

Sind Smart Glasses die Zukunft der Digitalisierung von Arbeitsprozessen? Explorative Fallstudien zukünftiger Einsatzszenarien in der Logistik

Christina Niemöller¹, Benedikt Zobel¹, Lisa Berkemeier¹, Dirk Metzger¹, Sebastian Werning², Thomas Adelmeyer¹, Ingmar Ickerott² und Oliver Thomas¹

¹ Universität Osnabrück, Informationsmanagement und Wirtschaftsinformatik,
Osnabrück, Deutschland
{christina.niemoeller,benedikt.zobel,lisa.berkemeier,
dirk.metzger,tadelmeyer,oliver.thomas}
@uni-osnabrueck.de

² Hochschule Osnabrück, Betriebswirtschaftslehre / Logistikmanagement,
Osnabrück, Deutschland
{s.werning,i.ickerott}
@hs-osnabrueck.de

Abstract. Die Einführung von Smart Glasses eröffnet neue Chancen für die Gestaltung zukünftiger Arbeitsprozesse. Bisher sind diese Technologien wenig erforscht und werden nur experimentell hinsichtlich einzelner Aspekte untersucht. Zur Priorisierung zukünftiger Forschungsthemen und Identifikation relevanter Problemstellungen für den Bereich der Wirtschaftsinformatik wurden daher explorative Fallstudien mit zwei Logistikdienstleistern durchgeführt. Zur Ermittlung relevanter Einsatzszenarien wurde eine Triangulation aus Experteninterviews, Beobachtungen und Fokusgruppen gewählt und durch eine systematische Literaturrecherche ergänzt. Die 36 resultierenden Anwendungsfälle wurden mithilfe einer Umfrage priorisiert und auf Basis ihrer qualitativen Aussagen bzgl. der Herausforderungen analysiert. Die Ergebnisse des Beitrags sind (1) Einsatzszenarien für Smart Glasses in der Logistik sowie (2) daraus abgeleitete Forschungsthemen für die Wirtschaftsinformatik. Somit leistet diese Studie einen Beitrag zur Forschung im Bereich des ganzheitlichen Designs von Dienstleistungssystemen und zukünftiger Aufgaben digitaler Arbeit.

Keywords: Smart Glasses, Digitalisierung von Logistikprozessen, Fallstudie, Dienstleistungssysteme.

13th International Conference on Wirtschaftsinformatik,
February 12-15, 2017, St. Gallen, Switzerland

Niemöller, C.; Zobel, B.; Berkemeier, L.; Metzger, D.; Werning, S.; Adelmeyer, T.; Ickerott, I.; Thomas, O. (2017): Sind Smart Glasses die Zukunft der Digitalisierung von Arbeitsprozessen? Explorative Fallstudien zukünftiger Einsatzszenarien in der Logistik, in Leimeister, J.M.; Brenner, W. (Hrsg.): Proceedings der 13. Internationalen Tagung Wirtschaftsinformatik (WI 2017), St. Gallen, S. 410-424

1 Einleitung

Die Einführung von Smart Glasses verspricht neue Möglichkeiten zur Digitalisierung von Arbeitsprozessen. Vor allem in Situationen, in denen Mitarbeiter informationsintensive Tätigkeiten ausführen und gleichzeitig freie Hände benötigen, können Smart Glasses kontextsensitive Informationen in das Blickfeld der Nutzer einblenden und sie durch Arbeitsschritte leiten [1]. Die Logistik bietet aufgrund dieser Eigenschaften und zusätzlich starker Mitarbeiterfluktuation eine typische Anwendungsdomäne für Smart Glasses-basierte Dienstleistungssysteme.

Bisher sind diese Technologien wenig erforscht und werden nur experimentell hinsichtlich einzelner Aspekte untersucht (u.a. [2-4]). Eine systematische Literaturstudie zeigte, dass konkrete Anwendungsfälle in der Logistik bisher vor allem in praxisorientierten Fachmagazinen diskutiert werden (u.a. [5]). Dadurch bestätigt sich zum einen die betriebliche Relevanz des Themas, andererseits zeigt es die Lücke in der Forschung. Um dieser Lücke zu begegnen, wurde eine explorative Fallstudie in Kombination mit einer systematischen Literaturstudie durchgeführt, um Anwendungsfälle für die Logistik zu sammeln, abzugrenzen, zu definieren und weiteren Forschungsbedarf für die Wirtschaftsinformatik aufzuzeigen. Dabei wurden zum einen ein global agierender Logistikdienstleister mit Fokus auf die Kontraktlogistik sowie ein mittelständischer Logistiker mit Fokus auf die Fashion-Logistik ausgewählt. Zur Ermittlung relevanter Anwendungsfälle wurde eine Triangulation aus Interviews, Beobachtungen und Fokusgruppen gewählt und durch eine systematische Literaturrecherche ergänzt. Es zeigte sich, dass in der Literatur bisher vor allem klassische Themen wie Kommissionierung und Serviceunterstützung betrachtet wurden [6-8]. Die Fallstudie ergab allerdings zusätzliche Anwendungsfälle wie u.a. Workload Management, Integration der Kunden zur Direktabwicklung bspw. im Schadensmanagement (Value Added Services) oder automatisierte Prozessdokumentationen, welche bislang kaum betrachtet wurden. Zur Kategorisierung der Anwendungsfälle hinsichtlich weiterer Untersuchungen und zur Analyse ihrer Relevanz wurden die 36 ermittelten Anwendungsfälle mithilfe einer Umfrage bewertet und durch qualitative Aussagen zu möglichen Herausforderungen bei der Umsetzung ergänzt.

Die Ergebnisse des Beitrags sind Einsatzszenarien für Smart Glasses in der Logistik und eine Diskussion und Priorisierung dieser. Somit leistet dieser Artikel einen Beitrag zur Forschung im Bereich des ganzheitlichen Designs von Dienstleistungssystemen und zukünftiger Aufgaben digitaler Arbeit. Es liefert die Basis für weitere Forschung sowohl für (a) die gestaltungsorientierte Wirtschaftsinformatik, indem einzelne Szenarien mit Smart Glasses priorisiert zur Umsetzung vorgeschlagen werden und welche Herausforderungen dabei zu beachten sind (bspw. Datenschutz, technische und organisatorische Integration), als auch (b) für die verhaltensorientierte Forschung, u.a. welche Bereiche priorisiert betroffen sein werden und welche neuen Arbeitsformen sich ergeben. Der Beitrag gliedert sich wie folgt: In Abschnitt 2 wird zunächst das methodische Vorgehen begründet dargestellt. In Abschnitt 3 werden die abgeleiteten Anwendungsfälle aufgezeigt. In Abschnitt 4 werden diese hinsichtlich ihres weiteren Forschungsbedarfs diskutiert. Abschließend werden in Abschnitt 5 die Ergebnisse zusammengefasst und ein Ausblick gegeben.

2 Methodisches Vorgehen

2.1 Forschungsmethode

Um zu untersuchen, in welchen Prozessen Smart Glasses nutzbringend eingesetzt werden können, wurde eine Fallstudie im Rahmen des von Yin definierten Case Study Research Vorgehens gewählt [9]. Zwei Fälle innerhalb des Logistikbereichs werden unter der Benutzung von Replikationslogik evaluiert. Jeder Fall stützt sich auf mehrere Beweisquellen, aus denen Daten im Zeitraum der letzten 11 Monate extrahiert wurde.

Für die Fallstudie und die zu Grunde liegende Identifikation relevanter Use Cases wurden die Prozesslandschaften von zwei Logistikunternehmen untersucht. Die Auswahl der Unternehmen erfolgte auf Basis der Zielsetzung, möglichst viele unterschiedliche Prozesse mit hoher Stückzahl zwecks späterer Validierung zu untersuchen. Das ausgewählte global agierende Kontraktlogistikunternehmen (Fall A) zeichnet sich durch ein breites Spektrum an Anwendungsfällen aus dem Bereich der Lager- und Transportkonzepte aus. Diese reichen von See- und Luftfracht bis zur Lieferung per Zug und LKW mit mehr als 20 Mio. Sendungen pro Jahr. Ergänzt wird dies durch einen mittelständischen Logistikdienstleister (Fall B), der als Anbieter für Fashionlogistik vor allem als Experte im Bereich Kommissionierung und Value Added Services fungiert.

2.2 Datenerhebung und –auswertung zur Bestimmung der Use Cases

Zur Erhebung der Daten wurde eine Triangulation [10] aus (1) einer strukturierten Literaturrecherche, (2) Shadowing von Logistikprozessen, (3) Experteninterviews und (4) Diskussionen in Fokusgruppen gewählt.

Literaturrecherche. Zunächst wurde eine strukturierte Literaturrecherche durchgeführt [11, 12]. Dazu wurden folgende Datenbanken der Wirtschaftsinformatik und Wirtschaftswissenschaften (Ebscohost, ScienceDirect, AISEL, ACM, IEEE, Jstor, SpringerLink) sowie alle Journale des VHB Teilrankings der Logistik [13] analysiert. Zudem wurde die Suche auf die Datenbank WISO und Google Scholar ausgeweitet, um zusätzlich aktuelle Entwicklungen der Wirtschaft über tagesaktuelle Printmedien und sogenannte Grauliteratur abzudecken. Zur Identifikation von Use Cases in der Literatur wurde dazu die Kombination der Begriffe Datenbrille und Logistik, sowie deren englische Äquivalente, für die Suche verwendet (u.a. *"Smart Glasses" AND Logistics* und *Datenbrille AND Logistik*). Die identifizierte Literatur wurde in Hinblick auf ihre Relevanz überprüft sowie entsprechend systematisiert und ausgewählt [12]: Einbezogen wurden Publikationen, (a) in denen Use Cases bzw. mögliche Anwendungsszenarien der Smart Glasses im logistischen Umfeld beschrieben werden und (b) in denen beispielhafte Umsetzungen von Smart Glasses Lösungen in Projekten des logistischen Umfelds erläutert werden. Ausgeschlossen wurden Publikationen (c) ohne Fokus auf die Logistikbranche, (d) mit thematischem Schwerpunkt auf „Smart Glass“ (intelligentes Fensterglas) und (e) in denen die Suchwörter ausschließlich getrennt voneinander behandelt werden. Es wurden 53 relevante Publikationen identifiziert.

Shadowing. Das Shadowing [10] diente im Rahmen der Forschungsarbeit dazu, durch Beobachtung der Arbeitsabläufe und Tätigkeiten erste potentielle Use Cases für Smart Glasses zu identifizieren. Zu diesem Zweck wurden jeweils am Standort Osnabrück eines globalen Logistikdienstleisters zunächst in einem Umschlagslager über zwei Tage alle relevanten Tätigkeiten zur Abwicklung des Stückgutgeschäfts analysiert und daraufhin in einem Distributionslager für drei Tage die Kernprozesse Wareneingang, Einlagerung, Kommissionierung und Warenausgang beobachtet. Die Erhebung wurde in Form von Feldnotizen und Prozessmodellen dokumentiert. Auf Basis der dokumentierten Prozesse wurden von den Wissenschaftlern die einzelnen Aktivitäten in Bezug auf potentielle Einsatzfelder für Smart Glasses diskutiert. Ein Use Case wurde definiert, wenn eine Aktivität durch Smart Glasses (a) entweder eine bessere Informationsbereitstellung oder (b) eine einfachere Umsetzung komplexer oder überflüssiger Arbeitsabläufe ermöglicht werden kann.

Experteninterviews. Durch Experteninterviews wird eine thematische Sondierung des Forschungsgegenstands aus einer praktischen Perspektive ermöglicht [14]. Im Rahmen der Experteninterviews wurden ein Business System Consultant sowie ein Business System Analyst mit 11 und 6 Jahren Berufserfahrung in der Position aus Fall A befragt. Beide Teilnehmer besaßen Expertise bezüglich der Informationssysteme (IS) und der Geschäftsprozesse des Logistikdienstleisters. Erste Kenntnisse über die Technologie der Smart Glasses lag insofern vor, dass die Probanden bereits Modelle wie die Google Glass selbst getestet, allerdings noch keine eigenen Implementierungen durchgeführt hatten. Der Leitfaden zur Durchführung der Experteninterviews bestand aus einer Reihe Fragen, die einen Transfer des Wissens der Experten über die logistischen Prozesse und die jeweiligen fachlichen Anforderungen auf die Technologie der Smart Glasses anregen sollten. Die Fragen waren dabei: (1) *Wie könnten Lagermitarbeiter im Umschlagslager durch Smart Glasses unterstützt werden?*, (2) *Haben Sie bereits mobile Informationssysteme im Güterumschlag im Einsatz?*, (3) *Wo würden Sie weitere Einsatzszenarien für Smart Glasses in der Logistik sehen?* und (4) *Gibt es Bereiche, Funktionen oder Tätigkeiten für die Sie den Einsatz von Smart Glasses kategorisch ausschließen würden?*.

Fokusgruppen. Die Durchführung der Fokusgruppen orientiert sich methodisch an dem von Bürki [15] und Misoch [16] beschriebenen Ansatz, indem zunächst Stimuli vorausgingen (hier Besichtigungen einzelner Läger von Fall A und B) und danach eine Gruppendiskussion durchgeführt wurde, dessen Ergebnisse von einem Protokollanten dokumentiert wurden: Es wurden vier Gruppendiskussionen an wechselnden Standorten durchgeführt. Der Kreis der Teilnehmer war überwiegend konstant, divergierte jedoch geringfügig auf Grund terminlicher Diskrepanzen und wechselnder Konsultation von externen Experten der Unternehmen A und B (u.a. Lagerleiter, Schichtleiter). Die konstanten Teilnehmer der Fokusgruppe bestanden aus (a) fünf Experten des logistischen Umfelds aus Fall A und B, (b) drei Wissenschaftlern aus dem Bereich Logistikmanagement, (c) zwei Experten aus der Software Entwicklung eines Software- und Beratungshaus und verknüpfend (d) vier Wissenschaftlern aus dem Bereich Dienstleistungsmanagement und Smart Glasses-Technologien (Leiter der Fokusgruppen-Diskussionen). Den Diskussionen gingen jeweils Stimuli in Form von Führungen durch ein Umschlags- und ein Liegewarenlager der Fälle A und B voraus.

Dies sollte als Impuls bzw. Anhaltspunkt für die Ideenfindung dienen und eine allgemeine Diskussionsgrundlage für die Teilnehmer schaffen. In den ersten drei Fokusgruppentreffen wurden jeweils mögliche Use Cases frei diskutiert, gesammelt und von Protokollanten dokumentiert. In der vierten Fokusgruppendifkussion wurden zu Beginn des Treffens die Summe der Use Cases aus der Triangulation (Literaturrecherche, Experteninterviews, Shadowing und den drei vorausgehenden Fokusgruppen) vorgestellt und anschließend weitere Use Cases ergänzt und diskutiert. Die Fokusgruppe diente neben der Sammlung von Use Cases (Fokusgruppentreffen 1-4) abschließend zur Validierung der aus den einzelnen Methoden aggregierte Liste der Anwendungsfälle. Hierzu fanden zwei weitere Fokusgruppen-Workshops statt (Fokusgruppentreffen 5-6). Dabei wurden auf Basis der aggregierten Liste aus der Triangulation (40 Use Cases) zum einen der Detaillierungsgrad, die Verständlichkeit, die interne Konsistenz und die Anwendbarkeit zur Erreichung einer bereinigten und gültigen Liste der Use Cases [17] diskutiert. Dazu wurde jeder einzelne Use Case in Bezug auf Beschreibung, Akteure, Prozessphase (Wareneingang, Kommissionierung, Value Added Services etc.) und beispielhafte Instanziierungen des Use Cases diskutiert. Hierbei wurden die 40 Use Cases zu 36 Use Cases konsolidiert.

Datenauswertung. Zur Erfassung und Verdichtung der Use Cases wurde zunächst einzeln für jeden der vier Datensätze aus den vier Schritten der Triangulation die induktive Kategorienbildung nach Mayring [18] angewandt. Ein Use Case wurde definiert, wenn dieser entweder (a) eine funktionelle Unterstützung, (b) eine Umsetzung fachlicher Anforderungen der Logistik oder (c) potentielle oder erprobte Anwendungsszenarien beschreibt. Das heißt sobald eine der drei Kriterien zutraf wurde ein Use Case aufgenommen [18]. Wurde im weiteren Analyseverlauf wieder eine dazu passende Stelle gefunden, so wurde sie diesem Use Case ebenfalls zugeordnet (Subsumption), alternativ wurde ein neuer Use Case induktiv auf Basis des spezifischen Materials formuliert [18]. Eine grundsätzliche Herausforderung bei der Formulierung und Aggregation der Use Cases war das Auftreten teilweise stark divergierender Abstraktionsgrade bei der Beschreibung der Einsatzszenarien in den unterschiedlichen Methoden. Deshalb wurde, ausgehend von den Ergebnissen der vier verschiedenen methodischen Ansätze, erneut eine Kategorienbildung nach Mayring [18] angewandt, um die Use Cases schrittweise zu subsumieren. Bei der Durchführung dieser Vorgehensweise wurden genau solche Use Cases zusammengefasst, die eine möglichst hohe Homogenität bezüglich der Kurzbeschreibung und Zielführung aufwiesen. Abschließend wurden für alle Use Cases jeweils durch Domänenexperten der Fälle A und B eine Beschreibung (inkl. Akteure, Prozess und Aktivitäten) und Beispiele formuliert. Die Use Cases wurden in den Fokusgruppen-Treffen 5 und 6 validiert und konsolidiert (siehe „Fokusgruppen“) und bilden die Basis für die weitere Bewertung.

2.3 Datenerhebung und –auswertung zur Priorisierung der Use Cases

Datenerhebung. Im Rahmen der Fallstudie wurde eine personalisierte Online-Umfrage [19, 20] zur Bewertung der Use Cases durchgeführt. Die Bewertung der Use Cases wird ermittelt über den Grad der Übereinstimmung des Befragten mit einer

vordefinierten Aussage. Die verwendete 7-stufige Skala umfasst die Werte 1 (Stimme gar nicht zu) bis 7 (Stimme stark zu), sowie „Nicht sinnvoll beantwortbar“.

Der Fragebogen ist wie folgt strukturiert: Einleitend werden die 36 Use Cases in einer Übersicht dargestellt und als Orientierungshilfe zum Download zur Verfügung gestellt. Die Umfrage beginnt mit der Erfassung demographischer Daten, u.a. zum Arbeitsplatz und der Erfahrung im Umgang mit Smart Glasses. Anschließend erfolgt die Einschätzung der Use Cases einzeln, nach einem einheitlichen Fragenmuster. Dazu erfolgt zunächst die Beschreibung des Anwendungsfalls, unterstützt durch ein konkretes Beispiel im Logistikkontext (diese wurden jeweils durch Domänenexperten aus Fall A und B beschrieben und durch das Forschungsteam konsolidiert). Der Teilnehmer bewertet den jeweiligen Use Case im Anschluss anhand folgender vier Aussagen: (1) *Ich bewerte den Nutzen dieses Anwendungsfalls als hoch.* (2) *Ich bewerte den Innovationsgehalt dieses Anwendungsfalls als hoch.* (3) *Angenommen ich hätte Zugang zu Smart Glasses, dann würde ich sie für diesen Anwendungsfall einsetzen.* und (4) *Ich schätze den funktionalen/organisatorischen Aufwand der Einführung in meiner Organisation wie folgt ein.*

Die Bewertung dieser Aussagen ist obligatorisch für den Fortlauf der Umfrage und kann in einem freiwilligen Kommentarfeld ergänzt werden.

Definition des Fragenkatalogs. Existenziell für die Priorisierung von Umsetzungsprojekten ist die Auswahl relevanter Faktoren als Entscheidungsgrundlage [21]. Nach Jiang und Klein [27] sind für Projekte mit Technologien, deren strategische Auswirkungen langfristig bemerkbar sind, vor allem interne Einflussfaktoren (organisationale, anwenderbezogene, finanzielle, technische, und risikospezifische) entscheidend für die Projektwahl. In einem Fokusgruppen-Meeting wurden die Dimensionen zur Bewertung der Einsatzszenarien diskutiert und abschließend daraus vier Bewertungskriterien abgeleitet: (1) Organisatorischer Aufwand, (2) Nutzen, (3) Anwendungsbereitschaft und (4) Innovationsgrad. Der *organisatorische Aufwand* beschreibt den Aufwand für die Restrukturierung der Arbeitsprozesse. Für die organisationalen Ziele ist vornehmlich der *Nutzen* der Use Cases entscheidend. Die Fortschrittlichkeit der Use Cases und das damit verbundene Potenzial zur Restrukturierung werden durch den *Innovationsgrad* bewertet. Die *Anwendungsbereitschaft* der Use Cases wurde als anwenderbezogene und risikospezifische Dimension identifiziert. Die Business Use Cases repräsentieren die Anforderungen der Anwender; für eine *technische Bewertung* im Einzelnen, sind weitere Differenzierungen und Variantenbildungen in Form von System/IT-Use Cases erforderlich. Daher wurde in der Umfrage zunächst auf die Bewertung des technischen Aufwands verzichtet¹.

Beschaffenheit der Stichprobe. Die Stichprobe der Umfrage besteht aus einer bewussten Auswahl von Stakeholdern eines Smart Glasses-basierten Systems. Die Zielpopulation wurde nach dem Schneeballsystem konstituiert [20]: ausgehend von den Fokusgruppen wurde die Erhebungsgesamtheit auf betroffene Personenkreise innerhalb der beteiligten Institutionen erweitert. Es ergibt sich eine Grundgesamtheit von 31

¹ Eine Bewertung hinsichtlich des technischen Aufwands erfolgte im Nachgang durch Bildung einer Fokusgruppe aus acht IT-Experten und ist nicht Gegenstand dieses Beitrags.

Teilnehmern: 67 % Domänenexperten (10 Teilnehmer aus Fall A und 11 Teilnehmer aus Fall B), 7 % Implementierer und 26 % Wissenschaftler.

Datenauswertung. Basierend auf den mithilfe des Fragebogens erhobenen Daten wurden Datenwolken von den Kombinationen aus jeweils zwei Bewertungskriterien erstellt (Paarvergleichsmethode). Dieses Verfahren verhindert eine nachträgliche subjektive Beeinflussung der Ergebnisse (wie z.B. bei der Gewichtung oder Gruppierung von Kriterien) und erlaubt eine Fragmentierung der Gesamtfragestellung in weniger komplexe Einzelbetrachtungen [22]. Nach vorheriger Elimination nicht gültiger Werte (bspw. Auswahl „Nicht sinnvoll beantwortbar“) wurde das arithmetische Mittel für jede der vier Kriterien (Nutzen, Aufwand, Anwendungsbereitschaft, Innovation) über alle Teilnehmer der Umfrage errechnet.

Für die Einteilung der Beobachtungen in einzelne Gruppen, bzw. Cluster, wurde das k-means-Verfahren als eines der populärsten Methoden des Clustering verwendet [23]. Der zugrundeliegende Algorithmus bestimmt die Zugehörigkeit der jeweiligen arithmetischen Mittelwerte zu einem Beobachtungscluster anhand der Entfernung der jeweiligen Beobachtungen zu einem der k-Clusterzentren. Dabei werden die k-Clusterzentren so verschoben, dass die kumulierten quadrierten Entfernungen aller Beobachtungen zum nächstgelegenen Clusterzentrum minimiert werden. Für die Bestimmung der optimalen Anzahl an Clusterzentren, k, wurde das Calínski-Kriterium verwendet [24].

Die qualitativen Daten wurden in ein Kategorienschema überführt, in dem gekennzeichnet wurde auf welches Statement oder welchen organisatorischen Aspekt sich der Kommentar bezieht. Die Aussagen wurden nummeriert mit A1-A9 und als Grundlage für die Ableitung von Implikationen herangezogen.

3 Use Cases für den Einsatz von Smart Glasses in der Logistik

Nach Anwendung der Methodik zur Verdichtung und Kategorisierung der Use Cases ergeben sich 36 Use Cases, welche nach ihrer jeweiligen Prozessschrittzugehörigkeit (Prozessgruppe) als auch ihrer Funktion (Funktionsgruppen) in der Fokusgruppe induktiv kategorisiert wurden. Als Prozessgruppen ergaben sich: *Management, Kommunikation, VAS/QS* und *phasenspezifische Use Cases (Wareneingang, Einlagerung, Kommissionierung, Warenausgang und Inventur)*. Ergänzend wurden folgende Funktionsgruppen definiert: *Monitoring, Steuerung, Anleitung, Video, Automatisierte Kontrolle, Identifizierung, Navigation* und *Sicherheit*. Abbildung 1 visualisiert die entstandene Landschaft aus 36 Anwendungsfällen² kategorisiert nach ihrer Prozess- und Funktionsgruppe.

Die Zuordnung eines Use Cases zu jeweils einer Prozessgruppe ist nicht in jedem Fall möglich, da gewisse Anwendungsfälle in mehreren Unternehmensprozessen vorkommen (n:m-Beziehung). Die Use Cases wurden daher der am nächsten stehenden Kategorie zugeordnet und mit der Fokusgruppe validiert. Für einige Gruppen ist ein Hilfs-Use Case identifiziert worden, welcher als Unterstützung für die Umsetzung der

² Eine detaillierte Beschreibung der 36 Use Cases kann unter <https://www.imwi-data.uni-osnabrueck.de/Business-Use-Cases.pdf> eingesehen werden.

anderen Business Use Cases der Gruppe dient. Diese Use Cases wurden in Abbildung 1 mit einem „H“ markiert. Es folgt eine Beschreibung der Funktionsgruppen und zur Veranschaulichung ausgewählten Use Cases (UC).

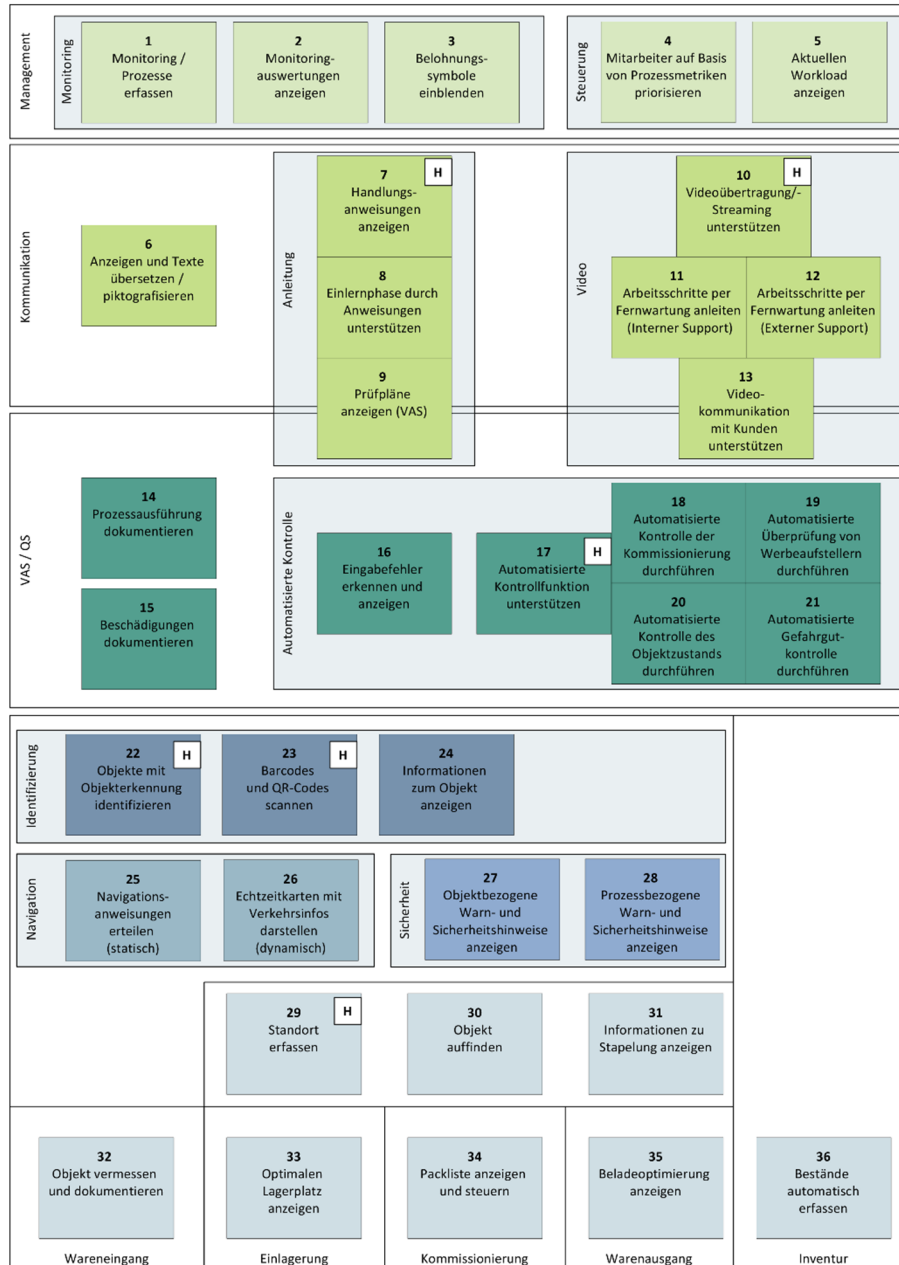


Abbildung 1. Kategorisierung der Use Cases

Management. Der Einsatz von Smart Glasses ermöglicht neue Use Cases zum *Monitoring* und *Steuern* von Mitarbeitern. Mithilfe der Smart Glasses können kontinuierlich Prozessdaten und Prozessabläufe während der Tätigkeit erfasst werden (UC1). Somit ist bspw. die Modellierung von Prozessen möglich, während der Mitarbeiter seine Tätigkeit durchführt. Mithilfe von Auswertungen (UC2) oder Belohnungssymbolen (UC3) kann dem Mitarbeiter z.B. das Erreichen einer Tagesleistung in der Kommissionierung und Prämien für weitere Leistung angezeigt werden. Auf Basis der angezeigten Auslastung (UC5) können mit Hilfe der Smart Glasses direkt einzelne Mitarbeiter gesteuert werden. Ein Schichtleiter kann bspw. kurzfristig einem Mitarbeiter auf dessen Smart Glasses eine priorisiert zugeordnete Aufgabe anzeigen (UC4).

Kommunikation. Die Funktionsgruppe *Anleitung* wird primär durch die Anforderung des Anzeigens von Handlungsanweisungen (UC7) als Hilfs-Use Case definiert. Dies kann z.B. in Form von Checklisten bei der Warenkommissionierung aber auch bei Prüfpläne für VAS-Dienstleistungen (UC9) zum Einsatz kommen. Für die Funktionalität *Video* ist im ersten Schritt eine Videoübertragung/Streaming notwendig. Ein bidirektionales Streaming ermöglicht Dritten, die Ansicht des Blickfelds des Smart Glasses-Trägers (z.B. für eine interne (UC11) oder externe (UC12) Fernwartung) zugänglich zu machen. Darüber hinaus ermöglichen die Smart Glasses eine vereinfachte Kommunikation durch die Übersetzung von Texten oder durch Piktografisierung (UC6), bspw. der Beschilderung für ausländische LKW-Fahrer.

Value Added Services (VAS) und Qualitätssicherung (QS). Der Einsatz von Smart Glasses ermöglicht eine *Automatisierte Kontrolle*. Dabei soll eine kamerabasierte Fehlererkennung und Rückmeldung an den Mitarbeiter (UC17) erfolgen, aber auch Fehler in der Eingabe erkannt und gemeldet werden (UC16). Besonders für die Qualitätssicherung sind eine Dokumentation, bspw. der nach den Service Level Agreements vereinbarten Prozessausführung, aus Sicht des Benutzers (UC14) als auch die Dokumentation von Beschädigungen mittels Kamera und Weiterleitung an das Schadensmanagement (UC15) potenzielle Einsatzszenarien.

Phasenspezifische Use Cases. Die Funktionsgruppe *Identifizierung* stellt eine Ansammlung von Schlüsselfunktionen dar. Hierzu gehören die Erkennung von Objekten anhand gespeicherter Merkmale (UC22), wie Farbe, Größe und Geometrie, als auch die Identifizierung mittels Bar- und QR-Code (UC23) sowie die Anzeige von Information zu den erkannten Objekten (UC24). Zur *Navigation* der Mitarbeiter bieten die Smart Glasses Möglichkeiten, zum einen statische Navigationsanweisungen, z.B. durch die Anzeige von Karten der Läger und Anweisungen zu erteilen (UC25), sowie eine dynamische Navigation (UC26) anhand von Echtzeitkarten mit Verkehrsinformationen anzuzeigen. Mithilfe der dynamischen Navigation könnten bspw. in einem Umschlaglager andere Staplerfahrer angezeigt werden, um Unfälle zu vermeiden. Einsatzszenarien im Bereich *Sicherheit* sind die Anzeige von objektbezogenen Warn- und Sicherheitshinweise (UC27), z.B. die Bruchgefahr von einzelnen Artikeln, wie auch prozessbezogene Sicherheitshinweise (UC28) bei z.B. dem Erreichen der maximal erlaubten Arbeitszeit. In beiden Fällen können akustische, optische oder haptische Signale für die Warnmeldung verwendet werden. Neben den funktionszugehörigen Use Cases stellt besonders der Anwendungsfall der

systemunterstützten Standort-Erfassung (UC29) einen zentralen Hilfs-Use-Case dar. Weiterführend gibt es Use Cases, welche sich lediglich anhand von Standard-Lager-Prozessen, wie dem Wareneingang und der Kommissionierung kategorisieren lassen. Dazu gehört die Objektvermessung mittels Bilderkennung und spätere Dokumentation (UC32) aber auch die Packlisten Darstellung und Steuerung (UC34), welche die Verwaltung und die Abwicklung von Kommissionier-Aufträgen ermöglichen.

4 Implikationen für die Forschung

4.1 Analyse der Use Cases

Zur Priorisierung erster Use Cases zur Umsetzung und Ermittlung damit verbundener Forschungsbereiche für die Wirtschaftsinformatik wurden mithilfe der Paarvergleichsmethodik des Clustering (vgl. 2.3) erste Use Cases ausgewählt. Im Rahmen der Fokusgruppenworkshops haben die Vertreter aus Wissenschaft und Industrie den Kriterienvergleich von *Nutzen* und *Innovation* als Grundlage zur Identifikation besonders relevanter und forschungsorientierter Use Cases mit Innovationscharakter selektiert (siehe Abbildung 2).

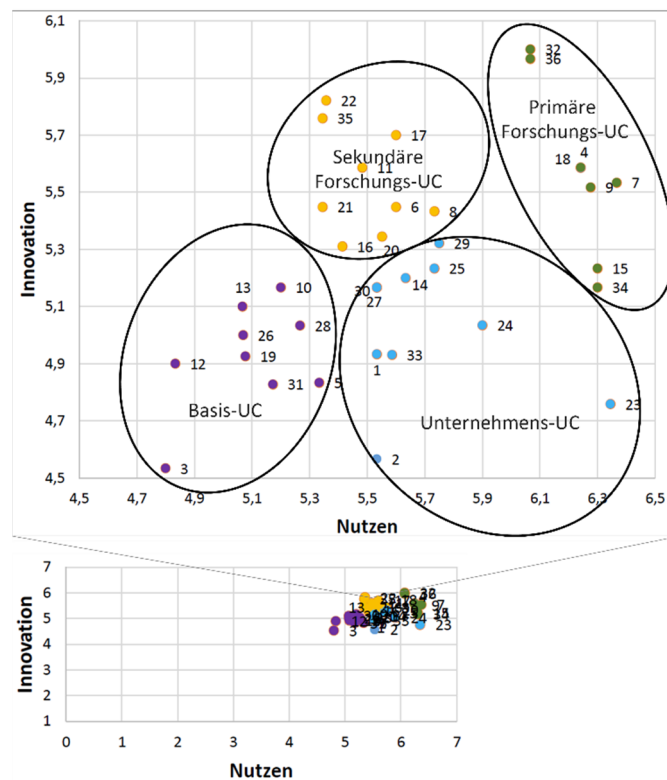


Abbildung 2. Kriterienvergleich Innovation zu Nutzen

Bei Betrachtung von Innovationsgehalt und Nutzen (vgl. Abbildung 2) ergeben sich vier Cluster: Use Cases mit vergleichsweise mittlerem Nutzen und mittlerem Innovationsgehalt (*Basis-UC*) sowie mit vergleichsweise hohen Nutzen aber nur mittlerem Innovationsgehalt (*Unternehmens-UC*) sowie mit einem vergleichsweise hohem Innovationsgehalt und mittlerem Nutzen (*Sekundäre-Forschungs-UC*). Die *Primären-Forschungs-UC* sind durch einen hoch bewerteten Nutzen und einen mittleren bis sehr hohen Innovationsgrad höchst relevant. Auf Basis dieser Auswertung ergeben sich acht Use Cases, die zunächst für weitere Forschungsaktivitäten priorisiert werden. Die quantitative Analyse wird durch eine Auswertung der qualitativen Daten aus den Kommentarfeldern der Umfrage vervollständigt. Eine Übersicht der priorisierten Use Cases (A0) und den zugehörigen qualitativen Aussagen wird in Tabelle 1 gegeben (Aussagen A1-A9). Die Reihenfolge der Use Cases folgt der Häufigkeit der Nennung in den relevanten Clustern.

Tabelle 1. Priorisierte forschungsrelevante Use Cases (A0) und qualitative Aussagen (A1-A9)

<i>Use Case</i>	<i>Anmerkungen</i>	<i>Nr.</i>
(4) Mitarbeiter auf Basis von Prozessmetriken priorisieren	Erhöhte Anforderung an vorgelagerte Systeme (ERP, LVS, PPS, MES)	A1
	Rechtliche Bedenken (Betriebsrat, Datenschutz)	A2
	Prozessveränderung nach Umsetzung	A3
(7) Handlungsanweisungen anzeigen	Erhöhte Anforderung an vorgelagerte Systeme (ERP, LVS, PPS, MES)	A1
	Neue Anforderung von zu pflegenden Daten	A4
(9) Prüfpläne anzeigen (VAS)	Analog Potential für weitere Value Added Service (VAS) Prozesse eruieren	A5
	Integration dynamischer Prozessveränderungen erforderlich	A3
(15) Beschädigungen dokumentieren	Erhöhter Aufwand bei technischer Umsetzung	A6
(32) Objekte vermessen und dokumentieren	Technische Umsetzung nicht trivial je nach Objektgröße	A6
(36) Bestände automatisch erfassen	Heute vorhandenes Potential der Bilderkennung ist zu prüfen	A6
	Technische Umsetzung ist aufwändig	A6
	Hohe Anforderung an die verbaute Technik in den Smart Glasses	A6
	Realer Nutzen abhängig vom Objekt und der Umgebung - ggfs. nur für ausgewählte Warengruppen möglich	A7
(18) Automatisierte Kontrolle der Kommissionierung	Organisatorischer Aufwand (Einmaliger Aufwand für Lagerfachkennzeichnung)	A8
(34) Packliste anzeigen und steuern	Realer Nutzen abhängig vom Objekt und der Umgebung	A7
	Erhöhte Anforderung an vorgelagerte Systeme (ERP, LVS, PPS, MES)	A1
	Smart Glasses als Visualisierungswerkzeug	A9

Als Validierung und Ergänzung wurden die im Rahmen der Umfrage erfassten Kommentare ausgewertet. In drei Fällen (UC 15, UC 32, UC 36) wurde die *technische Umsetzung* als nicht trivial angesehen sowie bei drei Anwendungsfällen (UC 4, UC 7, UC 34) eine erhöhte Komplexität bzgl. der *IT-Architektur* und Anbindungen an vorgelagerte Systeme (ERP, LVS, PPS, MES) gesehen. Weiteren Forschungsbedarf gibt es, den qualitativen Kommentaren der Umfrage folgend, vor allem in Bezug auf *Datenschutz* und *organisatorischer Integration* (u.a. Prozesse und Datenhaltung).

4.2 Diskussion

Die in der Fallstudie ermittelten Ergebnisse bzgl. einer Priorisierung der Umsetzung einzelner Use Cases sowie weiterer Forschungsthemen bieten Implikationen für die Wirtschaftsinformatik. (A0) Für die Forschung besonders interessante Use Cases (hoher Innovationsgrad bei gleichzeitig hohem Nutzen) können Tabelle 1 entnommen werden. Zur Umsetzung dieser Use Cases sind laut gestaltungsorientierter Forschung zunächst die Meta-Anforderungen für die konkreten Einsatzszenarien und Design-Prinzipien zu spezifizieren [25, 26]. Die systematische Literaturrecherche zeigte, dass bisher eine geringe Literaturbasis für Smart Glasses-basierte Dienstleistungssysteme besteht. Daher stellt sich im Besonderen die Frage *Auf welchen Bereichen der Knowledge Base kann zur Gestaltung der Design Prinzipien von Smart Glasses-Systemen für die Logistik aufgebaut werden?* Die Use Cases und deren qualitative Anmerkungen zeigen, dass vor allem (A1, A3) Prozessorientierung und (A9) Visualisierung als wichtige Themen erachtet werden, sodass Analogien aus diesen Bereichen bspw. aus dem Wearable Computing Design (u.a. [27-29]) und der Untersuchung von mobilen prozessorientierten Assistenzsystemen aus der Dienstleistungsforschung (u.a. [30-32]) herangezogen werden können. Analysen der technischen Funktionen von Smart Glasses [1] (A6) können darüber hinaus Implikationen für die Design Prinzipien sowie Integrationsfragestellungen geben.

Bezüglich der Integration in die IT-Architektur (A1, A6) ergeben sich Fragen aus den technischen Eigenschaften der Smart Glasses, bspw. in Bezug zu den Sensoren, und wie diese in die Schnittstellen der bestehenden Architektur integriert werden können. Die Unternehmensarchitektur und die Geschäftsprozesse betreffend stellen sich u.a. folgende Fragestellungen, die sich auch in den qualitativen Aussagen widerspiegeln: *Welche Veränderungen ergeben sich in den Geschäftsprozessen durch die Umsetzung der Use Cases?* (A3) Bzw. *Ergeben sich durch den Einsatz von Smart Glasses neue Arbeitsmuster und -arbeitsformen?* (A3) Bspw. durch den Use Case „Bestände automatisch erfassen“ (UC36) können interne Inventurprozesse neugestaltet bzw. komplett durch eine kontinuierliche Erfassung der Prozesse ersetzt werden. Gleiches gilt für den Use Case „Beschädigungen dokumentieren“ (UC15). Hier zeigte das Shadowing, dass bisher ein aufwendiger Retourenprozess ablief, mit nachträglichem Erfassen von Schäden und dem Zeitpunkt des Eintritts. Durch die Smart Glasses kann bei jedem Prozessschritt (bspw. Wareneingang, Umschlag, Auslagerung) kontinuierlich ein Foto des Objektes zur einfacheren Dokumentation erstellt werden. Hier ergeben sich weiterführende Anforderungen an das Datenmanagement (A4). Ein

großer Forschungsbereich, der sich aus den diskutierten Einführungen ergibt, ist der Datenschutz (A2). Hinsichtlich der Berücksichtigung in der Systementwicklung ergibt sich zunächst die Forschungsfrage: *Welche datenschutzrechtlichen Anforderungen an Smart Glasses bestehen und wie kann ein datenschutzkonformes System gestaltet werden?* In der Literatur wird die isolierte Betrachtung von Datenschutzaspekten bei der Entwicklung von Privacy-invasiven Systemen (so auch Smart Glasses) kritisiert und die Integration einer Anwenderevaluation in die Systemkonstruktion gefordert [33]. Somit stellt sich in Bezug auf die konkrete Entwicklung eines Prototyps weitergehend die Forschungsfrage, wie Maßnahmen der Informationsprivatheit in die Systementwicklung integriert werden können. Zur Begegnung der geäußerten Bedenken hinsichtlich des Betriebsrats (A2) ist, einhergehend mit dem Datenschutz, die Akzeptanzfrage zu betrachten. Es ist zu untersuchen, ob in der Literatur bekannte Modelle den erweiterten Funktionsumfang neuer IKT erfassen [34] oder, ob die Integration neuer Einflussgrößen erforderlich ist (vgl. [35]). Die Akzeptanz betreffend können ggf. Analogien aus dem Wearable System Engineering herangezogen werden, bspw. zur Verbesserung von Arbeitsschutz und Ergonomie [36]. Abschließend wurde in der Studie die Frage nach Übertragungspotenzialen auf weitere Szenarien (A5, A7, A8) angemerkt. Dies impliziert für die weitere Forschung, dass einzelne Use Cases kontinuierlich sowohl summativ als auch formativ während der Gestaltung und Implementierung zu evaluieren sind, wie es auch aktuell in der gestaltungsorientierten Forschung diskutiert wird [37, 38].

5 Fazit

Bisher gibt es wenig wissenschaftliche Literatur bzgl. des Designs und der Implementierung Smart Glasses-basierter Dienstleistungssysteme, obwohl vor allem in der Logistik ein Einsatzgebiet und weiterer Forschungsbedarf in praxisorientierter Fachliteratur gesehen wird. Daher wurden eine explorative Fallstudie in Kombination mit einer systematischen Literaturstudie durchgeführt, um Use Cases für Smart Glasses in der Logistik zu identifizieren und aufzeigen, welche Use Cases priorisiert betrachtet werden sollten sowie welche Implikationen für zukünftige Forschung bestehen. In der Literatur wurden bisher vor allem Use Cases im Bereich Kommissionierung und Wartung bspw. der Stapler gesehen. Die Fallstudie eröffnete weitere Use Cases wie die Dokumentation von Beschädigungen oder die automatische Erfassung von Beständen (Inventur). Somit zeigte die explorative Fallstudie, dass Smart Glasses Einsatzpotenzial haben, um zukünftig Arbeitsprozesse zu digitalisieren. Forschungsbedarf und somit Aufgaben dieser Digitalisierung werden vor allem in Bezug auf die technische Machbarkeit und Integration in die Gesamtarchitektur gesehen, sowie im Bereich Datenschutz und organisatorischer Eingliederung bspw. durch Anpassung entsprechender Prozesse und des Datenmanagements. Forschungsbereiche der Wirtschaftsinformatik, die bei der Gestaltung des Einsatzes von Smart Glasses einbezogen werden sollten, sind somit u.a. Dienstleistungsmanagement und -engineering, Informationsprivatheit und Datenschutz aber auch Interface-Design, Unternehmensarchitekturmanagement und Geschäftsprozessmanagement. Somit

leistet dieses Paper einen Beitrag zur Forschung im Bereich des ganzheitlichen Designs von Dienstleistungssystemen und zukünftiger Aufgaben digitaler Arbeit. Es liefert die Basis für weitere Forschung sowohl für (a) die gestaltungsorientierte Wirtschaftsinformatik, indem einzelne Szenarien mit Smart Glasses priorisiert zur Umsetzung vorgeschlagen werden und welche Herausforderungen dabei zu beachten sind, als auch (b) für die verhaltensorientierte Forschung, u.a. welche Bereiche priorisiert betroffen sein werden und welche Fragestellungen sich bspw. hinsichtlich Akzeptanz und neuer Arbeitsformen ergeben.

6 Danksagung

Dieser Beitrag ist Teil des Projekts *Glasshouse*, welches vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unter dem FKZ. 01FJ15062 gefördert wird.

Literatur

1. Niemöller, C., Metzger, D., Fellmann, M., Özcan, D., Thomas, O.: Shaping the Future of Mobile Service Support Systems – Ex-Ante Evaluation of Smart Glasses in Technical Customer Service Processes. Informatik 2016, Klagenfurt (2016)
2. Rauschnabel, P.A., Ro, Y.K.: Augmented reality smart glasses: an investigation of technology acceptance drivers. *Int. J. Technol. Mark.* 11, 123–148 (2016)
3. Ernst, C.-P., Stock, B., dos Santos Ferreira, T.: The Usage of Augmented Reality Smartglasses: The Role of Perceived Substitutability. AMCIS 2016, San Diego (2016)
4. Hein, E.D.W., Rauschnabel, A.P.: Augmented Reality Smart Glasses and Knowledge Management: A Conceptual Framework for Enterprise Social Networks. In: Rossmann, A., Stei, G., and Besch, M. (Hrsg.) *Enterprise Social Networks: Erfolgsfaktoren für die Einführung und Nutzung – Grundlagen, Praxislösungen, Fallbeispiele.* 83–109. Springer Fachmedien, Wiesbaden (2016)
5. Niemöller, C., Metzger, D., Thomas, O., Ickerott, I., Till, S., Mollen, T., Neumann, T., Huckle, S.: Smart Glasses zur Unterstützung von Logistikdienstleistungen – Bedarfsorientierte Informationsbereitstellung zur Prozesssteuerung. *Productivity* (2015)
6. Brandl, P., Michalczyk, R., Stelzer, P., Bergles, K., Poggenburg, J., Sandtner, K.: Assist 4.0: Datenbrillen-Assistenzsysteme im Praxiseinsatz. *Mensch & Computer* 2014. 259–264 (2014)
7. Bitzen, S., Buttgerit, D., Hünefeld, R.: „Augmented Reality“: Mehrwert oder Spielerei? Aachener Kolloquium für Instandhaltung, Diagnose, Anlagenüberwachung. 389-399 (2012)
8. ÇİÇEK, M.: Wearable technologies and its future applications. *Int. J. Electr. Electron. Data Commun.* 3, 45–50 (2015)
9. Yin, R.K.: *Case Study Research: Design and Methods.* Sage, London (2009)
10. Myers, M.: *Qualitative Research in Business & Management.* Sage, London (2009)
11. Webster, J., Watson, R.T.: Analyzing the Past to Prepare for the Future: Writing a Literature Review. *MIS Q.* 26, xiii–xxiii (2002)
12. Fettke, P.: State-of-the-Art des State-of-the-Art. *Wirtschaftsinformatik.* 48, 257–266 (2006)
13. Verband der Hochschullehrer für Betriebswirtschaft e.V.: *VHB Teilrating Logistik.*
14. Bogner, A., Menz, W., Littig, B.: *Das Experteninterview – Theorie, Methode, Anwendung.* VS Verlag für Sozialwissenschaften (2009)

15. Bürki, R.: Klimaänderung und Anpassungsprozesse im Wintertourismus, Ostschweizerische Geographische Gesellschaft. 6 (2000)
16. Misoch, S.: Qualitative Interviews. De Gruyter Oldenbourg, Berlin (2015)
17. Sonnenberg, C., vom Brocke, J.: Evaluations in the Science of the Artificial – Reconsidering the Build-Evaluate Pattern in Design Science Research. DESRIST 2012. 381–397 (2012)
18. Mayring, P.: Einführung in die qualitative Sozialforschung: Eine Anleitung zu qualitativem Denken. Beltz, Weinheim (2002)
19. Oates, B.J.: Researching Information Systems and Computing. Sage, London (2006)
20. Schumann, S.: Repräsentative Umfrage: Praxisorientierte Einführung in empirische Methoden und statistische Analyseverfahren. Oldenbourg Verlag, München (2012)
21. Chen, C.T., Cheng, H.L.: A comprehensive model for selecting information system project under fuzzy environment. Int. J. Proj. Manag. 27, 389–399 (2009)
22. Kühnapfel, J.: Nutzwertanalysen in Marketing und Vertrieb. Springer-Verlag (2014)
23. Jain, A.K.: Data clustering: 50 years beyond K-means. Pattern Recognit. Lett. 31, 651–666 (2010)
24. Caliński, T., Harabasz, J.: A dendrite method for cluster analysis. Commun. Stat. 3, 1–27 (1974)
25. Hevner, A.R., March, S.T., Park, J., Ram, S.: Design Science in Information Systems Research. MIS Q. 28, 75–105 (2004)
26. Walls, J.G., Widmeyer, G.R., El Sawy, O. a: Assessing Information System Design Theory in Perspective: How Useful was Our 1992 Initial Rendition. J. Inf. Technol. Theory Appl. 6, 43–58 (2004)
27. Dibia, V.: An Affective, Normative and Functional Approach to Designing User Experiences for Wearables. SSRN Electron. J. 1–12 (2015)
28. Gandy, M., Ross, D., Starner, T.E.: Universal design: Lessons for wearable computing. IEEE Pervasive Comput. 2, 19–23 (2003)
29. Smailagic, A., Siewiorek, D.: Application design for wearable and context-aware computers. IEEE Pervasive Comput. 1, 20–29 (2002)
30. Däuble, G., Özcan, D., Niemöller, C., Fellmann, M., Nüttgens, M.: Design of User-Oriented Mobile Service Support Systems – Analyzing the Eligibility of a Use Case Catalog to Guide System Development. Wirtschaftsinformatik (WI 2015). 149-163, Osnabrück (2015)
31. Rossi, M., Tuunainen, K.V., Pesonen, M.: Mobile technology in field customer service. Bus. Process Manag. J. 13, 853–865 (2007)
32. Breitschwerdt, R.: Informationstechnische Unterstützung mobiler Dienstleister: Eine Analogiekonstruktion in der ambulanten Gesundheitsversorgung (Dissertation) (2013)
33. Bélanger, F., Crossler, R.E.: Privacy in the digital age: A review of information privacy research in information systems. MIS Q. 35, 1017–1041 (2011)
34. Chun, H., Lee, H., Kim, D.: The Integrated Model of Smartphone Adoption: Hedonic and Utilitarian Value Perceptions of Smartphones Among Korean College Students. Cyberpsychology, Behav. Soc. Netw. 15, 473–479 (2012)
35. Kim, K.J., Shin, D.-H.: An acceptance model for smart watches: Implications for the adoption of future wearable technology. Internet Res. 25, 527–541 (2015)
36. Merkel, T., Spitzhirn, M., Bullinger, A.C.: Einsatzszenarien für Smartphone und Wearables zur Verbesserung von Ergonomie, Arbeits- und Gesundheitsschutz. In: Bullinger, A.C. (ed.) Mensch 2020 – transdisziplinäre Perspektiven, Innteract. 107–117 (2015)
37. Venable, J., Pries-Heje, J., Baskerville, R.L.: A Comprehensive Framework for Evaluation in Design Science Research. DESRIST 2012. 423–438 (2012)
38. Sein, M.K., Henfridsson, O., Rossi, M., Lindgren, R.: Action Design Research. MIS Q. 35, 37–56 (2011)