, 39(1), S. 19–36.

Herzog, C., 2010. Zum Mehrwert von Social Software in der internen Unternehmenskommunikation. In *Proceedings of the Workshop Enterprise 2.0, 10th Conference Mensch und Computer (MuC '10)*. Duisburg, S. 31–35.

Herzog, C., Steinhüser, M., Hoppe, U., Richter, A. & Koch, M., 2014. Barrieren der Erfolgsmessung von Enterprise Social Software. In D. Kundisch, L. Suhl, & L. Beckmann (Hg.), *Proceedings Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI)*. Paderborn: Universität Paderborn, S. 1681–1693.

Herzog, C., Steinhüser, M., Richter, A., Koch, M. & Hoppe, U., 2013. Methods and Metrics for Measuring the Success of Enterprise Social Software: What we can learn from practice and vice versa. In *Proceedings of the 21st European Conference on Information Systems (ECIS '13)*. Utrecht, S. 1–12.

Heslop, P., Preston, A., Kharrufa, A., Balaam, M., Leat, D. & Olivier, P., 2015. Evaluating Digital Tabletop Collaborative Writing in the Classroom. *INTERACT 2015, Part II*, 9299, S. 531–548.

Hesselmann, F. & Kunal, M., 2014. Where are we headed with Benefits Management Research? Current Shortcomings and Avenues for Future Research. In *Proceedings of the 22th European Conference on Information Systems (ECIS '14)*. Tel Aviv, S. 1–17.

Hinkhofer, L. & Mandl, H., 2003. Implementation von E-Learning in einem Pharmaunternehmen. *Praxisbericht*, 28, S. 19.

Hobman, E. V, Bordia, P., Irmer, B. & Chang, A., 2002. The Expression of Conflict in Computer-Mediated and Face-To-Face Groups. *Small Group Research*, 33(4), S. 439–465.

Hofmeier, M., Dännart, S., Lechner, U., Rudel, S., Diefenbach, T., Rieb, A. & Kehr, T., 2018. *Monitor 2.0 - IT-Sicherheit Kritischer Infrastrukturen* U. Lechner, ed., Neubiberg: Universität der Bundeswehr München.

Hogg, M.A. & Hains, S.C., 1996. Intergroup Relations and Group Solidarity: Effects of Group Identification and Social Beliefs on Depersonalized Attraction. *Journal of Personality and Social Psychology*, 70(2), S. 295–309.

Hogg, M.A. & Turner, J.C., 1985. Interpersonal-attraction, social identification and psychological group formation. *European Journal of Social Psychology*, 15(1), S. 51–66.

Hornecker, E., Marshall, P., Dalton, N.S. & Rogers, Y., 2008. Collaboration and Interference: Awareness with Mice or Touch Input. In *Proceedings of the 2008 ACM conference on Computer supported cooperative work (CSCW '08)*. San Diego, S. 167–176.

Hosio, S., Goncalves, J., Lehdonvirta, V., Ferreira, D. & Kostakos, V., 2014. Situated Crowdsourcing Using a Market Model. In *Proceedings of the 27th annual ACM symposium on User interface software and technology (UIST '14)*. Honolulu, S. 55–64.

Hu, P.J.-H., 2003. Evaluating Telemedicine Systems Success: A Revised Model. In *Proceedings of the 36th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS '03)*. Maui, S. 1–8.

Huang, E.M., Koster, A. & Borchers, J., 2008. Overcoming Assumptions and Uncovering Practices: When Does the Public Really Look at Public Displays? In *Proceedings of the 6th International Conference on Pervasive Computing (PERVASIVE '08)*. Sydney, S. 228–243.

Huang, E.M. & Mynatt, E.D., 2003. Semi-Public Displays for Small, Co-located Groups. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '03)*. Fort Lauderdale, S. 49–56.

Huang, E.M., Tullio, J., Costa, T.J. & McCarthy, J., 2002. Promoting Awareness of Work Activities through Peripheral Displays. In *Extended Abstracts of the Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '02)*. Minneapolis, S. 648–649.

Hübler, O., 1995. Produktivitätssteigerung durch Mitarbeiterbeteiligung in Partnerschaftsunternehmen. *Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung*, 28(2), S. 214–223.

Hudson, S.E. & Smith, I., 1996. Techniques for Addressing Fundamental Privacy and Disruption Tradeoffs in Awareness Support Systems. In *Proceedings of the 1996 ACM conference on Computer supported cooperative work (CSCW '96)*. Boston, S. 248–257.

Huijnen, C.A.G.J., IJsselsteijn, W.A., Markopoulos, P. & de Ruyter, B., 2004. Social presence and group attraction: exploring the effects of awareness systems in the home. *Cognition, Technology & Work*, 6(1), S. 41–44.

Hummel, J. & Lechner, U., 2001. Communities: The Role of Technology. In *Proceedings of the 9th European Conference on Information Systems (ECIS '01)*. Bled, S. 1264–1275.

Iivari, J., 2005. An empirical test of the DeLone-McLean model of information system success. *ACM SIGMIS Database*, 36(2), S. 8–27.

Ilgen, V. & Schindelbeck, D., 2006. *Am Anfang war die Litfaßsäule. Illustrierte deutsche Reklamegeschichte*, Darmstadt: Primus Verlag.

Irani, Z., 1998. *Investment Justification of Information Systems*. Dissertation, Brunel University.

Ishii, H. & Ullmer, B., 1997. Tangible Bits: Towards Seamless Interfaces between People, Bits and Atoms. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems (CHI '97)*. Atlanta, S. 234–241.

Ismagilova, E., Hughes, L., Dwivedi, Y.K. & Raman, K.R., 2019. Smart cities: Advances in research - An information systems perspective. *International Journal of Information Management*, 47, S. 88–100.

Ives, B., Hamiltont, S. & Davist, G.B., 1980. A Framework for Research in Computer-Based Management lnformation Systems. *Management Science*, 26(9), S. 910–934.

Jain, A.K., Murty, M.N. & Flynn, P.J., 1999. Data Clustering: A Review. *ACM Computing Surveys*, 31(3), S. 264–323.

Jakobsen, M.R. & Hornbæk, K., 2016. Negotiating for Space?: Collaborative Work Using a Wall Display with Mouse and Touch Input. In *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '16)*. San Jose, S. 2050–2061.

Janlert, L.E. & Stolterman, E., 2017. The Meaning of Interactivity - Some Proposals for Definitions and Measures. *Human-Computer Interaction*, 32(3), S. 103–138.

Janneck, M., 2010. Making the Invisible Visible: Design Guidelines for Supporting Social Awareness in Distributed Collaboration. In *Web Information Systems and Technologies. WEBIST 2009. Lecture Notes in Business Information Processing, 45*. Berlin: Springer, S. 185–197.

Janson, A., Ernst, S., Lehmann, K. & Leimeister, J.M., 2014. Creating Awareness and Reflection in a Large-Scale IS Lecture: The Application of a Peer Assessment in a Flipped Classroom Scenario. In *Proceedings of the 4th Workshop on Awareness and Reflection in Technology-Enhanced Learning (ARTEL '14)*. Graz, S. 35–50.

Janssen, J., Erkens, G., Kanselaar, G. & Jaspers, J., 2007. Visualization of participation: Does it contribute to successful computer-supported collaborative learning? *Computers and Education*, 49(4), S. 1037–1065.

Jeners, N.U., 2015. *Unterstützung von Wissensarbeit durch Integration heterogener Kooperationswerkzeuge*. Dissertation, RWTH Aachen University.

John, K.P.L. & Rist, T., 2012. xioScreen: Experiences Gained from Building a Series of Prototypes of Interactive Public Displays. In A. Krüger & T. Kuflik (Hg.), *Ubiquitous Display Environments*. Berlin: Springer, S. 125–142.

Jokela, T., 2002. Assessment of User-Centred Design Processes - Lessons Learnt and Conclusions. In *Proceedings of the 4th International Conference on Product Focused Software Process Improvement (PROFES '02)*. Rovaniemi: Springer, S. 232–246.

Jorge, C., Nisi, V., Hanna, J., Nunes, N., Caldeira, M. & Marinho, A., 2015. MStoryG: Exploring Serendipitous Storytelling Within High Anxiety Public Spaces. *INTERACT 2015, Part IV*, 9299, S. 335–353.

Kaiser, H., 1972. Zur Definition von Selektivität, Spezifität und Empfindlichkeit von Analysenverfahren. *Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie*, 260(3), S. 252–260.

Kalra, A. & Baral, R., 2019. Enterprise social network (ESN) systems and knowledge sharing: what makes it work for users? *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*, in press, S. 1–24.

Kanellou, A. & Spathis, C., 2013. Accounting benefits and satisfaction in an ERP environment. *International Journal of Accounting Information Systems*, 14, S. 209–234.

Kaplan, R.S. & Norton, D.P., 1996a. Linking the Balanced Scorecard to Strategy. *California Management Review*, 39(1), S. 53–79.

Kaplan, R.S. & Norton, D.P., 1996b. *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*, Boston: Harvard Business School Press.

Kapoor, K.K., Tamilmani, K., Rana, N.P., Patil, P., Dwivedi, Y.K. & Nerur, S., 2018. Advances in Social Media Research: Past, Present and Future. *Information Systems Frontiers*, 20(3), S. 531–558.

Karau, S.J. & Williams, K.D., 1993. Social Loafing: A Meta-Analytic Review and Theoretical Integration. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65(4), S. 681–706.

Karla, J., 2010. Digitales Vergessen im Web 2.0. *Wirtschaftsinformatik*, 52(2), S. 105–108.

Kashada, A., Li, H. & Kashadah, O., 2016. The Impact of User Awareness on Successful Adoption of Decision Support System DSS in Developing Countries: The Context of Libyan Higher Education Ministry. *American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences (ASRJETS)*, 16(1), S. 334–345.

Katsanos, C., Tselios, N., Goncalves, J., Juntunen, T. & Kostakos, V., 2014. Multipurpose Public Displays: Can Automated Grouping of Applications and Services Enhance User Experience? *International Journal of Human-Computer Interaction*, 30(3), S. 237–249.

Kekwaletswe, R.M. & Ng'ambi, D., 2006. Ubiquitous Social Presence: Context-Awareness in a Mobile Learning Environment. In *Proceedings of the IEEE International Conference on Sensor Networks, Ubiquitous, and Trustworthy Computing (SUTC '06)*. Taichung, S. 90–95.

Khamis, M., Alt, F. & Bulling, A., 2015. A Field Study on Spontaneous Gaze-based Interaction with a Public Display using Pursuits. In *Adjunct Proceedings of the 2015 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing and the 2015 ACM International Symposium on Wearable Computers (UbiComp '15 / ISWC '15)*. Osaka, S. 863–872.

King, S., 2014. *Big Data: Potential und Barrieren der Nutzung im Unternehmenskontext*, Wiesbaden: Springer.

Kissel, D., Huber, M., Ohly, S. & Krcmar, H., 2015. IT-Unterstützung für ein altersgemischtes Innovationsmanagement. *præview - Zeitschrift für innovative Arbeitsgestaltung und Prävention*, 6(1), S. 14–15.

Kister, U., Reipschläger, P., Matulic, F. & Dachselt, R., 2015. BodyLenses - Embodied Magic Lenses and Personal Territories for Wall Displays. In *Proceedings of the International Conference on Interactive Tabletops & Surfaces (ITS '15)*. Funchal, S. 117–126.

Kitchenham, B., 2004. *Procedures for Performing Systematic Reviews*, Eversleigh.

Klöckner, K., Mambrey, P., Solenkamp, M., Prinz, W., Fuchs, L., Kolvenbach, S., Pankoke-Babatz, U. & Syri, A., 1995. POLITeam - Bridging the Gap between Bonn and Berlin for and with the Users. In *Proceedings of the 4th European Conference on Computer-Supported Cooperative Work (CSCW '95)*. Stockholm, S. 17–32.

Koch, M., 2009. Awareness. K. Kurbel, J. Becker, N. Gronau, E. Sinz, & L. Suhl (Hg.), *Enzyklopädie der Wirtschaftsinformatik. Online-Lexikon*. Zugriff: 02.02.2020, <https://www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de/wi-enzyklopaedie/lexikon/daten-wissen/Informationsmanagement/IT-Infrastruktur/Informations--und-Kommunikationstechnologien/computer-supported-cooperative-work-cscw/awareness>.

Koch, M., Kötteritzsch, A. & Fietkau, J., 2017. Information Radiators - Using large screens and small devices to support awareness in urban space. In *Proceedings of the International Conference on Web Intelligence (WI '17)*. Leipzig, S. 1080–1084.

Koch, M., Lösch, E., Nutsi, A. & Ott, F., 2015. MeetingMirror – Unterstützung von Wissenschaftler-Communities auf Konferenzen. In *Proceedings der Konferenz Gemeinschaften in Neuen Medien (GeNeMe '15)*. Dresden, S. 1–10.

Koch, M. & Möslein, K., 2007. Diskontinuierliche Innovation fördern: Die Rolle von Idea Mirrors zur Unterstützung von Innovation und Kooperation im Unternehmen. In *Proceedings der Tagung Wirtschaftinformatik 2007*. Karlsruhe, S. 787–804.

Koch, M. & Möslein, K.M., 2006. Idea Mirrors – Unterstützung von Innovation in Unternehmen durch Community-Awareness. In *Procedings der Konferenz Gemeinschaften in Neuen Medien (GeNeMe '06)*. Dresden, S. 259–270.

Koch, M. & Ott, F., 2011. CommunityMirrors als Informationsstrahler in Unternehmen: Von abstraktem Kontext zu realen Arbeitsumgebungen. *Informatik-Spektrum*, 34(2), S. 153–164.

Koch, M. & Ott, F., 2015. Enterprise 2.0 und ubiquitäre Benutzungsschnittstellen: Schaffung und Nutzung von Freiräumen für Mitarbeiter. In W. Widuckel, K. De Molina, M. J. Ringlstetter, & D. Frey (Hg.), *Arbeitskultur 2020. Herausforderungen und Best Practices der Arbeitswelt der Zukunft*. Wiesbaden: Springer, S. 99–111.

Koch, M., Ott, F. & Richter, A., 2014. Socio-technically Integrated Access to Virtual Communities with CommunityMirrors. In J. M. Leimeister & B. Rajagopalan (Hg.), *Virtual Communities*. New York: M. E. Sharpe, S. 145–161.

Koch, M. & Schwabe, G., 2015. Interview with Jonathan Grudin on "Computer-Supported Cooperative Work and Social Computing." *Business and Information Systems Engineering*, 57(3), S. 213–215.

Kock, N., 2005. Media Richness or Media Naturalness? The Evolution of Our Biological Communication Apparatus and Its Influence on Our Behavior Toward E-Communication Tools. *IEEE Transactions on Professional Communication*, 48(2), S. 117–130.

Koeman, L., Kalnikaitė, V., Rogers, Y. & Bird, J., 2014. What Chalk and Tape Can Tell Us: Lessons Learnt for Next Generation Urban Displays. In *Proceedings of The International Symposium on Pervasive Displays (PerDis '14)*. Copenhagen, S. 130–135.

Köffer, S., Schacht, S., Walter, N. & Niehaves, B., 2015. Mit personenindividuellen IT-Systemen auf demografische Unterschiede reagieren. *præview - Zeitschrift für innovative Arbeitsgestaltung und Prävention*, 6(1), S. 10–11.

Kohli, R. & Grover, V., 2008. Business Value of IT: An Essay on Expanding Research Directions to Keep up with the Times. *Journal of the Association fo Information Systems*, 9(1), S. 23–39.

Koivisto, J. & Hamari, J., 2019. The rise of motivational information systems: A review of gamification research. *International Journal of Information Management*, 45, S. 191–210.

Kollmann, T. & Schmidt, H., 2016. *Deutschland 4.0 - Wie die digitale Transformation gelingt*, Wiesbaden: Springer Fachmedien.

Konegen, N. & Sondergeld, K., 1985. *Wissenschaftstheorie für Sozialwissenschaftler: Eine problemorientierte Einführung*, Opladen: Leske+Budrich.

Koppel, M. & Walter, R., 2012. Chained Displays: Configurations of Public Displays Can Be Used to Influence Actor-, Audience-, and Passer-By Behavior. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '12)*. Austin, S. 317–326.

Köppel, P., 2003. Synergien in multikulturellen Arbeitsgruppen. *Interculture-Online Journals*, 2(5), S. 1–20.

Krause, D. & Gebhardt, N., 2018. *Methodische Entwicklung modularer Produktfamilien. Hohe Produktvielfalt beherrschbar entwickeln*, Berlin: Springer.

Krause, T.A., 2017. *Erklärungsfaktoren für die Managementautonomie in kommunalen Mehrheitsbeteiligungen*. Dissertation, Universität Potsdam.

Kreijns, K., Kirschner, P.A., Jochems, W. & Van Buuren, H., 2004. Determining Sociability, Social Space, and Social Presence in (A)synchronous Collaborative Groups. *Cyberpsychology & Behavior*, 7(2), S. 155–172.

Krogstie, B.R., Schmidt, A.P., Kunzmann, C., Krogstie, J. & Mora, S., 2013. Linking Reflective Learning and Knowledge Maturing in Organizations. In *Proceedings of the 3rd Workshop on Awareness and Reflection in Technology Enhanced Learning*. Paphos, S. 13–28.

Kügler, M., Dittes, S., Smolnik, S. & Richter, A., 2015. Connect Me! Antecedents and Impact of Social Connectedness in Enterprise Social Software. *Business and Information Systems Engineering*, 57(3), S. 181–196.

Kusunoki, D., Sarcevic, A., Zhang, Z. & Yala, M., 2015. Sketching Awareness: A Participatory Study to Elicit Designs for Supporting Ad Hoc Emergency Medical Teamwork. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 24(1), S. 1–38.

Landauer, T.K., McNamara, D.S., Dennis, S. & Kintsch, W., 2014. *Handbook of Latent Semantic Analysis*, New York: Psychology Press.

Lea, M., Spears, R. & De Groot, D., 2001. Knowing Me, Knowing You: Anonymity Effects on Social Identity Processes Within Groups. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 27(5), S. 526–537.

Lechner, U. & Hummel, J., 2002. Business Models and System Architectures of Virtual Communities: From a Sociological Phenomenon to Peer-to-Peer Architectures. *International Journal of Electronic Commerce*, 6(3), S. 41–53.

Lee, A.H.I., Chen, W.-C. & Chang, C.-J., 2008. A fuzzy AHP and BSC approach for evaluating performance of IT department in the manufacturing industry in Taiwan. *Expert Systems with Applications*, 34(1), S. 96–107.

Lee, C.P. & Paine, D., 2015. From The Matrix to a Model of Coordinated Action (MoCA). In *Proceedings of the 18th ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work & Social Computing (CSCW '15)*. Vancouver, S. 179–194.

Lee, K., Clinch, S., Winstanley, C. & Davies, N., 2014. I Love My Display: Combatting Display Blindness with Emotional Attachment. In *Proceedings of The International Symposium on Pervasive Displays (PerDis '14)*. Copenhagen, S. 154–159.

Lee, N., 2014. *Facebook Nation: Total Information Awareness* 2nd ed., New York: Springer.

Leerhoff, H., 2005. Zirkelschluß-Paradoxien und ihre Lösungen: Anmerkungen zu Russells Typentheorie. In H. Leerhoff & T. Wachtendorf (Hg.), *Das Wahre, das Gute, das Schöne. Beiträge zur Philosophie*. Oldenburg: bis, S. 53–68.

Leimeister, J.M., Huber, M., Bretschneider, U. & Krcmar, H., 2009. Leveraging Crowdsourcing: Activation-Supporting Components for IT-Based Ideas Competition. *Journal of Management Information Systems*, 26(1), S. 197–224.

Leyh, C. & Bley, K., 2016. Digitalisierung: Chance oder Risiko für den deutschen Mittelstand? – Eine Studie ausgewählter Unternehmen. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 53(1), S. 29–41.

Liechti, O. & Ichikawa, T., 2000. A Digital Photography Framework Enabling Affective Awareness in Home Communication. *Personal and Ubiquitous Computing*, 4(1), S. 6–25.

Lischke, L., Mayer, S., Wolf, K., Henze, N., Reiterer, H. & Schmidt, A., 2016. Screen Arrangements and Interaction Areas for Large Display Work Places. In *Proceedings of the 5th ACM International Symposium on Pervasive Displays (PerDis '16)*. Oulu, S. 228–234.

Liu, Y. & Bakici, T., 2019. Enterprise social media usage: The motives and the moderating role of public social media experience. *Computers in Human Behavior*, 101, S. 163–172.

Löcken, A., Müller, H., Heuten, W. & Boll, S.C., 2014. Exploring the design space of ambient light displays. In *Proceedings of Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '14)*. Toronto, S. 387–390.

Lopez, G. & Guerrero, L.A., 2017. Awareness Supporting Technologies used in Collaborative Systems. In *Proceedings of the 2017 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work and Social Computing (CSCW '17)*. Portland, S. 808–820.

Lösch, E., 2020. *Unterstützung der Exploration von mehrbenutzerfähigen interaktiven Informationstafeln im (halb) öffentlichen Raum*. Dissertation, Universität der Bundeswehr München.

Lösch, E., Alt, F. & Koch, M., 2017. Mirror, Mirror on the Wall: Attracting Passers-by to Public Touch Displays With User Representations. In *Proceedings of the 2017 ACM International Conference on Interactive Surfaces and Spaces (ISS '17)*. Brighton, S. 22–31.

Luo, J., Pan, X., Wang, S. & Huang, Y., 2019. Identifying target audience on enterprise social network. *Industrial Management and Data Systems*, 119(1), S. 111–128.

MacMillan, J., Paley, M.J., Entin, E.B. & Entin, E.E., 2004. Questionnaires for Distributed Assessment of Team Mutual Awareness. In N. Stanton, A. Hedge, K. Brookhuis, E. Salas, & H. Hendrick (Hg.), *Handbook of Human Factors and Ergonomic Methods*. Abington: Taylor & Francis, S. 484–494.

Maier, C., Christoph, J., Schmidt, D., Ganslandt, T., Prokosch, H.U., Kraus, S. & Sedlmayr, M., 2019. Experiences of Transforming a Complex Nephrologic Care and Research Database into i2b2 Using the IDRT Tools. *Journal of Healthcare Engineering*, Article ID(5640685), S. 1–10.

Maier, S., Burkhard, M., Lachenmaier, P., Nutsi, A. & Koch, M., 2013. Fishification - Visualizing Activity Streams Using the Aquarium Metaphor. In *Proceedings of the GeNeMe '13*. Dresden, S. 73–82.

Mäkelä, V., Heimonen, T., Luhtala, M. & Turunen, M., 2014. Information Wall: Evaluation of a Gesture-Controlled Public Display. In *Proceedings of the 13th International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia (MUM '14)*. Melbourne, S. 228–231.

Mäntymäki, M. & Riemer, K., 2016. Enterprise social networking: A knowledge management perspective. *International Journal of Information Management*, 36(6), S. 1042–1052.

Markopoulos, P., Romero, N., van Baren, J., IJsselsteijn, W.A., de Ruyter, B. & Farshchian, B., 2004. Keeping in Touch with the Family: Home and Away with the ASTRA Awareness System. In *Proceedings of the CHI '04 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '04)*. Wien, S. 1351–1354.

Markussen, A., Boring, S., Jakobsen, M.R. & Hornbæk, K., 2016. Off-Limits: Interacting Beyond the Boundaries of Large Displays. In *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '16)*. San Jose, S. 5862–5873.

Marquardt, N. & Greenberg, S., 2012. Informing the Design of Proxemic Interactions. *IEEE Pervasive Computing*, 11(2), S. 14–23.

Marshall, J., 2009. *Creating Illusion in Computer Aided Performance*. Dissertation, University of Nottingham.

Maruping, L.M. & Magni, M., 2015. Motivating Employees to Explore Collaboration Technology in Team Contexts. *MIS Quarterly*, 39(1), S. 1–16.

Mateescu, M., Kropp, M., Burkhard, R., Zahn, C. & Vischi, D., 2015. aWall: A Socio-Cognitive Tool for Agile Team Collaboration using Large Multi-Touch Wall Systems. In *Proceedings of the 2015 International Conference on Interactive Tabletops & Surfaces (ITS '15)*. Madeira, S. 361–366.

Matthews, T., Dey, A.K., Mankoff, J., Carter, S. & Rattenbury, T., 2004. A Toolkit for Managing User Attention in Peripheral Displays. In *Proceedings of the 17th annual ACM symposium on User interface software and technology (UIST '04)*. Santa Fe, S. 247–256.

McHaney, R., Hightower, R. & White, D., 1999. EUCS test–retest reliability in representational model decision support systems. *Information & Management*, 36(2), S. 109–119.

Melville, N., Kraemer, K. & Gurbaxani, V., 2004. Review: Information Technology and Organizational Performance: An Integrative Model of IT Business Value. *MIS Quarterly*, 28(2), S. 283–322.

Menthe, T. & Sieg, M., 2013. *Kundennutzen: die Basis für den Verkauf. So verwandeln Sie Leistungen in messbaren Mehrwert*, Wiesbaden: Springer Gabler.

Menthe, T. & Sieg, M., 2018. *Kundennutzen – Schlüssel zum Verkaufserfolg. Wie Sie Mehrwert bieten, Preise leichter durchsetzen und Profitabilität sichern*, Wiesbaden: Springer Gabler.

Metzger, D., Niemöller, C. & Thomas, O., 2018. Konstruktion und Anwendung einer Entwicklungsmethodik für Service- Unterstützungssysteme. In *Digitalisierung in der Aus- und Weiterbildung. Virtual und Augmented Reality für Industrie 4.0*. Berlin: Springer, S. 50–63.

Meyer, M., 2009. Abduktion, Induktion - Konfusion: Bemerkungen zur Logik der interpretativen Sozialforschung. *Zeitschrift fur Erziehungswissenschaft*, 12(2), S. 302–320.

Microsoft, 2018. *Digitalisierung für alle. Wie wir eine Kultur der digitalen Transformation schaffen*, Microsoft Corporation.

Mittlmeier, T. & Rosenbaum, D., 2005. Klinische Ganganalyse. *Der Unfallchirurg*, 108(8), S. 614–629.

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J. & Altman, D.G., 2009. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *Annals of Internal Medicine*, 151(4), S. 264–269.

Mom, T.J.M., van den Bosch, F.A.J. & Volberda, H.W., 2009. Understanding Variation in Managers' Ambidexterity: Investigating Direct and Interaction Effects of Formal Structural and Personal Coordination Mechanisms. *Organization Science*, 20(4), S. 812–828.

Moran, R.T., Abramson, N.R. & Moran, S. V., 2014. *Managing cultural differences* 9th ed., London: Routledge.

Muller, M., Dugan, C., Sharma, A., Geyer, W. & Erickson, T., 2017. A Stick with a Handle at Each End: Socially Implicated Work Objects for Design of Collaborative Systems. In *Proceedings of 15th European Conference on Computer-Supported Cooperative Work - Exploratory Papers (CSCW '17)*. Sheffield, S. 1–18.

Murphy, K.E. & Simon, S.J., 2002. Intangible benefits valuation in ERP projects. *Information Systems Journal*, 12(4), S. 301–320.

Nabusiu, B.J., 2014. *Benefits that a business can derive from human-computer interaction interventions*. Masterarbeit, University of South Africa, Pretoria.

Neeley, T.B. & Leonardi, P.M., 2018. Enacting knowledge strategy through social media: Passable trust and the paradox of nonwork interactions. *Strategic Management Journal*, 39(3), S. 922–946.

Nerdinger, F.W., 2011. Organisationsentwicklung. In F. W. Nerdinger, G. Blickle, & N. Schaper (Hg.), *Arbeits- und Organisationspsychologie*. Berlin, Heidelberg: Springer Medizin Verlag, S. 149–158.

Nesemann, K., 2012. *Talentmanagement durch Trainee-Programme. Auswirkungen der Gestaltungsmerkmale auf den Programmerfolg*, Wiesbaden: Gabler.

Neuberger, C., 2007. Interaktivität, Interaktion, Internet. Eine Begriffsanalyse. *Publizistik*, 52(1), S. 33–50.

Newman, M.W., Sedivy, J.Z., Neuwirth, C.M., Edwards, W.K., Hong, J.I., Izadi, S., Marcelo, K. & Smith, T.F., 2002. Designing for Serendipity: Supporting End-User Configuration of Ubiquitous Computing Environments. In *Proceedings of the 4th conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques (DIS '02)*. London, S. 147–156.

Nielsen, J., 2006. The 90-9-1 Rule for Participation Inequality in Social Media and Online Communities. Zugriff: 02.02.2020, <http://www.nngroup.com/articles/participation-inequality>.

Nisar, T.M., Prabhakar, G. & Strakova, L., 2019. Social media information benefits, knowledge management and smart organizations. *Journal of Business Research*, 94, S. 264–272.

Norman, D.A., 2013. *The design of everyday things*, New York: Basic Books.

Nutsi, A., 2018. *Gestaltungsempfehlungen für mehrbenutzerfähige Informationsanwendungen auf interaktiven Wandbildschirmen im (halb-) öffentlichen Raum*. Dissertation, Universität der Bundeswehr München.

Nutsi, A. & Koch, M., 2017. Avoid the Use of Audio? Evaluating the Influence of Sound in a Large Display Multi-User Scenario. In *Proceedings of the 6th ACM International Symposium on Pervasive Displays (PerDis '17)*. Lugano, S. 1–7.

O'Leary, D.E., 2004. Enterprise Resource Planning (ERP) Systems: An Empirical Analysis of Benefits. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 1(1), S. 63–72.

Oguz, A. & Singh, R., 2017. The Effectiveness of Enterprise Social Media Use: Impact of National Culture and Organizational Culture. In *Proceedings of 23rd America's Conference on Information Systems: A Tradition of Innovation (AMCIS '17)*. Boston, S. 1–5.

Olfat, M., Tabarsa, G.A., Ahmadi, S. & Shokouhyar, S., 2019. Disclosing the bright side of SNs in the workplace: A comparison between ESNs and public SNs in benefiting the organizations. *Journal of Enterprise Information Management*, 32(3), S. 390–412.

Ollagnier-Beldame, M., 2011. The use of digital traces: a promising basis for the design of adapted information systems? *International Journal on Computer Science and Information Systems*, 6(2), S. 24–45.

Omoronyia, I., Ferguson, J., Roper, M. & Wood, M., 2010. A review of awareness in distributed collaborative software engineering. *Software: Practice and Experience*, 40, S. 1107–1133.

Osl, P. & Otto, B., 2007. Framework für die Nutzenargumentation des Produktinformationsmanagements. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 44(6), S. 35–44.

Ott, F., 2018. CommunityMirrors: Interaktive Großbildschirme als ubiquitäre Natural User Interfaces für Kooperationssysteme. *Schriften zur soziotechnischen Integration*, 5.

Ott, F. & Koch, M., 2010. CommunityMirrors - Large Interactive Screens as Natural User Interfaces for Cooperation Systems. In *Workshop Proceedings of the ACM International Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '10): Natural User Interfaces - The Prospect and Challenge of Touch and Gestural Computing*. Atlanta, S. 1–5.

Ott, F. & Koch, M., 2019. Exploring Interactive Information Radiators – A Longitudinal Real-World Case Study. In *Proceedings of the Mensch und Computer 2019 Workshop on Evaluation der Nutzung und des Nutzens von (Semi-)Public Displays*. Hamburg, S. 73–80.

Ott, F., Richter, A. & Koch, M., 2009. Einsatz großer Wandbildschirme als Fenster in Kooperationssysteme. In *Proceedings of Mensch und Computer 2009 (MuC '09)*. Berlin, S. 1–10.

Ott, F., Richter, A. & Koch, M., 2010. Social Networking Mirror: Einsatz halböffentlicher Touchscreens als ubiquitäre Benutzungsschnittstellen für Social Networking Services. In *Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI '10)*. Göttingen: Universitätsverlag, S. 679–690.

Parra, G., Klerkx, J. & Duval, E., 2014. Understanding Engagement with Interactive Public Displays: An Awareness Campaign in the Wild. In *Proceedings of The International Symposium on Pervasive Displays (PerDis '14)*. New York, S. 180–185.

Pearlson, K.E., Saunders, C.S. & Galletta, D.F., 2019. *Managing and Using Information Systems. A Strategic Approach* 7th ed., New York: John Wiley & Sons.

Pedersen, E.R. & Sokoler, T., 1997. AROMA: abstract representation of presence supporting mutual awareness. In *Proceedings of the ACM SIGCHI Conference on Human factors in computing systems (CHI '97)*. Atlanta, S. 51–58.

Peltonen, P., Kurvinen, E., Salovaara, A., Jacucci, G., Ilmonen, T., Evans, J., Oulasvirta, A. & Saarikko, P., 2008. It's Mine, Don't Touch!: Interactions at a Large Multi-Touch Display in a City Centre. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '08)*. Florenz, S. 1285–1294.

Perteneder, F., Grossauer, E.-M.B., Leong, J., Stuerzlinger, W. & Haller, M., 2016. Glowworms and Fireflies: Ambient Light on Large Interactive Surfaces. In *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '16)*. New York, S. 5849–5861.

Petter, S., DeLone, W. & McLean, E., 2008. Measuring information systems success: models, dimensions, measures, and interrelationships. *European Journal of Information Systems*, 17(3), S. 236–263.

Pfister, A., 2019. Grundlagen des Führungsverständnisses. In E. Lippmann, A. Pfister, & U. Jörg (Hg.), *Handbuch Angewandte Psychologie für Führungskräfte. Führungskompetenz für Führungskräfte*. Berlin: Springer Nature, S. 3–18.

Phielix, C., Prins, F.J. & Kirschner, P.A., 2010. Awareness of group performance in a CSCL-environment: Effects of peer feedback and reflection. *Computers in Human Behavior*, 26(2), S. 151–161.

Phillips, K.W., Northcraft, G.B. & Neale, M.A., 2006. Surface-Level Diversity and Decision-Making in Groups: When Does Deep-Level Similarity Help? *Group Processes & Intergroup Relations*, 9(4), S. 467–482.

Piccoli, G. & Ives, B., 2005. Review: IT-Dependent Strategic Initiatives and Sustained Competitive Advantage: A Review and Synthesis of the Literature. *MIS Quarterly*, 29(4), S. 747–776.

Picot, A., 1989. Der Produktionsfaktor Information in der Unternehmensführung. *Zeitschrift zur Interaktion zwischen Theorie und Praxis in Marketing und Distribution*, 6(4), S. 3–9.

Pifarré, M., Cobos, R. & Argelagós, E., 2014. Incidence of group awareness information on students' collaborative learning processes. *Journal of Computer Assisted Learning*, 30(4), S. 300–317.

Ploch, H., 2008. *Explikation und Wahrnehmung kollaborativer Arbeitskontexte mittels Workspace Awareness am Beispiel von Prozessunterstützungssystemen – Konzepte, Rahmenmodell und Realisierung*. Dissertation, Universität Paderborn.

Poggensee, I., 2017. *Verkaufen! Mit System, Handwerk und Leidenschaft zu mehr Vertriebserfolg* 2nd ed., Wiesbaden: Springer Gabler.

Postmes, T., Spears, R. & Lea, M., 1998. Breaching or Building Social Boundaries? *Communication Research*, 25(6), S. 689–715.

Prante, T., Röcker, C., Streitz, N. & Stenzel, R., 2003. Hello.Wall – Beyond Ambient Displays. In *Adjunct Proceedings of the 5th International Conference on Ubiquitous Computing (UBICOMP '03)*. Seattle, S. 277–278.

Prante, T., Stenzel, R., Röcker, C., Streitz, N. & Magerkurth, C., 2004. Ambient Agoras – InfoRiver, SIAM, Hello.Wall. In *CHI '04 extended abstracts on Human factors in computing systems*. New York: ACM Press, S. 763–764.

Primbs, S., 2016. *Social Media für Journalisten. Redaktionell arbeiten mit Facebook, Twitter & Co*, Wiesbaden: Springer Fachmedien.

Prinz, W. & Gross, T., 2001. Ubiquitous Awareness of Cooperative Activities in a Theatre of Work. In *Proceedings der Fachtagung Arbeitsplatzcomputer (APC '01) - Pervasive Ubiquitous Computing*. München, S. 135–144.

Przygodda, I., 2004. Anreizsysteme in Unternehmensnetzwerken. In D. Ahlert & S. Zelewski (Hg.), *MOTIWIDI Projektbericht, Nr. 12*. Essen, Münster, S. 25.

Qi, C. & Chau, P.Y.K., 2018. Will enterprise social networking systems promote knowledge management and organizational learning? An empirical study. *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 28(1), S. 31–57.

Qi, J., Monod, E., Fang, B. & Deng, S., 2018. Theories of Social Media: Philosophical Foundations. *Engineering*, 4(1), S. 94–102.

Qin, X., Tan, C. & Clemmensen, T., 2017. Context-Awareness and Mobile HCI: Implications, Challenges and Opportunities. *HCIBGO 2017*, LNCS 10293, S. 112–127.

Raeth, P., Kügler, M. & Smolnik, S., 2012. The Impact of Organizational Social Web Site Usage on Work Performance: A Multilevel Structural Interaction Perspective. In *Proceedings of the 45th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS '12)*. Maui, S. 4011–4020.

Raeth, P. & Smolnik, S., 2010. Antecedents and Consequences of Corporate Weblog Usage in the Intranet: A Process Perspective. In *Proceedings of the 2010 43rd Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS '10)*. Koloa, S. 1–10.

Reeps, I. & Ross, A., 2004. *State-of-the-Art Analyse. Usability, Design und Joy of Use*, Universität Konstanz.

Reisberger, T. & Smolnik, S., 2008. Modell zur Erfolgsmessung von Social-Software-Systemen. In *Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI '08)*. München, S. 565–577.

Rettie, R., 2003. Connectedness, awareness and social presence. In *Proceedings of the 6th Annual International Workshop on Presence (PRESENCE '03)*. Aalborg, S. 474–484.

Reychav, I., Inbar, O., Simon, T., McHaney, R. & Zhu, L., 2019. Emotion in enterprise social media systems. *Information Technology and People*, 32(1), S. 18–46.

Richter, A., 2010. *Der Einsatz von Social Networking Services in Unternehmen: Eine explorative Analyse möglicher soziotechnischer Gestaltungsparameter und ihrer Implikationen*, Wiesbaden: Gabler Verlag.

Richter, A., Heidemann, J., Klier, M. & Behrendt, S., 2013. Success Measurement of Enterprise Social Networks. In *Proceedings of the 11th International Conference on Wirtschaftsinformatik (WI '13)*. Leipzig, S. 1–15.

Richter, A. & Koch, M., 2007. Social Software: Status Quo und Zukunft. In *Technischer Bericht*. Neubiberg: Universität der Bundeswehr München, S. 1–49.

Riemer, K. & Hafermalz, E., 2019. The Go-Betweens: Backstage Collaboration Among Community Managers in an Inter-organisational Enterprise Social Network. In K. Riemer, S. Schellhammer, & M. Meinert (Hg.), *Collaboration in the Digital Age. How Technology Enables Individuals, Teams and Businesses*. Cham: Springer International Publishing, S. 61–88.

Riordan, C.M., Vandenberg, R.J. & Richardson, H.A., 2005. Employee involvement climate and organizational effectiveness. *Human Resource Management*, 44(4), S. 471–488.

Ritschl, V., Weigl, R. & Stamm, T., 2016. *Wissenschaftliches Arbeiten und Schreiben. Verstehen, Anwenden, Nutzen für die Praxis*, Berlin: Springer.

Rittenbruch, M. & McEwan, G., 2009. An Historical Reflection of Awareness in Collaboration. In *Awareness Systems*. London: Springer, S. 3–48.

Roberts, R.M., 1989. *Serendipity: Accidental Discoveries in Science*, New York: John Wiley & Sons.

Robertson, T., 2002. The public availability of actions and artefacts. *Computer Supported Cooperative Work*, 11(3–4), S. 299–316.

Roblek, V., Bach, M.P., Meško, M. & Bertoncelj, A., 2013. The impact of social media to value added in knowledge-based industries. *Kybernetes*, 42(4), S. 554–568.

Rodden, T., 1996. Populating the Application: A Model of Awareness for Cooperative Applications. In *Proceedings of the 1996 ACM conference on Computer supported cooperative work (CSCW '96)*. Boston, S. 87–96.

Rogers, Y., 2006. Moving on from Weiser's Vision of Calm Computing: Engaging UbiComp Experiences. In *Proceedings of the 8th international conference on Ubiquitous Computing (UbiComp '06)*. Orange County, S. 404–421.

Rogers, Y. & Lindley, S., 2004. Collaborating around vertical and horizontal large interactive displays: Which way is best? *Interacting with Computers*, 16(6), S. 1133–1152.

Rölver, M. & Alpar, P., 2008. Social News, die neue Form der Nachrichtenverteilung? In P. Alpar & S. Blaschke (Hg.), *Web 2.0 - Eine empirische Bestandsaufnahme*. Wiesbaden: Vieweg+Teubner, S. 295–330.

Romero, N., Markopoulos, P., Baren, J., Ruyter, B., IJsselsteijn, W. & Farshchian, B., 2007. Connecting the family with awareness systems. *Personal and Ubiquitous Computing*, 11(4), S. 299–312.

Rosenstiel, L. von, 2007. *Grundlagen der Organisationspsychologie* 6th ed., Stuttgart: Schäffer-Poeschel.

Rosenstreich, E. & Ruderman, L., 2016. Not sensitive, yet less biased: A signal detection theory perspective on mindfulness, attention, and recognition memory. *Consciousness and Cognition*, 43, S. 48–56.

Rubegni, E., Memarovic, N. & Langheinrich, M., 2011. Talking to strangers: Using large public displays to facilitate social interaction. *Lecture Notes in Computer Science*, 6770(2), S. 195–204.

Russell, D. & Gossweiler, R., 2001. On the Design of Personal & Communal Large Information Scale Appliances. In *Proceedings of the 3rd International Conference on Ubiquitous Computing (UbiComp '01)*. Atlanta, S. 354–361.

Russell, D.M., Drews, C., Sue, A. & Alison, S., 2002. Social Aspects of Using Large Public Interactive Displays for Collaboration. In *Proceedings of the 4th International Conference on Ubiquitous Computing (UbiComp '02)*. Göteborg, S. 229–236.

Sadowski, C. & Zimmermann, T., 2019. *Rethinking Productivity in Software Engineering*, New York: Springer Science+Business Media.

Sardi, A., Garengo, P. & Bititci, U., 2019. Measurement and management of competences by enterprise social networking. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 68(1), S. 109–126.

Sato, N., 2017. Memory Processing in the Nervous System. In A. J. Schuster, ed. *Understanding Information. From the Big Bang to Big Data*. Berlin: Springer, S. 83–98.

Sawhney, N., Wheeler, S. & Schmandt, C., 2001. Aware Community Portals: Shared Information Appliances for Transitional Spaces. *Personal and Ubiquitous Computing*, 5(1), S. 66–70.

Schaefer, S., 2008. *Controlling und Informationsmanagement in Strategischen Unternehmensnetzwerken. Multiperspektivische Modellierung und interorganisationale Vernetzung von Informationsprozessen*, Wiesbaden: Gabler.

Schmid, B., 1997. The Concept of Media. In *Workshop Proceedings on Electronic Markets*. Maastricht, S. 1–5.

Schmidt, J., 2007. Potenziale von Social Software für Bildungsportale Einleitung Social Software: Formen und Konsequenzen. In B. Gaiser, F. W. Hesse, & M. Lütke-Entrup (Hg.), *Bildungsportale: Potenziale und Perspektiven netzbasierter Bildungsressourcen*. München: Oldenbourg, S. 219–233.

Schmidt, J., 2006. Social Software: Onlinegestütztes Informations-, Identitäts-und Beziehungsmanagement. *Forschungsjournal Neue Soziale Bewegungen*, 2, S. 37–46.

Schmidt, K., 2011. *Cooperative Work and Coordinative Practices: Contributions to the Conceptual Foundations of Computer-Supported Cooperative Work (CSCW)*, London: Springer.

Schmidt, K., 2002. The Problem with "Awareness". Introductory Remarks on "Awareness in CSCW." *Computer Supported Cooperative Work*, 11(3–4), S. 285–298.

Scholtz, B., Calitz, A. & Snyman, I., 2015. Synchronous gesture manipulation for collaboration and coordination of co-located Business Process Modelling. *South African Computer Journal*, 57, S. 90–112.

Schreurs, B. & de Laat, M., 2014. The Network Awareness Tool: A web 2.0 tool to visualize informal networked learning in organizations. *Computers in Human Behavior*, 37, S. 385–394.

Schreyer, M., 2007. *Entwicklung und Implementierung von Performance Measurement Systemen*, Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.

Schryen, G., 2010. Ökonomischer Wert von Informationssystemen. *Wirtschaftsinformatik*, 52(4), S. 225–237.

Schryen, G. & Bodenstein, C., 2010. A Decision-Theoretic Foundation of IS Business Value Research. In *Proceedings of the 18th European Conference on Information Systems (ECIS '10)*. Pretoria, S. 1–12.

Schubert, P. & Williams, S.P., 2012. Implementation of Collaborative Software in Enterprises: A Thematic Analysis. *it: Information Technology*, 54(5), S. 212–219.

Schubert, P. & Williams, S.P., 2013. Management der Nutzenrealisierung aus Informationstechnologie. In *Proceedings of the 11th International Conference on Wirtschaftsinformatik (WI '13)*. Leipzig, S. 593–607.

Schulze, H., Burkhard, R., Knöpfli, D. & Ryser, T., 2014. Das virtuelle Café Ein Ansatz zur Förderung computer- vermittelter informeller Kommunikation. In T. Škerlak, H. Kaufmann, & G. Bachmann (Hg.), *Lernumgebungen an der Hochschule. Auf dem Weg zum Campus von morgen*. Münster: Waxmann, S. 237–260.

Schütz, H., Heinrichs, B., Fuchs, M. & Bauer, A., 2016. Informierte Einwilligung in der Demenzforschung. Eine qualitative Studie zum Informationsverständnis von Probanden. *Ethik in der Medizin*, 28(2), S. 91–106.

Schwabe, G. & Bänninger, P., 2008. IT-Benefits-Management in the Swiss Financial Sector. In *Proceedings of the 41st Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS '08)*. Maui, S. 1–10.

Seddon, P.B., 1997. A Respecification and Extension of the DeLone and McLean Model of IS Success. *Information Systems Research*, 8(3), S. 240–253.

Seddon, P.B. & Kiew, M.-Y., 1996. A Partial Test and Development of Delone and Mclean's Model of IS Success. *Australasian Journal of Information Systems*, 4(1), S. 90–109.

Sedera, D. & Gable, G., 2004. A Factor and Structural Equation Analysis of the Enterprise Systems Success Measurement Model. In *Proceedings of the 25th International Conference on Information Systems (ICIS '04)*. Washington, S. 449–464.

Seebach, C., Beck, R. & Pahlke, I., 2011. Situation Awareness Through Social Collaboration Platforms in Distributed Work Environments. In *Proceedings of the Thirty Second International Conference on Information Systems (ICIS '11)*. Shanghai, S. 1–22.

Seffah, A., Donyaee, M., Kline, R.B. & Padda, H.K., 2006. Usability measurement and metrics: A consolidated model. *Software Quality Journal*, 14(2), S. 159–178.

Sendín, M., López-Gil, J.-M. & López-Jaquero, V., 2014. Validation of a Framework for Enriching Human–Computer–Human Interaction with Awareness in a SeamlessWay. *Interacting with Computers*, 26(5), S. 433–449.

Shang, S. & Seddon, P., 2004. Enterprise Systems Benefits: How Should They Be Assessed? In *Proceedings of the 8th Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS '04)*. Shanghai, S. 1229–1240.

Shaw, B., Scheufele, D.A. & Catalano, S., 2007. The role of presence awareness in organizational communication: An exploratory field experiment. *Behaviour & Information Technology*, 26(5), S. 377–384.

Shelton, B. & Nesbitt, K., 2016. The Aesthetic Awareness Display – a New Design Pattern for Ambient Information Systems. In *Proceedings of the Australasian Computer Science Week Multiconference (ACSW '16)*. Canberra, S. 50:1-50:10.

Shen, C., Lesh, N.B., Vernier, F., Forlines, C. & Frost, J., 2002. Sharing and Building Digital Group Histories. In *Proceedings of the 2002 ACM conference on Computer supported cooperative work (CSCW '02)*. New Orleans, S. 324–333.

Shenkar, O., 2001. Cultural Distance Revisited: Towards a More Rigorous Conceptualization and Measurement of Cultural Differences. *Journal of International Business Studies*, 32(3), S. 519–535.

Sherman, D.K., Cohen, G.L., Nelson, L.D., Nussbaum, a D., Bunyan, D.P. & Garcia, J., 2009. Affirmed Yet Unaware: Exploring the Role of Awareness in the Process of Self-Affirmation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 97(5), S. 745–764.

Sieg, M., 2008. Nutzenberechnung - Auf den Cent genau. *Sales Management Review*, 9, S. 44–47.

Singh, B., 2018. Role of Geographical Information System (GIS) In Power Distribution In India. *International Journal of Scientific Research in Science and Technology*, 4(2), S. 1556–1560.

Sixtus, M., 2005. W wie Wiki. *Die Zeit, Glossar, 35*. Zugriff: 02.02.2020, <https://www.zeit.de/2005/35/C-Humannetz-Glossar>.

Sledgianowski, D. & Kulviwat, S., 2008. Social Network Sites: Antecedents User of Adoption and Usage. In *Proceedings of the 14th Americas Conference on Information Systems (AMCIS '08)*. Toronto, S. 83:1-83:10.

Sniehotta, F.F., Nagy, G., Scholz, U. & Schwarzer, R., 2006. The role of action control in implementing intentions during the first weeks of behaviour change. *British Journal of Social Psychology*, 45(1), S. 87–106.

Snowdon, D. & Grasso, A., 2002. Diffusing Information In Organizational Settings - Learning From Experience. In *Proceedings of the ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI' 02)*. Minneapolis, S. 331–338.

Snyder,]oel, 2002. Sichtbarmachung und Sichtbarkeit. In P. Geimer, ed. *Ordnungen der Sichtbarkeit. Fotografie in Wissenschaft, Kunst und Technologie*. Frankfurt/Main: Suhrkamp, S. 142–167.

Soh, C. & Markus, M.L., 1994. How IT Creates Business Value: A Process Theory Synthesis. In *Proceedings of the 16th International Conference on Information Systems (ICIS '95)*. Amsterdam, S. 29–41.

Staehr, L., 2007. Assessing Business Benefits from ERP Systems: An Improved ERP Benefits Framework. In *Proceedings of the 28th International Conference on Information Systems (ICIS '07)*. Montréal, S. 1–16.

Staehr, L., Shanks, G. & Seddon, P., 2002. Understanding the Business Benefits of Enterprise Resource Planning Systems. In *Proceedings of the 8th Americas Conference on Informations Systems (AMCIS '02)*. Dallas, S. 899–906.

Steiger, T.M., 2013. Organisationsverständnis. In T. M. Steiger & E. Lippmann (Hg.), *Handbuch Angewandte Psychologie für Führungskräfte*. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 17–33.

Steinhüser, M. & Räth, P., 2010. Erfolgsdimensionen von Social Software: Eine fallstudienbasierte Untersuchung. In *Proceedings of Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2010*. Göttingen, S. 1735–1746.

Strauch, B. & Winter, R., 2002. Vorgehensmodell für die Informationsbedarfsanalyse im Data Warehousing. In E. von Maur & R. Winter (Hg.), *Vom Data Warehouse zum Corporate Knowledge Center. Proceedings der Data Warehousing 2002*. Heidelberg: Physica, S. 359–379.

Straus, S.G., 1997. Technology, Group Process, and Group Outcomes: Testing the Connections in Computer-Mediated and Face-to-Face Groups. *Human-Computer Interaction*, 12(3), S. 227–266.

Straus, S.G. & McGrath, J.E., 1994. Does the Medium Matter? The Interaction of Task Type and Technology on Group Performance and Member Reactions. *Journal of Applied Psychology*, 79(1), S. 87–97.

Streitz, N.A., Geißler, J., Holmer, T., Konomi, S., Müller-Tomfelde, C., Reischl, W., Rexroth, P., Seitz, P., Steinmetz, R., Geibler, J., Holmer, T., Konomi, S., Miiller-tomfelde, C., Reischl, W., Rexroth, P., Seitz, P. & Steinmetz, R., 1999. i-LAND: An Interactive Landscape for Creativity and Innovation. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '99)*. Pittsburgh, S. 120–127.

Strübing, J., 2014. *Grounded Theory. Zur sozialtheoretischen und epistemologischen Fundierung eines pragmatistischen Forschungsstils* 3rd ed., Wiesbaden: Springer.

Stumpp, P., 2012. Strategisches KPI-Reporting und Nutzenmodell für die unternehmensweite Informationsbereitstellung. *Information. Wissenschaft & Praxis*, 63(3), S. 183–188.

Surowiecki, J., 2004. *The Wisdom of Crowds: Why the Many Are Smarter Than the Few and How Collective Wisdom Shapes Business, Economies, Societies and Nations*, London: Little, Brown.

Syska, A., 2006. *Produktionsmanagement. Das A-Z wichtiger Methoden und Konzepte für die Produktion von heute*, Wiesbaden: Gabler.

Tammena, E.-E. & Miggiano, D., 2015. iConFi – Digitales Vertrauen und Teamwork in Organisationen (Managementstudie 2015). In M. Koch & F. Ott (Hg.), *Schriften zur soziotechnischen Integration*. Neubiberg: Forschungsgruppe Kooperationssysteme, S. 1–39.

Tang, A., Tory, M., Po, B., Neumann, P. & Carpendale, S., 2006. Collaborative coupling over tabletop displays. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '06)*. Montréal, S. 1181–1190.

Tarlatt, A., 2001. *Implementierung von Strategien im Unternehmen*, Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag.

Tausch, S., Hausen, D., Kosan, I., Raltchev, A. & Hussmann, H., 2014. Groupgarden: Supporting Brainstorming through a Metaphorical Group Mirror on Table or Wall. In *Proceedings of the Nordic Conference on Human-Computer Interaction (NordiCHI '14)*. Helsinki, S. 541–550.

Taylor, P. & Proctor, R.W., 2006. The Cognitive Revolution at Age 50: Has the Promise of the Human Information-Processing Approach Been Fulfilled? *International Journal of Human-Computer Interaction*, 21(3), S. 253–284.

Teigland, R. & Wasko, M.M., 2003. Integrating Knowledge through Information Trading: Examining the Relationship between Boundary Spanning Communication and Individual Performance. *Decision Sciences*, 34(2), S. 261–286.

Tenenberg, J., Roth, W.M. & Socha, D., 2015. From I-Awareness to We-Awareness in CSCW. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 25(4), S. 235–278.

Terrell, G.B. & McCrickard, D.S., 2006. Enlightening a Co-Located Community with a Semi-Public Notification System. In *Proceedings of the 2006 20th anniversary conference on Computer supported cooperative work (CSCW '06)*. Banff, S. 21–24.

Thiel, S.-K., 2015. Exploring requirements for civic engagement via public displays. In *Proceedings of the 2015 British HCI Conference (HCI '15)*. Lincoln, S. 303–304.

Thompson, L.F. & Coovert, M.D., 2003. Teamwork Online: The Effects of Computer Conferencing on Perceived Confusion, Satisfaction, and Postdiscussion Accuracy. *Group Dynamics: Theory, Research, and Practice*, 7(2), S. 135–151.

Thorngate, W., 2000. Got A Minute? How Technology Affects The Economy Of Attention. In *Proceedings of the 2000 ACM conference on Computer supported cooperative work (CSCW '00)*. Philadelphia, S. 361.

Thym, D., 2014. § 5 Einheit in Vielfalt: Binnendifferenzierung der EU-Integration. In A. Hatje & P.-C. Müller-Graff (Hg.), *Europäisches Organisations- und Verfassungsrecht*. Baden-Baden: Nomos, S. 259–308.

Timmers, P., 1998. Business Models for Electronic Markets. *International Journal of Electronic Markets and Business Media*, 8(2), S. 3–14.

Toffler, A., 1970. *Future Shock*, New York: Random House.

Tomitsch, M., Ackad, C.J., Dawson, O., Hespanhol, L. & Kay, J., 2014. Who Cares About the Content? An Analysis of Playful Behaviour at a Public Display. In *Proceedings of The International Symposium on Pervasive Displays (PerDis '14)*. Kopenhagen, S. 160–165.

Tomitsch, M., Kappel, K. & Lehner, A., 2007. Towards a Taxonomy for Ambient Information Systems. In *Proceedings of the Workshop for Designing and Evaluating Ambient Information Systems at the 5th International Conference on Pervasive Computing (Pervasive '07)*. Toronto, S. 42–47.

Trimi, S. & Galanxhi, H., 2014. The impact of Enterprise 2.0 in organizations. *Service Business*, 8(3), S. 405–424.

Truschkat, I., Kaiser-Belz, M. & Volkmann, V., 2011. Theoretisches Sampling in Qualifikationsarbeiten: Die Grounded-Theory-Methodologie zwischen Programmatik und Forschungspraxis. In G. Mey & K. Mruck (Hg.), *Grounded Theory Reader*. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften, S. 353–379.

Ulich, E., 2016. Arbeitssysteme als soziotechnische Systeme - Eine Erinnerung. In *Unternehmensgestaltung im Spannungsfeld von Stabilität und Wandel. Neue Erfahrungen und Erkenntnisse, Band 2*. Zürich: vdf Hochschulverlag, S. 81–96.

Urbach, N., Smolnik, S. & Riempp, G., 2009. Der Stand der Forschung zur Erfolgsmessung von Informationssystemen: Eine Analyse vorhandener mehrdimensionaler Ansätze. *Wirtschaftsinformatik*, 51(4), S. 363–375.

Utz, S., 2008. (Selbst)marketing auf Hyves. In P. Alpar & S. Blaschke (Hg.), *Web 2.0 - Eine empirische Bestandsaufnahme*. Wiesbaden: Vieweg+Teubner, S. 233–258.

Valdez, A.C., Brell, J., Schaar, A.K. & Ziefle, M., 2018. The diversity of why: a meta-analytical study of usage motivation in enterprise social networks. *Universal Access in the Information Society*, 17(3), S. 549–566.

Valkanova, N., Jorda, S. & Moere, A. Vande, 2015. Public visualization displays of citizen data: Design, impact and implications. *International Journal of Human-Computer Studies*, 81, S. 4–16.

Valkanova, N., Walter, R., Moere, A. & Müller, J., 2014. MyPosition: Sparking Civic Discourse by a Public Interactive Poll Visualization. In *Proceedings of the 17th ACM conference on Computer supported cooperative work & social computing (CSCW '14)*. Baltimore, S. 1323–1332.

Vemou, K. & Karyda, M., 2015. Guidelines and Tools for Incorporating Privacy in Social Networking Platforms. *IADIS International Journal on WWW/Internet*, 12(2), S. 16–33.

Venkatesh, V. & Davis, F.D., 2000. A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46(2), S. 186–204.

Venkatesh, V. & Goyal, S., 2010. Expectation Disconfirmation and Technology Adoption: Polynomial Modeling and Response Surface Analysis. *MIS Quarterly*, 34(2), S. 281–303.

Vermeulen, J., Luyten, K., Coninx, K., Marquardt, N. & Bird, J., 2015. Proxemic Flow: Dynamic Peripheral Floor Visualizations for Revealing and Mediating Large Surface Interactions. In *Adjunct Proceedings of the 15th International Conference on Human-Computer Interaction (INTERACT '15)*. Bamberg, S. 264–281.

Viol, J., Bernsmann, R. & Riemer, K., 2015. Behavioural dimensions for discovering knowledge actor roles utilising enterprise social network metrics. In *Proceedings of the 26th Australasian Conference on Information Systems (ACIS '15)*. Adelaide, S. 68:1-68:13.

Vogel, D. & Balakrishnan, R., 2004. Interactive Public Ambient Displays: Transitioning from Implicit to Explicit, Public to Personal, Interaction with Multiple Users. In *Proceedings of the 17th annual ACM symposium on User interface software and technology (UIST '04)*. Santa Fe, S. 137–146.

Voß, J., 2008. Vom Social Tagging zum Semantic Tagging. In *Good Tags - Bad Tags. Social Tagging in der Wissensorganisation*. Münster: Waxmann, S. 175–186.

Vyas, D., Nijholt, A., Eliëns, A. & Poelman, W., 2011. Exploring Community Building with an Awareness Display. In *Proceedings of the 4th International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments (PETRA '11)*. Corfu, S. 17:1-17:8.

Vyas, D.M., 2011. *Designing for Awareness: An Experience-focused HCI Perspective*. Dissertation, University of Twente.

Wagenführer, D., 2012. Konsumenteneinstellungen im Social Web: Neuartige Ansätze im internetbezogenen Kontext. In S. Albers, H. Ernst, H. G. Gemünden, J. Hauschildt, & T. Teichert (Hg.), *Betriebswirtschaftslehre für Technologie und Innovation, Band 66*. Wiesbaden: Springer Gabler, S. 245.

Wagner, S. & Deissenboeck, F., 2019. Defining Productivity in Software Engineering. In *Rethinking Productivity in Software Engineering*. New York: Springer Science+Business Media, S. 29–38.

Walther, D., 2020. *Die 38-Stunden-Woche für Manager. Optimale Work-Life-Balance durch gute Führung* 2nd ed., Wiesbaden: Springer Gabler.

Wang, M., Boring, S. & Greenberg, S., 2012. The Proxemic Peddler Framework: Designing a Public Display that Captures and Preserves the Attention of a Passerby. In *Proceedings of the 2012 International Symposium on Pervasive Displays (PerDis '12)*. Porto, S. 3:1-3:6.

Ward, J. & Daniel, E., 2006. *Benefits Management: Delivering Value from IS & IT Investments*, Chichester: John Wiley & Sons.

Ward, J., De Hertogh, S. & Viaene, S., 2007. Managing Benefits from IS/IT Investments: An Empirical Investigation into Current Practice. In *Proceedings of the 40th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS '07)*. Big Island, S. 1–10.

Watson, D., Hancock, M., Mandryk, R.L. & Birk, M., 2013. Deconstructing the Touch Experience. In *Proceedings of the 2013 ACM international conference on Interactive tabletops and surfaces (ITS '13)*. St. Andrews, S. 199–208.

Webster, J. & Watson, R.T., 2002. Analyzing the Past to Prepare for the Future: Writing a Literature Review. *MIS Quarterly*, 26(2), pp. xiii–xxiii.

Weigel, C., Hiebl, M.R.W. & Wiedemann, A., 2018. Vom Risk Management zur Risk Governance Schwerpunkt | Unternehmensfunktionen. *Controlling & Management Review*, (1), S. 34–40.

Weigl, R., 2016. "Grounded theory." In V. Ritschl, R. Weigl, & T. Stamm (Hg.), *Wissenschaftliches Arbeiten und Schreiben*. Berlin: Springer, S. 81–86.

Wieczorrek, H.W. & Mertens, P., 2008. Wirtschaftlichkeit von IT-Projekten. In H. W. Wieczorrek & P. Mertens (Hg.), *Management von IT-Projekten: Von der Planung zur Realisierung*. Berlin: Springer, S. 225–245.

Wiesche, M., Jurisch, M., Yetton, P. & Krcmar, H., 2017. Grounded Theory Methodology in Information Systems Research. *MIS Quarterly*, 41(3), S. 685–701.

Wijesinghe, S., Sedera, D. & Tan, F., 2009. Observing the Relevance of an Information Systems Success Model. In *Proceedings of the Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS '09)*. Hyderabad, S. 46:1-46:12.

Wilde, T. & Hess, T., 2007. Forschungsmethoden der Wirtschaftsinformatik: Eine empirische Untersuchung. *Wirtschaftsinformatik*, 49(4), S. 280–287.

Wilde, T. & Hess, T., 2006. Methodenspektrum der Wirtschaftsinformatik: Überblick und Portfoliobildung. Working Paper. *Arbeitsbericht, Institut für Wirtschaftsinformatik und Neue Medien, Fakultät für Betriebswirtschaft, Ludwig-Maximilians-Universität*, 2, S. 1–18.

Willcocks, L.P. & Lester, S., 1999. Information Technology: Transformer or Sink Hole? In L. P. Willcocks & S. Lester (Hg.), *Beyond the IT Productivity Paradox*. Chichester: John Wiley & Sons, S. 1–38.

Williams, S.P. & Schubert, P., 2011. An Empirical Study of Enterprise 2.0 in Context. In *Proceedings of the 24th Bled eConference: eFuture Creating Solutions for the Individual, Organisations and Society*. Bled, S. 42–55.

Williams, S.P. & Schubert, P., 2010. Benefits of Enterprise Systems Use. In *Proceedings of the 43rd Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS '10)*. Maui, S. 1–9.

Williamson, J.R., Sundén, D. & Bradley, J., 2015. GlobalFestival: Evaluating Real World Interaction on a Spherical Display Julie. In *Proceedings of the 2015 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing (UbiComp '15)*. Osaka, S. 1251–1261.

Wilson, S., 2009. Presence in Social Networks. In S. Hatzipanagos & S. Warburton (Hg.), *Handbook of research on social software and developing community ontologies*. New York: Hershey, S. 493–511.

Wolf, D., Dornaus, C., Wendelken, A., Staples, R. & Schütz, A., 2015. Wertschätzung: Ein Erfolgsfaktor für Kompetenzentwicklung und Qualifizierung im demografischen Wandel. *præview - Zeitschrift für innovative Arbeitsgestaltung und Prävention*, 6(1), S. 8–9.

Worczinski, T., 1999. *Gestaltung und Einsatz managementunterstützender Informationssysteme in Theorie und Praxis*. Diplomarbeit, Fachhochschule Nordostniedersachsen.

Wu, L., 2013. Social Network Effects on Performance and Layoffs: Evidence from the Adoption of a Social Networking Tool. *Information Systems Research*, 24(1), S. 30–51.

Yates, J., 1985. The Content of Awareness Is a Model of the World. *Psychological Review*, 92(2), S. 249–284.

Yue, A., McQuire, S. & Papastergiadis, N., 2014. Large screens as creative clusters. *City, Culture and Society*, 5(3), S. 157–164.

Zhang, W. & Hill, R.W., 2000. A Template-Based and Pattern-Driven Approach to Situation Awareness and Assessment in Virtual Humans. In *Proceedings of the 4th international conference on Autonomous agents (AGENTS '00)*. Barcelona, S. 116–123.

Zhang, Y., Müller, J., Chong, M.K., Bulling, A. & Gellersen, H., 2014. GazeHorizon: enabling passers-by to interacti with public displays by gaze. In *International Conference on Ubiquitous Computing (UbiComp '14)*. Seattle, S. 559–563.

Zhao, Q.A. & Stasko, J.T., 2002. What's Happening?: Promoting Community Awareness through Opportunistic, Peripheral Interfaces. In *Proceedings of the Working Conference on Advanced Visual Interfaces (AVI '02)*. Trento, S. 69–78.

Zweites Vatikanisches Konzil, 1965. Die pastorale Konstitution über die Kirche in der Welt von heute "Gaudium et Spes." In K. Rahner & H. Vorgrimler (Hg.), *Kleines Konzilskompendium. Sämtliche Texte des Zweiten Vatikanischen Konzils*. Freiburg: Herder, S. 449–552.

Abkürzungsverzeichnis

ACM ..... Association for Computing Machinery
ATIS ..... Alliance for Telecommunications Industry Solutions
BM ..... Benefits Management
BMM ..... Benefits Management Modell
BSC ..... Balanced Score Card
CCTV ..... Closed Circuit Television
CRM ..... Customer Relationship Management
CSCL ..... Computer-Supported Cooperative Learning
CSCW ..... Computer-Supported Cooperative Work
ESN ..... Enterprise Social Network
ESS ..... Enterprise Systems Success
EU ..... Europäische Union
EUCS ..... End-User Computing Satisfaction
HCI ..... Human-Computer-Interaction
IEEE ..... Institute of Electrical and Electronics Engineers
IS ..... Informationssystem
ISO ..... Internationale Organisation für Normung
ISS ..... Information Systems Success
IST ..... Informationssystem und -technologie
IT ..... Informationstechnologie
LCD ..... Liquid Crystal Display
MIAB ..... Motive Incentive Activation Behavior
NUI ..... Natural User Interface
NuRIT ..... Nutzenrealisierung für IT-Investitionen
PRISMA ..... Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses
RGB ..... Rot-Grün-Blau-Farbraum
SMS ..... Short Message Service
SNS ..... Social Networking Services
SUS ..... Software Usability Scale
TAM ..... Technology Acceptance Model
UbiComp ..... Ubiquitous Computing

Abbildungen und Tabellen

Abb. 1: Schema von Informationsstrahlern und Kontext (Ott 2018, S. 494) 2
Abb. 2: Nutzen aufzeigen und Mitarbeiter begeistern (vgl. Microsoft 2018, S. 27) ..4
Abb. 3: Bewertung der digitalen Transformation (vgl. Microsoft 2018, S. 21) 4
Abb. 4: Facetten von Awareness innerhalb des soziotechnischen Modells..... 10
Abb. 5: Methodenportfolio der Wirtschaftsinformatik (vgl. Ott 2018, S. 57) 12
Abb. 6: Modellhaftes Schema der Grounded Theory (vgl. Strübing 2014, S. 49) 14
Abb. 7: Überblick über die einzelnen Schritte des Forschungsvorgehens..... 16
Abb. 8: Ebenen von Informationssystemen (vgl. Irani 1998, S. 2)..... 22
Abb. 9: Kodierparadigma für Fragestellungen (vgl. Böhm 1994, S. 132)..... 24
Abb. 10: Prozesstheorie zum Nutzen von IT (vgl. Soh & Markus 1994, S. 37)..... 26
Abb. 11: Modell der Nutzerzufriedenheit (vgl. Doll & Torkzadeh 1988, S. 268)..... 29
Abb. 12: MIAB-Modell (vgl. Leimeister et al. 2009, S. 203) 31
Abb. 13: Balanced Score Card (vgl. Kaplan & Norton 1996a, S. 11) 34
Abb. 14: Benefits Management Modell (vgl. Ward et al. 2007, S. 2)..... 36
Abb. 15: Technology Acceptance Modell (Davis et al. 1989, S. 985)..... 38
Abb. 16: Information Systems Success Modell (vgl. Ward & Daniel 2006, S. 26) ... 39
Abb. 17: Enterprise Systems Success Modell (Sedera & Gable 2004, S. 455)..... 42
Abb. 18: Nutzen-Wirkungskette (Schubert & Williams 2013, S. 604)..... 44
Abb. 19: Überblick und aktueller Stand des Forschungsvorgehens..... 55
Abb. 20: Arten von Awareness (vgl. Gutwin, Greenberg, et al. 1996, S. 6) 62
Abb. 21: Awareness von mehreren Personen (vgl. Endsley 1995, S. 39)..... 63
Abb. 22: Mutual-Awareness und Kontext (vgl. MacMillan et al. 2004, S. 486)..... 64
Abb. 23: Situation-Awareness und ihre Untertypen (vgl. Gutwin 1997, S. 21) 65
Abb. 24: Modell der sozialen Beziehungen (vgl. Kreijns et al. 2004, S. 158) 73
Abb. 25: Verschiedene Anwendungsarten (vgl. Rölver & Alpar 2008, S. 299) 74
Abb. 26: Verschiedene Arten von Awareness (vgl. Rodden 1996, S. 90) 81
Abb. 27: Überblick und aktueller Stand des Forschungsvorgehens..... 91
Abb. 28: Überblick über ein soziotechnisches System (Ott 2018, S. 78)..... 94
Abb. 29: Awareness-Informationsstrahler (vgl. Huang & Mynatt 2003, S. 50) 97
Abb. 30: Facetten von Awareness innerhalb des soziotechnischen Modells.....104
Abb. 31: Interaktion zwischen Mensch und Maschine (Ott 2018, S. 37).....106
Abb. 32: Schematischer Überblick des Nutzens von Informationsstrahlern.....122

Abb. 33: Soziotechnisches Interaktionskontextmodell (Ott 2018, S. 390) 133
Abb. 34: Überblick und aktueller Stand des Forschungsvorgehens 139
Abb. 35: PRISMA-Flussdiagramm der systematischen Literaturrecherche 145
Abb. 36: Facetten von Awareness im Umfeld von Informationsstrahlern 147
Abb. 37: Grundlegende Quellen zur Identifikation von „Verstehbarkeit“ 148
Abb. 38: Informationsbasierter Transformationsprozess (vgl. Ott 2018, S. 105) 149
Abb. 39: Grundlegende Quellen zur Identifikation von „Nachvollziehbarkeit“ 152
Abb. 40: Ishikawa-Diagramm (vgl. Chang-Langhorst et al. 2019, S. 145) 153
Abb. 41: Grundlegende Quellen zur Identifikation von „Erfassbarkeit“ 155
Abb. 42: Erfassbarkeit als Out-of-the-Box-Effekt (Koch et al. 2014, S. 151) 156
Abb. 43: Grundlegende Quellen zur Identifikation von „Graduierbarkeit“ 158
Abb. 44: Beispielhafte Darstellung von graduierten Informationspartikeln 159
Abb. 45: Grundlegende Quellen zur Identifikation von „Wissbarkeit“ 161
Abb. 46: Verschiedene Informationsteilmengen (vgl. Worczinski 1999, S. 16) 162
Abb. 47: Korrelationen zwischen Awarenessfacetten und Nutzenkategorien 179
Abb. 48: Überblick und aktueller Stand des Forschungsvorgehens 197
Abb. 49: Korrelationen zwischen Awarenessfacetten und Nutzenkategorien 201
Abb. 50: Überblick über die Facetten mit ihren Gestaltungsempfehlungen 203
Abb. 51: Überblick und aktueller Stand des Forschungsvorgehens 215
Abb. 52: Facetten von Awareness im Umfeld von Informationsstrahlern 221
Abb. 53: Facetten von Awareness innerhalb des soziotechnischen Modells 228
Abb. 54: Korrelationen zwischen Awarenessfacetten und Nutzenkategorien 230
Abb. 55: Überblick über die Facetten mit ihren Gestaltungsempfehlungen 231
Abb. 56: Überblick über die einzelnen Schritte des Forschungsvorgehens 238

Tab. 1: Beispielhaftes NuRIT-Modell (vgl. Schubert & Williams 2013, S. 603) 44
Tab. 2: Dokumentation der Suchergebnisse nach Datenquelle aufgeteilt 144
Tab. 3: Facetten und Nutzenkategorien einschließlich ihrer Abkürzungen 165
Tab. 4: Korrelationen zwischen Awarenessfacetten und Nutzenkategorien 167
Tab. 5: Einzelaufstellung der Klassifizierung von „Zusammenhalt“ 169
Tab. 6: Einzelaufstellung der Klassifizierung von „Zufriedenheit“ 170
Tab. 7: Einzelaufstellung der Klassifizierung von „Identifikation“ 171
Tab. 8: Einzelaufstellung der Klassifizierung von „Attraktivität“ 172

Tab. 9: Einzelaufstellung der Klassifizierung von „Motivation“ 173
Tab. 10: Einzelaufstellung der Klassifizierung von „Produktivität“ 174
Tab. 11: Einzelaufstellung der Klassifizierung von „Kollaboration“ 175
Tab. 12: Einzelaufstellung der Klassifizierung von „Zeitersparnis“ 176
Tab. 13: Summarische Übersicht der Klassifizierung und Korrelationen 178
Tab. 14: Überblick über Facetten und Nutzenkategorien von „BodyLenses“ 208
Tab. 15: Überblick über Facetten und Nutzenkategorien von „SpiderEyes“ 210
Tab. 16: Facetten und Nutzen von Awareness und deren Abkürzungen 241
Tab. 17: Überblick über die Charakteristika von „AutoCarsdSorter“ 242
Tab. 18: Überblick über die Charakteristika von „aWall“ 243
Tab. 19: Überblick über die Charakteristika von „Bazaar“ 244
Tab. 20: Überblick über die Charakteristika von „BodyLenses“ 245
Tab. 21: Überblick über die Charakteristika von „CCW“ 246
Tab. 22: Überblick über die Charakteristika von „CPR Display“ 247
Tab. 23: Überblick über die Charakteristika von „DISCOVER“ 248
Tab. 24: Überblick über die Charakteristika von „Don't Disturb Me“ 249
Tab. 25: Überblick über die Charakteristika von „Eye Fishing“ 250
Tab. 26: Überblick über die Charakteristika von „Fair Numbers“ 251
Tab. 27: Überblick über die Charakteristika von „Fishification“ 252
Tab. 28: Überblick über die Charakteristika von „GazeHorizon“ 253
Tab. 29: Überblick über die Charakteristika von „GlobalFestival“ 254
Tab. 30: Überblick über die Charakteristika von „GravitySpot“ 255
Tab. 31: Überblick über die Charakteristika von „Groupgarden“ 256
Tab. 32: Überblick über die Charakteristika von „Idea Mirror“ 257
Tab. 33: Überblick über die Charakteristika von „Information Wall“ 258
Tab. 34: Überblick über die Charakteristika von „LUME“ 259
Tab. 35: Überblick über die Charakteristika von „Media Ribbon“ 260
Tab. 36: Überblick über die Charakteristika von „MeetingMirror“ 261
Tab. 37: Überblick über die Charakteristika von „Mercury“ 262
Tab. 38: Überblick über die Charakteristika von „MStoryG“ 263
Tab. 39: Überblick über die Charakteristika von „MyPosition“ 264
Tab. 40: Überblick über die Charakteristika von „OrMiS“ 265
Tab. 41: Überblick über die Charakteristika von „Proxemic Flow“ 266

Tab. 42: Überblick über die Charakteristika von „Public DisPLAY“ 267
Tab. 43: Überblick über die Charakteristika von „Puppeteer Display“ 268
Tab. 44: Überblick über die Charakteristika von „Selfie Cafe“ 269
Tab. 45: Überblick über die Charakteristika von „ShadowTouch“ 270
Tab. 46: Überblick über die Charakteristika von „SpiderEyes“ 271
Tab. 47: Überblick über die Charakteristika von „StreetSmart“ 272
Tab. 48: Überblick über die Charakteristika von „UbiOpticon“ 273
Tab. 49: Überblick über die Charakteristika von „WishBoard“ 274
Tab. 50: Korrelationen zwischen Awarenessfacetten und Nutzenkategorien 275