WISSENSCHAFT UND PRAXIS

CAMPUS 02 GRAZ
FACHHOCHSCHULE DER WIRTSCHAFT

Hatzl, Beer, Fuchs, Grobelscheg, Jesenko,
Knefz-Reichmann, Pergler, Resanovic, Schirgi, Winkler, Softic

SERVICE ENGINEERING – WISSENSCHAFT UND PRAXIS: ZWEI SEITEN DERSELBEN MEDAILLE

Beiträge zur wirtschaftswissenschaftlichen und technisch-wissenschaftlichen Forschung

Band 15

FH-Studienrichtung Informationstechnologien & Wirtschaftsinformatik
Graz: FH CAMPUS 02, 2022

SCHRIFTENREIHE
WISSENSCHAFT UND PRAXIS

Beiträge zur wirtschaftswissenschaftlichen
und technisch-wissenschaftlichen Forschung
Herausgegeben von der
FH CAMPUS 02 Fachhochschule der Wirtschaft
University of Applied Sciences

Band 15

Hatzl, Beer, Fuchs, Grobelscheg, Jesenko, Knefz-Reichmann, Pergler, Resanovic, Schirgi, Winkler, Softic

Service Engineering – Wissenschaft und Praxis: zwei Seiten derselben Medaille

FH-Studienrichtung
Informationstechnologien & Wirtschaftsinformatik

Graz: FH CAMPUS 02, 2022

Zitiervorschlag:

Service Engineering – Wissenschaft und Praxis: zwei Seiten derselben Medaille. Hrsg. v. CAMPUS 02 Fachhochschule der Wirtschaft. Graz: CAMPUS 02, 2022 (= Schriftenreihe Wissenschaft und Praxis, Band 15)

Herausgeber: CAMPUS 02 Fachhochschule der Wirtschaft GmbH, Graz
© by FH CAMPUS 02, 2022. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotografie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Wissenschaftliches Zitieren ist natürlich jederzeit gestattet.

Wissenschaftliche Redaktion: Stefanie Hatzl
Titelbild: © FH CAMPUS 02
Druck: Druckhaus Thalerhof
Druckausgabe: ISBN 978-3-9505313-0-5
www.campus02.at

Inhalt

Elisabeth Pergler, Stefanie Hatzl
E-Service Engineering – Wie angewandte Wirtschaftsinformatik-Forschung in der Praxis Innovationen ermöglicht 9

Berndt Jesenko
Analyse der Einführung von datengetriebenen Dienstleistungsinnovationsprozessen: Phasen der Einführung, Erfolgsfaktoren und Voraussetzungen 29

Bernhard Fuchs
Vorstellung der Methode „designbasierte Forschung“ am Beispiel von zwei Projekten 45

Stefanie Hatzl, Thomas Winkler, Alexandra Knefz-Reichmann, Elisabeth Pergler
E-Service Pricing: Development of a process model for SMEs 53

Daniel Resanovic
Herausforderungen einer digitalen Transformation (Fallbeispiel) 71

Eva Schirgi, Lisa Grobelscheg
Data-Science-Methoden im Service Engineering 89

Patrick Beer
A Research Design Pattern for Design Science Research Focusing on User Acceptance: Designing the E-Service eCampus 105

Patrick Beer, Stefanie Hatzl
Difference through focus on user acceptance? The design of an e-service for teachers on technology-enhanced learning 131

Selver Softic
Auf dem Weg zur Neugestaltung von Geschäftsprozessen mit Stimmungsanalyse 145

Autorinnen und Autoren 155

Vorwort

Die digitale Transformation ist voll im Gange: Sie baut maßgeblich auf künstliche Intelligenz, Data Science und digitale Dienstleistungen auf. Die Studienrichtung IT & Wirtschaftsinformatik der FH CAMPUS 02 fokussiert sich seit Jahren in der Lehre und der Forschung auf diese Fachgebiete.

Künstliche Intelligenz tritt in mehr und mehr private und wirtschaftliche Bereiche ein. Im Sinne des Selbstverständnisses der Fachhochschule der Wirtschaft fungiert die Studienrichtung IT und Wirtschaftsinformatik als Brückenbauer zwischen dem Stand der Wissenschaft und den steirischen Unternehmen, um mit Know-how in den Bereichen Datenanalyse, Modellierung und Simulation in vorhandenen Daten Muster zu finden und daraus Entscheidungen für Unternehmen abzuleiten. Dabei werden nicht nur Methoden des Deep-Learnings oder des Machine-Learnings eingesetzt, die Studienrichtung verfügt auch über die Hardwareressourcen, um die Modelle und Simulationen zu rechnen.
Die Forschenden der Studienrichtung IT & Wirtschaftsinformatik betreiben praxisnahe Forschung und setzen dabei auf vielfältige Methoden und Theorien. Das Bindeglied zwischen allen Disziplinen ist seit 2006 das Service Engineering: Breit aufgestelltes Methoden- und Theoriewissen ermöglicht sehr viele anwendungsorientierte Projekte. Die Studienrichtung forciert sowohl Praxisprojekte als auch Forschungsprojekte, wobei, wie man in den Beiträgen nachlesen kann, beides miteinander verbunden wird.

FH-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Stefan Grünwald

Leitung der Studienrichtung IT & Wirtschaftsinformatik an der FH CAMPUS 02 mit den Studiengängen:

- Bachelor Wirtschaftsinformatik berufsbegleitend
- Bachelor Business Software Development dual
- Bachelor Business Data Science berufsermöglichend
- Master IT & Wirtschaftsinformatik berufsbegleitend

FH-Prof.in Dr.in Elisabeth Pergler
Mag.a Stefanie Hatzl, PhD

E-Service Engineering – wie angewandte Wirtschaftsinformatik-Forschung in der Praxis Innovationen ermöglicht

Einleitung und Motivation

Die Bedeutung von Service Engineering, also der systematischen und strukturierten Entwicklung von IT-Dienstleistungs-Innovationen hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Ursachen dafür sind die steigende wirtschaftliche Relevanz von Services, und der gleichzeitige weitgehende Konsens über die Annahme der sogenannten service-dominanten Logik (Vargo & Lusch 2004). Die service-dominante Logik sieht Services als dominantes Objekt wirtschaftlichen Austauschs gegenüber Produkten. Services sind gekennzeichnet durch einige Eigenschaften, die sie deutlich von Produkten abgrenzen: Sie sind intangibel, heterogen in ihrer Qualität, nicht lagerfähig und werden nach dem Uno-actu-Prinzip während der Erbringung bereits konsumiert. Diese Eigenschaften erfordern eine gezielte Ausrichtung auf Nutzer*innenbedürfnisse und deren Erfüllung durch das Service (Vargo & Lusch 2008). Einen besonderen Stellenwert haben E-Services, die entweder IT als technologische Voraussetzung für ihre Bereitstellung erfordern (z. B. Lieferdienst-Apps) oder deren zugrundeliegendes Nutzer*innenbedürfnis in der IT als solches liegt (z. B. Server-Administration).

Um in der Praxis erfolgreiche E-Services zu gestalten, hat die Forschung Vorgehensmodelle für das Service Engineering (S!E) entwickelt. Diese unterstützen die systematische und strukturierte Entwicklung von E-Services durch transparente Prozesse und ein Set an Werkzeugen und Methoden, die einfach angewendet werden können (Kreuzer & Aschbacher 2011). Damit adressieren S!E-Vorgehensmodelle und Frameworks ähnliche Themen wie die gestaltungsorientierte Wirtschaftsinformatik-Forschung. Diese widmet sich Konstruktionsproblemen mit praktischer Relevanz unter Anwendung rigoroser Methoden.

Gestaltungsorientierte Wirtschaftsinformatik-Forschung (GoWI) ist neben der verhaltensorientierten Wirtschaftsinformatik-Forschung (VoWI) eine der zentralen Strömungen der Erforschung IT-bezogener Artefakte. Die beiden Konzepte werden hier nicht als scharf getrennte Paradigmen, die in sich geschlossen sind und über feste Regelwerke verfügen, betrachtet, da ein paradigmatischer Diskurs in seiner

Komplexität die eigentliche Fragestellung überlagern würde, sondern als Tendenzen mit unterschiedlichen Problemstellungen, Forschungsfragen und Methodensets. Während die GoWI den Fokus auf die Konstruktion neuartiger Artefakte und die Evaluation ihres Problemlösungspotenzials legt, wendet die VoWI empirische Methoden mit methodischer Strenge an, um Fragen zur Verbreitung und Nutzung von Artefakten mittels Theorien zu beantworten. GoWI hat dadurch einen stärkeren Fokus auf das praktische Problem als VoWI, die vom Problemkontext abstrahiert, um Theorien mit Allgemeingültigkeitsanspruch entwickeln und validieren zu können. Somit können beide einen zentralen Beitrag zu S!E-Vorhaben leisten.

Welche Problemstellungen gehen mit welchen Forschungsfragen einher? Und wie tragen GoWI und VoWI in der Praxisanwendung vorteilhaft zu deren Lösung bei? Um diese Fragen zu beantworten, wird in einem ersten Abschnitt eine konzeptuelle Abgrenzung zwischen S!E, GoWI und VoWI definiert und deren Betrachtungsebenen detailliert beleuchtet. Ebenso werden die verbindenden Elemente dieser Betrachtungsebenen in ein gemeinsames Framework überführt. Anhand dieses Frameworks werden drei Typen von E-Service-Innovations-Projekten einer Case-Analyse unterzogen. Dabei wird ein mögliches vorteilhaftes Ineinandergreifen der Ansätze skizziert und in weiterer Folge diskutiert. Die Rolle von Theorien und Methoden wird dabei aufgegriffen und vertieft. Der Beitrag schließt mit einigen Bemerkungen zur Weiterentwicklung des S!E-Vorgehensmodells mittels GoWI und VoWI-Beiträgen, die die Praxisanwendung insbesondere durch neue Werkzeuge verbessern können. Damit einher geht eine Betrachtung zukünftiger Forschungsthemen im Service Engineering.

Betrachtungsebenen und konzeptuelle Abgrenzung

Die Abgrenzung der drei Ansätze S!E, GoWI und VoWI erfolgt anhand des Abstraktionslevels des adressierten Problems, sowie anhand des primären Fokus im (Forschungs-)projekt:

1. E-Service-Engineering-Projekte fokussieren auf die spezifische Lösung eines Problems in einem bestimmten Kontext, ohne es zu abstrahieren.
2. Gestaltungsorientierte Wirtschaftsinformatik-Forschungsprojekte (GoWI) fokussieren auf die Konstruktion und Evaluation eines Artefakts als Lösung für eine Klasse von Problemen.
3. Verhaltensorientierte Wirtschaftsinformatik-Forschungsprojekte (VoWI) fokussieren auf die Entwicklung und Überprüfung einer Theorie des abstrahierten Problems als allgemeingültige Ursache-Wirkungs-Beziehungen zwischen Technologieeigenschaften, Nutzungskontexten und Nutzer*innen (soziotechnisches System).

Service-Engineering-Projekte

Typische E-Service-Engineering-Projekte versuchen im Kontext eines Unternehmens ein Konstruktionsproblem zu lösen (Bullinger et al. 2003). Diese Lösung ist sehr spezifisch, da am Unternehmenskontext fest verankert, und adressiert üblicherweise eine Nutzungsthematik des IT-Artefakts. Zur besseren Veranschaulichung dieser Definition kann folgendes Beispiel dienen: Ein E-Service Engineering-Projekt wird eher ein konkretes Service basierend auf der Anwendung einer bestehenden Technologie künstlicher Intelligenz hervorbringen als ein neuartiges KI-Artefakt. Im Fokus stehen dabei die (potenziellen) Nutzer*innen des E-Services, das durch das Unternehmen angeboten wird und mit einem Geschäftsmodell einhergeht.

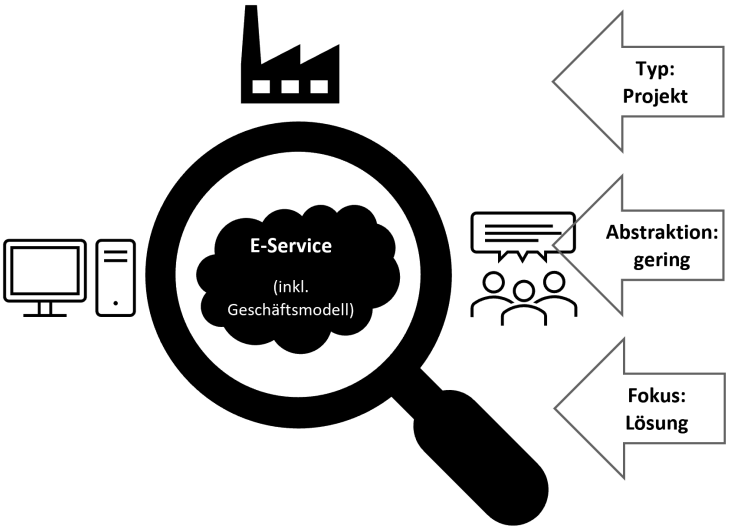


Abbildung 1: Service Engineering

Das S!E-Vorgehensmodell von Kreuzer und Aschbacher (2011) besteht aus sechs Phasen und dem Geschäftsmodell als Bindeglied zwischen diesen Phasen:

1. Strategische Analyse & Service Assessment
2. Ideengenerierung & Bewertung
3. Variantenbildung & Business Cases
4. Detailkonzeption
5. Pilotierung
6. Service Controlling & Optimierung

Jede Phase ist mit Werkzeugen ausgestattet, die insbesondere in kleineren und mittleren Unternehmen einfach angewendet werden können. So kommen etwa im Rah-

men der strategischen Analyse bekannte Werkzeuge wie die SWOT-Analyse oder das Dienstleistungsportfolio zum Einsatz. Der Fokus liegt dabei immer auf der Systematisierung des Entwicklungsprozesses mit möglichst einfach anwendbaren Werkzeugen. Das Geschäftsmodell ist dabei ein zentrales Element, um bereits bei der Entwicklung den wirtschaftlichen Nutzen des E-Service mitzugestalten.

Gestaltungsorientierte Wirtschaftsinformatik-Forschung

GoWI-Forschung zielt auf die Lösung eines Konstruktionsproblemes. Vergleichbar mit S!E-Projekten steht dabei die praktische Relevanz des Problems im Fokus. Im Gegensatz zu S!E-Projekten ist jedoch auch methodische Strenge gefordert. Die Abstraktion des praktischen Problems, also das Herauslösen aus dem sehr spezifischen Kontext, ermöglicht die Konstruktion einer Lösung für eine Klasse von Problemen. Die Lösung ist somit zumindest teilweise auf andere Kontexte übertragbar. Das vorgestellte S!E-Vorgehensmodell ist beispielsweise das Ergebnis eines GoWI-Forschungsprojektes und kann in unterschiedlichen praktischen Kontexten (= Unternehmen) für die Entwicklung von E-Service-Innovationen (= Klasse von Problemen) eingesetzt werden.

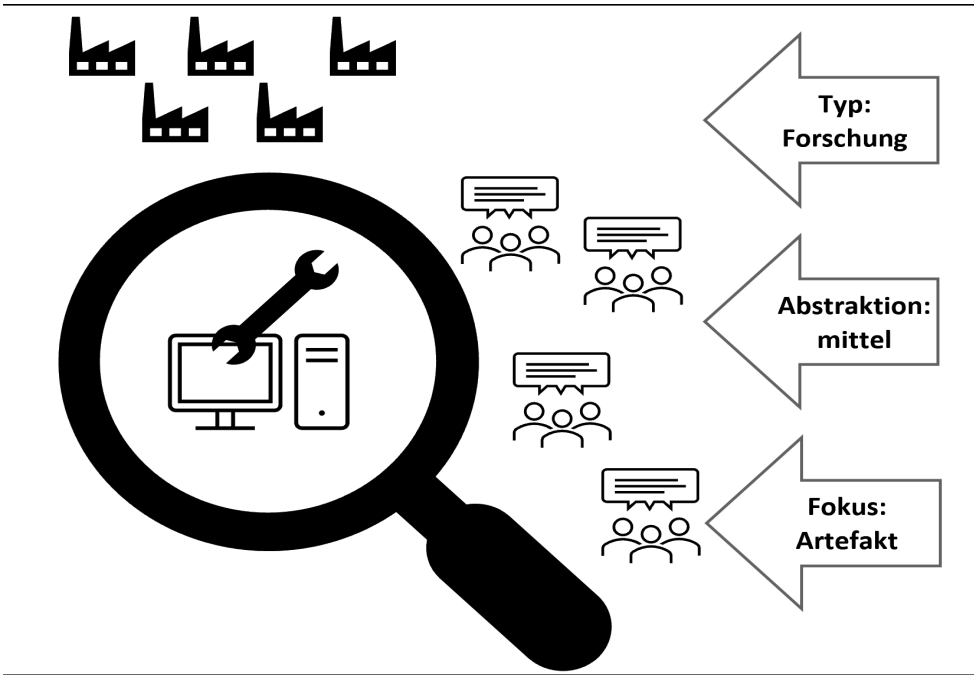


Abbildung 2: Gestaltungsorientierte Wirtschaftsinformatik

GoWI-Forschungsprojekte können nach unterschiedlichen Vorgehensmodellen behandelt werden. Eine gute Übersicht über mögliche Modelle findet sich bei Peffers et al. (2007). Wie bei Peffers et al. (2007) dargestellt, haben alle Vorgehensmodelle einige Gemeinsamkeiten. Nach der Analysephase folgt die Gestaltung und Entwicklung des Artefakts. Das Artefakt wird evaluiert und die Ergebnisse kommuniziert. Unterschiede zwischen den Vorgehensmodellen bestehen in Bezug auf die weitere Unterteilung und auch auf die Benennung dieser Phasen.

Ein sehr weitverbreitetes Modell ist das Design Science Research Framework von Hevner et al. (2004), das mit klaren Prinzipien und Schritten zur Entwicklung von Artefakten ausgestattet ist und sicherstellen möchte, dass Theorien- und Methodenwissen angewendet wird, um praktische Probleme zu lösen. Die GoWI dient dabei als Übersetzerin dieses Wissens, das in VoWI-Forschungsprojekten entsteht. Ein Beispiel für die Übersetzung von Theorien in die allgemeine Artefaktgestaltung findet sich bei Wallace und Sheetz (2014), die das Technologieakzeptanzmodell von Davis (1989) für die Nutzung von Software-Kennzahlen übersetzt haben.

Verhaltensorientierte Wirtschaftsinformatik-Forschung

VoWI-Forschungsprojekte zielen nicht auf die Lösung eines spezifischen praktischen Problems ab, sondern suchen nach möglichst allgemeingültigen Theorien über die Nutzung von Artefakten. Um diese Allgemeingültigkeit zu erreichen, werden die Artefakte abstrahiert, also auf generische Eigenschaften reduziert. Im Gegensatz dazu sind bei S!E-Projekten die Artefakte sehr konkret und mit einem Geschäftsmodell ausgestattet. Auch in der GoWI-Forschung sind Artefakte konkretisiert und vor allem veränderbar. Die VoWI betrachtet die Artefakteigenschaften als gegeben und untersucht die Interaktionen der Menschen mit diesen Artefakten. Der Fokus liegt dabei auf der Entwicklung und Begründung von allgemeinen Theorien, die dann für die Gestaltung von Artefakten in GoWI-Forschungsprojekten (im Rahmen der Analyse und Evaluierung) oder S!E-Projekten (anstelle von Werkzeugen als direkter Input) genutzt werden können.

In der VoWI-Forschung wird zwischen hypothesenerkundenden und hypothesenprüfenden Verfahren der Evaluation unterschieden. Als drittes Verfahren sei noch die Populationsbeschreibung genannt, die jedoch nicht in klarer Verbindung zur Artefaktentwicklung steht. VoWI-Forschungsprojekte haben einen klaren Fokus auf die methodische Strenge der Durchführung und orientieren sich dabei am Regelwerk der empirischen Sozialforschung, wie von Döring und Bortz (2016) übersichtlich zusammengefasst.

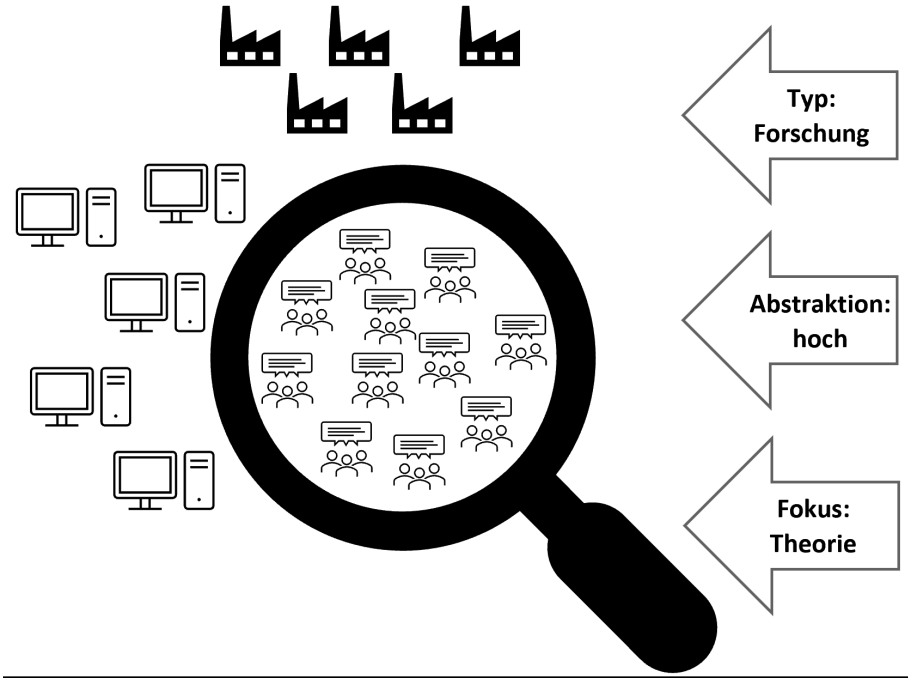


Abbildung 3: Verhaltensorientierte Wirtschaftsinformatik

Hypothesenerkundende Verfahren kommen zum Einsatz, wenn das interessierende Phänomen (= das Nutzungsverhalten bei Artefakteigenschaften) noch wenig erforscht ist. Das Ziel ist dabei die Generierung erster begründeter Annahmen über Ursache-Wirkungs-Beziehungen im Rahmen des Phänomens. Mögliche Ansätze zur Hypothesenerkundung werden bei Döring und Bortz (2016) detailliert dargestellt:

- Theoriebasierte Exploration
- Methodenbasierte Exploration
- Empirisch-quantitative Exploration
- Empirisch-qualitative Exploration

Aus der Exploration resultieren Hypothesen, die nun empirisch überprüft werden müssen, um in der Folge zu einer Theorie zu werden. Die Überprüfung von gefundenen Zusammenhängen (z. B. ein Merkmal tritt oft gemeinsam mit einem anderen Merkmal auf), Unterschieden (z. B. Menschen mit bestimmten Persönlichkeitseigenschaften unterscheiden sich in der Nutzung) und Veränderungen (z. B. die Nutzung eines Artefakts verändert sich durch die regelmäßige Nutzung) wird mittels unterschiedlicher statistischer Verfahren im Rahmen einer Hypothesenprüfung durchgeführt. Eine ausführliche Darstellung findet sich ebenfalls bei Döring und Bortz (2016):

- Zusammenhangshypothesen werden häufig mittels Korrelationsanalyse oder Regressionsanalyse geprüft.
- Unterschiedshypothesen werden mittels Varianzanalyse geprüft.

Veränderungshypothesen, die einen Zeitverlauf beinhalten werden mittels Differenzanalyse geprüft oder es wird eine Varianzanalyse mit Messwiederholung durchgeführt. Seltener sind Regressionsanalysen über die Zeit.
Für alle drei Typen von Hypothesen gelten klare Regeln zur Datenerhebung und Auswertung sowie zur Ableitung von Erkenntnissen aufgrund signifikanter Ergebnisse. Signifikante Ergebnisse wurden dabei mittels Signifikanztest erzielt und weisen eine akzeptable Irrtumswahrscheinlichkeit auf. In der Wirtschaftsinformatikforschung wird dabei typischerweise ein Niveau von 95 % vorausgesetzt.

Verbindende Elemente

Die zusammenfassende Betrachtung der Ebenen ermöglich eine konzeptuelle Abgrenzung, sowie Klarheit über die vorteilhafte Verknüpfung von S!E-Projekten, GoWI-Forschungsprojekten und VoWI-Forschungsprojekten, die nun einer anwendungsfallspezifischen Analyse unterzogen werden können.

Betrachtungsebene	**im S!E-Projekt**	**in der gestaltungsorientierten Wirtschaftsinformatik**	**in der verhaltensorientierten Wirtschaftsinformatik**
Problemstellung/ Ziel	Konstruktion eines E-Service im Kontext eines Unternehmens	Konstruktion eines Artefakts für eine Klasse von Problemen	Generisches und übertragbares Wissen über die Nutzung einer Technologie (als Klasse von Artefakten)
Fragestellung	Welche Bedürfnisse haben potenzielle Kund*innen in unserem Geschäftsbereich? Wie können diese erfüllt werden?	Welche Eigenschaften des Artefakts führen zur Lösung des Problems?	Welche Ursache-Wirkungs-Beziehungen gibt es in Bezug auf die Nutzung der Klasse von Artefakten?
Evaluationsbereich	Potenzielle Kund*innen	Nutzer*innen aus unterschiedlichen Kontexten, möglichst nicht nur ein Unternehmen	Nutzer*innen aus unterschiedlichen Kontexten und Artefakt mit generischen Eigenschaften
Erkenntnisebene	Inspiration für ähnliche Unternehmen	Effizienz und Effektivität eines Artefaktes bezogen auf die Problemlösung	Theorie über die Nutzung von Artefakten einer bestimmten Klasse

Tabelle1: Vergleich S!E, gestaltungsorientierte und verhaltensorientierte Wirtschaftsinformatik

E-Service-Case-Analyse

Die E-Service-Case-Analyse wird für drei unterschiedliche Typen von E-Service-Innovationen entlang der Phasen des S!E Frameworks von Kreuzer und Aschbacher (2011) durchgeführt. Die ausgewählten Beispiele unterscheiden sich hinsichtlich des Ursprungs ihrer Innovation:

1. Daten-getriebene E-Service-Innovation
2. Technologie-getriebene E-Service-Innovation
3. Geschäftsmodell-getriebene E-Service-Innovation

Die Cases wurden als GoWI-Forschungsprojekte, zum Teil mit VoWI-Input durchgeführt, hätten jedoch auch als S!E-Projekte umgesetzt werden können. In der Analyse werden die Optionen gegenübergestellt und Ansätze für Erkenntnisgewinne dargelegt.

Case-Analyse: Daten-getriebene E-Service-Innovation

Ausgangspunkt eines GoWI-Forschungsprojektes war die Problemanalyse eines Software- und Marketingunternehmens mit Schwerpunkt App-Entwicklung (Platzer, 2010). Der Markt an erfolgreichen Apps würde sich sehr schnell verändern und man käme nicht hinterher, erfolgreiche Apps und Features dieser Apps zu analysieren und sie bei Eigenentwicklungen einfließen zu lassen. Daten zur Nutzung würden jedoch von Nutzer*innen frei verfügbar in App Stores als Rezensionen geteilt. Man könne diese jedoch nicht manuell nutzbar machen. Die Technologieeigenschaften für die konstruierte Lernumgebung für App-Entwickler*innen wurden aus dem Technologieakzeptanzmodell (Davis 1989) entlehnt, in Gestaltungselemente übersetzt und der Prototyp umgesetzt. Das Artefakt war dabei ein auf Machine Learning basierendes Tool zur automatisierten Textanalyse in der Datenmenge der App-Rezensionen und deren Kategorisierung in Nutzungsmotive. Dieses prototypische Konzept wurde dann in mehreren Kontexten hinsichtlich der Technologieeigenschaften (Wie gut sind sie umgesetzt?) und des Lösungsziels aus der Theorie (Wird das Artefakt von App-Entwickler*innen akzeptiert?) evaluiert (Platzer & Petrovic, 2011).

S!E-Phase	S!E-Projekt	GoWI-Input	VoWI-Input
Strategische Analyse & Service Assessment	Ausgangspunkt ist eine SWOT-Analyse, um eine Strategie für zukünftige App-Entwicklungen zu entwickeln.	Die Abstraktion des Problems ermöglicht die methodisch geleitete Entwicklung einer Lernumgebung, die dauerhaft nutzbar ist.	Die Nutzung des Technologieakzeptanzmodells als Theorie über Technologieeigenschaften stellt Anforderungen an das Artefakt bereit, ohne App-Entwickler*innen befragen zu müssen (das Rad neu erfinden!)
Ideengenerierung & Bewertung	Für ausgewählte strategische Ziele werden mittels Brainstorming App-Ideen generiert und mit einer Kosten-Nutzen-Analyse bewertet.		
Variantenbildung & Business Cases	Die bestbewerteten Ideen werden in Business Opportunity Descriptions als Mini-Business-Plan detailliert.		
Detailkonzeption	Ressourcen-, Daten- und Prozessmodelle werden erstellt.		
Pilotierung	Die gewählte(n) App(s) werden prototypisch umgesetzt und in einem Friendly Customer Test auf Usability überprüft.	Die Eigenschaften der Lernumgebung werden als prototypisches Konzept evaluiert.	Die Theorie zu den Anforderungen wird für die Evaluation genutzt. Das Ergebnis ist ein Beitrag zur Wissensbasis im Rahmen der Theorie: TAM ist auch für Lernumgebungen für App-Entwickler passend.
Service Controlling & Optimierung	Downloads der Apps werden getrackt.		

Tabelle 2: Case-Analyse: Daten-getriebene E-Service-Innovation

Case-Analyse: Technologie-getriebene E-Service-Innovation

Bei völlig neuartigen Technologien fehlen meistens die Theorien über deren Nutzung aus der VoWI. Deshalb bietet sich oft ein exploratives Vorgehen in einem GoWI-Forschungsprojekt an, das sich an hypothesenerkundenden Verfahren orientiert. Oft ist der Start eines solchen Projektes keine klare Problemstellung, sondern der Wunsch eines Unternehmens, eine neue Technologie irgendwie einzusetzen. Daraus kann mittels GoWI eine Klasse von Problemen abstrahiert und in weiterer Folge durch Konstruktion gelöst werden, z. B. in Pergler et al. (2012) für den Einsatz von Augmented Reality in industriellen Umgebungen. Dieses Projekt wurde konzeptionell strukturiert, aber nicht evaluiert.

Ein anderer Anwendungsfall kann dieses Vorgehen besser veranschaulichen.

Ausgangspunkt des GoWI-Forschungsprojektes war die vage Idee eines Museums, dass es dieses gern in irgendeiner Form von Interaktionstechnologien für bestimmte Kunstausstellungen nutzen würde, um ein besonderes Kunsterlebnis zu bieten (Pergler & Glatz, 2013). Eine ausführliche Recherche zeigte, dass dieses Gebiet noch nicht besonders gut erforscht war und keine ausreichend passenden Theorien verfügbar waren, um daraus Artefakteigenschaften ableiten zu können. Daher wurden unterschiedliche Artefakte gestaltet und eingesetzt. Eine empirische Evaluation wurde mittels mehrerer Methoden umgesetzt (angelehnt an die quantitative empirische Exploration) und die Ergebnisse anhand eines allgemein gehaltenen Kontextmodells der Mensch-IT-Interaktion (Bradley & Dunlop, 2005) strukturiert. Das Modell selbst wäre zu allgemein gewesen, um direkt Artefakteigenschaften zu generieren, war jedoch für die Strukturierung der Evaluationsergebnisse gut nutzbar. Die Entwicklung von Hypothesen und deren Prüfung, die für ein VoWI-Forschungsprojekt zentral wären, war nicht Teil dieses GoWI-Forschungsprojektes.

S!E-Phase	S!E-Projekt	GoWI-Input	VoWI-Input
Strategische Analyse & Service Assessment	Eine Kundenkontaktkreisanalyse zeigt, dass es keine wiederkehrende Nutzung der Ausstellung gibt, weil das Bedürfnis nach Interaktion mit den Künstler*innen nicht erfüllt wird.		
Ideengenerierung & Bewertung	Ein Brainstorming wird durchgeführt und die Ideen von Teilnehmer*innen einer geführten Ausstellungstour bepunktet.		
Variantenbildung & Business Cases	Die bestbewerteten Ideen werden in Mini-Businessplänen ausgeführt und der Museumsleitung zur Entscheidung übergeben.		
Detailkonzeption	Eine Variante, die eine Social Media-Kampagne mit QR-Codes an den Kunstwerken verbindet, wird weiter spezifiziert.		
Pilotierung	Die Kampagne wird umgesetzt und Feedback-Kärtchen am Ausgang ausgelegt. Besucher*innen der Ausstellung können angeben, ob ihnen das neue Service aufgefallen ist und wie sie es fanden.	Mehrere Varianten werden pilotiert und Artefakteigenschaften in unterschiedlichen Kontexten exploriert. Die Ergebnisse können als Input für ein VoWI-Forschungsprojekt dienen.	Methoden der quantitativ-empirischen Exploration dienen der Übertragbarkeit der Ergebnisse. Das Kontextmodell als Theorie dient der Strukturierung der Ergebnisse.
Service Controlling & Optimierung	Die Feedback-Kärtchen werden einmalig ausgewertet und eine Entscheidung für künftige Ausstellungen getroffen.		

Tabelle 3: Case-Analyse: Technologie-getriebene E-Service-Innovation

S!E-Phase	S!E-Projekt	GoWI-Input	VoWI-Input
Strategische Analyse & Service Assessment	Eine Unternehmensumweltanalyse zeigt, dass andere Unternehmen zur Bindung der Kund*innen eine mobile Kundenkarte nutzen. Banken tun dies bisher noch nicht.	Die Übersetzung der Technologieeigenschaften aus Theorien in Gestaltungseigenschaften des Artefakts mobile Kundenkarte ermöglicht durch Problemabstraktion die Lösung einer Klasse von Problemen mit den gleichen Artefakteigenschaften.	Theorien aus der Marktingforschung dienen der Ableitung von Eigenschaften des Artefakts.
Ideengenerierung & Bewertung	Ein Mindmap der Kundenkarten am Markt wird erstellt und mit den im Unternehmen verfügbaren Personas abgeglichen.		
Variantenbildung & Business Cases	Eine Risikoanalyse wird durchgeführt, um Risiken bei der Einführung einer mobilen Kundenkarte abzuschätzen.		
Detailkonzeption	Die technische Umsetzung der Kundenkarte wird im Detail spezifiziert.		
Pilotierung	Vor dem Roll-out werden ausgewählte Kundschaft eingeladen, die mobile Kundenkarte zu testen. Im Anschluss werden sie zu ihren Erfahrungen befragt.	Der Prototyp wird in Anlehnung an VoWI-Methoden evaluiert und die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf ähnliche Artefakte/Probleme ermöglicht. Die Ergebnisse können für folgende S!E-Projekte direkt genutzt werden.	Methoden der Hypothesenprüfung unterstützen bei der Evaluierung von Veränderungen der Nutzung.
Service Controlling & Optimierung	Nutzungshäufigkeiten und Erfolg von Marketingkampagnen über die mobile Kundenkarte werden getrackt.		

Tabelle 4: Case-Analyse: Businessmodell-getriebene E-Service-Innovation

Case-Analyse: Businessmodell-getriebene E-Service-Innovation

Änderungen am Geschäftsmodell oder der Wunsch, Geschäftsmodelle neu zu gestalten ist ebenfalls oft der Startpunkt für E-Service-Innovation (Ehrenhöfer & Kreuzer, 2012). Im vorliegenden GoWI-Forschungsprojekt hatte eine große österreichische Bank den Wunsch, ihr Geschäftsmodell um eine mobile Kund*innenkarte zu erweitern (Pergler et al., 2012). Ziel war die Stärkung der Kundenbindung durch mehrere Faktoren des Kundenbeziehungsmanagements. Die Gestaltung der mobilen Kund*innenkarte erfolgte anhand von Technologieeigenschaften aus mehreren Theorien zur Kundenbindung aus der Marketingforschung, die vergleichbar zur VoWI-Forschung funktioniert. Die prototypische Lösung wurde aus diesen Eigenschaften im Rahmen eines GoWI-Vorgehens entwickelt und über einen längeren Zeitraum eingesetzt. Dabei wurden die Zielgrößen aus den Marketingtheorien laufend gemessen, um das Artefakt, in Anlehnung an das hypothesenprüfende Verfahren einer Veränderungshypothese, zu evaluieren.

Zwischenfazit Case-Analyse

Das Verhältnis zwischen praktischer Relevanz und methodischer Strenge (Rigor) ist bei den unterschiedlichen Projektarten verschieden. Während S!E-Projekte einen klaren Fokus auf praktische Relevanz, also das Funktionieren der Lösung im eigenen Kontext, haben und methodische Strenge wenig oder gar nicht gefordert ist, ist dieses Verhältnis bei VoWI-Forschungsprojekten genau umgekehrt. Die Praxisrelevanz ist dort zwar der Ausgangspunkt der Forschung, jedoch wird das Ergebnis beinahe ausschließlich anhand der methodischen Strenge bewertet. GoWI-Forschungsprojekte müssen versuchen, die Balance zwischen Relevanz und Rigor herzustellen, indem Methoden aus der VoWI entlehnt und deren Vorgehen und Gütekriterien an den Artefakt-Kontext angepasst werden (Platzer & Petrovic, 2010).

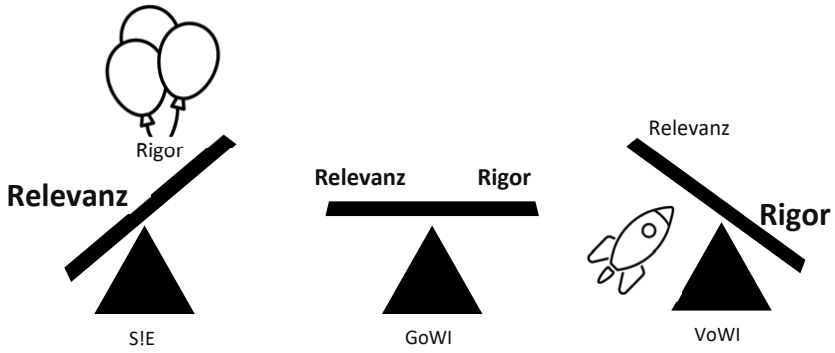


Abbildung 4: Unterschiede in Relevanz und Forschungsstrenge (Rigorosität) zwischen den Ansätzen

Theorien und Methoden können überall das Ergebnis des S!E verbessern und vor allem zu einer höheren Effizienz führen, da auf bestehendes Wissen aufgebaut wird (d. h. das Rad muss nicht neu erfunden werden).

Herausforderung: Methodenwissen im Service Engineering

Verschiedene Methoden sind im S!E-Vorgehensmodell vorhanden. Diese stellen meist betriebswirtschaftliche Managementmethoden, -konzepte oder -vorgehensmodelle dar (z. B. Balanced Score Card nach Kaplan & Norton, SWOT-Analyse), um systematisch und zielgerichtet betriebliche Aufgaben zu erfüllen. Empirische Forschungsmethoden, die sowohl in der VoWI als auch der GoWI zur Anwendung kommen sind dahingegen nicht dazu ausgerichtet betriebliche Aufgaben zu managen, sondern stellen Werkzeuge der Forschung dar. Der Zweck der Methoden im S!E und VoWI – als die zwei Extrema der Forschungsstrenge – ist oft ähnlich. Beispielsweise sind in der Phase der Pilotierung im S!E Methoden des UX zu finden, wie die „Thinking Aloud Methode“ mit der für ein spezifisch entwickeltes Service eruiert werden soll, inwieweit Benutzer*innenfreundlichkeit in der Anwendung gegeben ist. Im Rahmen eines Forschungsvorhabens der VoWI kann ebenfalls der Aspekt der benutzer*innenfreundlichen Anwendung eines Artefaktes eine Rolle spielen.

Gerade im Bereich systemtheoretischer Überlegungen mit sozialwissenschaftlichem Fokus werden Aspekte der Social-Practice-Theorie (u. a. Shove et al. 2012) untersucht, um in diesem Rahmen die Entstehung von sozialen Praktiken als Zusammenspiel aus Technologie, Bedeutung und Kompetenzen zu erforschen. In solch einem Rahmen kann ein Forschungsinstrument wie ein narratives Interview eingesetzt werden, das ähnlich wie die „Thinking Aloud Methode“ zum Zweck hat, mittels offenem Interview Erkenntnisse zu sammeln. Der Unterschied der beiden Methoden liegt in der Durchführung und dem Ziel. Während die Thinking-Aloud-Methode im Rahmen eines UX-Tests Informationen über die Tauglichkeit und die Zufriedenheit für das eine Service sammelt, dies auf Basis ökonomischer Kosten-Nutzen-Analysen (d.h. zeitliche und finanzielle Ressourcen zur Durchführung werden optimiert), ist es das Ziel des narrativen Interviews als Forschungsmethode, wissenschaftliche Erkenntnisse zu erzielen.

Dafür braucht es eine wissenschaftliche Strenge, d. h. unter anderem die Erreichung theoretischer Sättigung und Hypothesenbildung zum Zweck der Theoriegenerierung oder ein systematisches, regelgeleitetes Vorgehen in der Erhebung und Analyse (d. h. Kodierleitfaden, Konsensbildung in der Analyse zur Stärkung der Intersubjektivität, etc.).

In Forschungsvorhaben der GoWI hätte man im Rahmen der Evaluierungsphase ebenso den Anspruch, das entwickelte Artefakt auf seine Problemlösungskompetenz zu prüfen, womit unter anderem die Benutzer*innenfreundlichkeit eines Artefaktes

als Evaluationskriterium herangezogen werden kann. Die GoWI in ihrer „ausbalancierten“ Forschungsstrenge wird methodisch einen Mittelweg finden, d. h. den Fokus bei der Evaluierung auf das spezifisch entwickelten Artefakt zu legen, welches aber mit dem Anspruch designed wurde, eine Klasse von Problemen zu lösen; es würde ggf. die Thinking-Aloud-Methode herangezogen werden (d.h. offenes Interview, für spezifische Situation ausgelegt, womit auch das Interviewmaterial fokussiert da liegt), aber ggf. ein Augenmerk auf die Stichprobenauswahl und die Nutzung eines Kodierleitfadens gelegt werden. Parallelen in den Methoden des S!E und der VoWI sind somit gegeben und es liegt am jeweiligen spezifischen (Forschungs-)Projekt, auszuloten, inwieweit Rigorosität nützlich und relevant ist.

Herausforderung: Theorienutzung im Service Engineering

Theorien umfassen systematisches, intersubjektiv überprüfbares und gehaltvolles wissenschaftliches Wissen (Houy et al., 2014). Im Rahmen verhaltenswissenschaftlicher Forschung werden Theorien (i) induktiv entwickelt und (ii) deduktiv überprüft. Das bedeutet ad (i) aus der Beobachtung empirischer Einzelfälle werden Hypothesen zur Theoriebildung abgeleitet, die ein allgemeingültiges Aussagesystem darstellt. Diese Theorie gilt, solange sie nicht widerlegt wird (Falsifikation). Das heißt ad (ii) durch Ableitung von Hypothesen aus der Theorie und Prüfung dieser mittels empirischer Datenerhebung und Analyse (Signifikanztest), kann eruiert werden, ob die allgemeine Theorie auch für den zu untersuchenden Sachverhalt gültig ist (Döring & Bortz, 2016). Gute Theorien sind unter anderem dadurch gekennzeichnet, dass sie eine hohe Erklärungskraft (d. h. Darstellung von Ursache-Wirkungs-Beziehungen), einen hohen Informationsgehalt (d. h. hohe Reichweite) haben und damit auch unterschiedlichen empirischen Phänomenen als Beschreibungs-, Erklärungs- und Prognoseansatz dienen.

Der Vorteil dieser Eigenschaften von Theorien, die in der VoWI von hoher Relevanz sind, zeigt sich in der GoWI in der Möglichkeit, auf fundierter Basis systematisch Anforderungen für die Gestaltung und Entwicklung von Artefakten abzuleiten. Auf Basis der postulierten Ursache-Wirkungs-Beziehungen (z. B. wahrgenommene Nützlichkeit hat Einfluss auf die Absicht zur Technologiennutzung) können Zweck-Mittel-Beziehungen präskriptiv formuliert werden (z. B. Damit die Absicht zur Technologienutzung geschaffen wird, muss die Technologie nützlich sein). Diese Anforderungen (z. B. Technologie soll Eigenschaften der Nützlichkeit aufweisen) bilden wiederum die Basis zur Identifikation von Designelementen (z. B. Kalender-App ist nützlich, wenn es eine Erinnerungsfunktion gibt).

Somit kann ausgehend von einer Theorie über allgemeingültige Ursache-Wirkungs-Beziehungen aus den Verhaltenswissenschaften (d.h. Wirtschafts- und Sozialwissenschaften) systematisch ein spezifisches Artefakt entwickelt werden, welches für eine

Klasse von Problemen eine Lösung bietet. Die Theorie wird in diesem Zugang als Kerntheorie bezeichnet und ist zu unterscheiden von Designthheorien. (Anmerkung: In der wissenschaftlichen Community herrscht Uneinigkeit, inwieweit Designtheorien „echte“ Theorien darstellen und inwieweit Kerntheorien ein Muss im Rahmen der GoWI sind).

Designtheorien sind Zweck-Mittel-Beziehungen, die als Meta-Anforderungen allgemeingültige Anforderungen an ein Artefakt darstellen (hohes Abstraktionslevel). Das heißt, im Rahmen der GoWI wird weniger postuliert, dass Kerntheorien entwickelt und überprüft werden sollen, sondern für die Gestaltungswissenschaften als Disziplin eigene Designtheorien entwickelt und überprüft werden. Designtheorien dienen wie Kerntheorien als Basis zur Ableitung von Anforderungen zur Entwicklung eines Artefaktes, können aber auch aus umgesetzten spezifischen Artefakten (geringes Abstraktionslevel) abgeleitet werden. Der Vorteil der Designtheorien ist, dass sie sich aus Perspektive des Engineerings besser an die Praxis annähern, als es die sogenannten Kerntheorien tun. Die Usability-Heuristiken laut Nielsen (1992) sind hierfür ein bekanntes Beispiel.

In S!E-Projekten hingegen spielen Theorien – auch Designtheorien – keine Rolle. „Zu weit weg“ erscheinen Theorien im Hinblick auf die Entwicklung spezifischer Services für die Kundschaft. Die Berücksichtigung von Theorien kann jedoch Vorteile bringen. Designtheorien unterstützen eine S!E auf Basis von fundierten „Must-Haves“ (im Sinne von „man muss das Rad nicht neu erfinden). Auch Kerntheorien können im S!E nützlich sein, da sie die „menschliche Seite“ erklären. D. h. neben betriebswirtschaftlichen Werkzeugen (z. B. SWOT-Analyse, Personas, etc.) und Design Theorien (z. B. Prinzipien zur Form und Funktion, technologische Regeln, Methoden) können Kerntheorien Verständnis für grundlegende menschliche Praktiken (d.h. Verhalten, Entscheidungsfindung, etc.) liefern. Die Integration von Theorien im Allgemeinen in S!E ist damit ein Schritt zur Berücksichtigung einer soziotechnischen Systemperspektive in der Entwicklung von Services.

Fazit und Ausblick

Die Gestaltung von Werkzeugen zur besseren Umsetzung von S!E-Projekten in der Praxis ist ein geeigneter Anwendungsfall für GoWI-Forschungsprojekte. So wurde etwa das Werkzeug Performance Journey Map bevor es dem S!E-Vorgehensmodell von Kreuzer und Aschbacher (2011) in der Controlling-Phase hinzugefügt wurde, in einem GoWI-Forschungsprojekt entwickelt und evaluiert (Höber et al., 2015). Die Technologieeigenschaften wurden aus der Goal Setting Theory (Locke & Latham, 2002) entlehnt und in Gestaltungseigenschaften des Werkzeuges als Artefakt übersetzt. Das Artefakt wurde als Prototyp hinsichtlich seiner Akzeptanz im Praxiskontext anhand des Technologieakzeptanzmodells (Davis, 1989) evaluiert.

Oft ergeben sich auch aus der VoWI-Forschung Problemstellungen, die als Konstruktionsproblem mittels GoWI zu lösen sind. Etwa hat sich gezeigt, dass die Datenerhebung in der Technologieakzeptanzforschung, die sehr zentrale Theorien für die Nutzung von Artefakten generiert, durch bestehende methodische Ansätze eingeschränkt ist. Die Entwicklung und Evaluation eines Artefakts zur Unterstützung der Technologieakzeptanzforschung war Teil eines GoWI-Forschungsprojektes, das Anforderungen aus der Methodik von VoWI in Gestaltungseigenschaften eines Artefakts übersetzte (Pergler et al., 2014).

In den folgenden Beiträgen dieser Schriftenreihe werden Forschungstätigkeiten präsentiert im Bereich der VoWI und GoWI. Die Beiträge zeigen die Methodenvielfalt und den interdisziplinären Charakter (d. h. Themen, Fragestellungen) der Wirtschaftsinformatik auf:

- Explorative Studie, die mittels qualitativer Methode erkundet, wie Organisationen erfolgreich datengetriebene Technologien in explorativen und validierenden Phasen des Service-Innovationsprozesses implementieren und was die Voraussetzungen und der erwartete Nutzen sind.
- Experiment zur Prüfung der Performance (d.h. Stör(un)empfindlichkeit im Sinne von Zuverlässigkeit, Zeit, Energieeffizienz) von Algorithmen, die in einem Mesh-Netzwerk Datenpakete von einem Ende zum anderen Ende transportieren.
- Mixed-Methods-Ansatz im Rahmen einer Delphi-Methode zur Gestaltung und Entwicklung eines Vorgehensmodells zur Bepreisung von E-Services.
- Diskussionsbeitrag mittels Literaturrecherche und argumentative Analyse der Herausforderungen der digitalen Transformation anhand eines Fallbeispiels.
- Diskussionsbeitrag mittels Literaturrecherche zum Thema Data-Science im Allgemeinen und Topic-Modelling im Speziellen als Methode im Service Engineering zur Generierung von Personas.
- Literaturarbeit über ein methodologisches Vorgehen in der gestaltungswissenschaftlichen Forschung zur Schaffung akzeptierter Artefakte am Beispiel der Gestaltung des E-Services eCampus.
- Gestaltungsorientierter Ansatz, der zum Ziel hat, durch Literaturanalyse und Experteninterviews als Basis für die Entwicklung eines E-Services, externe Variablen und Anforderungen zu erheben.
- Gestaltungsorientierter Ansatz im Bereich Business Process Redesign und integrierte Sentimentanalyse

Referenzen

Döring, N., & Bortz, J. (2016). Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften, 5. Auflage. Springer.

Bradley, N. A., & Dunlop, M. D. (2005). Toward a Multidisciplinary Model of Context to Support Context-Aware computing. Human-Computer Interaction, 20, 403–446.

Bullinger, H.J., Fähnrich, K.P., & Meiren, T. (2003). Service Engineering – Methodical Development of New Service Products, Int. J. Production Economics, 85, 275–287.

Davis, F.D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. MIS Quart, 13(3), 319–340.

Ehrenhöfer, C., & Kreuzer, E. (2012). The Role of Business Model Design in the Service Engineering Process - A Comparative Case Study in the Field of Cloud Computing to Join Service Engineering with Business Model Design. Annual SRII Global Conference 2012. San José, California, USA.

Hevner, A., March, S.T., Park, J., & Ram, S. (2004). Design Science in Information Systems Research. MIS Quart, 28 (1), 75–105.

Houy, C., Frank, J., Niesen, T., Fettke, P. & Loos, P. (2014). Zur Verwendung von Theorien in der Wirtschaftsinformatik: Eine quantitative Literaturanalyse. IWi-Heft (Nr. 198). Saarbrücken. Institut für Wirtschaftsinformatik (IWI).

Höber, A., Pergler, E., Weitlaner, D., & Grahsl, H. (2015). Performance journey mapping: a service performance assessment framework. The TQM Journal 27 (2), 231–246.

Kreuzer, E., & Aschbacher, H. (2011). Strategy-Based Service Business Development for Small and Medium Sized Enterprises (SMEs), IESS 1.1 - Second International Conference on Exploring Services Sciences, Genf 2011, published in: M. Snene, J. Ralyté, and J.-H. Morin (Eds.): IESS 2011, LNBIP 82, Springer, Heidelberg, 173–188.

Locke, E.A., & Latham, G.P. (2002). Building a Practically Useful Theory of Goal Setting and Task Motivation: A 35 Year Odyssey. Am. Psychol, 57(9), 705–717.

Nielsen, J. (1992). Finding Usability Problems through heuristic evaluation. Proceedings ACM CHI'92 Conference (Monterey, CA, May 3-7), 373–380.

Peffers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M.A., & Chatterjee, S. (2007). A Design Science Research Methodology for Information Systems Research, Journal of Management Information systems 24 (3), 45–78.

Pergler, E., Adelsberger, C., Kittl, C., & Altenstrasser, M. (2012). Die mobile Kundenkarte als Instrument zur Kundenbindung. HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik, 286 (4), 52–62.

Pergler, E., & Glatz, D. (2013). Contextual Enablers and Constraints of User Acceptance of Interactive Technologies in Art Museums – A Field Study. In: Proceedings of the 12th International Conference on Mobile Business (ICMB 2013), Berlin, Germany, 10.6.–13.6.2013, Paper 21.

Pergler, E., Hable, R., Rico-Schmidt, E., Kittl, C., & Schamberger, R. (2014). A Context-Sensitive Tool to Support Mobile Technology Acceptance Research. In: Proceedings of the 47th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), Waikoloa, HI, 6.1.-9.1 2014, pp. 1015–1022.

Pergler, E., Walter, H., & Kittl, C. (2012). evoGuide: How to Apply Augmented Reality To Guiding People Through Industry Environments? In: Proceedings of the Mobile Augmented Reality Workshop at MobileHCI 2012, San Francisco, US, 21.9.–24.9. 2012, 11f.

Platzer, E., & Petrovic, O. (2011). A Learning Environment for Developers of Mobile Apps, in: Proceedings of the 2011 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON) – "Learning Environments and Ecosystems in Engineering Education“, April 4 - 6, 2011, Amman, Jordan, 14–19.

Platzer, E., & Petrovic, O. (2010). Approaches to address the lack of relevance in technology acceptance research, in: Faculty of Organization and Informatics Varazdin, University of Zagreb (Hrsg): Proceedings of the 21st Central European Conference on Information and Intelligent Systems, 289–296.

Platzer, E. (2010). A framework to support the design of mobile applications, in: WASET (Hrsg): Proceedings of the International Conference on Computer Networks and Mobile Computing, 290–296.

Shove, E., Pantzar, M. & Watson, M. (2012). The dynamics of social practice: Everyday life and how it changes. SAGE Publ.

Vargo, S.L., & Lusch, R.F. (2004). Evolving to a New Dominant Logic for Marketing. J. Marketing 68 (1), 1–17.

Vargo, S.L., & Lusch, R.F. (2008). Service-dominant Logic: Continuing the Evolution. J. Acad. Market. Sci. 36 (1), 1–10.

Wallace, L.G., & Sheetz, S.D. (2014). The Adoption of Software Measures: A Technology Acceptance Model (TAM) Perspective. Inform. Manage. 51 (2), 249–259.

Berndt Jesenko, BSc, MSc

Analyse der Einführung von datengetriebenen Dienstleistungsinnovationsprozessen: Phasen der Einführung, Erfolgsfaktoren und Voraussetzungen

Einleitung

Der massive Erfolg einiger datengetriebener Geschäftsmodelle (z. B. Uber, Netflix, Airbnb etc.) verdeutlichen das große Potenzial von Daten im Dienstleistungssektor. Da die Menge an intern und extern produzierten Daten weiter zunimmt (Ktori, 2019) ergeben sich neue Möglichkeiten für Organisationen durch die Anwendung von Data-Science-Ansätzen. Darüber hinaus ermöglichen die ständige Weiterentwicklung von Sensoren und die zunehmende Anzahl vernetzter Geräte eine datenreiche Umgebung, die es Unternehmen ermöglicht, solche völlig neuen Dienste für ihre Kundschaft zu schaffen (Schymanitz & Jonas, 2020). Aus Unternehmenssicht ist zu beobachten, dass die fortgeschrittene Nutzung von Daten zu Wettbewerbsvorteilen führen kann (Almazmomi et al., 2021), etwa indem neue Dienste geschaffen oder bestehende verbessert werden (Goduscheit & Faullant, 2018).

In der Produktinnovation wurden datengetriebene Ansätze bereits in der jüngeren Vergangenheit erfolgreich eingesetzt, beispielsweise im Produktdesign (Feng et al., 2020) unter Verwendung digitaler Zwillinge (Tao et al., 2019) oder im Bereich Smart Manufacturing (Shao et al., 2014). Datengetriebene Technologien werden eingesetzt, um Produkten oder Dienstleistungen „smarte“ Komponenten zu verleihen (Bibri & Krogstie, 2020). Datengetriebene digitale Services haben vier Hauptmerkmale gemeinsam: (I) Serviceinteraktion, (II) Datenerfassungsmechanismus, (III) Nutzung von Erkenntnissen und (IV) Datenverwertung (Rizk et. al., 2018). Obwohl intelligente und digitale Dienste weit verbreitet sind, gibt es bisher weniger Forschung zu datengetriebenen Serviceinnovationen (im Folgenden wird die Abkürzung DDSI für data-driven Service Innovation verwendet (Jesenko & Schloegl, 2021). Dies gilt insbesondere für die Verwendung datengetriebener Technologien für explorative (d. h. Ideengenerierung und Exploration) und validative (d. h. Überprüfung der Machbarkeit und Angemessenheit) Phasen des Dienstleistungsinnovationsprozesses (Engel & Ebel, 2019).

Die Analyse der bestehenden Literatur ergab, dass es derzeit keine Forschung gibt, die sich mit der Frage befasst, in welchem Umfang und durch welche Abläufe Organisationen explorative und validierende DDSI implementiert haben. Daher wird folgende Forschungsfrage vorangestellt:

Wie implementieren Organisationen erfolgreich datengetriebene Technologien in explorativen und validierenden Phasen des Serviceinnovations-Prozesses und was sind die Voraussetzungen und der erwartete Nutzen?

Zur Beantwortung dieser Forschungsfrage werden verschiedene Perspektiven untersucht: (I) die Voraussetzungen für die Implementierung eines DDSI-Prozesses, der explorative und validierende DDSI nutzt, (II) die wichtigsten Erfolgsfaktoren, die zur Implementierung eines solchen Prozesses angewendet werden, (III) die erwarteten Vorteile für die Implementierung von explorativer und validierender DDSI und (IV) wie weit verbreitet das interne Bewusstsein für DDSI in Organisationen ist. Als Grundlage wird die von Engel und Ebel (2019) entwickelte Terminologie zu den verschiedenen Forschungsrichtungen zu DDSI verwendet.

Zunächst erfolgt eine Literaturrecherche, gefolgt von einer Darstellung der qualitativen Interviewstudie. Darüber hinaus wird erörtert, wie sich die Ergebnisse dieser Studie auf die Forschung zu DDSI auswirken und wie Organisationen davon profitieren können.

Hauptteil

Background

Es gibt keine eindeutige Definition des Konzepts der Dienstleistungsinnovation (Witell et al., 2016), aber die Definition von Toivonen und Tuominen (2009) wird am häufigsten herangezogen: Sie definieren die Dienstleistungsinnovation als: „eine neue Dienstleistung oder eine Erneuerung einer bestehenden Dienstleistung, die in die Praxis umgesetzt wird und der Organisation, die sie entwickelt hat, einen Nutzen bringt. Der Nutzen ergibt sich in der Regel aus dem Mehrwert, den die Innovation der Kundschaft zusätzlich bringt. Darüber hinaus muss die Erneuerung, um eine Innovation zu sein, nicht nur für ihren Entwickler neu sein, sondern in einem breiteren Kontext.“ Dienstleistungsinnovationen lassen sich in vier Dimensionen einteilen: Das Dienstleistungskonzept, die Kund*innenschnittstelle, das Dienstleistungssystem und die zugrunde liegende Technologie (Hertog, 2000).

Eine Dienstleistungsinnovation kann entstehen, indem eine dieser vier Dimensionen variiert oder mehrere davon neu kombiniert werden (Miles, 2008). Änderungen in einer Dimension können auch Änderungen in anderen Dimensionen erfordern. Serviceinnovation erfordert auch die Schaffung neuer Ressourcen, die bestimmten Akteuren in einem bestimmten Kontext zugutekommen (Lusch & Nambisan, 2015). Bei den Erfolgsfaktoren gibt es Unterschiede zwischen Produkt- und Dienstleistungsinnovation. Beispielsweise sind Innovationsstrategie oder die Einbindung von Mitarbeiter*innen direkt bei der Endkundschaft (Woisetschläger et al. 2016) nur bei Dienstleistungsinnovationen kritische Faktoren, während Marktorientierung ein wesentlicher Erfolgsfaktor bei Produktinnovationen ist (Storey et al., 2015).

Auf Unternehmensebene spielt Serviceinnovation sowohl im B2B- als auch im B2C-Bereich eine zunehmend wichtige Rolle (D'Andrea et al., 2019). Im B2C-Bereich sind es technologische Entwicklungen, etwa immer stärker vernetzte Endgeräte (IoT) (Xu, 2012; Lu et al., 2018), Big Data (Lim et al., 2015a; 2015b) und ein zunehmender Einsatz von künstlicher Intelligenz, beispielsweise im Gesundheitswesen (Yoon & Lee, 2019), der Versicherungswirtschaft (Riikinen et al., 2018) und Marketingbranchen (Martínez-López & Casillas, 2013), die die zunehmende Relevanz des Themas vorantreiben. Im B2B-Bereich ist beispielsweise die zunehmende Komplexität von Prozessen in Lieferketten und der Versuch, deren Management zu verbessern, der Grund für einen verstärkten Fokus auf Serviceinnovationen (Acharya et al., 2019). Zuletzt war es auch die COVID-19-Pandemie, die dazu geführt hat, dass Organisationen sich intensiver mit externen (wie bringen wir unsere Dienstleistungen zu unserer Kundschaft?), aber auch mit internen (wie können wir unseren Betrieb fortsetzen, ohne vor Ort zu sein) Dienstleistungsinnovation befassen (Heinonen & Strandvik, 2020; Abdullah et al., 2021).

Obwohl Innovationsprozesse im Allgemeinen als nichtlinear und komplex gelten (Van de Ven, 2017), gibt es dennoch wiederkehrende Phasen, die digitale Innovationen bei ihrer Entstehung durchlaufen. Diese Phasen bestehen aus *Entdeckung, Entwicklung und Verbreitung* (Kohl und Melville 2019). Die Integration von Data und Analytics als integrierte Einheit im Bereich der Dienstleistungsinnovation wird als DDSI bezeichnet (Engel & Ebel, 2019). Die Entwicklung von datengetriebenen Geschäftsmodellen, die Daten als zentrale Ressource für die Wertschöpfung betrachten (Frühwirth et al., 2020), ist nur ein Teilaspekt von DDSI, der als generatives DDSI bezeichnet wird.

Allerdings ist dieser Forschungszweig derzeit der mit Abstand aktivste im Bereich DDSI (Engel & Ebel, 2019). Da der Fokus hauptsächlich auf generativer DDSI liegt, besteht eine Forschungslücke in den Bereichen, die in der bisherigen Forschung weniger berücksichtigt wurden – explorative und validierende DDSI. Mehrere Studien haben hervorgehoben, wie datengesteuerte Ansätze Innovationsaktivitäten unterstützen können, indem sie neue Kompetenzen und Fähigkeiten in allen Phasen von Innovationsprozessen schaffen (Urbinati et al., 2019).

Explorative DDSI zielt darauf ab, Daten und Analysen zu nutzen, um herkömmliche Methoden wie Brainstorming (Furnham & Yazdanpanahi, 1995), Rollenspiele (Moor & Conn, 1985; Aldersey-Williams et al., 1999), aktive Suche (Lee et al., 2007) usw., die zur Auslösung oder Durchführung der Wissensentdeckungsphase eines Innovationsprozesses verwendet werden, zu optimieren oder sogar durch völlig neuartige, datengesteuerte Ansätze zu ersetzen. Validierende DDSI betrifft die Entwicklungsphase des Dienstleistungsinnovationsprozesses (Rizk et al., 2020). Ziel ist es, diesen Prozess mit daten- und analysegetriebenen Softwaretools zu steuern und zu überwa-

chen, um letztlich die Erfolgswahrscheinlichkeit der einzelnen Innovationsschritte und der finalen Dienstleistungsinnovation zu erhöhen (Engel und Ebel, 2019) und damit zu einem Wettbewerbsvorteil aus Sicht der Unternehmen zu führen. Obwohl das Thema DDSI in letzter Zeit auf Fachveranstaltungen in verschiedenen Branchen sowie in Gesprächen mit Organisationen aus unterschiedlichen Sektoren präsent ist, fällt auf, dass häufig eine erhebliche Unsicherheit darüber besteht, wie gesammelte Daten in einem Innovationsprozess nutzbringend eingesetzt werden können und welche Voraussetzungen dafür notwendig sind.

Forschungsmethode

Aufgrund des wenig ausgeprägten Forschungsstandes zu DDSI in Organisationen wurde ein qualitativer, explorativer Ansatz gewählt. Es wurde eine Studie durchgeführt, um den Status quo der Implementierung von explorativer und validativer DDSI in Organisationen zu erkunden. Ein exploratives Interview ist besonders geeignet, um die Interpretationen und subjektiven Wahrnehmungen der Akteur*innen zu unbekannten Phänomenen zu erfassen (Hollstein, 2010).
Der Ansatz des halbstrukturierten, leitfadengestützten Expert*inneninterviews wurde gewählt, weil er einen klaren Fokus erlaubt und Vergleichbarkeit gewährleistet, aber dennoch Raum für die Erkundung neu auftauchender Aspekte von Relevanz bietet (Bock, 1992). Die Interviews wurden aufgezeichnet, transkribiert und anschließend mit Hilfe einer qualitativen Inhaltsanalyse mit Hilfe von MAXQDA (Kuckartz, 2012) kodiert.

Um als Interviewpartner*in für die Studie in Frage zu kommen, mussten drei Kriterien erfüllt sein: Es musste sich um eine Person handeln, die (I) die Position eines Dienstleistungs- oder Innovationsmanagers innehat, (II) mindestens drei Jahre Berufserfahrung in dieser Position gesammelt hat und (III) über Kenntnisse über datengetriebene Dienstleistungsinnovationsprozesse verfügt und an mindestens einem Dienstleistungsinnovationsprojekt beteiligt oder dafür verantwortlich gewesen sein muss. Da speziell der Übergang vom traditionellen zum datengetriebenen Dienstleistungsinnovationsprozess untersucht werden soll, sollten die Befragten mindestens drei Jahre Berufserfahrung haben, um Auskunft darüber geben zu können, wie der Dienstleistungsinnovationsprozess vor der Einführung datengetriebener Technologien und Methoden ablief und was sich danach verändert hat.

Da solche Expert*innen rar sind, wurde ein Convenience Sampling angewandt, das sich auf geeignete Interviewpartner*innen und weniger auf die Merkmale der Organisationen konzentriert. Dieses wurde als geeignet erachtet, da die Studie einen explorativen Charakter in einem aufkommenden Thema hat. Das Ergebnis der Stichprobe deckt ein breites Spektrum von Branchen ab: Automobilindustrie, Unternehmensberatung, Versicherungswirtschaft, Bau- und Ingenieurwesen, pharmazeutische Industrie, IT und Logistik, Energie, optische Industrie und Abfall- und Recyc-

lingindustrie. Alle Unternehmen sind international tätig und verfügen über etablierte Innovationsmanagementkapazitäten.

Alle Interviews wurden zwischen März und Juli 2021 aufgezeichnet, transkribiert und analysiert, wobei der Kodierungsprozess von den Autoren durchgeführt wurde. Die Dauer der Interviews liegt zwischen 33 und 63 Minuten. Aus Gründen des Datenschutzes werden weder die wirklichen Namen der Befragten noch die der beschäftigenden Organisationen genannt. Die Geschlechterverteilung der Befragten war 2 weiblich und 8 männlich, sie waren zwischen 31 und 48 Jahre alt mit einer Berufserfahrung zwischen 3 und 23 Jahren. Alle Befragten stammten aus Österreich und die Interviews wurden in deutscher Sprache geführt.

Es wurden zwei Pretest-Interviews durchgeführt, um den Leitfaden zu verfeinern.

Die qualitative Inhaltsanalyse wurde nach dem Ansatz von Kuckartz durchgeführt (Kuckartz, 2012). Zuerst wurde eine informierte induktive Kodierung gemacht, wobei Strukturelemente aus der Literatur berücksichtigt wurden. Es wurde aber auch zugelassen, dass sich die Strukturen aus dem empirischen Material ergeben (Mayring, 2010). Zusätzlich zu beiden Strukturelementen aus der Literatur sind in der Datenanalyse neue Codes aufgetaucht. In der fallübergreifenden Analyse (Stake, 2013) wurden relevante Themen destilliert und bei der Kodierung ergaben sich zwei analytische Fälle. Jeder Fall wurde iterativ durch Rekodierung der Interviewtranskripte analysiert, um einen fallübergreifenden Vergleich zu ermöglichen.

Ergebnisse

Es wurden insgesamt 4 Hauptkategorien gebildet, die bei der Umsetzung eines DDSI-Prozesses aus Sicht der Service- und Innovationsmanager*innen in Industrie- und Dienstleistungsunternehmen derzeit eine entscheidende Rolle spielen. Dazu gehören: (1) Voraussetzungen, die eine Organisation erfüllen muss, um DDSI zu implementieren, (2) zentrale Erfolgsfaktoren für die Implementierung, (3) erwarteter Nutzen, den sich Organisationen von der Implementierung erhoffen, (4) der Grad der internen Sensibilisierung für das Thema DDSI. Diesen Kategorien wurden verschiedene relevante Punkte zugeordnet, die sich im Laufe der Datenanalyse herauskristallisierten. Neben der Darstellung der Ergebnisse wurden zusätzlich Schlüsselzitate verwendet, um die Ergebnisse zu belegen (Patton, 2002).

Die Voraussetzungen, die notwendig sind, um einen Dienstleistungsinnovationsprozess zu implementieren, sind ein zentrales Thema in der Literatur über Innovation (Baek et al., 2018). Die spezifischen Voraussetzungen, die erfüllt sein müssen, um einen DDSI-Prozess zu implementieren, der auf der explorativen und/oder validierenden Ebene operiert, bilden die erste übergreifende Kategorie, der insgesamt 5 Punkte zugeordnet wurden.

Die Frage nach den Schlüsselerfolgsfaktoren spielt traditionell eine entscheidende

Rolle bei der Umsetzung von Innovationsprozessen sowohl auf Produktebene (z. B. Evanschitzky et al., 2012; Cooper, 2019) als auch auf Dienstleistungsebene (z. B. González-Blanco et al., 2019; Chung & Choi, 2018; Cadwallader et al., 2010). Daher sollten die zentralen Erfolgsfaktoren auch für die Ebene des DDSI erhoben werden und bilden die zweite Hauptkategorie, zu der 7 Punkte hinzugefügt wurden.

Organisationen haben unterschiedliche Nutzenerwartungen, wenn es um die Implementierung neuartiger Innovationsprozesse geht (z. B. Dwayne Simpson, 2009; Dewett et al., 2007). In Bezug auf DDSI gibt es erhebliche Unterschiede zwischen dem explorativen und dem validierenden Ansatz. In diesem Zusammenhang wurden zwei Hauptvorteile identifiziert, die von explorativen DDSI erwartet werden, vier von validierenden und einer, der beiden zugeschrieben wird. Die erwarteten Vorteile bilden die dritte übergreifende Kategorie.

Der Grad des Bewusstseins über das Thema ist ein weiterer wesentlicher Einflussfaktor für den Erfolg von Dienstleistungsinnovationen (z. B. Lusch & Nambisan, 2015; Kindström & Kowalkowski, 2014) und bildet die vierte übergreifende Kategorie, unter der drei Unterpunkte zu DDSI zusammengefasst wurden.

In der fallübergreifenden Analyse (Stake, 2013) wurden relevante Themen in Bezug auf Erfolgsfaktoren, Voraussetzungen und Chancen herausgearbeitet. Auf der Grundlage dieser Analyse wurden die Fälle geclustert und zwei analytische Fälle gebildet. Dieser Ansatz dient dazu, Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen explorativer und validativer DDSI in Bezug auf ihre Umsetzung aufzuzeigen.

Der analytische Fall 1 kann als exploratives DDSI eingestuft werden. Unternehmen, auf die dieser zutrifft, nutzen künstliche Intelligenz (KI) zur automatischen Analyse von Datenspuren, z. B. von Kund*innendaten, um das Vertragskündigungsverhalten vorherzusagen. Auf der Grundlage dieser Analyse werden automatisch neue Dienste erstellt, je nachdem, wie sich die Kundschaft in der Vergangenheit verhalten hat. Hat die Kundschaft z. B. eine Hotline oft genutzt und war damit zufrieden, wird dieser Service in einem neuen Angebot hervorgehoben. Dadurch wird die Kundschaft an dieses Service erinnert, das kostenlos oder mit zusätzlichen Features angeboten wird, d. h. ein ganz individuelles Angebot wird von der KI vollautomatisch auf Basis der Kundendaten erstellt..

Der Innovationsprozess wird in diesem Fall also nicht nur durch Daten ausgelöst, sondern ist auch teilweise selbst automatisiert. Das Angebot wird dann in der Regel von einer Person aus dem Vertriebsbereich geprüft und an die Kundschaft ausgeliefert, aber der Weg dorthin ist vollständig datengetrieben. Allerdings werden in diesem Prozess keine neuen datengetriebenen Dienstleistungen geschaffen, weshalb nicht von generativer DDSI gesprochen werden kann.

Der analytische Fall 2 kann als validierende DDSI eingestuft werden. Unternehmen, die diesem zugeordnet werden können, erstellen digitale Darstellungen ihrer Ser-

vicelandschaft (analog zu digitalen Zwillingen in der Fertigung) und simulieren die Auswirkungen von Veränderungen. Befindet sich beispielsweise ein neues Service im Zusammenhang mit einer Anlage, wie vorausschauende Instandhaltung von Anlagen, bereits in der Entwicklung, werden die von dem Service betroffenen Anlagen durch kontinuierliche Zustandsüberwachung beobachtet – dies ist bereits per se datengetrieben.

Neu ist in diesem Zusammenhang die Art des datengetriebene Service-Prototypings, das als Teil des Serviceinnovations-Prozesses vollständig digital erfolgen kann. Dies hat den Vorteil, dass neue Services mit dem digitalen Servicemodell kostengünstiger entwickelt und evaluiert werden können und letztlich die Geschwindigkeit des Durchlaufs von Serviceinnovations-Prozessen erhöht wird.

Die gezeigten Ergebnisse weisen Überschneidungen mit der bestehenden Literatur zur Innovationsfähigkeit auf. So haben beispielsweise Sultana et al. (2022) ein konzeptionelles Forschungsmodell vorgeschlagen, um die datengesteuerte Innovationsfähigkeit zu veranschaulichen. Unsere Voraussetzungen und wichtigsten Erfolgsfaktoren spiegeln sich teilweise in diesem Modell als Infrastruktur- und Talentfähigkeiten wider. Daher liegt die Konzentration im Folgenden auf den Punkten jener Ergebnisse, die neu sind und speziell für DDSI gelten.

Zwei wesentliche Beiträge, die aus den Ergebnissen zutage gefördert wurden, sind:

1.) die Identifikation der aktuellen Ziele, Bedingungen und Voraussetzungen von Organisationen bei der Implementierung von explorativer und validierender DDSI.
2.) 3 Hauptphasen für die Implementierung von DDSI-Ansätzen in Organisationen.

Theoretische Beiträge

In Bezug auf den ersten Beitrag wurde festgestellt, dass die Wertschöpfungskooperation nicht nur eines der zentralen Themen in der Forschung zu generativer DDSI ist, wo es vor allem um die Entwicklung von datengetriebenen Geschäftsmodellen geht (z. B. Zolnowski et al., 2016; Schüritz et al., 2019; Bresciani et al., 2021). Besonders wichtig für die erfolgreiche Umsetzung von explorativer und validativer DDSI in Organisationen ist auch die Einbindung relevanter Geschäftspartner*innen. Der kollaborative Charakter wird in der Literatur bisher kaum erwähnt und die Entwicklung neuer Anwendungsfälle primär als unternehmensinterne Aktivität betrachtet (Dinter et al., 2017). Unsere Studie schlägt daher vor, auch die Perspektive (= Daten) von Geschäftspartner*innen in den DDSI-Prozess einzubeziehen.

Ein weiterer wichtiger Erfolgsfaktor, der sich deutlich herauskristallisierte, war das Vorhandensein einer hohen Datenqualität und eines hervorragenden Datenmanagements. Dieser Punkt wurde durch die vorhandene Literatur bestätigt (Cronholm et al., 2017; Blöcher et al., 2020). Es wurde jedoch festgestellt, dass es im explorativen DDSI üblich ist, eine bestehende Datensammlung von hoher Qualität zu analysieren,

um den Innovationsprozess auf explorative Weise anzustoßen. Beim validierenden Ansatz hingegen werden hochwertige Daten separat erhoben, um den bereits stattfindenden Innovationsprozess zu validieren. Dies deutet darauf hin, dass im Gegensatz zur kurzfristigen explorativen DDSI eine langfristige DDSI-Strategie mit einer klaren Datenstrategie (Sammlung, Aufbereitung und Speicherung) einhergehen muss.

In der Literatur wird erörtert, dass Marketing für die Umsetzung von DDSI-Ansätzen entscheidend ist (De Luca et al., 2021). Die Interviewpartner*innen betonten, dass internes Marketing wichtig sei, um Akzeptanz in der Belegschaft zu schaffen. Bei explorativer DDSI ist die Wahrscheinlichkeit groß, dass nur wenige Mitarbeiter*innen betroffen sind. Daher sind intensive Schulungen und Workshops die empfohlenen Methoden zur Einführung des Themas. Bei validierender DDSI sind mehrere Abteilungen von Organisationen betroffen, weshalb ein kontinuierlicher Know-how-Aufbau, z. B. durch regelmäßige Schulungen, erforderlich ist.

Die gezeigten Ergebnisse unterstreichen den aktuellen Stand der Literatur insofern, als dass Data Scientists für eine Implementierung notwendig sind (Troilo et al., 2017). Diese Perspektive wurde jedoch erweitert und so argumentiert, dass die Rekrutierung von Data Scientists allein nicht ausreichend ist. Insbesondere für die Etablierung eines validen Ansatzes für DDSI müssen auch interne Domänenexperten in der Lage sein, die Daten richtig zu interpretieren. Auch das interne Marketing trägt zur Schaffung von Akzeptanz bei, indem es regelmäßige und transparente Informationen bereitstellt, zum Beispiel durch die Veröffentlichung von kurzen Videos oder Artikeln über Anwendungsfälle.

Die Forschung hat bereits erkannt, dass ein Bewusstseinswandel hin zu einer datengetriebenen Kultur notwendig ist, um DDSI in Organisationen nachhaltig zu etablieren (z. B. Sundström, 2019; Schymanietz & Jonas, 2020). In den gezeigten Ergebnissen wurde festgestellt, dass dieser Bewusstseinswandel nur schrittweise funktioniert und der organisatorische Umfang vom Stadium der DDSI-Implementierung abhängt. Es stellte sich heraus, dass insbesondere die Voraussetzungen eine starke Verbindung zu den organisatorischen Fähigkeiten haben und es vielversprechend erscheint, die datengesteuerte Innovationsfähigkeit genauer zu untersuchen.

Was den zweiten Beitrag betrifft, so wurde festgestellt, dass Unternehmen DDSI schrittweise einführen. Der erste Versuch besteht darin, Daten und Analysen explorativ zu nutzen, um Ideen in der Entdeckungsphase anzustoßen und so die Geschwindigkeit der Identifizierung neuer Innovationen zu erhöhen. Mehrere Forscher*innen haben beschrieben, wie datengetriebene Technologien eingesetzt werden können, um die Explorationsphase von Innovationsprozessen positiv zu beeinflussen (z. B. Zhen et al., 2018; Urbinati et al., 2018; Kuehl et al., 2016). Der Ansatz, die Entdeckungsphase zu beschleunigen und damit die Dienstleistungsinnovationsrate zu erhöhen, wurde bisher jedoch nicht identifiziert. Dies wird als die Anfangsphase

der Implementierung von DDSI angesehen. Es wurde gezeigt, dass die Umsetzung von explorativem DDSI in dieser Phase nicht unbedingt eine erweiterte oder integrierte organisatorische Transformation erfordert, da hauptsächlich Domänenexperten beteiligt sind. Die zentralen Herausforderungen dieser Phase bestehen darin, wertschöpfende Anwendungsfälle im Vorfeld möglichst genau zu definieren und für deren Ausführung adäquate Technologie zu implementieren, d. h. zu beschaffen bzw. zu entwickeln, sowie Mitarbeiter*innen-Know-how für deren Betrieb und Wartung aufzubauen. Wenn diese Schritte erfolgreich durchgeführt werden, ist die erste Phase der Implementierung von DDSI abgeschlossen und der Grundstein für eine tiefer gehende Implementierung ist gelegt.

Nach ersten erfolgreichen Erfahrungen mit der Nutzung von Daten und Analysen in der Entdeckungsphase von Dienstleistungsinnovationen konzentrieren sich die Unternehmen auf eine strengere Bewertung von Dienstleistungsideen. Die Forschung zeigt, dass der Einsatz von Data-Analytics-Ansätzen zur Validierung von Dienstleistungsinnovationen dazu beitragen kann, die Erfolgswahrscheinlichkeit zu bewerten (Ruvald et al., 2018). Es wird jedoch davon ausgegangen, dass es sich um eine mögliche eigenständige Anwendung von Data Analytics bei Dienstleistungsinnovationen handelt (Engel & Ebel, 2019). Die erhobenen Daten deuten darauf hin, dass dieser Ansatz die zweite Implementierungsphase von DDSI darstellt. Das Hauptziel besteht darin, Dienstleistungsinnovationen mit Hilfe von Daten so zu entwickeln und zu validieren, dass die anschließende Diffusion neuer Dienstleistungen im Vergleich zu herkömmlichen Ansätzen erfolgreicher ist.

Dieses Ziel beruht auf zwei Erwartungen: Erstens soll der kontinuierliche Einsatz von Daten und Analysen im Dienstleistungsentwicklungsprozess sicherstellen, dass der Kund*innennutzen maximiert und die Akzeptanz für die Ideen innerhalb der Organisationen erhöht wird. Studien haben gezeigt, dass ein weiteres Ziel in dieser Phase darin besteht, Erkenntnisse darüber zu gewinnen, wie sich die in der Explorationsphase entdeckten Ideen auf dem Markt bewähren könnten, zum Beispiel in Bezug auf das Kunden*innen-Engagement (Okazaki et al., 2015) oder die Markenwahrnehmung (Malsbender et al., 2013). Besonders hervorzuheben ist jedoch, dass der validierende, datengetriebene Ansatz die Entwicklung des Dienstes vorantreiben oder bereits in einem frühen Stadium zu dessen Abbruch führen kann. Da auf dieser Umsetzungsebene bereits mehrere Abteilungen beteiligt sind und daher ein größerer organisatorischer Umsetzungsaufwand erforderlich ist, ist die Akzeptanz bei den beteiligten Stakeholdern von besonderer Bedeutung.

Die ausgereifteste Form der Umsetzung von DDSI ist eine Kombination aus explorativen und validierenden Ansätzen. Dabei geht es nicht nur darum, die Innovationsgeschwindigkeit der Organisationen und die Wahrscheinlichkeit des Erfolgs von Dienstleistungsinnovationen zu erhöhen, sondern auch darum, potenziell disruptive

Dienstleistungsinnovationen zu identifizieren und zu entwickeln, die in traditionellen Dienstleistungsinnovationsprozessen nicht oder weniger wahrscheinlich entdeckt werden. Dies wird in der Literatur häufig als ein Ziel von DDSI genannt (z. B. Zheng et al., 2018; Trabucchi et al., 2018; Rizk et al., 2020; Kampker et al., 2018) und wurde auch in den Interviews dieser Studie als Hauptmotivation genannt. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen jedoch sowohl explorative als auch validierende DDSI bereits implementiert und in der Organisation verankert sein. Aus technologischer Sicht bedeutet dies, dass die Organisation eine gut entwickelte Infrastruktur bereitstellen muss, die den Zugang und die Bedienbarkeit der in weiten Bereichen der Organisation verwendeten Datenanalysetools gewährleistet. Die Mitarbeiter*innen müssen an datengesteuerte Technologien gewöhnt werden, und es müssen qualitativ hochwertige Daten verfügbar und zugänglich sein.

Diese Umsetzungsstufe ist aufgrund der hohen technologischen und organisatorischen Anforderungen noch selten realisiert und wird daher von vielen Interviewpartner*innen als Vision betrachtet. Zum jetzigen Zeitpunkt sind die Unternehmen noch primär mit der Umsetzung der ersten beiden Stufen beschäftigt.

Fazit und Einordnung in das Service Engineering

Diese Studie untersuchte den Status quo der Implementierung von explorativer und validierender DDSI. Auf der Grundlage der durchgeführten Datenanalyse konnten die wichtigsten Erfolgsfaktoren, die Voraussetzungen und die erwarteten Vorteile von Organisationen, die bereits DDSI einsetzen, identifiziert werden. Es wurde deutlich, dass DDSI die Perspektive der Geschäftspartner*innen einbeziehen und sich nicht nur auf die internen Daten konzentrieren sollte. Weiters wurden drei Hauptschritte identifiziert, wie Unternehmen DDSI implementieren. Es wurde aufgezeigt, dass die Qualität des Datenmanagements, das Ausmaß der Data-Science-Fähigkeiten und das Bewusstsein für DDSI mit dem Reifegrad steigen.

Die beiden untersuchten datengetriebenen Ansätze spiegeln sich auch im Service-Engineering-(S!E)-Vorgehensmodell wider: Die gezeigten Use Cases verdeutlichen, dass Ideengenerierung und Bewertung zunehmend explorativ datengetrieben stattfinden und die Serviceentwicklung selbst immer häufiger durch datengetriebene Technologien validiert wird. Eine Adaption des S!E-Vorgehensmodell in Richtung generativer datengetriebener Serviceinnovation bietet Potenzial für künftige Forschungsprojekte.

Literatur

Abdullah M. I., Huang D., Sarfraz M. & Sadiq M. W. (2021). Service innovation in human resource management during COVID-19: a study to enhance employee loyalty using intrinsic rewards, Frontiers in Psychology, 12.

Acharya, C., Ojha, D., Patel, P. C. & Gokhale, R. (2020). Modular interconnected processes, fluid partnering, and innovation speed: A loosely coupled systems perspective on B2B service supply chain management, Industrial Marketing Management, 89, 209–219.

Aldersey-Williams, H., Bound, J. & Coleman, R. (Eds.). (1999). The methods lab: user research for design, Design for Ageing Network (DAN).

Almazmomi, N., Ilmudeen, A. & Qaffas, A. A. (2021). The impact of business analytics capability on data-driven culture and exploration: achieving a competitive advantage, Benchmarking: An International Journal, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print.

Baek, U., Olya, H. & Lee, S. K. (2018). Effects of individual resources and team-member exchange on service quality, The Service Industries Journal, 38 (9–10), 584–606.

Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage, Journal of Management, 17 (1), 99–120.

Bibri, S. E. & Krogstie, J. (2020). The emerging data–driven Smart City and its innovative applied solutions for sustainability: The cases of London and Barcelona, Energy Informatics, 3 (1), 1–42.

Blöcher, K., Wittwer, M. & Alt, R. (2020). Customer Data Mapping – A Method for data-driven Service Innovation, Wirtschaftsinformatik (Zentrale Tracks), 988–1003.

Bock, M. (1992). Das halbstrukturierte-leitfadenorientierte Tiefeninterview, in Analyse verbaler Daten (pp. 90–109). VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Bresciani, S., Ciampi, F., Meli, F. & Ferraris, A. (2021). Using big data for co-innovation processes: Mapping the field of data-driven innovation, proposing theoretical developments and providing a research agenda, International Journal of Information Management, 102347.

Cadwallader, S., Jarvis, C. B., Bitner, M. J. & Ostrom, A. L. (2010). Frontline employee motivation to participate in service innovation implementation, Journal of the Academy of Marketing Science, 38 (2), 219–239.

Chae, B. K. (2015). Insights from hashtag #supplychain and Twitter Analytics: Considering Twitter and Twitter data for supply chain practice and research, International Journal of Production Economics, 165, 247–259.

Chen, L., Wang, P., Dong, H., Shi, F., Han, J., Guo, Y., Childs, P.R.N., Xiao, J. & Wu, C. (2019). An artificial intelligence based data-driven approach for design ideation, Journal of Visual Communication and Image Representation, 61, 10–22.

Chung, G. H. & Choi, J. N. (2018). Innovation implementation as a dynamic equilibrium: emergent processes and divergent outcomes, Group and Organization Management, 43 (6), 999–1036.

Cooper, R. G. (2019). The drivers of success in new-product development. Industrial Marketing Management, 76, 36–47.

Cronholm, S., Göbel, H. & Rittgen, P. (2017). Challenges Concerning Data-Driven Innovation, The 28th Australasian Conference on Information Systems.

D'Andrea, F. A. M. C., Rigon, F., de Almeida, A. C. L., da Silveira Filomena, B. & Slongo, L. A. (2019). Co-creation: a B2C and B2B comparative analysis, Marketing Intelligence & Planning.

De Luca, L. M., Herhausen, D., Troilo, G. & Rossi, A. (2021). How and when do big data investments pay off? The role of marketing affordances and service innovation, Journal of the Academy of Marketing Science, 49 (4), 790–810.

Dewett, T., Whittier, N. C. & Williams, S. D. (2007). Internal diffusion: The conceptualizing innovation implementation. Competitiveness Review, 17 (1–2), 8–25.

Dinter, B., Kollwitz, C. & Fritzsche, A. (2017). Teaching Data Driven Innovation-Facing a Challenge for Higher Education, AMCIS.

Du Preez, N. D. & Louw, L. (2007). Managing the Knowledge Supply Chain to Support Innovation, Proceedings: International Conference on Competitive Manufacturing (COMA 07).

Dwayne Simpson, D. (2009). Organizational readiness for stage-based dynamics of innovation implementation, Research on Social Work Practice, 19 (5), 541–551.

Engel, C. & Ebel, P. (2019). Data-driven service innovation: a systematic literature review and development of a research agenda, European Conference on Information Systems (ECIS), 9–14.

Erlingsson, C. & Brysiewicz, P. (2017). A hands-on guide to doing content analysis, African Journal of Emergency Medicine, 7 (3), 93–99.

Evanschitzky, H., Eisend, M., Calantone, R. J. & Jiang, Y. (2012). Success factors of product innovation: An updated meta-analysis, Journal of product innovation management, 29, 21–37.

Feng, Y., Zhao, Y., Zheng, H., Li, Z. & Tan, J. (2020). Data-driven product design toward intelligent manufacturing: A review, International Journal of Advanced Robotic Systems, 17(2), 1729881420911257.

Fruhwirth, M., Ropposch, C. & Pammer-Schindler, V. (2020). Supporting Data-Driven Business Model Innovations: A structured literature review on tools and methods, Journal of Business Models, 8 (1), 7–25.

Furnham, A. & Yazdanpanahi, T. (1995). Personality differences and group versus individual brainstorming, Personality and Individual Differences, 19 (1), 73–80.

Goduscheit, R. C. & Faullant, R. (2018). Paths toward radical service innovation in manufacturing companies: A service-dominant logic perspective, Journal of Product Innovation Management, 35 (5), 701–719.

González-Blanco, J., Coca-Pérez, J. L. & Guisado-González, M. (2019). Relations between technological and non-technological innovations in the service sector, The Service Industries Journal, 39 (2), 134–153.

Heinonen, K. & Strandvik, T. (2020). Reframing service innovation: COVID-19 as catalyst for imposed service innovation, Journal of Service Management, 32(1), 101-112.

Helfferich, C. (2011). Die Qualität qualitativer Daten, VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Hertog, P. (2000). Knowledge-intensive business services as co-producers of innovation, International Journal of Innovation Management, 4 (04), 491–528.

Hollstein, B. (2010). Qualitative Methoden und Mixed-Method-Designs, in Handbuch Netzwerkforschung (pp. 459–470). VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Jesenko, B. & Schloegl, C. (2021). The effect of web of science subject categories on clustering: the case of data-driven methods in business and economic sciences, Scientometrics, 126 (8), 6785–6801.

Kampker, A., Husmann, M., Harland, T., Jussen, P. & Steinbauer, M. (2018). Six principles for successful data-driven service innovation in industrial companies, 2018 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC), pp. 1–8.

Kindström, D. & Kowalkowski, C. (2014). Service innovation in product-centric firms: a multidimensional business model perspective, Journal of Business and Industrial Marketing, 29 (2), 96–111.

Kohli, R. & Melville, N. P. (2019). Digital innovation: a review and synthesis, Information Systems Journal, 29 (1), 200–223.

Ktori, S. (2019). Data standards. Scientific Computing World, 169, 12-16.

Kuckartz, U. (2012). Qualitative Inhaltsanalyse, Methoden, Praxis, Computerunterstützung. Weinheim & Basel: Beltz Juventa.

Kuehl, N., Scheurenbrand, J. & Satzger, G. (2020). Needmining: Identifying micro blog data containing customer needs, Proceedings of the 24th European Conference of Information Systems, AIS (2016).

Lee, B., Klemmer, S. R., Srivastava, S., & Brafman, R. (2007). Adaptive Interfaces for Supporting Design by Example, Stanford University.

Lim, C.-H., M.-J. Kim, J.-Y. Heo & K.-J. Kim. (2015a). A Conceptual Framework for Designing Informatics-based Services in Manufacturing Industries, Procedia CIRP, 30, 72–77.

Lim, C.-H., M.-J. Kim, J.-Y. Heo & K.-J. Kim. (2015b). Design of informatics-based services in manufacturing industries: case studies using large vehicle-related databases, Journal of Intelligent Manufacturing, 1–12.

Lu, Y., Papagiannidis, S. & Alamanos, E. (2018), Internet of things: a systematic review of the business literature from the user and organisational perspectives, Technological Forecasting and Social Change, Vol. 136, 285–297.

Lusch, R. F. & Nambisan, S. (2015). Service innovation: A service-dominant logic perspective, MIS Quarterly, 39 (1), 155–175.

Mayring, P. (2010). Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken, Beltz, Weinheim and Basel.

Malsbender, A., Beverungen, D., & Voigt, M. (2013). Capitalizing on social media analysis–insights from an online review on business models, Proceedings of the 19th Americas Conference on Information Systems (AMCIS), 1–9.

Martínez-López, F.J. & Casillas, J. (2013). Artificial Intelligence-Based Systems Applied in Industrial Marketing – An Historical Overview, Current and Future Insights, Industrial Marketing Management, 42 (4), 489–495.

Miles, I. (2008). Patterns of innovation in service industries, IBM Systems Journal, 47 (1), 115–128.

Moore, P. & Conn, C. P. (1985). Disguised!, W Publishing Group.

Okazaki, S., Díaz-Martín, A. M., Rozano, M. & Menéndez-Benito, H. D. (2015). Using Twitter to engage with customers: a data mining approach, Internet Research, 25 (3), 416–434.

Patton, M. Q. (2002). Qualitative research and evaluation methods, Thousand Oaks. Cal.: Sage Publications, 4.

Riikkinen, M., Saarijärvi, H., Sarlin, P. & Lähteenmäki, I. (2018). Using artificial intelligence to create value in insurance, International Journal of Bank Marketing, 36 (6), 1145–1168.

Rizk, A., Bergvall-Kåreborn, B., & Elragal, A. (2018). Towards a taxonomy of data-driven digital services, Hawaii International Conference on System Sciences, Waikoloa Beach, HI, 1076–1085.

Rizk, A., Ståhlbröst, A. & Elragal, A. (2020). Data-driven innovation processes within federated networks, European Journal of Innovation Management.

Ruvald, R., Frank, M., Johansson, C. & Larsson, T. (2018). Data Mining through Early Experience Prototyping-A step towards Data Driven Product Service System Design, IFAC-PapersOnLine, 51 (11), 1095–1100.

Schüritz, R., Wixom, B., Farrell, K. & Satzger, G. (2019). Value Co-Creation in Data-Driven Services : Towards a Deeper Understanding of the Joint Sphere, ICIS 2019.

Schymanietz, M. & Jonas, J. (2020). The Roles of Individual Actors in Data-Driven Service Innovation – A Dynamic Capabilities Perspective to Explore its Microfoundations, Proceedings of the 53rd Hawaii International Conference on System Sciences, 1135–1144, Wailea, HI, US.

Shao, G., Shin, S. J. & Jain, S. (2014). Data analytics using simulation for smart manufacturing, Proceedings of the 2014 Winter Simulation Conference, 2192–2203.

Stake, R. E. (2013). Multiple case study analysis, Guilford press.

Storey, C., Cankurtaran, P. Papastathopoulou, P. & Hultink, E. J. (2015). Success factors for service innovation: A meta-analysis, Journal of Product Innovation Management 33 (5), 527–48.

Sultana, S., Akter, S. & Kyriazis, E. (2022). Theorising Data-Driven Innovation Capabilities to Survive and Thrive in the Digital Economy, Journal of Strategic Marketing.

Sundström, M. (2019). Climate of data-driven innovation within e-business retail actors, FIIB Business Review, 8 (2), 79–87.

Tao, F., Sui, F., Liu, A., Qi, Q., Zhang, M., Song, B. & Nee, A. Y. (2019). Digital twin-driven product design framework, International Journal of Production Research, 57(12), 3935–3953.

Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management, Strategic Management Journal, 18 (7), 509–533.

Tian, Q., Song, Y., Kwan, H. K., & Li, X. (2019). Workplace gossip and frontline employees' proactive service performance, The Service Industries Journal, 39 (1), 25–42.

Toivonen, M. & Tuominen, T. (2009). Emergence of innovations in services, The Service Industries Journal, 29 (7), 887–902.

Trabucchi, D. & Buganza, T. (2019), Data-driven innovation: switching the perspective on big data, European Journal of Innovation Management, 22 (1), 23–40.

Trabucchi, D., Buganza, T., Dell'Era, C. & Pellizzoni, E. (2018). Exploring the inbound and outbound strategies enabled by user generated big data: Evidence from leading smartphone applications, Creativity and Innovation Management, 27 (1), 42–55.

Troilo, G., De Luca, L. M. & Guenzi, P. (2017). Linking data-rich environments with service innovation in incumbent firms: A conceptual framework and research propositions, Journal of Product Innovation Management, 34 (5), 617–639.

Urbinati, A., Bogers, M., Chiesa, V. & Frattini, F. (2019). Creating and capturing value from Big Data: A multiple-case study analysis of provider companies. Technovation, 84, 21–36.

Van de Ven, A. H. (2017). The innovation journey: you can't control it, but you can learn to maneuver it, Innovation, 19 (1), 39–42.

Witell, L., Snyder, H., Gustafsson, A., Fombelle, P. & Kristensson, P. (2016). Defining service innovation: A review and synthesis, Journal of Business Research, 69 (8), 2863–2872.

Woisetschläger, D. M., Hanning, D. & Backhaus, C. (2016). Why frontline employees engage as idea collectors: An assessment of underlying motives and critical success factors, Industrial Marketing Management, 52, 109–116.

Xu, X. (2012). Internet of things in service innovation, Amfiteatru Economic Journal, 14 (Special No. 6), 698–719.

Yoon, S. N. & Lee, D. H. (2019). Artificial Intelligence and Robots in Healthcare – What are the Success Factors for Technology-Based Service Encounters?, International Journal of Healthcare Management, 12 (3), 218–225.

Zheng, P., Lin, T. J., Chen, C. H. & Xu, X. (2018). A systematic design approach for service innovation of smart product-service systems, Journal of Cleaner Production, 201, 657–667.

Zillner S., Becher, T., Munné, R., Hussain, K., Rusitschka, S., Lippell, H., Curry, E. & Ojo, A. (2016). Big data-driven innovation in industrial sectors, in Cavanillas J M, Curry E, Wahlster W. New Horizons for a Data-Driven Economy. Berlin: Springer, 169–178.

Zolnowski, A., Christiansen, T. & Gudat, J. (2016). Business model transformation patterns of data-driven innovations, Twenty-Fourth European Conference.

Dipl.-Ing. Bernhard Fuchs, BSc

Vorstellung der Methode „designbasierte Forschung“ am Beispiel von zwei Projekten

Einleitung

Das Internet of Things (IoT) und dessen Geräte werden immer mehr Teil unseres Alltags. Selbst in sicherheitskritischen Domänen werden sie eingesetzt, wie z. B. in der Industrie und Fahrzeugen (Schuß, 2017). Wie kann deren Zuverlässigkeit geprüft werden und was hat das mit Service Engineering zu tun?

Allert und Richter stellen der klassischen, *empirischen* Forschung die „*Design-basierte“* Forschung gegenüber (siehe Abbildung 1). Zweitere Forschungsmethode setzt voraus, dass Wissen bereits vor dem Designprozess vorhanden ist (Allert, 2011). Theoretische und praktische Vorgehensweisen werden im Prozess gleichzeitig angewandt.

Im Hauptteil dieses Beitrags wird das Konzept der „designbasierten Forschung“ an zwei praktischen Beispielen (im Zusammenhang mit IoT) deutlich gemacht. Gerade das Element des Wettstreits (Competition) wird in beiden Experimenten/Projekten als positives Element genutzt.

Am Ende dieses Beitrags wird die Verbindung zum Service Engineering hergestellt, und wie die Methode der „dersignbasierten Forschung“ in Service-Engineering-Prozessen genutzt werden kann.

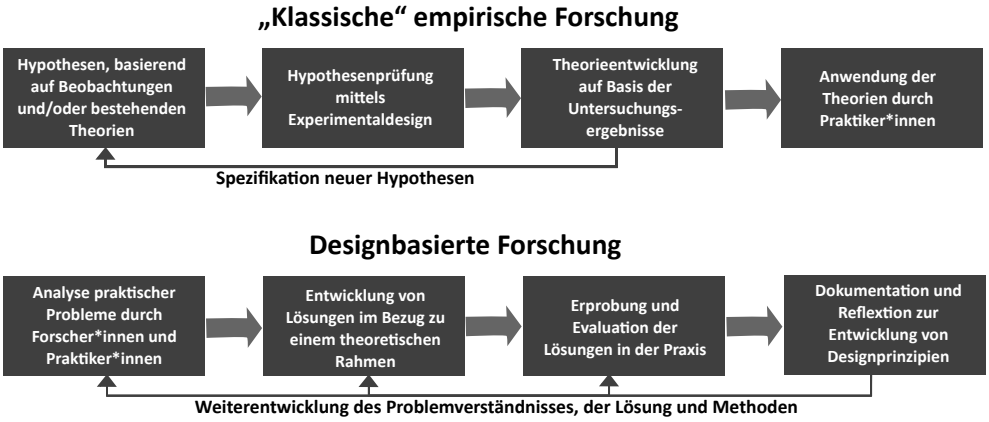


Abbildung 1: Gegenüberstellung von Design-basierter und "klassischer" empirischer Forschung (Allert, 2011, S. 3, adaptiert von Reeves, 2006, S. 60). Reeves nennt die empirische Forschung in diesem Zusammenhang „Predictive Research“.

Hauptteil

Background

Schuß, Boano und Römer führten zwei Experimente durch, das erste 2016 (Schuß, 2017) und das zweite 2018 (Schuß, 2018). Schuß und Boano, Forscher des Instituts für Technische Informatik der TU Graz, beschäftigen sich mit drahtlosen Sensornetzwerken. Diese Netzwerke bestehen aus einzelnen Knoten, die miteinander kommunizieren können. In Abbildung 2 ist ein mögliches Netzwerk schemenhaft dargestellt. Die Knoten "s" sind Datenquelle und Datensenke, die Knoten "f" sind Teil des Netzwerks und die Knoten "i" stören das Netzwerk, indem sie Interferenzsignale aussenden.

Ein großes Problem von Internet of Things (IoT) Devices ist die Zuverlässigkeit bzw. die Stör(un)empfindlichkeit. Eine der Hauptaufgaben eines solchen Mesh-Netzwerkes ist es, Datenpakete von einem Ende (in Abbildung 2 die Knoten "s" links) zum anderen Ende (Knoten "s" rechts) zu transportieren. Dies geschieht drahtlos. Die verschiedenen Algorithmen, die dies ermöglichen unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit (reliability, wieviel % der gesendeten Pakete kommen an?), Zeit (timelyness, wie zeitnahe kommen die Pakete an?) und Energieeffizienz (energy efficiency).

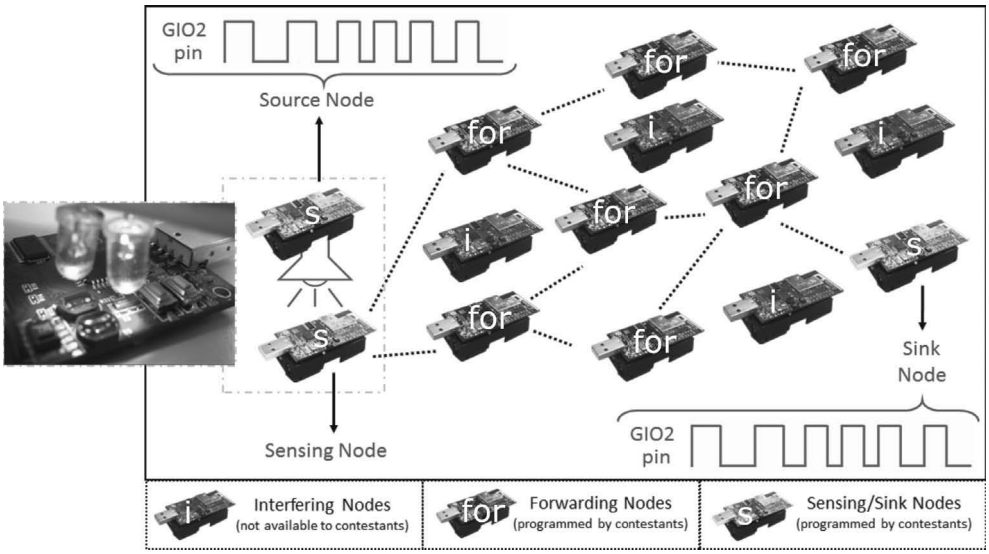


Abbildung 2: Netzwerk von Sensorknoten (Schuß, 2017, S. 9)

Wissenschaftler auf der ganzen Welt (die in diesem Feld tätig sind) arbeiten an Algorithmen, die dieses Problem lösen sollen, doch die Vergleichbarkeit ist aus folgenden Gründen schwierig:

Testumgebung: Die Testumgebung ist auf jeder Universität anders, so kann es vorkommen, dass ein Algorithmus in Schweden sehr gut funktioniert, aber in Graz nicht. Selbst zwischen zwei Testdurchläufen kann sich das selbe Setup verändern, da z. B. ein*e Kollege*Kollegin einen großen Download per WiFi startet (die Sensorknoten benutzten das ISO 2.4 GHz Band, indem sich auch das 2.4 GHz W-Lan befindet).

Optimierungen: In der Praxis passt jede*r Wissenschaftler*in die veränderlichen Parameter des eigenen Protokolls an die Gegebenheiten an, lässt die „fremden“ Algorithmen jedoch mit den Default-Werten arbeiten. Dies führt dazu, dass der eigene Algorithmus immer besser ist als der der anderen, aber das ist kein fairer Vergleich.

Competition: Ein direkter Vergleich ist wegen der räumlichen Trennung schwierig. Schuß schreibt: „Furthermore, there is also a need to push the performance to the edge, as benchmarking protocols typically just consist in mere comparisons of existing implementations and does not encourage developers to optimize their solutions. In this context, official **competitions,** such as the RoboCup and the Darpa Grand Challenge **are known to spur all contestants into producing new and better results.”** (Schuß, 2017, S. 2, Hervorhebung durch Fettdruck nicht im Original). Die Idee eines Wettstreits beflügelt schon in anderen Bereichen die Qualität und Motivation, deshalb wurde 2016 die erste „EWSN 2016 dependability competition“ abgehalten, „a contest that aims to benchmark the dependability of state-of-the-art IoT protocols in environments rich with radio interference.“ (Schuß, 2017, S. 2). EWSN steht für das „European Workshop for Wireless Sensor Networks“, ein jährliches Forum, in dem Forschung aus Bereichen wie Sensor Netzwerke, IoT oder Cyber-Physical Systems vorgestellt wird (https://www.ewsn.org).

Ablauf

Im Jahr **2016** sind 11 Teams aus verschiedenen Ländern der Einladung gefolgt, um in Graz ihre Protokolle miteinander zu vergleichen. Beim zweiten Wettstreit, 2018 waren 3 Teams anwesend.

- Gemessen wurden folgende drei Faktoren:
- Reliability (Wie viel % der gesendeten Pakete kamen an)
- Latency (end-to-end delay in Millisekunden)
- Energy Consumption (Wie viel Energie verbraucht der Knoten im Durchschnitt. Dies ist schwierig zu optimieren, da je niedriger die Energieaufnahme [Energy Consumption] ist, desto großer die Verzögerung [Latency].)

2018 wurde der Wettstreit unter ähnlichen Bedingungen wiederholt, jedoch mit einer anderen Zielsetzung: Die Ergebnisse sollten eine gute Allgemeingültigkeit haben,

also nicht auf das konkrete Testsetup beschränkt sein (Schuß, 2018).

Ergebnisse

Die Ergebnisse der 6 konkurrierenden Protokolle können in folgender Grafik zusammengefasst werden (erster Wettstreit, 2016):

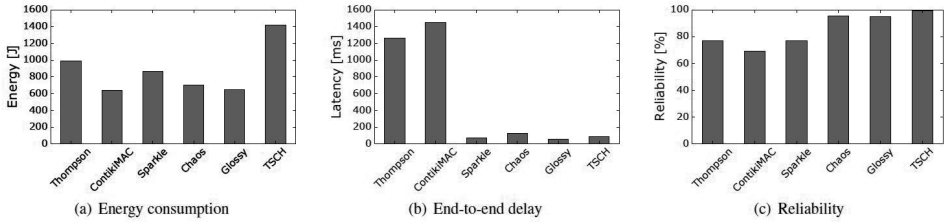


Abbildung 3: Ergebnisse des Wettstreits 2016 (Schuß, 2017, S. 10)

Gut zu erkennen ist, dass der Algorithmus „TSCH“ sehr wenig Delay hat, aber von allen gemessenen Algorithmen die meiste Energie verbraucht.

Im Jahr 2018 traten 3 Teams gegeneinander an, Team A, B und C. Bei einem der Tests („Controlled Interface“, siehe Abbildung 4) ist deutlich, dass die Performance der Lösung von Team C sehr unterschiedlich ist: Wenn jede Sekunde ein Event generiert wird, dann braucht es sehr viel Energie (7101 Joule). Wenn jedoch nur alle 30 Sekunden ein Event generiert wird, dann ist die Lösung von Team C mit 5624 Joule die beste. Es kommt demnach ganz auf das Einsatzszenario an, welche Lösung die beste ist. Ist das Einsatzszenario unbekannt, dann ist der Algorithmus von Team B zu bevorzugen, da er im Durchschnitt die beste Lösung anbietet.

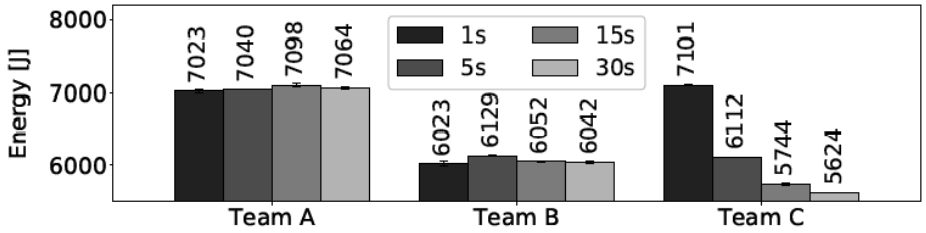


Abbildung 4: Energieaufnahme (in Joule) der verschiedenen Teams bei verschiedenen Event-Intervalle (Schuß, 2018, S. 4)

Die konkreten Ergebnisse der Challenges sind nicht so bedeutend wie die prinzipielle Vorgehensweise. Das nächste Kapitel beschreibt, wie die Herangehensweise dieser zwei Experimente aus dem Bereich der Telematik in das Service Engineering übertragen werden kann.

Fazit und Einordnung in das Service Engineering

Offermann, Levina, Schönherr und Bub formalisierten 2009 einen detaillierten Prozess für „design science and design research“ (Offermann, 2009). Die zwei Beispiele des vorhergehenden Kapitels sind zwischen „Design Artefacts“ und „Laboratory Experiment“ einzuordnen (siehe Abbildung 6).

Das am IWI entwickelte Service-Engineering-(S!E)-Vorgehensmodell besteht aus folgenden sechs Phasen:

1. Strategische Analyse und Service Assessment
2. Ideengenerierung und Bewertung
3. Variantenbildung mit Business Cases
4. Service-Konzeption/Entwicklung
5. Pilotierung
6. Service Controlling und Optimierung + Business Model (WER-WIE-WAS)

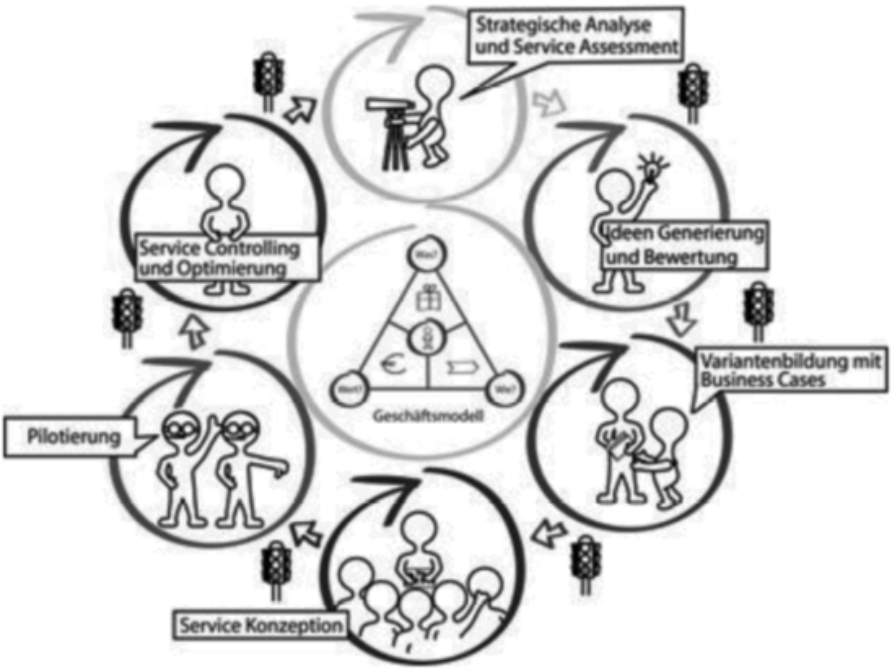


Abbildung 5: Phasen im Service Engineering (Broschüre der Studienrichtung Informationstechnologien und Wirtschaftsinformatik, FH CAMPUS 02)

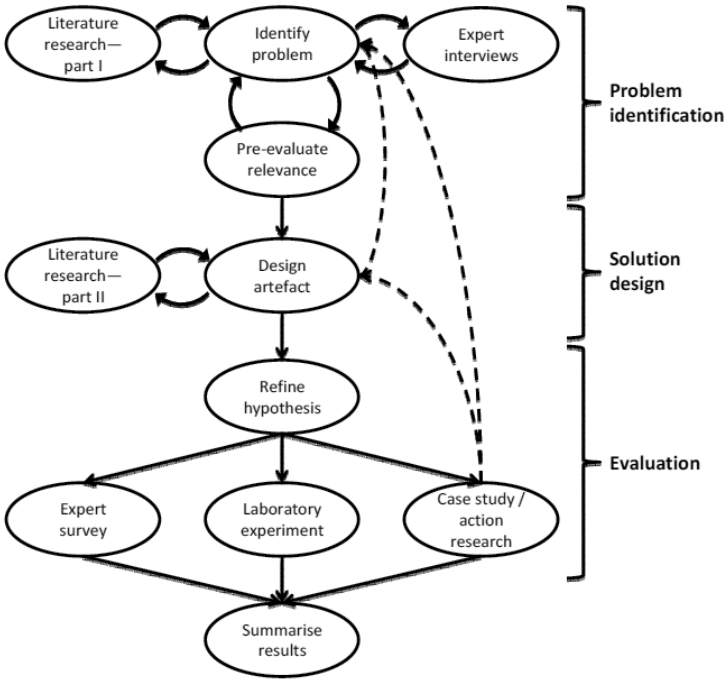


Abbildung 6: Von Offermann et al. vorgeschlagene Prozess (Offermann, 2009, S. 5)

Die soeben an einem Praxisbeispiel vorgestellte Forschungsmethode ist ein Aspekt des S!E-Vorgehensmodell und lässt sich zwischen Phase 5 „Pilotierung“ und 6 „Service Controlling und Optimierung“ einordnen. Es wurde einerseits ein fertiger Prototyp getestet, andererseits wurde dieser während des Tests optimiert und weiterentwickelt.

Literatur

Allert, H., & Richter, C. (2011). Designentwicklung – Anregungen aus Designtheorie und Designforschung.

Offermann, P., Levina, O., Schönherr, M., & Bub, U. (2009). Outline of a design science research process, 5.

Reeves, T. (2006). Design research from a technology perspective. In J. V. den Akker, K. Gravemeijer, S. McKenney & N. Nieveen (ed.), Educational design research (pp. 52–66). Routledge.

Schuß, M., Boano, C. A., Römer, K. (2018). Moving Beyond Competitions: Extending D-Cube to Seamlessly Benchmark Low-Power Wireless Systems. Proceedings of the 1st International Workshop on Benchmarking Cyber-Physical Networks and Systems (CPSBench), 30–35.

Schuß, M., Boano, C. A., Weber, M., & Römer, K. (2017). A Competition to Push the Dependability of Low-Power Wireless Protocols to the Edge. Proceedings of the 14th International Conference on Embedded Wireless Systems and Networks (EWSN). Uppsala, Sweden: Junction Publishing, 54–65

Mag.ª Stefanie Hatzl, PhD
Mag. Thomas Winkler, MSc, PhD
MMag.ª Alexandra Knefz-Reichmann, Bakk
FH-Prof.in Dr.in Elisabeth Pergler

E-Service Pricing: Development of a process model for SMEs

Introduction

With the increasing diffusion of digital technologies, the economic importance of electronic services is increasing. The economic advantages offered by e-business, such as the provision of services to customers worldwide, the increased availability of customer support, the decrease in transaction costs and the provision of new service-oriented business models is not only relevant to huge companies but also to small- and medium-sized (SME) companies. Especially SMEs that provide high-quality e-services can gain customers and profit, as satisfied customers are willing to pay higher pricees (Saleh, 2012).

According to Cardoso and Fromm (2015), e-services encompass technology-mediated and technology-generated services. This definition of e-services is one of several concepts found in the literature that depend on the perspectives of specific research scholars, while the technological component as basis for service delivery is addressed by most of these (Taherdoost et al., 2014). In some respect, some characteristics of e-services are similar to those of products (e.g. their homogeneity, separability of production and consumption, storability), while other characteristics are similar to those of services (Hofacker et al., 2007). Thus, not only the intangibility, process nature, interactive nature and non-ownership are characteristics of both services and e-services, but also difficulties related to pricing (Hofacker et al., 2007; Taherdoost et al., 2014).

Although the literature and practice show that various pricing methods are used, these are of limited applicability for various reasons. On the one hand, pricing tools are often not suitable for micro and small enterprises, although these types of companies are by far the most common, representing 97.5% of the enterprises in Austria and 98.9% of those in the EU-28 non-financial business sector (WKO, 2017; Muller et al., 2018). These tools are not suitable because micro and small enterprises lack sufficient managerial pricing skills, comprehensive information and/or resources (Achterberg et al., 2018). For example, studies show that companies often have limited information about customer value, the knowledge to interpret data, or practices that

enable them to set a final price on such an information (van der Rest et al., 2018). Nevertheless, a recent study shows the need for micro and small enterprises to be able to price e-services, as digitalization topics become more and more important. Thus, in 2018, around 50% of Austrian micro enterprises implemented digitalization projects that also emphasized the provision of digital customer services (Hölzl et al., 2019). On the other hand, pricing tools are usually used to price goods and, thus, represent a mainly cost-oriented pricing approach. Although the superiority of value-based pricing over cost-based pricing has been proven, pricing methods considering customer value, nevertheless, are being developed with respect to physical goods. Thus, the literature shows the need to take a pricing approach toward e-services (e.g. Chang et al., 2011).

The work is based on a preliminary study, which involved a qualitative and quantitative empirical survey and provided initial insights into the relevance of e-services, their applied pricing strategies and requirements for the development of an ideal pricing tool from the perspective of established companies (Hatzl et al., 2018). These results form the basis of practice-relevant requirements, which enable the development of an e-service pricing concept and, in turn, the further development of an e-service pricing tool in a further research step. The conceptual design of this study is based on the structure of a Delphi approach (Häder, 2014).

The aim of the paper is to present a pricing concept that potentially fulfils both the specific needs of SMEs, and especially micro enterprises, and meets the challenges related to e-service pricing. The studies take an interdisciplinary approach based on the recent literature as well as approaches from other disciplines, such as function analysis and business model canvas.

The remainder of this paper is organized as follows. In section 2, the existing pricing methods and tools are outlined, and the state of the art is analysed. Section 3 provides detailed information regarding the methodology of the empirical research. Results of the study, as well as the process model and the MVP, are presented and discussed in section 4. Section 5 presents limitations as well as an outlook for the pricing tool following the MVP. Furthermore, this final section provides a conclusion based on the results of the state-of-the-art analysis and the mapping of requirements.

E-Service Pricing

3 C's of pricing

The pricing of products and services is a multidisciplinary topic that is addressed in various business disciplines. From the area of marketing research, as one aspect in the marketing mix, to finance and accounting, as well as economics and operation management, pricing plays an important role (Yip, 2011). Pricing strategies are pro-

cedures that firms use to calculate the prices of their products or services. In theory as well as in practice, pricing strategies fall into three basic categories: (1) cost-based pricing, (2) competition-based pricing and (3) customer value-based pricing. The so-called '3C' of pricing - costs, competition and customers - are thus factors that influence how prices are determined. The costs of manufacturing a product or providing a service can be regarded as the lower price limit, whereas the upper limit represents the value perceived by the customer. This results in a range within which companies can determine their prices and that can be further divided based on the intensity and nature of competition (Brennen et al., 2007; Monroe, 1990). Within these strategic boundaries, different approaches, methods and tools can be identified that represent theoretical and practical procedures for pricing products and services.

Cost-based pricing

The cost-based pricing strategy is used for competitive based pricing as the second most frequently approach used by companies. The main strength of the approach is the data availability from cost accounting, whereas several studies show the disadvantages associated with setting prices solely on costs, which leads to decreased profitability and a lack of success on the market due to a non-consideration of market conditions (Hinterhuber, 2008; Avlonitis & Indounas, 2005). With respect to pricing in SMEs, the cost-based approach is preferred, because it can be simply applied to calculate the costs for delivering a service and adding a percentage mark-up (Zeithaml et al., 2006). The cost-oriented approach of pricing is characterized by several established and frequently used methods from the areas of cost accounting and controlling. Avlonitis & Indounas (2005) identified five appropriate methods in the literature referring to service pricing: cost-plus pricing, target-return pricing, break-even analysis, contribution analysis and marginal pricing.

Competition-based pricing

Competition-based pricing considers the prices determined by competitive firms. Thus, price decisions are made by comparing the perceived benefit of one's own offer with that of the competitors (Ingenbleek et al., 2004). Smaller companies are usually price-takers, which have to act within the range of prices set by the larger firms; i.e. competition-based pricing strategies used by small firms are guided by the prices set by the larger competitors (Heil & Helsen, 2001). Avlonitis and Indounas (2005) summarized four methods related to this approach in the context of service pricing. This method can be used to determine a price that is similar to the market's average prices or, according to the market leader's price, the prices can be set above or below that of the competitors (Avlonities & Indou- nas, 2005). Porter`s Five Forces (1980) method is one of the most familiar methods that can be used when taking this competition-based pricing approach.

Customer value-based pricing

The customer value-based pricing approach uses the value that customers allocate to a product or service to determine the prices. The advantage of this approach is that the determined price is adjusted to fit the customer's perception of value and not merely to reflect costs or competitive prices (customer-focused pricing). Unlike the other Approaches, it is not easy to collect and interpret data about the customers percei- ved value, which is the most relevant barrier that prevents companies from applying this approach (Hinterhuber, 2008). Therefore, tools and capabilities are necessary to implement a customer-value based pricing strategy (Keränen, 2014), but the literature shows that especially small enterprises are limited in this respect. There are different methods for the assessment of customer value, including importance rating, conjoint analysis, SER- VQUAL, SERVPERF, focus groups and post transaction surveys (Calabrese, 2014). While methods like the conjoint analysis can be used to measure customer value in monetary terms, concepts like SERVQUAL or SERVPERF can be used to gather information about a non-monetary value. This non-monetary value is based on a multi-dimensional conceptualization of customer value, which is determined by performing a survey. Dimensions of customer value include efficiency, excellence, status, esteem, play, aesthetics, ethics and spirituality (Holbrook 1999), utilitarian and hedonic value constructs (e.g. Babin & Attaway, 2000), or functional, social, emotional, epistemic and conditional values (Sheth et al., 1991).

Costumer value-based pricing is increasingly recognized in the literature as superior to all other pricing strategies (Hinterhuber, 2008). However, cost-based and competition-based pricing approaches are very common, especially in SMEs (Hatzl et al., 2018, Hinterhuber, 2008). Moreover, Guerreiro and Amaral (2018, p. 401) highlight the fact that a combination of pricing approaches is valuable and that it is possible to set prices based on value or competitors, while maintaining the simplicity of the cost-plus formula. Therefore, in the process model below, all three pricing approaches will be addressed and taken into consideration. The aim is to develop a "guideline", especially for small businesses, in order to show how information about costs, competition and customers can be collected systematically to determine a price for e-services.

Methodology

The four phases of the classical Delphi method (Häder, 2014) were used as a template for the development of a process model for e-service pricing. Originally, the technique contains several rounds of communication without face-to-face meetings of experts. In the case of this study, the whole approach was used as a guideline for the survey and interviews conducted, and workshops held. Thus, we followed a mixed-methods approach to answer the research question.

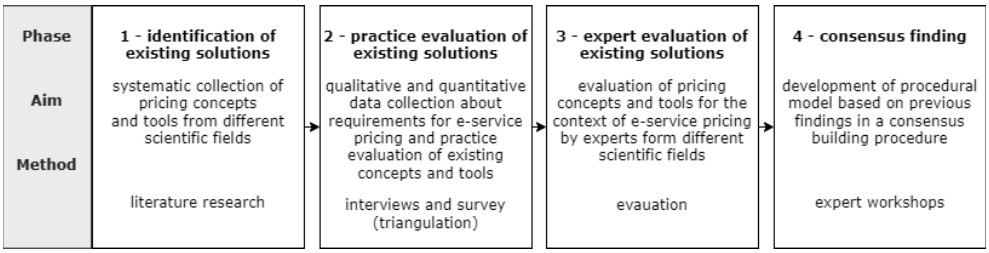


Figure 1: Delphi method approach (Häder, 2014)

Phase 1 focused on collecting input from experts about useful tools and strategies for e-service pricing based on a systematic literature review. The experts were selected at a university from five different research fields and asked to name tools which are used for pricing in their field of expertise. In total, 15 experts were involved in the process over a period of one year, including the workshops in phase 4. In phase 2 of the Delphi method, the same group of respondents is usually involved. However, in this study, users of e-service pricing tools and strategies were asked to share their experiences and requi- rements for an e-service pricing tool.

Based on the tools and strategies identified in phase 1, semi-structured interviews were carried out and a survey was conducted to gain insights into the topic and determine this is handled in real-life situations. Phase 3 combined the findings from the user survey and interviews conducted in phase 2 and the tools and strategies for pricing mentioned for phase 1. Experts (same group as in phase 1) were asked to evaluate (on a scale from one to five) tools and strategies for pricing from different fields. The approach used to split up the tools and strategies into modules and steps was the most interesting.

In this way, the experts could not only evaluate complete tools and strategies but parts of them. Phase 4 – consensus finding – involved two expert workshops with the same group of experts and an additional final workshop with a core team. The two full-day workshops again involved the same expert group from phase 1 and 3 and focused on model development for e-service pricing for SMEs. The tools and strategies, as well the different parts of them, were discussed based on the evaluation from phase 3. The result of the first workshop was another discussion on the useful parts of evaluated tools and strategies used for pricing. In the second workshop, three different groups were formed, and three pricing models for e-services were developed. In the last and final workshop with the core team, a synthesis of all three models was reached and later put into graphs (see Fig. 1).

Phase 1: Identification of Solutions

According to Häder (2014), idea aggregation involves creating a collection of problem-solving ideas. This collection process should be qualitative and include ex-

perts who have the necessary expertise. The first phase of this study was performed following the guideline of Häder (2014). In a first step, experts from five different fields (marketing and sales management, accounting and controlling, information technology and information systems, automation engineering, and innovation management) were asked to be part of the process. They received the simple task to perform a systematic literature review in order to name tools and strategies from their field of expertise which are used for pricing products and services. The goal was to create a comprehensive collection of tools and strategies used in different scientific fields which are not all directly connected to the core topic of pricing e-services. This collection was necessary for the survey and interviews in phase 2 as well as the evaluation in phase 3.

Phase 2: Practice Evaluation

In order to gain an understanding of pricing in companies and to examine how methods for (e-service) pricing are applied in practice and to identify the requirements for an ideal e-service pricing tool, an empirical quantitative and qualitative study was conducted with companies assuming to represent best practices. For the quantitative survey, a random sample of 211 companies was selected from a population of 466 Austrian companies that are characterized by the highest sales and that operate in the industry and commerce sectors. Companies that were not part of the trading or industrial sector were eliminated as well as enterprises that belonged to the service industry. Additionally banks, insurance companies, rentals, freelancers, health institutions and health care (except sales and production), chambers, publishers, all educational institutions, homes for the elderly, offices and authorities, public institutions, repair and service providers, affiliates and funeral directors were eliminated as well. Thus, these companies were selected by assuming that they had already implemented e-services and had experience with pricing them.

The final sample includes 79 companies, i.e. a response rate of 37.44%. The survey was conducted online with a questionnaire that encompasses 31 questions from June to July 2017. The data analysis was performed with descriptive statistics with the software program SPSS.

Based on a purposeful sampling strategy (Patton, 1990), 17 semi-structured interviews were conducted with employees from the after-sales service of companies belonging to the Styrian Service Cluster. Thus, information-rich cases were selected, which can provide information about the phenomenon of e-service pricings, since the interview partners represented experts from companies and departments and had the relevant experience and knowledge for the reconstruction of operations (Bogner et al., 2014). The interviews were conducted face-to-face with the exception of two interviews, which were conducted via Skype. The interviews lasted about one hour, and the interview content was analyzed after it was transcribed and a qualitative

content analysis was conducted according to Mayring (2010) using the software tool MAXQDA 11.

Both in the quantitative and in the qualitative study, questions were asked about the e-service offer, the strategy and the pricing process, as well as about the expectations of an ideal e-service pricing tool. In addition, the companies were asked to describe their knowledge of the pricing methods selected in phase 1 and their application for (e-service) pricing.

Phase 3: expert evaluation

For the evaluation of the tools and strategies named by experts in phase 1 and derived from the literature, complemented by input from users in phase 2, the online platform Moodle was used. Via Moodle, all experts from phase 1 were asked to evaluate the collected tools and strategies according to different stages in the pricing process. These stages (1. Determination of use; 2. Market analysis; 3. Customer value) were generated by the core team. The experts were responsible for presenting arguments regarding the usefulness of tools and strategies for e-service pricing and for assessing them on a scale from one to five. Häder (2014) mentioned that the main goal in this phase is to determine the experts' views. However, the experts not only evaluated the tools and strategies but could also focus on parts of a tool. This step was very important for phase 4 of the process and created the opportunity to take a novel approach toward e-service pricing.

Phase 4: consensus finding

The final phase of the Delphi method is carried out to achieve the overarching goal to find the best compromise / consensus among all involved experts. For this study, this last phase was adapted, and the consensus finding happened in three consecutive workshops. In the first workshop, all tools and strategies, as well as which combinations make sense, were discussed again. Additionally, the experts decided which tools and strategies (and parts of it) were useful for specific stages (designed by the core team). The outcome of this first expert workshop was a draft of the three different stages filled with tools and strategies that could be used to achieve the perfect pricing of e-services. In the second consecutive workshop, the experts were divided into three different groups, all groups including experts from all five fields of expertise.

These three groups developed a process model based on the results from the first workshop. All three models shared the same structure and the same set of tools and strategies for pricing. All participants had the option to express their opinion about all models and to discuss the results of the workshop(s). The third consecutive workshop was held with a smaller team including one expert from each field as well as the core team. In this last session, the three process models were combined into one

model. These results were given to a software engineer to develop an initial MVP.

Results

This section shows the findings of the applied Delphi method approach, which was subdivided into four phases. Phase one and two were carried out to present the identified and selected pricing methods and concepts, which were assessed through interviews and surveys with best practice companies in the second phase. The, consensus building and selection of methods and concepts or elements of these, based on the experts' workshop, were part of phase three. The final result – the process model – is presented as part four of the Delphi approach.

Phase 1 and 2

In phase 1, the experts from five different fields identified a total of 25 concepts, methods and instruments, which represent appropriate solutions conceptualizing and assessing customer value, with respect to the overall aim of value-based pricing in the respective field of expertise. The selection was presented and discussed in a common workshop in order to discuss how the concepts, methods and instruments for e-service pricing could be applied in SMEs and to find a consensus among experts for the legitimacy and appropriateness of the identified solutions.

Finally, 14 concepts were selected and evaluated as appropriate. These approaches were: customer value map (Gale, 1994); conjoint analysis (Büschken, 1994), behavioural pricing (Homburg & Koschate, 2005); overhead calculation; Target Costing (Horváth, 2009); time-driven activity- based costing (TDABC) (Kaplan and Anderson, 2004); life cycle costing (Bode, 2015); perceived value model (Chahal and Kumari 2012); PERVAL (Sweeney and Soutar, 2001); consumption value theory (Sheth et al. 1991); pay what you want (PWYW)/name your own price (NYOP) (Kim, Natter, Spann, 2009; Fay, 2004); TRIZ function analysis (VDI, 2019); and Business Model Canvas (Osterwalder, Pigneur, Wegberg 2011).

In the second phase of the research process, a qualitative and quantitative study was conducted to assess the state of the art of e-service pricing in best practice companies. According to Hatzl et al. (2018), e-services should be important to the surveyed and interviewed companies. However, most of the e-services are free of charge, and especially the classic digital ones like websites, social media, or online appointments. Nevertheless, the interviews indicate that there is a high potential for pricing e-services by using more advanced smart services like apps, online shops, predictive maintenance and data analytics.

The quantitative study results underline the potential for an appropriate tool for pricing e-services. Around 76% of companies stated that they did not currently have a suitable instrument for pricing digital services in their companies, and 48.5 % of these indicated that they were generally not satisfied with the pricing approach (in

total 23% were not satisfied with the approach). With respect to the state-of-the-art analysis, Hatzl et al. (2018) showed that companies mainly orient themselves on the basis of costs, competitors and customers, whereas only 20% of the surveyed companies stated that they set prices based on information about customer value. Thus, one important topic, in both the qualitative and in the quantitative empirical surveys, was which of the solutions identified in phase 1 could be implemented to achieve value-based pricings and how. The results show that, in both studies, methods of cost accounting are the best known and most frequently applied by companies, whereas cost-plus pricing is applied by most (82.3%) of the surveyed firms.

The interviews indicate that both market prices and customer value are used as target prices in target costing, which is applied by at least one 31-,6% of the surveyed and by 10 interviewed companies. The functional analysis according to TRIZ is less well known but is often used by companies that know about the method. Thus, 8 out of 17 interviewed companies know of the approach, and 5 of these also use it. About 23% of the surveyed companies know about the method, while about 8% apply the functional analysis according to TRIZ. As the second tool for innovation management, the business model canvas was known and applied by 7 of the interviewed companies, and 19% of the surveyed companies are aware of the instrument, whereas only about 6% use it.

The customer value map as a marketing tool is well known among companies (survey: 20.3%; interviews: 5) and is also used by some (survey: 4%; interviews: 2). None of the interviewed companies are aware of the marketing tool perceived value model or techniques, which are used in the context of a behavioural pricing approach. In contrast, one-third of the surveyed companies know about the perceived value model and about 4% apply it. The case with behavioural pricing techniques is similar in that at least 21.5% of surveyed companies know of it, and 5.1% apply it. The interviewed companies also did not know about consumption value and PERVAL as methods for determining the non-monetary customer value.

The survey results confirm that this type of valuation is not very important in practice, as 8.9% of companies have knowledge about the consumption value theory, and 7.6% of companies know about the PERVAL instrument. Regarding the method pay what you want, companies asked in the interviews (5) as well as in the survey (53.2%) were aware of it, but did not apply this method. The situation is similar to that seen with the conjoint analysis as a method to assess customer value in monetary terms.

The companies were asked in the survey as well as in the interviews about the requirements of an ideal e-service pricing tool. With respect to the general requirements, the survey results show that the most important requirement is the usability (ranked 1st by 46.7% and ranked 2nd by 20.0%), followed by low acquisition costs

(ranked 1st by 26.7 % and ranked 2nd by 23.3 %), low expenditure of time (ranked 1st by 20.0% and ranked 2nd by 33.3%) and low personal costs (ranked 1st by 6.7 % and ranked 2nd by 23.3 %). In the interviews, the question of the ideal requirements for an e-service pri- cing tool was explained in more detail. Requirements mainly concern the availability of relevant data, the visualization of customer value as a basis for argumentation and the need for a tool that guides the pricing process. With regard to the former, com- panies require a pricing tool that takes cost, competition and customer information into account and systematically allocates them in a pricing process. This means that information is generally available in the company for pricing e-services, but that it is challenging to integrate it efficiently into a pricing procedure.

According to the interviews, one of the most frequently mentioned aspects with respect to an ideal pricing tool is the need for guidance when pricing e-services. Thus, a framework is desired that serves as a template, supporting the selection and use of information in relation to the steps in the pricing process. Moreover, the framework should provide practical assistance by suggesting appropriate methods, providing examples of their application and giving further information about how to collect data or fulfil other requirements in order to apply specific methods in the pricing process.

Phase 3 and 4

The results from phase three are the analysis of and determination of the usefulness of all tools and strategies, as well as parts of these tools and strategies, for pricing of e-services. All useful tools and strategies were included in a final process model for e-service pricing (Fig. 2). The experts decided not only which tools would be used in the process model, but also which parts of those tools would be useful at each stage. Here, the capabilities and needs of the small companies were considered. The tools and strategies from stage one were adapted from the TRIZ function analysis. Stage two combines elements of marketing methods (i.e. Porter's Five Forces and the theory of behavioral pricing), whereas stage three is based on a concept to measure the monetary and the non-monetary customer value. Thus, cost-based, competition-based and customer-based pricing approaches are considered in the process model. The result from phase 4 is a process model which serves as a conceptual framework for platform development, whereas the findings of the previous phases serve as requirements in an iterative design process.

The unique stages of the process model for e-service pricing are:

1) Determination of use
2) Market analysis
3) Customer value.

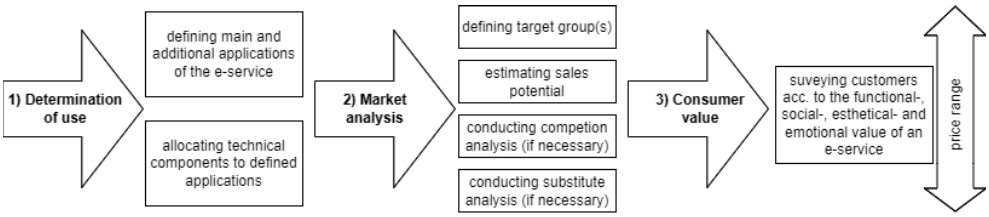


Figure 2: Process model

Process model: first stage

In the first stage – determination of use – the identification of use- and cost-drivers of the e-service is necessary. At first, it is essential to define the main application as well as additional applications of the e-service. The process model gives the opportunity to define up to nine different additional applications. Following this process involves the analysis of all technical components (incl. working hours) and the connection of these components with all applications. This step has the advantage that it enables the user to eliminate unnecessary technical components. The tools used in the first stage are based on the function analysis with TRIZ. This approach is used to identify problems and helps the user to understand a system, which in this case is a "collection of different elements that together produce results not obtainable by the elements alone" (Gadd, 2011, p. 312). Function analysis is one part used in the problem identification process including the stages of the component analysis, the interaction analysis, and function modelling (VDI, 2019).

This method can be used to help understand different choices when solving a problem and clarifying the complexity of a system, its elements, and components (Gadd, 2011). The function analysis was adapted for the process model,. The determination of the core application of the e-service is the first essential aspect of the whole model. In order to determine the core application, the user should try to answer the following questions:

(1) What is the main function for which the e-service was created?

(2) Which function is the most important for the user/customer?

In addition, if an e-service has more than one application, these can be defined and stated as additional applications in the process model. The second step in stage one is to connect all the applications (core and additional) with technical components. In this way, useless technical components as well as missing components for the core and side applications can be identified.

Process model: second stage

The second stage – market analysis – is directed only toward the applications of the e- service and not on the cost drivers. The cost drivers do not need a market analysis,

as the prices of the technical components are assumed to be (quasi) fixed and only depend on the total quantity of production and sales. The market analysis for the e-service applications is divided into four different sections: substitute analysis (according to one of Porter's Five Forces: threat of substitution), competitor analysis, definition of target groups, and assumption of sales and market potential).

The market analysis is conducted to identify price models in the existing market. This is necessary to provide a price corridor that can be used in the following stage. The analysis can be conducted either by the user themself or by a specialist. Depending on this choice, how detailed the analysis is can be adjusted to fit different situations for different e-services. In this analysis, the user can define target groups, estimate sales potentials and conduct competition and substitute analyses, if necessary.

Process model: third stage

The final stage – customer value – involves different surveys for users and customers and the final determination of a price range between the lowest possible price and the highest price customers would pay. In order to determine the break-even price, the technical components (including the working hours) are assessed with costs and divided by the assumed quantity of sales. The input regarding the highest price customers and users are willing to pay depends on the results from the market analysis conducted in stage two and the results from the customer surveys. The user defines the set of questions by choosing an expected number of respondents. The experts recom- mended a direct approach by asking users how much they wanted to pay for the e-service. Pay What You Want (PWYW) or Name Your Own Price (NYOP) would be the suggested approaches if low numbers of respondents are expected. A higher number of respondents allows more sophisticated tools such as the van Westendorp method to be used (van Westendorp, 1976).

The price range options are set based on the input from the market analysis to avoid extreme outliers and confusing the respondents. Besides the pricing items, a second part in the questionnaire deals with value. Respondents are asked to assess the applications of the e-services (core application and each additional application) according to their value. Four dimensions of value are provided (Sánchez et al. 2006, Sweeny and Soutar 2001):

- functional value
- social value
- esthetical value
- emotional value

The data from this survey used to determine the suggested price range. Data concerning the value dimensions are used to indicate the importance of the core and additional applications for the users' willingness to pay for it. It is thus necessary

to weigh the value dimensions in advance by means of a representative survey. An independent survey is used to do this, as the representative nature of the results cannot be assured in a single survey setting. The representative survey is undertaken annually and addresses the importance of the four value dimensions in general when using an e-service and the customers' willingness to pay for it. These results are used to weigh the information from single surveys by highlighting value dimensions with a high impact on the customers' value perception and willingness to pay.

Conclusion

In the ongoing digital and service transformation, e-services are considered as digital-enabling technologies for servitization, which also offer economic opportunities for small and medium-sized enterprises. This paper addresses the challenge of pricing such e-services and describes the development of a theory-driven process model that supports SMEs – specifically micro enterprises – in determining prices.

Results from the interviews and the survey conducted in phase 2 show that concrete measures are rarely used to find a suitable price for e-services. Furthermore, they show that pricing is mainly oriented toward competition and costs. This approach makes sense, as a cost-based pricing approach has the particular advantage that it is familiar to and easy to implement for small companies. Even if they do not conduct a professional market analysis due to their limited capabilities, small companies as price-takers usually know something about their direct competitors.

The lack of willingness to integrate customers into the process of pricing is assumingly often due to a lack of tools that can be used to survey customers and to assess their willingness to pay with cost-based approaches. With additional support that enables customer value information to be easily integrated, small companies can benefit and optimize their pricing. Thus, the aim was to develop a process model and, furthermore, a functioning MVP. It seems clear that the MVP must be tested to adapt it to the needs of SMEs. Although value-based pricing is considered in our process model, the necessary customer survey to gather data depends on the number of (potential) customers, which, in turn, may lead to non-viability, especially for SMEs.

As a result, SMEs may only have access to the costs and prices set by competitors to set prices. Therefore, more MVP testing will be conducted and hopefully lead to a continuous improvement in e-service pricing.

The respective steps for the development of a process model for e-service pricing are similar to those used to develop the service engineering (S!E) process model. In both the S!E process model and the model presented in this paper, an analysis is first performed to elicit ideas for the e-service. The design and development of the concept is also characterized by iterative consensus-building steps in both the S!E

process model and the model presented in this contribution, followed in order to select a suitable design variant.

The S!E procedure model emphasizes the co-design of a business model for the e-service. In the work described in the present contribution, however, a scientific research-oriented approach (i.e. GoWI) was followed, and practical aspects of a business model were not considered. Mutually considering the aspects would be beneficial for both approaches (i.e. the S!E process model) can be improved once well-founded methods are available for the development of e-services. In this respect, especially considering business model aspects in research can ensure a more long-term use of research results.

References

Achterberg, L.H., Omar, M., Ambituuni, A., Roll, O. (2018). "Facts or gut feelings: analysis of external pricing antecedents for SMEs in Germany". Journal of Small Business and Enterprise Development 25:6, 886–901.

Avlonitis, G.F., Indounas, K.A. (2005). "Pricing objectives and pricing methods in the service sector". Journal of Services Marketing, 19/1: 47–57.

Babin, B.J. & Attaway, J.S. (2000). "Atmospheric Affect as a Tool for Creating Value and Gaining Share of Customer". Journal of Business Research, 49 (2), 91–9.

Bode, M. (2015). „Value Selling mittels Lebenszykluskosten: Mehrwert schaffen und aneignen". Controlling: Zeitschrift für erfolgsorientierte Unternehmenssteuerung, 27 (11), 650–657.

Bogner, A., Littig, B., & Menz, W. (2014). „Interviews mit Experten – Eine praxisorientierte Einführung [Interviews with Experts – A practical introduction]". Wiesbaden: Springer.

Brennen, R., Canning, L., McDowell, R. (2007). "Price-setting in business-to-business markets". The Marketing Review, 7(3), 207–234.

Büschken, J. (1994) Conjoint Analyse. in: Tomczak, T., Reinecke, S. (eds.). (1994) Marktforschung. St. Gallen.

Calabrese, A., De Francesco, F. (2014). A pricing approach for service companies: service blueprint as a tool of demand-based pricing. Business Process Management Journal, 20(6): 906–921.

Cardoso, J., Fromm, H. (2015). Electronical Services. In: Cardoso, J., et al. (eds.) (2015). Fundamentals of Service Systems. Service Science: Research and Innovations of the Service Economy. Springer, Switzerland. 33–74.

Chahal, H., Kumari, N. (2012). Consumer perceived value – The development of a mutiple item scale in hospitals in the Indian context. International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing, 6 (2): 167–190.

Chang, W.L. (2011). A mixed-initiative model for quality-based e-services pricing.

Total Quality.

Fay, S. (2004). Partial-Repeat-Bidding in the Name-Your-Own-Price Channel. Market Science, 23(3): 275–467.

Gadd, K. (2011). TRIZ for engineers. Enabling inventive problem solving. John Wiley & Sons, Chichester, UK.

Gale, B. T. (1994). Managing Customer Value. The Free Press, New York.

Guerreiro, R. & Amaral, J. (2018). “Cost-based price and value-based price: are they conflicting approaches?”. Journal of Business & Industrial Marketing, 33(3). 390–404.

Hatzl, S., Knefz-Reichmann, A., Pergler, E., Jungwirth, G. (2018) E-Service Pricing: State-of-the-art analysis and requirement mapping. 21th International Conference Excellence in Services, Le Cnam, France.

Häder, M. (2014). Delphi-Befragungen. Ein Arbeitsbuch. 3. Auflage. Springer Fachmedien Wiesbaden

Hinterhuber, A. (2008). “Customer value-based pricing: Why Companies resist”.

Journal of Business Strategy, 29 (4), 41–50.

Hofacker, C., Goldsmith, R.E., Bridges, E., Swilley, E. (2007). E-Services: A Synthesis and Research Agenda. Journal of Value Chain Management, 1(1/2), 14–44.

Holbrook, M. B. (1999). “Consumer Value, A framework for analysis and research”.

London, New York: Routledge.

Homburg, C. & Koschate, N. (2005). „Behavioral Pricing Forschung im Überblick“.

Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 75 (4), 383–423.

Horváth, P. (2009). Controlling, 11th ed, Munich: Vahlen.

Hölzl, W., Bärenthaler-Sieber, S., Bock-Schappelwein, J., Friesenbichler, K., Kügler, A., Reinstaller, A., Reschenhofer, P., Risak, M. (2019). Structural reforms in Austria linked to productivity enhancements from digitalisation, WIFO, Vienna.

Ingenbleek, P., Debruyne, M., Frambach, R.T., Verhallen, T.M.M. (2004). Successful new product pricing practices: A contingency approach. Marketing Letters, 14(4): 289–305.

Kaplan, R.S., Anderson, R.S. (2004). Time-Driven Activity-Based Costing. Harvard business review 82(11): 131-8.

Keränen, J. (2014). “Customer Value Assessment in Business Markets”. Acta Universitatis Lappeenrantaensis. Thesis. Lappeenranta University of Technology. Lappeenranta.

Kim, J., Natter, M., Spann, M. (2009). Pay What You Want: A New Participative Pricing Mechanism. Journal of Marketing, 73: 44–58.

Mayring, P. (2010). „Qualitative Content Analysis. Basics and Technics (Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken) (11th edition)“. Weinheim: BeltzVerlag.

Monroe, K.B. (1990). Pricing: Making Profitable Decisions. McGraw-Hill, New York.

Muller, P., Mattes, A., Klitou, D., Lonkeu, O.-K., Ramada, P., Ruiz, F.A., Devnani, S., Farrenkopf, J., Makowska, A., Mankovska, N., Robin, N., Steigertahl, L. (2018). SME Performance Review 2017/2018. Luxembourg: European Union.

Osterwalder, A., Pigneur, Y., Wegberg, J.T.A. (2011). Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer. Campus Verlag, Frankfurt/Main.

Patton, M.Q. (1990). „Qualitative Evaluation and Research Methods". Beverly Hills: SAGE.

Porter, M.E. (1980). Competitive Strategy: Techniques for analyzing industries and competitors: with a new introduction. Free Press, New York.

Saleh, S. (2012). "Business, Barriers and Benefits: E-Business for SME's in the Sultanate of Oman". International Journal of Business and Management Studies, 1(2), 405–422.

Sánchez, J., Callarisa, L., Rodríguez, R.M., Moliner, M.A. (2006). Perceived value of the purchase of a tourism product. Tourism Management 27(3): 394–409.

Sheth, J. N., Newman, B. I. & Gross, B. L. (1991). "Why we buy what we buy: A theory of consumption values". Journal of Business Research, 22, 159–170.

Stoppel, E. & Roth, S. (2016). „Value-based Pricing im Kontext der Servicetransformation – Von produktzentrierten zu servicezentrierten Werteverständnis und Preissystemen". In: M. Bruhn, K. Hadwich (Eds.): Servicetransformation (pp. 373-399). Wiesbaden: Springer Fachmedien.

Sweeney, J. C. & Soutar, G. N. (2001). "Consumer perceived value: The development of a multiple item scale". Journal of Retailing, 77, 203–220.

Taherdoost, H., Sahibuddin, S., Jalaliyoon, N. (2014). "Features' Evaluation of Goods, Services and E-Services; Electronic Service Characteristics Exploration". The 7th International Conference Interdisciplinarity in Engineering (INTERENG 2013). Procedia Technology, 12, 204–211.

Van der Rest, J.-P., Roper & A., Wang, X.L. (2018). "Why is a change of company pricing policy so hard to implement?". International Journal of Hospitality Management 69, 30–40.

Van Westendorp, P.H. (1976). NSS Price Sensitivity Meter – a new approach to the study of consumer perception of price. Proceedings of the 29th Congress, Venice ESOMAR

VDI (2019). Function analysis: Fundamentals and methode. VDI 2803 Part 1. Beuth Verlag GmbH, Berlin.

WKO - The Austrian Federal Economic Chamber (2017). Economic Power SME 2018. WKO, Vienna.

Yip, K.T. (2011). The attributes of value co-creation in service and its impact on customers' willingness to pay. Observations form three service industries. Thesis, University of Exeter.

Zeithaml, V.A., Bitner, M.J. and Gremler, D.D. (2006). Services Marketing: Integrating Customer Focus Across the Firm, 4th ed. McGraw-Hill, New York.

Dipl.-Ing. Daniel Resanovic, Bakk. rer. soc. oec.

Herausforderungen einer digitalen Transformation (Fallbeispiel)

Einleitung

Motivation

Die Welt, in der wir leben, verändert sich rascher denn je. Technologien und Trends sind zum Teil bereits überholt, bevor sie sich am Markt etablieren konnten. Gerade die Digitalisierung hat diesen Trend noch weiter verstärkt – *die Geschwindigkeit in unserer Wirtschaft und im gesellschaftlichen Zusammenleben hat sich dramatisch erhöht.* Bei all den Anpassungsnotwendigkeiten, die mit der digitalen Transformation einhergehen, sind die Chancen und Potenziale von neuen Technologien enorm. Gleichzeitig wird der Druck der Kundschaft auf die Unternehmen erhöht, um Digitalisierung voranzutreiben. Die Kundschaft erwarten sich schon ausgereifte digitale Angebote von Unternehmen.

Digitalisierungsmaßnahmen erhöhen in der Regel die Produktivität und Effizienz. Die Ergebnisse von europäischen Studien zeigen, dass durch eine Erhöhung des

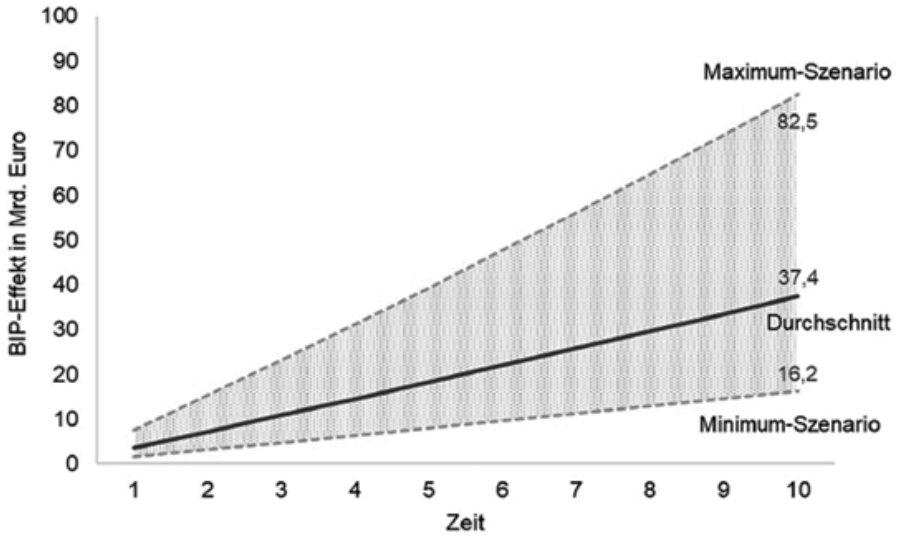


Abbildung 1: Wachstumspotentiale durch Digitalisierung | Quelle: Accenture Research

Digitalisierungsgrades einer Volkswirtschaft Wachstumseffekte von 0,4 % pro Jahr (Minimum-Szenario) bis zu 1,9 % pro Jahr (Maximum-Szenario) erzielt werden können (Streisaler-Führer, 2016; BMWI, 2015).

Die Praxis zeigt: Unternehmen, welche schon früh in die Digitalisierung investiert haben, tun sich nun während der Krise – in Zeiten von Remote Working und Distance Selling – wesentlich leichter im Vergleich zu weniger digitalisierten Unternehmen (siehe Abbildung 2).

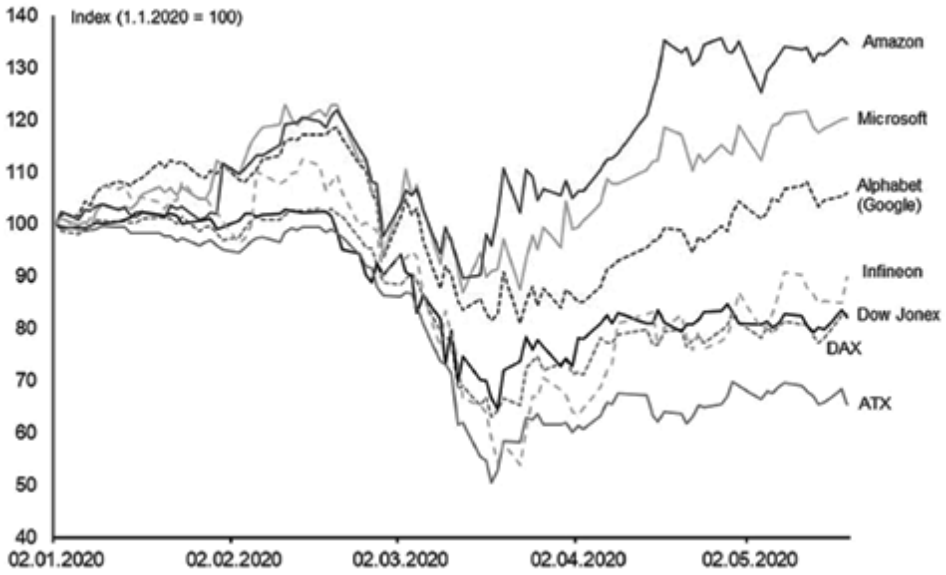


Abbildung 2: Entwicklung Aktienkurse ausgewählte Unternehmen | Quelle: finanz.net

Die Bedeutung von Digitalisierung hat sich gerade in der aktuellen Krise gezeigt. Herkömmliche Geschäftsmodelle von Unternehmen waren in vielen Branchen plötzlich schwer bis kaum umsetzbar – auch die interne Organisation musste flexibel reagieren. Unternehmen, welche die digitale Transformation erfolgreich meistern, sind doppelt so erfolgreich wie Nachzügler*innen.

Allerdings zeigen die Daten, dass das Potenzial der Digitalisierung vor allem bei den KMUs (aber nicht nur auf KMU begrenzt) in Österreich nicht ausgeschöpft ist. Diese hinken den großen Weltkonzernen weiter hinterher (Katharina & Sonntag, 2020). So spielen nur für 21 % der kleineren Unternehmen digitale Technologien eine „sehr große Rolle“ für ihr Geschäftsmodell (Ernst & Young, 2017).

So zeigt sich, dass Unternehmen ohne digitale Geschäftsmodelle Kundschaft verloren haben und durch die Krise härter getroffen wurden (Schmidt, 2020). In manchen

Bereichen ist eine Präsenz im Online-Handel gar zwingend notwendig, um einen Lockdown zu überstehen. Besonders interessant sind die erfolgreichen Unternehmen, die sich bisher ohne große Digitalisierung bzw. Digitalisierungsstrategien gut geschlagen haben.

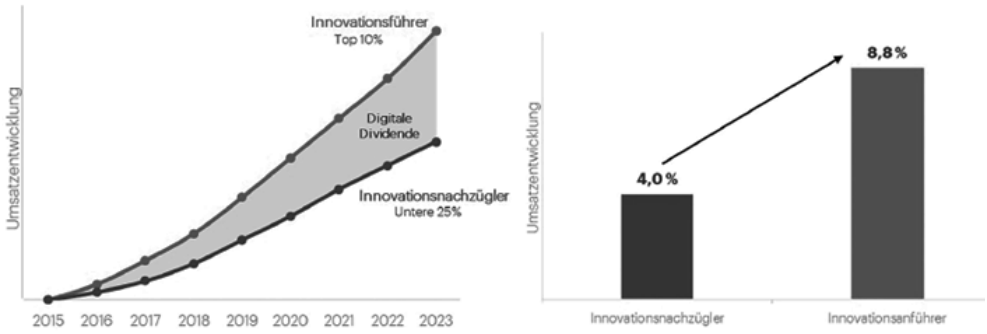


Abbildung 3: Digitale Dividende der Innovationsführer*innen | Quelle: Accenture Research

Ausgangsituation (vor der Digitalisierung)

Ein erfolgreiches Unternehmen A aus Steiermark (wegen des Datenschutzes keine richtigen Namen) hat in den letzten 15 Jahren ein starkes Wachstum verzeichnet (vor Corona). Konkret sind die Umsätze jährlich zwischen 12 und 18 Prozent gewachsen. Ein großer Teil dieses Wachstum kommt durch die Expansion in die neuen Märkte. Vor allem der asiatische Markt trägt wesentlich zu diesem Wachstum bei. Das Unternehmen produziert hoch präzise Messegeräte und investiert jedes Jahr rund 20 Prozent in den Bereich F&E. Das Unternehmen hat ein starkes Vertriebsnetz, um weltweit ihre Kundschaft besser zu erreichen und raschen Support anzubieten.

Der Sales Bereich ist ständig auf der Suche nach neuen Einnahmequellen. In diesem Sinne war eine Erweiterung in die digitale Welt unumgänglich. Deswegen sind die Investitionen in die Digitalisierung der Produktvermarktung eingeplant. Konkret wird überlegt, einen professionell aufgesetzten Onlineshop aufzubauen, um die derzeitigen Vertriebskanäle zu ergänzen und zu unterstützen. Derzeitige Lösungen im Bereich Online Sales sind überschaubar. Es gibt einen simplen Onlineshop mit wenigen Produkten im Angebot. Dieser wurde von der Marketingabteilung umgesetzt und wird auch von ihr betrieben. Die aktuelle Version des Onlineshops macht weniger als 0,1 Prozent des Unternehmensumsatzes aus. Es herrscht die Meinung, dass es hier viel Potential für Verbesserung gibt.

Ziel

Das Ziel dieser Arbeit ist mit zeitlicher Distanz von zwei Jahren einen neuen und differenzierten Blick auf die Herausforderungen der digitalen Transformation eines fa-

miliengeführten Großunternehmens zu werfen. Die Hoffnung ist, mit diesem neuen Blick diesen Transformationsprozess einerseits besser zu verstehen und andererseits in der Zukunft besser gestalten zu können. Ein weiteres Ziel ist, dieses Thema aus der Perspektive des strategieorientierten Vorgehensmodels des Service Design von CAMPUS 02 zu beleuchten.

Hauptteil

Grundlagen

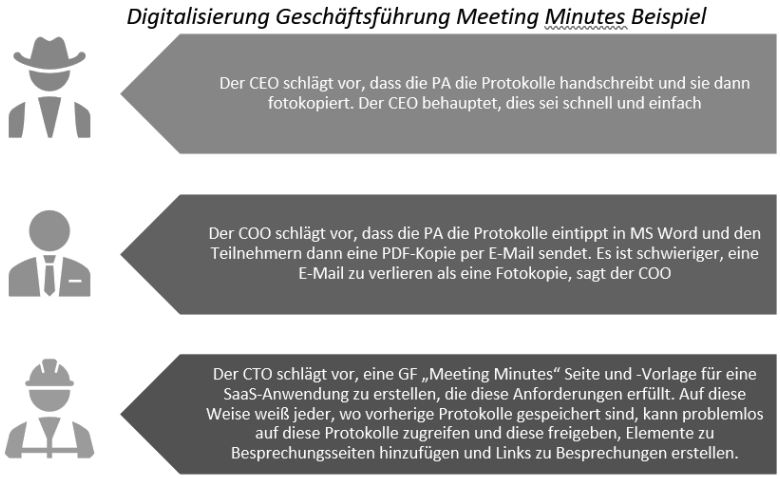
Was bedeutet Digitalisierung?

Viele Probleme im Digitalisierungsbereich beginnen mit der Definition der Digitalisierung. In der englischen Sprache kann das wesentlich präziser definiert werden als auf Deutsch.

Digitisation – Digitalisierung von Inhalten: Bei der *Digitisation* werden Informationen aus einem physischen Format (analog) in ein digitales konvertiert. In der deutschen Sprache ist diese Differenzierung nicht explizit vorhanden. Das führt sehr oft dazu, dass *Digitisation* als Digitalisierung wahrgenommen wird, was eine falsche Wahrnehmung des eigenen Digitalisierungsgrades zur Folge hat.

Digitalisation – Digitalisierung von Prozessen und Abläufen: Bei der Digitalisierung wird die Digitisation genutzt, um Geschäftsprozesse zu verbessern. In der einfachsten Form ist das ein digitales Abbild der analogen Prozesse. Das sollte allerdings nicht das endgültige Ziel sein.

Digitale Transformation: Ist die Transformation von Geschäftsaktivitäten, -prozessen, -produkten und -modellen, um die Chancen digitaler Technologien voll auszuschöpfen (Change-Management). ***Bei der digitalen Transformation geht es mehr um Menschen als um digitale Technologie.***



Verschieden Blickwinkel auf das Thema

Die Umsetzung der Digitalisierungsprojekte ist an sich immer eine anspruchsvolle Aufgabe. Im Folgenden werden einige Dimensionen der Herausforderung beleuchtet.

Technologie zuerst? Menschen zuerst?

Auf dem Markt gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten, wie Unternehmen die digitale Transformation angehen. Unterschieden wird in der Regel zwischen dem „Technology first"- und dem „People first"-Ansatz.

Der *„Technology first"*-Ansatz ist das am häufigsten beobachtete Paradigma, wie Unternehmen ihre eigene digitale Transformation vorantreiben. Sie sehen eine Software oder eine Technologie, das Unternehmen findet die Funktionen attraktiv und versucht, diese in seine Organisation zu implementieren. Dieser „Technology first"-Ansatz hat ein einfaches Problem: Es ist ein Top-Down-Ansatz, bei dem die Menschen nach Funktionen statt nach Lösungen suchen. Besonders bei der Mitarbeiter*innenbindung ist dies ein schlechter Ansatz, da die Mitarbeiter*innen nicht an der Entwicklung einer Lösung mitarbeiten, die den Kund*innen bei der Lösung eines Problems und den Mitarbeiter*innen bei der Unterstützung dieser Kundschaft hilft.

„People first" hat den umgekehrten Ansatz. Es geht darum, Menschen dazu zu bringen, über mögliche Lösungen nachzudenken und sie zu befähigen, ihre Prozesse, ihre Organisation usw. zu überdenken. Der wichtigste Teil ist die Ausbildung der Mitarbeiter*innen und ihre die Freiheit, das auszudrücken, was sie denken und erleben. Dies ist ein kultureller Ansatz, bei dem die Mitarbeiter*innen daran arbeiten, die Kultur so zu verändern, dass sie sich an neue Technologien anpasst und die Software in den Hintergrund rückt. (Benjamin, 2021)

TAM

TAM steht für *Technologie-Akzeptanz-Modell*. Es wurde im Jahr 1989 veröffentlicht und bildet die Basis für ausgedehnte Betrachtungen und Modellerweiterungen, die auf moderne Geschäftsapplikationen angewandt werden können. Das ursprüngliche Technologie-Akzeptanz-Modell (kurz TAM) wurde zur Bestimmung und Vorhersage der Akzeptanz neuer Informationstechnologien bei bestimmten Benutzer*innen, Benutzer*innengruppen und Organisationen entwickelt. Dabei werden zwei spezifische Größen, der wahrgenommene Nutzen und die wahrgenommene Benutzer*innenfreundlichkeit definiert. (Davis, 1985)

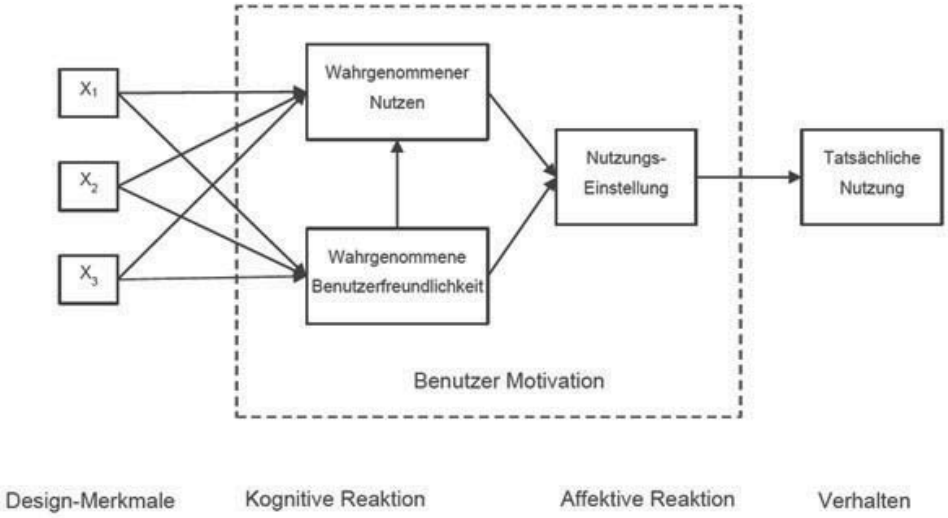


Abbildung 4: Technologie-Akzeptanz-Modell (Davis, 1985)

TAM hat inzwischen schon drei Iterationen und ist in der aktuellen Version „TAM 3“ verfügbar. Das Technologie-Akzeptanz-Modell 3 ist eine zusätzliche Erweiterung des Technologie-Akzeptanz-Modells und schließt die aus TAM und TAM2 offengebliebene Lücke in Bezug auf die Betrachtung der wahrgenommenen Benutzer*innenfreundlichkeit.

Das Ziel dieser Arbeit ist nicht die genaue Analyse von TAM, sondern Bewusstsein für die Komplexität dieses Themas zu schaffen. User-Akzeptanz ist sicher einer der wichtigsten Indikatoren für Erfolg oder Misserfolg eines Digitalisierungsprojektes. Viele Unternehmen haben einfach einen blinden Fleck in diesem Bereich. Das Thema wird sehr oft auf Design reduziert und geht zu wenig auf die Usability ein. Das führt manchmal dazu, dass trotz gutem Design die Akzeptanz weiterhin niedrig ist. Wenn die Unternehmen die volle Komplexität des Problems nicht verstehen, kann die erfolgreiche Umsetzung digitaler Strategie in Gefahr geraten, was in der Folge zu Wettbewerbsnachteilen führen kann.

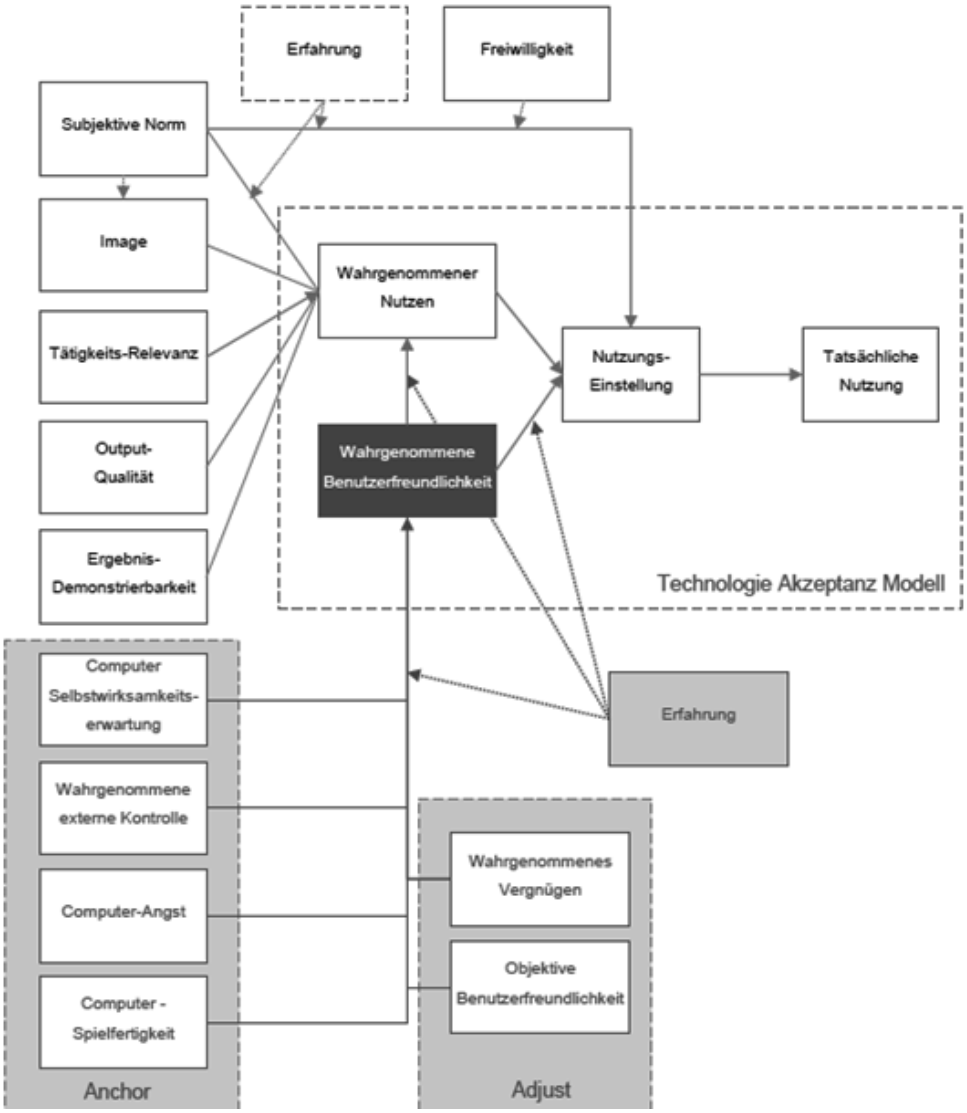


Abbildung 5: Technologie-Akzeptanz-Modell 3 (Venkatesh & Bala, 2008)

Capability-Maturity-Model (CMM)

Ein weiterer wichtige Aspekt der Digitalisierung ist die Einordnung des Unternehmens auf eine der fünf Stufen des Capability-Maturity-Models (CMM) – dem Reifegradmodell für das Prozessmanagement im Unternehmen. Zur Unterstützung des Prozessmanagements ist für die Praxis ein Reifegradmodell erarbeitet worden, welches ursprünglich aus der Softwarebranche stammt, und zwar das Capability-Maturity-Model (CMM). Dieses Modell ist heute auch unter dem Namen CMM-

Integration (CMMI) bekannt, stammt vom Software Engineering Institute (SEI) der Carnegie Mellon University und wurde im Auftrag des amerikanischen Verteidigungsministeriums entwickelt. (Suter, Vorbach, & Wild-Weitlaner, 2019, S. 15)

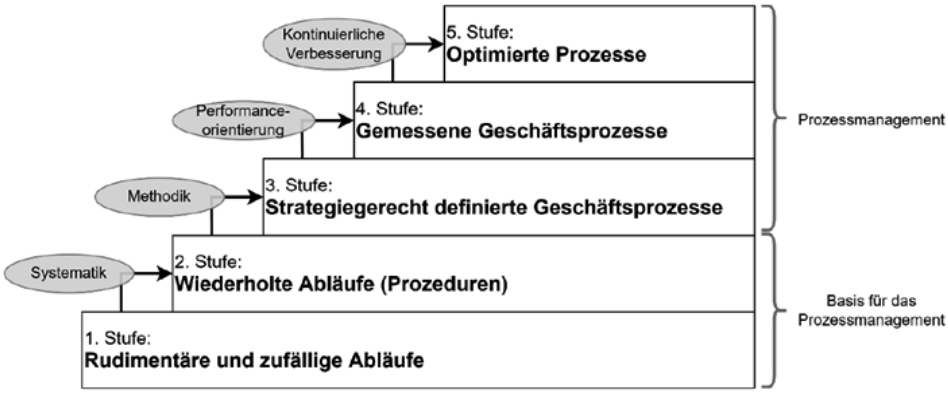


Abbildung 6: Capability-Maturity-Model (Suter, Vorbach, & Wild-Weitlaner, 2019)

Wie in der Abbildung 6 dargestellt ist, besteht CMM aus fünf Stufen:

1. Rudimentäre und zufällige Abläufe (initial)
2. Wiederholte Abläufe (Prozeduren) (wiederholbar)
3. Strategiegerecht definierte Geschäftsprozesse (definiert)
4. Gemessene Geschäftsprozesse (geleitet)
5. Optimierte Prozesse (optimierend)

Kritikepunkte am CMM sind die Gefahr der Bürokratisierung sowie das zwanghafte Festhalten an einem Reifegrad. Um die Bürokratisierung zu vermeiden, ist es wichtig zu verstehen, dass die Prozessverbesserungen im Unternehmen das Ziel sind und nicht die ausführliche Dokumentation über alle Prozesse. Einige Unternehmen wollen auf einer bestimmten Stufe bleiben. Dadurch geht die Chance auf Innovationen hinsichtlich der Projekte und neuer Methoden verloren. (Jacobs, 2013)

Damit ein Digitalisierungsprojekt Chancen auf Erfolg hat, muss ein Unternehmen seine eigenen Prozesse mindestens auf der Stufe 3 der CMM-Skala haben. Das bedeutet, dass der Prozess bzw. die Prozesse, die digitalisiert werden sollen, klar definiert und beherrschbar sein müssen. Nur dann kann dieser Prozess digitalisiert werden. Nach meiner Erfahrung sind viele Unternehmen in diesem Bereich unehrlich zu sich selbst.

Das führt dazu, dass Digitalisierungsprojekte es sehr oft als eine „Neben-Aufgabe“ sehen, die Prozesse genau (neu) zu definieren. Das an sich kann nämlich eine gewaltige Aufgabe sein, die sehr oft den Projektrahmen sprengt.

Unternehmensstruktur (Organisationsstruktur)

Eine besonders wichtige Unternehmer*inneneigenschaft ist die Fähigkeit, komplexe Projekte umzusetzen. Dabei ist die Struktur der Organisation in dieser Hinsicht entscheidend. Folgende Strukturen sind möglich:

a) Fach- und linienbezogene Organisation (Produktion)
b) Projektbezogene Organisation (Projektauftrag)
c) Matrix-Organisation (Standard)
d) Produkt- bzw. servicebezogene Organisation (Trend)

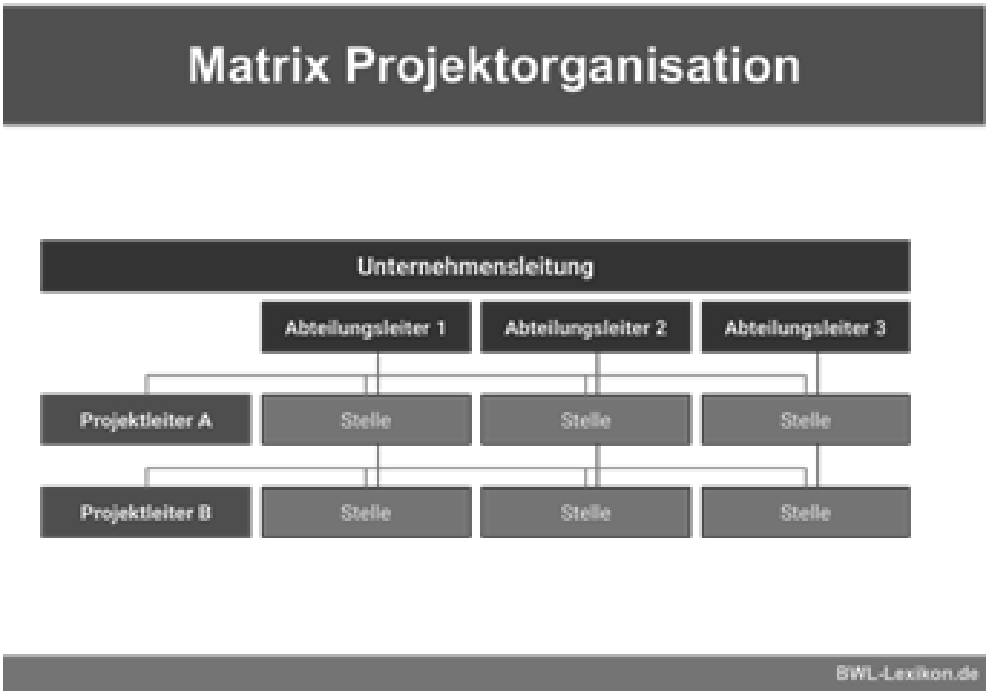


Abbildung 7: Matrix der Projektorganisation, Quelle: BWL-Lexikon.de

Unternehmen A ist spezialisiert auf die Produktherstellung und hat viel Erfahrung und Kompetenz in dem Bereich (Fach- und linienbezogene Organisation-Produktion). Für die nicht produktspezifische Projekte im Unternehmen ist eine schwache Matrix-Organisationsform vorhanden. Digitalisierungsprojekte fallen in diese Kategorie der Projekte.

Eigenschaften einer Matrix-Projektorganisation

- Projekte sehr schwer umzusetzen
- Mitarbeiter*innen-Loyalität ist verteilt zwischen Linie und Projekte
- Erhöhtes Kommunikationsaufwand
- Qualitätsprobleme (output)
- Fokus auf die Linientätigkeiten

- Projektdurchführung ist erschwert
- Nicht geeignet für eine agile Entwicklung

Methodik – Vorgehensweise

Angesicht der definierten Dimensionen des Problems (und das sind bei weitem nicht alle) ging das Unternehmen A sehr vorsichtig mit dem Thema um. Das heißt, es wurde von Anfang an entschieden, nicht einen sogenannten Big-Bang-Ansatz in der Umsetzung zu verfolgen (alles in einem Projekt), sondern eher iterativ in mehreren Phasen vorzugehen. Am Ende jeder Phase sollte dann re-evaluiert und die Entscheidung über die nächsten Schritte getroffen werden. Vorteil dieses Ansatzes ist die Flexibilität im Umgang mit unbekannten Anforderungen und Herausforderungen in der Umsetzung. Vor allem die Risiko-Minimierung steht im Vordergrund. Der Nachteil bei einem solchen Ansatz ist die Durchlaufzeit. Die Gesamtumsetzung kann unter Umständen sehr lange dauern. Das ist auch in diesem Fall geschehen. Die gesamte Umsetzung ging über mehrere Jahre hinweg.

Der Umsetzungsstil dieses Projektes war eine Mischung aus agilen und Wasserfall-Methoden.

Projekt

In der Realität waren es hier mehrere Projekte. In diesem Sinne könnte man hier von einem Programm sprechen. Konkret wurde pro Phase jeweils ein Projekt durchgeführt.

Phase 1: POC – Proof of Concept

Keine richtige Umsetzungszeit. Phase 1 wurde nicht als ein Standardprojekt durchgeführt, sondern als eine Reihe von kleineren Anpassungen im bestehenden System. Das hat sich über Zeitraum von zirka zwei Jahren erstreckt.
Die Phase 1 war die wichtigste Phase in der gesamten Umsetzung. Hier sind die Weichen der zukünftige Services gesetzt worden. Nach der Analyse der Ausgangssituation wurde Folgendes festgestellt:

- Der vorhandene Onlineshop war nicht Teil der bestehenden Vertriebsprozesse. Diese sind regional bzw. lokal ausgerichtet, während der Onlineshop eine zentralisierte Lösung war. Das bedeutet, dass die Umsätze aus dem Onlineshop nicht in den Regionen direkt, sondern zentral verbucht werden. Im Endeffekt wurde der Onlineshop vom regionalen Sales Manager als Konkurrenz gesehen und als Konsequenz daraus auch so behandelt.
- Die Produktlieferzeit war lang, da alle Produkte aus Österreich geliefert wurden.
- Die Produktpreise waren nicht immer dieselben wie die lokalen Preise.
- Die Anzahl der Produkte war durch die Lagermöglichkeiten in Österreich sehr limitiert.

Basierend auf dieser Analyse wurde entschieden, ein *Proof of Concept* zu machen, mit dem folgende Hypothese (Annahme) getestet werden sollte:

Statt einer zentralisierten Lösung auf eine dezentrale (Regionen-) Lösung zu setzen. Dies entspricht der bestehenden Vertriebspolitik und wird von den regionalen Sales Managern nicht als Konkurrenz wahrgenommen, sondern als eine Erweiterung der vorhanden Vertriebsmöglichkeiten.

Um das testen zu können, wurde entschieden, den vorhandenen Onlineshop umzubauen: USA und Österreich erhalten separate Entitäten (sog. Stores) im Shop. Das könnte man als digitale Zwillinge der vorhanden analogen Vertriebsprozessen in diesen Regionen betrachten. Folgende Aspekte sollten regional verwaltet werden:

- Die Verbuchung der Umsätze (entscheidend für die Akzeptanz durch die Sales Manager)
- Produktpolitik bzw. welche Produkte werden im Shop angeboten
- Lager und Logistik
- Marketingmaßnahmen wie Kampagnen
- Payment-Prozess in der lokalen Währung

Diese Anpassungen sind im bestehenden System vorgenommen worden. Viele dieser Schritte wurden manuell durchgeführt. Ziel dieser Phase war nicht die Automatisierung, sondern die Überprüfung der Hypothese der dezentralen Lösung.

Die Ergebnisse dieser System-Anpassung waren erstaunlich. Die Umsätze sind innerhalb von 18 Monaten drastisch gestiegen, d. h. von ca. 400.000 € auf ca. 1.000.000 €. Die Region USA hat besonders gut performt. Nach dieser Phase wollte der Sales Bereich direkt in der Phase 3 – die weltweite Umsetzung übergehen.

Phase 2: Analyse und Konzeption

Umsetzungszeit: von Jänner 2019 bis Juli 2019

Obwohl die Ergebnisse der Phase 1 überzeugend waren und die Umsätze von rund 0,1 Prozent auf mehr als 0,2 Prozent gestiegen sind, war das für das Top Management nicht überzeugend genug. Vor allem die antizipierte Projektkomplexität hatte besonders schweres Gewicht bei dieser Entscheidung. Als Kompromiss wurde eine Analyse- und Konzeptionsphase gestartet, um alle möglichen Probleme frühzeitig zu identifizieren. Folgende Themen sollten erleuchtet werden:

- Richtige Technologie/Vendor finden
- Implementierungspartner*innen finden
- Technisches Konzept gemeinsam mit den Implementierungspartner*innen definieren
- Verschiedene Optionen als Alternative in Betracht ziehen
- Projektpläne für die mögliche Umsetzung erstellen
- Buy-In im Unternehmen schaffen

Besonders schwierig hat sich das sog. Buy-In erwiesen. Vor allem die Entscheidungsträger*innen (Top Management) waren schwer zu überzeugen. Der Hauptgrund waren Wissensmängel im Digitalsierungsbereich. Es war viel Überzeugungsarbeit notwendig, um die Freigabe für das Projekt zu bekommen. Folgende Aspekte wurden in mehreren Iterationen beleuchtet und präsentiert:

- Verschiedene technische Möglichkeiten der Umsetzung, von der Erweiterung bestehender Lösung bis hin zur Neuimplementierung mit verschiedenen Technologien und Implementierungspartner*innen
- Genaue Aufschlüsselung der Kosten
- Glaubwürdige Forecasts (Abschätzungen) der möglichen Umsätze für die nächsten 5 Jahre
- IT-Sicherheitsaspekte und potentielle Gefahren
- Marketing- und Branding-Möglichkeiten mit dem neuen Vertriebskanal
- Digitalisierung und Vollautomatisierung der bestehenden Prozesse plus SWAT-Analyse
- Glaubwürdiger Projektplan

Diese Phase hat statt der geplanten 4 Monate fast 7 Monate gedauert. Am Ende waren alle Aspekte beleuchtet und Phase 3 – Umsetzungsphase konnte starten.

Phase 3: Umsetzungsprojekt

Umsetzungszeit: von August 2019 bis August 2020

Die Umsetzung wurde von vielen Problemen geplagt. Besonders problematisch hatten sich manche Annahmen erwiesen:

- Annahme 1: Das Unternehmen hat alle Prozesse auf der Stufe 3 der CMM. Während der Umsetzung wurde klar, dass eigentlich nur wenig richtig dokumentiert und verwaltet war und vieles in den Köpfen von Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen war. Auch vom „Standard-Prozess“ von dem alle ausgegangen sind, war wenig vorhanden. Es war extrem aufwändig, diese Prozesse richtig zu definieren und so dokumentieren, dass sie für eine Umsetzung bereit sind:
  - Logistik- und Lagerungsprozesse
  - Preispolitik
  - Gesetzliche Anforderungen bezüglich Steuerabrechnung und Datenschutz
  - Managementprozesse der Kundschaft (Kunden*innendaten)
  - usw …
- Annahme 2: Organisatorische Umstellung, damit dieser Vertriebskanal richtig betreut wird. Die Frage, wer für was verantwortlich ist, konnte bis zum Ende des Projektes nicht endgültig beantwortet werden. Die Bereitschaft, die Organisation zu verändern bzw. anzupassen, war nicht vorhanden.
- Annahme 3: Die Möglichkeiten, im Unternehmens solche Projekte umzuset-

zen. Diese waren nur zum Teil vorhanden. Es gab viele interne Reibungsverluste in der Projektumsetzung: Keine Leitung der dezidierten Bereiche (z.B. CDO – Chef Digital Officer), die für solche Projekte gut aufgestellt wären. Eher klassisches Projektmanagement mit Matrix Ansatz. Das Team bestand aus Mitarbeiter*innen, die keine Loyalität zum Projekt zeigten. Damit verbunden ergab sich auch eine große Fluktuation im Projektteam.

- Annahme 4: Das Technische Konzept aus der Phase 2 konnte implementiert werden. Hier gab es große technische Probleme und letztendlich eine große Abweichung von dem ursprünglichen Konzept aus der Phase 2.

Weiters gab es durch Corona verursachte gewaltige Verzögerungen und Probleme im Projekt. Die Pandemie ist mitten im Projekt ausgebrochen. Trotz aller Probleme wurden Projektziele erreicht und der neue Onlineshop konnte mit einer fünfmonatigen Verspätung online gehen.

Reflexion

Trotz aller Probleme ist der Onlineshop im August 2020 Online gegangen. Alle Ziele laut Projektplan wurden erreicht. Allerdings waren die Projektstakeholder nicht wirklich zufrieden. Systemakzeptanz war nicht vorhanden. Besonders problematisch war die Unfähigkeit, die Gründe für diese Unzufriedenheit zu finden.

Hier die Analyse des Problems aus der Perspektive der oben definierten Dimensionen.

Problemdimension	Status	Kommentar
Digitalisierungsansatz	Technology First	Dieser Ansatz ist suboptimal in der digitalen Transformation (siehe oben).
Technologie-Akzeptanz-Modell (TAM)	Nur Design und Usability aus Marketingsicht betrachtet	Das TAM hat viele Aspekte, die nicht berücksichtigt worden sind. Daher auch die schlechte Akzeptanz.
Prozess-Reifegrad (CMM)	Prozesse nicht ausreichend definiert	Prozess-Definition und Dokumentation während der Umsetzung. Das war nicht Teil des Projektscopes und der Projektziele, allerdings sehr viel Aufwand im Projekt
Organisationsstruktur	Teilweise vorhanden	**Change-Management** in der Organisation wurde eigentlich durch das Projekt durchgeführt, obwohl das nicht Teil des Projektscopes war. Keine eigene Organisationseinheit, die sich mit dem Thema Digitalisierung der Prozesse beschäftigt

Angesicht dieser neuen Betrachtungswinkel ist einiges klarer geworden. Vor allem die Abwesenheit der notwendigen Organisationsstrukturen für die Umsetzung der Digitalisierungsprojekte. Das war eigentlich eher ein Symptom der Organisation, die die strategische Bedeutung der digitalen Transformation nicht ausreichend wahrnimmt. Zusätzlich das notwendige Wissen im Bereichen TAM oder CMM war nicht vorhanden. Man kann es eigentlich als blinden Fleck bezeichnen, auf Grund der Unfähigkeit diese nach dem Projektabschluss als Problem zu identifizieren, und damit daraus zu lernen.

Daraus lässt sich folgende Empfehlung ableiten. Solche Projekte sollen sich im Sinne einer digitalen Transformation mehr mit Menschen (Organisationsstruktur, Prozessreifegrad und Change-Management) auseinandersetzen und nicht nur Technologie im Fokus haben.

Fazit

Das strategie-orientierte Service Engineering (S!E) Vorgehensmodell beschreibt gut das oben beschriebene Praxisprojekt.

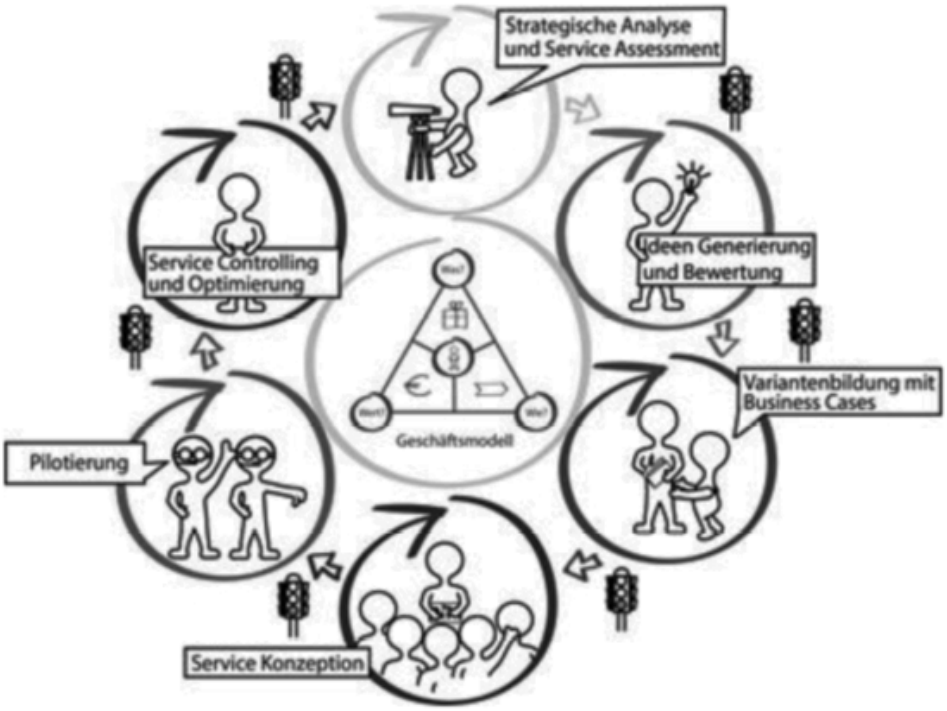


Abbildung 8: Strategie-orientiertes Vorgehensmodel zum Service Engineering (S!E) der Studienrichtung IT und Wirtschaftsinformatik der FH CAMPUS 02 (Kreuzer & Aschbacher, 2011)

Relevante Elemente aus dem S!E-Vorgehensmodell in den Projektphasen

Das S!E-Vorgehensmodell war besonders in den Phasen 1 und 2 ausgeprägt. Das war auch zu erwarten, da diese Phasen für die Servicekonzipierung und -entwicklung entscheidend waren. Auch in der Phase 3, der Umsetzungsphase, sind manche Elemente aus dem S!E-Vorgehensmodell vorgekommen.

Die Phase 1 ist als Ideenbildung- und Verifizierungsphase des neuen Service zu bezeichnen. Dabei sind folgende Element aus dem S!E-Vorgehensmodell verwendet worden:

- Strategische Analyse und Service Assessment: Der Salesbereich hat eine neue Ausrichtung der Vertriebsstrategie gesucht. Digitalisierung hat sich hier als logische Weiterentwicklung angeboten.
- Ideengenerierung und -bewertung: Eine Ergänzung und neue Ausrichtung der bestehenden Vertriebskanälen ist das Ergebnis der verschiedenen Überlegungen (Ideen) und deren Bewertungen.
- Variantenbildung mit Business Cases: Hier sind natürlich verschiedene Varianten in Betracht gezogen worden.
- Service-Konzeption und Pilotierung: Die Pilot-Umsetzung wurde auf einem akzeptierten Konzept aufgebaut.
- Service Controlling und Optimierung: Die Ergebnisse der Pilotphase wurden genau kontrolliert. Die Ergebnisse waren entscheidend für die Überführung in die nächste Phase.

Die Phase 2 ist als Design- und Konzipierungsphase des neuen Service zu verstehen. Dabei sind folgende Elemente aus dem S!E-Vorgehensmodell verwendet worden:

- Strategische Analyse und Service Assessment: Der Fokus lag auf der Konzipierung der Digitalisierung und Optimierung der bestehenden Prozesse. Auch die richtige Strategie bezüglich Technologie der Umsetzung war von großer Bedeutung. Z. B. war die Entscheidung zwischen Cloud-Lösung oder eher traditionellen On-Premise-Lösung zu treffen.
- Ideen-Generierung und -bewertung: Viele neue Ideen in Bezug auf die Prozess Optimierung sind entstanden. Z. B. der Einsatz der künstlichen Intelligenz im CRM-(Customer-Relationship-Management)-prozess, um diesen zu automatisieren und bessere Usability für die Kundschaft anzubieten.
- Variantenbildung mit Business Cases: Eine der Hauptanforderungen an diese Phase war die Bildung von verschiedenen Varianten der endgültigen Lösung, begleitet von einem validen Business Case. Die Variantenbildung hat die Phase wesentlich verlängert.
- Service Konzeption: Technisches und Business Konzept sind fertiggestellt und von den wesentlichen Stakeholder*innen akzeptiert worden.

Die Phase 3 ist als Umsetzungsphase des neuen Service zu bezeichnen. In dieser Phase ist besonders Service Controlling und Optimierung aus dem S!E-Vorgehensmodell zur Geltung gekommen. Das neue Service wurde ständig kontrolliert und optimiert. Das wurde auch nach dem Ende der Implementierung fortgesetzt.

Conclusio

Das strategie-orientierte S!E-Vorgehensmodell passt überraschend gut zu dem oben beschriebenen Service-Entstehungsprozess. Das spricht für eine realitätsnahe Definition des S!E-Vorgehensmodells.

Literatur

BMWI (2015). Industrie 4.0 und Digitale Wirtschaft, Impulse für Wachstum, Beschäftigung und Innovation, Publikation des deutschen Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie

Davis, F. (1985). A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information Systems.

Jacobs, S. (2013). CMMI (Capability Maturity Model Integration). Abgerufen am 4. Jänner 2022 von Enzyklopädie der Wirtschaftsinformatik: https://www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de/lexikon/is-management/Systementwicklung/reifegradmodelle/cmmi/index.html

Benjamin, T. (2021). 95% Transformation Und Nur 5% Digital – Die Wahre Definition Zur Digitalen Transformation. Abgerufen am 20. April 2022 von: https://morethandigital.info/95-transformation-und-nur-5-digital-die-wahrheit-zur-digitalentransformation/#Bei_der_digitalen_Transformation_geht_es_um_Menschen_und_vieles_mehr

Ernst & Young (2017). Digitalisierung in österreichischen Mittelstandsunternehmen, Befragungsergebnisse.

Katharina, G. & Sonntag, A. (2020). Digitale Kompetenzen in österreichischen KMUs, IHS Policy Brief Nr. 12/2020.

Kreuzer, E., & Aschbacher, H. (2011). Strategy-Based Service Business Development for Small and Medium Sized Enterprises (SMEs), IESS 1.1 - Second International Conference on Exploring Services Sciences, Genf 2011, published in: M. Snene, J. Ralyté, and J.-H. Morin (Eds.): IESS 2011, LNBIP 82, Springer, Heidelberg, 173–188.

Schmidt, H. (2020, April 15). So verändert sich die digitale Wirtschaft durch Corona. Holger Schmidt: Digitale Wirtschaft verändert sich nach Corona. Retrieved April 27, 2022, von https://www.handelsblatt.com/meinung/gastbeitraege/expertenrat/schmidt/expertenrat-holger-schmidt-so-veraendert-sich-die-digitale-wirtschaft-durch-corona/25741534.html

Suter, A., Vorbach, S., & Wild-Weitlaner, D. (2019). Die Wertschöpfungsmaschine – Prozesse und Organisation aus der Strategie ableiten (2. Ausg.). Carl Hanser Verlag.

Streissler-Führer, A. (2016). Digitalisierung, Produktivität und Beschäftigung, Studienbericht.

Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions. Decision Sciences.

Mag.[a] Dipl.-Ing.[in] Eva Schirgi
Lisa Grobelscheg, BSc, MSc

Data-Science-Methoden im Service Engineering

Einleitung

Das 21. Jahrhundert ist geprägt von Daten, Daten, die in großer Menge und in unterschiedlichen Formaten vorliegen und in Echtzeit generiert werden können. Die Analyse und die Auswertung von Daten stellen uns immer wieder vor neue Herausforderungen, bergen aber auch enormes Potential für Entwicklung und Innovation (Cao, 2017; Haneke, 2021; Provost & Fawcett, 2013).

Unter dem Begriff Big Data werden zwei Aspekte subsumiert: Einerseits werden damit große, unstrukturierte Datenmengen, die nicht mehr mit traditionellen Methoden bearbeitet werden können, beschrieben, andererseits umfasst der Begriff auch Technologien wie Hadoop, HBase, die für die Verarbeitung dieser Datenmengen entwickelt werden (Provost & Fawcett, 2013). Big Data hat Einfluss auf (datenbasierte) Wissenschaften, auch derart, dass Diskurse über ein neues Paradigma als „viertes Wissenschaftsparadigma" geführt werden, bei dem Experiment, Theorie und Berechnung vereint werden (Cao, 2017). Die daraus entstehenden Anwendungen werden in verschiedenen Bereichen wie sozialwissenschaftlichen Forschungen, Wirtschaft und Management eingesetzt (Haneke, 2021; Cao, 2017; Provost & Fawcett, 2013).

Data-Science ist die Wissenschaft über Daten, die Methoden und Techniken verschiedener anderer Disziplinen wie Statistik, Informatik, Computing, Kommunikation, Management und Soziologie in sich vereint (Haneke et al., 2021; Trahasch & Felden, 2021; Cao, 2017). Das Hauptziel bei Anwendung von Data-Science-Methoden ist, Information und Bedeutung aus großen strukturierten und/oder unstrukturierten Datenmengen zu extrahieren (Haneke et al., 2021; Trahasch & Felden, 2021). Datenanalyse, wie sie in der Statistik betrieben wird, aber auch andere, neuere Formen der Datenaufbereitung und -auswertung wie Machine-Learning-Algorithmen bilden den Kern der Data-Science (Cao, 2017; Haneke et al., 2021).

In der frühen Phase von Data-Science haben sich vor allem Statistiker*innen als Treiber*innen hervorgetan. So hat bereits 1997 Jeff Wu mit seiner Lehrveranstaltung „Statistics = Data Science?" den Fokus der Statistik auf die Analyse von großen komplexen Datenmengen mit einem empirisch-physikalischen Ansatz gelegt, um vor allem auch Wissen zu repräsentieren (Cao, 2017). 2001 setzt sich W. S. Cleveland für einen verstärkten Einsatz von Computern und der Methoden der Computerwissenschaft im Bereich der Datenanalyse ein, L. Breiman sieht in der algorithmischen Modellierung einen weiteren wertvollen Ansatz (Cao, 2017).

Seit 2005 werden deswegen immer wieder Fragen aufgeworfen wie

- „Was ist Data-Science?“
- „Braucht es eine eigene Wissenschaft Data-Science?“

vor allem in Hinblick auf verwandte Disziplinen wie Big Data, Advanced Analytics, Data-Mining und Machine-Learning (Cao, 2017; Haneke, 2021). Data-Science ist nicht eine einzelne Methode, sondern verknüpft unterschiedliche Ansätze und Konzepte aus verschiedenen (wissenschaftlichen) Disziplinen. Data-Scientisten sollen somit Kompetenzen aus verschiedenen Bereichen wie Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung, Machine-Learning, Visualisierung und Storytelling, Datenbanken, um nur einige zu nennen, mitbringen, daneben aber auch zusätzlich über Domänen-Knowhow verfügen (Haneke, 2021).

Daten sind immer und überall vorhanden, damit wird es für Unternehmen in allen Branchen notwendig, Kompetenzen im Bereich der Data-Science auszubauen und/oder zuzukaufen (Cao, 2017; Provost & Fawcett, 2013). In Hinblick auf öffentliche Verfügbarkeit und Volumen stellen vor allem Textdaten eine wertvolle Ressource für Forschung und Praxis dar. Weltweit werden pro Minute 5,7 Millionen Google Suchanfragen abgeschickt, 12 Millionen Nachrichten über iMessage versendet und 575 Tausend Tweets auf Twitter gepostet (Domo, zitiert nach statista.com, 2021).

Für das Jahr 2024 werden 361 Milliarden verschickte E-Mails pro Tag prognostiziert, das entspricht einem Äquivalent von 46 täglichen E-Mails pro Erdbürger*in (The Radicati Group, zitiert nach statista.com, 2021). Um diese enorme Datenmenge zu wertvollen Informationen zu verarbeiten, bedarf es verschiedener Methoden. Business Analytics, Risikoanalyse, Verhaltensanalyse, Web Analytics oder Social Analytics sind Schlagwörter, die für Anwendungen von Data-Science in Organisationen stehen (Cleve & Lämmel, 2020; Cao, 2017).

Unternehmen stehen dabei vor der Herausforderung, datenbasierte und datengestützte Geschäftsmodelle zu entwickeln (Hoffmann & Schröder, 2019; Cao, 2017; Provost & Fawcett, 2013). Kleinstunternehmen sowie Klein- und Mittelunternehmen können selten auf ausreichende Humanressourcen zurückgreifen, um entsprechende Data-Science-Methoden anzuwenden, geschweige denn zu entwickeln. In einer Umfrage aus dem Jahr 2019 haben insgesamt nur 6 % der österreichischen Kleinstunternehmen sowie Klein- und Mittelunternehmen angegeben, ihre Daten auszuwerten und wirtschaftlich zu verwerten (Hofmann & Schröder, 2019).

Der vorliegende Beitrag dient der Verortung von Data-Science-Methoden im Service Engineering, indem zunächst Data-Mining, Text-Mining sowie damit verbundene Begriffe erläutert und abgegrenzt werden, um anschließend beispielhaft die Methode Topic-Modeling vorzustellen. Nach der erklärenden Einführung werden Einsatzmöglichkeiten im Service Engineering diskutiert und deren Einbettung im

Service-Engineering-Prozess anhand aktueller Projekte der Studienrichtung Informationstechnologien und Wirtschaftsinformatik skizziert.

Data-Mining

Data-Mining ist neben Machine-Learning, Predictive Analytics und Computational Statistics eine der häufig eingesetzten Data-Science-Methoden (Haneke et al., 2021). Mit Data-Mining-Verfahren werden große Datenmengen analysiert, um (latente) Muster oder Trends zu entdecken, Informationen und Wissen zu extrahieren und diese auch zu nutzen (Cao, 2017; Chen et al., 2015). Dabei wird meist ein Modell, prädiktiv oder deskriptiv, erstellt, das sehr wohl auf neue Daten anwendbar sein soll (Chen et al., 2015). Zu den Aufgaben von Data-Mining zählen unter anderem Zuordnungen, Vorhersagen, Clusterbildungen, Ähnlichkeitsmatchings, Co-Occurence-Grouping und Datenreduktion (Provost & Fawcett, 2013), die vielfach auf (traditionellen) statistische Methoden wie Regressionen, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Clustering, Faktorenanalyse beruhen.

Mit Data-Mining-Prozessen wird somit aus großen Datenmengen, die entweder in Datenbanken, Data-Warehouses oder anderen Informationsspeichern gespeichert sind, Wissen gewonnen (Chen et al., 2015). Anwendungen in Unternehmen kann man in verschiedenen Bereichen finden, Daten sind dabei sehr vielfältig, wie Sensordaten, Logfiles, Daten aus dem ERP-Systemen oder auch Open Data (Haneke, 2021).

Ein Mehrwert für eine Organisation entsteht meistens dann, wenn interne und externe Daten miteinander verknüpft werden. Externe Daten können von Social-Media- und anderen Plattformen, aber auch über Crowdsourcing oder Gamification-Ansätze generiert werden (Zeroual & Lakhouaja, 2018). Crowdsourcing bedienen sich Online-Plattformen, um interessierte Personen in die Ressourcenproduktion einzubinden; bei Gamification werden Spieldesign-Elemente in nicht spielerischen Kontexten eingesetzt, um mehr Personen zur Teilnahme zu motivieren und damit Daten zu produzieren (Zeroual & Lakhouaja, 2018). Diese Daten haben die Eigenschaft, dass sie meistens textbasiert und unstrukturiert sind (Kumar et al., 2021). Verfahren des Data-Minings, die sich vor allem auf unstrukturierte (Text-)Daten anwenden lassen, werden Text-Mining oder auch Text-Analytics genannt (Kumar et al., 2021).

Text-Mining

Im Text-Mining stehen typischerweise Klassifikation, Clustering und die Zusammenfassung von Texten im Vordergrund (Jo, 2018, S. 3-5). Beispiele für Text Klassifikation und Clustering sind Spam-Filter oder die automatisierte Auswertung von offenen Interviewfragen (Roberts et al., 2014). Grundsätzlich zählt Clustering zu den Methoden des „unsupervised learning", also des unüberwachten Lernens. Methoden dieser Kategorie unterteilen Datensets in sich möglichst ähnliche Gruppen, während

Klassifikationsmethoden zum „supervised learning“ also zum überwachten Lernen zählen und Daten auf Basis einer, von Menschen manuell durchgeführten Kategorisierung Gruppen zuteilen (Manning et al., 2008, S. 349). Im Zusammenhang mit Text-Mining steht der Begriff Natural-Language-Processing (NLP). Während Text-Mining den gesamten Prozess von der Datenextraktion bis zur Analyse umfasst, liegt der Schwerpunkt bei Methoden des NLP auf der semantischen Information eines Datensets, wie z.B. Emotionen, Bedeutungen und Grammatik (Kao & Poteet, 2007, S. 1).

Als vielversprechende Text-Mining-Methode für die Extraktion von Informationen aus großen Sammlungen von Textdokumenten haben sich Topic-Models herausgestellt. Modelle, die zu diesem Methodenset zählen, wurden beispielsweise zur Auswertung von Bewertungen für Fluglinien (Kwon et al., 2021), zur Analyse des öffentlichen Diskurses zur COVID-19 Pandemie auf Social-Media (Xie et al., 2021) oder zur Erhebung von Narrativen in Artikeln zum Thema Nachhaltigkeit (Stefani et al., 2022) eingesetzt. Im nächsten Abschnitt werden beispielhaft die gängigsten Methoden und deren grundsätzliche Funktionsweise vorgestellt.

Topic-Modeling

Topic-Models werden verwendet, um versteckte thematische Strukturen in einer Textsammlung aufzudecken.

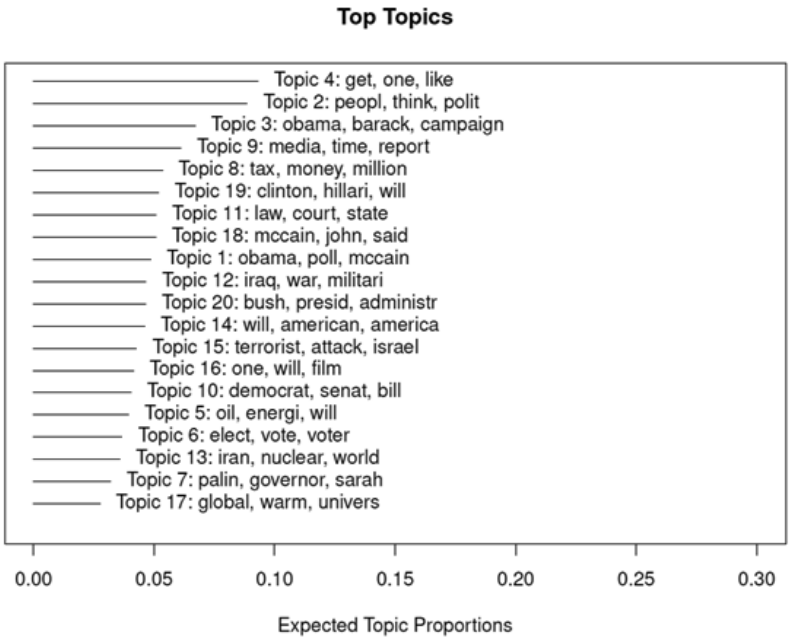


Abbildung 1 Grafische Darstellung der Verteilung von Topics amerikanischer Politblogs. Entnommen aus: Roberts et al. (2019), Seite 17

Eine beispielhafte Aufgabenstellung findet sich in Roberts et al. (2019) und lautet: Welche Themen haben Blogs über amerikanische Politik im Jahr 2008 behandelt? Sobald die Datengrundlage zusammengestellt und bereinigt ist, kann ein Topic-Model eingesetzt werden.

Als Ergebnis stellt das Modell verschiedene Themen und dazu eine Liste an Wörtern, die zu hoher Wahrscheinlichkeit zusammen auftreten, bereit. Die Ergebnisse können wie in Abbildung 1 ersichtlich auch grafisch dargestellt werden.

Topics werden an der Ordinate in absteigender Reihenfolge nach ihrem Anteil über alle Blogeinträge sortiert. Der Wert an der Abszisse zeigt, wie hoch der erwartete Anteil des Topics über alle Einträge vom Modell berechnet wird. Während in obiger Abbildung nur die drei am stärksten mit dem Topic verbundenen Wörter angeführt sind, bieten sich für die detailliertere Analyse weitere Grafiken, wie z.B. eine Wortwolke an. Für das Topic 13 aus obiger Grafik zeigt die Wortwolke folgendes Bild (Abbildung 2):

Abbildung 2 Wortwolke der Wörter mit höchster Zugehörigkeitswahrscheinlichkeit zu Topic 13. Entnommen aus: Roberts et al. (2019), Seite 25

Je nach mathematischer Grundlage, lassen sich Topic-Models in probabilistische und nicht-probabilistische Methoden unterteilen (Kherwa & Bansal, 2019).

Das bekannteste Modell aus der Gruppe der probabilistischen Topic-Models nennt sich Latent-Dirichlet-Allocation (LDA) und wurde von Blei et al. (2003) entwickelt. Die grundlegende Intuition sieht jedes Dokument in einem Korpus aus Textdokumenten als eine Zusammensetzung aus mehreren Themen (sogenannten Topics), die wiederum eine Verteilung über alle im Korpus vorhandenen Wörter (Vocabulary) darstellen. Im Beispiel der amerikanischen Politblogs (Roberts et al., 2019) würde diese Einteilung bedeuten, dass jeder Blogeintrag mehrere Themen zur amerikanischen Politik behandelt (z.B. Topic 7 zu Medien und auch Topic 3 zu Steuern und Wirtschaft). Zahlreiche Weiterentwicklungen, wie z.B. Twitter-LDA für sehr kurze Textdokumente (Zhao et al., 2011) oder LDA-ARMA als Hybridmodell für Topic-Modeling und Sentiment-Analyse (Zhuang et al., 2021), zeugen von der Popularität dieses Ansatzes.

Im Bereich der nicht probabilistischen Ansätze haben sich vor allem Methoden der Nicht-Negativen-Matrixfaktorisierung (NMF) etabliert (Kherwa & Bansal, 2019). Mathematisch unterscheidet sich diese Herangehensweise stark zu den oben genannten Methoden. Xu et al. (2003) stellen NMF beispielsweise als Algorithmus zum Dokumentenclustering vor. Dabei wird jedes Dokument in einem Korpus durch seinen Wort-Häufigkeits-Vektor repräsentiert. Die Vektoren stellen danach die Spalten der zusammengesetzten Wort-Dokumenten-Matrix dar. Im Faktorisierungsschritt wird die Matrix in zwei ausschließlich positive Matrizen zerlegt. Nach einem Normalisierungsschritt kann die Topic-Zuteilung für jedes Dokument ermittelt werden.

Neben den oben genannten Ansätzen gibt es bereits zahlreiche weitere Vorgehensweisen, um Themen aus großen Textsammlungen zu extrahieren. Dazu zählen unter anderem die Verwendung von Word- Embedding-Algorithmen (Mikolov et al., 2013), die Einführung eigener Modelle für kurze Texte wie Social-Media-Posts (Quan et al., 2015) und die Nutzung von bereits trainierten Neuronalen Netzen (Thompson & Mimno, 2020). Churchill und Singh (2021) bieten in ihrem Review einen detaillierten Überblick über vergangene und zukünftige Entwicklungen im Bereich des Topic-Modeling.

Um die oben genannten Methoden im Data-Mining-Kontext ergebnisorientiert einsetzen zu können, ist es notwendig, diese in einen Prozess einzubinden. Der nachfolgende Abschnitt erläutert dazu die gängigsten Prozessmodelle im Data-Mining.

Modelle für den Data-Mining-Prozess

Data-Mining umfasst verschiedene Methoden und Techniken, die unterschiedliche Zielsetzungen haben. Für die Durchführung eines Data-Minings bedarfs eines Data-Mining-Prozesses mit unterschiedlichen theoretischen Ansätzen, der die Struktur

vorgibt (Provost & Fawcett, 2013). In vielen Anwendungen wird Data-Mining als Teil des „Knowledge Discovery in Databases" (KDD) gesehen, wobei Data-Mining eine der Phasen ist (Haneke et al., 2021). Jedoch werden die beiden Begriffe Data-Mining und KDD in vielen Bereichen synonym verwendet (Cleve & Lämmel, 2020; Chen et al., 2015).

In Unternehmen ist Data-Mining oft Teil der analytischen Informationssysteme und wird in Business-Intelligence oder als Baustein eines Data-Warehouses betrieben. Diese Form des Data-Mining-Prozesses ist als Fayyad-Modell bekannt und umfasst die Phasen Datenselektion, Datenvorbereitung, Datentransformation, Data-Mining und Evaluation & Interpretation (Cleve & Lämmel 2020).

In den späten 90er-Jahren des vorigen Jahrhunderts wird das CRISP-DM-Modell – „Cross Industry Standard Process for Data Mining" – für Anwendungen in der Wirtschaft und Industrie entwickelt (Cleve & Lämmel, 2020; Provost & Fawcett, 2013). Das CRISP-DM-Modell kann als ein Hilfsmittel für die Planung und Umsetzung von Data-Mining-Projekten eingesetzt werden und umfasst die sechs Stufen Business-Understanding, Data-Understanding, Data-Preparation, Modeling, Evaluation und Deployment (Cleve & Lämmel, 2020; Provost & Fawcett, 2013). Abbildung 3 aus Chapman et al. (2000) zeigt die grafische Darstellung des CRISP-DM und verdeutlicht den iterativen Charakter der einzelnen Phasen.

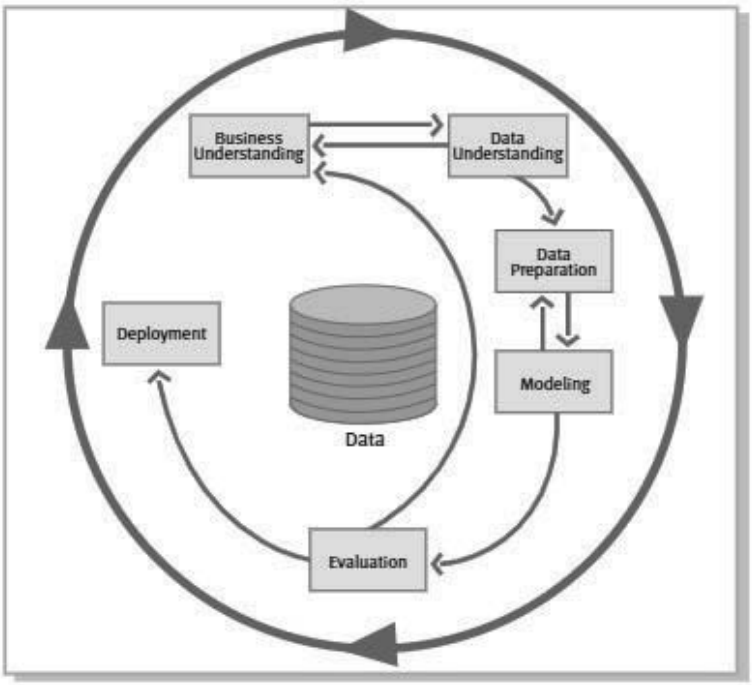


Abbildung 3: Grafische Darstellung des CRISP-DM. Entnommen aus: Chapman et al. (2000), Seite 13

Das Unternehmen SAS Institute Inc. verwendet das SEMMA-Vorgehensmodell für Data-Mining-Projekte. SEMMA ist ein Acronym aus den Wörtern Sample, Explore, Modify, Model und Access, die die fünf Schritte des SEMMA-Prozesses darstellen (Cleve & Lämmel, 2020). Wichtig bei allen Prozessen sind die vorbereitenden Phasen, und zwar die Daten zu sammeln (Sample bzw. Datenselektion) und aufzubereiten (Explore/Modify, Data-Understanding/-Preparation bzw. Datenvorbereitung/-transformation), wobei unterschiedliche Schwerpunkte gesetzt werden: So ist das Fayyad-Modell mehr auf die technische Umsetzung ausgerichtet, das CRISP-DM-Modell legt seinen Fokus auf die wirtschaftliche Seite (Cleve & Lämmel, 2020). Entsprechend der Zielsetzung des Data-Mining-Prozesses kann das geeignete Modell für die Umsetzung gewählt werden.
Eine grafische Übersicht der gängigsten Modelle und deren Evolution findet sich in Plumed et al. (2020). Um der Intuition obiger Modelle zu folgen, stellt der nächste Abschnitt die Methode PERSONA als wirtschaftlichen Anlassfall für Data-Mining vor. Dabei soll ein Verständnis für die zugrundeliegende Aufgabenstellung vermittelt und Anforderungen für Datenquellen identifiziert werden.

Datenbasierte PERSONAS

Unternehmen mit Kundenkontakt verwenden oftmals PERSONAS in verschiedenen Bereichen wie Marketing (Jansen et al., 2020), die Methode kann aber auch für die Entwicklung oder Planung neuer Services oder Geschäftsmodelle eingesetzt werden. Im Rahmen des Forschungsschwerpunktes Service Engineering der Studienrichtung Informationstechnologien und Wirtschaftsinformatik der Fachhochschule CAMPUS 02 wurde das Phasen- und Strategie-orientierte Service Engineering-Vorgehensmodell entwickelt. Die sechs Phasen, Strategic-Analysis, Service-Creation, Service-Design I & II, Prototyping und Servicemanagement, geben einen Rahmen für eine strukturierte Entwicklung von Dienstleistungen, wobei für jede Phase Methoden des Service Engineerings zur Unterstützung der Aufgaben zur Verfügung stehen. PERSONAS ist eine Service-Design-Methode, die insbesondere in der vierten Phase des Service Engineering-Vorgehensmodell zum Einsatz kommen kann.

PERSONAS sind fiktive Personen, um bestimmte Gruppen innerhalb einer Population zu repräsentieren (Jansen et al., 2020; Aimé et al., 2022). Mit dem Einsatz dieser Methode können zwei wesentliche Aspekte abgedeckt werden, einerseits als Werkzeug zum besseren Verständnis von Menschen und andererseits als Instrument zur Erfüllung einer Aufgabe (Jansen et al., 2022). So stellen in Unternehmen PERSONAS „fiktive Nutzer*innen“ dar, die nicht unbedingt bereits Kund*innen sein müs¬sen, sondern bestimmte Aspekte der Zielgruppe „visualisieren“. Als Instrument können PERSONAS eingesetzt werden, um verschiedene (konstruierte) Kontexte zu „erproben“. PERSONAS als Stellvertreter für Menschen erweitern damit situierte Erfahrungen und entdecken neue Situationen und Zugänge (Cherry et al., 2022).

PERSONAS können weiters als ein Hilfsmittel für organisatorische Geschäftsprozesse eingesetzt werden, z.B. indem die Bedürfnisse einer PERSONA die Basis für die Entwicklung von Services stellen (Aimé et al., 2022; Jansen et al., 2020). Damit können Strukturen vorgegeben und die Kommunikation innerhalb und außerhalb der Organisation erleichtert werden. Weiters hilft es in einigen Bereichen, Vorurteile oder festgefahrene Haltungen aufzubrechen und sich damit wieder mehr auf Kund*innen zu fokussieren (Jansen et al., 2020).

Die entwickelten PERSONAS haben im Grunde drei wesentliche Eigenschaften: sie sind hypothetisch, archetypisch und spezifisch. Das bedeutet, dass sie keine realen Personen sind, eher Grundtypen entsprechen und spezielle Eigenschaften, Erfahrungen und Verhaltensweisen aufweisen.

Diese Methode ist nicht neu, doch als Instrument wird sie oft „eindimensional" verwendet: PERSONAS werden noch häufig über soziodemographische Daten, die aus Interviews, Fokusgruppen, Umfragen und Erfahrungswissen stammen, charakterisiert (Jansen et al., 2020; Aimé et al., 2022). Um einen Mehrwert dieser Methode zu erhalten, sollen neben den soziodemographischen Daten (wie Name, Geschlecht, Alter, Bildungsstand etc.) die Bedürfnisse (Motivstruktur) explizit ausformuliert werden. In vielen Anwendungen werden sowohl die Datengenerierung als auch die Datenauswertung noch manuell durchgeführt (Jansen et al., 2022). Die Entwicklung von wohldefinierten Personas benötigt Ressourcen, um aus den vorhandenen Daten die wesentlichen Merkmale bzw. Eigenschaften zu extrahieren. Aus diesem Grund wird oft nur eine „vereinfachte" Version von PERSONAS zu Beginn eines Projektes erstellt, indem vor allem soziodemographische Merkmale angegeben werden, die mit ein paar Informationen zu Bedürfnissen angereichert werden.

Ein wesentlicher Vorteil von datenbasierten PERSONAS liegt somit darin, dass große Datenmengen in relativ kurzer Zeit kostengünstig verarbeitet werden können (Jansen et al., 2020). Eine algorithmische Auswertung kann Informationen der Kund*innen immer wieder neu zusammenstellen und neue Einblicke bringen. Data-Science-Methoden für Web- und Social-Media-Analysen erlauben es nun, die Motivstruktur von PERSONAS einfach und rasch zu aktualisieren (Jansen et al., 2020). Datenbasierte PERSONAS, die automatisch aus Analysedaten erstellt werden, haben die Stärke von traditionell entwickelten PERSONASs und bieten zusätzlich die Vorteile von Benutzeranalysen (Jansen et al., 2020).

Ein Beispiel für eine datenbasierte Methode ist APG (automated persona generation), die auf mathematischen und stochastischen Methoden fußt. Diese Methode zieht die Daten direkt von Online-Plattformen und ist vollständig automatisiert (Jansen et al., 2020). Grundlage ist dabei eine Nicht-Negative-Matrixfaktorisierung, die in den Daten (latente) Verhaltensmuster aufdeckt, die die Basis für die PERSONAS stellen (Jansen et al., 2020; Salminen et al., 2018). Mit diesem Ansatz können vor

allem demographische Daten und Nutzer*innen-Eigenschaften für die Personas entwickelt werden. Zusätzlich können die Interessensgebiete angegeben werden, die sich aus der Analyse der Daten (wie gesehenen Videos oder besuchte Social-Media-Plattformen) erschließen lassen (Salminen et al., 2018).

Projekt der Studienrichtung

Mithilfe von Data-Science-Methoden soll eine Erstellung von PERSONAS automatisiert erfolgen, wobei der Zusammenhang zur Zielgruppe erkennbar sein soll. Vorhandene Algorithmen werden einbezogen, das Ziel ist es, die Motivstruktur der PERSONAS aus Web-Daten zu extrahieren. Dabei ist besonders wichtig, dass die gefundenen Parameter für die Motivstruktur der PERSONAS flexibel bleiben, da sich Zielgruppen über die Jahre hinweg verändern können. Es sollte möglich sein, die Parameter mit relativ geringem Aufwand automatisiert zu verändern.

Als Daten werden vor allem Texte und Aggregation von Texten, die über Anker-Phrasen, Text-Mining, Klassifizierung, Abgrenzung etc. gewonnen werden, verwendet, wobei insbesondere Beiträge auf Social-Media- und anderen Plattformen wie Yelp, Google-Rezensionen herangezogen werden. Diese Daten sind die Basis für die Erzeugung von PERSONAS: Die Motivstruktur der PERSONAS wird nicht vorab definiert, sondern wird aus den Daten extrahiert.

Der APG-Algorithmus verwendet dazu Nicht-Negative-Matrizentransformationen statt Cluster, um latente Verhaltensmuster zu erkennen. Dieser Algorithmus wird in Hinblick auf die Eignung für die Aufdeckung von Motiven evaluiert. Die Daten werden zusätzlich nach Kategorien, die der Motivstruktur („Gain“, „Pain“, „Think & Feel“, „Say & Do“, „Hear“ und „See“) entsprechen, geclustert, um sie mit den Ergebnissen des APG-Algorithmus zu vergleichen und die bereits gewonnen Rohstrukturen damit anzureichern.

Fazit

Methoden der Data-Science, dabei insbesondere Topic-Modeling als Methode des Text-Mining sind bereits fixer Bestandteil zahlreicher Forschungsdomänen. Topic-Models werden zur Evaluierung von Narrativen im Bereich der Nachhaltigkeit verwendet (Stefani et al., 2022), zur Erhebung von Meinungen während der COVID-19-Debatte (Chen et al., 2020) oder Analyse von Aussagen der Nationalbanken während der Weltwirtschaftskrise 2008 (Levy et al., 2022). Neben der Anwendbarkeit im Forschungsbereich können Topic-Models aber auch Werkzeuge zur Entwicklung neuer Services darstellen. Gerade im Bereich der Variantenbildung und der Service- Konzeption kann der Output eines Topic-Models wertvolle Informationen beitragen.

Dabei können zusätzliche Informationen über Nutzer*innen, Konkurrenzunternehmen, neue Zielgruppen und Märkte, aber auch öffentliche Meinungsbilder als Entscheidungsgrundlage herangezogen werden. Unter anderem zeigen Pustulka und

Hanne (2021) auf, wie Text-Mining-Methoden Unternehmen bei Innovationsvorhaben unterstützen kann und weisen auf das Potenzial der Topic- Analyse hin. Noch nie zuvor war die Menge der vorhandenen Daten so groß und die damit verbundenen Möglichkeiten derart vielversprechend. Mit ausreichend Methodenkompetenz können diese im Rahmen des S!E-Vorgehensmodell genutzt werden, um zielgruppenspezifische Informationen in die Entwicklung differenzierter Services einfließen zu lassen.

Literatur

Aimé, I., Berger-Remy, F., Laporte, M-E. (2022). The brand, the persona and the algorithm: How datafication is reconfiguring marketing work. Journal of Business Research 145, 814–827. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.03.047

Blei, D. M., Ng A. Y., Jordan M. I. (2003). Latent Dirichlet Allocation. Journal of Machine Learning Research, 3, 993–1022.

Blei, D. M. (2012). Probabilistic topic models. Commun. ACM, 55(4), 77–84.

Cao, L. (2017). Data Science: A Comprehensive Overview. ACM Computing Surveys, 50 (3), 43:1–42.

https://doi.org/10.1145/3076253

Chapman, P., Clinton, J., Kerber, R., Khabaza, T., Reinartz, T., Shearer, C., Wirth, R. (2000). CRISP-DM 1.0: Step-by-step data mining guide. SPSS inc, 9, 13.

Chen, F., Deng, P., Wan, J., Zhang, D., Vasiloakos, A., V., Rong, X. (2015). Data Mining for the Internet of Things: Literature Review and Challenges. International Journal of Distributed Sensor Networks 11 (8). https://doi.org/10.1155/2015/431047

Chen, L., Huang, X., Zhang, H., Niu, B. (2020). Covid-19 Public Opinion Analysis Based on LDA Topic Modeling and Data Visualization. In: Chen, X., Yan, H., Yan, Q., Zhang, X. (eds) Machine Learning for Cyber Security. ML4CS 2020. Lecture Notes in Computer Science, 12487. Springer, Cham.

Cherry, C., Thomas, G., Groves, C., Roberts, E., Shirani, F., Henwood, K., and Pidgeon, N. (2022). A personas-based approach to deliberating local decarbonisation scenarios: Findings and methodological insights. Energy Research & Social Science 87. https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102455

Churchill, R., Singh, L. (2021). The Evolution of Topic Modeling. ACM Comput. Surv. Accepted on December 2021.

Cleve, J., Lämmel. U. (2020). Data Mining. Berlin, Boston: De Gruyter.

Domo (2021). Data Never Sleeps 9.0. zitiert nach statista.com. https://www.statista.com/statistics/195140/new-user-generated-content-uploaded-by-users-per-minute/ [20.04.2022].

Haneke, U. (2021). (Advanced) Analytics is the new BI? In U. Haneke, S. Trahasch, M. Zimmer, C. Felden (Hrsg.): Data Science. Grundlagen, Architekturen und Anwendungen. Heidelberg: dpunkt, 15–27.

Haneke, U., Trahasch, S., Zimmer, M., Felden, C. (2021). Einleitung. In U. Haneke, S. Trahasch, M. Zimmer, C. Felden (Hrsg.): Data Science. Grundlagen, Architekturen und Anwendungen. Heidelberg: dpunkt, 15–27.

Hoffmann, M., Schröder, C. (2019). Datenbasierte Geschäftsmodelle – Chancen und Herausforderungen für KMU. Wirtschaftspolitische Blätter 3, 277–287.

Jo, T. (2018). Text mining : Concepts, implementation, and big data challenge. Springer International Publishing AG.

Kao, A., Poteet, S.R. (2007). Overview. In: Kao, A., Poteet, S.R. (eds) Natural Language Processing and Text Mining. Springer, London.

Khan, A. M., Afreen, K. R. (2021)., An approach to text analytics and text mining in multilingual natural language processing, Materials Today: Proceedings.

Kherwa, P., Bansal, P. (2019). Topic Modeling: A Comprehensive Review. EAI Endorsed Transactions on Scalable Information Systems, 24(7), 1–16.

Klass, E. (2019). Data Mining und Text Mining: kleine Unterschiede, große Wirkung. Wirtsch Inform Manag, 11, 267–269.

Kumar, S., Kumar Kar, A., Vigneswara Ilavarasan, P. (2021). Applications of text mining in services mangement: A systemic literature review. International Journal of Information Management Data Insights 1. https://doi.org/10.1016/j.jjimei.2021.100008

Kwon, H. J., Ban, H. J., Jun, J. K., and Kim, H. S. (2021). Topic Modeling and Sentiment Analysis of Online Review for Airlines. Information, 12(2), 78. MDPI AG.

Levy, D., Mayer, T., Raviv, A. (2022) Economists in the 2008 financial crisis: Slow to see, fast to act. Journal of Financial Stability, 60.

Manning, C. D., Raghavan, P., Schütze, H. (2008). Introduction to Information Retrieval. Cambridge University Press.

Mikolov, T., Sutskever, I., Chen, K., Corrado, G. S., & Dean, J. (2013). Distributed representations of words and phrases and their compositionality. Advances in neural information processing systems, 26.

Plumed, F., Contreras-Ochando, L., Ferri, C., Orallo, J., Kull, M., Lachiche, N., Ramírez-Quintana, M. Flach, P. (2019) CRISP-DM Twenty Years Later: From Data Mining Processes to Data Science Trajectories. IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 33(8), 3048–3061.

Pustulka E., Hanne T. (2021) Text Mining Innovation for Business. In: Dornberger R. (eds) New Trends in Business Information Systems and Technology. Studies in Systems, Decision and Control, 294. Springer, Cham.

Provost, F., Fawcett, T. (2013). Data Science for Business. What You Need to Know About Data Mining and Data-Analytic Thinking. Bejing et al.: O'Reilly.

Quan, X., Kit, C., Ge, Y., Pan, S. J. (2015). Short and sparse text topic modeling via self-aggregation. In Twenty-fourth international joint conference on artificial intelligence, 2270–2276.

Roberts, M. E., Stewart, B. M., Tingley, D., Lucas, C., Leder-Luis, J., Gadarian, S. K., Albertson, B., Rand, D. G. (2014). Structural topic models for open-ended survey responses. American Journal of Political Science, 58, 1064–1082

Roberts, M. E., Stewart, B. M., Tingley, D. (2019). stm: An R Package for Structural Topic Models. Journal of Statistical Software, 91(2), 1–40.

Salminen, J., Şengün, S., Kwak, H., Jansen, B., An, J., Jung, S-G., Vieweg, S., Harrel, D. F. (2018). From 2,772 segments to five personas: Summarizing a diverse online audience by generating culturally adapted personas. First Monday 23 (6). https://doi.org/10.5210/fm.v23i6.8415

Stefani, G., Biggeri, M., & Ferrone, L. (2022). Sustainable Transitions Narratives: An Analysis of the Literature through Topic Modelling. Sustainability, 14(4), 2085.

Thompson, L., & Mimno, D. (2020). Topic modeling with contextualized word representation clusters. arXiv preprint arXiv:2010.12626.

The Radicati Group (2021). Email Statistics Report 2020-2025 Executive Summary. zitiert nach statista.com. https://www.statista.com/statistics/456500/daily-number-of-e-mails-worldwide/ [20.04.2022].

Trahasch, S., Felden, C. (2021). Grundlegende Methoden der Data Science. In U. Haneke, S. Trahasch, M. Zimmer, C. Felden (Hrsg.): Data Science. Grundlagen, Architekturen und Anwendungen. Heidelberg: dpunkt,

Watanabe, Y., Washizaki, H., Honda, K., Fukazawa, Y., Taga, M., Matsuzaki, A., and Suzuki, T. (2018). Retrospective based on data-driven persona significance in B-to-B software development. In Proceedings of the 40th International Conference on Software Engineering: New Ideas and Emerging Results (ICSE-NIER '18). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 89–92.

Xie, R., Chu, S., Chiu,D. & Wang,Y.(2021). Exploring Public Response to COVID-19 on Weibo with LDA Topic Modeling and Sentiment Analysis. Data and Information Management, 5(1), 86–99.

Xu, W., Liu, X., Gong, Y. (2003). Document clustering based on non-negative matrix factorization. Proceedings of the 26th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in informaion retrieval (SIGIR '03). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 267–273.

Zhao, W. X., Jiang, J., Weng, J., He, J., Lim, E. P., Yan, H., & Li, X. (2011). Comparing Twitter and Traditional Media Using Topic Models. Advances in Information Retrieval. ECIR 2011. Lecture Notes in Computer Science, 6611. Springer, Berlin, Heidelberg, 338–349.

Zeroual, I., Lakhouaja, A. (2018). Data science in light of natural language processing: An overview. Procedia Computer Science 127, 82–91. https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.01.101

Zhuang, M., Li, Y., Tan, X., Xing, L., & Lu, X. (2021). Analysis of public opinion evolution of COVID-19 based on LDA-ARMA hybrid model. Complex & Intelligent Systems, 7(6), 3165–3178.

FH-Prof. Ing. Dipl.-Ing. Patrick Beer, BSc

A Research Design Pattern for Design Science Research Focusing on User Acceptance: Designing the E-Service eCampus

Introduction

The use of digital technologies in higher education to improve teaching and learning, albeit under different terms such as e-learning, computer-assisted instruction, educa- tional technology, educational computing, distributed learning, technology-enhan- ced learning and more (Chan et al., 2006), has been frequently discussed, and not only since discussions about digitalization have emerged (Hofhues & Schiefner-Rohs, 2020). Among the terms used in these discussions, technology-enhanced learning (TEL) is highly attractive, because this term is broad and encompasses all technologies that make teaching and learning more effective, efficient and enjoyable (Goodyear & Retalis, 2010). Clearly, the list of technologies relevant in this sense is quite long and is constantly expanding (Dror, 2008).

TEL is undisputedly a key topic for higher educational institutions in Austria. A large-scale study on the status of TEL at Austrian universities in 2015, in which 49 of the 72 universities surveyed participated, highlights the relevance of the topic. Thirty-six Austrian universities use TEL university-wide; 10 use it in some departments, and TEL is used by individual faculty members in 3. This means that TEL is an issue at all 49 responding universities, and most of them consider TEL adds value in terms of didactic variety and face-to-face teaching support (Bratengeyer et al., 2016). Hero (2020) also noted that experts recommend using technology in the classroom, because it can add value and benefit to the learning process. Schulmeister (2006) summarized the benefits of TEL, describing that TEL can be used to overcome four barriers: the time, space, analog-digital and norm barriers.

However, to take advantage of all these benefits, teachers must have the appropri- ate skills. Researchers have emphasized this point repeatedly over the past two decades (see Hodgson, 2004; Casanova, Moreira, & Costa, 2009; Jans & Awouters, 2009; Hossain, 2010; Rienties, Brouwer, & Lygo-Baker, 2013; Baumgartner et al., 2015; Gulbahar & Kalelioglu, 2015; Bezuidenhout, 2018; Hero, 2020; Pausits et al., 2021). Experts at Austrian universities interviewed as part of the above-mentioned study also emphasized the fact that continuing education for teachers is essential to ensure the success of TEL (Bratengeyer et al., 2016). But two crucial factors must be considered. First, as new technologies are constantly being developed in our digital

economy, teachers must also constantly renew their skills in this area (Bezuidenhout, 2018; Matveeva et al., 2020). Second, technical competence in the use of technologies alone is not sufficient for the successful use of technologies in the classroom (Hodgson, 2004; Jans and Awouters, 2009; Rienties et al., 2013; Gulbahar & Kalelioglu, 2015).

Building such competencies in the context of professional development is a virtue of university teachers, according to Shagrir (2012). Universities support these by integrating relevant topics into didactic training programs or by offering special training programs (Bremer, 2010). Thirty-five Austrian universities already offered such training programs on TEL for their teaching staff in 2015 (Bratengeyer et al., 2016). In addition, a cross-university training program called eDidactics was launched in Styria in October 2015, which was developed as a cooperation among all nine Styrian universities. This program originally consisted of eight modules on various topics of technology-enhanced learning (Kopp et al., 2016). The program is still running today and currently consists of nine modules.

Although eDidactics can be described as successful, and regular evaluations show that participants are satisfied with the program, it can never reach all teachers at Styrian universities due to the limited participant capacity in the face-to-face courses, which, in turn, is due to limited resources. Furthermore, the effectiveness of such professional development training programs is sometimes questioned in the literature. So et al. (2009) described that many such programs have the problem that what is learned is not put into practice afterwards.

These authors blamed the time gap between the training and the application, which results in many teachers no longer being able to implement what they have learned or to solve emerging problems. In a study by Malik, Nasim, and Tabassum (2015), university teachers confirmed this problem by questioning the effectiveness of professional development training programs in terms of follow-up in practice. Another problem is the available time itself. Due to their heavy workload, it is difficult for teachers to find time to attend such training programs (Hossain, 2010). E-services in terms of e-training, web-based training, or distance learning can help solve these problems. These can offer teachers more flexibility in terms of time, place and choice of content (Hossain, 2010). Such e-services provide information whene- ver teachers need it; therefore, the effectiveness in terms of follow-up in practice should also be higher.

However, the challenge here is one of teacher acceptance. TEL initiatives (Haug & Wedekind 2009) and professional development programs, whether traditional or as e-service (Bratengeyer et al., 2016), seem to have little acceptance. Additionally, several studies already provide insights on how critical user involvement can be in the development and use phases of TEL projects (e.g., So et al., 2009; Nawaz, 2011).

Against this background, a research project was launched in 2019. The goal was to develop an accepted, online e-service called eCampus that would enable all teachers in the Styrian higher education sector to acquire the necessary competencies to successfully implement TEL approaches. To this end, the e-service should provide use cases that explain how and why technologies can be used in different learning and teaching scenarios.

The research of the author of this article has been concerned with the design of an e-service to support teachers in the use of TEL since 2013. The research applied a design science research methodology to answer the following initial guiding re- search question: How can we design an e-service to support technology-enhanced learning among teachers in the Styrian higher educational sector?

After realizing that the teacher acceptance of such e-services is a challenge in this field, the guiding research question was refined to: How can we design an accepted e-service to support technology-enhanced learning among teachers in the Styrian higher educational sector?

The main purpose, of course, is to design such an accepted e-service and to gain insights into how this can be achieved. However, since user acceptance can never be guaranteed and may depend on influencing factors that cannot be changed, understanding user acceptance for such e-services is also an important goal of this research.

The sole purpose of this article is to present how the research was conducted using a specific approach to design science research developed for this purpose. Therefore, the results of the individual steps and the final artifact, the e-service eCampus, are not considered. An overview is provided of how e-services can be designed within the framework of a design science research approach when user acceptance is a challenge and to discuss the practicality of this approach for service engineering. The remainder of the article is organized as follows: First, the theoretical background of design science research and technology acceptance are outlined. Next, the used research methodology is explained, both in a theoretical and an applied manner. Finally, the approach is discussed in terms of service engineering practicality, followed by a conclusion and an outlook regarding future research.

Theoretical background

This chapter gives an overview of design science research and technology acceptance to provide the necessary theoretical background for the proposed research design pattern presented later in this article.

Design Science Research

In the field of information systems (IS) research, a paper by Nunamaker et al. (1990) presumably can be seen as an influential starting point for design science research

(Kuechler et al., 2007). At this time, research on design of IS was viewed suspiciously by the majority of IS researchers, who strictly followed the behavioral science paradigm in their research (Kuechler et al., 2007). However, Nunamaker Jr et al. (1990) included design and design research in their proposed System Deve- lopment Research Methodology and noted that both play an important role in IS research. After that, gradually more and more IS researchers used the design science paradigm in their research (Kuechler et al., 2007).

The behavioral science paradigm in IS uses methods of natural science research to develop and justify theories. These theories should explain or predict phenomena regarding the analysis, design, implementation, management and use of information systems. In doing so, they help researchers to understand the interactions between people, technology and organizations. These interactions must be managed to provide information systems that help to make an organization more effective and efficient (Hevner et al., 2004)

The design science paradigm in IS originates from engineering and the science of the artificial (Simon, 1996). Hevner et al. (2004) named it a problem-solving paradigm that is used to create new artifacts that help to make the analysis, design, implementation, management and use of information systems more efficient and effective. These artifacts can be constructs, models, methods, or instantiations (Hevner et al., 2004).

Comparing behavioral science and design science, Simon (1996) pointed out that the first is concerned with how things are, while the latter is concerned with how things ought to be. Regarding IS research, Hevner and Chatterjee (2010) claimed that these two paradigms are inseparable. As Figure 1 shows the results of behavioral science are IS theories that provide truth and, therefore, show how things are.

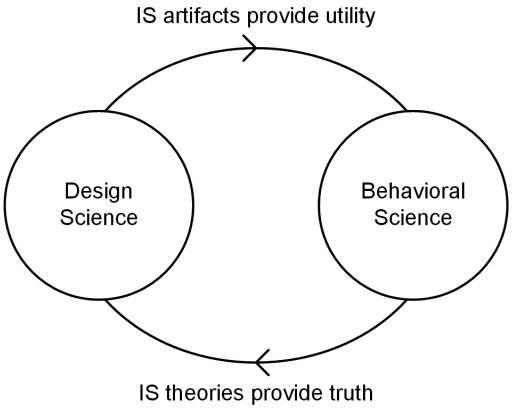


Figure 1: Complementary nature of design science and behavioral science research (Hevner & Chatterjee, 2010)

These theories are used in design science to create IS artifacts that provide utility. Therefore, design science shows how things ought to be. The cycle continues anew because behavioral science uses the IS artifacts from design science to test and justify new theories.

In order to combine the complementary nature of behavioral and design sciences, Hevner et al. (2004) proposed a conceptual framework for IS research. Hevner (2007) extended the framework with three inherent research cycles (see Figure 2), and this Design Science Research (DSR) Framework has become a well-established research paradigm in IS research (Gregor & Hevner, 2013).

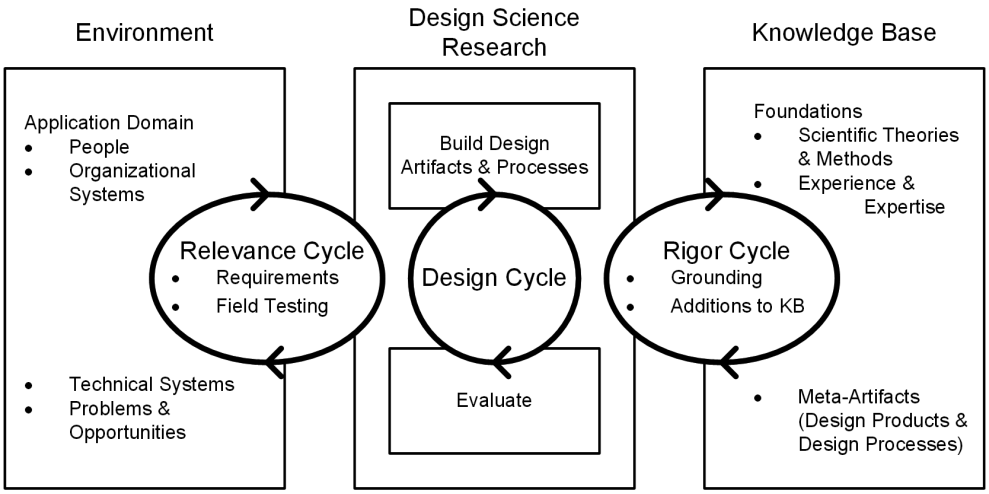


Figure 2: Design Science Research Framework (Hevner, 2007)

In the middle of the framework are the two major design science activities of building the design artifact and evaluating it. The iteration between these two activities, the design cycle, can be seen as the heart of DSR. The environment defines the problem space. The goal is to first analyze the application domain that consists of its people, organizational systems, technical systems and various problems and opportunities to define business needs. The fulfillment of these business needs is later assessed and evaluated in the same context. Both defining requirements and field testing repre- sent the relevance cycle. In the knowledge base lies the foundation for the conducted DSR.

The knowledge base provides scientific theories and methods, experience and expertise, as well as meta-artifacts, all of which are applied during the DSR. Likewise, DSR must contribute to the knowledge base. Unlike routine design that just applies existing knowledge such as best practices to construct an information system, DSR addresses unsolved problems or solved problems in more effective or efficient ways.

Therefore, the results of DSR contribute to the existing knowledge base. The grounding as well as the additions to the knowledge base represent the rigor cycle (Hevner et al., 2004; Hevner, 2007).

Design Science Research Process Model

Several process models for conducting design science research can be found in the literature (e.g. Vaishnavi and Kuechler, 2004; Peffers et al., 2006). Peffers et al. (2006) proposed a process model that includes six phases: (1) problem identification and motivation, (2) objectives of a solution, (3) design and development, (4) demonstration, (5) evaluation and (6) communication. The process model is a nominal process sequence and provides four possible starting points for research: (1) problem centered approach (beginning with problem identification and motivation), (2) objective centered solution (beginning with objectives of a solution), (3) design- and development-centered approach (beginning with design and development) and (4) observing a solution (beginning with demonstration) (Peffers et al. 2006).

Vaishnavi and Kuechler (2004) also proposed a process model (see Figure 3) consisting of five process steps with clearly defined outputs: (1) awareness of problem (output: proposal), (2) suggestion (output: tentative design), (3) development (output: artifact), (4) evaluation (output: performance measures) and (5) conclusion (output: results). According to Vaishnavi and Kuechler (2004), the process model can be seen as an elaboration of a knowledge-using and a knowledge-building process.

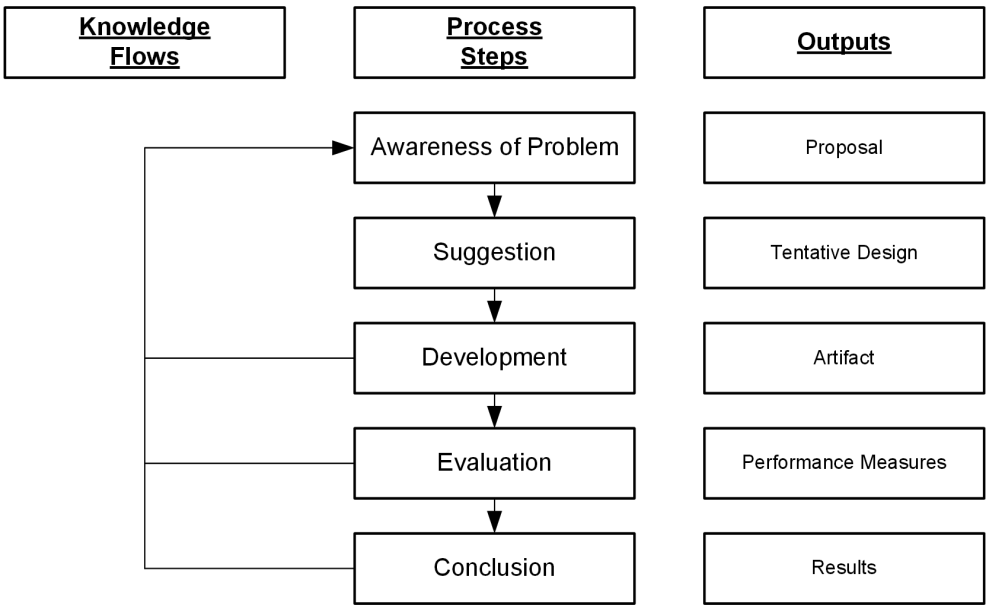


Figure 3: Design Science Research Process Model (Vaishnavi and Kuechler (2004)

Strohmann (2020) noted that Vaishnavi and Kuechler (2004) emphasized reflecting on design results and the iterative, evaluation-driven approach. The defined knowledge flows and defined outputs of each step of the process reflect this emphasis. In contrast, Peffers et al. (2006) seemed to emphasize demonstration and communication. Regarding demonstration, they explicitly separate evaluation and demonstration. Regarding communication, they explicitly suggested that results should be shared with other researchers and practitioners. However, while Vaishnavi and Kuechler (2004) referred to the final step more generally as a "conclusion", they emphasized the importance of communicating the results as well.

Technology Acceptance

In IS research, the question of how and why people choose to adopt new techno- logies has always been an important topic (Schaupp et al., 2010; Platzer, 2011). Platzer (2011) explained this by saying that people have always wanted to predict whether a technology will be successful and understand what causes that acceptance. Especially from a business perspective, this is understandable. Information techno- logy systems have the potential to increase the competitiveness of an organization (Leyton et al., 2015). However, for a variety of reasons, workers may choose not to accept or use the available systems (Davis, 1989; Leyton et al., 2015). According to Leyton et al. (2015), this can lead to significant financial losses; therefore, it is convenient to be able to predict the acceptance of the technology in advance. Davis (1989) also saw great practical utility in such a prediction.

In the literature, many theories and models have been presented that can be applied to predict technology acceptance, such as the Theory of Reasoned Action (Fishbein, 1967; Ajzen & Fishbein, 1980), the Theory of Planned Behavior (Ajzen, 1985), the Technology Acceptance Model (Davis, 1986; Davis et al., 1989; Venkatesh & Davis, 1996), the Technology Acceptance Model 2 (Venkatesh and Davis, 2000), the Technology Acceptance Model 3 (Venkatesh & Bala, 2008) and the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (Venkatesh et al., 2003). The Theory of Reasoned Action and the Theory of Planned Behavior can be seen as the most fundamental theories in this field.

Fishbein (1967) developed the Theory of Reasoned Action (TRA), which was later refined by Ajzen and Fishbein (1980) (see Figure 4). According to Al-Mamary et al. (2016), TRA is a fundamental theory of human behavior. Olushola and Abiola (2017) argued that the theory is well researched and used to explain various human behaviors. The theory assumes that behavioral intentions lead to behavior and that these intentions are influenced by personal feelings (attitude) and perceived social pressures (subjective norm) (Ajzen & Fishbein, 1980).

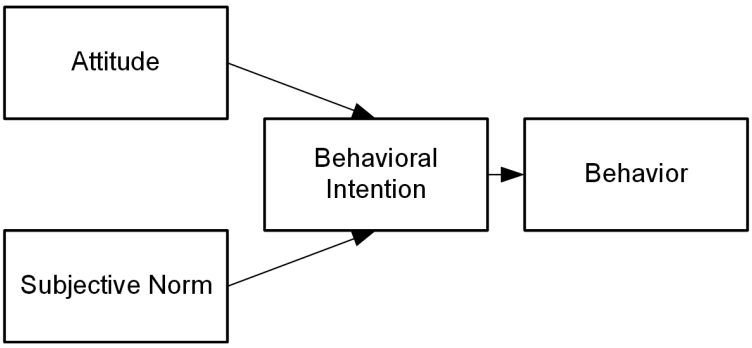


Figure 4: Theory of Reasoned Action (Ajzen and Fishbein, 1980)

Ajzen (1985) extended TRA and proposed the Theory of Planned Behavior (TPB) (see Figure 5) by adding another construct named perceived behavioral control. TPB is one of the most frequently cited and applied behavior theories (Al-Mamary et al., 2016) and has been significantly supported by empirical research on the prediction of behavior in information systems and other domains (Olushola & Abiola, 2017). Compared to TRA, this theory involves situations in which individuals do not have substantial control over their behavior, for example, due to lack of skills or lack of opportunities and resources to use a system. Therefore, the TBP assumes that, in addition to attitude and subjective norm, perceived behavioral control also influences behavior. (Ajzen, 1985).

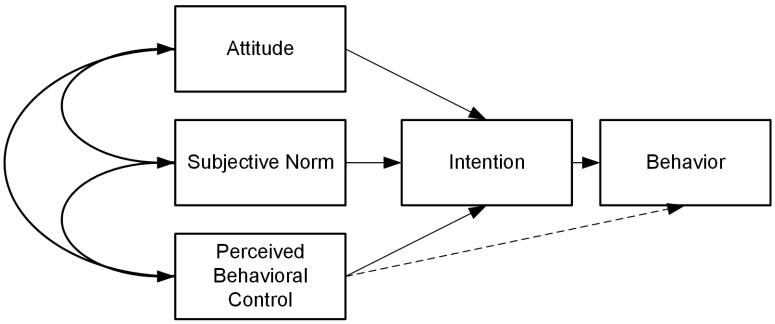


Figure 5: Theory of Planned Behavior (Ajzen, 1985)

Technology Acceptance Model

The Technology Acceptance Model (TAM) (Davis, 1986; Davis et al., 1989; Venkatesh & Davis, 1996) is a very well-known and widely used model for predicting the acceptance of technologies by individual users. It can be said that TAM is the dominant and most widely used model for determining technology acceptance (Leyton et

al., 2015; Marangunić & Granić, 2015; Al-Mamary et al., 2016; Olushola & Abiola, 2017). Olushola and Abiola (2017) argued that the strengths of TAM are that it is a robust, powerful and simple model that has been used in many empirical studies and has been shown to be of high quality and statistically reliable.

Davis (1986) first introduced the Technology Acceptance Model in his PhD thesis. Based on TRA, he proposed a model specifically tailored to fit technology adoption and use. In this originally proposed model, he hypothesized that a potential user's actual use of a system is highly dependent on their attitude toward using the system. He went on to say that this attitude depends on two important beliefs: perceived usefulness and perceived ease of use. Perceived usefulness is defined as the degree to which a potential user believes that using the given system improves his or her job performance (Davis, 1986; Davis et al., 1989; Davis, 1989).

Perceived ease of use is defined as the degree to which a potential user believes that using the given system is free of effort (Davis, 1986; Davis et al., 1989; Da- vis, 1989). Davis (1986) also described that perceived ease of use should causally influence perceived usefulness. Finally, he argued that design features, as external variables, do not directly influence attitudes or the actual use of the system. However, according to Davis (1986), they have a direct impact on perceived usefulness and perceived ease of use.

Davis et al. (1989) extended the original TAM by including the theory from TRA that behavioral intention determines actual system use. However, in contrast to TRA, they theorized that perceived usefulness and attitude jointly determine behavioral intention. They also defined the originally included design features in a more general way as external variables.

Venkatesh and Davis (1996) later proposed what they called the final TAM (see Figure 6) without the attitude construct, arguing that attitude has very limited ability to explain behavioral intention or actual system use (Kim et al., 2009; Jones et al., 2010).

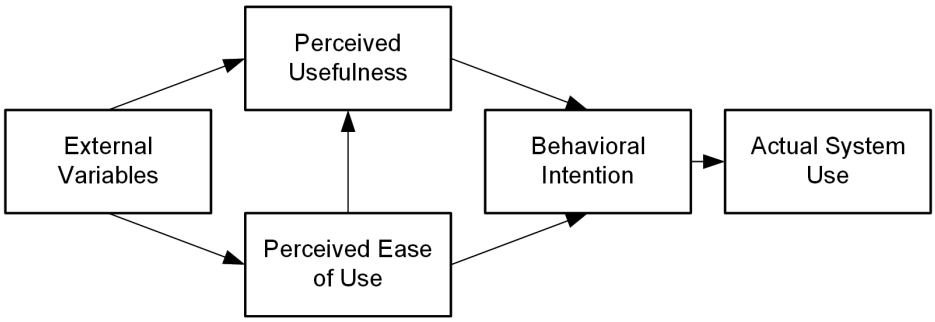


Figure 6: Technology Acceptance Model (Venkatesh and Davis, 1996)

According to Olushola and Abiola (2017), some researchers see the purpose of external variables in TAM as providing a better understanding of what influences perceived usefulness and perceived ease of use. Therefore, different external variables have been considered by different researchers. Venkatesh and Davis (1996) propo- sed that external variables should include system characteristics, training, user involvement in design and the nature of the implementation process. Other external variables considered in the literature, to name a few, are tool functionality, tool experience, task technology fit and task characteristics (Dishaw & Strong, 1999), individual factors, social factors and organizational factors (Park, 2009), and functionality and usability (Mlekus et al., 2020).

Research Methodology

This chapter describes the theoretical considerations of how specifically to address technology acceptance as a challenge within a design science research methodology. While DSR has become an established research paradigm in IS research (Gregor and Hevner, 2013), and technology acceptance is of major interest in IS research (Schaupp et al., 2010; Platzer, 2011), the author of this article misses a clearly structured and holistic approach to user acceptance issues in DSR projects. In practice, researchers use DSR to design new artifacts and theories or models of technology adoption to evaluate individual factors associated with the designed artifacts (e.g., see Golding and Donaldson, 2009; Haugstvedt & Krogstie, 2012). Although this is an acceptable approach to DSR, as Hevner (2007) pointed out regarding the rigor cycle of DSR, it does not fully account for the complementary nature of design and behavioral science (see Figure 1) underlying DSR by Hevner et al. (2004). In terms of technology acceptance and DSR, Golding and Donaldson (2009) and Haugstvedt and Krogstie (2012) used design science to create an artifact that provides utility and behavioral science to evaluate a theory and provide truth. However, they did not clearly outline how they used existing theories of technology adoption in the artifact design process.

Hevner et al. (2004) argued that a justified theory must be useful to the environment in order to contribute. In their 5th guideline, they further explained that the construction and evaluation of artifacts require knowledge of behavioral theories, e.g., evaluation methods are likely to be those that justify or test behavioral theories. Although Hevner (2007) mitigated the need for design science to be grounded in existing theories, and Hevner et al. (2004) emphasized that the principal aim is to determine how well an artifact works and not why it works, both still contribute significantly to scientific rigor. Even more, since the design of an accepted artifact cannot be guaranteed, it is necessary, from the point of view of the author of this article, that appropriate theories of behavioral science should be considered in the design and tested in the evaluation in such DSR projects.

Hence, this article proposes an Acceptance-Driven Design Science Research (AD-DSR) approach. AD-DSR is not a new research methodology or a fundamentally new approach. AD-DSR is the application of a research design pattern that proposes specific process steps to address technology acceptance in the design of new artifacts within a DSR project, fully incorporating the complementary nature of design and behavioral science.

The following sections explain the basic idea, how and why AD-DSR uses the Technology Acceptance Model, and how the AD-DSR research design pattern is conceived.

Acceptance-Driven Design Science Research and the Technology Acceptance Model

The AD-DSR approach suggests that, to fully incorporate the complementary nature of design and behavioral science in DSR projects with user acceptance as a challenge, theories or models of technology adoption must be used in both worlds. First, behavioral science provides grounded theories and models of technology acceptance that identify which constructs have an impact on user acceptance of respective systems. Second, such constructs must be explicitly considered in the design of a new artifact for the theories and models to have practical value and to achieve the artifact's intended utility of being accepted. Third, to provide new theories that can be used in a subsequent design science project, we need to evaluate which of the considered constructs have an impact on the acceptance of the designed artifact from a behavioral science perspective, and, at the same time, need to evaluate whether the target audience accepts the designed artifact from a design science perspective.

AD-DSR uses the Technology Acceptance Model from Venkatesh and Davis (1996) to bridge behavioral and design science in this way. Other theories or models may also be used. However, TAM is by far the most prominent model of technology acceptance in the literature, and a plethora of studies provide external variables influencing perceived usefulness and perceived ease of use for different systems. Therefore, the choice of TAM seems justified.

Figure 7 shows the main idea of using TAM in AD-DSR. In TAM, external variables determine perceived usefulness and perceived ease of use. These two individual beliefs affect behavioral intention and subsequently the actual use of a system. In prior versions of TAM (see Davis, 1986; Davis, 1993), Davis used the term design features for external variables with direct impact on perceived usefulness and perceived ease of use. Davis et al. (1989) and the final TAM by Venkatesh and Davis (1996) used the more generic term external variables instead, no doubt to include factors that were external to the system design. However, this clearly highlights the important role of design features and their influence as external variables on per ceived usefulness and perceived ease of use. Therefore, in AD-DSR the first step is

to derive external variables with influence on perceived usefulness and perceived ease of use from grounded theories with relevance to the planned design artifact (behavioral science). The second step is to define and implement requirements for the design artifact that positively influence these external variables, if possible, to indirectly increase perceived usefulness and perceived ease of use (design science). The third step evaluates which previously derived external variables influence the acceptance of the design artifact (behavioral science) and whether the consideration of these external variables in the design process leads to an accepted artifact (design science). This last step shows the crucial difference between behavioral and design science. In behavioral science, we ask questions like "Does the quality of the system affect perceived usefulness?" to evaluate the underlying theory and provide truth. In design science, we ask questions like "Is the quality of the system high?" and "Is the system useful?" to evaluate the design and the utility provided.

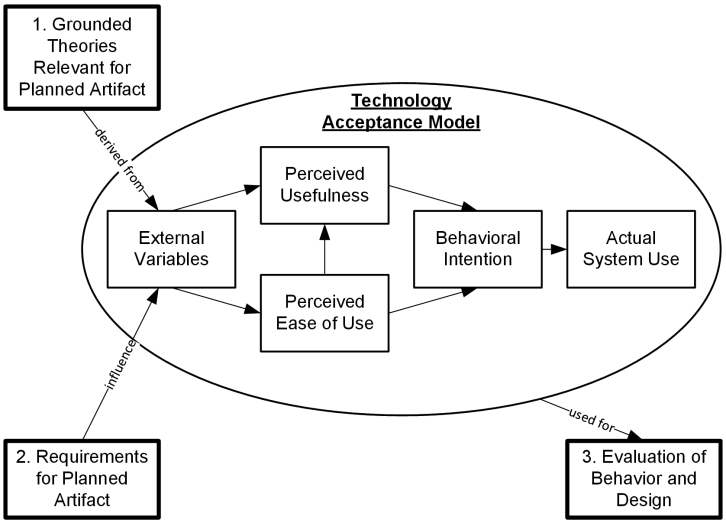


Figure 7: Using the Technology Acceptance Model from Venkatesh and Davis (1996) in Acceptance-Driven Design Science Research

Research Design Pattern for Acceptance-Driven Design Science Research

To better understand and assist in the execution of DSR projects where technology acceptance is a challenge, the AD-DSR approach proposes a specific research design pattern that encompasses the main idea behind AD-DSR of using TAM in DSR. To this end, the research design pattern for AD-DSR provides necessary steps to ensure the incorporation of behavioral and design science with respect to technology acceptance. The pattern should guide DSR researchers in terms of design science to create utility through the design of accepted artifacts and, in terms of behavioral science, to

create truth through understanding the acceptability of the designed artifact.

Figure 8 shows the proposed research design pattern for AD-DSR. The pattern follows the five process steps proposed by Vaishnavi and Kuechler (2004) in their Design Science Research Process Model. As explained earlier, Vaishnavi and Kuechler's (2004) Design Science Research Process Model emphasized a reflection on design results and an iterative, evaluation-oriented approach as compared to Peffers et al.'s (2006) process model. For the design of accepted artifacts, this focus seems to be beneficial. Therefore, the model proposed by Vaishnavi and Kuechler (2004) was preferred over the Peffers et al. (2006) model as the core process model.

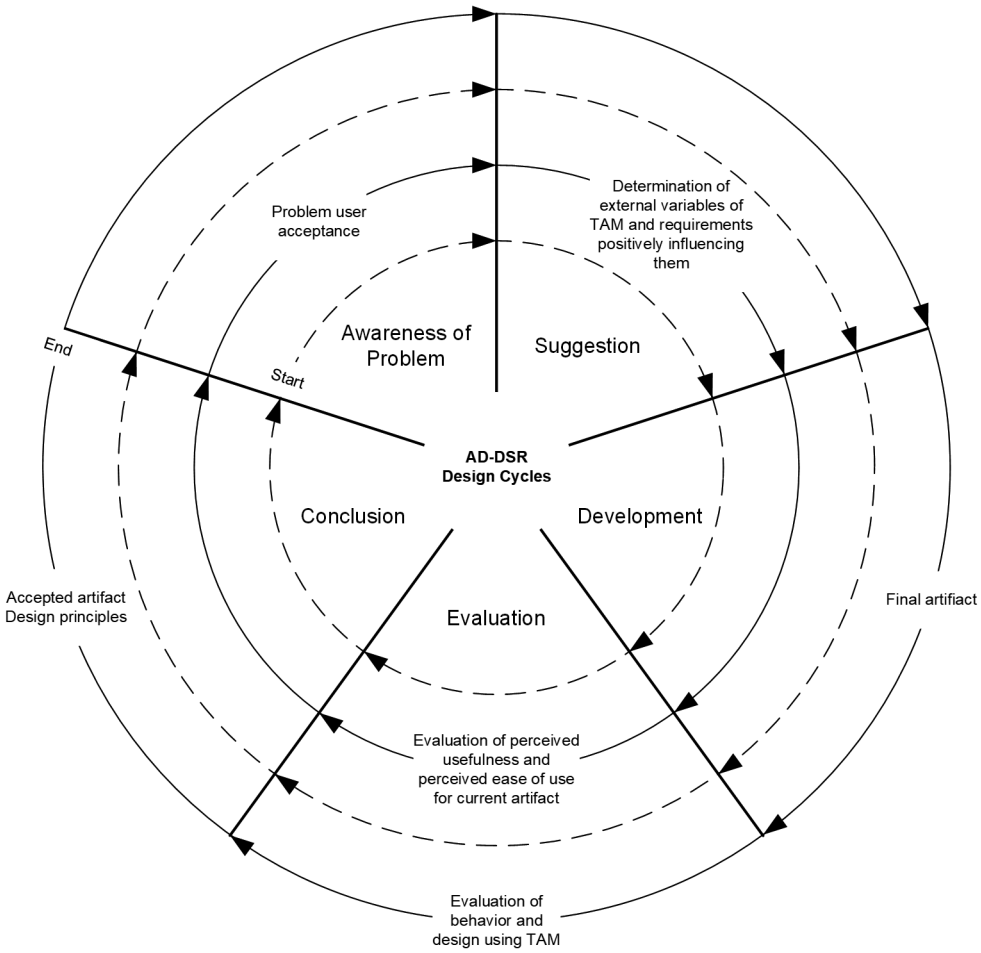


Figure 8: Research Design Pattern for Acceptance-Driven Design Science Research based on Vaishnavi and Kuechler (2004)

During the execution of the core process model in the iterative design cycles of a DSR project, researchers may encounter issues with user acceptance of the planned design artifact. This may occur in the first iteration or in later iterations and is the starting point for the specific process steps proposed in the research design pattern for AD-DSR. Awareness that there are user acceptance issues can be gained through a variety of research methods (e.g., literature research/review, expert interviews, survey) or by reflecting on evaluation results from previous design cycles. However, to follow Hevner et al.'s (2004) second guideline for conducting DSR, user acceptance must be a relevant and unsolved problem in the artifact environment in order to gain new knowledge and understanding.

After being aware of user acceptance issues, the next phase of suggestion should have researchers identify relevant constructs that influence acceptance of similar artifacts based on proven theories. As mentioned earlier, AD-DSR proposes to use TAM and identify external variables influencing perceived usefulness and perceived ease of use. It is strongly recommended that the existing knowledge base be thoroughly examined by conducting a literature review in this step. The result should be a TAM with certain external variables. Subsequently, these external variables should be used to define requirements that positively influence them. For example, Venkatesh and Davis (1996) suggested that system characteristics and training may be relevant external variables.

In this case, the requirements should be defined in such a way that they have a positive impact on the system characteristics and the training provided, and thus indirectly on the perceived usefulness and perceived ease of use. Following the DSR framework of Hevner et al. (2004), this should be done in the artifact environment, e.g., by conducting expert interviews. It should be noted, however, that for some relevant constructs of user acceptance, this may be nearly impossible as part of the design process. Dishaw and Strong (1999), for example, considered tool experience as a relevant external variable. It is hardly possible to influence a person's prior experience in the DSR project. From the design science perspective of AD-DSR, such external variables are not interesting, but they are for the behavioral part. Therefore, researchers should consider such constructs later in the evaluation, but exclude them here when defining the requirements for the artifact.

In the evaluation phase, researchers should evaluate the iteratively created artifact according to the criteria they established in the problem awareness phase (Vaishnavi and Kuechler, 2004). In the case of AD-DSR, this means that the perceived usefulness and perceived ease of use of the current artifact are evaluated in each design iteration. This evaluation is part of the design science perspective of AD-DSR and ensures that defined and implemented requirements contribute to user acceptance in the given environment or are modified in subsequent iterations. Therefore, these

evaluations should be conducted in the field, e.g., through field tests and test user interviews.

After the deployment of the completed artifact, the final evaluation should be twofold, from a design and behavioral perspective. For both, a survey conducted in the environment is the recommended research method in AD-DSR. In terms of design science, the survey should evaluate whether the target audience accepts the designed artifact, i.e., the design was successful, and the artifact provides the desired utility. In terms of the constructed TAM, this means that survey items assess whether target users (1) actually use the artifact, (2) intent to use the artifact, (3) perceive the artifact as useful, (4) perceive the artifact as easy to use and (5) are satisfied with the implementation of external variables that should be positively influenced by the design. In terms of behavioral science, the survey should evaluate which constructs influence the acceptability of the designed artifact in the eyes of the target audience, i.e., the underlying theory is evaluated, and truth is provided. To this end, structural equation modeling should be used to evaluate the constructed TAM based on survey data.

The final conclusion of an AD-DSR project should ideally contribute to the knowledge base in two ways. First, the accepted artifact itself, which solved a relevant and unsolved problem in the environment, constitutes a contribution. Second, design principles can be derived based on the two evaluations from the perspective of the design and behavioral sciences. In terms of the contribution types defined by Gregor and Hevner (2013), the accepted artifact is a Level 1 contribution (i.e., a situated implementation of an artifact), and the design principles are a Level 2 contribution (i.e., (parts of) a nascent design theory). Unfortunately, success in designing accepted artifacts is never guaranteed, so neither is a contribution in the form of an accepted artifact and design principles. The underlying theories used may not be applicable to the novel artifact or an artifact of this type may simply not be accepted by the target audience regardless of its design. However, such findings also represent relevant contributions to the knowledge base and can be used in future AD-DSR projects.

Research Design for the E-Service eCampus

This chapter provides an application example for the proposed research design pattern for AD-DSR. The intention of this article is to show how to address technology acceptance as a challenge within a design science research project. Therefore, in presenting the following the results, the single steps will be excluded from the presentation. The presentation solely highlights the single process steps that were conducted according to the research design pattern for AD-DSR. Figure 9 shows the research design following AD-DSR for the preliminarily described problem of designing an accepted e-service on technology-enhanced learning for teachers in the Styrian higher educational sector. The specific process steps of AD-DSR are highlighted in the figure.

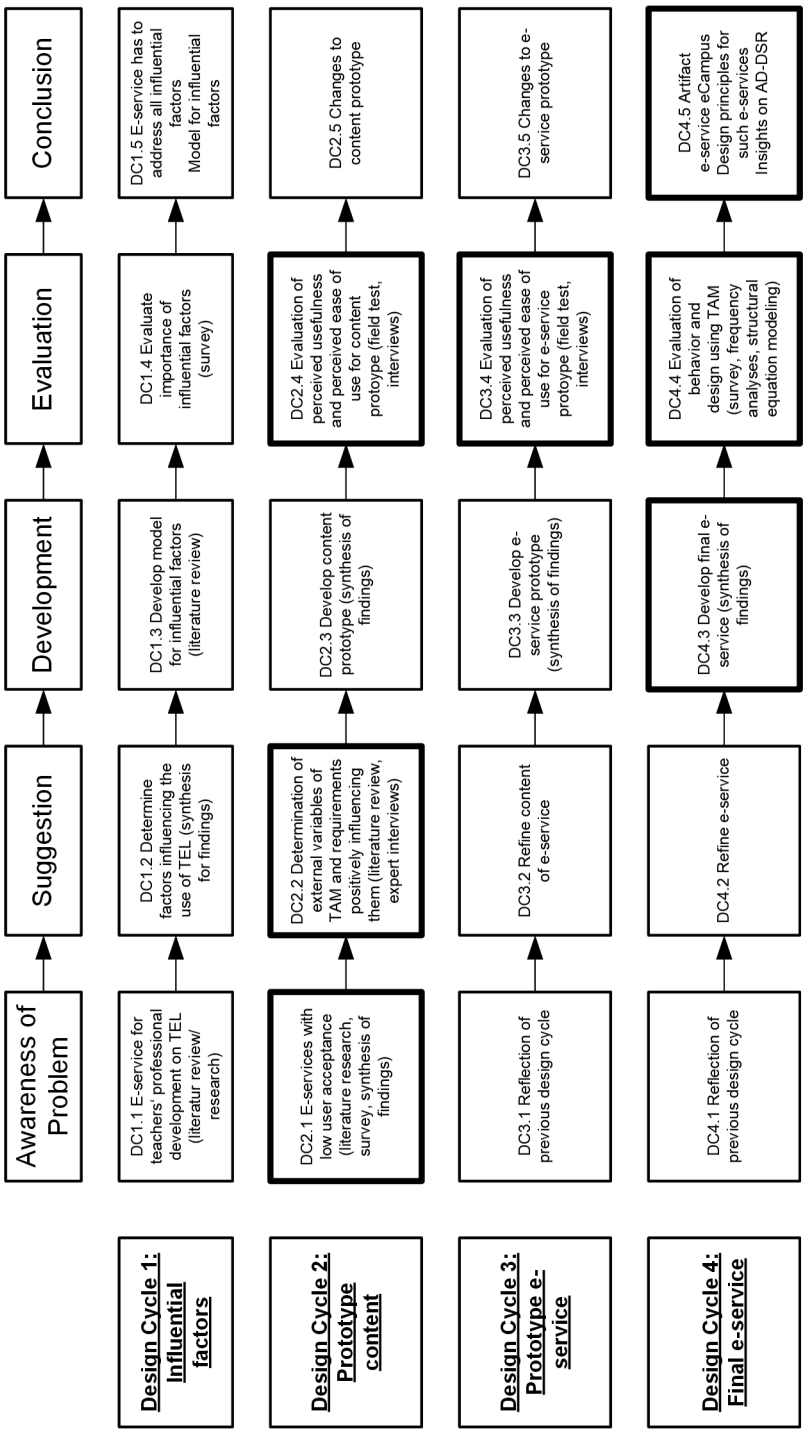


Figure 9: Research Design

A total of four design cycles were carried out as part of the DSR project. In the first cycle, as part of the final artifact, a model was designed that included relevant and important factors influencing the use of TEL in higher education teaching. In the first phase of the second cycle, it was then recognized that user acceptance was a relevant problem for the planned e-service (DC2.1). From this point on, AD-DSR was used. At the same time, this also served as the starting point for the eCampus research project. Relevant constructs influencing user acceptance of similar e-services were identified by conducting a literature review and summarized in a TAM as external variables (DC2.2).

The external variables were used as categories to identify requirements using expert interviews. A total of nine expert interviews were conducted, with the people responsible for TEL from each of the nine Styrian universities being interviewed (DC2.2). The focus of the second design cycle was then the design of a content prototype. This content prototype was made available to nine teachers at Styrian universities from different departments, and interviews were used to evaluate the perceived usefulness and perceived ease of use (DC2.4). In the third design cycle, on the one hand, the results of this evaluation were incorporated and, on the other hand, a complete prototype of the e-service, called eCampus, was designed.

For the evaluation, the prototype was again made available to teachers at the Styrian universities, and by means of interviews the perceived usefulness and the perceived ease of use were also surveyed here. A total of 28 teachers participated in this evaluation (DC3.4). In the last and fourth design cycle, the findings were again incorporated and the final artifact, the e-service eCampus, was deployed and thus made available to all teachers in the Styrian higher education area (DC4.3).

Six months later, the final evaluation was conducted in terms of design and behavior. For this purpose, a survey based on the previously constructed TAM was sent out to teachers in the Styrian higher education area. Structural equation models were calculated to evaluate the behavioral science part and frequency analyses were used for the design science part (DC4.4). At the current time, the evaluation is not yet fully completed, which is why the final results have not yet been determined (DC4.5).

Figure 10 additionally shows how the individual process steps correspond to Hevner's (2007) DSR Framework. Again, the specific process steps of AD-DSR are highlighted in the figure. The figure clearly shows how the individual steps of the five phases of the process model can be assigned to the three areas of the framework. Phase 1 (awareness of problem) and Phase 2 (suggestion) analyze the environment and the existing knowledge base. Phase 3 (development) mainly concerns the creation of the design artifact. Of course, the existing knowledge base can and should be accessed here as well, for example, to use scientific methods in the development. Phase 4 (evaluation) essentially concerns the corresponding lower part of the design cycle.

However, the knowledge base is also accessed here for methods and evaluation takes place in the environment for the necessary relevance. In Phase 5 (conclusion), relevant results are then finally added to the knowledge base.

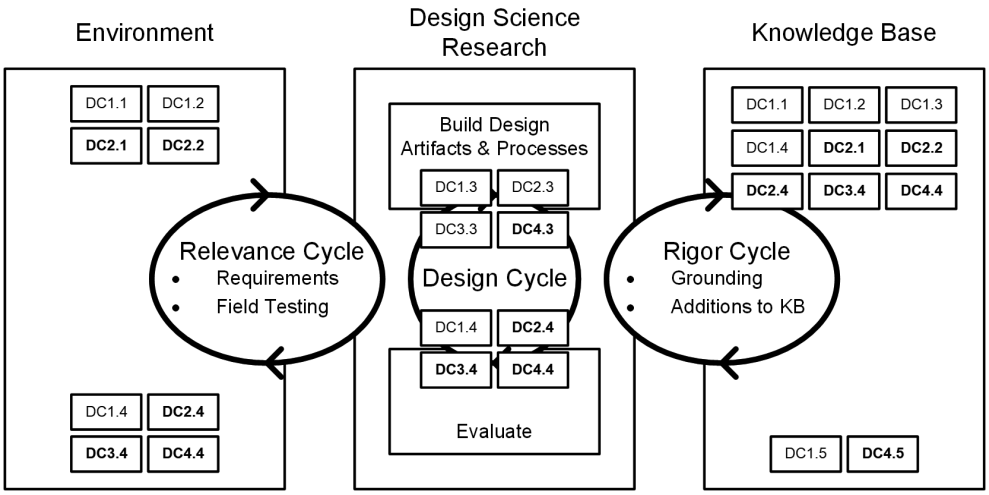


Figure 10: Research Design in Relation to Design Science Research Framework from Hevner (2007)

Discussion regarding Service Engineering Practice

This chapter includes a discussion of the relationship of AD-DSR to service engineering (S!E), since service engineering is the main topic of this series of papers.

The AD-DSR approach is a specific concretization of the design science research methodology for the design of artifacts where user acceptance is a challenge and is thus situated in the realm of science. S!E is a practice-oriented engineering discip- line, for the systematic and structured development of services. Therefore, it is situated in the realm of engineering. Both AD-DSR and S!E pursue similar goals, use similar methods, and encounter similar problems. The specific problem of user acceptance is also of great relevance for S!E. However, both DSR and AD-DSR should not be fully equated with S!E. The first two are scientific disciplines used in academic settings, while the latter is an engineering discipline used in practical settings.

The Cambridge Academic Content Dictionary[1] provides the following definitions of science and engineering. Science is “the systematic study of the structure and behavior of the natural and physical world, or knowledge obtained about the world by watching it carefully and experimenting.” Engineering is “the study of using scientific principles to design and build machines, structures, and other things, including bridges, roads, vehicles, and buildings.”

[1] https://dictionary.cambridge.org (last access: 2022-04-22)

Researchers working in the engineering disciplines attempt to solve practical problems using scientific principles. How and why the problem is ultimately solved is not of great importance, and companies that use service engineering to develop new e-services have no interest in answering these questions for society. Science, however, always tries to explain phenomena and to obtain knowledge. Although DSR and AD-DSR, at their core, solve a practical problem like researchers in an engineering discipline, they must always explain the underlying phenomena and provide new knowledge. Hevner (2007) explains that DSR contributes to the knowledge base with any extensions to the original theories and methods made during the research. Although Hevner et al. (2004) emphasize that the main goal should be to determine how well an artifact solves the practical problem, especially for AD-DSR, in order to contribute to the knowledge base in the ways described above, it is essential to also understand what role theories and methods have played (design science) and why an artifact solves a problem (behavioral science).

This understanding requires scientific rigor to be applied in the execution of DSR or AD-DSR projects, which is neither mandatory in service engineering projects nor practical due to the amount of effort required to obtain this knowledge.

However, the difference between DSR and AD-DSR, on the one hand, and S!E, on the other, is exactly the reason the first two can contribute greatly to S!E. Although engineering disciplines do not make a scientific contribution, they use scientific knowledge to solve practical problems more efficiently and effectively. With respect to AD-DSR, both targeted contributions to the knowledge base are relevant to S!E. The accepted artifact is the solution to an unsolved practical problem, because no accepted artifact previously existed in the environment. The artifact, therefore, can be used in service engineering practice as a guide to develop similar services that will eventually be accepted. The derived design principles of an AD-DSR project additionally help to achieve this goal.

Conclusion and Future Work

The purpose of this paper was to present a research design pattern for design science research projects where user acceptance is a challenge. For this purpose, the theoretical foundations were first discussed regarding design science research and the prediction of technology acceptance. Since a holistic approach to scientific design of artifacts considering technology acceptance was missing in the literature, the Acceptance-Driven Design Science Research approach was presented. The approach combines the complementary nature of design and behavioral science and is intended to help researchers conduct DSR projects where user acceptance is a relevant problem. For the initially described problem, the design of an accepted e-service on TEL for teachers in the Styrian higher education area, it was additionally shown how the

AD- DSR approach is used. This described case study is the first application of AD-DSR And, in order to refine the approach, it is necessary to conduct several research projects with AD-DSR in the future.

The future application of the approach should also contribute to the emergence of more design principles for the design of accepted e-services for service engineering practice. In addition, increased application should eventually provide sufficient knowledge to incorporate the approach into S!E process models. For example, the S!E process model presented by Kreuzer and Aschbacher (2011) consists of the six phases: (1) strategy audit and service assessment, (2) idea generation and assessment, (3) business case description, (4) service concept, (5) pilot testing, and (6) service controlling and improvement. Each phase includes tools that are easy to use, especially for small and medium-sized businesses. From one current perspective, the effort implied in applying scientific rigor via the AD-DSR approach is probably too high for use in this S!E process model. However, the knowledge gained from future AD-DSR projects could enable the transfer of the scientific approach to the practice-oriented world of S!E.

Ultimately, however, this article and the AD-DSR approach presented should provide an impetus for DSR projects, encouraging researchers to consider taking a holistic view of design and behavioral science with similar approaches for other topics. Scientific rigor and knowledge contribution would likely be improved as a result.

References

Ajzen, Icek (1985). "From Intentions to Actions: A Theory of Planned Behavior." In: Action Control from Cognition to Behaviour. Springer, pp. 11–39

Ajzen, Icek and Martin Fishbein (1980). "Understanding Attitudes and Predicting Social Behavior." In: Englewood Cliffsz

Al-Mamary, Yaser Hasan et al. (2016.). "A Critical Review of Models and Theories in Field of Individual Acceptance of Technology." In: International Journal of Hybrid Information Technology 9.6, pp. 143–158

Baumgartner, Peter et al. (2015). "Medienkompetenz fördern–Lehren und Lernen im digitalen Zeitalter." In: Nationaler Bildungsbericht Österreich. Vol. 2, pp. 95–132

Bezuidenhout, Adéle (2018). "Analysing the Importance-Competence Gap of Distance Educators with the Increased Utilisation of Online Learning Strategies in a Developing World Context." In: International Review of Research in Open and Distributed Learning 19.3

Bratengeyer, Erwin et al. (2016). Die österreichische Hochschul-E-Learning-Landschaft: Studie zur Erfassung des Status quo der E-Learning-Landschaft im tertiären Bildungsbereich hinsichtlich Strategie, Ressourcen, Organisation und Erfahrungen. BoD–Books on Demand

Bremer, Claudia (2010). "Fit for E-Learning? Trainings for E-Learning Competencies." In: Edulearn10 proceedings. IATED, pp. 5738–5747

Casanova, Diogo, Antonio Moreira, and Nilza Costa (2009). Key Competencies to Become an E-Learning Successful Instructor

Chan, Tak-Wai et al. (2006). "One-to-One Technology-Enhanced Learning: An Opportunity for Global Research Collaboration." In: Research and Practice in Technology Enhanced Learning 1.01, pp. 3–29

Davis, Fred D (1986). "A Technology Acceptance Model for Empirically Testing new End-User Information Systems: Theory and Results." PhD thesis. Massachusetts Institute of Technology

Davis, Fred D (1989). "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology." In: MIS quarterly, pp. 319–340

Davis, Fred D, Richard P Bagozzi, and Paul R Warshaw (1989). "User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models." In: Management Science 35.8, pp. 982–1003

Davis, Fred D (1993). "User Acceptance of Information Technology: System Characteristics, User Perceptions and Behavioral Impacts." In: International Journal of Man-Machine Studies 38.3, pp. 475–487

Dishaw, Mark T and Diane M Strong (1999). “Extending the Technology Acceptance Model with Task–Technology Fit Constructs.” In: Information & Management 36.1, pp. 9–21

Dror, Itiel E (2008). “Technology Enhanced Learning: The Good, the Bad, and the Ugly.” In: Pragmatics & Cognition 16.2, pp. 215–223

Fishbein, Martin (1967). Readings in Attitude Theory and Measurement. Tech. rep. Golding, Paul and Opal Donaldson (2009). “A Design Science Approach for Creating Mobile Applications.” In: ICIS 2009 Proceedings

Goodyear, P. and S. Retalis (2010). “Learning, Technology and Design.” In: Design Patterns and Pattern Languages, Technology-Enhanced Learning. Sense Publishers, pp. 1–27

Gregor, Shirley and Alan R Hevner (2013). “Positioning and Presenting Design Science Research for Maximum Impact.” In: MIS Quarterly 37.2, pp. 337–356

Gulbahar, Yasemin and Filiz Kalelioglu (2015). “Competencies for E-Instructors: How to Qualify and Guarantee Sustainability.” In: Contemporary Educational Technology 6.2, pp. 140–154

Haug, Simone and Joachim Wedekind (2009). “„Adresse nicht gefunden“ – Auf den digitalen Spuren der E-Teaching-Förderprojekte.” In: E-Learning: Eine Zwischenbilanz. Kritischer Rückblick als Basis eines Aufbruchs. Waxmann Verlag

Haugstvedt, Anne-Cecilie and John Krogstie (2012). “Mobile Augmented Reality for Cultural Heritage: A Technology Acceptance Study.” In: 2012 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR). IEEE, pp. 247–255

Hero, Jesson L (2020). “Teachers’ Preparedness and Acceptance of Information and Communications Technology (ICT) Integration and Its Effect on their ICT Integration Practices.” In: Puissant 1, pp. 59–76

Hevner, Alan and Samir Chatterjee (2010). Design Research in Information Systems: Theory and Practice

Hevner, Alan R (2007). “A Three Cycle View of Design Science Research.” In: Scandinavian Journal of Information Systems 19.2, pp. 87–92

Hevner, Alan R et al. (2004). “Design Science in Information Systems Research.” In: MIS quarterly 28.1, pp. 75–105

Hodgson, Paula (2004). “The Experience of Academics in Preparing for the Integration of Technology.” In: EdMedia+ Innovate Learning. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), pp. 3334–3339

Hofhues, Sandra and Mandy Schiefner-Rohs (2020). "Vom E-Learning zur Digitalisierung: Geschichten eines erhofften Wandels in der Hochschulbildung." In: Vom E-Learning zur Digitalisierung: Mythen, Realitäten, Perspektiven. Vol. 76. Waxmann Verlag, pp. 23–36

Hossain, Jamal (2010). "Professional Development Of Higher Education Teachers: Can ODL Contribute?" In: Turkish Online Journal of Distance Education 11.1, pp. 123–133

Jans, Sebastiaan and V Awouters (2009). "E-Learning Competencies for Teachers in Secondary and Higher Education." In: International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET) 4.2, pp. 58–60

Jones, Cynthia M et al. (2010). "Utilizing the Technology Acceptance Model to Assess the Employee Adoption of Information Systems Security Measures." In: Issues in Information Systems 11.1, pp. 9–16

Kim, Yong Jin, Jae Uk Chun, and Jaeki Song (2009). "Investigating the Role of Attitude in Technology Acceptance from an Attitude Strength Perspective." In: International Journal of Information Management 29.1, pp. 67–77

Kopp, Michael, Martin Ebner, et al. (2016). "Entwicklung von „eDidactics": Ein Fortbildungsprogramm für den Einsatz von Technologien in der Hochschullehre." In: Qualität in Studium und Lehre. Springer, pp. 305–321

Kreuzer, Ernst and Helmut Aschbacher (2011). "Strategy-Based Service Business Development for Small and Medium Sized Enterprises." In: International Conference on Exploring Services Science. Springer, pp. 173–188

Kuechler, William, Vijay Vaishnavi, and William L Kuechler Sr (2007). "Design [Science] Research in IS: A Work in Progress." In: Proceedings of the Second International Conference on Design Science Research in Information Systems and Technology (DESRIST 2007), pp. 1–17

Leyton, Diego, José A Pino, and Sergio F Ochoa (2015). "EBTAM: Technology Acceptance in E-Business Environments." In: Information Systems and e-Business Management 13.2, pp. 211–234

Malik, Sufiana Khatoon, Uzma Nasim, and Farkhanda Tabassum (2015). "Perceived Effectiveness of Professional Development Programs of Teachers at Higher Education Level." In: Journal of Education and Practice 6.13, pp. 169–181

Marangunić, Nikola and Andrina Granić (2015). "Technology Acceptance Model: A Literature Review from 1986 to 2013." In: Universal Access in the Information Society 14.1, pp. 81–95

Matveeva, Svetlana Valentinovna et al. (2020). “Digitalization of Higher Education and Professional Development of Educators: Technologies and New Opportunities.” In: Amazonia Investiga 9.29, pp. 77–86

Mlekus, Lisa et al. (2020). “How to Raise Technology Acceptance: User Experience Characteristics as Technology-Inherent Determinants.” In: Gruppe. Interaktion. Organisation. Zeitschrift für Angewandte Organisationspsychologie (GIO) 51.3, pp. 273–283

Nawaz, Allah (2011). “Users’ Training: The Predictor of Successful eLearning in HEIs.” In: Global Journal of Computer Science and Technology 11.4

Nunamaker Jr, Jay F, Minder Chen, and Titus DM Purdin (1990). “Systems Development in Information Systems Research.” In: Journal of Management Information Systems 7.3, pp. 89–106

Olushola, Thomas and JO Abiola (2017). “The Efficacy of Technology Acceptance Model: A Review of Applicable Theoretical Models in Information Technology Researches.” In: Journal of Research in Business and Management 4.11, pp. 70–83

Park, Sung Youl (2009). “An Analysis of the Technology Acceptance Model in Understanding University Students’ Behavioral Intention to Use E-Learning.” In: Journal of Educational Technology & Society 12.3, pp. 150–162

Pausits, Attila et al. (2021). Distance Learning an österreichischen Universitäten und Hochschulen im Sommersemester 2020und Wintersemester 2020/21

Pfeffers, K et al. (2006). “The Design Science Research Process: A Model for Producing and Presenting Information Systems Research.” In: Proceedings of the First International Conference on Design Science Research in Information Systems and Technology (DESRIST 2006), Claremont, CA, USA, pp. 83–106

Platzer, Elisabeth (2011). “Opportunities of Automated Motive-Based User Review Analysis in the Context of Mobile App Acceptance.” In: Central European Conference on Information and Intelligent Systems. Faculty of Organization and Informatics Varazdin, pp. 309-316

Rienties, Bart, Natasa Brouwer, and Simon Lygo-Baker (2013). “The Effects of Online Professional Development on Higher Education Teachers’ Beliefs and Intentions towards Learning Facilitation and Technology.” In: Teaching and Teacher Education 29, pp. 122–131

Schaupp, Ludwig Christian, Lemuria Carter, and Megan E McBride (2010). “E-File Adoption: A Study of US Taxpayers’ Intentions.” In: Computers in Human Behavior 26.4, pp. 636–644

Schulmeister, Rolf (2006). eLearning: Einsichten und Aussichten. De Gruyter Oldenbourg

Shagrir, Leah (2012). "How Evaluation Processes Affect the Professional Development of Five Teachers in Higher Education." In: Journal of the Scholarship of Teaching and Learning 12.1, pp. 23–35

Simon, Herbert A (1996). The Sciences of the Artificial (third edition)

So, Hyo-Jeong et al. (2009). "Designing an Online Video Based Platform for Teacher Learning in Singapore." In: Australasian Journal of Educational Technology 25.3

Strohmann, Timo (2020). "From Assistance to Companionship-Designing Virtual Companions." PhD thesis

Vaishnavi, V and W Kuechler (2004). Design Research in Information Systems Venkatesh, Viswanath and Hillol Bala (2008). "Technology Acceptance Model 3 and

a Research Agenda on Interventions." In: Decision Sciences 39.2, pp. 273–315

Venkatesh, Viswanath and Fred D Davis (1996). "A Model of the Antecedents of Perceived Ease of Use: Development and Test." In: Decision sciences 27.3, pp. 451–481

Venkatesh, Viswanath and Fred D Davis (2000). "A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies." In: Management Science 46.2, pp. 186–204

Venkatesh, Viswanath, Michael G Morris, et al. (2003). "User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View." In: MIS quarterly, pp. 425–478

FH-Prof. Ing. Dipl.-Ing. Patrick Beer, BSc
Mag[a]. Stefanie Hatzl, PhD

Difference through focus on user acceptance? The design of an e-service for teachers on technology-enhanced learning

Introduction

Digitalisation plays a major role in various areas of society and has also reached out to the education sector, changing our understanding of the creation, transmission and exchange of knowledge. Technology-enhanced learning (TEL) as a buzzword for the use and application of ICT in teaching and learning processes is to be seen as a digital service that offers innovative opportunities for the creation of human capital in a prevailing knowledge-based society. TEL is characterized by many facets, including individual digital technologies embedded in traditional didactic concepts up to comprehensive learning management systems of innovative knowledge paradigms. Thus, TEL includes all technologies that can be used to enhance learning and teaching scenarios (Dror, 2008; Goodyear & Retalis, 2010).

TEL has become an important topic for the Austrian higher education sector in recent years and many Austrian universities have already implemented TEL approaches for more than ten years, mainly because of the didactic advantages (Bratengeyer et al., 2016). The Austrian government also recognizes the advantages of TEL and therefore wants to further advance the digitization of Austrian university teaching (BMBWF, BMVIT and BMDW, 2019). Many Austrian higher educational institutions have therefore developed a strategy for digitization (Bratengeyer et la., 2016). For instance, the University College of Teacher Education Styria defines in their strategy paper the goal to reach sustainable educational success by using digital teaching and learning theories. They also recognize that to meet this goal, human resource development is necessary to develop the needed competences (Pädagogische Hochschule Steiermark, 2018).

This issue is well-known in the Styrian higher education sector and therefore in 2016 all Styrian institutions of higher education started the joint training program eDidactics. The program originally contained nine modules addressing different aspects of TEL (Kopp et al., 2016). However, although the program can be described as successful, it is clear that eDidactics cannot reach the broad target group of all Styrian higher educational teachers. The number of participants is limited due to available resources and it is quite difficult for Styrian teachers to find the time for the requested

attendance at the program. Additionally, the effectiveness of such programs is sometimes questioned in literature (So, Lossman, Lim, & Jacobson, 2009).

TEL itself can help to overcome these above described time- and space-barriers (Schulmeister, 2006). For this reason, a research project was launched in 2019 with the aim of developing an online available e-service called eCampus that will enable teachers in the higher education sector to build the necessary competencies to successfully implement TEL approaches.

To do this, the e-service should provide use cases that explain how and why technologies can be used in various learning and teaching scenarios. The idea to develop such an e-service is not novel. Similar e-services already exist in German-speaking regions and Table 1 shows an excerpt of such e-services. Thereby, in the selection process, emphasis was placed on the e-service being available online and in German, offering content on TEL, and showing different types of such e-services with the selection.

Name (URL)	**Approach**
erwachsenenbildung.at (erwachsenenbildung.at)	A comprehensive e-service providing not only content for TEL but adult education in general.
Digitaler Freischwimmer (www2.tuhh.de/zll/freischwimmer)	A modern e-service providing ideas how digital tools can be used in teaching and learning scenarios divided into six categories.
Digital Learning Map (www.e-teaching.org/community/digital-learning-map)	A collection of TEL best practices at German higher educational institutions.
eLearning Blog TU Darmstadt (blog.e-learning.tu-darmstadt.de)	A blog with different posts covering various aspects of TEL.

Table 1: Excerpt existing e-services

However, although such e-services are mostly freely available, teachers hardly use them and are often not aware of their existence (Bratengeyer et la., 2016). A survey conducted at one of the Styrian universities indirectly confirms this. The study shows that, among other reasons, teachers do not use TEL-approaches mainly due to discomfort, technical problems or lack of support and information. This also indicates that these teachers are not aware of such e-services or hardly use them (Schweighofer & Zullus, 2019).

It seems like higher educational teachers do not accept such e-services. The acceptance of TEL-approaches by learners, who are in this case teachers at higher educational institutes, is a common topic in research and there is a plethora of studies providing different results what influential factors determine this acceptance. For instance, Jaw, Yu and Gehrt (2012) show positive significant effects on adoption

of new e-learning services due to compatibility, observability, and trialability, and negative effects due to complexity. Farahat (2012) points out that social influence of students' referent group can have positive significant effect on the intention to use online learning, and Salloum and Shaalan (2019) indicate that facilitating conditions, performance expectancy, and social influence have positive effects on the intention to use e-learning systems. Summarized, these existing studies show how different criteria under different circumstances can influence acceptance and should therefore be considered in the development of new artifacts.

Furthermore, looking at Germany, the government has already funded many similar projects, like the planned eCampus. Most of these projects failed and the provided e-services are not available anymore. The reasons can be summarized with missing visibility, missing business models and a missing plan how to support and maintain the e-service after the end of the project. Regarding user acceptance most of these projects also failed because value and relevance was not addressed clearly enough for teachers' daily business (Haug & Wedekind, 2009). Additionally, several studies already provide insights on how critical user involvement can be in the development and use phase of TEL projects (e.g. So, Lossman, Lim, & Jacobson, 2009; Nawaz, 2011).

Concluding, in the past several projects attempted to provide an e-service to enable teachers to build up the needed competences for the successful implementation of TEL-approaches. Many of these projects failed. Some e-services are not accessible anymore and the others seem to be hardly used by teachers. The consideration of acceptance criteria and user involvement seem to be critical success factors when developing such an e-service. Likewise support and maintenance after the project ends are also key factors.

Therefore the purpose of the eCampus project is not only to provide an optimal e-service under the given circumstances (e.g. resources, time, and finance). The main purpose is to learn from those past mistakes and provide a successful and accepted e-service by first setting a strong focus on criteria of user acceptance already during the development process and second ensure visibility, a sustainable business model as well as long-term maintenance and progression. Whether this will be successful can be evaluated after the e-service is available for a period of time.

This paper emphasizes on setting a focus on user acceptance during the development phase and attempts to answer the research question: "Which acceptance-driven requirements guide the design of an e-service?" The answer to this question is the basis for the design of use cases and in order to develop the e-service for the Styrian higher education community – the eCampus.

Main Body

Methods

Design Science Research

To investigate the research question, a design science approach was chosen (Hevner, March, & Park, 2004). This enables the development of an artefact that addresses requirements, problems and needs of the environment/practice – those of teachers – and takes scientifically grounded methods and knowledge into account. Moreover a design-science approach allows an iterative research process, which alternates between development and evaluation. The design cycle of this investigation was characterized by the following aspects: (1) identification of external variables based on empirical evidence and (2) development of e-service requirements. These results represent the basis for the development of the artifact in the “suggestion” process step of the acceptance-driven design science research (AD-DSR). (See also article "A Research Design Pattern for Design Science Research)

Literature review

Starting from the practical problem that there is a lack of an accepted e-service for teachers of the Styrian higher education institutions, requirements for an accepted system were empirically identified, whereas theoretical acceptance criteria were guiding this first phase. According to Kollmann (1998) acceptance-oriented innovations are needed, which means taking predictors for acceptance into account ex-ante of the development. Thus, in a first step, a structured literature analysis was done. The focus was on identifying acceptance criteria in the context of platforms and digital services. Search terms were determined, i.e., keywords and synonyms for acceptance "acceptance/adoption/intention/ use/usefulness" the target system “platform/web platform/learning platform/digital service/e-service/website/learning management system" and implementation of the target system "features/functionality/requirements/components/circumstances".

These search terms were applied to the accessible databases EBSCO, Emeralds, Springer, Hanser and Google Scholar. Based on the identified theories most relevant acceptance criteria were deductively derived, whereas the Technology Acceptance Model (TAM) according to Davis (1989) with the key determinants perceived usefulness and perceived ease of use was the starting point. The TAM is a widely used model to explain acceptance, which was reflected in the frequency of search results according to the literature search.

Expert Interviews

In a second step an interview guideline was prepared based on the selected acceptance criteria. The aim of the interviews was to ascertain concrete requirements for

the development of the e-service on the basis of the deductively derived general acceptance criteria. Thus, information was gathered about the requirements in terms of activity relevance, system, service, information and policy quality, social image, subjective norm and personal innovativeness. In respect to the design science approach the expert interviews also served as an evaluation of the identified external variables in the literature review. By asking the interviewees an open question about aspects that were not addressed, and also in the context of text analysis, it was possible to uncover variables that may have been left out but are relevant. A total of nine experts in the field of TEL from the respective higher education institutions in Styria were interviewed from March to April 2019. This ensured that experience, knowledge and recommendations regarding requirements for the eCampus system were available from all target groups. The interviews lasted about one hour and were conducted face-to-face. The collected qualitative data were transcribed and analyzed, whereby three inductively derived categorizations, which summarize the requirements, were determined: system-, content- and service/process-relevant meta-requirements. These categories include concrete system-, process- and content-relevant design requirements for the development of a system that is accepted by users. In accordance with the framework conditions, an iterative consensus-building process was then carried out in the project team in order to reach a decision in the event of alternative or conflicting requirements.

Results

The results of the literature review were 10 external variables that have an impact on perceived ease of use or usefulness and thus, on acceptance These criteria were divided into three dimensions. Table 2 shows the final selection of identified external criteria as a basis for determining system requirements in expert interviews conducted afterwards.

Individual characteristics	System characteristics	System characteristics
(self-efficacy)*	System quality	System quality
(experiences)*	Information quality	Information quality
Personal innovativeness		
Subjective norm		
Social image		
Job relevance		

* criteria were not considered, as these cannot be influenced

Table 2: Acceptance criteria for the eCampus

The results of the expert interviews show the concrete requirements for the eight external variables. That is, the theoretically derived criteria for acceptance of systems - as represented by the eCampus - were enriched with professional knowledge, experience and opinions of experts to generate practical requirements for the system.

These requirements were assigned to three main categories: (1) system-based requirements, (2) service- and process-based requirements, and (3) content-based requirements. Additional subcategories were created and summarized the requirements based on the theoretical acceptance criteria.

System-based requirements

The (1) system-based requirements are assigned to those aspects which, according to the expert interviews, concern (i) structure and navigation, (ii) use cases, (iii) general design, (iv) general system requirements, and (v) interaction with and among users in the system. It should be noted at this point that it was decided in advance that the eCampus system would be based on a standard Moodle system, which would be expanded to include other necessary functionalities.

ad i) To ensure both job relevance and system quality, content structuring must be mapped in the system, i.e., use cases must be able to be assigned to multiple categories. Personal innovativeness and system quality should be positively influenced by the search function. On the one hand, this includes the possibility of a free-text search, which takes into account headings, contents, experience reports, feedbacks and forum contributions, and on the other hand, fixed and variable filter criteria. Further requirements concerning the structure and navigation, which should have a positive influence on the system quality, are:

- tree structure and image tiles as two alternative navigation options
- display of the top 5 most viewed use cases
- already seen use cases should be able to be marked by the user
- notification function via mail for new use cases

ad ii) Personal innovativeness shall be positively influenced by freely accessible use cases and personal contributions. The requirements for the creation of use cases serve to positively influence the social norm, job relevance, system, service and information quality. In other words, use cases must be able to be created independently by users on the basis of templates (guarantee standards), which only have to be released by an administrator. In order to improve the system quality, it should be possible to create experience reports and give feedback (if necessary, administrator-checked). To increase the job relevance it should be possible to refer to use cases among each other. PDFs, videos (e.g. via Youtube channel) and text modules must also be able to be embedded in the use cases to increase job relevance and information quality. For this subcategory it has to be noted that due to resource limitations the project team decided to omit the creation of video-content.

ad iii) Regarding the general design, there is a requirement on the system to refer to relevant publications and events to improve job relevance. Recommendations for use cases should be displayed based on previous history, thus influencing the system

quality. In addition to the system quality, the personal innovativeness shall be influenced by a uniform, clear, plain and simple design that is oriented towards a current style (i.e., slight changes to the standard Moodle design). Colors should be based on the existing eCampus logo.

ad iv) Regarding the general system requirements, barrier-free design, responsive design, availability (temporal and technical) and a simple login (e.g., ACOnet) should be given to ensure the system quality. A glossary in connection with a mouse-over effect should influence the information quality. Information quality should as well be influenced by bilingualism (i.e., English) of the contents and an introductory information to clarify basic terms and goals. In order to strengthen the personal innovativeness, the system should be expandable and capable of being integrated into existing system structures at universities. The policy quality hast to be improved by the requirement of GDPR conformity. Again the evaluation phase confirms the opinion of the experts. Especially the glossary in connection with a mouse-over effect, introductory information to clarify basic terms, and a simple and easy to find login contribute to usefulness and/or ease of use. However, compliance with the GDPR is only considered a necessity. There is no positive influence on usefulness or ease of use, but if not present it would have negative impact. Finally, it has to be noted that bilingualism is only planned for future versions since due to limited resources a translation was not possible.

ad v) The last aspect relating to system-based requirements is that of interaction with and among users. The expert interviews show that requirements are mainly intended to meet the service quality and social norm. This means that a feedback function should strengthen the social norm for using eCampus, while regular, unobtrusive reminders to provide feedback (e.g., experience reports) should also improve system quality. A recommendation function for use cases is also intended to strengthen the social norm. Both the social norm and the system quality can be positively influenced by rewarding (e.g., nomination the teacher of the month, invitation to events) contributions (e.g., experience reports, use cases, etc.). This means that users who make a contribution should be visible to others in the community or publicly.

In order to promote the social norm but also the personal innovativeness, positive experience reports should be published on the homepage with the consent of the authors (i.e. visible for everyone, not only the community). Furthermore, the personal innovativeness should be influenced by a reminder function via mail, which attracts the attention of inactive users. Both for the release of information (e.g., publication of testimonials) and the receipt of information (e.g., reminder function or newsletter, recommendation, feedback), users are asked for consent in advance or personalized settings can be made. According to the interviews, the requirements for improving the system quality, service quality, social norm, and personal innovativeness were

interaction possibilities between users. Communication should be possible both among users (via experience reports, discussion forums) and with use case creators and support personnel (e.g., via use cases or e-mail). In both cases the profile should be linked to the email address. (The possibility of designing a user profile was mentioned in the course of positively influencing the service quality, social norm and social image. However, this requirement was not implemented due to limited resources and data privacy concerns. Thus, also not implement was a reminder function via mail and rewards or a special visibility for contributing users.)

Service- and process-based requirements

The **(2) service- and process-based requirements** are assigned to the expert interview results concerning (i) support, (ii) maintenance, (iii) marketing, (iv) user support and participation, and (v) miscellaneous.

ad i) Technical and content support (i.e., personal 24h support) should be available both centrally and decentrally (per institutions of higher education), which according to the experts increases the perceived job relevance, the service and system quality as well as personal innovativeness. These factors, with the exception of personal innovativeness, are also positively influenced by content support. Ideally, this should be provided by use case creators.

ad ii) Filters and information in use cases should be regularly maintained to ensure service quality. The need for regular updates was in addition identified in the consensus process.

ad iii) In order to ensure personal innovativeness, service and policy quality, information about the eCampus should be provided regularly and on a long-term basis (internal and external marketing) via complementary mass media and interpersonal communication channels. I.e., print media, social media, events, website and other university systems, internal email distribution lists, university support service/contact person, personal contacts or continuing education programs. In the long term, a certification system of individuals who continue their education through eCampus can be developed to increase personal innovativeness. A certification system seems to be useful too, however the results indicate that this is only the case for younger teachers who can use such a certification for career advancement.

ad iv) In order to positively influence the social image, the service and system quality, it is suggested in the expert interviews to establish an incentive system for the voluntary participation of teachers (i.e., rewards such as honors or non-cash benefits via competitions with official, media-effective awards). Rules for mandatory participation such as cooperation agreements, involvement of training participants, and monetary compensation for participation services or officially certified training measures can improve the service as well as the policy quality. In addition, service

quality can be positively influenced by the implementation of standardized and supervised processes for the creation of use cases. In the context of strengthening personal innovativeness, the involvement of multipliers in the further development of eCampus was also mentioned in respect to this category. During the project, these requirements were not pursued further. However the responsible team for operating the eCampus after the project ends will further investigate such services and processes. ad v) Under the category of service- and process-based requirements, the integration of various third-party services on eCampus is also mentioned with the aim of influencing the social norm. To influence service quality, discounts for technologies could also be offered as a service.

Content-based requirements

(**3) Content-based requirements** relate to (i) the structure of use cases, (ii) focus of use cases, and (iii) outline.

ad i) Aspects of the structure of a use case primarily influence information quality and job relevance according to expert interviews. I.e., the interviewees say that use cases should be categorized (e.g., teaching method, concept) and presented in a clear and visually appealing way. Media such as PDF or videos should be included to describe use case content. It is important for the information quality that several short videos with subtitles are included. Likewise, the information quality can be improved by self-tests in use cases for teachers and links to external content (e.g., IMOOX courses, training modules, content and recommendations of the universities).

The latter can have an impact on the social norm as well. To show job relevance, it is necessary that not only videos but also the use cases themselves are short and concise with step-by-step instructions. Recommended technical tools should also be explained and not just mentioned. They should provide a quick introduction. For system quality, according to interview data, it can contribute if use cases contain initial experience reports and filter criteria. For policy quality, content must be published under CC-by licensing, with videos being created on Youtube and then embedded on eCampus.

As stated before the project team omitted the idea of providing content via videos during the development phase and the test persons confirm that this is not a necessity. On the contrary, the test persons state that plain text is the most suitable way to provide this kind of content. They further underline the positive influence of the chosen consistent structure for each use case on usefulness and ease of use and classify self-tests or other forms of modern media as not necessary.

Regarding step-by-step instructions, the project team decided not to provide these instructions because the risk that they would quickly become outdated was considered too high.

Ad ii) The setting of focuses in use cases has the aim of ensuring job relevance. According to the expert interviews, the following requirements should be implemented in this regard:

- Focus on basic functionalities of TEL on the one hand and on more innovative possibilities on the other hand (e.g., Office 365, streaming services, Camtasia, Feedbackr, special apps, iPads, Kahoot, Socrative, social media tools, tools for data storage, Slack, podcasts, e-book) tailored to the needs and conditions at the respective institutions of higher education
- Focus on content with regard to a practical relevance, an institutional relevance and didactic considerations (i.e., setting-specific use cases)
- Focus on support for the creation of an overall concept for courses
- Focus on free tools or tools available at the institutions of higher education and on the topics of open education resources (OER), data protection and copyright

According to expert interviews, high content quality and relevance can also strengthen social norms.

Ad iii) In addition to defining focus areas, the structure can make a significant contribution to job relevance. According to the experts, this includes higher-level didactic aspects with mutual reference to use cases and, in parallel, overall concepts that also refer to use cases and didactic aspects. The eCampus should also deal with general TEL-relevant topics. In order to ensure system quality, use cases must be incorporated into the structure accordingly.

Conclusion

The purpose of this sub-study (see also article "A Research Design Pattern for Design Science Research) Focusing on User Acceptance: Designing the E-Service eCampus") was on the one hand to identify, based on the TAM, external variables from the state of the art that have an influence on determinants of acceptance. On the other hand, these external variables were used to elicit requirements for the design of the e-service. The overall objective is an iterative development the eCampus, an accepted e-service that enables all teachers in the Styrian higher education sector to build up the needed competences for the successful implementation of TEL-approaches (see also article "A Research Design Pattern for Design Science Research).

Thereby a strong focus was set on user acceptance already during the development process by involving experts in the field. The results show a plethora of requirements that are system-, content- or service/process-relevant and should lead to an accepted e-service. The thereby used method to derive these relevant requirements can be adapted and used in similar projects. The design and development of the eCampus as well as the evaluation of the e-service was part of further research.

The service engineering (S!E) process model as a practice-oriented strategic tool for the development of e-services definitely shows parallels to the procedure in design science. As in the S!E process model, the design science approach also starts with an analysis phase. Common characteristics of this phase are to gain an understanding of the status quo, to substantiate the relevance of the development project, and to derive requirements for the subsequent phase. The difference lies on the one hand in aspects of content but also in aspects of rigor.

In service engineering, the aim is to conduct a basic survey of the current service portfolio with the respective service activities and strategic goals in the company, in order to uncover potentials and gaps. This is done with instruments such as the "Kundenkontaktkreis". To this end, Design Science Research surveys the state of the art in research and technology, i.e., theoretically sound concepts, empirical findings, and existing knowledge about design principles in order to derive requirements. This can range from a (systematic) literature search to an own preliminary study in which new empirical findings are collected in order to additionally determine requirements.

References

Bratengeyer, E., Steinbacher, H.-P., Friesenbichler, M., Neuböck, K., Kopp, M., Gröblinger, O., & Ebner, M. (2016). Die österreichische Hochschul-E-Learning-Landschaft. (Forum neue Medien in der Lehre Austria, Ed.) Norderstedt: Books on Demand GmbH.

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF), Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) und Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (BMDW). (2019). Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht 2019. Wien.

Davis, F. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use and User Acceptance of Information Technology. MIS Quarterly, pp. 319-339.

Dror, I. E. (2008). Technology enhanced learning: The good, the bad, and the ugly.

Pragmatics & Cognition, 16(2), pp. 215-223.

Farahat, T. (2012). Applying the Technology Acceptance Model to Online Learning in the Egyptian Universities. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 64, pp. 95-104.

Goodyear, P., & Retalis, S. (2010). Learning, Technology and Design. In P. Goodyear, & S. Retalis, Design patterns and pattern languages, Technology-Enhanced Learning (pp. 1-27). Rotterdam, Bosten, Taipei: Sense Publishers.

Hevner, A., March, S., & Park, J. (2004). Design Science in Information Systems Research. MIS Quarterly, pp. 75-105.

Jaw, C., Yu, O. S., & Gehrt, K. C. (2012). An Expanded Technology Acceptance Framework for E-Service Innovations: The Empirical Study on E-Learning. International Conference on Economics, Business Innovation IPEDR, (pp. 195-2000). Singapore.

Kollmann, T. (1998). Akzeptanz innovativer Nutzungsgüter und -systeme: Konsequenzen für die Einführung von Telekommunikations- und Multimediasysteme. Wiesbaden: Springer.

Kopp, M., Ebner, M., Rehatschek, H., Schweighofer, P., Sfiri, A., Swoboda, B., & Teufel, M. (2016). Entwicklung von „eDidactics“: Ein Fortbildungsprogramm für den Einsatz von Technologien in der Hochschullehre. In Lernweltforschung, Qualität in Studium und Lehre (pp. 305-321). Wiesbaden: Springer VS.

Meseguer-Artola, A., Aibar, E., Lladós, J., Minguillón, J., & Lerga, M. (2016). Factors That Influence the Teaching Use of Wikipedia in Higher Education. Journal of the Association for Information Science and Technology, 67(5), pp. 1224-1232.

Nawaz, A. (2011). Users' Training: The Predictor of Successful eLearning in HEIs. Global Journal of Computer Science and Technology, 11(4).

Pädagogische Hochschule Steiermark. (2018). Digitalisierungsstrategie der Pädagogischen Hochschule Steiermark. Graz.

Salloum, S. A., & Shaalan, K. (2019). Factors Affecting Students' Acceptance of E-Learning System in Higher Education Using UTAUT and Structural Equation Modeling Approaches. In A. Hassanien, M. Tolba, K. Shaalan, & A. Azar (Ed.), Proceedings of the International Conference on Advanced Intelligent Systems and Informatics 2018. AISI 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing. (pp. 469–480). Springer, Cham.

Schulmeister, R. (2006). eLearning: Einsichten und Aussichten. De Gruyter Oldenbourg.

Schweighofer, P., & Zullus, G. (2019). Technologiegestütztes Lehren und Lernen an der Fachhochschule CAMPUS 02 - Eine Studie zur Erhebung der IST-Situation. (Forum Neue Medien in der Lehre Austria, Ed.) Norderstedt: Books on Demand GmbH.

So, H.-J., Lossman, H., Lim, W.-Y., & Jacobson, M. J. (2009). Designing an online video based platform for teacher learning in Singapore. Australasian Journal of Educational Technology, 25(3), pp. 440-457.

Dipl.-Ing. Dr.techn. Selver Softic, MSc, BSc

Auf dem Weg zur Neugestaltung von Geschäftsprozessen mit Stimmungsanalyse

Einleitung

Unternehmen sehen sich heute mit großen Problemen konfrontiert, wenn sie ihre eigenen Geschäftsprozessmodelle entwerfen und implementieren. Einerseits sind Prozessmodelle aufgrund fehlender Planung und Anforderungsanalyse in der Praxis oft nicht realisierbar oder schwierig durchzuführen. Andererseits ignorieren Prozessdesigner häufig die Wichtigkeit, die verschiedenen Rollen und ihre Perspektiven auf einen Geschäftsprozess zu untersuchen, wenn sie ein Prozessmodell erstellen. Dies führt zur Bereitstellung von Prozessmodellen, die die Prozessakteur*innen nicht zufriedenstellen. Hrastnik et al. (2007) haben ein Framework für Geschäftsprozesswissen als mögliche Lösung vorgeschlagen.

Das Framework integriert drei Elemente, die für die Modellierung von Geschäftsprozessen als grundlegend erachtet werden: die Perspektiven der Stakeholder*innen, die Wissenstypen und die Ansichten. Das Geschäftsprozess-Framework trägt zur Verbesserung der Prozesswissenserfassungsphase des Prozessdesigns bei und unterstützt Prozess-Wissenskommunikation mit Stakeholdern. Zur Stärkung des Business Process Redesigns (BPR) wurde aufbauend auf dem Service-Engineering-Vorgehensmodell (insbesondere auf den Schritten der Konzeption und Pilotierung) und dem Framework für Geschäftsprozesswissen ein Ansatz in Form eines Konzeptwerkzeugs entwickelt – im Rahmen der Forschung an der Studienrichtung IT & Wirtschaftsinformatik. Dieses Konzeptwerkzeug gibt Unterstützung mittels einer Stimmungsanalyse der Kommentare, die während der Redesign-Phase von Geschäftsprozessen gesammelt werden.

Hauptteil

Geschäftsprozesse und ihre Komplexität

Die Menge und Komplexität der zu integrierenden Geschäftsprozesse führte zur Schaffung von Business Process Management (BPM). BPM stellt einen strukturierten, konsistenten und kohärenten Ansatz zum Verstehen, Modellieren, Umsetzen, Analysieren, Dokumentieren und Ändern von Geschäftsprozessen dar, um zur Geschäftsleistung beizutragen (van der Aalst, 2003; Recker et al., 2006; Zott et al. 2011). BPM stellt Konzepte, Methoden, Techniken und Werkzeuge bereit, die alle Aspekte der Verwaltung eines Prozessplans, der Organisation, Überwachung, Steue-

rung sowie seiner tatsächlichen Ausführung abdecken (van der Aalst, 2003).

Herkömmliche BPM-Methoden folgen häufig einem Top-down-Zerlegungsansatz, der zu einem lang andauernden Prozessverbesserungsprozess führt, der intensive Verhandlungen erfordert, um Änderungen innerhalb des BPM-Lebenszyklus zu erreichen. Dieser traditionelle Ansatz zur Prozessverbesserung kann für Unternehmen aufgrund der unvorhergesehenen Marktbedingungen problematisch werden. Sich ändernde Präferenzen in den Bedürfnissen der Kundschaft erfordern schnelle Änderungen in einem Geschäftsprozessmodell. Daher ist ein agiler Ansatz erforderlich, um auf die sich ändernde Geschäftslandschaft zu reagieren. Eine mögliche Ermächtigung könnte darin bestehen, fortschrittliche Technologien wie künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen sowie Methoden wie Sentiment-Analyse zu nutzen: eine Methode zur schnellen und effizienten Analyse der Meinungen und Erkenntnisse verschiedener Stakeholder im BPM-Prozess.

In diesem Artikel betrachten wir einen solchen Fall, indem wir ein Stimmungsanalysemodul in ein herkömmliches Designprozessszenario einbinden und es als unterstützenden Assistenten für die Priorisierung von Redesign-Vorschlägen und Kommentaren zum Prozess verwenden.

Im folgenden Kapiteln werden alle relevanten und mit dem Thema verwandte Aspekte zu diesem Konzept behandelt und schließlich wird der angesprochene Ansatz im Form eines prototypischen Tools vorgestellt und diskutiert.

Neugestaltung von Geschäftsprozessen vs. Geschäftsprozessmanagement

Davenport und Short (1990) berichteten über die Entstehung und weit verbreitete Annahme eines Managementkonzepts, das als Business Process Redesign oder Business Process Re-Engineering bezeichnet wurde, oft passenderweise mit BPR abgekürzt. In den 1990er Jahren erschienen zahlreiche White Papers, Artikel und Bücher zu diesem Thema, und Unternehmen auf der ganzen Welt stellten BPR-Teams zusammen, um ihre Prozesse zu überprüfen und neu zu gestalten.

Diese Begeisterung für BPR ließ jedoch Ende der 1990er Jahre nach. Viele Unternehmen beendeten ihre BPR-Projekte und stellten die Unterstützung weiterer BPR-Initiativen ein. Als Grund für diese Maßnahmen lassen sich eine Reihe von Faktoren unterscheiden – wie ein Begriffsmissbrauch: z. B. wurde ein Projekt als BPR bezeichnet, obwohl Geschäftsprozesse nicht der Kern dieser Projekte waren. Überradikalismus: Einige frühe Befürworter von BPR betonten von Anfang an, dass Redesign radikal sein müsste. Technische Voraussetzungen: Selbst in Projekten, die von Anfang an prozesszentriert waren und eher schrittweise an die Verbesserung des jeweiligen Geschäftsprozesses herangingen, stieß man auf das Problem, dass die notwendigen Werkzeuge und Technologien zur Implementierung eines solchen nicht vorhanden waren ein neues Design nicht verfügbar oder nicht leistungsfähig genug.

Anschließend haben zwei Schlüsselereignisse einige der Ideen hinter BPR wiederbelebt und den Grundstein für die Entstehung von BPM gelegt (Dumas et al., 2018). Zunächst tauchten empirische Studien auf, die zeigten, dass prozessorientierte Organisationen, das heißt Organisationen, die Prozesse verbessern wollten, um Effizienz zu erlangen und ihre Kundschaft zufrieden zu stellen, faktisch besser abschnitten als nicht prozessorientierte Organisationen.

Folgestudien bestätigten dieses Bild und verliehen dem Prozessdenken neue Glaubwürdigkeit. Eine zweite wichtige Entwicklung war technologischer Natur. Es entstanden verschiedene Arten von IT-Systemen, insbesondere ERP-Systeme (Enterprise Resource Planning) und Workflow-Managementsysteme (WfMSs).

Die obige historische Sicht legt nahe, dass BPM eine Wiederbelebung von BPR ist, da BPM tatsächlich die prozesszentrierte Sichtweise auf Organisationen annimmt. Etwas Vorsicht ist jedoch angebracht, wenn BPR und BPM gleichgesetzt werden. Während beide Ansätze den Geschäftsprozess als Ausgangspunkt nehmen, befasst sich BPR in erster Linie mit der Planung und Organisation des Prozesses. Im Gegensatz dazu bietet BPM Konzepte, Methoden, Techniken und Werkzeuge, die alle Aspekte der Verwaltung eines Prozessplans, der Organisation, Überwachung, Steuerung sowie seiner tatsächlichen Ausführung abdecken. Mit anderen Worten, BPR sollte als eine Teilmenge von Techniken betrachtet werden, die im Kontext von BPM verwendet werden können.

Geschäftsprozessmodellierung

Ein Geschäftsprozess ist die Kombination einer Reihe von Aktivitäten innerhalb eines Unternehmens mit einer Struktur, die ihre logische Reihenfolge und Abhängigkeit beschreibt, deren Ziel es ist, ein gewünschtes Ergebnis zu erzielen. Die Geschäftsprozessmodellierung ermöglicht ein gemeinsames Verständnis und die Analyse eines Geschäftsprozesses. Ein Prozessmodell kann ein umfassendes Verständnis eines Prozesses liefern. Ein Unternehmen kann durch seine Geschäftsprozesse analysiert und integriert werden. Daher ist es wichtig, seine Geschäftsprozesse richtig zu modellieren.

Geschäftsprozessmodellierung ist die grafische Darstellung der Geschäftsprozesse oder Arbeitsabläufe eines Unternehmens, um Verbesserungspotenziale zu identifizieren. Dies geschieht normalerweise durch verschiedene Graphikmethoden, wie z. B. Flussdiagramm, Datenflussdiagramm usw.

Geschäftsprozessmodellierung wird häufig synonym mit Geschäftsprozessabbildung verwendet und beide können einander ziemlich ähnlich sein, je nachdem, wen man fragt. Sie werden beide zur grafischen Darstellung von Prozessen verwendet, um potenzielle Schwachstellen oder Verbesserungen zu identifizieren.

BPMN

BPMN 2.0 (Object Management Group, 2011) ist ein neuer Standard für die Spezifikation von Geschäftsprozessen, der von verschiedenen Anbieter*innen von Business-Process-Modeling-(BPM)-Tools entwickelt wurde. Dieser Standard ist eine der wichtigsten Darstellungsformen von Geschäftsprozessmodellen und bietet eine klare Semantik zur Beschreibung der Geschäftsprozesse eines Unternehmens (Allweyer, 2009; Zor et al., 2011). Diese Sprache wurde mit der Absicht entwickelt, typische Geschäftsmodellierungsaktivitäten zu modellieren (Muehlen & Recker, 2008; Recker et al., 2006). Dies ist ein weiterer wichtiger Grund für die Wahl dieser Notation, da unsere softwarebasierte Methodik auf Business Alignment ausgerichtet ist.

Stimmungsanalyse

Data Mining wird im Bereich BPM für Process Mining eingesetzt. Process Mining konzentriert sich jedoch auf Prozesse zur Laufzeit, um einen Geschäftsprozess aus Systemprotokollen neu zu erstellen. Opinion Mining ist eine Teildisziplin des Data Mining und der Computerlinguistik zum Extrahieren, Klassifizieren, Verstehen und Bewerten von Meinungen. Die Stimmungsanalyse wird häufig im Opinion Mining verwendet, um Meinungen zu extrahieren, die in Texten ausgedrückt werden. Die aktuelle Forschung konzentriert sich jedoch eher auf E-Business und E-Commerce, wie soziale Medien und soziale Netzwerke wie Twitter und Flickr als auf BPM und BPR (Chen, 2010).

BPM-Lebenszyklus

Der BPM-Lebenszyklus stellt verschiedene Phasen des Prozesses dar, beginnend mit der Analyse, und endet mit der Prozessüberwachung und -steuerung sowie der Prozesserkennung. Unser Nutzungsszenario in diesem Lebenszyklus ist zwischen den Phasen Prozessanalyse und Prozessumgestaltung des in Dumas et al. (2018) definierten BPM-Lebenszyklus angesiedelt (siehe Abbildung 1).

Während der Designphase des BPM-Lebenszyklus integriert Social Software die Bedürfnisse aller Stakeholder*innen angemessen (Schmidt & Nurcan, 2009). Genau an dieser Stelle kommt unser Konzeptwerkzeug SentiPromo zum Einsatz.

Neugestaltung von Geschäftsprozessen mit Stimmungsanalyse[1]

Das SentiProMo-Tool (Lüftenegger & Softic, 2020), unser Konzeptwerkzeug, wurde in unserer Studienrichtung entwickelt, um eine Möglichkeit einer rollenbasierten sozialen Intervention innerhalb des Geschäftsprozess(re)designs zu bieten.

Die in diesem Tool unterstützten Rollen basieren auf früheren Untersuchungen zum Wissensmanagement-Framework für Geschäftsprozesse (Hrastnik et al., 2007): Activity Performer, Process Owner, Process Designer, Superior Decision Maker und Customer. Nach Schmidt & Nurcan (2009) bieten BPM Tools, die dem Social-BPM-

[1] https://sites.google.com/view/sentipromo

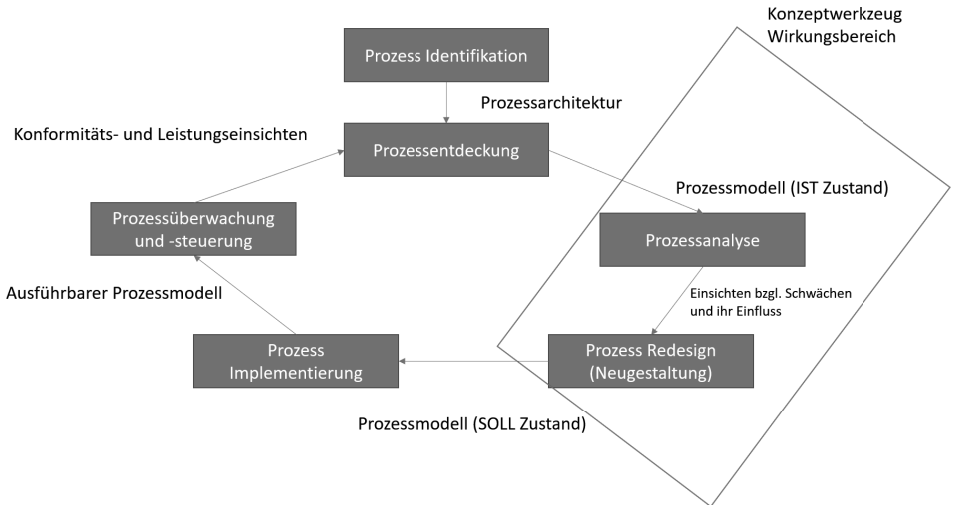


Abbildung 1: Die Rolle von SentiProMo dargestellt in einem Rechteck innerhalb des BPM Lifecycle definiert in (Dumas et al., 2018).

Paradigma folgen, einen Mechanismus zur Behandlung von Prioritäten innerhalb eines Geschäftsprozesses. Dies gilt auch für das SentiProMo-Tool.

Die Architektur besteht im Wesentlichen aus drei Schichten: Benutzer*innenschnittstellenschicht, Modulschicht und Datenbankschicht. Die Benutzer*innenschnittstellenschicht bietet grundsätzlich Sichten auf Ergebnisse aus darunterliegenden Schichten. Die Datenbankschicht stellt eine Datenbank zum Speichern der Kommentare zu Prozessen bereit und verwaltet das BPMN-Modellrepository. Für unsere Betrachtung konzentrieren wir uns auf die Modulebene (siehe Abbildung 2).

Neben dem Prozessmodellierer und dem Geschäftsprozess-Repository-Modul verfügt das Tool über das Task-Kommentarmodul, das das Hinzufügen von aufgabenbezogenen Kommentaren zum Prozess aus der Perspektive verschiedener Rollen ermöglicht. Als Ermächtigung zum Kommentieren läuft im Hintergrund das Sentiment Analysis Module (SAM), das die Kommentare klassifiziert und anhand eines realen Scores einer positiven oder negativen Stimmung zuordnet.

Die Implementierung von SAM wird im nächsten Abschnitt ausführlich beschrieben. Die Datenbankschicht stellt eine Datenbank zum Speichern der Kommentare zu Prozessen bereit und verwaltet das BPMN-Modellrepository.

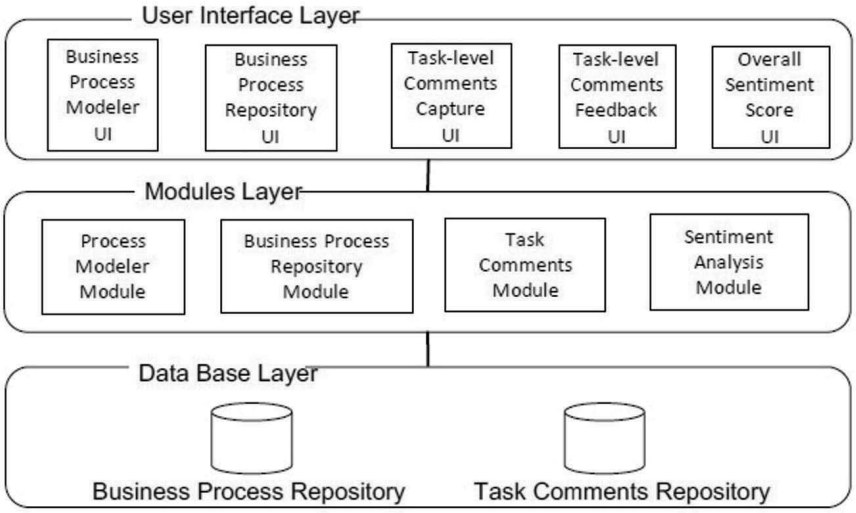


Abbildung 2: Architektur des SentiPromo-Tools

Stimmungsanalysemodul (SAM)

Das Sentiment Analysis Module (SAM) wurde unter Verwendung von ML.NET implementiert, um Kommentare in englischer Sprache zu klassifizieren. Das SAM-Modul verwendet überwachtes Lernen als Grundlage für die Kommentarklassifizierung. Tabelle 1 zeigt eine Übersicht über Datensätze, die für das Training verwendet wurden. Die Trainingsdaten stammen aus Sentiment Labeled Sentence Data Set aus dem UCI Machine Learning Repository[2] und aus dem Sentiment140-Datensatz von Stanford[3].

Rang	Trainer	Accuracy	AUC	AUPRC	F1-Score	Dauer
1.	AveragedPerceptronBinary	0,8244	0,8963	0,8549	0,7678	46,3
2.	SdcaLogisticRegressionBinary	0,8186	0,8907	0,8485	0,7585	39,8
3.	LightGbmBinary	0,8082	0,8810	0,8352	0,7373	273,1
4.	SymbolicSgdLogisticRegressionBinary	0,8045	0,8754	0,8276	0,7321	38,9
5.	LinearSvmBinary	0,7930	0,8600	0,8106	0,6997	37,6

Tabelle 2: Top Modelle, die für SAM Modul untersucht wurden

Neugestaltung von Geschäftsprozessen mit Stimmungsanalyse

Jedes Mal, wenn wir das Modul zum Kommentieren von Aufgaben verwenden, um eine einzelne Aufgabe aus der Perspektive eines Stakeholders*einer Stakeholderin

[2] https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Sentiment+Labelled+Sentence
[3] http://help.sentiment140.com/for-students/

zu kommentieren, wie in Abbildung 3 gezeigt, berechnet das SAM-Modul auf der Grundlage von trainiertem neuralen Netzwerk die Stimmungspunktzahl für den gegebenen Kommentar.

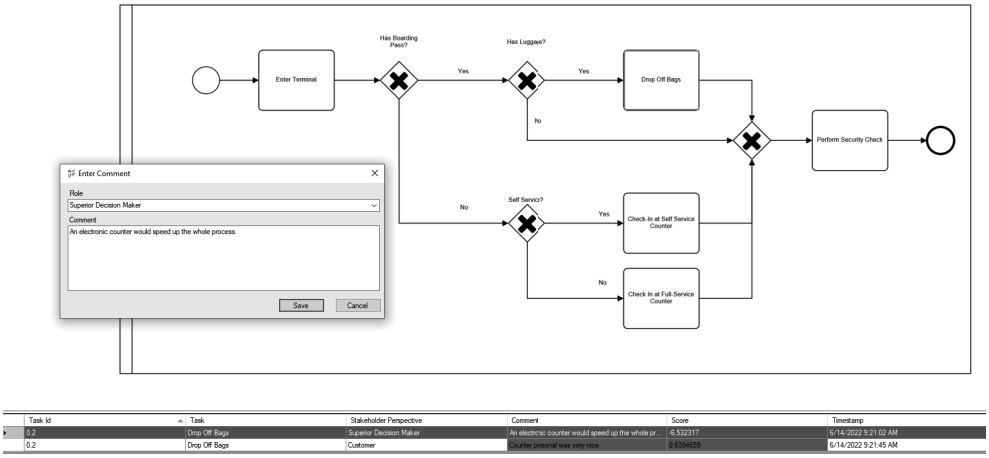


Abbildung 3: Hinzufügen und Klassifizieren von aufgabebezogenen Kommentaren

In Abbildung 4 stellen wir die Ansicht dar, die die verarbeitete Stimmungsanalyse der Kommentare der Stakeholder*innen zu allen kommentierten Aufgaben im SentiProMo-Tool zeigt. Jeder verarbeitete Kommentar wird als Zeile dargestellt. Für jede Zeile haben wir die folgenden Elemente, die als Spalten von ganz links nach ganz rechts wie folgt dargestellt werden: die Aufgabenkennung, der Aufgabenname, die Kategorie der Stakeholder*innen (von den zuvor erwähnten identifizierten Stakeholder*innen), der Kommentar bestimmter Stakeholder*innen, den errechneten Sentiment-Score als positive oder negative Zahl und einen Zeitstempel, der den Zeitpunkt der Kommentareingabe durch den entsprechenden Stakeholder*die entsprechende Stakeholderin registriert.

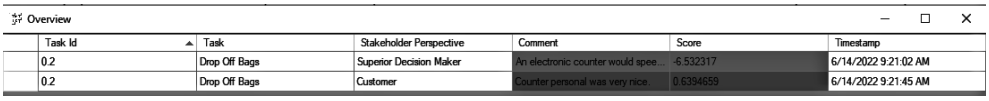


Abbildung 4: Sentiment Analysis Module (SAM), angewendet auf Kommentare

Abbildung 5 zeigt eine Übersichtsbewertung als positive oder negative Zahl, die von SentiProMo der Stimmung des gesamten Geschäftsprozesses als negative Stimmung und positive Stimmung zugeordnet wird. Die Software berechnet die resultierende Zahl, indem sie alle negativen und positiven Stimmungen jeder Aufgabe addiert.

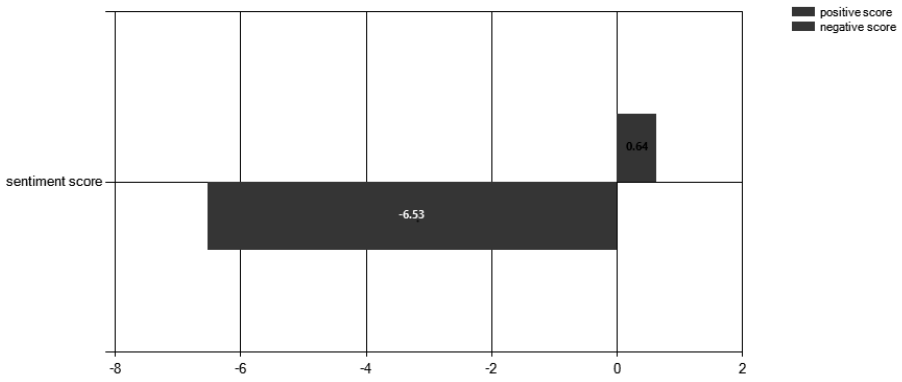


Abbildung 5: Gesamtstimmungswert in einem Geschäftsprozess

Fazit

Die Stimmungsanalyse ist perfekt für den Bereich BPR, beim Service-Engineering-(S!E)-Vorgehensmodell insbesondere in den Schritten Konzeption und Pilotierung und für Social BPM geeignet, da damit die Meinungen der verschiedenen Teilnehmer*innen analysiert werden können und sofortige Änderungen in der Prozessumgestaltung vorgenommen werden können. Derzeit ist unser Sentiment Analysis Module (SAM) im SentiProMo-Tool auf eine Genauigkeit von etwas mehr als 80 % begrenzt.

In der vorläufigen Bewertung wurden auch ermutigende Ergebnisse für Genauigkeit, Empfindlichkeit, Spezifität und F1-Score gewonnen. In Zukunft werden wir mehr Trainingsdaten zur Verfügung stellen, um die Leistung von Klassifikationen zu verbessern. Wir werden unser Software-Tool auch um eine Social-Web-Funktion erweitern, um das Feedback von Stakeholder*innen in größerem Umfang zu erfassen. Eine mögliche Verbesserung für das Ranking bewerteter Kommentare wäre das Hinzufügen der konfigurierbaren Gewichtung der Punktzahlen basierend auf dem Profil des Erstellers*der Erstellerin.

Literaturverzeichnis

Wieringa, R. J. (2014). Design science methodology for information systems and software engineering. doi:10.1007/978-3-662-43839-8

Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). Design Science in Information Systems Research. MIS Q., 28(1), 75–105. Abgerufen von: http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2017212.2017217

Zor, S., Schumm, D., & Leymann, F. (2011). A Proposal of BPMN Extensions for the Manufacturing Domain. Proceedings of the 44th CIRP International Conference on Manufacturing Systems.

Allweyer, T. (2009). BPMN 2.0: Introduction to the Standard for Business Process Modeling. Books on Demand.

Chen, H., & Zimbra, D. (2010). AI and opinion mining. IEEE Intelligent Systems, 25(3), 74–76. doi:10.1109/MIS.2010.75

Schmidt, R., & Nurcan, S. (2009). BPM and Social Software. In: D. Ardagna, M. Mecella, & J. Yang (eds.), Business Process Management Workshops (pp. 649–658). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Davenport, T. H., & Short, J. E. (1990). The New Industrial Engineering: Information Technology and Business Process Redesign. Sloan Management Review, 31(4), 11–27. Abgerufen von: http://sloanreview.mit.edu/smr/issue/1990/summer/1/

Zott, C., Amit, R., & Massa, L. (2011). The Business Model: Recent Developments and Future Research. Journal of Management, 37(4), 1019–1042. doi:10.1177/0149206311406265

Dumas, M., Rosa, M. L., Mendling, J., & Reijers, H. A. (2018). Fundamentals of Business Process Management (pp. 75–115). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Hrastnik, J., Cardoso, J., & Kappe, F. (01 2007). The Business Process Knowledge Framework. 517–520.

Recker, J., Indulska, M., Rosemann, M., & Green, P. (01 2006). How Good is BPMN Really? Insights from Theory and Practice. Proceedings of the 14th European Conference on Information Systems, ECIS 2006.

Muehlen, M. Z., & Recker, J. (2008). How Much Language Is Enough? Theoretical and Practical Use of the Business Process Modeling Notation. In: Z. Bellahsène & M. Léonard (Eds.), Advanced Information Systems Engineering (pp. 465–479). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

van der Aalst, W. M. P. (2003). Business Process Management Demystified: A Tutorial on Models, Systems and Standards for Workflow Management. In : J. Desel, W. Reisig, & G. Rozenberg (eds.), Lectures on Concurrency and Petri Nets (pp. 1–65). doi:10.1007/978-3-540-27755-2_1

Manning, C. D., Raghavan, P., & Schütze, H. (2008). Introduction to Information Retrieval. USA: Cambridge University Press.

Lüftenegger, E., & Softic, S. (2020). SentiProMo: A Sentiment Analysis-enabled Social Business Process Modeling Tool. Business Process Management Workshops. BPM 2020. Lecture Notes in Business Information Processing., Springer, Cham.

Autorinnen und Autoren

Mag[a]. Stefanie Hatzl, PhD
Sie ist an der Studienrichtung IT & Wirtschafsinformatik in der Position der Projektleitung tätig und unterrichtet im Bereich Forschungsmethoden und wissenschaftliches Arbeiten.
Sie hat Erfahrung in der Durchführung nationaler und internationaler Forschungsprojekte mit Fokus auf sozialwissenschaftliche Fragestellungen.

FH-Prof. Ing. Dipl.-Ing. Patrick Beer, BSc
Er ist hauptberuflicher Lektor an der Studienrichtung IT & Wirtschaftsinformatik, Fachbereichskoordinator Wirtschaftsinformatik und stellvertretender Studiengangsleiter.

Bernhard Fuchs, BSc MSc
Er ist hauptberuflicher Lektor an der Studienrichtung IT & Wirtschafsinformatik und unterrichtet im Bereich Software Engineering.
Er hat berufliche Erfahrung in der Softwareentwicklung und als Lehrender an der TU Graz bzw. im Kooperationsprogramm mit der FH CAMPUS 02 und der FH JOANNEUM.

Lisa Grobelscheg, BSc MSc
Sie ist hauptberufliche Lektorin an der Studienrichtung IT & Wirtschaftsinformatik. Sie leitet Lehrveranstaltungen mit Schwerpunkt Datenanalyse und Wissenschaftliches Arbeiten. Aktuell forscht sie an der Identifizierung und Entwicklung von Meinungsbildern in Sozialen Medien.

Berndt Jesenko, BSc MSc
Er ist hauptberuflicher Lektor an der Studienrichtung IT & Wirtschaftsinformatik. Er leitet schwerpunktmäßig Lehrveranstaltungen mit betriebswirtschaftlichem Bezug und forscht aktuell in den Bereichen Service Innovation und datengetriebene Geschäftsmodelle.

MMag^{a}. Alexandra Knefz-Reichmann, Bakk Kn
Sie war hauptberufliche Lektorin an der Studienrichtung Rechnungswesen & Controlling. Ihr Forschungsschwerpunkt an der Fachhochschule CAMPUS 02 war die Digitalisierung im Rechnungswesen. Derzeit unterrichtet sie an der HLW Schrödinger.

FH-Prof^{in}. Dr^{in}. Elisabeth Pergler
Sie ist hauptberufliche Lektorin an der Studienrichtung IT & Wirtschaftsinformatik; Fachbereichskoordinatorin BWL & Management und stellvertretende Leiterin der Studienrichtung.

Dipl.-Ing Daniel Resanovic, Bakk.rer.soc.oec.
Hauptberuflicher Lektor an der Studienrichtung IT & Wirtschafsinformatik und unterrichtet im Bereich Software Design. Er hat berufliche über 15 Jahren Erfahrung in der Softwareentwicklung und Entwicklungsprozessen.

Mag^{a}. Dipl.-Ing^{in}. Eva Schirgi
Sie ist hauptberufliche Lektorin an der Studienrichtung IT & Wirtschaftsinformatik und Fachbereichskoordinatorin für Data Science, Projekte und wissenschaftliche Arbeiten.

Mag. Thomas Winkler MSc PhD
Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Studienrichtung Innovationsmanagement. Sein Forschungsschwerpunkt an der FH liegt im Bereich nachhaltige Entwicklung und frugale Innovationen. Er ist Unternehmer und unterrichtet seit 10 Jahren an der Universität Graz.

Dipl.-Ing. Dr. techn, Selver Softic, BSc MSc
Er ist hauptberuflicher Lektor an der Studienrichtung IT & Wirtschafsinformatik und unterrichtet in den Bereichen Data Science, Daten Visualisierung, Kryptographie, Algorithmen und Software und Web Technologien. Er hat über 20 Jahre berufliche Erfahrung in der Softwareentwicklung und in Forschung national und international. Dr. Softic ist auch Autor von zahlreichen Publikationen auf wissenschaftlichen Konferenzen, Journals und Zeitschriften.

Die Wirtschaftsinformatik als eigenständige wissenschaftliche Disziplin ist durch ihre Interdisziplinarität charakterisiert. Informationssysteme als Forschungsgegenstand stellen ein soziotechnisches System dar, in dem Mensch-Aufgabe-Technik-Beziehungen – als realwissenschaftliche Problemstellungen – verstanden und erklärt werden müssen, um mittels formalwissenschaftlicher Aspekte der Informatik, Mathematik und Statistik gestalterisch Lösungen zu konstruieren. Damit weist die Wirtschaftsinformatik zwei Forschungsparadigmen auf: Einerseits die empirisch verhaltenswissenschaftlich geprägte Forschung, in der es um die Theorieentwicklung und Prüfung von Ursache-Wirkungs-Beziehungen geht (VoWI) und anderseits die gestaltungsorientierte Forschung, in der die Technologieentwicklung und Prüfung von Mittel-Zweck-Beziehungen im Fokus steht (GoWI). Vor allem Letzteres weist starken Praxisbezug auf und beharrt sowohl auf Forschungsstrenge als auch auf Nützlichkeit in der Anwendungsdomäne.

Gestaltung und Entwicklung von Informationssystemen zur Lösung von Praxisproblemen ist nicht nur ein Ziel in der wissenschaftlichen Forschung der Wirtschaftsinformatik, sondern auch in der Disziplin des Service Engineerings. Die damit verbundenen Vorgehensmodelle zur Entdeckung, Gestaltung und Umsetzung von Services stellen Managementwerkzeuge in Unternehmen dar. Solche Service Engineering (S!E-) Vorgehensmodelle unterstützen die Ideenfindung, Konzeption, das Design und die Entwicklung, aber auch das letztendliche Management und Controlling von Services mittels praxisrelevanten Methoden, Werkzeugen und Konzepten.

Diese Schriftenreihe umfasst Beiträge über unterschiedliche Forschungsarbeiten der VoWI als auch der GoWI und setzt diese in den Kontext zum S!E-Vorgehensmodell. Damit soll aufgezeigt werden, wie vielseitig Forschung in der Wirtschaftsinformatik ist und wie sich Methoden innerhalb der beiden Forschungsparadigmen, aber auch mit dem S!E-Vorgehensmodell, als Brücke zu Praxis, ergänzen und bereichern.

ISBN 978-3-9505313-0-5