



# GI-Edition



**Lecture Notes  
in Informatics**

**Maria A. Wimmer, Michael Räckers und Holger  
Hünemohr (Hrsg.)**

## **7. Fachtagung Rechts- und Verwaltungsinformatik (RVI 2024)**

**Neue Wege der Zusammenarbeit und  
Vernetzung für digitale Transformation  
und Verwaltungsmodernisierung  
25.–26. September 2024, Wiesbaden**

# Proceedings

GESELLSCHAFT  
FÜR INFORMATIK





Maria A. Wimmer, Michael Räckers, Holger Hünemohr  
(Hrsg.)

**GI Edition Proceedings Band 351**  
**7. Fachtagung Rechts- und Verwaltungsinformatik**  
**(RVI 2024)**

*Neue Wege der Zusammenarbeit und Vernetzung für digitale  
Transformation und Verwaltungsmodernisierung*

**25.-26. September 2024**  
**Wiesbaden, Deutschland**

Gesellschaft für Informatik e.V. (GI)

## **Lecture Notes in Informatics (LNI) - Proceedings**

Series of the Gesellschaft für Informatik (GI)

Volume P-351  
ISBN 978-3-88579-745-6  
ISSN 1617-5468

### **Volume Editors**

Prof. Dr Maria A. Wimmer  
Universität Koblenz, Universitätsstraße 1, 56070 Koblenz  
wimmer@uni-koblenz.de

Dr. Michael Räckers  
ERCIS, Universität Münster, Leonardo Campus 3, 48149 Münster  
michael.raeckers@ercis.uni-muenster.de

Prof. Dr. Holger Hünemohr  
Hochschule RheinMain, Unter den Eichen 5, 65195 Wiesbaden  
holger.huenemohr@hs-rm.de

### **Series Editorial Board**

Andreas Oberweis, KIT Karlsruhe,  
(Chairman, andreas.oberweis@kit.edu)  
Torsten Brinda, Universität Duisburg-Essen, Germany  
Dieter Fellner, Technische Universität Darmstadt, Germany  
Ulrich Frank, Universität Duisburg-Essen, Germany  
Michael Goedicke, Universität Duisburg-Essen, Germany  
Barbara Hammer, Universität Bielefeld, Germany  
Falk Schreiber, Universität Konstanz, Germany  
Wolfgang Karl, KIT Karlsruhe, Germany  
Michael Koch, Universität der Bundeswehr München, Germany  
Heiko Roßnagel, Fraunhofer IAO Stuttgart, Germany  
Andreas Thor, HTWK Leipzig, Germany  
Ingo Timm, Universität Trier, Germany  
Karin Vosseberg, Hochschule Bremerhaven, Germany  
Maria Wimmer, Universität Koblenz, Germany  
© Gesellschaft für Informatik, Bonn 2024

**printed by** Köllen Druck+Verlag GmbH, Bonn



*This book is licensed under a Creative Commons BY-SA 4.0 licence.*

## Vorwort zur 7. Fachtagung RVI 2024


Maria A. Wimmer <sup>1</sup>, Michael Räckers<sup>2</sup>, und Holger Hünemohr<sup>3</sup>

Erfolgreiche, nachhaltige und Ressourcen schonende Digitalisierung von Staat und öffentlicher Verwaltung erfordern neue, effektivere Herangehensweisen sowie stärkere Zusammenarbeit und Vernetzung der Akteure. Bürgerinnen und Bürger, Beschäftigte im öffentlichen Dienst, Unternehmen und zivilgesellschaftliche Organisationen erwarten von der öffentlichen Hand, dass sie ihre Leistungen niedrigschwellig, nutzerorientiert, nachhaltig und zeitgemäß anbietet. Vielfach wird hinsichtlich Digitalisierung und Digitaler Transformation Deutschlands öffentliche Verwaltung aber kritisiert, dass die Maßnahmen Bürokratie verstärken anstatt sie abzubauen. Fehlschlagende Digitalvorhaben bremsen die Entwicklung unserer gesamten Gesellschaft und beschädigen das Vertrauen in Politik, Staat und öffentlicher Verwaltung.

Die digitale Transformation ist eine dauerhafte, nicht zu unterschätzende Aufgabe der Staatsmodernisierung. Sie dient unserem Wohlstand und sichert zugleich unsere Demokratie und unsere Freiheit. Um einerseits das Vertrauen in die öffentliche Verwaltung zu stärken, sind die Grundprinzipien von Good Governance und die Maximen des Rechtsstaats, der Informationssicherheit und des Datenschutzes zentral. Andererseits entwickeln sich innovative Technologien wie KI, Maschinelles Lernen, Internet of Things, Large Language Models, Augmented und Virtual Reality usw. rasant weiter und finden Einzug in die Aufgabenbereiche der öffentlichen Leistungserstellung. In diesem Spannungsfeld muss die öffentliche Hand in Zusammenarbeit mit Wissenschaft, IT-Dienstleistern und zivilgesellschaftlichen Akteuren ganzheitlich Lösungen entwickeln, um den komplexen Herausforderungen und den vielfältigen Zielvorstellungen und divergierenden Leitbildern gerecht zu werden. Hinzu kommt ein eklatanter Mangel an in Digitalisierung qualifizierten Fachkräften.

Die gemeinsame Fachtagung Rechts- und Verwaltungsinformatik (RVI 2024, vormals FTVI & FTTRI) der Gesellschaft für Informatik e.V. hat das Ziel, den Dialog zwischen Wissenschaft und Praxis zu befördern und die digitale Transformation von Staat und Verwaltung durch wissenschaftlich gesicherte Erkenntnisse substanziell voranzubringen.

---

<sup>1</sup> Universität Koblenz, Fachbereich Forschungsgruppe E-Government, Universitätsstr. 1, 56070 Koblenz, Deutschland, [wimmer@uni-koblenz.de](mailto:wimmer@uni-koblenz.de),  <https://orcid.org/0000-0002-8460-1027>

<sup>2</sup> Universität Münster, ERCIS, Leonardo Campus 3, 48149 Münster, Deutschland, [michael.raeckers@ercis.uni-muenster.de](mailto:michael.raeckers@ercis.uni-muenster.de)

<sup>3</sup> Hochschule RheinMain, Unter den Eichen 5, 65195 Wiesbaden, Deutschland, [holger.huenemohr@hs-rm.de](mailto:holger.huenemohr@hs-rm.de)

Die Fachtagung RVI sieht sich als Plattform, Diskursraum und Inkubator, um die relevanten Akteure aus den Fachgruppen der Rechtsinformatik und der Verwaltungsinformatik in einen fruchtbaren Austausch zu bringen. 2024 wird die RVI erstmalig ko-loziert mit der Jahrestagung „Informatik Festival“ der Gesellschaft für Informatik e.V. ausgerichtet. Unter dem Motto „Lock-in or log out? Wie digitale Souveränität gelingt“ wird der Vormittag des Hauptprogramms der beiden Tagungen gemeinsam gestaltet.

Für die Tagung wurden insgesamt 25 wissenschaftliche Beiträge (inkl. Student Track) und 6 Praxisbeiträge eingereicht. Mittels „double-blind“ Peer-Review Prozess wurden von den wissenschaftlichen Beiträgen 12 Beiträge für die Präsentation und Publikation im Tagungsband ausgewählt. Weitere Beiträge aus dem Praxisstrang runden das Programm ab.

Die Beiträge in diesem Tagungsband widmen sich folgenden vier aktuellen thematischen Schwerpunkten:

- Daten und Softwarestandards (3 Beiträge, davon 2 Student Paper)
- Nutzerbasierter Zugang (3 Beiträge)
- Verwaltungsdigitalisierung (4 Beiträge, davon 1 Student Paper)
- KI in der öffentlichen Verwaltung (2 Beiträge, davon 1 Student Paper)

Im Tagungsband der RVI 2024 sind darüber hinaus drei wissenschaftliche Beiträge aus dem Workshop „IT-Kompetenzen für die digitale Verwaltung der Zukunft“ (IT-Kompetenzen 2024) des Informatik Festivals veröffentlicht. Auch für den Workshop IT-Kompetenzen 2024 erfolgte ein doppelt blinder Peer-Review Prozess für die Auswahl der Beiträge.

**Die Herausgeber:**

Maria A. Wimmer, Michael Räckers, Holger Hünemohr

Wiesbaden, im September 2024

## **Organisationskomitee**

Maria A. Wimmer	Universität Koblenz
Michael Räckers	Universität Münster
Holger Hünemohr	Hochschule RheinMain, Wiesbaden
Christian Schachtner	Hochschule RheinMain, Wiesbaden
Gunnar Auth	Hochschule Meißen (FH) und Fortbildungszentrum
David Richter	Touro University Berlin
Christoph Sorge	Universität des Saarlandes, Saarbrücken
Stefan Eder	Benn-Ibler Rechtsanwälte GmbH, Wien

## **Programmkomitee**

Jürgen Anke	HTW Dresden
Gunnar Auth	Hochschule Meißen (FH) und Fortbildungszentrum
Tobias Brandt	Universität Münster
Stefan Eder	Benn-Ibler Rechtsanwälte GmbH
Björn Gehlsen	HAW Hamburg
Christian Geiger	Bern University of Applied Sciences
Steffen Gilge	Sächsische Staatskanzlei
André Göbel	Föderale IT-Kooperation
Holger Hünemohr	Hochschule RheinMain
Siegfried Kaiser	Ceyoniq Technology
Ralf Knackstedt	Universität Hildesheim
Tanja Krins	Gesellschaft für Wissensmanagement e. V.
Dagmar Lück-Schneider	HWR Berlin
Marianne Mauch	Friedrich-Schiller-Universität Jena
Björn Niehaves	Universität Bremen
Tim Pidun	Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden
David Richter	Touro University Berlin
Michael Räckers	Universität Münster
Detlef Rätz	Hochschule Meißen (FH) und Fortbildungszentrum
Christian Schachtner	Hochschule RheinMain



Birgit Schenk	Hochschule für öffentliche Verwaltung und Finanzen
André Schnackenburg	HAW Hamburg
Thorsten Schneider	Cosinex GmbH
Hendrik Scholta	Deutsche Universität f. Verwaltungswissenschaften Speyer
Erich Schweighofer	Universität Wien
Tobias Siebenlist	Hochschule Rhein-Waal
Christoph Sorge	Universität des Saarlands
Alexander Steen	Universität Greifswald
Anne-Dore Uthe	Hochschule Harz
Jörn von Lucke	Zeppelin Universität Friedrichshafen
Bernhard Walzl	Technische Universität München
Maria A. Wimmer	Universität Koblenz

### **Weitere Gutachter**

Oliver Jokisch	HSF Sachsen
Niklas Korte	Universität Münster
Wojciech Kwasnik	Universität Koblenz
Binh An Patrick Nguyen	Universität Münster
Lea Püchel	Universität Münster
Vera Spitzer	Universität Koblenz

## Inhaltsverzeichnis

**Maria A. Wimmer, Michael Räckers, Holger Hünemohr**

*Vorwort zur RVI 2024* ..... 5

### Daten und Softwarestandards

**Maximilian Schabarum , Holger Hünemohr, Markus Beckmann**

*Datenraum Wald*

*Konzeption und Durchführung eines Proof of Concept* ..... 13

**Felix Engeln, Tobias Siebenlist**

*Effektive Nutzerzentrierung in Open Data-Portalen:*

*Eine prototypische Entwicklung* ..... 23

**Isabell Peters**

*Standard- und Individualsoftware in der Kommunalverwaltung* ..... 35

### Nutzerbasierter Zugang

**Tobias Krause, Stephan Jacob, Ralf-Rainer Piesold**

*Konzeption einer rundenbasierten Simulation zur Förderung von Digital Literacy*

*Diskussionsbeitrag zur Verwaltungsmodernisierung* ..... 49

**David Nowak**

*Capturing trust in public service encounters*

*Mapping trust along life event citizen journeys* ..... 61

**Sarah Ebert, Anna-Magdalena Krauß, Ben Biedermann, Olivia Jürgenssen,**

**Jürgen Anke**

*Nutzungsqualität im Fokus: Ergebnisse einer Fokusgruppe zur Wahrnehmung der Nut-*

*zungsqualität einer SSI-Anwendung mit Dongle* ..... 73

### Verwaltungsdigitalisierung

**Sander Frank, Jörn von Lucke**

*Verwaltungsdigitalisierung als Hebel zur Nachhaltigkeitstransformation im öffentlichen*

*Sektor - Eine vorbereitende Forschungsskizze* ..... 87

**Marc Wyszynski, Luca T. Bauer, Bastian Kordyaka, Björn Niehaves**

*Job-related technology resistance among public sector employees: A social environment approach “Alexa, how can I avoid using innovative technology at work?”* ..... 101

<b>Hauke Hanken, Ilsabee Rademacher, Nicolas Hempe, Robin Brüggemann, Theda Gröger, Niklas Korte</b>	
<i>Der erste Schritt ist der schwierigste: Erkenntnisse auf dem Weg zur Digitisierung der Verwaltung .....</i>	<i>109</i>

<b>Kim Ballmes, Maria A. Wimmer</b>	
<i>Automated integration of mission reports for fire and civil protection into a central data and collaboration space .....</i>	<i>123</i>

## KI in der öffentlichen Verwaltung

<b>Gerhard Klassen, Luca T. Bauer, Robin Fritzsche, Bastian Kordyaka, Sebastian Weber, Björn Niehaves</b>	
<i>Turning Tenders into Tinder: How AI and Open Data can spark Bidding Matches ...</i>	<i>137</i>
<b>Jost Wiethölter, Linus Kühl, Carsten Feldmann</b>	
<i>AI-based chatbots as enabler for efficient external knowledge management in public ad- ministration .....</i>	<i>149</i>

## Workshop „IT-Kompetenzen für die Verwaltung der Zukunft“

<b>Volker Frehe, Kristina-Maria Kanz, Jörg Schmittwilken</b>	
<i>Digitales Arbeiten für digital Arbeitende .....</i>	<i>163</i>
<b>Michael Koddebusch, Paul Brützke, Jörg Becker</b>	
<i>GovLearn: A Digital Tool to Empower Public Servants in their Search for Digital Gov- ernment Competence Education.....</i>	<i>175</i>
<b>Ariane Bellmer, Till Becker</b>	
<i>Digitale Kompetenzen in der öffentlichen Verwaltung.....</i>	<i>189</i>

## **DATEN UND SOFTWARESTANDARDS**



## Datenraum Wald

### Konzeption und Durchführung eines Proof of Concept

Maximilian Schabarum<sup>1</sup>, Holger Hünemohr<sup>2</sup> und Markus Beckmann<sup>3</sup>

**Abstract:** Für einen souveränen, standardisierten Datenaustausch wird seit 2015 intensiv am Konzept der Datenräume gearbeitet. In diesem Beitrag wird das Konzept der Datenräume vorgestellt, der Aufbau erläutert und auf das Themengebiet Wald übertragen. Für den entwickelten Datenraum Wald werden die Gestaltungs- und Designentscheidungen sowie die Open Source IT-Architektur beschrieben. Der konzipierte Datenraum Wald wurde in Zusammenarbeit mit der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt, Hessen-Forst sowie der Hessischen Zentrale für Datenverarbeitung (HZD) im Rahmen eines Proof of Concepts für die Bearbeitung und den Austausch von Satellitenbilder-Daten in einer minimalen Version aufgebaut, erprobt und evaluiert.

**Keywords:** Datenraum, Wald und Forst, Luft- und Satellitenbilder, Datenintegration, Prozessketten, Eclipse Dataspace Components, Open Source Architektur.

## 1 Motivation

Mit immer größer werdenden Datenmengen und immer mehr Geschäftsmodellen, die auf der Verarbeitung von großen Datenmengen aus verschiedensten Quellen basieren, müssen neue Wege für das Datenmanagement und vor allem den Datenaustausch gesucht und neue Ansätze erprobt werden. Die gilt insbesondere in Anwendungsszenarien, an denen viele verschiedene Akteure beteiligt sind – etwa aus dem öffentlichen und dem privatwirtschaftlichen Bereich. In diesem Zusammenhang ist auch das Konzept der Datenräume bzw. Data Spaces seit 2015 entstanden, mit der Zielsetzung notwendige Festlegungen und Standardisierungen für eine verteilten und souveränen Dateninfrastruktur zu treffen. [Az22]

Vorangetrieben wird das Konzept hauptsächlich von den Initiativen Gaia-X und der International Data Space Association (IDSA), an denen sich zahlreiche namhafte Unternehmen

---

<sup>1</sup> Hochschule RheinMain, Absolvent im Masterstudiengang Wirtschaftsinformatik, Kurt-Schumacher-Ring 18, 65197, maximilian.schabarum@uni-speyer.de

<sup>2</sup> Hochschule RheinMain, Fachbereich Design Informatik Medien, Kurt-Schumacher-Ring 18, 65197 Wiesbaden, holger.huenemohr@hs-rm.de

<sup>3</sup> Hessische Zentrale für Datenverarbeitung, K3 - Innovationsmanagement & Enterprise Architekturmanagement, Mainzer Straße 29, 65185 Wiesbaden, markus.beckmann@hzd.hessen.de

beteiligen. Auch sind vielfältige Forschungseinrichtungen wie beispielhaft Fraunhofer und die chinesische Universität Hongkong beteiligt. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert die Arbeit und Entwicklung im Themengebiet Datenraum. [Az22] [Me24a] [Me24b]

So gibt es bereits mehrere Projekte zum Aufbau von Datenräumen, wie den Mobility Data Space, den Maritime Data Space, den Datenraum HEALTH-X dataLOFT und den Defense Data Space [Da23a].

Im Rahmen einer Masterarbeit [Sc23] an der Hochschule RheinMain (HSRM) war es Ziel, das Konzept der Datenräume in einer geeigneten Open Source IT-Infrastruktur zu entwickeln, um es im geplanten Forschungsprojekt *SENSURE Wald* anzuwenden und zu erproben. Das Vorhaben SENSURE Wald will einen wissenschaftlichen, praxisrelevanten Beitrag zur Erkennung von Schadflächen in Wäldern auf Basis von Satellitenbildern, die mit künstlicher Intelligenz bearbeitet werden, leisten. Es ist angedacht, dieses Projekt in Kooperation der HSRM, Hessen-Forst, HZD und der Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NW-FVA) auf Basis der IT-Infrastruktur des Datenraumwalds umzusetzen. Hierfür soll Künstliche Intelligenz in Form von Super-Resolution-Verfahren eingesetzt werden, um anhand von Sentinel-2-Satellitenbildern diese Flächen zu erkennen. Konkret sollen hierbei unter anderem Modelle wie SwinIR und Hybrid Attention Transformer (HAT) implementiert und trainiert werden. In einem Teilvorhaben sollen die Nutzeranforderungen analysiert und die Integration in forstbetriebliche IT-Systeme und Prozessketten sichergestellt werden [Be23]. Da bei diesem Vorhaben auf Datenbestände von einer Vielzahl von Institutionen zugegriffen werden muss und die Ergebnisse wiederum einer Vielzahl von Interessenten zur Verfügung gestellt werden sollen, bietet sich dieser Use Case für das Konzept der Datenräume im Themengebiet Wald an.

## 2 Datenräume

### 2.1 Definition & Abgrenzung

Wie bereits in der Motivation ausgeführt, wird das heutige Konzept der Datenräume primär seit dem Jahr 2015 verfolgt und entwickelt, gleichwohl finden sich erste Erwähnungen schon ab 2005 in der Literatur [Fr05]. [Ot21] definiert Datenräume als Unterstützungsmittel für die gemeinsame, aber souveräne Nutzung von Daten in Ökosystemen, da sie stets auf verteilte Software-Infrastruktur aufbauen [Ot22]. Auch das Fraunhofer ISST beschreibt Datenräume als „eine föderierte, offene Infrastruktur für souveränen Datenaustausch, die auf gemeinsamen Vereinbarungen, Regeln und Standards beruht“ [Az22]. Dadurch zeigt sich, dass Datenräume nach diesem Verständnis vordergründig ein Governance-Rahmenwerk sind, welches bereits erste technische Komponenten bereitstellt, um Institutionen zu befähigen, ihre eigenen Daten zur Verfügung zu stellen, aber dabei nicht die Kontrolle über diese zu verlieren.

Diese Eingrenzung, was ein Datenraum sein kann, lässt weiterhin viel Gestaltungsraum für verschiedenste Ausprägungen mit unterschiedlichen Designentscheidungen offen. [Gi23] haben daher unter ihrer Forschungsfrage „*Welche Möglichkeiten gibt es bei der Gestaltung von Datenräumen?*“ in ihrem Paper ebenfalls eine eigene Taxonomie für die verschiedenen Ausprägungen von Datenräumen erstellt. So wurden in dieser 17 Dimensionen mit insgesamt 50 Charakteristiken identifiziert, durch welche sich Datenräume unterscheiden können. Hierbei sind manche Dimensionen Exclusive, d. h. es kann nur jeweils eine Charakteristik auf einen Datenraum zutreffen, oder Non-Exclusive, wodurch mehrere Charakteristiken auf einen Datenraum zutreffen können. Die Dimensionen decken hierbei einerseits wirtschaftliche Faktoren wie die Finanzierung oder den grundsätzlichen Zugang (Frei/Gebühr), aber auch technische Faktoren wie die Datenstruktur, die Zentralisierung der Architektur oder die Zugangstechnologien ab. Des Weiteren werden auch Governance-Faktoren wie die Daten-Klassifizierung, aber auch die Gestaltungsmöglichkeit nach den allgemeinen Datenaustausch-Vereinbarungen abgeglichen. Die vollständige Taxonomie ist der Tab. 1 zu entnehmen.

MD	Dimension (D <sub>n</sub> )	Characteristics (C <sub>n, m</sub> )							E/N
Economic	Domain	Domain-specific				Cross-domain			E
	Funding	Public		Private		Private-public partnership			E
	Data space access	Free			Fee			E	
	Reward	Money	Data	Service	Reputation	None		N	
	Value added services	Yes			No			E	
Technical	Data structure	Structured		Semi-structured		Unstructured			N
	Data type	Raw data		Processed data		Metadata			N
	Data processing	Stream			Batch			N	
	Architecture	Centralized		Decentralized		Hybrid			E
	Data sharing logic	P2P data sharing		Data platform		Data sharing via intermediaries			N
	Data harmonization	Data models				Data catalog			N
	Access technology	Standardized connector				Portal			N
	Trusted exchange	Trust by identity management				Trust by certification			N
Governance	Data privacy	Anonymous		Pseudonymous		Non-anony-mous		Various	E
	Data classification scheme	Domain	Origin	Topica-lity	Size	Data format	...	N	
	Data sharing policies	Set by data space				Set by data provider			N
	Traceability and control	Space dimen-sion		Time dimension		Use dimension		None	N

Tab. 1: Taxonomie eines Datenraumes nach [Gi23]

Nach der Betrachtung der verbreiteten Definitionen und der Taxonomie zur Gestaltung von Datenräumen ergab sich im Rahmen dieser Arbeit die folgende Definition: Datenräume sind in diesem Kontext als ein *Ort* zu verstehen, an welchem Daten unabhängig von Format und Struktur präsentiert und angeboten werden, aber nicht vorliegen. Institutionen werden befähigt, auf die Daten anderer Institutionen nach entsprechenden Verhandlungen zuzugreifen und diese zu verwenden. Zentraler Unterschied zu Datenplattformen stellt hierbei die Dezentralität dar, welche es den Institutionen erlaubt, ihre Datenangebote



zu präsentieren, aber weiterhin die Kontrolle über die eigenen Daten zu behalten und anderen nur einen Zugang zur eigenen Dateninfrastruktur zur Verfügung zu stellen.

## 2.2 Aufbau & Komponenten

Im vorangegangenen Abschnitt wurde ausführlich dargelegt, was das grundsätzliche Konzept von Datenräumen ist. Die IDSA bietet mit ihrem Reference Architecture Model (IDS-RAM) eine Möglichkeit, einen Datenraum weiter zu spezifizieren und aufzubauen, wobei mit diesem bereits einige Designentscheidungen aus Tabelle 1 getroffen werden. Das IDS-RAM selbst ist jedoch nur eine Referenz und bietet keine eigenen Softwarekomponenten. Im Rahmen dieser Arbeit wurde auf die Eclipse Dataspace Components (EDC) zurückgegriffen, da diese Open Source sind, im Vergleich zu vielen anderen Komponenten bereits einen ausgereifteren Zustand aufweisen und auch in vergleichbaren Projekten eingesetzt werden.

Aufbauend auf dem IDS-RAM und den EDCs werden in diesem Abschnitt die technische Funktionsweise und die einzelnen Komponenten eines Datenraumes erläutert. Der grundsätzliche Aufbau mit den wichtigsten Komponenten ist der Abb. 1 aus dem IDS-RAM zu entnehmen.

Kernelement für die Datenräume sind die sogenannten Konnektoren, welche eine Kommunikation und Teilnahme im Datenraum ermöglichen. Jede teilnehmende Institution benötigt einen Konnektor, welcher mit den eigenen Datenquellen verbunden ist, die dann entweder Daten für den Datenraum bereitstellen oder das Abspeichern von Daten aus dem Datenraum ermöglichen. Zwei Konnektoren von verschiedenen Institutionen können dann über das Dataspace Protocol miteinander kommunizieren, Metadaten zu Datenangeboten austauschen und bereits einen Vertrag schließen, welcher ermöglicht, auf die Daten des Anbieters zuzugreifen [Re23]. Es ist wichtig anzumerken, dass der Austausch der eigentlichen Daten nicht über den Konnektor stattfindet, sondern dieser nur für die Aushandlung des Vertrags und der Metadaten zuständig ist. Der eigentliche Datentransfer findet über eine sogenannte Data Plane Extension statt. Hierbei wird eine (meist bereits vorhandene) Technologie verwendet, wie http, Apache Kafka oder AWS S3, um die Daten zu transferieren. Hierbei können verschiedenste Technologien unabhängig von ihrer Funktionsweise implementiert werden [Ec23].

Zwar kann mithilfe zweier Konnektoren schon ein Datenaustausch stattfinden, jedoch müssen für einen produktiv nutzbaren Datenraum mit weiteren Teilnehmern und Konnektoren noch weitere zusätzliche Dienste vorhanden sein, um einen effektiven Datenaustausch zu ermöglichen. So wird mindestens ein Metadaten-Broker in einem Datenraum eingesetzt, welcher als Telefonbuch eines Datenraumes fungiert. Dieser ist dafür da, ein Verzeichnis von allen Konnektoren in einem Datenraum zu führen, sodass andere Konnektoren jederzeit beim Metadaten-Broker anfragen können, welche Konnektoren im Datenraum verfügbar sind.

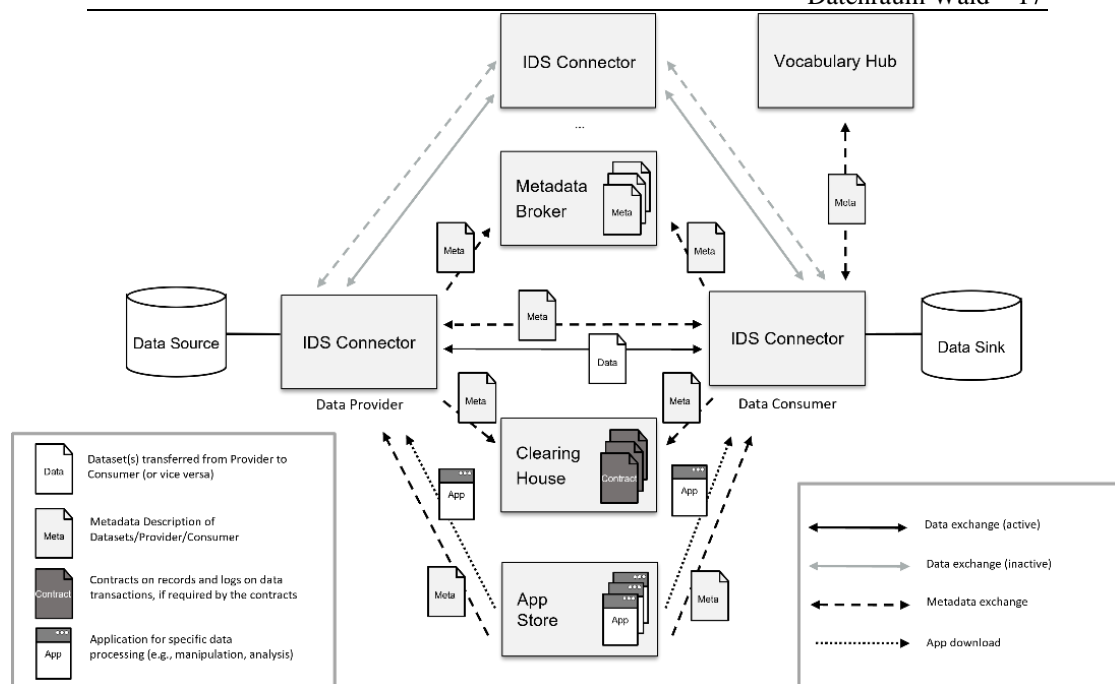


Abb. 1: Aufbau eines Datenraumes nach IDS Reference Architecture Model [Re23]

Hierbei hinterlegt jeder Konnektor eine Selbstbeschreibung über die eigenen Schnittstellen, den Eigentümer und die abrufbaren Daten bei dem Metadaten-Broker [Re23].

Zur Erhöhung des Vertrauens und zur Regulierung können in Datenräumen Clearing Houses errichtet werden, welche bei der Aushandlung von Vereinbarungen einbezogen werden, die Vereinbarungen separat signieren und archivieren [Re23]. Somit protokolliert das Clearing House etwaige Verträge und kann für die Abrechnung einen Abrechnungsdienst bereitstellen. [Re23]

Damit eine gemeinsame Kommunikation innerhalb und mit verschiedenen Datenräumen möglich ist, reicht es nicht, nur ein gemeinsames Protokoll zu verwenden, sondern es muss auch ein gemeinsames Vokabular verwendet werden. Die IDSA stellt für die minimale Kommunikation eines Datenraumes das IDS-Informationsmodell bereit. Dieses wird unter der Domain <https://w3id.org/idsa/core> als menschen- und maschinenlesbare Version veröffentlicht. Innerhalb des Dokuments werden alle Komponenten und Beziehungen zwischen diesen detailliert erläutert.

Zusätzlich wird auf der Abb. 1 ebenfalls ein App Store aufgezählt, welcher repräsentativ für ein vollständiges App-Ökosystem steht. Das Konzept der Apps innerhalb von Datenräumen ist selbst umfassend. Daher wird hier nur auf dessen Existenz verwiesen, aber nicht genauer erläutert. Weitere Informationen dazu finden sich in [Re23].

Neben den einzelnen Komponenten, die der Abbildung zu entnehmen sind, existieren ebenfalls die Identitätsanbieter, welche für die Authentifizierung und Autorisierung innerhalb eines Datenraumes zuständig sind. Gemäß der IDSA gibt es einen zentralen Dienst mit dem Dynamic Attribute Provisioning Service (DAPS), welcher durch eine oder mehrere Certificate Authorities (CA) und einen Participant Information Service (ParIS) komplettiert wird. [Re23] Bei den EDCs wird zwar auch das Konzept eines zentralen Authentifizierungs- und Autorisierungsdienstes unterstützt, jedoch wird bei deren Entwicklung, aufgrund der Verbindungen zu Gaia-X, der Fokus auf eine dezentrale Struktur gesetzt [Da23b]. Daher wird an dieser Stelle auf selbstbestimmte Identitäten (engl. Self-Sovereign Identity (SSI)), konkret Decentralized identifiers (DIDs), gesetzt. [Ec23]

### **3 Designentscheidungen & Architektur**

Im Rahmen der Arbeit wurde die Architektur für den Datenraum anhand von verschiedenen Kriterien und entsprechenden Designentscheidungen entwickelt. Hierfür wurden zuerst die Taxonomie aus Tabelle 1 betrachtet und entsprechende Charakteristiken für den Datenraum Wald ausgewählt. Für die Entscheidungen wurden einmal die Anforderungen der beteiligten Institutionen betrachtet, aber auch bereits existierende und in Planung befindende Datenräume wie der Mobility Data Space oder dataLOFT von X-Health herangezogen.

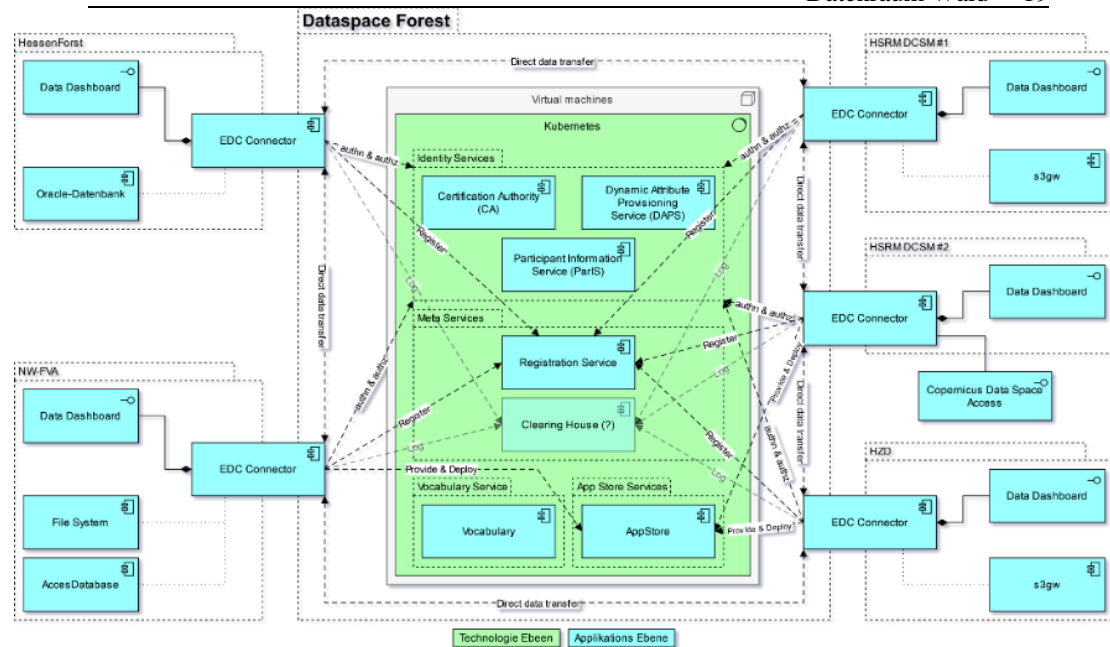


Abb. 2: Architektur des entwickelten Datenraums Wald

So ist der Datenraum Wald ein themenspezifischer, aus öffentlichen Geldern ohne Gebühren finanzierter Datenraum, welcher primär Daten und Dienstleistungen als Mehrwert hergibt und nicht primär als Marktplatz dient. Auf technischer Seite wurde sich für eine hybride Architektur mit einer zentralen *Dataspace Authority* entschieden.

Die im Rahmen der Masterarbeit entwickelte Architektur für den Datenraum Wald ist in Abb. 2 auf Basis der Grafiknotation des Open-Source-Tools für IT-Architekturen ArchiMate (<https://www.opengroup.org/archimate-forum>) dargestellt.

Diese beinhaltet im Zentrum die bereits angesprochene *Dataspace Authority*, welche die zentralen Komponenten wie den Identitäts-Service, den Meta-Service, den Vokabular-Service und den App-Store-Service betreibt. Alle diese Komponenten sollten innerhalb eines Kubernetes-Clusters laufen, um eine entsprechende Skalierbarkeit der Komponenten zu gewährleisten.

Neben den zentralen Komponenten sind die beteiligten Institutionen entsprechend mit einem EDC-Konnektor am Datenraum Wald beteiligt und haben diese entsprechend den verwendeten Speichertechnologien an die Konnektoren angeschlossen. Zusätzlich besitzt jede Partei noch ein s.g. Data Dashboard, um auf den eigenen Konnektor zugreifen zu können und eine visuelle Oberfläche für diesen zu haben.

### 3.1 Anwendungsfälle / Use Cases

Der Datenraum Wald ist eine sogenannte Enabling Technologie, das heißt, ein Mehrwert ergibt sich vorwiegend durch die Nutzung des Datenraumes mit entsprechenden Anwendungsfällen, Prozessketten und Geschäftsmodellen. Im Rahmen der Arbeit wurde vor allem der Nutzen des Datenraumes beim Transfer von Luft- und Satellitenbildern betrachtet. Dieser Anwendungsfall wurde vorausschauend für das geplante Projekt *SENSURE* ausgewählt, bei welchem anhand von solchen Bildern Waldschadflächen mithilfe von KI-Methoden identifiziert werden sollen.

Ähnlich gelagerte Projekte und auch Anwendungsfälle wie das Erstellen einer vollständigen Wertschöpfungskette von Holzprodukten zur Berechnung der CO<sub>2</sub>-Bilanz [Ki23] oder das Erstellen und Betreiben von digitalen Zwillingen im Themengebiet Wald, um bspw. Handlungsanweisungen zu erstellen [Fu23], sind denkbar und auch teils in der Entwicklung.

## 4 Proof of Concept (PoC)

Der PoC wurde in der Open-Source basierten Researchcloud der HZD auf Basis eines Kubernetes-Clusters aufgebaut. Hierbei wurden drei Konnektoren, repräsentativ für die Kooperationspartner, und die minimal erforderlichen zentralen Dienste zur Authentifizierung und Auffindung der Konnektoren aufgesetzt. Diese einzelnen Komponenten sind der Abb. 3 zu entnehmen, wobei jeder Konnektor noch über ein separates Dashboard verfügt.

Für die Vereinfachung des Szenarios wurde ebenfalls nur eine Azurite Instanz als Datenquelle angebunden, wobei in einem realen Szenario jeder Teilnehmer eine eigene Datenquelle angebunden hätte. Die Komponenten *newman* und *cli-tools* sind rein administrative Komponenten für den PoC.

Der Proof of Concept basiert auf einem Minimal-Beispiel der Eclipse Dataspace Components und verwendet Teile davon wieder. Jedoch mussten Anpassungen für die Kubernetes-Landschaft durchgeführt und der Anwendungsfall entsprechend angepasst werden.

Für Demonstrationszwecke wurde der Proof of Concept so angelegt, dass die NW-FVA Satellitenbilder für das Land Niedersachsen in den Datenraum hochladen konnte, welche dann von der HSRM heruntergeladen werden konnten, um eine Bearbeitung bzw. Auswertung zu simulieren und diese wieder hochgeladen werden können, ohne das HessenForst auf die niedersächsischen Daten zugreifen kann.

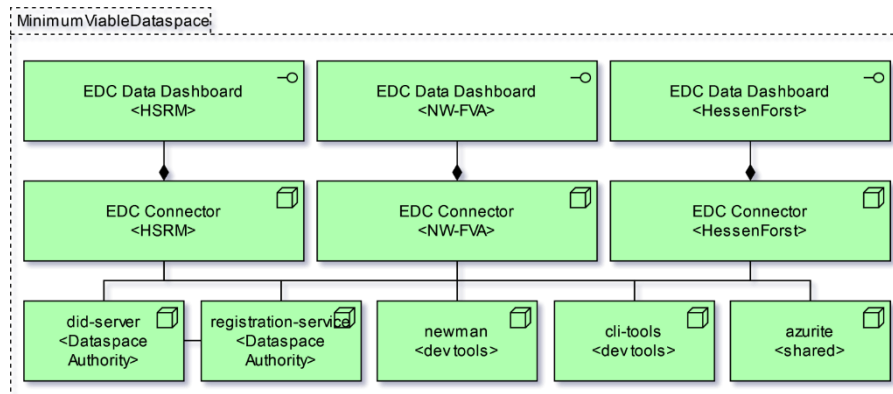


Abb. 3: Komponenten des Minimum Viable Dataspace

## 5 Fazit & Ausblick

Im Rahmen der Masterarbeit wurde das Konzept der Datenräume bezogen auf das Themengebiet Wald untersucht und der konkrete Aufbau einer entsprechenden Open-Source-Architektur gemäß IDSA und EDC entwickelt und für einen Use Case erprobt. Hierbei hat sich gezeigt, dass das Konzept sehr offen ist und viele Designentscheidungen den Aufbau von Datenräumen beeinflussen können, sodass verschiedene Datenräume starke Unterschiede in einzelnen Charakteristiken aufweisen können. Gleichwohl bleibt die eigentliche Intention von Datenräumen bestehen, dass Daten souverän und nach klaren, festgelegten Regeln ausgetauscht werden können und es eindeutige Vereinbarungen zur Verwendung und Übertragung von Daten gibt.

Mit dem PoC konnte demonstriert werden, dass die konzipierte und realisierte IT-Architektur zum Datenraum Wald mit den entsprechenden Designentscheidungen einsatzfähig,

praxistauglich und vielfältig nutzbar ist. Der Use Case zur Nutzung von Satellitenbildern zu Waldschadflächen im Rahmen einer Prozesskette mit insgesamt vier beteiligten Institutionen zeigt die Funktionsweise, die Möglichkeiten und Vorteile eines Datenraumes auf.


Der entwickelte und erprobte Datenraum Wald bietet mit seiner konzeptionellen, soliden IDSA-Grundlage und seiner Umsetzung auf einer offenen Open Source IT-Infrastruktur Optionen für weitere wissenschaftliche Arbeiten und Anwendung des Konzepts auf andere Datenräume, wie beispielsweise der Landwirtschaft und dem Gartenbau.

## Literaturverzeichnis

Herzlichen Dank an die Mitarbeiter der Hessischen Zentrale für Datenverarbeitung (HZD), der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt (NW-FNA) und Hessen-Forst für die Unterstützung und Beiträge zur Masterarb. „Datenraum Wald“ an der HSRM.

- [Az22] Azkan, C et.al.: Anreizsysteme und Ökonomie des Data Sharings. Mai 2022
- [Be23] Beckschäfer P et.al.: Verbundvorhaben: Sentinel-2-Super-Resolution mit Methoden der Künstlichen Intelligenz zur fernerkundungsbasierten Erfassung von Waldschadensflächen (SENSURE Wald). Mai 2023
- [Da23a] Data Space Radar – International Data Spaces, <https://internationaldataspaces.org/adopt/data-space-radar/>, Stand: 18.12.2023.
- [Da23b] Dam T et.al.: A Survey of Dataspace Connector Implementations, September 2023
- [Ec23] Eclipse Dataspace Components, : <https://eclipse-edc.github.io/docs/>, Stand 18.12.2023
- [Fr05] Franklin M et.al.: „From databases to dataspace“, Dezember 2005
- [Fu23] FutureForest, : <https://future-forest.eu/>, Stand: 18.12.2023
- [Gi23] Gieß A: Design Options for Data Spaces, April 2023
- [Ki23] Kickoff CO2For-IT: Datenraum für die nachhaltige Holzwertschöpfung, : <https://www.mmi.rwth-aachen.de/kickoff-co2for-it-datenraum-fuer-die-nachhaltige-holzwertschoepfung/>, Stand: 18.12.2023
- [Me24a] Members Directory Gaia-X, <https://gaia-x.eu/membership/members-directory/>, Stand: 23.04.2024.
- [Me24b] Members - International Data Spaces, <https://internationaldataspaces.org/we/members/>, Stand: 23.04.2024.
- [Ot21] Otto B et.al.: GAIA-X and IDS, Januar 2021
- [Ot22] Otto B: The Evolution of Data Spaces, Juli 2022
- [Re23] „Reference Architectur Model (IDS-RAM 4), <https://docs.internationaldataspaces.org/ids-knowledgebase/v/ids-ram-4>, Stand: 18.12.2023
- [Sc23] Schabarum M: Datenraum Wald - Konzeption und Durchführung eines Proof of Concept, 2023

## Effektive Nutzerzentrierung in Open Data-Portalen: Eine prototypische Entwicklung

Felix Engeln<sup>1</sup> und Tobias Siebenlist <sup>2</sup>

**Abstract:** Dieser Beitrag untersucht die Verbesserung der Benutzerfreundlichkeit von Open Data-Portalen durch nutzerzentrierte Designansätze. Durch die Entwicklung eines Prototyps werden spezifische Funktionen wie intuitive Suchmechanismen, fortschrittliche Analysetools und KI-Integration, exemplarisch durch ChatGPT, evaluiert. Besonders hervorgehoben wird die Bedeutung sozialer Interaktionsmöglichkeiten, die eine Gemeinschaft rund um die Daten fördern und die Datenqualität durch Nutzerfeedback steigern. Erste Evaluierungsergebnisse zeigen eine deutliche Zufriedenheitssteigerung der Nutzenden, was das Potenzial dieser Ansätze unterstreicht. Die Studie bildet eine Grundlage für die kontinuierliche Entwicklung und Forschung im Bereich Open Data, um deren Nutzbarkeit und den demokratischen Nutzen zu maximieren.

**Keywords:** Open Data-Portal, Open Government Data, Open Data, Nutzerzentrierung, KI-Integration, Benutzerfreundlichkeit, Usability


### 1 Einleitung

Open Data, definiert als frei zugängliche, nutzbare und teilbare Daten, die von öffentlichen Institutionen generiert werden [VG22], spielen eine zentrale Rolle in der Gestaltung transparenter, inklusiver und demokratischer Gesellschaften. Diese Daten sollen nicht nur die Nachvollziehbarkeit von Regierungsentscheidungen verbessern, sondern auch als Katalysatoren für zivilgesellschaftliche Partizipation und Innovation dienen. Wie in der Forschungsliteratur häufig betont, ist die Bereitstellung von Open Data allein jedoch nicht ausreichend, um diese Ziele zu erreichen [JCZ12; Zu15].

Open Data-Portale, die als Schnittstellen zwischen Bürgerinnen und Bürgern und staatlichen Institutionen fungieren sollen, offenbaren oft eine erhebliche Diskrepanz zwischen ihrem theoretischen Potenzial und der praktischen Umsetzung. Ein grundlegendes Problem ist die mangelnde Nutzerzentrierung, die dazu führt, dass die Portale nicht effektiv genutzt werden können [ZD21]. Die Berücksichtigung verschiedener Nutzergruppen mit

---

<sup>1</sup> Hochschule Rhein-Waal, Fakultät Kommunikation und Umwelt, Friedrich-Heinrich-Allee 25, 47475 Kamp-Lintfort, Deutschland, felix.engeln@web.de

<sup>2</sup> Hochschule Rhein-Waal, Fakultät Kommunikation und Umwelt, Friedrich-Heinrich-Allee 25, 47475 Kamp-Lintfort, DE, tobias.siebenlist@hochschule-rhein-waal.de,  <https://orcid.org/0000-0001-9435-910X>



unterschiedlichen Bedürfnissen erfolgt oft nicht in ausreichendem Maße [Va18], was zu einer unzureichenden Nutzerfreundlichkeit führt und somit die Wirkungskraft der Portale einschränkt. In der Praxis zeigt sich, dass die Zahl der verfügbaren Tools zur Mehrwertgenerierung begrenzt ist und diese zudem in erster Linie auf Expertinnen und Experten und Forschende ausgerichtet sind, während einfache Bürgerinnen und Bürger nur unzureichend berücksichtigt werden [ZJ15]. Zuiderwijk [Zu15] untersuchte in ihrer Dissertation einige Komponenten, die in einem Open Data-Portal vorhanden sein sollten, um eine verbesserte Koordination der Nutzbarkeit für Forschende außerhalb der Regierung zu erzielen. Aufbauend auf dieser beschäftigt sich die vorliegende Arbeit mit der Entwicklung eines Prototyps, der gezielt auf die Bedürfnisse und Anforderungen der Nutzenden ausgerichtet ist, um die Nutzbarkeit von Open Data-Portalen zu verbessern. Im Rahmen der Untersuchung wird der Fokus auf die Nutzbarkeit für die breite Öffentlichkeit gelegt. Ziel ist es, zu eruieren, inwiefern die Integration von nutzerzentrierten Funktionen und Schnittstellen die Zugänglichkeit und den praktischen Nutzen von Open Data steigern kann. Zudem werden Potenziale für zukünftige Erweiterungen von Open Data-Portalen im Hinblick auf eine stärkere Nutzerzentrierung identifiziert.

Folgende Forschungsfragen leiten die Untersuchung:

1. Welche spezifischen Funktionen und Designelemente sind erforderlich, um die Nutzerzentrierung in Open Data-Portalen zu verbessern und die Interaktion der Nutzenden mit den Daten zu erleichtern?
2. In welchem Maße beeinflusst die Integration dieser nutzerzentrierten Funktionen in einen Prototyp die Nutzung und Zufriedenheit der Endanwenderinnen und Endanwender?

Die Beantwortung der vorliegenden Fragen zielt darauf ab, ein vertieftes Verständnis darüber zu erlangen, wie Open Data-Portale gestaltet werden müssen, um nicht nur den Zugang zu Informationen zu gewährleisten, sondern auch deren aktive Nutzung und Verwertung durch eine breite Öffentlichkeit zu fördern.

## 2 Literaturüberblick

Die Idee hinter offenen Daten (Open Data) steht im Zentrum einer fortschreitenden Bewegung hin zu einer transparenteren, partizipativeren und kooperativeren Form des Wissensaustauschs und der Informationsverarbeitung in Gesellschaft, Wirtschaft und Politik. Dieses Paradigma, das sich aus den Prinzipien des Open Government ableitet, fördert die Idee, dass Daten und Informationen, generiert durch öffentliche Institutionen, frei zugänglich, nutzbar und teilbar sein sollten, um eine inklusive Teilhabe aller Stakeholder an gesellschaftlichen, wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Prozessen zu ermöglichen [VG22]. Von Lucke und Gollasch [VG22] argumentieren, dass nicht nur die Rohdaten selbst, sondern auch darauf aufbauende Werke, wie Visualisierungen, Analysen und Anwendungen, frei zugänglich und nutzbar sein sollten, um die Potenziale von Open Data vollständig zu entfalten.

Open Data-Portale stellen offene Daten für die Allgemeinheit bereit. Sie fungieren als Infrastrukturen, die den Austausch und die Nutzung von offenen Daten erleichtern und fördern. Es handelt sich dabei meist um Standardsoftware, welche von privaten Unternehmen für Kommunen und andere Träger öffentlichen Rechts hergestellt wird oder als Open Source Software von einer entsprechenden Community bereitgestellt und gepflegt wird. Die Konfiguration der Software ist in der Regel unkompliziert, sodass die Portale schnell und einfach eingerichtet und betrieben werden können [Si22].

In der Diskussion um Open Data werden häufig zwei wesentliche Missverständnisse hervorgehoben, die eine effektive Nutzung dieser Daten behindern. Der erste Mythos betrifft die Annahme, dass die bloße Veröffentlichung von Daten automatisch zu (sichtbaren) Mehrwerten führt. Diese Sichtweise unterschätzt die Notwendigkeit, dass Daten aktiv genutzt und in einer zugänglichen Weise aufbereitet werden müssen, um ihr Potenzial voll auszuschöpfen. Ohne geeignete Aufbereitung und die Bereitstellung von Unterstützungswerkzeugen bleiben viele Daten ungenutzt und ihr beabsichtigter Nutzen unerreicht. Der zweite Mythos behandelt die Fehleinschätzung, dass alle Bürgerinnen und Bürger die Fähigkeiten besitzen, Open Data effektiv zu nutzen. In Wirklichkeit benötigen viele Nutzende spezifische technische Kompetenzen, Zugang zu analytischen Werkzeugen oder die Unterstützung von anderen Personen mit entsprechenden Fähigkeiten, um Daten sinnvoll interpretieren und verwenden zu können. Die Annahme, dass Daten universell nutzbar sind, führt oft dazu, dass die Bedürfnisse von weniger technisch versierten Nutzenden übersehen werden, was die Zugänglichkeit und die demokratische Nutzung von Open Data einschränkt [JCZ12].

Vor der Entwicklung eines Open Data-Portals ist es empfehlenswert, zunächst die potenziellen Nutzergruppen zu identifizieren und ihre spezifischen Anforderungen festzulegen. Van Loenen [Va18] zeigt, dass es keinen einheitlichen Typ von Open Data-Nutzenden gibt, sondern eine breite Palette von Interessengruppen, die jeweils unterschiedliche Bedürfnisse und Erwartungen an die Daten haben. Die Nutzergruppen reichen von Bürgerinnen und Bürgern, die nach Informationen suchen, um politische Entscheidungen besser zu verstehen und zu beeinflussen, über Forschende und Entwicklerinnen sowie Entwickler, die Daten für wissenschaftliche Studien oder zur Entwicklung neuer Anwendungen verwenden, bis hin zu Unternehmen, die wirtschaftlichen Nutzen aus den Daten ziehen möchten. Jede dieser Gruppen hat spezifische Anforderungen an die Art und Weise, wie Daten präsentiert und zugänglich gemacht werden müssen, um effektiv zu sein [LSR19]. Die Differenzierung dieser Gruppen und das Verständnis ihrer jeweiligen Bedürfnisse sind für die effektive Gestaltung von Open Data-Portalen von zentraler Bedeutung. Ohne eine sorgfältige Berücksichtigung dieser Nutzerdiversität können Portale entstehen, die nicht alle potenziellen Nutzenden erreichen oder befriedigen, was letztendlich die Nutzung erschwert und den Wert der bereitgestellten Daten verringert.

In ihrer Dissertation identifizierte Zuiderwijk [Zu15] verschiedene Anforderungsbereiche, die von Bedeutung sind, um die Nutzbarkeit von Open Data-Portalen für Forschende zu optimieren.

- **Suchen und Finden von OGD (Open Government Data):** Es wird die Bedeutung einer leistungsfähigen Suchfunktion hervorgehoben, die es Nutzenden ermöglicht, relevante Daten schnell und effizient zu finden. Dies schließt auch die Fähigkeit ein, Suchergebnisse zu filtern und zu sortieren, was die Zugänglichkeit und Benutzer-freundlichkeit des Portals erheblich steigert.
- **Analyse von OGD:** Die effektive Nutzung von Open Data erfordert fortschrittliche Analysetools, die es den Nutzenden ermöglichen, Daten zu manipulieren, Trends zu erkennen und eigene Schlussfolgerungen zu ziehen. Diese Tools sollten eine breite Palette von Funktionen bieten, um den Anforderungen von professionellen Datenanalytistinnen und -analysten bis hin zu gelegentlichen Nutzenden gerecht zu werden. Außerdem sollten Metadaten bereitgestellt werden, um den Sinn der Daten zu unterstreichen.
- **Visualisierung von OGD:** Entscheidend sind fortgeschrittene Visualisierungstools, um komplexe Daten in verständliche und ansprechende Formate zu überführen, die auch von Nutzenden ohne technischen Hintergrund leicht verstanden werden können. Dies erleichtert nicht nur die Interpretation der Daten, sondern fördert auch die Interaktion und das Engagement der Nutzenden.
- **Interaktion über OGD:** Open Data-Portale sollten Mechanismen bieten, die es Nutzenden ermöglichen, Feedback zu geben, Daten zu kommentieren und mit anderen Nutzenden sowie Datenanbieterinnen und Datenanbietern in Kontakt zu treten. Diese interaktiven Elemente tragen dazu bei, eine Gemeinschaft um die Daten herum aufzubauen und fördern das Verständnis und die kreative Nutzung der Daten.
- **OGD-Qualitätsanalyse:** Es wird betont, dass die Qualität der Daten entscheidend für das Vertrauen und die Nutzbarkeit der Daten durch die Nutzenden ist. Hierzu gehören Faktoren wie Genauigkeit, Relevanz, Aktualität und Zuverlässigkeit der Daten.

Diese Anforderungen sind nicht nur für Forschende gültig, sondern lassen sich auch in einer großen Zahl auf andere Zielgruppen übertragen und bilden somit die Antwort auf die erste Forschungsfrage „Welche spezifischen Funktionen und Designelemente sind erforderlich, um die Nutzerzentrierung in Open Data-Portalen zu verbessern und die Interaktion der Nutzenden mit den Daten zu erleichtern?“. Ansari et al. [ABM22] beschreiben beispielsweise, dass Visualisierungen ein großartiges Potenzial hätten, um öffentliche Daten einer breiteren Masse zugänglich zu machen. Siebenlist [Si23] erkennt in der Integration von generativen KIs wie ChatGPT eine Chance für Open Data-Plattformen, um Laien den Einstieg und Umgang mit offenen Daten zu erleichtern. Die KI könnte Daten und Zusammenhänge erklären oder Möglichkeiten zur Datennutzung und -visualisierung vorschlagen. Die Interaktionsmöglichkeiten zwischen Datennutzenden und Qualitätsindikatoren stellen eine wesentliche Voraussetzung dar, um die Förderung von Transparenz, Partizipation und Innovation mit OGD zu gewährleisten [ZJ15]. Die Qualität der Daten hat nämlich einen starken indirekten Effekt auf die Portalnutzung [De13].

### 3 Methodik

Nach der theoretischen Erfassung der Anforderungen erfolgte eine Analyse der Schwachstellen in bestehenden Open Data-Portalen. Diese Untersuchung diente der Bestätigung der theoretisch abgeleiteten Anforderungen in der Praxis. Die Überprüfung mehrerer Open Data-Portale in Nordrhein-Westfalen hinsichtlich der fünf Anforderungsbereiche zeigte, dass die in der Theorie identifizierten Mängel auch praktisch evident sind, was die Relevanz der Forschungsschwerpunkte unterstreicht.

Im Rahmen der Entwicklung des Prototyps eines Open Data-Portals wurden zunächst relevante funktionale Anforderungen festgelegt, basierend auf den von Zuiderwijk [Zu15] identifizierten Kriterien sowie weiteren relevanten Aspekten. Diese Anforderungen bildeten die Grundlage für die Auswahl der Technologien und des API. Die Entwicklung des Prototyps folgt dem Verständnis, dass es sich hierbei um ein vorläufiges System handelt, das die wesentlichen Merkmale eines späteren vollständigen Systems erfasst. Prototypen sind dabei absichtlich unvollständig, um Raum für spätere Anpassungen, Erweiterungen oder Ersetzungen zu lassen, wie Naumann; Jenkins [NJ82] beschreiben. Dieser iterative Prozess umfasst vier Schritte [Fl84]: Auswahl der Funktionen, Konstruktion, Evaluation und weiterer Gebrauch. Die ersten beiden Schritte, Funktionsauswahl und Konstruktion, sind in Abschnitt 4 über die Entwicklungsphase des Prototyps detailliert beschrieben. Die Evaluation wird in Abschnitt 5 beschrieben, während der weitere Gebrauch bzw. die Implikationen für die Praxis in Abschnitt 6 thematisiert werden.

Für die Evaluation des Prototyps wird ein systematischer Ansatz verfolgt, der darauf abzielt, die Wirksamkeit und Effektivität der implementierten Funktionen zu bewerten. Die Evaluation erfolgt mittels anonymer Remote-User-Tests, um eine vergleichende Analyse der Nutzbarkeit gegenüber einem bestehenden Portal zu ermöglichen. Dies erlaubt die Identifikation von konkreten Verbesserungspotenzialen. Als Kontrollportal wird das OpenDataSoft-Portal des Rhein-Kreises Neuss<sup>3</sup> verwendet. Die Stichprobe sollte möglichst heterogen sein, um ein breites Spektrum an Nutzergruppen abzudecken. Dazu wurde die Umfrage an Studierende verschiedener Hochschulen sowie über die Plattform LinkedIn und die N3GZ-Mailingliste verteilt. Die Evaluation besteht aus verschiedenen Szenarien. Die von Zuiderwijk [Zu15] festgestellten OGD-Nutzungskategorien werden hier als Szenarien verwendet, um die Testpersonen stringent durch die Evaluation zu leiten. Es werden abwechselnd die vier Szenarien für beide Portale durchlaufen. Innerhalb der vier Szenarien „Suchen und Finden von OGD“, „Analyse von OGD“, „Visualisierung von OGD“ und „Soziale Interaktion und Qualitätsbewertung bezüglich OGD“ werden Aufgaben vorgegeben, die die Person ausführen soll. Anschließend wird die Leichtigkeit, die Aufgabe in dem jeweiligen Portal zu lösen, auf einer Skala bewertet. Als Skala wird auf eine verbale siebenstufige Skala zurückgegriffen, die von „Sehr schwer“ bis „Sehr leicht“ bzw. „Sehr schlecht“ bis „Sehr gut“ reicht und die Option „Nicht lösbar“ enthält. Diese Ausweichkategorie sorgt dafür, dass Aufgaben, die für die Person nicht lösbar erscheinen,

<sup>3</sup> <https://opendata.rhein-kreis-neuss.de/pages/home/>

entsprechend verarbeitet werden. Es wird bewusst auf eine neutrale Position wie „Mittel“ oder „Durchschnittlich“ verzichtet, um die Testpersonen zu einer klaren Antwort zu bewegen [Gr07]. Die Bewertungen auf den Skalen werden, um eine Vergleichbarkeit zwischen den beiden Portalen zu gewährleisten, in der Auswertung zu Durchschnittsnoten zusammengefasst (Sehr leicht = 1, Sehr schwer = 6). Im Anschluss an die Szenarien haben die Testpersonen die Möglichkeit, positive sowie negative Aspekte der Funktionalitäten für die Szenarien darzulegen und Verbesserungsvorschläge zu machen.

## 4 Entwicklung des Prototyps

Die Entwicklung des Prototyps erfolgte in mehreren Schritten, um eine optimale Umsetzung der nutzerzentrierten Funktionen zu gewährleisten.

### 4.1 Wahl von Software und API

Der technische Entwicklungsprozess begann mit der Auswahl des Frameworks und der Entwicklungswerkzeuge. Für die Umsetzung des Prototyps wurde Next.js in der Version 14 gewählt, das auf React aufbaut und fortschrittliche Funktionen wie Data Fetching und Routing bietet. TypeScript wurde verwendet, um die Codequalität und -sicherheit durch Typisierung zu erhöhen. Für das Design wurde Tailwind CSS eingesetzt, ein Utility-first CSS-Framework, das eine flexible und effiziente Gestaltung der Benutzeroberfläche ermöglicht. Zusätzlich kamen barrierefreie Komponenten von Radix UI zum Einsatz, die die Einbindung zugänglicher UI-Komponenten erleichtern. Ergänzend wurden UI-Komponenten von shadcn/ui verwendet, die vorgefertigte, ansprechend gestaltete Elemente bieten. Eine wichtige technische Integration war die Einbindung des ChatGPT API Version 3.5 Turbo, die es ermöglicht, interaktive und dynamische Inhalte zu generieren. Da es sich um eine prototypische Entwicklung handelt, wurde auf eine Datenbankbindung verzichtet. Dies bedeutet, dass alle Nutzerinteraktionen im Prototyp simuliert sind und keine echte Nutzerverwaltung erfolgt. Als Datenquelle dient das API des OpenDataSoft-Portals des Rhein-Kreises Neuss, welches sich durch eine ausführliche Dokumentation sowie durch seine Modernität auszeichnet.

### 4.2 Festlegung der umzusetzenden Anforderungen

Nach sorgfältiger Analyse der in der Literatur diskutierten Anforderungen und der Identifizierung von Schwachstellen in existierenden Portalen, wurden eine Reihe von Anforderungen (s. Tabelle 1) festgelegt und implementiert, um die Nutzbarkeit und Nutzerzentrierung des Prototyps zu optimieren.

Funktionaler Bereich	Funktionen
Suchen und Finden von OGD	Textbasierte Suchfunktion, Filterfunktion, Sortierfunktion, Anzeige der Suchergebnisse in übersichtlicher Form
Analyse von OGD	Übersichtsseite mit wichtigsten Metadaten, Ausführliche Metadatenansicht, Metadaten-Schema, Downloadfunktion, KI-Hilfe
Visualisierung von OGD	Tabellenansicht, Kartenansicht, Diagrammfunktion
Interaktion über OGD	Kommentar- bzw. Diskussionsfunktion, Teilen-Funktion, Folgen-Funktion, Datenanfrage-Funktion
Qualitätsanalyse von OGD	Bewertungsfunktion, Durchschnittliche Bewertung, Anzahl an Bewertungen

Tab. 1: Funktionale Anforderungen an das Open Data-Portal

### 4.3 Implementierung der nutzerzentrierten Funktionen

Der entwickelte Prototyp<sup>4</sup> des Open Data-Portals ist in drei Hauptansichten gegliedert, um die Zugänglichkeit und Nutzerfreundlichkeit zu optimieren.

Die Datensatzübersicht stellt den primären Einstiegspunkt dar und ermöglicht den Nutzenden eine effiziente und intuitive Navigation durch das Portal. Diese Ansicht bietet ein Suchfeld sowie umfangreiche Filteroptionen nach Kategorie, Schlagwörtern, Bereitstellern und Lizenzen, die mithilfe von Konkatination verknüpfbar sind. Zusätzlich sind Sortierfunktionen implementiert. Die technische Umsetzung umfasst eine API-Abfrage mit Filtern sowie einem Limit-Parameter, um Infinite Scrolling zu ermöglichen und Überladungen sowie lange Ladezeiten zu vermeiden. In der Übersicht werden direkt die wichtigsten Metadaten jedes Datensatzes angezeigt, um eine schnelle Orientierung zu ermöglichen.

Die **Datensatz-Detail-View** ist in mehrere Tabs unterteilt, die eine detaillierte Exploration der Daten ermöglichen:

Der *Übersicht-Tab* (s. Abbildung 1) präsentiert die wichtigsten Metadaten sowie ein Diagramm, welches relevante Sachverhalte visuell darstellt, und bietet somit einen schnellen Überblick. Eine Download-Funktion ist in jedem Tab zugänglich. Im *Metadaten-Tab* werden ausführliche Metadaten präsentiert sowie eine Felder-Ansicht, welche die Attribute des Datensatzes erläutert. Dieses Feature dürfte insbesondere für Expertinnen und Experten von Interesse sein. Der *KI-Hilfe-Tab* beinhaltet vier Buttons, die mit spezifischen ChatGPT-Prompts verknüpft sind, um verschiedene Antwortstile – von einfach bis aka-

<sup>4</sup> <https://opendata-v1.vercel.app/>

demisch – anzubieten, sodass Nutzende verschiedener Erfahrungsstufen adäquat unterstützt werden. Für die Prompts werden Metadaten und Datensatzeinträge verarbeitet, die bei großen Datensätzen aufgrund des Token-Limits des API eventuell gekürzt werden müssen. Die Funktion zielt darauf ab, sowohl Laien als auch Expertinnen und Experten bei der Suche nach Hilfestellungen und Anregungen zu unterstützen. Der *Tabellen-Tab* bietet eine hochgradig anpassbare Tabelle, entwickelt mit der *shadcn/ui-Datatable*-Komponente. Zusätzlich sind Funktionen wie die Suche und das Sortieren und Ausblenden von Spalten implementiert. Der *Karten-Tab* verwendet *Leaflet* zur Darstellung geographischer Informationen. Bei einer Vergrößerung des Kartenausschnitts werden Geopunkte zu Clustern zusammengefasst. Darüber hinaus sind Funktionen wie eine Suche und das Zeichnen von Shapes zur Filterung implementiert. Der *Soziales-Tab* integriert soziale Funktionen wie Kommentarfunktionen, Sternebewertungen, Teilen über Social Media und eine Folgen-Funktion, die allerdings in der prototypischen Implementierung nur simuliert sind. Dadurch soll die Interaktion zwischen den Nutzenden angeregt und ein wissenschaftlicher Diskurs ermöglicht werden.

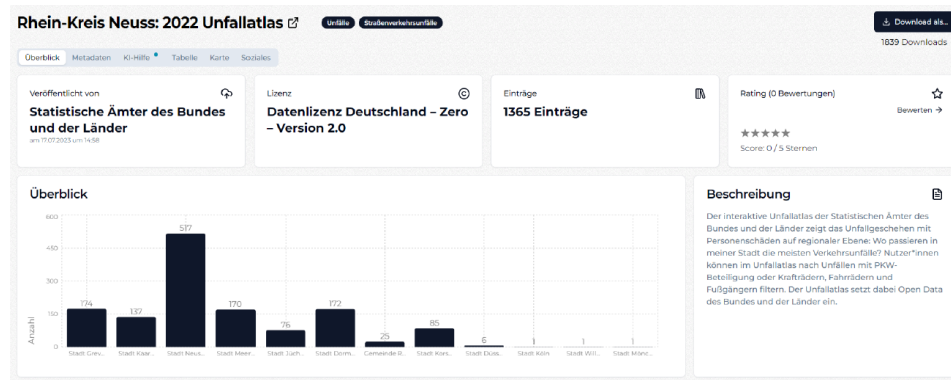


Abb. 1: Übersicht-Tab

Die **Datensatzanfrage-View** ermöglicht es Nutzenden, über ein intuitives Formular Datensätze anzufordern. Unterhalb des Formulars können bereits angefragte Datensätze und deren Status eingesehen werden. Auch diese Funktion ist im Rahmen des Prototyps lediglich simuliert. Ihr Ziel ist es, die Interaktivität und das Engagement der Nutzenden zu fördern und deren Wünsche zu berücksichtigen.

## 5 Evaluation des Prototyps

Im Rahmen des Remote-User-Tests des entwickelten Prototyps nahmen 20 anonyme Personen teil, die sowohl Expertinnen und Experten als auch Einsteigerinnen und Einsteiger umfassten. Diese heterogene Stichprobe spiegelte ein breites Spektrum an Vorerfahrungen

wider, was eine vielschichtige Bewertung der Benutzerfreundlichkeit ermöglichte. Allerdings ist diese Anzahl von Teilnehmenden nicht unbedingt repräsentativ für die gesamte Nutzerbasis, was bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen ist.

#### Wie bewerten Sie ihre Vorerfahrung bezüglich der Nutzung von offenen Daten?

20 Antworten

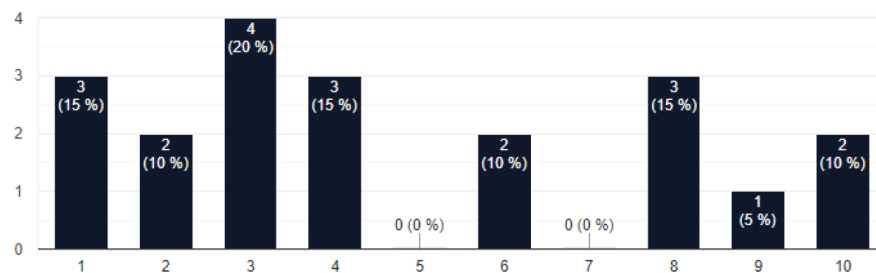


Abb. 2: Vorerfahrung mit offenen Daten in der Stichprobe

**Suchen und Finden von OGD** Die Evaluierung der Suchfunktionen der beiden Open Data-Portale ergab, dass der Prototyp im Vergleich zum Kontrollportal insgesamt eine bessere Bewertung erhielt. Bei den Aufgaben, welche das Öffnen der Webseite, die Suche nach einem Datensatz, die Nützlichkeit und Verständlichkeit der Suchergebnisse sowie das Anzeigen von weiteren Informationen umfassten, schnitt der Prototyp mit einer durchschnittlichen Gesamtnote von 1,56 besser ab als das Kontrollportal mit einer Gesamtnote von 1,88. Diese Ergebnisse zeigen, dass der Prototyp trotz eines geringeren Umfangs an Filteroptionen aufgrund seiner höheren Präzision und besseren Übersichtlichkeit von den Nutzenden bevorzugt wurde.

**Analyse von OGD** Die durchschnittlichen Bewertungen für den Prototyp lagen bei diesem Szenario bei 1,51, während das Kontrollportal eine Gesamtnote von 2,32 erzielte. Die Aufgaben umfassten die Auffindbarkeit des Metadatenschemas, die Beschreibung des Datensatzes, das Ziehen von Schlussfolgerungen aus den Daten und das Herunterladen des Datensatzes als CSV-Datei. Der Prototyp zeichnete sich besonders durch eine bessere Auffindbarkeit und Zugänglichkeit der Metadaten sowie durch effektive KI-Unterstützung aus, die das Verständnis und die Analyse der Daten erleichterte. Die einfache Handhabung beim Herunterladen der Daten wurde bei beiden Portalen positiv bewertet.

**Visualisierung von OGD** Die durchschnittliche Gesamtbewertung für den Prototyp lag bei 1,18, während das Kontrollportal eine Gesamtnote von 2,05 erhielt. Speziell die Diagrammfunktion wurde beim Prototyp mit 1,24 besser bewertet als beim Kontrollportal mit 2,94. Dies ist bemerkenswert, da der Prototyp keine Anpassungsoptionen bot, wodurch für Expertinnen und Experten eine Möglichkeit zur In-Browser-Analyse wegfällt. Die Modularität der Diagrammfunktion des Kontrollportals wurde vor allem von Einsteigerinnen und Einsteigern als zu kompliziert wahrgenommen. Sowohl die Tabellen- als auch die Kartenfunktion wurde in beiden Karten ähnlich gut bewertet.



**Soziale Interaktion und Qualitätsbewertung bezüglich OGD** Das Szenario umfasste fünf Aufgaben, wurde jedoch lediglich für den Prototyp durchgeführt, da das Kontrollportal keine der Funktionen anbietet. Dies ist vermutlich zum einen auf datenschutzrechtliche Gründe zurückzuführen, zum anderen auf die Moderationspflicht. Dazu zählen das Verfassen eines Kommentars, das Überprüfen der Möglichkeiten zum Teilen über soziale Medien, das Folgen des Datensatzes, das Bewerten des Datensatzes sowie das Anfragen eines Datensatzes. Der Prototyp wurde mit einer Gesamtnote von 1,87 bewertet. Hierbei wurde nicht die Leichtigkeit der Aufgabenlösung, sondern die Güte der Implementierung der Funktionen bewertet. Die Kommentarfunktion wurde am besten bewertet, während die Möglichkeit, Datensätze anzufordern, als unumgänglich angesehen wurde, um die Nutzerzentrierung eines Portals zu verbessern.

## 6 Diskussion und Implikationen für die Praxis

Es lässt sich feststellen, dass der Prototyp in allen Szenarien besser abschnitt als das Kontrollportal. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass der Prototyp einige Funktionen lediglich prototypisch implementiert hat, während das Kontrollportal bereits seit längerem in Betrieb ist. Die Evaluation wurde lediglich mit 20 Personen durchgeführt, was keine repräsentative Zahl darstellt. Es kann jedoch konstatiert werden, dass Personen mit Vorerfahrung im Bereich Open Data die Aufgaben besser bewältigten als Neulinge, was auch zu erwarten war. Im Rahmen der Entwicklung und Evaluation sind einige Verbesserungsvorschläge entstanden, die die praktische Anwendung der sozialen Komponenten sowie die Erweiterung der KI-Funktionen betreffen. So wäre eine Nutzerverwaltung wünschenswert, um die sozialen Komponenten praktisch anwenden zu können. Zudem wären die Integration einer modularen Diagrammfunktionalität sowie Python- und SQL-Schnittstellen für In-Browser-Analysen für Forschende von Vorteil. Auch wurde wiederholt der Wunsch geäußert, innerhalb eines ausgewählten Datensatzes eine Filterleiste zu implementieren, um bestimmte Daten hervorzuheben zu können.

Die vorliegende Studie verdeutlicht, dass eine verstärkte Nutzerzentrierung die Nutzbarkeit von Open Data-Portalen und die Zufriedenheit der Endanwenderinnen und Endanwender signifikant steigern kann. Ein wesentlicher Aspekt dabei ist die Berücksichtigung eines breiten Spektrums an Zielgruppen. Insbesondere für Einsteigerinnen und Einsteiger sollte der Zugang zu offenen Daten erleichtert werden, um ihre Motivation zur Nutzung nachhaltig zu fördern. Elementar ist dabei die einfache Bedienbarkeit und Übersichtlichkeit der Portale, welche sicherstellen, dass Nutzende nicht bereits beim ersten Kontakt überfordert werden. Die Integration benutzerfreundlicher Funktionen wie intuitive Such- und Filtermechanismen sowie fortschrittlicher Analysewerkzeuge hat sich als effektiv erwiesen, um die Benutzererfahrung zu verbessern. Des Weiteren offenbart der Einsatz von Künstlicher Intelligenz, wie durch die Verwendung von ChatGPT in der Studie demonstriert, ein signifikantes Potenzial zur Vereinfachung der Handhabung komplexer Datenbestände. KI-gestützte Tools können automatisierte Einblicke und Zusammenfassungen

generieren, die ansonsten schwer zu gewinnen wären. Dieser Ansatz verdient in der Zukunft verstärkte Aufmerksamkeit, da er erhebliche Optimierungsmöglichkeiten bietet. Soziale Funktionen wie Kommentarsysteme, Bewertungen und Sharing-Optionen sind ebenfalls zu fördern, um eine aktive Gemeinschaft um die Daten herum aufzubauen. Diese interaktiven Elemente können nicht nur die Daten-qualität durch Crowd-Sourcing verbessern, sondern auch das Engagement der Nutzenden erhöhen, was wiederum die Wahrscheinlichkeit ihres wiederholten Besuchs steigert.

## 7 Fazit und Ausblick

Die vorliegende Untersuchung hat signifikante Einblicke in die Entwicklung von nutzerzentrierten Open Data-Portalen geliefert. Die Fokussierung auf eine breite Nutzerbasis sowie die Integration fortschrittlicher Technologien, wie beispielsweise KI-Unterstützung durch Werkzeuge wie ChatGPT, hat verdeutlicht, dass eine hohe Nutzerzentrierung und eine einfache Zugänglichkeit entscheidende Faktoren für die Steigerung der aktiven Nutzung von Open Data darstellen. Die Ergebnisse bestätigen, dass durch die Berücksichtigung verschiedener Nutzergruppen und deren spezifischen Anforderungen die Akzeptanz und Effektivität dieser Portale deutlich verbessert werden können. Im Rahmen zukünftiger Forschungsvorhaben sollte eine weitere Untersuchung der Effekte der KI-Integration in Open Data-Portalen erfolgen. Dabei ist insbesondere die automatisierte Generierung von Zusammenfassungen sowie die Unterstützung bei der Datenanalyse zu berücksichtigen. Zudem ist zu eruieren, inwiefern lokale Large Language Models für eigenständiges Hosting der Services verwendet werden können, um mehr Konfigurationsfreiheiten zu erhalten. Außerdem ist eine breitere und repräsentativere Nutzerbasis in die Evaluationsprozesse einzubeziehen, um eine umfassendere Validierung der Ergebnisse zu ermöglichen.

Die in dieser Studie gewonnenen Erkenntnisse bieten eine solide Basis für die weitere Forschung und Entwicklung in diesem Bereich, mit dem Ziel, die Transparenz, Zugänglichkeit und demokratische Partizipation in der digitalen Gesellschaft zu fördern.

## Literaturverzeichnis

- [ABM22] Ansari, B.; Barati, M.; Martin, E. G.: Enhancing the usability and usefulness of open government data: A comprehensive review of the state of open government data visualization research. *Government Information Quarterly* 39 (1), S. 101657, 2022, doi: 10.1016/j.giq.2021.101657.
- [De13] Detlor, B.; Hupfer, M. E.; Ruhi, U.; Zhao, L.: Information quality and community municipal portal use. *Government Information Quarterly* 30 (1), S. 23–32, 2013, doi: 10.1016/j.giq.2012.08.004.
- [Fl84] Floyd, C.: A Systematic Look at Prototyping. In (Budde, R.; Kuhlenskamp, K.; Mathiasen, L.; Züllighoven, H., Hrsg.): *Approaches to Prototyping*. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, S. 1–18, 1984, doi: 10.1007/978-3-642-69796-8\_1.

- 
- [Gr07] Greving, B.: Messen und Skalieren von Sachverhalten. In (Albers, S.; Klapper, D.; Konradt, U.; Walter, A.; Wolf, J., Hrsg.): *Methodik der empirischen Forschung*. Gabler, Wiesbaden, S. 65–78, 2007, doi: 10.1007/978-3-8349-9121-8\_5.
- [JCZ12] Janssen, M.; Charalabidis, Y.; Zuiderwijk, A.: Benefits, Adoption Barriers and Myths of Open Data and Open Government. *Information Systems Management* 29 (4), S. 258–268, 2012, doi: 10.1080/10580530.2012.716740.
- [LSR19] Lassinantti, J.; Ståhlbröst, A.; Runardotter, M.: Relevant social groups for open data use and engagement. *Government Information Quarterly* 36 (1), S. 98–111, 2019, doi: 10.1016/j.giq.2018.11.001.
- [NJ82] Naumann, J. D.; Jenkins, A. M.: Prototyping: The New Paradigm for Systems Development. *MIS Quarterly* 6 (3), S. 29, 1982, doi: 10.2307/248654.
- [Si22] Siebenlist, T.: E 11 Open Data. In (Kuhlen, R.; Lewandowski, D.; Semar, W.; Womser-Hacker, C., Hrsg.): *Grundlagen der Informationswissenschaft*. De Gruyter, S. 727–734, 2022, doi: 10.1515/9783110769043-062.
- [Si23] Siebenlist, T.: Approaches towards using ChatGPT as an open data companion. In: *Proceedings of the 24th Annual International Conference on Digital Government Research*. ACM, Gdansk Poland, S. 674–675, 2023, doi: 10.1145/3598469.3598554.
- [Va18] Van Loenen, B.: Towards a User-Oriented Open Data Strategy. In (Van Loenen, B.; Vancauwenberghe, G.; Crompvoets, J., Hrsg.): *Open Data Exposed*. Bd. 30, Series Title: *Information Technology and Law Series*, T.M.C. Asser Press, The Hague, S. 33–53, 2018, doi: 10.1007/978-94-6265-261-3\_3.
- [VG22] Von Lucke, J.; Gollasch, K.: *Open Government: offenes Regierungs- und Verwaltungshandeln: Leitbilder, Ziele und Methoden*. Springer Gabler, Wiesbaden [Heidelberg], 2022, isbn: 978-3-658-36795-4 978-3-658-36794-7.
- [ZD21] Zuiderwijk, A.; De Reuver, M.: Why open government data initiatives fail to achieve their objectives: categorizing and prioritizing barriers through a global survey. *Transforming Government: People, Process and Policy* 15 (4), S. 377–395, 2021, doi: 10.1108/TG-09-2020-0271.
- [ZJ15] Zuiderwijk, A.; Janssen, M.: Participation and Data Quality in Open Data use: Open Data Infrastructures Evaluated. In: *Proceedings of the 15th European Conference on e-Government*. ACPI, Portsmouth, 2015, url: <https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid%3Ac3e2530d-eea2-409b-a700-b7107db7e159>.
- [Zu15] Zuiderwijk, A.: *Open data infrastructures: the design of an infrastructure to enhance the coordination of open data use*. OCLC: 986716460, Uitgeverij BOXPress, 's-Hertogenbosch, 2015, isbn: 978-94-6295-351-2.

## Standard- und Individualsoftware in der Kommunalverwaltung

### Working Paper

Isabell Peters <sup>1</sup>

**Abstract:** Das Working Paper untersucht die Entscheidungslogiken der Softwarenutzung in Kommunalbehörden. Im Mittelpunkt stehen drei Forschungsfragen, die mit qualitativen und quantitativen Methoden untersucht werden: Erstens wird erhoben, ob Behörden in der Kommunalverwaltung eher Standard- oder Individualsoftware erwerben und wie sie diese beschaffen. Zweitens wird untersucht, ob die Software den funktionalen Anforderungen in Kommunalbehörden entspricht. Drittens werden die Ergebnisse dahingehend analysiert, wie zufrieden Nutzer mit den eingesetzten Softwareprodukten im beruflichen Alltag sind. In den Ergebnissen zeigt sich, dass Behörden der Kommunalverwaltung nicht die funktional tauglichsten Lösungen auswählen, die im Customizing an ihre spezifischen Bedarfe angepasst werden. Vielmehr wählen sie Standardprodukte aus, die sie über kommunale IT-Dienstleister einkaufen. Oftmals entfällt eine Anpassung auf den spezifischen Kontext der Behörde (Customizing). Nutzer finden insofern keine Systemlandschaft mit integrierten Fachverfahren vor. Fachverfahren mit jeweils eigenen Workflows und separaten, nicht-integrierten Datenbeständen prägen den Arbeitsalltag. Trotz dieser Befunde sind Nutzer mit der eingesetzten Software relativ zufrieden.


**Keywords:** Software, User Experience, Usability, Nutzerzufriedenheit, öffentliche Verwaltung, Behörden, Kommunalverwaltung, Fachverfahren, Anforderungsanalyse, Vergabe, Ausschreibung, Beschaffung, Geschäftsprozesse

## 1 Einleitung

Behörden und Unternehmen bilden interne und externe Geschäftsprozesse über Software ab. Sie wählen dafür unter Produkten der Standard- oder Individualsoftware aus. Standardsoftware unterstützt einen definierten Anwendungsbereich und kann von mehreren Behörden oder Unternehmen für vergleichbare Anforderungen genutzt werden. In die Entwicklung fließen die fachlichen und technischen Anforderungen verschiedener Anwender

---

<sup>1</sup> Technische Hochschule Wildau, Hochschulring 1, 15745 Wildau, Germany, isabell.peters@th-wildau.de

 <https://orcid.org/0000-0002-5319-6305>

ein, die zu dem Zeitpunkt noch nicht bekannt sind. In der Regel lässt sich Standardsoftware schneller und kostengünstiger in einer Organisation einführen und betreiben, als Individualsoftware [Ka23]; [Kr15]. Individualsoftware ist hingegen konkret für ein bestimmtes Unternehmen oder eine Behörde und die jeweilige spezifische Aufgabe entwickelt. Auf Individualsoftware wird meistens dann zurückgegriffen, wenn es keine Standardsoftware gibt oder auf diesem Weg ein Innovationsvorsprung gegenüber einem Konkurrenten erzielt werden soll (ebd.). Unternehmen haben für interne Geschäftsprozesse wie Personal-, Finanzverwaltung, Logistik und Beschaffung Standardsoftware (z.B. ERP-Systeme) in Betrieb und verwenden Individualsoftware häufig für Fachverfahren, die sehr spezifische Anforderungen umsetzen. Die höheren Kosten für Individualsoftware werden oftmals dann investiert, wenn sich ein Unternehmen aus der Nutzung einen Wettbewerbsvorteil verspricht.

Für kommunale Behörden stellen sich Auswahlfragen von Software etwas anders dar, als für Unternehmen. Sie sind erstens keinem Wettbewerb ausgesetzt, sodass sie mittels der Auswahl einer Software keinen kompetitiven Vorteil gegenüber anderen Behörden erwerben. Zweitens haben sie vergaberechtliche Vorgaben bei der Beschaffung zu beachten. Drittens sind ihre internen Ressourcen für die Softwareauswahl und -implementierung begrenzt; insofern unterscheiden sie sich auch von Bundes- oder Landesbehörden [He05]. In der Literatur wird das Thema Softwareauswahl in Behörden vor allem aus vergaberechtlicher Sicht [Me22], [Ku15], [Le05] oder Wirtschaftlichkeit von Vergaben [Eß18], [En2004] behandelt. Erste Studien erforschen die Landschaft kommunaler IT-Dienstleister [Lö08] und betrachten z.B. aus einer Kostenperspektive eines IT-Arbeitsplatzes die spezifischen Merkmale dieses Markts [Hi22].

Dieses Working Paper stellt eine erste Annäherung an die Entscheidungslogiken der Software-Beschaffung in Behörden dar, die in weiteren Untersuchungen konkretisiert und in den theoretischen Kontext der User-Experience-Forschung [FF00]; [Ha08] gestellt werden müssen. Der Beitrag widmet sich erstens der Frage, ob Behörden der Kommunalverwaltung eher Standard- oder Individualsoftware erwerben und ob sie diese selbst über Ausschreibungen oder über kommunale IT-Dienstleister beschaffen. Zweitens wird untersucht, ob die beschaffte Software den funktionalen Anforderungen der Behörde entspricht. Drittens wird erhoben, wie zufrieden die Nutzerinnen und Nutzer mit den eingesetzten Softwareprodukten im beruflichen Alltag in Behörden sind.

## 2 Methodische Herangehensweise

In die Untersuchung werden qualitative und quantitative Forschungsmethoden einbezogen. Dabei wurde wie folgt vorgegangen: Zuerst wurde qualitativ basierend auf Annahmen der Grounded Theory [Gl10] explorativ erhoben, welche Softwareprodukte in der öffentlichen Verwaltung vorrangig genutzt werden und auf welchen Überlegungen die Auswahl beruht. Dafür wurden Experteninterviews mit elf Personen aus der niedersäch-

sischen Kommunalverwaltung geführt. Auf Basis dieser wurden anschließend zwei Hypothesen formuliert. Die Hypothesen wurden im Weiteren über Fragen operationalisiert und in einen Fragebogen aufgenommen. Der Fragebogen wurde danach an niedersächsische Kommunalverwaltungen verschickt.

Neben einem sozial-demographischen Teil werden die fachlichen Fragen anhand einer 7-stufigen Likert-Skala systematisiert, um die jeweiligen Einschätzungen der Nutzerinnen und Nutzer zu erheben. Eine Likert-Skala gilt in der empirischen Forschung als etablierte Methode, um schwer messbare Konzepte wie Überzeugungen, Einstellungen und Fähigkeiten zu erfassen [Ku93]. Die 7-stufige Likert-Skala nutzt dabei den Wert 1 („ich widerspreche der Aussage“) bis 7 („ich stimme der Aussage stark zu“).

Das Paper ist wie folgt aufgebaut: Nach der Einleitung und Darstellung des methodischen Vorgehens werden zuerst die Ergebnisse der Experteninterviews und dann der empirischen Erhebung dargestellt. Im letzten Teil werden die Ergebnisse diskutiert und weitergehende Forschungsfragen identifiziert.

### **3 Ergebnisse**

#### **3.1 Qualitativer Teil: Ergebnisse der Experteninterviews**

Im März und April 2022 wurden elf leitfadengestützte Interviews mit Mitarbeitern von Kommunalverwaltungen geführt. Die Mitarbeiter stammten in je drei Fällen aus kleinen (weniger als 50 Mitarbeiter) sowie mittelgroßen Kommunalverwaltungen (weniger als 350 Mitarbeiter) und in fünf Fällen aus großen Kommunalverwaltungen (mehr als 1.000 Mitarbeiter) in Niedersachsen. Darunter befanden sich Sachbearbeiter und Führungskräfte, wie Mitarbeiter aus Digitalisierungs-Stabsstellen, der Personalabteilung, der Finanzbuchhaltung, eine Bürgermeisterin und ein Landrat.

Kommunalverwaltungen nutzen für die meisten Anforderungen Standardsoftwareprodukte, die von kommunalen IT-Dienstleistern angeboten werden. Kommunale IT-Dienstleister können dabei in verschiedenen öffentlichen oder privatrechtlichen Rechtsformen wie Gesellschaften mit beschränkter Haftung (GmbH), Anstalten öffentlichen Rechts (AöR), Eigenbetriebe oder in Zweckverbände organisiert sein. Kennzeichnend ist, dass sie überwiegend für die Kommunen tätig sind, die an ihnen beteiligt sind. Kommunen können auf diese Weise als Träger, Mitglieder oder Gesellschafter dieser Unternehmen Aufträge direkt über Inhouse-Geschäfte vergeben, die Mehrwertsteuerfrei sind und einen geringeren organisatorischen Aufwand verursachen, da keine Vergabeverfahren durchgeführt werden müssen [He18]. Oftmals werden im Vorfeld keine Anforderungen erhoben, sondern auf eine Kurzbeschreibung der Bedarfe zurückgegriffen. Dies ist insbesondere der Fall, wenn eine bereits vorhandene Software von einem neueren Produkt abgelöst wird (z.B. E-Akte, Finanzbuchhaltungssoftware). Die Mitarbeiter beschreiben, dass die Standardprodukte ihres Wissens nach nur in seltenen Fällen an die fachlichen, organisatori-

schen und technischen Bedarfe der Behörde angepasst werden. Meistens werde der Standardumfang implementiert. Anwendungssoftware über ein Vergabeverfahren zu beschaffen, stellt für die in die Interviews einbezogenen Verwaltungsmitarbeiter mit Ausnahme einer Führungskraft keine theoretische oder praktikable Möglichkeit dar. Die Führungskraft schilderte hierzu, dass ein Vergabeverfahren schon an dem fehlenden Wissen zur fachlichen und technischen Anforderungsdokumentation scheitere. Der zeitliche und organisatorische Umfang eines Vergabeverfahrens sei nicht mit den vorhandenen Kapazitäten zu bewältigen. Die Auswahl eines konkreten Produkts erfolge dann eher aus dem Angebot des jeweiligen kommunalen IT-Dienstleisters, das in der Regel nur ein Produkt je Anwendungsfall umfasse. Hier könnten Behörden insofern nicht unter verschiedenen Produkten auswählen, sondern müssten nutzen, was der kommunale IT-Dienstleister ihnen zur Verfügung stelle.

Die in die Experteninterviews einbezogenen Mitarbeiter beschreiben, welche Softwareprodukte sie konkret im Einsatz haben. In den Beschreibungen konnten folgende übereinstimmende Merkmale identifiziert werden:

- Mit Ausnahme von ERP- oder CMS-Systemen werden Fachverfahren isoliert betrieben. Ein Datenaustausch erfolgt manuell oder unterbleibt.
- Es existieren keine einheitlichen Datenbestände.

Die Mitarbeiter kritisieren diese Umstände, vor allem mit Verweis auf die dadurch entstehenden zusätzlichen Aufwände in ihrem Arbeitsalltag. Sie gehen davon aus, dass die Zufriedenheit ihrer Kolleginnen und Kollegen darunter leide.

Aus den Ergebnissen der Experteninterviews wurden folgende zwei Hypothesen gebildet:

H1: Behörden nutzen für ihre digitalen Geschäftsprozesse vorrangig Standardprodukte, die sie über kommunale IT-Dienstleister einkaufen.

H2: Die Nutzerzufriedenheit mit Softwareprodukten ist in Behörden aufgrund desintegrierter Datenbestände und Prozesse gering.

### 3.2 Quantitativer Teil: Ergebnisse der Befragung

Im August 2022 wurden Fragebögen an insgesamt 432 Kommunalverwaltungen per E-Mail mit einem link zum Erhebungsbogen (google.forms) versendet. An der Studie haben insgesamt 121 Personen teilgenommen. Der Fragebogen enthielt 36 Fragen, darunter fünf Fragen zur soziodemographischen Einordnung sowie acht Fragen zur Softwarenutzung, -beschaffung, Systemlandschaft und Integration. Die verbleibenden Fragen bezogen sich auf prozessuale und strukturelle Dimensionen der Digitalisierung in den Kommunalverwaltungen und sind nicht Gegenstand dieses Working Papers.

Die Teilnehmer sind überwiegend in IT- bzw. Digitalisierungsabteilungen der Kommunalverwaltungen tätig (41%) oder gehören der Abteilung für Organisation und Personal<sup>2</sup>. Die genaue Organisationsstruktur und Gliederung von Abteilungen und Ämtern sowie die einzelnen Bezeichnungen der Einheiten variieren in den Kommunalverwaltungen, und nicht näher bezeichneten Stabsstellen (27%) an. Weitere Beteiligte entstammen aus dem Bereich Interne Dienste und Finanzen (14%) oder sind als Bürgermeister bzw. Hauptverwaltungsbeamte tätig. Beteiligt haben sich zudem einzelne Personen aus den Fachbereichen für Tourismus, Bauen, Bürgerservices. Die Hälfte (43%) der Teilnehmer gibt an, eine Führungsposition inne zu haben. Knapp 40% der Teilnehmer arbeitet in größeren Kommunalverwaltungen mit mehr als 300 Mitarbeitern und mehr als 30.000 Einwohnern. Fast 30 Prozent der Teilnehmer ist in kleinen Kommunalverwaltungen mit weniger als 50 Beschäftigten tätig.

Folgende inhaltlichen Ergebnisse wurden in der Befragung gewonnen:

Die Behörden kaufen überwiegend Standardsoftware ein und verzichten auf größeres Customizing (knapp 60% der Befragten geben Zustimmungswerte von 5 und höher an, vgl. Abb. 1).

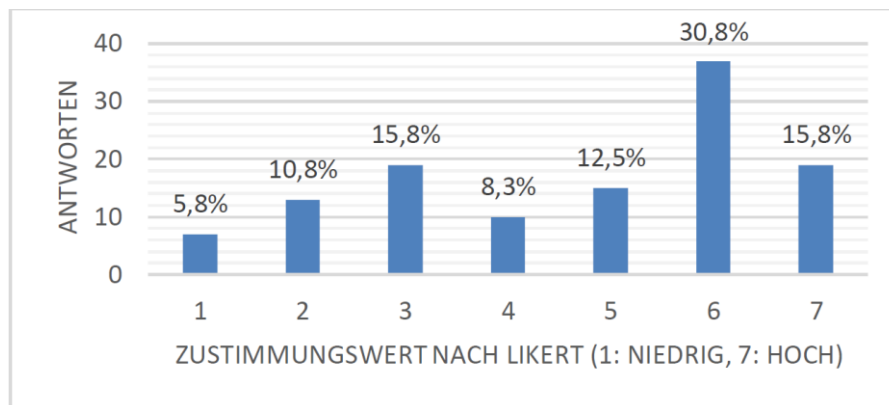


Abb. 1: Zustimmung zu der Aussage „Wir kaufen in der Regel Standardsoftware ein und leben dann mit dem gebotenen Umfang, als dass wir die Software auf unsere Erfordernisse hin anpassen lassen.“

Die Behörden erwerben ihre Softwareprodukte hauptsächlich von kommunalen IT-Dienstleistern (knapp 60% der Befragten geben Zustimmungswerte von 5 und höher auf der Likert-Skala an, vgl. Abb. 2) und verzichten auf Ausschreibungsverfahren (knapp 50% der Befragten geben Zustimmungswert von 5 und höher an).

<sup>2</sup> Die genaue Organisationsstruktur und Gliederung von Abteilungen und Ämtern sowie die einzelnen Bezeichnungen der Einheiten variieren in den Kommunalverwaltungen.



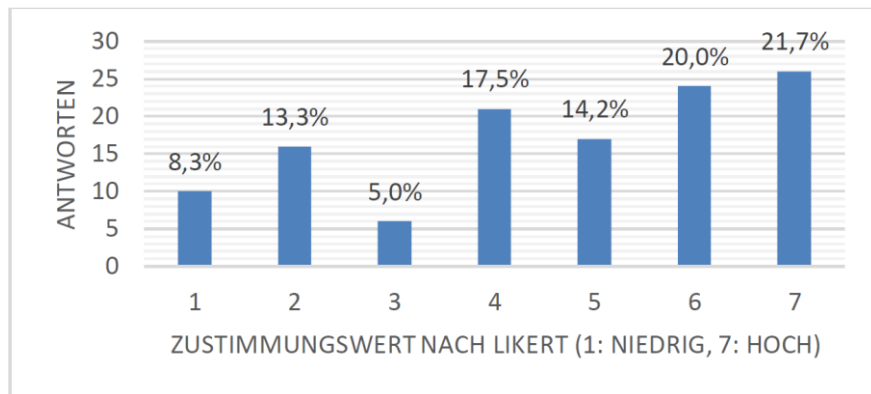


Abb. 2: Zustimmung zu der Aussage: „Wir beschaffen neue Software meistens über unseren (kommunalen) IT-Dienstleister.“

Ausschreibungsverfahren sehen 63% der Befragten als zu aufwendig in Bezug auf die vorhandenen Kapazitäten an (Zustimmungswerte von 5 und höher auf der Likert-Skala).

Dabei sind die meisten Nutzerinnen und Nutzer mit den Softwareprodukten, die sie im Einsatz haben, relativ zufrieden (zwei Drittel der Nutzer geben einen Zustimmungswert von 5 und höher an, während 15% eher unzufrieden sind und mit einem Zustimmungswert von 3 und niedriger votieren. vgl. Abb. 3).

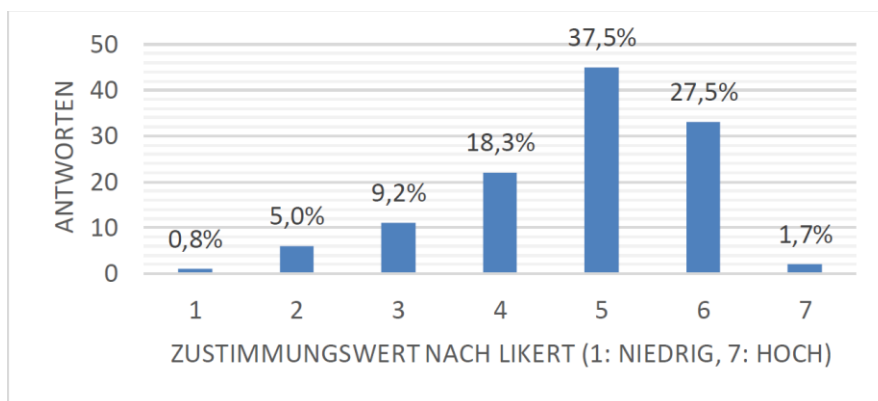


Abb. 3: Zustimmung zu der Aussage „Wie zufrieden sind Sie mit der Software, die Sie für Ihre Arbeit verwenden?“

Ein ähnliches Ergebnis ergibt sich, wenn nach der Zustimmung zu der Aussage, „Wir sind mit den über unsere (kommunalen) IT-Dienstleister eingekauften Softwareprodukte meistens zufrieden“ gefragt wird. Diese Aussage bewerten knapp 60% der Befragten mit einer Zustimmung von 5 und höher. Aufgrund der positiven Formulierung kann eine Beeinflussung der Studienteilnehmer bei dieser Frage nicht ausgeschlossen werden. Da allerdings

die vorherige Frage (vgl. Abb. 3) auf einen ähnlichen Gegenstand abzielt, jedoch offen formuliert ist, wird das Ergebnis in der Analyse verwendet.

43% der Befragten stimmen der Aussage „Prozesse sind integriert und Fachverfahren laufen nicht separat nebeneinander“ nicht zu (Werte von 3 und weniger). 35% der Befragten wählen hier einen Mittelwert von 4 und sind in der Frage unentschieden (vgl. Abb. 4).

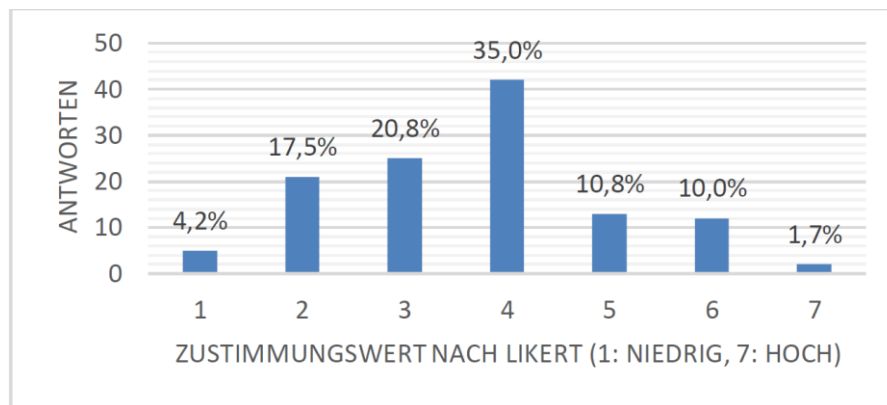


Abb. 4: Zustimmung zu der Aussage: „Prozesse sind integriert und Fachverfahren laufen nicht separat nebeneinander“

Ähnliche Ergebnisse zeigen sich in der Bewertung der Aussage „Die Fachverfahren sind untereinander kompatibel und Daten werden automatisiert ausgetauscht“. Hier stimmt eine Mehrheit der Befragten der Aussage nicht zu (51,7% bewerten die Aussage mit einem Wert von 3 und weniger; 21,7% geben einen Mittelwert von 4 an, vgl. Abb. 5).

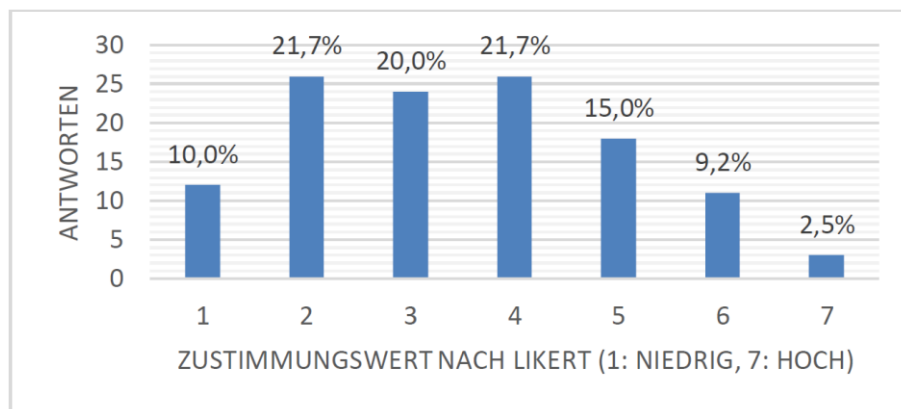


Abb. 7: Zustimmung zu der Aussage: „Die Fachverfahren sind untereinander kompatibel und Daten werden automatisiert ausgetauscht“

## **4 Fazit**

### **4.1 Diskussion**

Die erste Hypothese, H1: „Behörden nutzen für ihre digitalen Geschäftsprozesse vorrangig Standardprodukte, die sie über kommunale IT-Dienstleister einkaufen.“, wird in den Befragungsergebnissen bestätigt. Die Auswahl von Software orientiert sich in der Kommunalverwaltung oftmals nicht an den technischen und fachlichen Anforderungen. Vielmehr wird auf die Produkte zurückgegriffen, die der kommunale IT-Dienstleister im Angebot hat. Bei der Implementierung bleibt eine Anpassung an die spezifischen Erfordernisse der kommunalen Behörde aus. Die Ergebnisse zeigen, dass der „funktionale fit“, verstanden als Passfähigkeit einer Software zu den funktionalen Anforderungen einer Kommunalbehörde, bei der Auswahl und Entscheidung für eine Softwareeinführung keine wesentliche Bedeutung einnimmt. Damit unterscheiden sich die Beschaffungslogiken von Kommunalbehörden wesentlich von Unternehmen. Im Mittelpunkt der Softwarebeschaffung von Kommunalbehörden steht eine rechtskonforme Vorgehensweise. Die eigentliche Auswahl eines passenden Produkts gerät dabei aus dem Fokus.

In Bezug auf die Beschaffung und Implementierung von Fachverfahren stellt sich die Frage, wie ein Marktumfeld zu gestalten ist, in dem folgende Ziele unterstützt werden:

- Funktional passende Software zu implementieren,
- Mengenvorteile auf Seiten der Kunden und Anbieter auszunutzen,
- Effiziente und rechtskonforme Beschaffungen zu gewährleisten.

Eine mögliche Antwort könnte in der Nutzung von Government as a Plattform (GaaP) Lösungen bestehen [Or11], [Ja13], [Se20]. Auf einer solchen Plattform könnte ein unabhängiger Plattformbetreiber Softwareangebote per Software as a Service (SaaS) bereitstellen, die in ihrem funktionalen Umfang geprüft und für kommunale Behörden geeignet sind. Die spezifischen funktionalen Unterschiede zwischen einzelnen Produkten wären über die Plattform sichtbar und könnten entsprechend mit Filterfunktionen ausgewählt werden.

Die zweite Hypothese, H2, „Die Nutzerzufriedenheit mit Softwareprodukten ist in Behörden aufgrund desintegrierter Datenbestände und Prozesse gering.“, bestätigt sich nicht. Zwar lässt sich nachweisen, dass Datenbestände und Prozesse desintegriert sind, darunter leidet aber nicht in einem erheblichen Maß die Nutzerzufriedenheit. Nutzerinnen und Nutzer arbeiten vorwiegend mit Standardsoftware, die nur in geringem Ausmaß auf ihre spezifischen Erfordernisse hin zugeschnitten ist, die prozessual isoliert und ohne automatisierten Datenaustausch funktioniert – und dennoch sind zwei Drittel der Nutzer mit den Produkten relativ zufrieden.

Die Nutzerzufriedenheit besteht auch dann fort, wenn die Auswertung rein die Ergebnisse der Teilnehmer einbezieht, die ihre Fachverfahren als nicht integriert, nicht kompatibel, ohne automatisierten Datenaustausch, mit nicht-integrierten Prozessen beschreiben und

mit 3 und schlechter bewertet haben (vgl. Abb. 4 und Abb. 5). Nutzerinnen und Nutzer finden oftmals insofern keine Systemlandschaft vor, in der sie integrierte Fachverfahren nutzen können. Vielmehr prägen separate Fachverfahren, mit jeweils eigenen Workflows und eigenen, nicht-integrierten Datenbeständen den Arbeitsalltag.

Die hohe Nutzerzufriedenheit überrascht vor dem Hintergrund, dass die Softwareeinführung nicht nach einer systematischen Vorgehensweise aus Anforderungsanalyse, Sollkonzeption, Realisierung, Echtbetrieb und Optimierung erfolgt ([Ar04]; [Be03]; [Pi14]). Für diesen Umstand kann es verschiedene Erklärungen geben. Denkbar ist, dass Nutzerinnen und Nutzer die mangelnde Integration der Fachverfahren nicht als nachteilig aus Sicht des einzelnen Produkts bewerten, sondern übergeordnete Gründe dafür ausmachen. Zudem ist zu unterstellen, dass die meisten Nutzerinnen und Nutzern in Kommunalbehörden keine vergleichbaren Softwareprodukte kennen. Sie können also die genutzten Fachverfahren nicht mit möglichen Alternativen am Markt vergleichen.

Einzelne Studien zu SAP-Einführungen weisen darauf hin, dass die Usability wesentlich davon abhängt, inwieweit es bei der Einführung gelingt, die Software an den betrieblichen Kontext anzupassen [Hu04a]; [Hu04b]. Effektivität und Effizienz von Software hängen damit maßgeblich von der Konfiguration und Implementierung ab. Eine mandantenspezifische Konfiguration unterbleibt jedoch nach den Ergebnissen der Befragung zu urteilen. Die Usability der Fachverfahren dürfte damit in den Kommunalbehörden unterdurchschnittlich ausgeprägt sein. Hier besteht seitens kommunaler IT-Dienstleister und IT-Verantwortlichen in den Kommunalbehörden Handlungsbedarf, Anwendungen für den jeweiligen Mandanten spezifisch zu konfigurieren.

## 4.2 Limitationen und weitere Fragestellungen

Die Ergebnisse werfen die Frage auf, nach welchen Kriterien kommunale IT-Dienstleister entscheiden, welche Softwareprodukte sie ins Portfolio nehmen und wann sie eigene Entwicklungen anbieten. Kommunale IT-

Dienstleister haben insofern eine wesentliche Gatekeeper-Funktion inne, die es weiter zu untersuchen gilt.

Die hohe Nutzerzufriedenheit – trotz desintegrierter Workflows von einzelnen Fachverfahren und isolierten Datenbeständen bei häufiger Nutzung von oftmals nicht an die eigenen Anforderungen angepassten Produkten – ist in weiteren Untersuchungen zu hinterfragen. Für die Gestaltung von Software unter Usability-Aspekten ist für die öffentliche Verwaltung zu untersuchen, welche Kriterien hier in erster Linie für Nutzer im Vordergrund stehen. Dabei werden in einer derzeit laufenden Studie diese Kriterien vor dem Hintergrund der Erkenntnisse aus der User Experience-Forschung systematisiert erhoben. Nach DIN EN ISO 9241-11:2018 werden unter User Experience „Wahrnehmungen und Reaktionen einer Person, die aus der tatsächlichen und/oder der erwarteten Benutzung eines Systems, eines Produktes oder einer Dienstleistung resultieren“ verstanden. In der laufen-

den Studie werden Usability-Faktoren wie Effektivität, Effizienz, Zufriedenheit, Lernfähigkeit, Einprägsamkeit und Fehler [Ni12]; [Je14] in den Kontext der User Experience gestellt (vgl. zu der Messbarmachung von User Experience [Sa11]; [Ro22]).

Die Ergebnisse stützen sich auf eine Befragung unter niedersächsischen Kommunen. Inwieweit diese auf Kommunalverwaltungen anderer Bundesländer zutreffen, müsste in weiteren Erhebungen geprüft werden. Da die Ergebnisse der ersten Hypothese maßgeblich auf mangelnde Ressourcen in den oft recht kleinen Kommunalverwaltungen zurückzuführen sind, ist davon auszugehen, dass die Landes- und Bundesverwaltung von anderen Entscheidungslogiken bei der Beschaffung von Software geprägt ist. Diese Entscheidungslogiken sind in weiteren Erhebungen zu untersuchen.

## Literaturverzeichnis

- [Ar04] Arens, T. (2004). Methodische Auswahl von CRM-Software, Ein Referenz Vorgehensmodell zur methodengestützten Beurteilung und Auswahl von Customer-Relationship-Management Informationssystemen. In: Biethahn, J., Schumann, H. (Hrsg.): Göttinger Wirtschaftsinformatik (Band 46).
- [Be03] Berlak, J. (2003). Methodik zur strukturierten Auswahl von Auftragsabwicklungssystemen. Forschungsberichte iwb. Band 181. Heidelberg.
- [DIN18] DIN EN ISO 9241-11:2018 Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 11: Gebrauchstauglichkeit: Begriffe und Konzepte (ISO 9241-11:2018).
- [En2004] Engel, Andreas (2004). Die wirtschaftliche Bewertung von E-Government: Eine richtige Weichenstellung? In: Deutsche Zeitschrift für Kommunalwissenschaften (DfK), Bd. 2.
- [Eß18] Eßig, Michael (2018). Öffentliche Beschaffung. In: H. Corsten, R. Gössinger und T. S. Spengler, Handbuch Produktions- und Logistikmanagement in Wertschöpfungsnetzwerken. Berlin, Boston: De Gruyter Oldenbourg, S. 487-501. <https://doi.org/10.1515/9783110473803-027>.
- [FF00] Forlizzi, J., Ford, S. (2000). The Building Blocks of Experience: An Early Framework for Interaction Designers. In Proceedings of the 3rd Conference on Designing Interactive Systems: Processes, Practices, Methods, and Techniques (S. 419–423). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. Abruf unter <https://doi.org/10.1145/347642.347800> vom 24.04.2024.
- [Gl10] Glaser, B. G., Strauss, A. L. (2010), Grounded theory. Strategien qualitativer Forschung. Bern.
- [Ha08] Hassenzahl, M. (2008). User Experience (UX): Towards an Experiential Perspective on Product Quality. In Proceedings of the 20th Conference on l'Interaction Homme-Machine. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. Abruf unter <https://doi.org/10.1145/1512714.1512717> vom 20.04.2024.
- [He05] Heckmann, D. (2005). IT-Beschaffung der öffentlichen Hand zwischen Haushalts- und Marktpolitik: Vergaberecht und Beschaffungsmanagement in historischer Perspektive. In: Computer und Recht, Vol. 21, No. 10, S. 711-715. <https://doi.org/10.9785/ovs-cr->

- [He18] Heuermann, R. et al. (2018). Digitalisierung auf kommunaler Ebene. In: Heuermann, R., Tomenendal, M., Bressem, C. (Hrsg.), Digitalisierung in Bund, Ländern und Gemeinden. Springer Gabler, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-54098-5\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-662-54098-5_3) Abruf vom 13.06.2024.
- [Hi22] Hillebrand, A., Stuck, J. (2022). Digitalisierung für Kommunen - Marktüberblick kommunale IT-Dienstleister, WIK-Schlaglicht, <https://www.wik.org/veroeffentlichungen/veroeffentlichung/schlaglicht-digitalisierung-fuer-kommunen-marktueberblick-kommunale-it-dienstleister>, Abruf vom 24.06.2024.
- [Hu04a] Hurtienne, J. et al. (2004a): Usability von SAP-Systemen: Interventionen und Ergebnisse des Ergusto-Projektes. In: M. Hassenzahl, M. Peissner (Hrsg.), Usability Professionals (S. 34-37). Paderborn: German Chapter der Usability Professionals' Association e.V.
- [Hu04b] Hurtienne, J. et al. (2004b): Usability direkt bei der Einführung von SAP-Systemen: Das Projekt ErgoCust. In: M. Hassenzahl, M. Peissner (Hrsg.), Usability Professionals 2004 (S. 38-41). Paderborn: German Chapter der Usability Professionals' Association e.V.
- [Ja13] Janssen, M., Estevez, E. (2013). Lean government and platform-based governance—Doing more with less. Gov. Inf. Q. 30, S. 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2012.11.003>.
- [Je14] Jetter, HC., Reiterer, H. & Geyer, F. (2014): Blended Interaction: understanding natural human–computer interaction in post-WIMP interactive spaces. Pers Ubiquit Comput 18, 1139–1158 (2014). <https://doi.org/10.1007/s00779-013-0725-4> vom 19.04.2024.
- [Ka23] Kaufmann, W. Mülder (2023): Grundkurs Wirtschaftsinformatik, Wiesbaden, [https://doi.org/10.1007/978-3-658-37937-7\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-658-37937-7_14), Abruf vom 30.04.2024.
- [Kr15] Krcmar, H. (2015). Informationsmanagement (6., überarb. Aufl. 2015.). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-45863-1>, Abruf vom 02.04.2024.
- [Ku15] Kulartz, Hans-Peter. (2015). Vergabe von IT-Leistungen: fehlerfreie Ausschreibungen und rechtssichere Vertragsinhalte. 2. Auflage, Bundesanzeiger Verlag, Köln.
- [Ku93] Kumar, N. et al. (1993). Conducting interorganizational research using key informants. Academy of Management Journal, 36(6), S. 1633–1651.
- [Le05] Lensdorf, Lars, Steger, Udo (2005). Auslagerung von IT-Leistungen auf Public Private Partnerships: Privatisierung und Vergaberecht bei der Aufgabenverlagerung auf gemischtwirtschaftliche Unternehmen. In: Computer und Recht, Vol. 21, No. 3, 2005, S. 161-169. <https://doi.org/10.9785/ovs-cr-2005-161>, Abruf vom 13.06.2024.
- [Lö08] Löhr, U. (2008). Konsolidierung der öffentlichen IT durch Kooperationen und Fusionen. In: Verwaltung und Management, 14(5), 268–272. <http://www.jstor.org/stable/26427155>, Abruf vom 8.05.2024.
- [Me22] Markus, H., Meuche, T. (2022). Auf dem Weg zur digitalen Verwaltung. Ein ganzheitliches Konzept für eine gelingende Digitalisierung in der öffentlichen Verwaltung. Springer Gabler, Wiesbaden. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-37151-7\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-658-37151-7_8), Abruf vom 15.06.2024.

- [Ni12]    Nielsen, J. (2003), 'Usability 101: Introduction to Usability', Jakob Nielsen's Alertbox. Abruf unter <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/> vom 22.04.2024.
- [Or11]    O'Reilly, T.: Government as a platform (2011). In: Innov. Technol. Gov. Global. 6, 13–40. [https://doi.org/10.1162/INOV\\_a\\_00056](https://doi.org/10.1162/INOV_a_00056)., Abruf vom 04.04.2024.
- [Pi14]    Piazzolo, F. (2014). Unternehmenssoftware muss dem Unternehmenserfolg dienen. In: ERP Booklet, Innsbruck, S. 12–15. Abruf unter [https://www.sis-consulting.com/wp-content/uploads/2016/05/01\\_2014\\_fachartikel\\_unternehmenssoftware\\_muss\\_dem\\_erfolg\\_dienen\\_aktuell.pdf](https://www.sis-consulting.com/wp-content/uploads/2016/05/01_2014_fachartikel_unternehmenssoftware_muss_dem_erfolg_dienen_aktuell.pdf) vom 30.04.2024.
- [Ro22]    Rohrer, C. (2022). When to Use Which User-Experience Research Methods. Abruf unter <https://www.nngroup.com/articles/which-ux-research-methods/> vom 29.04.2024.
- [Se20]    Seo, H., Myeong, S. (2020). The priority of factors of building government as a platform with analytic hierarchy process analysis. In: Sustainability 12, 5615. <https://doi.org/10.3390/su12145615>, Abruf vom 30.04.2024.
- [Sa11]    Sarodnick, F., Brau, H. (2011). Methoden der Usability Evaluation: Wissenschaftliche Grundlagen und praktische Anwendung, Bern.

**NUTZERBASIERTER ZUGANG**





## Konzeption einer rundenbasierten Simulation zur Förderung von Digital Literacy

### Diskussionsbeitrag zur Verwaltungsmodernisierung

Tobias Krause<sup>1</sup>, Stephan Jacob<sup>2</sup>, Ralf-Rainer Piesold<sup>3</sup> 

**Abstract:** Der Beitrag beleuchtet den aktuellen Stand der Forschung zum Thema Gamification in der öffentlichen Verwaltung und diskutiert, inwiefern Gamification eine wichtige Methode zur Steigerung von Kompetenzen der Zukunft (z.B. Digital Literacy) im öffentlichen Sektor darstellen kann. Anhand eines rundenbasierten Konzeptes wird erläutert, wie sich verschiedene Elemente praxisnah in ein Gesamtkonzept integrieren lassen, das es zulässt, Elemente der Digital Literacy unterschwellig und spielerisch zu erlernen.

**Keywords:** Gamification, Digital Literacy, Public Administration, E-Government, Motivation

## 1 Einleitung

Digitale Kompetenzen von Mitarbeiter/innen stellen eine wichtige Barriere bei der Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung dar [Ca23]. In diesem Zusammenhang sprechen einige Autor/innen von der sogenannten „Digital Literacy“, die in der öffentlichen Verwaltung aufgrund der Diversität der Bediensteten je nach Alter und Arbeitsbereich unterschiedlich ausgeprägt sein kann [Kr23].

Digital Literacy als Basiskompetenz beinhaltet in der Mediendidaktik verschiedene Dimensionen, gemeinhin anerkannt sind die Facetten Photovisual Literacy, Reproduction Literacy, Branching Literacy, Information Literacy und Socio-Emotional Literacy (AE06, 2ff.). Konkret geht es darum, digitale Sprachfähigkeit zu entwickeln, z.B. indem Informationen aus visuellen Darstellungen gelesen und abgeleitet werden können (sog. „Photovisual Literacy“), die Fähigkeit erlangt wird, mittels digitaler Technologien neue Arbeitsergebnisse zu erzielen (sog. „Reproduction Literacy“) oder erlernt wird, wie man erfolgreich

---

<sup>1</sup> Fachbereich Wirtschaft und Recht, Frankfurt University of Applied Sciences, tobias.krause@fb3.fra-uas.de

<sup>2</sup> Fachgebiet Creatives Technologies in Digital Arts, h\_da hochschule darmstadt, stephan.jacob@h-da.de

<sup>3</sup> Fachbereich Wirtschaft und Recht, Frankfurt University of Applied Sciences,  
[ralf-rainer.piesold@fb3.fra-uas.de](mailto:ralf-rainer.piesold@fb3.fra-uas.de), <https://orcid.org/0009-0004-4558-9709>

im digitalen Raum navigiert (sog. „Branching Literacy“). Daneben sind kognitive und sozio-emotionale Fähigkeiten erforderlich, beispielsweise bei der Suche, Lokalisierung, Bewertung und kritischen Evaluation von Informationen im Web oder bei der Bewältigung der emotionalen und sozialen Aspekte von sozialen Medien [MS20].

Auf höherwertigen Ebenen bedeutet Digital Literacy, dass Mitarbeiter/innen in der Lage sind, sich eigenständig neues digitales Vokabular anzueignen oder zu erlernen, wie neue digitale Technologien zu ihrem ursprünglich gedachten Zweck einzusetzen sind [Kr23, 19].

Die besondere Schwierigkeit liegt nun darin, Basis- wie höherwertige Fähigkeiten didaktisch eingängig zu vermitteln. Nicht immer gelingt es, die Aufmerksamkeit auf Lehrvideos zu lenken oder komplexe Sachverhalte in Vorträgen und typischen Seminarkontexten so abzubilden, dass sich die Teilnehmer/innen abgeholt fühlen und einen Sinn in der entsprechenden Technologie oder dem neuwertigen Tool erkennen.

Im Vergleich zu herkömmlichen Lehr- und Lernkonzepten ermöglicht es der sogenannte „Gamification“-Ansatz, mit intrinsischer oder positiver Motivation durch Spaß komplexe und eigentlich eher langweilige oder repetitive Lernelemente zu vermitteln. Durch den gezielten Einsatz spieltypischer Elemente in der Software sollen Barrieren überwunden werden, welche bei einigen Mitarbeiter/innen bestehen.

In diesem Beitrag soll zum einen der aktuelle Stand der Forschung im Bereich Gamification der öffentlichen Verwaltung erörtert werden. Zum anderen werden wesentliche Elemente der Gamification herausgearbeitet und konzeptionell auf den Verwaltungsbereich übertragen. Im Rahmen einer rundenbasierten Simulation lassen sich verschiedene Elemente der Digital Literacy in das Konzept integrieren.

## **1.1 Stand der Forschung**

Unter „Gamification“ wird die Verwendung von Elementen aus Spielen oder spielähnlichen Konzepten in Nicht-Gaming-Kontexten verstanden [De11, 9]. Ziel ist es die Motivation zum Lernen zu fördern und die Aufmerksamkeit der Lernenden zu steigern, was wiederum zu einer vertieften Auseinandersetzung mit dem Lernstoff führt (Ap19; Ka12). Mittels Elementen wie Erfahrungspunkten, Abzeichen, Ranglisten, Fortschrittsanzeigen und anderen können das Engagement, die extrinsische Motivation sowie der Spaß am Lernen gesteigert und der Lernerfolg verbessert werden (BH18). Jedoch weisen die verschiedenen Elemente der Gamification sowohl Vor- als auch Nachteile auf. Daher ist es entscheidend, dass die Auswahl der Elemente stark vom Lernkontext und der Zielgruppe abhängt, um den Erfolg in einem digitalen Lernumfeld zu beeinflussen.

In zahlreichen Studien wurde mittlerweile bewiesen, dass Gamification als Lehransatz sehr effizient ist [HKS14]. Gamification soll die Akzeptanz für behandelte Themen steigern, um den Erfolg der Schulungsmaßnahme und damit einhergehende Effizienzsteigerungen zu ermöglichen. Dies kann auch zu einem effektiveren Datenschutz und Sicherheit

im Umgang mit digitalen Inhalten beitragen, denn Mitarbeiter/innen werden für die entsprechenden Inhalte stärker sensibilisiert.

Der aktuelle Stand von Gamification in der Praxis und im Wissensmanagement zeigt eine fortlaufende Integration von spielerischen Elementen in verschiedene Bereiche, um Motivation, Engagement und Lernprozesse zu fördern. Unternehmen nutzen Gamification zunehmend, um Mitarbeiter zu motivieren, Produktivität zu steigern und Schulungen effektiver zu gestalten. Auch im Bildungsbereich wird Gamification eingesetzt, um Schüler und Studenten zu motivieren und Lerninhalte besser zu vermitteln.

Eine Studie von Deterding et al. [De11] betont die Bedeutung von Gamification in der Praxis und hebt hervor, dass erfolgreich umgesetzte Gamification-Strategien zu positiven Verhaltensänderungen führen können. Ein weiterer Bericht von Morschheuser et al. [MHM17] zeigt, dass Gamification in der Wissensarbeit dazu beitragen kann, die Motivation der Mitarbeiter zu steigern und die Wissensvermittlung effizienter zu gestalten.

Auch für die öffentliche Verwaltung gewinnt Gamification weiter an Bedeutung, wie ein aktueller Literaturüberblick zeigt [CB22]. Ein wichtiger Strang ist die Entwicklung hin zu sogenannten Serious Games, also Spielen, die einen ernsthaften Einsatzzweck verfolgen [Tr20, 5]. So findet Gamification international betrachtet bereits im Bereich der Polizeiarbeit, in der ökologischen Nachhaltigkeit, bei der Bürgerbeteiligung und im Gesundheitsbereich Anwendung [FS10; Ro17; HH20; HHA23].

Allerdings gibt es Herausforderungen und Fallstricke bei der Implementierung von Gamification in organisationalen Kontexten. Piasecki [Pi20] sowie Voit [Vo15] betonen, dass die Verwendung von Gamification-Begrifflichkeiten in Mitarbeiterfortbildungen dazu führen kann, dass Inhalte nicht ernst genommen werden oder Mitarbeitende sich selbst als nicht ernst genommen empfinden [Vo15, 909].

Eine Meta-Analyse von Hamari et al. [HKS14] stellt fest, dass der langfristige Erfolg von Gamification von verschiedenen Faktoren abhängt. Neben der Auswahl an passenden Spielmechaniken zu Zielgruppe und Kontext, sowie der Integration in die Arbeitsprozesse hängt der Erfolg von Gamification-Ansätzen auch davon ab, ob ein Konzept eher oberflächlich oder sehr sorgfältig und aufwendig ausgearbeitet wurde [KC21].

Insbesondere im Bereich der öffentlichen Verwaltung wird häufig von einer starken Sicherheitsprägung und einer speziellen Verwaltungskultur gesprochen, die eine Gamification erschweren könnten, außerdem ist dieser Kontext im Hinblick auf Gamification nur wenig erforscht [HH19]. In der praktischen Umsetzung wurden bereits einzelne Modellvorhaben in Deutschland gestartet, um Gamification erfolgreich zu adaptieren. Beispielsweise sei auf ein erfolgreiches Gaming-Projekt des Auswärtigen Amtes verwiesen, um Wissen über Europa, Klimapolitik oder internationale Verhandlungen zu vermitteln [Aa23].

Auch Potenziale von Gaming für die Kultur- und Bildungspolitik wurden bereits ausgewertet [In23]. Insbesondere im Gesundheitswesen sind Gaming-Konzepte wie die „MemoreBox“ bereits erfolgreich in der Prävention in Alten- und Pflegeheimen pilotiert worden. Ziel dieses Tools ist es, durch das Spielen am Computer Stand- und Gangsicherheit sowie kognitive Fähigkeiten wie Erinnerungsleistung und Konzentrationsfähigkeit der Senioren zu trainieren [Tr20].

Insgesamt deutet der aktuelle Stand darauf hin, dass Gamification weiterhin an Bedeutung gewinnt und zunehmend in verschiedenen Bereichen erfolgreich eingesetzt wird, jedoch bedarf es einer sorgfältigen Planung und Umsetzung, um die gewünschten Effekte zu erzielen.

## 2 Vorstellung eines praxisorientierten Referenzrahmens

Soll Gamification dazu eingesetzt werden, Mitarbeiter/innen der öffentlichen Verwaltung für Digitalisierungsprojekte zu sensibilisieren und deren Digital Literacy zu steigern, lässt sich auf eine existierende Taxonomie zurückgreifen, die für innovative Lernumgebungen entwickelt wurde [To19].

Entlang der fünf Dimensionen Performance/Measurement, Ecological, Social, Personal und Fictional fächert sich ein breites Spektrum von verschiedenen Möglichkeiten auf, wie Elemente von Spielen in eine Lernumgebung eingepflegt werden können (vgl. Abbildung 1):

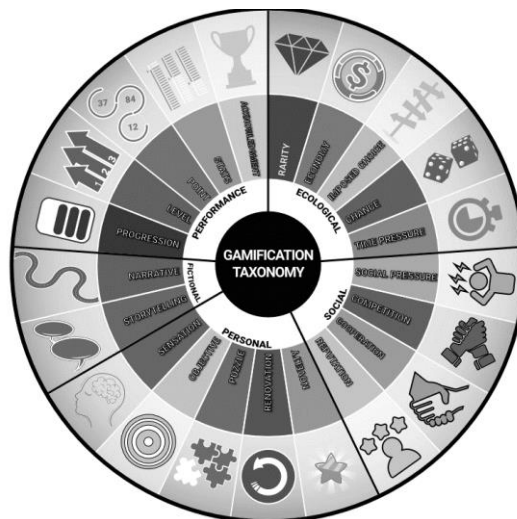


Abbildung 1: Gamification-Taxonomie für Lernumgebungen [To19, 6]

Weil Gamification darauf abzielt, den Spaß zu steigern, der mit einer Tätigkeit verbunden ist, werden verschiedene Systematiken und Werkzeuge in fünf Dimensionen eingesetzt.

Die erste Dimension, „Performance“, bezieht sich auf das Feedback, dass der Lernende erhält, wenn er eine Aktion erfolgreich durchgeführt hat. In Videospielen werden typischerweise (1) Punkte oder (2) Belohnungen vergeben, es kann (3) ein höheres Level (inklusive zusätzlicher Fähigkeiten) erreicht werden, (4) der Fortschritt wird anhand eines Fortschrittsbalkens gemessen und letztlich können (5) Statistiken in Form von Dashboards Aufschluss darüber geben, welche Stufe der/die Lernende erreicht hat [To19, 4ff.]. Lernende erhalten zum Beispiel Erfahrungspunkte für verschiedene Leistungen wie den Abschluss von Lektionen, korrekt beantwortete Fragen und abgeschlossene Module. Laut Bevins und Howard [BH18] haben Erfahrungspunkte tendenziell einen positiven Einfluss auf die Motivation der Lernenden. Wenn Erfahrungspunkte mit Fortschrittsanzeigen kombiniert werden, entsteht ein spielerischer Eindruck, während eine Kombination mit Ranglisten eine kompetitive Atmosphäre schafft [CR14].

Die zweite Dimension „Ecology“ bezeichnet die Umgebung, die durch eine Gamification bereitgestellt wird. Um diese möglichst aufregend und interaktiv zu gestalten, werden verschiedene Elemente eingefügt, beispielsweise (1) Glück/Wahrscheinlichkeiten, (2) Entscheidungen und damit einhergehende Entscheidungspfade, (3) Tausch und Handel, (4) Limitierte Ressourcen und Raritäten und eventuell (5) Zeitdruck [To19, 6f.].

Einige Spiele enthalten zusätzliche soziale („Social“) Komponenten, die die Interaktion der Spielenden untereinander stärken sollen. Soziale Einbettung kann beispielsweise durch (1) Wettbewerb untereinander, (2) Kooperation, (3) Reputation in Form von Titeln oder sozialem Status und (4) Gruppendruck geprägt sein [To19, 7]. Rankings oder Ranglisten zeigen den Lernenden, wie erfolgreich sie im Vergleich zu ihren Mitlernenden und anderen Gruppen abschneiden. Dies schafft ein kompetitives Umfeld, das die intrinsische Motivation durch die Herausforderung fördern kann [ML87]. Zusätzlich können Rankings ein Gefühl der Zugehörigkeit zu einer gleichgesinnten Gruppe fördern [Do13]. Obwohl Rankings von den Lernenden oft als der motivierendste Aspekt der Gamifizierung wahrgenommen werden [CCF13], gibt es Einzelne, die sie als stark demotivierend empfinden [HF15; Do13].

Viertens beinhalten Spiele eine wichtige personelle („Personal“) Komponente, die die Nutzer/innen dazu animiert, sich gern mit dem Inhalt zu beschäftigen. Motivation entsteht beispielsweise durch (1) Neuartigkeit und Überraschungen, (2) Ziele und Missionen, (3) Puzzle und Rätsel, (4) Wiederholungen/Wiederbelebungen und (5) Sinneseindrücke über beispielsweise Musik, Geräusche, Bilder, Filme oder Interfaces wie eine VR-Brille [To19, 7f.].

Die fünfte Dimension bezieht sich auf das fiktionale („fictional“) Element, in das Umgebung und Spieler eingebunden sind. In dieser Dimension wird erklärt, warum die Spielenden sich in dieser Umgebung befinden und in ihr Handlungen vollziehen. (1) Narrativ wird dieses Element durch die Anordnung und zeitliche Abfolge der Ereignisse erzählt und von den Entscheidungen der Spielenden beeinflusst. Zusätzliche (2) Storytelling-Elemente wie kurze Videosequenzen werden verwendet, um die Handlung voranzutreiben [To19, 8].

Im Folgenden soll nun anhand eines Beispiels für die öffentliche Verwaltung erläutert werden, wie die Gamification-Elemente gezielt dazu beitragen können, die Digital Literacy in der öffentlichen Verwaltung zu fördern. Dazu sollten die Mitarbeitenden als Nutzer/innen einer geplanten Anwendung (bspw. E-Akte) in verschiedene Nutzergruppen segmentiert werden. Eine sehr simple Segmentierung könnte anhand der Digitalisierungserfahrung stattfinden – beispielsweise durch eine Selbstabfrage, wie vertraut die Probandinnen und Probanden mit digitalen Anwendungen und Themenbereichen sind - natürlich sind in der Praxis differenziertere Sichtweisen notwendig. Je nach Segmentierung können dann Szenarien angepasst werden, z.B. durch eine eher anspruchsvollere Missionsauswahl oder das Trainieren von Basisfähigkeiten.

Für eine Gamification-Maßnahme sind nach DeTroyer [Tr17] drei wesentliche Elemente notwendig: 1. Wissen über das Thema, das vermittelt werden soll (z.B. Künstliche Intelligenz), (2) Wissen über Spiele und Spieltechnologie und letztlich (3) je nach Ziel und Zweck der Maßnahme auch Wissen über ein oder mehrere zusätzliche Wissensbereiche wie Psychologie oder Pädagogik [Tr17, 285].

Für die Gamification selbst stehen unterschiedliche technische (und haptische) Möglichkeiten zur Verfügung - sinnvoll wäre jedoch, diese in Form einer selbstständigen Software oder einer App einzubringen, um die User Experience zu steigern. Eine weitere, aufwendigere Möglichkeit wäre es, Gamification-Elemente direkt in eine professionelle Software mit einzupflegen.

Entscheidet man sich für eine selbstständige Gamification-Anwendung, so lassen sich zusätzlich auch Augmented-Reality-Elemente integrieren, wie sie beispielsweise durch das Spiel Pokemon GO © bekannt geworden sind. Erfolgreich wurde dies bereits durch die Firma Lego © erreicht, indem z.B. Rennspiele für Lego Technik in Form einer App zur Verfügung gestellt wurden. Auch technische Anleitungen sind in Form von Augmented Reality-Apps direkt am Produkt abrufbar. Daran angelehnt ließen sich auch Vorgangsabläufe einstudieren, E-Government Services erlernen und die Fortschritte dabei bepunkten.

### **3 Konzeptioneller Transfer auf den Bereich Verwaltungswissenschaft in Form einer rundenbasierten Simulation**

Im Rahmen der verwaltungstechnischen Ausbildung bietet sich eine Art Strategiespiel an, um die Zusammenhänge im öffentlichen Sektor verständlich zu machen und Anknüpfungspunkte zur Digitalisierung der Verwaltung zu setzen. Spieler/innen steuern in einer Gruppe den Gemeinderat einer kleinen Kommune, die um Ressourcen und Beliebtheit kämpft, dabei aber im Wettbewerb mit anderen Kommunen steht. Ein/e Spielleiter/in moderiert das Spiel, erläutert das Regelwerk und begleitet die Gruppen bei verschiedenen Ereignissen im Rahmen des Spielablaufs.



Abbildung 2: Konzeptionelle graphische Oberfläche eines Strategie-Games Public Administration (erstellt mit: AI Art Generator ©, abgerufen unter: <https://hotpot.ai/art-generator>)

In jeder neuen Runde muss eine Art Budget festgelegt werden, um für die wesentlichen IT-Ausgaben und Ressourcen aufzukommen - hierzu können Gemeindesteuereinnahmen verwendet werden, die sich variabel steigern oder vermindern lassen. Der Ressourceneinsatz ist durch den ausgeglichenen Haushalt begrenzt, es können also nicht mehr Mittel in Form von Goldstücken ausgegeben werden als die, die der Kommune kapazitätsmäßig zur Verfügung stehen.

Ein Spielzug einer Gruppe besteht aus drei Elementen: (1) Budgetfestlegung/Investitionen, (2) unvorhergesehenes Ereignis sowie (3) Missionskarte. Am Ende des Zugs erhält die Gruppe Beliebtheitspunkte auf Basis ihrer erworbenen Kompetenzen bzw. bekommt



diese abgezogen. Kommt es aufgrund der Ereignisse zu einem Bevölkerungszuwachs, so kann die Kommune darüber hinaus ihre Ressourcenbasis erhöhen.



Abbildung 3: Beispielhaftes Performance-Dashboard Public Sector (erstellt mit: AI Art Generator ©, abgerufen unter: <https://hotpot.ai/art-generator>)

Ziel des Spiels ist es, die Kommune bestmöglich auszubauen und die Bürger/innen mit ihrem E-Government [Pi21, 81ff] zufriedenzustellen. Hierfür erhalten die Spieler/innen Beliebtheitspunkte, Ressourcen und Bevölkerungszuwächse. Die Gruppe, die als erstes 100 Beliebtheitspunkte erspielt hat, gewinnt das Spiel (Gamification Dimension „Performance“). Die Spieler/innen haben in jeder Runde die Möglichkeit, in verschiedene Maßnahmen zu investieren: IT-Infrastruktur, IT-Sicherheit, E-Government-Handlungsfeldern, Prozessmodernisierung, Change-Management und Datenqualität. Je nach Algorithmus erhalten sie dafür unterschiedlich viele Beliebtheitspunkte. Da viele Maßnahmen wie Prozessmodernisierung erst nicht sichtbar werden, später jedoch notwendig sind, gibt es anfangs dafür keine oder nur wenig Beliebtheitspunkte. Strategisch wichtig ist es jedoch, alle Bereiche gleichmäßig auszubauen, sonst kommt es zu überraschenden Reputationsverlusten oder Abwanderungen aus der Kommune (z.B. aufgrund einer Bürgerbewegung oder eines Hackerangriffs).

In der zweiten Dimension „Ecology“ bietet es sich an, unvorhersehbare Elemente in den Spielverlauf mit einzubauen. Da das Spiel rundenbasiert angelegt sein soll, könnten Ereignisse wie „Hacker-Angriff“, „Pandemie“, „Hochwasser“, „Budgetkürzung“, „Bürgerbewegung“ oder „Regierungswechsel“ unvorhergesehen als Ereigniskärtchen auftreten.

Agile Fähigkeiten der Teilnehmer/innen und die Arbeit im Team lassen sich so problemlos trainieren.

Die dritte, soziale Dimension des Spiels wird zum einen dadurch hergestellt, dass die Spieler/innen in Teams gegeneinander antreten und in einem Wettbewerb zueinanderstehen, zum anderen lassen sich Reputationen in Form von Rollen und damit verbundenen Fähigkeiten („Skills“) verteilen. So wäre es beispielsweise einer/m Kämmerer/in möglich, zusätzliche Zuschüsse in Form von weiteren Ressourcen zu erwerben, Bürgermeister/innen können populistische Erfolge (Beliebtheit) erzielen und Dezernatsleiter/innen haben spezielle Fähigkeiten, die für Bau, Ökologie oder Soziales notwendig sind.

Zusätzlich zur rundenbasierten Festlegung des Budgets, steht es den Spieler/innen frei, im Rahmen ihres Zuges eine „Missionkarte“ zu ziehen (Personell-Element). Dies könnten beispielsweise die Missionen „Online-Zugangsgesetz“, „Entbürokratisierung“, „Change-Management“, „E-Government-Portal“, „E-Akte“ oder „Künstliche Intelligenz“ sein. Bei der Definition und Formulierung der Missionen sind der Konzeption keine Grenzen gesetzt. Jede Mission stellt eine Herausforderung - teilweise sollen Rätsel oder kleinere Quizzes integriert werden.

Der Kniff: In Form einer gut durchdachten Ausgestaltung der Missionen ließen sich neuartige Begriffe („Digital Vocabulary“) schnell und spielerisch erlernen - als Belohnung für Missionen erhalten die Spieler/innen Beliebtheits- und Bevölkerungszuwächse und generieren dadurch auch neue Einnahmen. Besondere Wert sollte bei den Missionen auf die richtige Verwendung der Begriffe und den Spaß gelegt werden. Humor kann ein wichtiges, didaktisches Instrument sein, um neue Inhalte einprägsam zu vermitteln. In einer Online-Version des Spiels können die Missionen durch kleinere, eingespielte Videos, Sprache, Soundeffekte und/oder Musik unterlegt werden.

Soll eine Mission zur Digitalisierung (bspw. E-Akte) bewältigt werden, so müssen die Spieler/innen auch digitale Skills verwenden, beispielsweise Recherchefähigkeiten, Mock-Ups für einen Web-Auftritt, die Konzeption eines Prozessdesigns oder die Erstellung eines Videos für Social Media, die bei der Erstellung mit einer Anleitung begleitet werden. Die Bewertung der jeweiligen Leistung erfolgt durch das System und die User werden maschinell durch den Prozess geleitet.

Das fiktionale Element („fictional“) ließe sich ebenfalls problemlos in ein Spiel integrieren, beispielsweise indem jeder Kommune ein eigener Name, ein Emblem und eine eigene Historie zugewiesen würden. Eventuell verwenden die Kommunen auch unterschiedliche Dialekte und pflegen andere Sitten (Lieblingsgetränke, Feste etc.) - hier sind der Phantasie keine Grenzen gesetzt, so ließen sich auch verschiedene fiktionale Elemente wie Elfen, Orks oder Halblinge einbauen oder - augenzwinkernd - verfeindete Kommunen definieren (bspw. Frankfurt versus Offenbach).

## 4 Zusammenfassung und Ausblick

In diesem Beitrag wurde der Versuch unternommen, Gamification-Elemente konzeptionell auf den Verwaltungsbereich zu übertragen, um die Motivation und das Interesse für Verwaltungsdigitalisierung bei Lernenden aus der Praxis zu steigern. Im Rahmen einer rundenbasierten Simulation können die verschiedenen Gamification-Elemente praxisnah erläutert werden. Derzeit befindet sich das Projekt noch in der Konzeptionsphase. In einem ersten Pilotvorhaben sollen die Mechaniken des Spiels in Form eines Brettspiels haptisch erlebbar gemacht und getestet werden. Die Integration von Digital Literacy-Elementen soll in einer anschließenden, zweiten Phase beginnen, in der die vorher definierten Missionen dann in eine rein digitale Form überführt werden.

## Literaturverzeichnis

- [Aa23] Auswärtiges Amt (2023). Gaming – „Außenpolitik zum Mitspielen“. Abgerufen am 04.04.2024 unter: <https://www.auswaertiges-amt.de/de/aamt/-/2408948>.
- [Ap19] Aparicio, M., Oliveira, T., Bacao, F., & Painho, M. (2019). Gamification: A key determinant of Massive Open Online Course (MOOC) success. *Information & Management*, 56(1), 39–54. <https://doi.org/10.1016/j.im.2018.06.003>.
- [AE06] Aviram, Aharon; Eshet-Alkalai, Yoram (2006). Towards a theory of digital literacy: Three scenarios for the next steps. *European Journal of Open, Distance and E-Learning*, 9, 1. <https://old.eurodl.org/?p=archives&year=2006&halfyear=1&article=223>.
- [BH18] Bevins, K. L., & Howard, C. D. (2018). Game mechanics and why they are employed: What we know about gamification so far. *Issues and Trends in Educational Technology*, 6(1). <https://journals.uair.arizona.edu/index.php/itet/article/download/21281/21746>.
- [Ca23] Catakli, Daria (2023). Wege in den digitalisierten öffentlichen Dienst. Potenzial von Evaluierungsverfahren am Beispiel des CITEC. In: Krause, Tobias, Schachtner, Christian, & Thapa, Basanta (Hrsg), *Handbuch Digitalisierung der Verwaltung* (73-95). Stuttgart: UTB/Transcript.
- [CCF13] Cheong, C., Cheong, F., & Filippou, J. (2013). Quick quiz: A gamified approach for enhancing learning. In J.-N. Lee, J.-Y. Mao, & J. Thong (Hrsg.), *Proceedings PACIS 2013*. [https://aisel.aisnet.org/pacis2013?utm\\_source=aisel.aisnet.org%2Fpacis2013%2F206&utm\\_medium=PDF&utm\\_campaign=PDFCoverPages](https://aisel.aisnet.org/pacis2013?utm_source=aisel.aisnet.org%2Fpacis2013%2F206&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages).
- [CR14] Codish, D., & Ravid, G. (2014). Academic course gamification: The art of perceived playfulness. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects*, 10, 131–151.
- [CB22] Contreras-Espinosa, Ruth S. & Blanco-M, Alejandro (2022). A Literature Review of E-government Services with Gamification Elements. *International Journal of Public Administration*, 45(13), 964–980.
- [Cu15] Curtis, Vickie (2015). Motivation to participate in an online citizen science game: A study of foldit. *Science Communication*, 37(6), 723–746.
- [De11] Deterding, Sebastian, Dixon, Dan, Khaled, Rilla, & Nacke, Lennart (2011). From game

- hr/>
- design elements to gamefulness: defining "gamification". Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments, 9-15.
- [Do13] Dominguez, A., Saenz de Navarrete, J., de Marcos, L., Fernandez Sanz, L., Pages, C., & Martinez Herraiz, J. J. (2013). Gamifying learning experiences: Practical implications. *Computers & Education*, 63, 2013, 380-392, ISSN 0360-1315, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.12.020>.
- [FS10] Freire, Karine, & Sangiorgi, Daniela (2010). Service design and healthcare innovation: From consumption to coproduction and co-creation. Paper presented at the 2nd Nordic Conference on Service Design and Service Innovation, Linköping, Sweden. Abgerufen am 04.04.2024 unter <http://www.servdes.org/pdf/freire-sangiorgi.pdf>.
- [HKS14] Hamari, Juho, Koivisto, Jonna, & Sarsa, Harri (2014). Does gamification work? - A literature review of empirical studies on gamification. 47th Hawaii international conference on system sciences, 3025-3034.
- [HF15] Hanus, M. D., & Fox, J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and 646 F. Kohler und A. Siegmund academic performance. *Computers & Education*, 80, 152–161. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.08.019>.
- [HH19] Harviainen, J. Tuomas & Hassan, Lobna (2019). Governmental service gamification. *International Journal of Innovation in the Digital Economy*, 10, 3, 1-12.
- [HH20] Hassan, Lobna & Hamari, Juho (2020): Gameful civic engagement: A review of the literature on gamification of e-participation. *Government Information Quarterly*, 37, 3. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2020.101461>.
- [HHA23] Hussain, Al Shaima Taleb, Halford, Eric, & AlKaabi, Faisal (2023). The abu dhabi police virtual training centre: a case study for building a virtual reality development capacity and capability. *Policing: A Journal of Policy and Practice*, 17. <https://doi.org/10.1093/police/paad028>.
- [In23] Institut für Auslandsbeziehungen e.V. (2023). Metaverse und Gaming - Potenziale für die Auswärtige Kultur- und Bildungspolitik. Stuttgart: Institut für Auslandsbeziehungen e.V.
- [Ka12] Kapp, K. M. (2012). The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education. Essential resources for training and HR professionals. Pfeiffer. <https://lib.mylibrary.com/detail.asp?ID=364880>.
- [KC21] Klapztein, Sol & Cipolla, Carla (2021). Gamification Service Framework and Transformative Services: Applications for Environmental, Social and Organizational Changes. In: Spanellis, A., Harviainen, J.T. (eds) *Transforming Society and Organizations through Gamification*. Palgrave Macmillan.
- [Kr23] Krause, Tobias (2023). Digital Literacy in der öffentlichen Verwaltung. In: Krause, Tobias, Schachtner, Christian, & Thapa, Basanta (Hrsg), *Handbuch Digitalisierung der Verwaltung* (13-32). Stuttgart: UTB/Transcript.
- [LJL15] Lafourcade, Mathieu, Joubert, Alain & Le Brun, Nathalie (2015). *Games with a Purpose* (Gwaps). London: Wiley & Sons.

- [ML87] Malone, T., & Lepper, M. (1987). Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations for learning, 3. Hilsdale: Erlbaum.
- [MS20] Martínez-Bravo, María-Cristina; Sádaba-Chalezquer, Charo; Serrano-Puche, Javier (2020). Fifty years of digital literacy studies: A meta-research for interdisciplinary and conceptual convergence. *Profesional de la información*, 29, 4, 1–15.
- [MHM17] Morschheuser, Benedikt; Hamari, Juho, & Maedche, Alexander (2017). Cooperation or competition—When do people contribute more? A field experiment on gamification of crowdsourcing. *International Journal of Human-Computer Studies*, 98, 133-145.
- [OM13] O’Donovan, S., Gain, J., & Marais, P. (2013). A case study in the gamification of a university-level games development course. In P. Machanick, M. Tsietse, J. McNeill, & K. Bradshaw (Hrsg.), *SAICSIT 2013: Proceedings of the South African Institute for Computer Scientists and Information Technologists Conference*. East London South Africa 7–9 October 2013, 242. New York: ACM. <https://doi.org/10.1145/2513456.2513469>.
- [Pi20] Piasecki, Stefan (2020). Gamification und digitalisierte Verwaltung. *HMD - Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 57, 399–41.
- [Pi21] Piesold, Ralf-Rainer (2021). *Kommunales E-Government, Grundlagen und Bausteine zur Digitalisierung der Verwaltung*, Springer-Verlag 2021
- [Ro17] Ro, Michael; Brauer, Markus; Kuntz, Kathy; Shukla, Raj, & Bensch, Ingo (2017). Making Cool Choices for sustainability: Testing the effectiveness of a game-based approach to promoting pro-environmental behaviors. *Journal of Environmental Psychology*, 53, 2017, 20-30.
- [To19] Toda, Armando M.; Klock, Ana C. T.; Oliveira, Wilk; Palomino, Paula T.; Rodrigues, Luiz; Shi, Lei; Bittencourt, Ig; Gasparini, Isabela; Isotani, Seiji, & Cristea, Alexandra I. (2019). Analysing gamification elements in educational environments using an existing Gamification taxonomy. *Smart Learning Environments* 6, 16. <https://doi.org/10.1186/s40561-019-0106-1>.
- [Tr20] Trauzettel, Franziska (2020). *Evaluation präventiver und gesundheitsförderlicher Aspekte von Serious Games im Alter*. Humboldt-Universität Berlin: Dissertation. Abgerufen am 04.04.2024 unter [https://edoc.hu-berlin.de/bitstream/handle/18452/23023/dissertation\\_trauzettel\\_franziska.pdf?sequence=3](https://edoc.hu-berlin.de/bitstream/handle/18452/23023/dissertation_trauzettel_franziska.pdf?sequence=3).
- [Tr17] de Troyer, Olga (2017). Towards effective serious games. *Proceedings of 9th International Conference on Virtual Worlds and Games for Serious Applications (VS-Games)*, IEEE, 284-289.
- [Vo15] Voit, Thomas (2015). Gamification als Change-Management-Methode im Prozessmanagement. *HMD - Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 52, 903–914.

## Capturing trust in public service encounters

### Mapping trust along life event citizen journeys

David Nowak <sup>1</sup>

**Abstract:** Understanding and fostering citizen trust is crucial for effective public service delivery, where citizens must take risks vis a vis the state, or where collaboration and adherence to rules is especially important. This article proposes a systematic approach to develop a deeper comprehension of how trust is gained and lost during specific service interactions. Building on prior work on where trust may be gained or lost in a generic citizen journey [Di22b] this article proposes identifying life event services, where trust is particularly important and creating citizen journeys, from the perspective of relevant segments of the population.

**Keywords:** Trust, Citizen Journey, Life event

## 1 Introduction

Across the last decade, under the header Digital Transformation a large body of Information Systems research has focused on understanding the impact of digital technology use on organizations and individuals. Discussing the impact of digitalization on public communication, the public sphere, Claudia Ritzi [Ri24] coins the metaphor of a public communication universe. She echoes claims of a third structural transformation of the public sphere through the exponential expansion of the number of participants, the evolution of types of content and the fragmentation of audiences intensifying the struggle for attention. For local governments, falling usage rates of traditional communication channels like city newspapers, lagging adoption of municipal digital channels and the dispersal of audiences across platforms make it continuously more costly to maintain the same level of attention. Slow uptake of electronic public services in many countries has led to a strong focus on understanding citizens' choice of service channel and factors influencing the adoption of digital channels [Ma16]. This line of inquiry is hardly new, but it is moving in new directions as new technologies find application across domains. Furthermore, new channels are being added to the communicative repertoire of local government actors, like location-based notification systems for emergency alerts (e.g. [Bo21]), that need to be integrated into channel strategies.

---

<sup>1</sup> University of Münster, Department of Information Systems, Leonardo Campus 3, 48151 Münster, David-nowak@ercis.uni-muenster.de

Along with this development, scholars from various disciplines have observed changes in levels of public trust in institutions prompting some to speak of a “trust crisis” (see for example [Al17, CS18]). Digitalization can impact the public sector across a variety of features which is captured in a taxonomy introduced by Mergel et al. [Me19]. They distinguish processes, services, products, relationships, technology and business models as objects of digital transformation in public administrations. This article is primarily concerned with relationships as objects of digital transformation. In this context the digital transformation of the channels through which government and the public interact, prompt the question how this affects underlying dynamics of citizen-government trust. Trust has been named as a factor for the public sector to foster collaboration [OM18, Oo20], important for eGovernment adoption [Bé05] and associated with higher adherence to rules [De21]. To understand citizen-government trust, however, changes in trust over time and differences across services and segments of the population need to be accounted for.

Most interactions between citizens and government relate to the provision of public services. A typical instance of providing a public service, then, is now a series of interactions through both physical and digital channels. How governments should configure their various service channels is examined in the field of multi-channel management (see [Ma16] for an overview). A small literature depicts these processes as “citizen journeys” along various service touchpoints, analogue to customer journeys widely used in research on eCommerce. Distel and Koelmann [Di22b] propose to examine how trust evolves along this citizen journey. Service interactions are often clustered along “life events”, like moving to a new city or entering university, that necessitate contact between citizens and the administration (see for example [TT08]). As trust depends on risk [Di22a], and the risks associated with public services are likely not equal across life events (e.g. the stakes in renewing your Visa are higher than in applying for a parking permit), the importance of trust should vary across services. Especially for those “high stakes” services, safeguarding trust along the citizen journey is an important concern for good multi-channel management. Similarly, for services where outcomes of trust, like citizens not withholding information are particularly relevant and control activities especially undesirable, trust management should be assigned a higher relevance.

To this end, this article proposes a theory synthesis following Jaakkola et al. [Ja20] of how citizen-government trust changes along the citizen journey.

## 2 Method

This article follows Jaakkola et al.’s [Ja20] approach to writing theory syntheses. A theory synthesis integrates perspectives from different research streams to link phenomena in a new way. This article seeks to integrate the research on how citizens interact with eGovernment services with research on trust to propose a view of how trust evolves along a service interaction. A theory synthesis integrates domain theories and a method theory.

Domain Theories describe aspects of the phenomenon of interest. The method theory organizes dimensions of the phenomenon to enable data collection and analysis.

In this case, life event services and the citizen journey are employed as domain theories to describe the relationship between citizens and the public sector. As a method theory, a trust lense drawing on Distel and Koelmann's prior work [Di22b] and on Dietz's universal sequence of trust [Di11] is employed to structure the dynamics of this relationship. This perspective allows investigating where and for whom trust is particularly relevant across public services and throughout service interactions.

In the following, concepts are introduced and a theoretical view on trust in public service encounters outlined. It is then applied in exemplary fashion to the process of applying for unemployment benefits.

### 3 Literature

Interaction between citizens and local government centres around the provision of public services, which are provided through physical and digital channels. In the eGovernment domain, the management of different channels to provide public services is primarily dealt with by the channel choice and multi-channel management literature [Ma16, Pi22]. This literature focusses on explaining citizens' choices of service channels. Channel choice literature frequently draws on Media Richness Theory, Channel Expansion Theory Technology adoption research and marketing research [Ma16] identifying many aspects of why citizens choose to interact with different public service channels.

Madsen & Kræmmergaard [Ma16], in a review of the channel choice literature list channel characteristics, task characteristics, personal characteristics, situational constraints and satisfaction as variables influencing citizens choice of service channels. Laenens et al. [La18] additionally identify digital inequality mechanisms and information characteristics as factors impacting channel choice to receive spatial planning related information. Digital inequality variables, like digital skills and access, are a highly relevant characteristic of target audiences to consider in determining where digital communication channels are more or less appropriate. As information characteristics, Laenens et al. [La18] consider quality, quantity, comprehensibility, governance level and proximity to the audience.

For public organizations digital channels tend to be more cost effective. However, they may not be suitable for every service and service recipient, and public services need to be accessible for everyone. The question of how to best manage a wide variety of channels from the public administration's side has been subject of the multi-/omni-channel management literature. Some studies, like [WL17], attempt assigning fixed characteristics to different channels for informing channel management strategies. In contrast, Pieterse et al. [Pi22], in a review of omni-channel management literature highlight that channel char-



acteristics generally interact not just with the context, the task, but also the service recipient. Therefore, they call for research that incorporates service journeys from the eyes of different population segments [Pi22].

In literature on e-Commerce, customer interactions with various business touchpoints as part of, for instance, making a purchase are often grouped in a customer journey to optimize the customer experience (see [Ga20]). Recently, a small number of articles has begun adapting the customer journey concept to public service provision, creating “citizen journeys” [BB22, Di22b, Gr22, Mu22, Sa22, Sc20].

Muschkiet et al. [Mu22] propose a framework to map citizens’ interactions with smart city services to improve services based on city data. They map ideas for service improvements, citizens’ touchpoints with the city, their actions, pains and expectations at multiple points in time. Similarly, Graf Drasch et al. [Gr22] create a citizen journey map for city district services. Their framework also includes a time dimension, in the form of life stages (moving to a district, living there, moving out). Additionally, they formulate the need to create journeys for different groups of citizens by creating personas, and distinguish physical, digital and hybrid touchpoints for various district services.

An application of the citizen journey to a single instance of a public service is Scholta et al.’s [Sc20] generic citizen journey. It focusses on the steps involved in the service instance, distinguishing mandatory and optional steps. The timeframe begins prior to service provision, with a preparation phase, in which citizens recognize a need for a public service, choose a channel and search for information. In the next phase, the application phase, they choose a service, prepare and conduct their application. Finally, in the results phase, citizens may choose a channel for inquiries or submitting additional documents prior to receiving their result, using their result and possibly submitting feedback.

First efforts have also been made to utilize the citizen journey for analysing trust along service encounters. Gutowski and Kao [BB22] utilize the generic citizen journey to specify a citizen journey for residency registration of students, highlighting trustworthiness beliefs and risk perceptions across 6 interviews. Distel and Koelmann [Di22b] extended the generic citizen journey, for each touchpoint marking potential trust gains and losses.

The concept of structuring public services along citizens’ life-events has first been introduced over two decades ago as part of efforts to implement ‘one-stop shop’ government, which means offering a single access point for public services across agencies [Wi01]. Tambouris and Tarabanis [TT08] describe life events as a situation where citizens, to fulfil a need, require a public service. Rather, than citizens having to coordinate requests from various agencies, the concept departs from the idea that events in citizens’ life, like moving to a new town, create a need for certain services, like registering in the new location and updating your ID. While the impact on academic literature has been limited, the concept enjoys widespread use, and is used to group services and structure government websites [LB03]. The concept of life events provides a fruitful starting point to create citizen journeys, given the focus on grouping public services linked with a single need on part of

citizens. Saxena et al. [Sa22] have already linked the two concepts, creating citizen journeys for 14 life events based on interviews. Their citizen journeys are focussed on specific steps in making and processing service applications and are presented as decision trees. The concept of life event journeys is also used outside academia, for instance for the EU eGovernment benchmark [Eu22].

### 3.1 Trust

Research on trust is a broad and mature field across a variety of disciplines. Within IS, a variety of perspectives on trust are employed. Trust here, is understood following Mayer et al.'s [Ma95] widely used definition as the willingness of one party, the trustor to be vulnerable to another party, the trustee, under uncertain conditions. The trustor decides to take this risk or not, based on trustworthiness beliefs about the competence, integrity and benevolence of the trustee. This element of uncertainty and risk means that trust and control are mutually exclusive.

Möllering [Mö13] highlights that trust should be viewed as a process and that trust changes over time, calling for more works taking a longitudinal perspective. They introduce 5 conceptualizations of trust as a process, of which *trust as processing* is the most appropriate here. According to this approach, to understand trust it is essential to understand the social and cognitive processes that “*generate and ‘process’ [...] information in order to produce the outcome of trust*”. The importance of different trustworthiness beliefs may shift over the course of this process as a relationship progresses.

A definition of trust that lends itself well to analysing trust as a process across varying administrative processes and through the eyes of different groups of citizens is provided by Dietz [Di11]. Dietz builds on this definition, integrating extant research on trust to propose a “universal sequence” of trusting as “an assessment of beliefs, a decision, a risk-taking act, feedback on the outcomes”. According to this view trust is formed and informs decisions in a similar fashion across contexts. Rather than there existing different types of trust that come into play in different situations, the sequence is always the same, but variance exists in how its different stages play out. Trustworthiness beliefs about the trustee’s ability, benevolence and integrity are formed, based on various inputs: 1) the trustor’s predisposition to trust, 2) the trustee’s character, motives, abilities and behaviour, 3) the nature of the trustor and trustee’s relationship, 4) situational influences, like cultural or reputational factors, 5) domain-specific concerns and 6) feedback from previous interactions. Based on these trustworthiness beliefs, a decision to trust or not is taken, which then informs trust-informed actions and potential risk taking. In a following interaction, feedback from this decision will influence the trustor’s trustworthiness beliefs about the trustee.

## 4 A conceptual model for trust in the citizen journey

The goal of the article is to propose a framework to examine how trust evolves along public service encounters. Channel Choice and Multi-Channel Management literature tell us that the influence of channel characteristics differs by channel and audience [Ma16, Pi22]. Literature on trust informs us that inputs into trust also vary by context and are influenced by prior interactions [Di11, Mö13]. To investigate trust in service interactions, it thus needs to be captured over time, differentiating different services and audiences. This makes the Citizen Journey a well-suited tool for this endeavour. Moving from Distel and Koelmann's [Di22b] use of Scholta et al's [Sc20] generic citizen journey, I thus propose to develop citizen journeys for services where trust is especially relevant, due to higher risk on part of citizens, or a higher relevance of outcomes of trust. In this section, the framework is laid out and applied in exemplary fashion to a life event where trust is particularly important, applying for unemployment benefits.

Citizen journeys should specify a timeframe [Gr22]. Here, an instance of a life event service is chosen, following Scholta et al's generic citizen journey [Sc20]. Since the goal of this article is to analyse trust, places where trust assessments, decisions and actions [Di11] occur should be marked in the citizen journeys, similar to Distel and Koelmann [Di22b]. Through interviews, inputs, including feedback from prior interactions and trustworthiness beliefs should be measured for each trust-relevant touchpoint.

The citizen journeys should not be generic, but focus on different life events [Sa22]. Life events should be chosen based on exposing citizens to a particular risk or where the outcomes of trust, like collaboration and adherence to rules is particularly important for the administration. The citizen journeys should distinguish physical, digital and hybrid touchpoints [Gr22]. Finally, for any given life event citizen journeys should ultimately be developed for relevant personas [Eu22, Gr22]. Most relevant personas should differ across life events, but individual-level factors from channel choice literature, like different age cohorts or digital inequality factors, may provide a starting point.

The EU's eGovernment benchmark [Eu22] contains 7 life events from the perspective of citizens, including persona descriptions for them: 1) Career, meaning services for requesting unemployment benefits, other benefits and finding a new job, 2) Family, clustering services around births, deaths and marriages, 3) Studying, 4) Health 5) Moving, 6) Starting a small claims procedure and 7) Transport, related to buying a car.

Trust is more important from the perspective of the trustor, if the trustor perceives a higher risk in being vulnerable to the trustee. I follow Distel et al. [Di22a] in adopting Rousseau et als. [Ro98, p.395] definition of perceived risk as "the perceived probability of loss, as interpreted by a decision maker". From the perspective of the trustee, trust is more important, where trust outcomes, like willingness to collaborate, share information and adhere to rules and agreement, are more relevant.

Here, the career life event is used as an example: From the perspective of a citizen affected by lay-offs, there is a risk of not receiving or having to wait long to receive benefits and receiving inappropriate counselling. From the perspective of the administration, there is a high desirability of receiving complete information to determine rights to benefits, and for a high willingness to collaborate with counsellors to find a new job for applicants. Future work should investigate risk perceptions and the relevance of trust outcomes for different life events more in-depth. For the example, no persona was created.

The generic citizen journey was adapted to the career life event drawing on information on the websites of two German cities. The resulting life event citizen journey is depicted in table 1. First, a potential applicant recognizes the need to apply for unemployment benefits, for instance because of a lay-off. They then need to choose a channel to search for information. Trust in the competence, benevolence and integrity at this point comes into play in the channel choice. For instance, a lack of trust in the administration may result in searching for information from third parties rather than consulting the jobcentre's website, calling the contact person or going there in person for information. If information is incomplete or incorrect, or citizens are misunderstood, this may result in negative feedback on trustworthiness beliefs. In contrast, a swift and useful reply may result in positive feedback. After informing themselves, citizens make a choice about how to apply, e.g. when and where, and afterwards prepare the application. They may then conduct the application digitally or in person. Again, at this point trust comes into play and citizens may be reluctant to share some information or prefer the physical channel if they do not trust the administration regarding data security and protection. Next, citizens may schedule an optional personal consultation to facilitate finding new employment. Trust in the ability, benevolence and integrity of the administration should make citizens more likely to go to such an appointment. In a similar fashion, citizens experiences around the result of their application and whether it is an understandable and transparent decision may influence trustworthiness beliefs for future citizen journeys.

<b>Touchpoint</b> (adapted from [Sc20])	<b>Trust relevant factors</b> (adapted from [Di22b])
<b>Preparation Phase</b>	
Recognize need: <i>Lay-off</i>	<i>No trust relevant aspect</i>
Choose Channel: Digital or physical application	Perceived ability, benevolence, integrity of administration
Search Information	Online: Missing, incomplete or incorrect information. In-Person/on the phone: misinterpretation of problem, time investment, perceived competence, benevolence, integrity of civil servant

<b>Application Phase</b>	
Make Choice to apply and when: <i>Online Application</i>	Perceived ability, benevolence, integrity of administration
Prepare Application: <i>Gather documents</i>	<i>No trust relevant aspect</i>
Conduct Application: <i>Upload everything and submit</i>	Perceived data security and protection, Perceived ability, benevolence, integrity of administration, user-friendliness and support
Optional: Get Appointment for personal consultation by e-mail	Misinterpretation of problem, time investment, perceived ability, benevolence, integrity of administration
Optional: Go to personal consultation in person	Misinterpretation of problem, time investment, perceived competence, benevolence, integrity of civil servant
<b>Results Phase</b>	
Choose Channel: <i>E-mail</i>	Perceived ability, benevolence, integrity of administration
Optional: Make Inquiries	Time investment
Optional: Submit further documents	<i>No trust relevant aspect</i>
Receive Result: <i>Benefits approved</i>	Comprehensibility, understandability, transparency of decision
Use Result	<i>No trust relevant aspect</i>
Give Feedback	<i>No trust relevant aspect</i>

Table 1

The proposed framework should be applied to public services in a local government by first conducting focus groups with citizens and administrative personnel to determine which life events and what target groups trust management is most relevant for. Administrative personnel should come from citizen-facing departments, like job centres, citizen offices, youth offices and construction offices. Citizens should be invited to several rounds of focus groups to include a wider range of different perspectives. Next, life event citizen journeys should be created and validated, through interviews with citizens and administrative personnel. Here, administrative personnel engaged in providing the life event service in question, and current service recipients should be interviewed. Service recipients should be interviewed several times as they pass through service instances, to gauge how trust changes along the journey.

## 5 Discussion

This article primarily contributes to the literature on trust in eGovernment services, expanding the work of Distel and Koelmann [Di22b] by proposing to create citizen journeys for different life events and tracking changes in trust across the journey. The expected contribution is a better understanding of where trust for public services matters most, by specifying citizen journeys for different life events and personas. The life event citizen journeys provide a framework to structure how trust changes across a service instance, and how it interacts with other factors determining channel choice and eGovernment adoption.

Furthermore, the research should generate practical recommendations for municipalities in creating trust-management strategies. As citizen journeys are already used to benchmark eGovernment services in praxis [Eu22], the framework is well-placed to deliver on this promise.

A future application of this framework should develop multiple citizen journeys for relevant personas for life events where trust matters especially. Across life events, different segments of the population are likely more relevant for trust management. Instances of public services do not just involve a variety of trustors, but also several different trustees. Trust in administrative organisations, individual civil servants and in technology needs disentangling and emphasis should be placed on this when developing the citizen journeys. Another weakness of this approach is that by focussing on specific life-events, cross-cutting factors that are relevant for trust may be more difficult to spot. Furthermore, the narrow focus may make findings less generalizable.

## 6 Conclusion

This article proposed a theory synthesis of the life event service, citizen journey and trust literatures to create a structured view on how citizens trust evolves along an instance of service provision. The article expands Distel and Koelmann's [Di22b] view on municipal trust management, proposing to create life event citizen journeys for different personas of service recipients. Thereby, trust can be traced throughout the different steps of a life event service, identifying the changing importance of different input factors over time, for gauging trustworthiness. A better understanding of this dynamic, and how it is impacted by the introduction of digital technologies could facilitate more effective trust management on part of local government.

Future research should generate a better understanding of where trust is most relevant from both the citizens and governments side. To do so, researchers should aim to deepen their understanding of what risks citizens perceive regarding different public services. Additionally, further studies should examine where outcomes of trust, like willingness to collaborate, are most crucial for public services to operate.

## Literature

---

- [Al17] Algan, Y. et al.: The European trust crisis and the rise of populism. *Brookings Pap. Econ. Act.* 2017, Fall, 309–400 (2017). <https://doi.org/10.1353/eca.2017.0015>.
- [BB22] B, C.G., B, J.K.: Electronic Participation. *Proceedings of the 14th IFIP WG 8.5 International Conference, ePart 2022, September 6-8, Linköping, Sweden. Springer Nature Switzerland* (2022). <https://doi.org/10.1007/978-3-031-23213-8>.
- [Bé05] Bélanger, F. et al.: AIS Electronic Library ( AISeL ) Trust and Risk in eGovernment Adoption Trust and Risk in E-government Adoption. (2005).
- [Bo21] Bopp, E. et al.: How to improve alert systems: the technical, human, environmental and structural aspects. *Aust. J. Emerg. Manag.* 36, 1, 67–75 (2021).
- [CS18] Citrin, J., Stoker, L.: Political Trust in a Cynical Age. *Annu. Rev. Polit. Sci.* 21, 49–70 (2018). <https://doi.org/10.1146/annurev-polisci-050316-092550>.
- [De21] Devine, D. et al.: Trust and the Coronavirus Pandemic: What are the Consequences of and for Trust? An Early Review of the Literature. *Polit. Stud. Rev.* 19, 2, 274–285 (2021). <https://doi.org/10.1177/1478929920948684>.
- [Di11] Dietz, G.: Going back to the source: Why do people trust each other? *J. Trust Res.* 1, 2, 215–222 (2011). <https://doi.org/10.1080/21515581.2011.603514>.
- [Di22a] Distel, B. et al.: Watch who you trust! A structured literature review to build a typology of e-government risks. *Inf. Syst. E-bus. Manag.* 0123456789, (2022). <https://doi.org/10.1007/s10257-022-00573-4>.
- [Di22b] Distel, B., Koelmann, H.: Vertrauensmanagement in Kommunen zur nachhaltigen Verwaltungsdigitalisierung. 113–123 (2022). [https://doi.org/10.1007/978-3-658-35675-0\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-658-35675-0_8).
- [Eu22]. European Commission: E-government Benchmark Method Paper 2020-2023. (2022).
- [Ga20] Gao, L. et al.: Multichannel integration along the customer journey: a systematic review and research agenda. *Serv. Ind. J.* 40, 15–16, 1087–1118 (2020). <https://doi.org/10.1080/02642069.2019.1652600>.
- [Gr22] Graf-Drasch, V. et al.: Life is a Journey in Smart and Sustainable Districts. 17th Int. Conf. Wirtschaftsinformatik, WI 2022. February, (2022).
- [Ja20]. Jaakkola, E.: Designing conceptual articles: four approaches. *AMS Rev.* 10, 1–2, 18–26 (2020). <https://doi.org/10.1007/s13162-020-00161-0>.
- [La18] Laenens, W. et al.: Channel choice determinants of (Digital) government communication: A case study of spatial planning in flanders. *Media Commun.* 6, 4Theoretical Reflections and Case Studies, 140–152 (2018). <https://doi.org/10.17645/mac.v6i4.1652>.
- [LB03] Leben, A., Bohanec, M.: Evaluation of life-event portals: Multi-attribute model and case study. *Lect. Notes Artif. Intell. (Subseries Lect. Notes Comput. Sci.* 2645, 25–36 (2003). [https://doi.org/10.1007/3-540-44836-5\\_3](https://doi.org/10.1007/3-540-44836-5_3).
- [Ma16] Madsen, C. et al.: Channel Choice : A Literature Review To cite this version : HAL Id :

- 
- hal-01412228 Channel Choice : A Literature Review. 3–18 (2016).
- [Ma95] Mayer: An Integrative Model of Organizational Trust Author ( s ): Roger C . Mayer , James H . Davis and F . David Schoorman Published by : Academy of Management Stable URL : <http://www.jstor.com/stable/258792> REFERENCES Linked references are available on JSTOR f. Acad. Manag. Rev. 20, 3, 709–734 (1995).
- [Me19] Mergel, I. et al.: Defining digital transformation: Results from expert interviews. Gov. Inf. Q. (2019). <https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.06.002>.
- [Mö13] Möllering, G.: Process views of trusting and crises. Handb. Adv. Trust Res. February, 285–305 (2013). <https://doi.org/10.4337/9780857931382.00024>.
- [Mu22] Muschkiet, M. et al.: Making Data Valuable for Smart City Service Systems - A Citizen Journey Map for Data-driven Service Design. 17th Int. Conf. Wirtschaftsinformatik, WI 2022. February, (2022).
- [OM18] Ojo, A., Mellouli, S.: Deploying governance networks for societal challenges. Gov. Inf. Q. 35, 4, S106–S112 (2018). <https://doi.org/10.1016/j.giq.2016.04.001>.
- [Oo20]. Ooms, W. et al.: Ecosystems for smart cities: tracing the evolution of governance structures in a dutch smart city initiative. International Entrepreneurship and Management Journal (2020). <https://doi.org/10.1007/s11365-020-00640-7>.
- [Pi22] Pieterse, W. et al.: Omni-Channel Overtures Defining the Concept and Its Applicability in Public Sector Channel Management. Springer International Publishing (2022). [https://doi.org/10.1007/978-3-031-15086-9\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-031-15086-9_5).
- [Ri24] Ritzi, C.: Balancing the digital universe: Power and patterns in the new public sphere. Philos. & Soc. Crit. 50, 1, 159–177 (2024). <https://doi.org/10.1177/01914537231203540>.
- [Ro98] Rousseau, D.M. et al.: Not so different after all: A cross-discipline view of trust, (1998). <https://doi.org/10.5465/AMR.1998.926617>.
- [Sa22] Saxena, D. et al.: From Bureaucracy to Citizen-Centricity: How the Citizen-Journey Should Inform the Digital Transformation of Public Services. Int. J. Electron. Gov. Res. 18, 1, 1–17 (2022). <https://doi.org/10.4018/IJEGR.305230>.
- [Sc20] Scholta, H. et al.: Walking a Mile in Their Shoes—A Citizen Journey to Explore Public Service Delivery from the Citizen Perspective. Springer International Publishing (2020). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-57599-1\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-030-57599-1_13).
- [TT08] Tambouris, E., Tarabanis, K.: Understanding and scoping life events. Int. J. Electron. Gov. 1, 2, 139–154 (2008). <https://doi.org/10.1504/IJEG.2008.017901>.
- [Wi01] Wimmer, M.A.: European Development Towards Online One-Stop Government: The "eGOV" Project. Proc. ICEC2001 Conf. 1, 92–103 (2001).
- [WL17] Wirtz, B.W., Langer, P.F.: Public Multichannel Management – an Integrated Framework of Off- and Online Multichannel Government Services. Public Organ. Rev. 17, 4, 563–580 (2017). <https://doi.org/10.1007/s11115-016-0356-0>.





## Nutzungsqualität im Fokus: Ergebnisse einer Fokusgruppe zur Wahrnehmung der Nutzungsqualität einer SSI-Anwendung mit Dongle

Sarah Ebert<sup>1</sup> , Anna-Magdalena Krauß<sup>2</sup> , Ben Biedermann<sup>3</sup> , Olivia Jürgenssen<sup>4</sup>  und Jürgen Anke<sup>5</sup> 

**Abstract:** Die vorliegende Arbeit untersucht die Nutzungsqualität von Self-Sovereign Identity (SSI) Wallets mit einem zusätzlichen Hardware-Kryptographie-Faktor. Mithilfe einer Fokusgruppe, bestehend aus fünf Teilnehmenden unterschiedlicher technischer Kompetenz, wurde eine Wallet mit Dongle im Kontext eines ÖPNV-Anwendungsfalls getestet und anschließend diskutiert. Die Ergebnisse unterstreichen die Notwendigkeit benutzerfreundlicher Technologien, um das Vertrauen der Nutzenden zu gewinnen. Zudem zeigen sie die Bedeutung von Transparenz und offenen Standards für die Akzeptanz der Lösung auf. Abschließend wurden Propositionen formuliert, die weitere Forschung ermöglichen.

**Keywords:** Self-Sovereign Identity, Fokusgruppe, Nutzungsqualität, Wallet, Dongle, Usability

### 1 Einleitung

Mit zunehmender Digitalisierung durchdringen digitale Dienste und Anwendungen heutzutage alle Bereiche des gesellschaftlichen Lebens - so auch den Bereich der Öffentlichen Verwaltung. Mit der Entwicklung von Anwendungsmöglichkeiten und der damit einhergehenden Konvergenz verschiedener Verwaltungsbereiche und Fachverfahren wächst auch die Zahl der Menschen und Geräte, die sich digital identifizieren müssen [PR21]. Diese Entwicklung bedingt neue wirtschaftliche, soziale, politische, ethische, kulturelle und rechtliche Risiken, die das Vertrauen in internetbasierte Anwendungen schwächen [Wi20]. Bereits Cameron [Ca07] mahnte, dass die Zunahme von Cyberkriminalität das

---

<sup>1</sup> HTW Dresden, Arbeitsgruppe Digitale Dienstleistungssysteme, Friedrich-List-Platz 1, 01069 Dresden, sarah.ebert@htw-dresden.de, <https://orcid.org/0009-0009-1455-9001>

<sup>2</sup> HTW Dresden, Arbeitsgruppe Digitale Dienstleistungssysteme, Friedrich-List-Platz 1, 01069 Dresden, anna-magdalena.krauss@htw-dresden.de, <https://orcid.org/0000-0002-9950-0253>

<sup>3</sup> Islands and Small States Institute, University of Malta, Msida MSD 2080, Malta, bb@acurraent.com, <https://orcid.org/0000-0003-1331-6517>

<sup>4</sup> HTW Dresden, Arbeitsgruppe Digitale Dienstleistungssysteme, Friedrich-List-Platz 1, 01069 Dresden, olivia.juergenssen@htw-dresden.de, <https://orcid.org/0009-0002-7088-2216>

<sup>5</sup> HTW Dresden, Arbeitsgruppe Digitale Dienstleistungssysteme, Friedrich-List-Platz 1, 01069 Dresden, juergen.anke@htw-dresden.de, <https://orcid.org/0000-0002-9324-9387>

Vertrauen der Öffentlichkeit in das Internet gefährde. Die Risiken und negativen Technikfolgen digitaler Transformation fordern Forschende und Entwickelnde die Folgen digitaler Systeme in Transformationsprozessen umfassend zu verstehen, um Hardware und Software verantwortungsvoll anhand menschlicher Werte und Bedürfnisse zu gestalten [Al21a], [Tr22], [Zw21].

Mittlerweile umfasst das E-Government auch digitale Identitätslösungen zur Stärkung des Vertrauens in die Digitalisierung. Aktuelle Studien belegen die Wechselwirkung zwischen Vertrauen in das Internet und in die Nutzung von E-Government-Angeboten [In23], [Pr23], daher müssen auch digitale Identitätssysteme ganzheitlich auf ihre Auswirkungen auf menschliches Wohlbefinden und die Gesellschaft untersucht werden [Sa21]. Nur so kann Vertrauen von Bürger\*innen in digitale Identitäten unter der Garantie des Staates gewährleistet werden [Al21b].

Im Projekt „ID-Ideal“ als Teil des Projektverbundes „Schaufenster Sichere Digitale Identitäten“ werden Bürger\*innen mittels Fokusgruppen in die Technikfolgeabschätzung selbstbestimmter digitaler Identitäten einbezogen [Ve19], da Bevölkerungsbedürfnisse für die Entwicklung und Erprobung niedrigschwelliger Lösungen für die *Regulation on electronic Identification, Authentication, and trust Services (eIDAS)* [Eu21] unerlässlich sind. In enger Zusammenarbeit von Kommunen und Technologieanbietenden wurden so Bevölkerungsbedürfnisse für den Transformationsprozess im Fall der Landeshauptstadt Dresden erfasst.

Für die Durchführung der Fokusgruppe, deren Ergebnisse im Rahmen dieser Arbeit vorgestellt werden, wurden Privatsphäre-schonende und Wallet-basierte Verfahren mit zwei Faktoren verwendet, die unter dem Paradigma Self-Sovereign Identity (SSI) für sicheren Nachweisaustausch standardisiert werden [PR21]. Für den Anwendungsfall *öffentlicher Nahverkehr* untersuchte die Fokusgruppe subjektiv wahrgenommene Mehrwerte [Wi22], um Nachfragefaktoren für die Nutzung von SSI-Wallets für kommunale Dienste [Bi23] zu identifizieren. In diesem Zusammenhang trug die Forschungsfrage „*wie wird die Nutzungsqualität von Wallets mit hardwarekryptografischem zweitem Faktor wahrgenommen?*“ dem Spannungsfeld zwischen Praktikabilität und Sicherheit explizit folge, da bisher keine Technikfolgeabschätzung für Zwei-Faktor-SSI-Wallets vorliegt.

## 2 Grundlagen

*Self-Sovereign Identity* (SSI) ist ein dezentraler Ansatz zur Identitätsverwaltung, der oft im Zusammenhang mit digitalen Wallets, meist als Smartphone-App, präsentiert wird [Eh21]. Nutzende erhalten Identitätsmerkmale und Berechtigungen, in Form von maschinenlesbaren und kryptografisch gesicherten digitalen Nachweisen [Mü18]. Diese so genannten *verifiable credentials* (VCs) [Sp23] können unabhängig von Ausstellenden in der Wallet verwaltet werden [Eh21]. Die Nutzenden, auf welche die jeweiligen VCs ausgestellt sind, interagieren mit Ausstellenden, sogenannte *issuers*, und Überprüfenden (*veri-*

fiers) direkt und ohne auf eine dritte Partei angewiesen zu sein [Mü18]. Nutzende entscheiden selbst, ob sie Daten teilen möchten, wenn sie dazu aufgefordert werden, und akzeptieren oder lehnen die Anfrage über ihre Wallet ab. Um den Nutzungsversprechen von SSI gerecht zu werden, dass Identitäten persistent, inklusiv, und zugänglich sind, bedarf es neben Sicherheit auch einer guten *usability* [St18]. Nur so kann auch Akzeptanz von SSI-Lösungen erreicht werden [Se22], [Za21].

Obwohl SSI-Ansätze als *work in progress* [Av19] gelten und auch eine philosophische Perspektive auf Identitäts- und Zugangsmanagement umfassen [Bo21], müssen bei der Implementierung von SSI im Gemeinwesen die Nutzungsqualität und die Nutzendenpräferenzen besonders beachtet werden [WK16]. So hat SSI zwar ihren Ursprung in technikorientierten Blogposts [We22], der forstgesetzte Fokus des Diskurses um SSI auf deren technologischen und epistemologischen *Systemqualitäten* gefährdet allerdings die Einbeziehung der Perspektive der Bürger\*innen bei der Erstellung einer neuen massentauglichen E-Government-Lösung [WK17]. Mehr noch, das Hervorheben des Technologie- und Lösungsangebots verhindert die Anwendung einer stringent *serviceorientierten Perspektive* [Wi22] auf die Nutzung von SSI-Applikationen im behördlichen Kontext und Gemeinwesen.

Basierend auf den Säulen *Systemqualität*, *Servicequalität*, als auch *Nutzungsqualität* richtet dieser Beitrag hingegen den Fokus auf die Nachfrageseite von SSI-Lösungen [Wi22]. Während mit Servicequalität grundsätzlich das Leistungsangebot und dessen Gestaltung gemeint ist, bezieht sich Nutzungsqualität auf eine Vielzahl von Eigenschaften, die verwendet werden können, um die Nutzendenerfahrung von *e-government* und deren Auswirkung auf realisierte Nutzung zu beschreiben [Wi22]. Gerade im Hinblick auf besondere Sicherheitsanforderungen durch die von hoheitlichen Identitätsapplikationen auf europäischer Ebene [Sh22], ist die Betrachtung von besonderen Sicherheitsmerkmalen unter dem Aspekt Nutzungsqualität unerlässlich.

Hierfür greift dieser Artikel die Methode einer Fokusgruppe auf und stützt sich auf Studien zur Nutzung von hoheitlichen digitalen Anwendungen in Deutschland [In22a], [Pr23]. Diese clustern Nutzende anhand ihrer Präferenzen, um die Einstellungen von Bürger\*innen zu hoheitlicher digitaler Identität und ihr Vertrauen theoretisch und empirisch abzubilden [In22a], [Pr23]. Es fehlt eine differenzierte Betrachtung der Nutzendenfreundlichkeit in Abhängigkeit verschiedene Sicherheitsbedürfnisse, die durch SSI-Wallets erfüllt werden. Das Erzeugen und Verwalten von Schlüsselmateriale in gehärteten Hardware-Umgebungen, die unzulässiges Teilen digitaler Identitäten verhindern sollen, ist noch auf *Usability* zu untersuchen. Folglich werden Nutzendeneinstellungen zur SSI-gestützten Verwendung von Smartcards untersucht. Diese sind von variierender Abmessung, Bauart, Kommunikationskanälen, und Preis.

- **USB-C Thumbdrive** <sup>6</sup>: Steckverbindung zum Smartphone und LED-basierter Interaktion

<sup>6</sup> <https://www.acs.com.hk/en/products/538/acr39t-a5-smart-card-reader/>

- **Bluetooth Dongle<sup>7</sup>:** *Wireless Workflow* in der *Wallet App* und Bestätigung der Gerätekopplung durch LED nach Einstecken der Karte in den Dongle

### 3 Studiendesign

Um die Nutzungsqualität mit den Nutzendenerfahrungen theoretisch zu verknüpfen, stützt sich dieser Beitrag auf das Technology Acceptance Models (TAM), welches bereits zur Evaluation von Nützlichkeit von e-government Anwendungen herangezogen wurde [WK16]. Die Eigenschaften von Zwei-Faktor-Wallets müssen sich mit den Präferenzen der Bürger\*innen überschneiden, um für kommunale Anwendungsfälle als nützlich wahrgenommen zu werden [Da89], [Ra12]. Allerdings fehlt für die Untersuchung von Pull-Faktoren für die kommunale Nutzung von SSI-Wallets mit einem zweiten Faktor – damit auf einem hohen Vertrauensniveau [Sh22] – quantitativ-deduktive Forschung. Daher greift dieser Beitrag auf das qualitativ-induktive Verfahren der Fokusgruppe zurück [CC17], um zur Schließung dieser Forschungslücke beizutragen.

Eine Fokusgruppe bezieht sich nach Nestler [Ne22] auf eine moderierte Diskussion einer Gruppe von Menschen zu einem bestimmten Thema unter der Leitung von UX-Experten und -Expertinnen. Es wurden fünf Teilnehmende mit unterschiedlichen technologischen Kompetenzen und soziodemographischen Faktoren rekrutiert. Diese Eigenschaften wurden vor Beginn der Fokusgruppe über einen Vorabfragebogen ermittelt. Die Teilnehmenden wurden anhand ihrer Antworten in die Segmente eingeteilt, die von der Initiative D21 e.V. im Rahmen der Studie „D21-Digital-Index 2021/2022“ [In22b] ermittelt wurden: digital mithaltend (mittlere Affinität zu Digitalthemen, d.h. Besitz notwendiger Fähigkeiten, neutrale Einstellung gegenüber Digitalisierung [In22b]) und digital vorreitend (großes Interesse an Digitalthemen, vielfältiges Nutzungsverhalten und souveräner Umgang mit Digitalisierungs Herausforderungen [In22b]). Ausschlaggebend für diese Kategorisierung waren vor allem die Dauer der täglichen privaten Nutzung internetfähiger Geräte sowie die genutzten Funktionen und die Anzahl der Geräte im eigenen Besitz. Außerdem wurde die Technikaffinität der Teilnehmenden erhoben. Dies geschah durch Abfragen von Begriffen (z.B. Cloud, Blockchain), aber auch mit der Frage ob sie Details zu ihrem Smartphone nennen können und der Angabe, zu welchen Zwecken sie ihr Smartphone nutzen (insbesondere zur Passwortspeicherung). Daraus ergab sich folgende Einteilung der teilnehmenden Personen:

- **P1:** eher digital vorreitend, besonders technikaffin
- **P2:** digital mithaltend, nicht technikaffin
- **P3:** digital vorreitend, besonders technikaffin
- **P4:** eher digital mithaltend, eher technikaffin

---

<sup>7</sup><https://airid.com/airid2-airid2-mini/>

- **P5:** eher digital vorreitend, eher technikaffin.

Die Fokusgruppe fand in Präsenz statt und wurde in zwei Phasen unterteilt. In der ersten Phase wurden die Teilnehmenden in zwei Gruppen aufgeteilt, die jeweils einen der beiden in Kapitel 2 beschriebenen Dongles in Verbindung mit einer sich in Entwicklung befindenden Wallet auf einem Smartphone ausprobierten. Dazu bekam jede Gruppe die Aufgabe, den jeweiligen Dongle mit der auf dem Smartphone laufenden Wallet zu verbinden. Die Aufgabe war dabei in ein Szenario eingebettet, in dem die Teilnehmenden zur sicheren Buchung eines ÖPNV-Tickets eine Verbindung zum Dongle herstellen sollen. Die Teilnehmenden erhielten hierbei keine Hilfestellung oder Anleitung. Damit sollte sichergestellt werden, dass sich die Teilnehmenden unbeeinflusst mit den Geräten auseinandersetzen und sich zu dem technischen Ansatz eine Meinung bilden können. Anschließend fand in der zweiten Phase eine semi-strukturierte Diskussion mit beiden Gruppen statt. Die gesamte Fokusgruppe wurde audiovisuell aufgezeichnet und transkribiert. Die Auswertung der Daten erfolgte mittels qualitativer Inhaltsanalyse in Anlehnung an Gläser und Laudel [GL10]. Als Kategoriensystem wurden aus den Funktionalen E-Demand-Faktoren der Nutzungsqualität [Wi22] die Folgenden entnommen:

- **Einfache Benutzung/ Benutzerfreundlichkeit:** Maß für den wahrgenommenen Aufwand zum Erlernen und Anwenden einer neuen Technologie
- **Nützlichkeit:** die subjektive Wahrnehmung oder der Eindruck eines Nachfragenden oder Nutzenden, inwiefern Technologie Aufgaben erleichtert oder verbessert
- **Sicherheit/ Privatsphäre:** die wahrgenommene Sicherheit und Vertraulichkeit von Nutzendendaten sowie die systembasierte Informationsverarbeitung
- **Vertrauen:** betrachtet auf den zwei Ebenen: Vertrauen in die Verwaltung bzw. Institution sowie Vertrauen in das Internet
- **Technologie-/ Internetkompetenz:** die Nutzungsfähigkeit angebotener digitaler Dienste seitens der Nachfragenden bzw. Nutzenden
- **Selbstwirksamkeit:** die individuelle Überzeugung, zur Ausführung einer bestimmten Handlung oder zur Erreichung eines Ziels in der Lage zu sein
- **Aufwandserwartung:** je höher die Aufwandserwartung der Nachfragenden bzw. Nutzenden ist, desto eher zögern sie, die neue Technologie zu nutzen

In einer weiteren Iteration wurde das Datenmaterial von zwei unabhängigen Personen nach weiteren relevanten Textstellen durchsucht und identisch auftretende Textstellen neu kategorisiert. Die Kategorie *Benutzendenfreundlichkeit* wurde während der Auswertung mit den Unterkategorien Transparenz (umfasst die Durchschaubarkeit von Vorgängen und Mechanismen), *Benutzendenführung* (beschreibt Aussagen bezüglich des Führens Nutzender innerhalb einer Anwendung bzw. eines Prozesses) und Sichtbarkeit des Systemstatus (die Kommunikation des Systems mit Nutzenden) ergänzt. Die resultierenden Textstellen wurden in allgemeine und explizite Aussagen zu Wallet und Dongle, unterteilt. Anschließend wurden diese Aussagen zusammengefasst und interpretiert.

## 4 Ergebnisse

Im folgenden Kapitel werden die Aussagen und Einstellungen als Ergebnisse der Fokusgruppe nach den verschiedenen Faktoren der Nutzungsqualität dargestellt.

### 4.1 Einfache Anwendung / Benutzendenfreundlichkeit

Alle Teilnehmenden, unabhängig von der eigenen Technikaffinität und Digitalkompetenz, hatten Schwierigkeiten aufgrund fehlender *Benutzendenführung* zum Verbindungsaufbau den Dongle ohne Hilfestellung mit dem Smartphone zu verbinden. Häufig wurde eine kontaktlose Interaktion, wie das Auslesen der Daten über NFC angenommen. Es war für die Nutzenden aufgrund fehlenden Feedbacks nicht erkennbar, ob Smartphone und Dongle miteinander verbunden sind. Auch die Instabilität der Anwendung und Fehlermeldungen an einigen Stellen verwirrten die Nutzenden. Neben den allgemeinen Problemen mit der Anwendung, wurden individuelle Einstellungen deutlich. Während P2, sich stark negativ gegenüber der Abhängigkeit vom Smartphone äußert, betont P3 den Bedarf an neuen, *benutzendenfreundlichen* Technologien, kritisiert aber die Anzahl der notwendigen Geräte und der durchzuführenden Schritte. P3 äußerte hingegen, dass die Wallet und Dongle "nicht *ad hoc* einsetzbar" seien und somit die Zielerreichung, wie z.B. die Online-Ticketbuchung, nicht effizient unterstützt werde.

Die *Transparenz* der Wallet-App wurde, insbesondere von P4, als wichtig herausgestellt. P2 äußerte Bedenken hinsichtlich der Nachvollziehbarkeit einer Wallet in Bezug auf Datenverarbeitung und dem Auslesen der Daten durch Dritte. Die Teilnehmenden hatten Schwierigkeiten die *Benutzendenführung* zu verstehen, sodass P1, P2 und P4 angaben, "wahllos auf dem Smartphone herumzudrücken". P4 äußerte zudem das Bedürfnis nach mehr visueller Unterstützung. Bezüglich der *Sichtbarkeit des Systemstatus* äußerte sich P1 positiv, als eine zur Nutzendenaktion passende Rückmeldung in der Wallet-App erschien. P3 und P4 kritisierten fehlendes Feedback: „[...] dann hat mir eine Rückmeldung [gefehlt]. Das fände ich schön. Das würde bei mir auch Vertrauen schaffen“.

### 4.2 Nützlichkeit

Die Möglichkeit, Tickets des ÖPNV schnell, online und durchgängig mithilfe einer Wallet buchen zu können, wird von P3, P4 und P5 als Erleichterung empfunden. P3 erachtet digitale Identität zur Identifikation bei digitalen Transaktionen als notwendig. Das Konzept der Speicherung von Nachweisen in einer Wallet auf einem mobilen Endgerät wird sowohl von P3 als auch von P5 als nutzenstiftend empfunden. P5 sieht einen Vorteil vor allem darin, einen digitalen Ort für alle Karten zu haben. P5 verwendet bereits eine Bezahlkarte der Sparkasse über eine Apple Watch. Das zusätzliche Mitführen einer Geldbörse zum Vorzeigen eines Ausweises oder der Bahnkarte wird von P5 als störend empfunden. P1 sieht eine Erleichterung darin, ein Gerät und eine Anwendung für sämtliche

Anwendungsfälle nutzen zu können, inklusive der Nutzung des Online-Personalausweises. Darüber hinaus schreibt P3 Online-Kreditkarten, die in einer Wallet gespeichert werden, eine höhere Sicherheit zu, was als wertschöpfend empfunden wird. Die Kombination einer Wallet mit einem hardwarekryptografischen zweiten Faktor stellt für P3 dabei jedoch keinen Mehrwert dar. Ein weiteres Gerät mitführen zu müssen, um eine App auf einem mobilen Endgerät nutzen zu können, erzeugt bei P3 Unverständnis. P2 empfindet die Speicherung von Nachweisen in der Wallet und die damit verbundene Abhängigkeit von einem mobilen Endgerät, das in regelmäßigen Abständen verloren wird, oder Updates benötigt, allgemein als nicht wertschöpfend. Das Konzept einer digitalen Wallet und damit verbundener weiterer Geräte wird von P2 generell abgelehnt.

### 4.3 Sicherheit / Privatsphäre

P1 und P3 argumentieren, dass digitale Lösungen „nie zu 100% sicher“ sind. Dabei sieht P1 aber einen Vorteil im USB-C Dongle, da dieser einen zusätzlichen Schutz für die Daten bieten kann. P3 hebt die Bedeutung der Kontrolle der eigenen Daten hervor und betont, dass im Prozess der Authentifizierung alle Informationen zur Datenfreigabe protokolliert und einsehbar sein müssen. P4 äußert ihre Besorgnis über den Verlust der Kontrolle der geteilten Daten im digitalen Raum. Die Hauptherausforderung wird von P3 bei der Verifizierung einer Person gesehen. Diese teilt die Einschätzung, dass eine Verbesserung der *Benutzendenfreundlichkeit* die Sicherheit verringern würde und damit nicht gewollt sei. P4 betont, dass die Sicherheit nicht durch die Nutzungskomplexität von Anwendungen erhöht werden sollte. Insbesondere die Beziehung und die Rolle des Staates wird diskutiert. P3 plädiert für eine Mithaftung des Staates bei Datenmissbrauch. Es werden vom Staat definierte, offene Standards von P1 gefordert. P3 schließt sich dieser Meinung an und formuliert den Bedarf an Zertifizierungsstellen, die Anbietende, die mit den offenen Standards arbeiten auch überprüfen.

### 4.4 Vertrauen

Die Teilnehmenden der Fokusgruppe äußerten im Hinblick auf den Faktor Vertrauen verschiedene Bedenken und Perspektiven: So äußerten P1 und P2, dass sie dem Konzept zentraler Datenbanken nicht trauen und Zweifel an deren Sicherheit haben. P1 betonte dies sei unabhängig von der Institution zu verstehen ("Das ist mir egal, ob da die Bundesdruckerei dahintersteht, ob da eine Bank dahintersteht (P4 nickt), aber die sind alle nicht vertrauenswürdig."). Zudem äußerte P2 Zweifel am Schutz der Bürger\*innen durch ihr Land. Außerdem wurde Skepsis gegenüber digitalen Entwicklungen der Bundesregierung geäußert, da zu viele unterschiedliche Akteure beteiligt seien und die Interoperabilität fehle, was zu Insellösungen führe (P1).

Teilnehmende haben wenig Vertrauen in die Anbietenden digitaler Dienste, inklusive Wallets, was den Wunsch nach einem Rechtsanspruch auf die ausschließlich zweckgebundene Nutzung freigegebener Daten und deren anschließende Löschung hervorruft.



(P3). Auch die Notwendigkeit einer Historie zur Überprüfung von Transaktionen wurde betont. P2 äußerte zudem, dass es kein Vertrauen in die Technologie an sich bestehe, da Sicherheitslücken in digitalen Anwendungen allgegenwärtig seien. Dennoch brachten einige Teilnehmende (P1, P5) ein generelles Vertrauen in die digitale Authentifizierung zum Ausdruck oder gaben an, der Technologie im Allgemeinen zu vertrauen.

#### 4.5 Technologie- / Internet-Kompetenz

Unsicherheiten der Teilnehmenden scheinen die Nutzungsfähigkeit der Wallet mit Dongle zu behindern. So äußerten einige Teilnehmende (P3, P4) Unklarheiten über den Speicherort der Daten bei der Wallet mit Dongle. Es herrschte Unsicherheit darüber, ob der Dongle nur als Schlüssel fungiert oder tatsächlich Daten speichert. Insbesondere P4 fühlte sich generell mit dem Konzept von Wallet und Dongle bzw. deren Nutzung überfordert und hinterfragte die Funktionsweise der Technologie. P3 ging fälschlicherweise davon aus, dass für die Nutzung bestimmter Daten über die Wallet, die entsprechende physische Karte, wie z.B. der Führerschein, in den Bluetooth-Dongle eingesteckt werden muss, so dass zusätzlich die physischen Karten immer mitgeführt werden müssen, da immer nur eine Karte in den Bluetooth-Dongle eingeschoben werden kann. Dies wurde als klarer Nachteil der Technologie angesehen. Es gab zudem während der Diskussion auch Unklarheiten bezüglich der SSI-Terminologie. So vermutete eine Person, dass "Nachweis" ein Synonym für einen digitalen Dienst sei, der in Anspruch genommen werden kann.

#### 4.6 Selbstwirksamkeit

P3 geht davon aus, dass ein Authentifizierungsprozess bzw. Historienverlauf, sie in die Lage versetzt, die Kontrolle über ihre Datenfreigabe- und Nutzung zu behalten. Gleichzeitig ist P3 sich darüber bewusst, dass mit der Nutzung einer Wallet in Verbindung mit einem Dongle viel Eigenverantwortung hinsichtlich des Schutzes der Wallet und der eigenen Daten einhergeht. Sowohl P3 als auch P4 überfordert die Verantwortung, die mit dem Mitführen eines weiteren Gerätes einhergeht, das als Schlüssel für alle Anwendungsfälle wahrgenommen wird. Das Risiko, das zusätzliche Gerät regelmäßig zu Hause zu vergessen oder es zu verlieren, wird als hoch eingeschätzt und somit fühlen sich die Personen unfähig, zu jeder Zeit, die benötigten Online-Transaktionen durchführen zu können. Des Weiteren wird von P3 das Szenario befürchtet, unachtsam mit den eigenen Daten umzugehen, indem die PIN einem anderen Menschen verraten und diesem der Dongle ausgehändigt wird. Das wahrgenommene Haftungsrisiko, wird als zu hoch eingestuft. P1 ist der Ansicht, dass die Nutzenden die Entscheidungsgewalt darüber haben sollten, welche Anwendung sie verwenden möchten.

#### 4.7 Aufwandserwartung

Während P1 und P3 den Einsatz der elektronischen ID unter der Voraussetzung einer weiteren App kritisieren, zeigen sich P1, P4 und P5 offen für die Nutzung von Wallets und Dongles, unter der Voraussetzung den Aufwand bei der Verwaltung von Informationen und Diensten zu reduzieren. Dabei benennt P4 insbesondere als Anforderung zur Nutzung der Wallet die Möglichkeit den PC nicht nutzen zu müssen und P1, dass die Wallet für möglichst viele Anwendungsfälle eingesetzt werden kann. Die Teilnehmenden sprechen über verschiedene Szenarien, z.B. schildert P1 ein Szenario im Supermarkt. P5 äußert sich positiv zu den genannten Szenarien und erhofft sich in der Nutzung eine Reduktion des Portmonee-Inhalts. Weiter führt sie aus, den Dongle eher am Schlüsselbund neben dem *Apple Airtag* anzubringen, was eine bessere Verfolgbarkeit ermöglicht und das Mitführen der Tasche überflüssig macht. Die Karte (beim Bluetooth-Dongle) würde im Portemonnaie aufbewahrt, was auf eine Integration in den Alltag hindeutet.

### 5 Limitationen und Methodenkritik

Im Rahmen dieser Studie konnten anhand einer explorativen Untersuchung erste Anhaltspunkte für mögliche Auswirkungen von der Einführung von Zwei-Faktor-Wallets für diverse Nutzende ermittelt werden. Die vorgestellten Ergebnisse unterliegen folgenden Einschränkungen. Die verwendete Wallet und Dongles befinden sich noch in der Entwicklung. Beeinträchtigte *user experience* ist daher eine erwartbare Limitation, da es sich da es sich um eine frühe Alpha-Version handelt. Darüber hinaus erhielten die Teilnehmenden der Fokusgruppe zu Beginn nur eine kurze Einführung und einen Zeitrahmen von 20 Minuten, um sich mit der Wallet und den Dongles vertraut zu machen, was die aufgetretenen Schwierigkeiten beim Verständnis des Konzepts von Wallet und Dongle erklären könnte. Zudem deckte die Aufgabe im ersten Teil der Fokusgruppe nur einen kleinen Teil eines realen Anwendungsfalls ab. Die Stichprobenauswahl beruhte auf freiwilligen und interessierten Teilnehmenden. Außerdem verringerten kurzfristige Absagen die Anzahl der Teilnehmenden auf nur fünf von ursprünglich sieben geplanten Personen. Daher kann Stichprobenverzerrung nicht ausgeschlossen werden und der qualitative Charakter der Studie lässt keine Rückschlüsse auf die Gesamtbevölkerung zu.

### 6 Diskussion und Fazit

Dieser Beitrag zeigte, dass Vertrauen bei Bürger\*innen aktiv geschaffen werden muss. Die Herausforderungen bei der Verwendung von Dongles mit dem Smartphone wurden unabhängig von Technikaffinität gezeigt. So bedarf es benutzendenfreundlichen Technologien um Vertrauen bei Bürger\*innen zu schaffen. Eine Wallet mit Dongle benötigt eine gute Nutzendenführung und Anleitung, um von den Nutzenden richtig verstanden werden zu können. Der nachgewiesene Zusammenhang zwischen positiver Nutzungsqualität sowie Sicherheitsgefühl fordert mehr Serviceorientierung, um Akzeptanz von Zwei-Faktor-

Wallet-Apps im Szenario ÖPNV zu schaffen. Diese Ergebnisse decken sich mit den Befunden der serviceorientierte Perspektive auf die Nützlichkeit von E-Government-Lösungen und deren Nachfrage [Wi22].

Die Nützlichkeit der getesteten Zwei-Faktor-Wallets hängt somit maßgeblich von Verbesserungen der Nutzungsqualität ab, denn Teilnehmende schrieben geringer Nutzbarkeit Risiken für die Privatsphäre zu. Die Reaktionen der Nutzenden legen kritische Haltungen gegenüber komplexem Identitätsmanagement offen und sind auf zwei Hauptaspekte zurückzuführen. Einerseits übersteigt die Verbindungsherstellung mit dem zweiten Faktor Alltagswissen. Andererseits bleibt für Nutzende unklar, auf welchem Gerät Daten verarbeitet und gespeichert werden. Daher wird ein Transparenzmangel wahrgenommen, welcher das Nutzendenvertrauen und die Nutzungsqualität einschränkt. Es ist daher notwendig, die Funktionsweise und die Aspekte der Sicherheit den Nutzenden vor bzw. während der Nutzung deutlich zu machen. Der Dongle wird allerdings auch positiv als Möglichkeit bewertet, Portemonnaies zu ersetzen und Nachweise aller Art portabler zu gestalten. Aus diesen Befunden leiten sich folgende Propositionen ab, welche durch zukünftige Untersuchungen überprüft werden können.

- Offene Standards und Zertifizierungsstellen sind Schlüsselemente, um Vertrauen in digitale Identitätslösungen durch Transparenz zu stärken.
- Vertrauen in die digitale Authentifizierung kann als Basis für die Akzeptanz und Nutzung digitaler Identitätslösungen dienen.
- Obwohl der Dongle als Single-Point-of-Failure wahrgenommen wird, übersteigt seine wahrgenommene Nutzungsqualität diejenige von Portemonnaies.
- Je mehr Geräte für eine Interaktion benötigt werden, desto geringer die Akzeptanz des Verfahrens.

Der Nachweis einer gemischten Wahrnehmung *der Nutzungsqualität von Wallets mit hardwarekryptografischem zweitem Faktor* durch die Fokusgruppe beantwortet die Forschungsfrage und fordert eine systematische Untersuchung von SSI-Wallets mit zweitem Faktor, um die Ergebnisse mit Hinblick auf ähnliche Befunde verwandter Studien [Pr23] theoretisch zu rahmen.

#### **Danksagung und Förderhinweise**

Wir danken den Teilnehmenden der Fokusgruppe.

Das dieser Veröffentlichung zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz unter dem Förderkennzeichen 01MN21001A gefördert.

Diese Forschung wurde im Rahmen des Projektes „Menschenzentrierte digitale Daseinsvorsorge in Stadt und Land“ (SIGNAL, Förderkennzeichen: 100693812) aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds Plus (ESF Plus) und aus Steuermitteln auf Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushalts gefördert.

Diese Veröffentlichung wurde gefördert als Teil des Projekts WIDE "*Web3 Identity for DAOs and Education*" als Teil des TRUSTCHAIN Horizon Europe Grants mit der Fördernummer: 101093274.

**Literaturverzeichnis**

- [Al21a] Alt, R. et al.: Life Engineering. *Bus Inf Syst Eng* 2/63, S. 191–205, 2021.
- [Al21b] Alamillo-Domingo, I.: From eIDAS to SSI in the European union. In (Preuschkat, A.; Reed, D. Hrsg.): *Self-Sovereign Identity. Decentralized Digital Identity and Verifiable Credentials*. Manning, S. 394–407, 2021.
- [Av19] Avellaneda, O. et al.: Decentralized Identity: Where Did It Come From and Where Is It Going? *IEEE Communications Standards Magazine* 4/3, S. 10–13, 2019.
- [Bi23] Biedermann, B. et al.: Nutzen und Grenzen von SSI für Verwaltung und öffentliche Institutionen, S. 437–457, 2023.
- [Bo21] Boysen, A.: Decentralized, Self-Sovereign, Consortium: The Future of Digital Identity in Canada. *Frontiers in Blockchain* 4, 2021.
- [Ca07] Cameron, K.: The Laws of Identity. [https://learn.microsoft.com/en-us/previous-versions/dotnet/articles/ms996456\(v=msdn.10\)](https://learn.microsoft.com/en-us/previous-versions/dotnet/articles/ms996456(v=msdn.10)), Stand: 2023-12-20.
- [Eh21] Ehrlich, T. et al.: Self-Sovereign Identity als Grundlage für universell einsetzbare digitale Identitäten. *2198-2775* 2/58, S. 247–270, 2021.
- [Eu21] European Commission: Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council amending Regulation (EU) No 910/2014 as regards establishing a framework for a European Digital Identity, 2021.
- [GL10] Gläser, J.; Laudel, G.: *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen*. VS Verlag, 2010.
- [In22a] Initiative D21 e.V.: eGovernment MONITOR 2022. <https://initiated21.de/publikationen/egovernment-monitor/2022>, Stand: 2024-04-22.
- [In22b] Initiative D21 e. V.: D21-Digital-Index 2021/2022. <https://initiated21.de/publikationen/d21-digital-index/2021-2022>, Stand: 2022-04-22.
- [In23] Initiative D21 e.V.: eGovernment MONITOR 2023. <https://initiated21.de/publikationen/egovernment-monitor/2023>, Stand: 2024-04-22.
- [Mü18] Mühle, A. et al.: A survey on essential components of a self-sovereign identity. *Computer Science Review* 30, S. 80–86, 2018.
- [Ne22] Nestler, S.: Usability. In (Nestler, S. Hrsg.): *Menschzentrierte Digitalisierung*. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, S. 79–121, 2022.
- [PR21] Preuschkat, A.; Reed, D.: Why the internet is missing an identity layer — and why SSI can finally provide one. In (Preuschkat, A.; Reed, D. Hrsg.): *Self-Sovereign Identity. Decentralized Digital Identity and Verifiable Credentials*. Manning, S. 3–20, 2021.



- 
- [Pr23] PricewaterhouseCoopers GmbH: Digitaler Personalausweis und digitale Briefumschläge 2023, 2023.
- [Sa21] Sabadello, M.: Decentralized identity for a peaceful society. In (Preuschkat, A.; Reed, D. Hrsg.): Self-Sovereign Identity. Decentralized Digital Identity and Verifiable Credentials. Manning, S. 293–299, 2021.
- [Se22] Sedlmeir, J. et al.: Transition Pathways towards Design Principles of Self-Sovereign Identity, 2022.
- [Sh22] Sharif, A. et al.: The eIDAS Regulation: A Survey of Technological Trends for European Electronic Identity Schemes. 2076-3417 24/12, S. 12679, 2022.
- [Sp23] Sporny, M.; Steele, O.; Jones, M. B.; Cohen, G.; Terbu, O.: Verifiable Credentials Data Model v2.0. World Wide Web Consortium (W3C), 2023.
- [St18] Stevens, L.: Self-Sovereign Identities for Scaling Up Cash Transfer Projects: Designing a blockchain based digital identity system. Master Thesis, Delft, 2018.
- [Tr22] Trier, M.; Kundisch, D.; Beverungen, D.; Müller, O.; Schryen, G.; Mirbabaie, M.: Digital Responsibility, 2022.
- [Ve19] Verband Sichere Digitale Identitäten (VSDI): BMWi-Förderaufruf: Schaufenster Sichere Digitale Identitäten. <https://vsdi.de/bmw-forderung-aufruf-schaufenster-sichere-digitale-identitaeten/>, Stand: 2024-04-22.
- [We22] Weigl, L. et al.: The Social Construction of Self-Sovereign Identity: An Extended Model of Interpretive Flexibility: Proceedings of the 55th Hawaii International Conference on System Sciences. HICCS, S. 2543–2552, 2022.
- [Wi20] Wirtz, B. W.: Electronic Business. Springer Gabler, 2020.
- [Wi22] Wirtz, B. W.: E-Government. Springer Gabler, 2022.
- [WK16] Wirtz, B. W.; Kurtz, O. T.: Local e-government and user satisfaction with city portals – the citizens’ service preference perspective. 1865-1992 3/13, S. 265–287, 2016.
- [WK17] Wirtz, B. W.; Kurtz, O. T.: Determinants of Citizen Usage Intentions in e-Government: An Empirical Analysis. 1573-7098 3/17, S. 353–372, 2017.
- [Za21] Zaeem, R. N. et al.: On the Usability of Self Sovereign Identity Solutions, 2021.
- [Zw21] Zweig, K. A. et al.: Sozioinformatik. In (Zweig, K. A. et al. Hrsg.): Sozioinformatik. Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, S. I–XIV, 2021.

# **VERWALTUNGSDIGITALISIERUNG**



## Verwaltungsdigitalisierung als Hebel zur Nachhaltigkeits- transformation im öffentlichen Sektor

### Eine vorbereitende Forschungsskizze

Sander Frank <sup>1</sup>, Jörn von Lucke <sup>2</sup>


**Abstract:** Die vorliegende Arbeit setzt auf den Herausforderungen und Potentiale auf, die durch die gleichzeitige Transformation von Digitalisierung und Klimawandel entstehen. Politik und Verwaltung sind gefordert, diese Transformationsprozesse erfolgreich für Staat, Wirtschaft und Gesellschaft zu koordinieren und zu meistern. Angesichts des Ziels einer nachhaltigen Entwicklung müssen die beiden Transformationen gemeinsam durchdacht und gestaltet werden, um Synergien zu nutzen und nachteilige Auswirkungen auszuschließen. Die Verwaltungswissenschaften sind gefordert, bei der Erforschung und Umsetzung entsprechender Strukturen, Synergien und Anwendungsbeispiele eine wichtige Rolle zu übernehmen. Verwaltungsdigitalisierung kann durch die Gestaltung neuartiger Lösungen als wirksamer Hebel fungieren und bisher ungenutzte Möglichkeiten erschließen. Im Rahmen eines Workshops wurden fünf Anwendungsfälle mit erheblichem Potenzial zur digitalen Nachhaltigkeitstransformation identifiziert, als Leitbilder ausgearbeitet und konkretisiert. Diese Ergebnisse bilden den Auftakt für eine weitere Diskussion und professionelle Umsetzungen, um einen Beitrag zur Nachhaltigkeitstransformation zu leisten.


**Keywords:** Verwaltungsdigitalisierung, Nachhaltigkeit, Transformation, öffentlicher Sektor, Nachhaltigkeitstransformation, Nachhaltigkeitssteuerung

## 1 Einleitung

Die Digitalisierung und der Klimawandel stellen disruptive Prozesse dar, die nahezu alle Bereiche der Gesellschaft verändern und beeinflussen. Um diesen als Gesellschaft angemessen und im Sinne des Allgemeinwohls begegnen zu können, tragen Staat und Verwaltung in ihrer Funktion als gesellschaftsorganisierende Instanzen eine besondere Verantwortung die entsprechenden Transformationsprozesse im Sinne des Gemeinwohls erfolgreich zu gestalten und zu orchestrieren. Maßnahmen müssen kohärent sein, um Wohl-

---

<sup>1</sup> Zeppelin Universität, The Open Government Institute, Am Seemooser Horn 20, 88045 Friedrichshafen, Sander.Frank@zu.de  <https://orcid.org/0009-0007-9036-2484>

<sup>2</sup> Zeppelin Universität, The Open Government Institute, Am Seemooser Horn 20, 88045 Friedrichshafen, joern.vonlucke@zu.de  <https://orcid.org/0009-0002-0350-7571>



stand, Fortschritt und Zusammenhalt nicht zu gefährden, und sollten Synergieeffekte maximieren, statt zu beschränken. Widersprüchliche Handlungen sowie Ziele müssen vermieden werden.

Die Prozesse um Verwaltungsdigitalisierung und ökologischer Nachhaltigkeit werden tiefgreifende Paradigmenwechsel und strukturelle Veränderungen über alle gesellschaftlichen Bereiche hinweg mit sich bringen, die heute nur bedingt vorhersehbar sind. Leitbilder und potenzielle Anwendungsbeispiele bieten dabei Orientierung, um eine integrierte und ganzheitliche Steuerung der Prozesse um Verwaltungsdigitalisierung und ökologischer Nachhaltigkeit zu ermöglichen.

Der vorliegende Beitrag geht der Frage nach, welche Anwendungsbeispiele im öffentlichen Sektor einen möglichst großen Mehrwert für die digitale Nachhaltigkeitstransformation versprechen und der öffentlichen Verwaltung ein erhebliches Potential zur lösungsorientierten Steuerung erschließen. Nach einem Literaturüberblick (Kapitel 2) werden relevante Forschungsfelder und Anwendungsbeispiele (Kapitel 3) dargestellt. Fünf ausgewählte Beispiele werden analysiert und ihre Bedeutung bewertet (Kapitel 4). Abschließend wird eine vertiefte Diskussion und konkrete Gestaltung dieser Ansätze vorge schlagen (Kapitel 5), um die Ergebnisse in praxisorientierte Anwendungen zu überführen.

## 2 Literaturreview

Staat und Verwaltung haben den durch Bürger und Gesellschaft legitimierten Auftrag die disruptiven gesamtgesellschaftlichen Prozesse wie den Klimawandel und die Digitalisierung im Sinne des Allgemeinwohls zu gestalten. Eine solche Argumentation lässt sich beispielweise durch die Prinzipal-Agent-Theorie begründen, welche die Bürger als obersten Auftraggeber von Staat und Verwaltung versteht [Kr00; Pa13, ERS14]. Zur Optimierung der Verwendung finanzieller, personeller und administrativer Ressourcen im Kontext der Gestaltung der Transformationsprozesse um Verwaltungsdigitalisierung und ökologischer Nachhaltigkeit ist es essenziell, diese nicht als getrennte Prozesse zu behandeln, sondern sie in einem kohärenten Rahmen zusammenzuführen und Synergien durch Verzahnung beider Transformationsprozesse zu nutzen [Bo23:5; CL23:23; Pa23:91]. Dieser Logik folgend wird bei der Verknüpfung und Sichtbarmachung der beiden Transformationsprozesse und entstehenden Implikationen häufig von einer Zwillingstransformation (Twin Transition) oder einer doppelten Transformation gesprochen [BMZ22; Mu22; Wi22; BDG23; MV23]. Allerdings kann die Isolation der einzelnen Transformationsprozesse durch Lock-in- oder Rebound-Effekte die Effektivität des jeweils anderen Prozesses kompromittieren oder verhindern [Sa14; HE09]. Eine zweijährige Dialogstudie, die die aktuellen Trends der Digitalisierung untersucht, kommt zu dem alarmierenden Schluss, dass die gegenwärtig vorherrschende Praxis der Digitalisierung ökologische Probleme potenziell sogar noch verschärft, einschließlich des Verlusts an Biodiversität und der Zunahme des Klimawandels [DS22:1]. Die strategische Integration von Veränderungsprozessen im Bereich der Digitalisierung mit den Zielen des Umweltschutzes, Klimaschutzes

und der ökologischen Nachhaltigkeit stellt daher eine substanzielle Herausforderung dar und findet derzeit bedauerlicherweise eher nur punktuell statt [Je19:8; MB22:4; Bo23:3,5; St24:I]. Dabei existieren spezifische rechtliche Verpflichtungen sowie gesetzliche Regelungen und politisch-administrative Absichtserklärungen, welche die öffentliche Verwaltung verpflichten die Transformationsprozesse der Digitalisierung und ökologischen Nachhaltigkeit in einer Vorreiterrolle aktiv zu gestalten [EK19; Je19:8; BMB20; EK20; Bo23:5; St24:78].

### 3 Forschungsworkshop zu möglichen Anwendungsbeispielen

Zur Sammlung, Bewertung und Auswahl möglicher Anwendungsbeispiele für die Verbindung von Digitalisierung und Nachhaltigkeit in der Verwaltungspraxis wurde ein 2½-stündiger Forschungsworkshop durchgeführt. Als Methode zur Ideensammlung wurde, die von Alex Osborn entwickelte und von Charles Hutchison Clark [Cl89] weiterentwickelte Methode des Brainstormings genutzt. Diese Methodik, die spontane Ideen in einer Gruppendiskussion fördert, erwies daher als geeignet für die Zielsetzung des Forschungsvorhabens. Die Expertise der teilnehmenden Autoren basierte auf langjährigen Forschungserfahrungen am Institut sowie auf der kommunalen Praxis von Sander Frank, der seit 2019 ehrenamtlicher Gemeinderat in Friedrichshafen ist und im Beirat der Landesregierung Baden-Württemberg für nachhaltige Entwicklung tätig war.

Unterstützt wurden die beiden Autoren dabei von der Brainstorming-Software „xLeap“, die eine Sortierung und Bewertung eröffnet und über weiterverwendbare Protokolle generiert. Ausgehend von der Fragestellung „Welches könnten relevante Themenfelder für Nachhaltigkeit und Digitalisierung mit Blick auf neue, offene, innovative Lösungsorientierte Ansätze sein?“ wurden 37 Vorschläge von den beiden Autoren gesammelt. Diese wurden im weiteren Verlauf in die fünf Kategorien „Gestaltung“ (12), „Verhaltenssteuerung“ (7), „Entscheidung“ (7), „Umsetzung“ (4) und „Evaluierung“ (7) geclustert (Tab. 1). Anschließend fand eine dreistufige Bewertung der einzelnen Vorschläge nach den Kriterien „Relevanz“ auf einer Likert-Skala von 0=unwichtig bis 10=unerlässlich sowie „Problemlösungsfähigkeit“ von 0=nicht lösbar bis 10=bereits Realität und „Umsetzungsfähigkeit“ von 0=nicht umsetzbar bis 10=bereits umgesetzt, statt. In der ersten Bewertung „Relevanz“ hatten die fünf am höchsten bewerteten Anwendungsbeispiele alle Durchschnittswert von 10 erreicht. Die fünf am niedrigsten bewerteten Anwendungsbeispiele im Bereich „Relevanz“ hatten einen Durchschnittswert zwischen 4,5 und 6,0. In der zweiten Bewertung „Problemlösungsfähigkeit“ haben die fünf am höchsten bewerteten Anwendungsbeispiele einen Durchschnittswert von 8,5 bis 9,5 erreicht. Die fünf am niedrigsten bewerteten Anwendungsbeispiele im Bereich „Problemlösungsfähigkeit“ hatten einen Durchschnittswert zwischen 3,0 und 4,0. In der dritten Bewertung „Umsetzbarkeit“ haben die fünf am höchsten bewerteten Anwendungsbeispiele einen Durchschnittswert von 8,5 bis 9,0 erreicht. Die fünf am niedrigsten bewerteten Anwendungsbeispiele im Bereich „Umsetzbarkeit“ hatten einen Durchschnittswert zwischen 3,0 und 3,5. Die darauf aufsetzende Analyse und die Abstufung unter Einbezug aller Bewertungskriterien ergab,

dass die fünf Anwendungsbeispiele „Datenanalyse“, „Smartes Gebäudemanagement“, Katastrophenverhütung“, „Investitionen unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit“ und „Zuweisung/Verteilung knapper Ressourcen“ die höchsten Bewertungen über alle drei Kriterien hinweg erhielten (siehe Tab. 1) und sich für eine direkt anschließende vertiefende Analyse eigentlich am besten eignen.

Anwendungsbeispiele (Ergebnisse des Brainstormings)		Relevanz		Problemlösungs-fähigkeit		Umsetzungs-fähigkeit	
Nr.	Item	↓Ø	nSA	Ø	nSA	Ø	nSA
1	Datenanalyse	10,00	0,00	9,00	0,10	9,00	0,10
2	Smartes Gebäudemanagement	9,00	0,00	9,50	0,05	8,50	0,15
3	Katastrophenverhütung	9,50	0,05	9,00	0,10	7,50	0,15
4	Investitionen unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit	10,00	0,00	8,50	0,05	7,00	0,10
5	Zuweisung/Verteilung knapper Ressourcen	10,00	0,00	9,00	0,10	5,50	0,45
6	Digitale Bildung für Nachhaltigkeit	9,00	0,10	6,50	0,15	9,00	0,10
7	KI-basierte Katastrophenreaktion	8,50	0,05	7,50	0,05	8,50	0,05
8	Smart Grids	9,00	0,10	8,00	0,20	7,00	0,10
9	KI-gestütztes Entscheidungskontrollradar für Umweltschutzpolitiker	9,00	0,10	8,00	0,10	6,50	0,05
10	Klimaneutrale Stadtgestaltung	9,50	0,05	8,00	0,00	5,50	0,25
11	Smart Cities und Nachhaltigkeit	9,50	0,05	7,50	0,25	6,00	0,10
12	Energiewirtschaft und das Internet der Energie	8,50	0,15	7,50	0,25	6,00	0,10
13	Prozessoptimierung im Kontext von Nachhaltigkeit	9,00	0,00	6,00	0,20	6,50	0,05
14	Kreislaufwirtschaft	8,50	0,15	8,00	0,00	4,50	0,25
15	Folgenabschätzung	8,50	0,15	7,50	0,05	5,00	0,20
16	Open Innovation Labor zur Lösung nachhaltiger Herausforderungen	8,50	0,15	5,00	0,00	7,50	0,25
17	(Nationaler) Umweltschutzdatenraum	10,00	0,00	4,50	0,15	6,00	0,10
18	Künstliche Intelligenz für	7,50	0,05	7,00	0,00	6,00	0,10

Anwendungsbeispiele (Ergebnisse des Brainstormings)		Relevanz		Problemlösungs- fähigkeit		Umsetzungs- fähigkeit	
Nr.	Item	↓Ø	nSA	Ø	nSA	Ø	nSA
	Umweltschutz						
19	Mobilitätssteuerung	10,00	0,00	6,00	0,10	4,00	0,10
20	Open Data für Umweltschutz	7,50	0,15	7,00	0,00	5,50	0,15
21	Stakeholderverknüpfung	5,00	0,00	5,50	0,05	8,50	0,05
22	Umweltfolgenabschätzung und Nachhaltigkeitsfolgenabschätzung	9,50	0,05	5,00	0,20	4,00	0,10
23	Einflussnahme auf Fake News und politische Debatten im Kontext Nachhaltigkeit	8,50	0,05	4,50	0,15	5,50	0,15
24	Digitale Plattformen für Umweltschutz und Bürgerbeteiligung	8,00	0,00	4,50	0,15	5,50	0,25
25	Landschaftspflege	7,50	0,15	5,50	0,15	5,00	0,10
26	KI-basierte Entscheidungsunterstützungen für Evaluationen	8,50	0,15	5,50	0,15	3,50	0,05
27	Reparaturhilfe	6,00	0,20	5,50	0,25	6,00	0,30
28	Politik-Evaluierung	8,00	0,00	5,50	0,25	3,50	0,05
29	Benchmarks	7,50	0,05	4,50	0,25	5,00	0,30
30	Verhaltenssteuerung von Verwaltungsmitarbeitenden und Bürgern	7,00	0,00	4,50	0,05	5,50	0,25
31	Automatisierte Berichterstellung (ESG/CSRD)	8,00	0,20	3,50	0,15	5,00	0,30
32	Gesetzeskontrolle	7,50	0,05	4,00	0,10	5,00	0,30
33	CO <sub>2</sub> -Budgettierung	9,00	0,00	4,00	0,10	3,00	0,00
34	Nachhaltigkeitssiegel	5,50	0,25	4,00	0,10	6,00	0,30
35	Innovationslabor: Sandbox für Emissionszertifikate, deren Handel und deren Folgen	4,50	0,05	3,00	0,00	6,50	0,35
36	Digitaler Produktpass	6,50	0,15	3,50	0,15	3,50	0,15
37	Blockchain für transparente Lieferketten	5,50	0,35	4,00	0,10	3,50	0,15

Tabelle 1: Bewertung der Brainstorming-Ergebnisse zu Nachhaltigkeit und Digitalisierung

Die Bewertung der Anwendungsbeispiele verfolgte nicht den Anspruch einer reliablen Analyse, da dies eine breitere Teilnehmerbasis erfordert hätte. Stattdessen diente die Bewertung durch die beiden Autoren als Instrument zur Sammlung und schnellen Selektion von Vorschlägen für ein vertiefendes Brainstorming, wobei innovative und relevante Ideen identifiziert und konsolidiert wurden. Geringfügige Unterschiede in den Funktionsweisen führten zu einer separaten Betrachtung und ähnliche Vorschläge zusammengefasst. Mithilfe der Software xLeap wurden konkrete Anwendungsfelder und Anforderungen entwickelt, die zur schriftlichen Ausarbeitung der fünf Anwendungsbeispiele „Umwelt und Klimadatenraum“, „Nachhaltigkeitsinvestitionstool“, „Digitales Triage-System“, „Smartes Gebäudemanagement“ und „Entscheidungskontrollradar“ führten. Diese Auswahl basiert auf einer Reihe überzeugender Kriterien wie Relevanz, Aktualität, Innovationspotenzial, Komplexität, Herausforderungen und einem interdisziplinären Ansatz. Die fünf Ansätze adressieren aktuelle Probleme oder Fragestellungen und bieten Potenzial für Lösungen. Eine detaillierte Analyse könnte zu neuen Softwarelösungen, Technologien, Methoden oder Forschungsperspektiven führen.

Durch die intensive Auseinandersetzung mit den Herausforderungen können das Verständnis vertieft und neue Methoden oder Ansätze zur Problemlösung entwickelt werden. Im selben Workshop schlossen sich dann zeitnah weitere Brainstorming-Sessions für jedes der fünf Anwendungsbeispiele an. Diese wurden unter der Fragestellung durchgeführt, was ein solches System jeweils leisten müsse sowie welche Herausforderungen und Zielsetzungen für das jeweilige Anwendungsbeispiel denkbar sind. In dieser zweiten Phase holte sich das Team Unterstützung durch eine KI-basierte Assistenz (ChatGPT 3.5), die mit einem passenden Prompt bei einem Brainstorming in kurzer Zeit wertvolle, wie hochwertige Beiträge liefern kann. Auf dieses Potenzial der KI-basierten offenen Innovation, auf das [BBP23] verwiesen haben, sollte in diesem Vorhaben nicht verzichtet werden. Konkret wurde nach Abschluss der Sammlung der eigenen Überlegungen auf das Prompt „Bitte generiere 10 ambitionierte Kurzvorschläge zu:“ gesetzt, ohne ChatGPT die bisherigen Vorschläge zu benennen.<sup>3</sup>

## 4 Leitbilder zur Gestaltung fünf relevanter Anwendungsbereiche

In diesem Kapitel werden erste Visionen, Leitbilder und Zielbilder für die fünf betrachteten Systeme skizziert, wobei zentrale Gesichtspunkte für eine weiterführende wissenschaftliche Analyse erörtert werden. Leitbilder sind Vorstellungen oder Verkörperungen

<sup>3</sup> Die dargelegte Auswahl der Anwendungsbeispiele entspricht dem Arbeitsergebnis des beschriebenen Workshopverfahrens. Ohne die bereits bestehende Literatur missachten zu wollen, steht im Beitrag und den weiteren Ausführungen explizit das Ergebnis der Brainstormings im Fokus, ausgearbeitet auf Basis der vielfältigen Beiträge und spontanen Vorschläge. Die weitere, intensivere Ausarbeitung unter Berücksichtigung der vorhandenen Literatur wird Bestandteil der folgenden Projektphase sein. Die vollständigen Workshopergebnisse, die Ergebnisse des Brainstormings zu den folgenden Leitbildern und die Zwischenschritte können bei Bedarf von den Autoren eingefordert und ausgehändigt werden.

von erstrebenswerten idealtypischen Zuständen, die sowohl eine Leit- wie eine Bildfunktion besitzen. Sie wirken andererseits stabilisierend und dienen als strategische Steuerungsinstrumente, welche gleichzeitig notwendigen Freiraum bieten. Leit-ideen sollen Zuversicht und Aufbruchstimmung ausstrahlen, als Hebel wirken, aber auch eine Herausforderung bedeuten und Änderungsbereitschaft signalisieren [vL08:20f.]. Sie dienen als Orientierungshilfe für die Gestaltung dynamischer, nicht linear vorhersehbarer Prozesse und können bei der Entwicklung konkreter Strukturen oder Anwendungen unterstützen. Dabei geht es weniger um die exakte Erreichung eines Idealzustands, sondern vielmehr um die Identifikation von Bedarfen in öffentlichen Verwaltungen und die Festlegung von Zielsetzungen, die die Twin Transition effektiv und effizient gestalten können. Dieses Kapitel konzentriert sich darauf, die praktischen Mehrwerte und Anwendungsfelder der entwickelten Zielbilder darzustellen. Eine kritische Reflexion der Herausforderungen und potenziellen Risiken erfolgt in Kapitel 5, das eine Zusammenfassung enthält und die Implikationen für Demokratie, individuelle Freiheitsrechte und kollektive Sicherheit beleuchtet.

#### **4.1 Umwelt- und Klimadatenraum mit integrierter Datenanalyse**

Ein Umwelt- und Klimadatenraum ist eine digitale Plattform, die umfangreiche Umwelt- und Klimadaten speichert, zugänglich macht und durch integrierte Analysetools und Algorithmen ermöglicht, diese Daten auszuwerten, Muster und Trends zu identifizieren und Zusammenhänge zu erkennen. Ziel ist es, Umwelt- und Klimaprobleme besser zu verstehen und durch datenbasierte Entscheidungen angemessen darauf zu reagieren. Diese Plattform unterstützt Politik und Verwaltung, indem sie verschiedene Handlungsoptionen hinsichtlich ihrer Klima- und Nachhaltigkeitswirkung bewertet und Prozesse in Bezug auf ihre Nachhaltigkeitsleistung analysierbar und steuerbar macht. Der Datenraum ermöglicht die Zusammenführung und Analyse von Daten aus verschiedenen Quellen, wie Satellitenbeobachtungen, Wetterstationen und Emissionsdaten, wobei die Qualität der Daten und Metadaten besonders wichtig ist, um eine maschinenlesbare Auswertung sicherzustellen. Dies erlaubt es, alltägliche operative und strategische Entscheidungen evidenzbasiert zu treffen. Ein solcher Datenraum sollte nicht nur einfache Regeln, sondern auch komplexere Modelle, wie geobasierte Klimawandelprognosen, in seine Berechnungen einbinden können. Er kann als Entscheidungsunterstützung für politische Gremien und Verwaltungen dienen, indem er evidenzbasierte Sitzungsunterlagen und Gutachten ermöglicht. Der Umwelt- und Klimadatenraum zeichnet sich durch seine evidenzbasierte, nicht-normative Natur aus und bietet Zugang zu Daten mit integrierter grafischer Aufbereitung und Kontextualisierung anhand wählbarer Indikatoren. Seine Offenheit, unter Berücksichtigung des Datenschutzes, fördert Transparenz und stärkt die Bürgerbeteiligung bei Umwelt- und Klimafragen. Zudem kann er Umsetzungsdefizite im Umweltrecht mindern und die Planung für private und öffentliche Akteure verbessern. Die Plattform erleichtert die Zusammenarbeit zwischen Behörden, Ministerien und zivilgesellschaftlichen Akteuren, indem sie Zustandsmeldungen und Daten automatisiert und jederzeit abrufbar bereitstellt. Dies trägt zur Umsetzung kohärenter und effizienter Umweltpolitiken bei, die über mehrere

Zuständigkeitsbereiche hinweg greifen. Darüber hinaus könnte ein solcher Datenraum als Frühwarnsystem dienen, um rechtzeitig auf Umweltkrisen und Katastrophen zu reagieren, wodurch physische und finanzielle Schäden minimiert und Menschenleben gerettet werden könnten.

## 4.2 Nachhaltigkeitsinvestitionswerkzeug

Nachhaltigkeitsinvestitionswerkzeuge sind Software- oder Plattformlösungen, die Anlegern dabei helfen, nachhaltige Investitionsmöglichkeiten zu identifizieren und zu bewerten. Sie bieten Daten, Analysen und Bewertungen zu Umwelt-, Sozial- und Governance-Faktoren (ESG) von Unternehmen oder Projekten und unterstützen so Investitionsentscheidungen, die sowohl ökonomische Rendite als auch positive soziale und ökologische Auswirkungen berücksichtigen. Für Ministerien und Behörden bieten diese Werkzeuge eine Grundlage, um Projekte und Investitionen auf ihre Nachhaltigkeitswirkung hin zu lenken und zu optimieren. Sie ermöglichen eine datenbasierte Planung, Bewertung und Durchführung von Investitionen, die auf die Erreichung von Nachhaltigkeitszielen abzielen. Diese Tools bieten Behörden die Möglichkeit, Investitionsentscheidungen anhand verschiedener Faktoren wie Rendite, sozialer Wirkung und ökologischer Nachhaltigkeit zu priorisieren. Sie unterstützen die effiziente Allokation begrenzter Ressourcen und gewährleisten, dass Investitionen den größtmöglichen Nutzen erzielen. Zudem liefern sie wichtige Daten, die politische Entscheidungsträger und Verwaltungen bei der Entwicklung oder Anpassung von Gesetzen, Governance-Regeln und Richtlinien unterstützen können. Die durch diese Werkzeuge generierten Übersichten erhöhen die Transparenz öffentlicher Investitionsentscheidungen und können das Vertrauen in den Umgang mit öffentlichen Geldern stärken, was wiederum die Bürgerbeteiligung fördern könnte. Nachhaltigkeitsinvestitionswerkzeuge können sowohl von öffentlichen als auch privaten Unternehmen für Investitionsentscheidungen genutzt werden, etwa bei Investitionsentscheidungen zur Daseinsfürsorge wie etwa bei der Energieversorgung. Solche Werkzeuge könnten auch Investitionsmöglichkeiten identifizieren, die für private Unternehmen attraktiv sind und gleichzeitig die Nachhaltigkeitsziele der öffentlichen Hand unterstützen. Mit detaillierten Analysen und klaren Ergebnismessungen könnten sie dazu beitragen, erfolgreiche Projekte zu identifizieren, die auf andere Regionen oder Sektoren übertragbar sind. Eine automatisierte Zertifizierung nach den Kriterien der EU-Taxonomie wäre ebenfalls möglich, was eine schnelle Skalierung effektiver Lösungen fördern und die Messung verschiedener Nachhaltigkeitsindikatoren erleichtern würde. Diese Werkzeuge sollten so gestaltet sein, dass sie Feedbackschleifen enthalten, um die Ergebnisse von Investitionen kontinuierlich zu analysieren. Dies würde es Ministerien, Behörden und öffentlichen Unternehmen ermöglichen, ihre Strategien fortlaufend zu verbessern und sich an neue Informationen oder veränderte Bedingungen im Kapitalmarkt anzupassen. Dabei sollten die Kriterien für die Bewertung von Nachhaltigkeit dynamisch und flexibel bleiben, um auf Veränderungen reagieren zu können.

### **4.3 Digitales Triage-System zur Zuweisung knapper Ressourcen**

Das Werkzeug der Triage stammt aus der Medizin und dient der Priorisierung knapper Ressourcen wie Personal, Medikamente oder Operationsräume in Notfallsituationen, um den größtmöglichen Nutzen zu erzielen und möglichst viele Leben zu retten. Ein digitales Triage-System für die Verwaltung wäre eine Software, die in Krisensituationen mit begrenzten Ressourcen, wie bei Naturkatastrophen oder wirtschaftlichen Krisen, die Priorisierung von Hilfsmaßnahmen, Aktivitäten oder die Verteilung von Ressourcen unterstützt. Es ermöglicht eine schnelle und gerechte Entscheidungsfindung, basierend auf vordefinierten Kriterien und Algorithmen, um sicherzustellen, dass die begrenzten Ressourcen effizient und gerecht verteilt werden. Ein robustes Triage-System im Kontext des Klimawandels könnte die Resilienz von Gemeinschaften in Krisenzeiten stärken, indem es sicherstellt, dass Ressourcen schnell und effektiv den am stärksten betroffenen Gebieten zugeteilt werden. Dieses System würde fortschrittliche Algorithmen und Datenanalysen nutzen, um eine optimale und faire Verteilung begrenzter Ressourcen wie Energie, Wasser oder medizinische Versorgung sicherzustellen. Es würde auf Echtzeitdaten und anpassbaren Prioritätskriterien basieren, um in Ausnahmesituationen präzise Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen. Durch Mustererkennung und Vorhersagen könnte das System dringlichste Bedarfe identifizieren und priorisieren, um Verschwendung zu minimieren und die Effizienz zu maximieren. Zum Beispiel könnte es Prognosen über die Verknappung von Ressourcen wie Medizin, Trinkwasser oder Schutzausrüstung erstellen und verschiedene Szenarien für politische Entscheidungen modellieren. Behörden hätten so die Möglichkeit, proaktiv auf Krisen zu reagieren, anstatt nur reaktiv zu handeln. Dies könnte zu nachhaltigen, fairen und tragfähigen Lösungen führen, die von der temporären Vergesellschaftung bis zur Rückkehr zur privatwirtschaftlichen Nutzung nach einem Engpass reichen. Ein solches System könnte auch zur Reduzierung von Umweltbelastungen beitragen, etwa durch effizientere Nutzung von Energie oder Schonung von Wasserressourcen. Es würde die Nachhaltigkeitstransformation fördern, indem es proaktives Handeln bereits vor Krisen ermöglicht und in Notfallsituationen das Verständnis für notwendige politische und administrative Entscheidungen in der Bevölkerung stärkt. Dabei ist es entscheidend, dass die Empfehlungen des Systems transparent, nachvollziehbar und zivilgesellschaftlich kontrollierbar sind. Trotz der Automatisierung müssen die endgültigen Entscheidungen von Menschen getroffen werden, um ethische und demokratische Prinzipien zu wahren.

### **4.4 Smartes Gebäudemanagement**

Smarte Gebäudemanagement-Systeme nutzen das Internet der Dinge (IoT) und Sensoren, um verschiedene Aspekte eines Gebäudes wie Energieverbrauch, Sicherheit, Raumklima und Wartungsbedarf kontinuierlich zu überwachen und zu optimieren. Sie bieten Echtzeitinformationen über den aktuellen Zustand des Gebäudes und ermöglichen eine ferngesteuerte Steuerung sowie Automatisierung von Gebäudefunktionen. All dies führt zu einer Steigerung der Effizienz und einer Verbesserung des Nutzerkomforts. Ein smartes Gebäudemanagement ermöglicht es, den Zustand öffentlicher Gebäude in Echtzeit mittels



Sensorik zu überwachen und kontinuierlich zu evaluieren. Dabei können Faktoren wie Energieeffizienz und Bausubstanz erfasst und in Investitions-, Sanierungs- und Erweiterungsentscheidungen einbezogen werden, unter Berücksichtigung der Verfügbarkeit von Ressourcen und Kapazitäten. Diese Systeme werden so zu einem wichtigen Werkzeug für die nachhaltige Planung von Wartungen, Reparaturen und Gebäudesanierungen sowie für die Erfolgsmessung von Nachhaltigkeitsinitiativen. Durch das automatisierte Management von Beleuchtung, Heizung, Lüftung und Klimaanlage kann die Energieeffizienz gesteigert werden, indem diese Systeme in Echtzeit gesteuert werden, um Energie und Ressourcen zu sparen. Beispielsweise könnte die Beleuchtung und Heizung automatisch ausgeschaltet werden, wenn Räume nicht genutzt werden. Die Überwachung des Wasserverbrauchs durch Sensoren ermöglicht die frühzeitige Identifizierung und Behebung von Leckagen, um Wasserverschwendung zu vermeiden. Luftqualität und Kohlendioxidbelastung können ebenfalls überwacht werden, um eine ausreichende Frischluftzufuhr sicherzustellen und im Brandfall Alarm auszulösen. Geringere Energie- und Wasserverbrauchskosten, reduzierte Abfallmengen, niedrigere Wartungskosten und eine effizientere Nutzung des Gebäuderaums tragen zur Entlastung der öffentlichen Ausgaben bei. Gleichzeitig kann die Lebensdauer der Gebäude verlängert werden, wodurch Mittel für andere nachhaltige Projekte frei werden. Ein smartes Gebäudemanagement könnte somit eine Schlüsselrolle in der Verwaltung spielen, indem es den Betrieb und Unterhalt öffentlicher Gebäude effizienter und umweltfreundlicher gestaltet. Darüber hinaus könnte es wertvolle Erkenntnisse darüber liefern, ob Neubauten hinsichtlich der Energieeffizienz einen höheren Nachhaltigkeitseffekt haben als energetische Sanierungen von Bestandsgebäuden.

#### 4.5 Entscheidungskontrollradar

Ein Entscheidungskontrollradar ist ein automatisiertes, digitales System, das die ökologischen Auswirkungen von Entscheidungen sichtbar macht. Ein analoger Vorläufer ist der „N!-Check“ aus Baden-Württemberg, der die Effekte einer Entscheidung auf 18 Handlungsfelder farbcodiert darstellt. Das Entscheidungskontrollradar visualisiert Optionen mit Kennzahlen und Argumenten, zeigt Entscheidungsspielräume auf, führt erste Folgenabschätzungen durch und weist auf potenzielle Fehler, Missinterpretationen oder falsche Rechtsgrundlagen hin. Es ermöglicht zudem die Dokumentation von Abwägungsprozessen und Entscheidungen, indem Verweise auf das Radar in Entscheidungsakten festgehalten werden. Dies erhöht die Nachvollziehbarkeit und Transparenz von Entscheidungen. Das System könnte auch als Compliance-Maßnahme dienen, indem es eine Aktennotiz mit Begründung fordert, wenn Entscheidungen getroffen werden, die stark nachteilig für die Nachhaltigkeit sind. Durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) könnten weitere Perspektiven eröffnet werden. Insbesondere die Integration von Echtzeitdaten, Umwelt- und Geoinformationssystemen, Visualisierungen und KI-gestützten Ansätzen kann dabei helfen, die Klima- und Umweltauswirkungen einer Entscheidung aus verschiedenen technischen Perspektiven zu analysieren und zu bewerten. Simulationen und Modellierungen ermöglichen es, unterschiedliche Entscheidungsalternativen, etwa bei der Standortwahl für den Neubau einer Schule, auf ihre Klima- und Umweltwirkungen zu vergleichen.

und zu quantifizieren. Das Entscheidungskontrollradar sollte auch die Möglichkeit bieten, bereits getroffene Entscheidungen retrospektiv zu evaluieren, um die tatsächlichen Auswirkungen auf verschiedene Klima- und Umweltsysteme nachzuvollziehen. Es könnte sowohl für prospektive als auch für begleitende und retrospektive Folgenabschätzungen im Kontext der öffentlichen Verwaltung eingesetzt werden. Durch die Strukturierung, Überwachung und Verbesserung von Entscheidungsprozessen mittels datengestützter Einblicke und automatisierter Überprüfungen trägt das System nicht nur zur Unterstützung politischer Entscheidungsträger bei, sondern fördert auch die Transparenz und Bürgerbeteiligung. Wenn Kontrollradare eines Tages flächendeckend eingesetzt werden, könnte dies zu einer durchgängigen, verständlichen und offenen Dokumentation von Entscheidungsfindungsprozessen führen, die Datenschutz und Sicherheitsinteressen berücksichtigt. Eine klare, maschinenlesbare Darstellung, die aufzeigt, wer welche Entscheidung wann und auf welcher Datenbasis getroffen hat, würde die Rechenschaftspflicht der öffentlichen Hand stärken und das Vertrauen in staatliche Entscheidungen fördern. Diese Transparenz könnte dazu beitragen, Entscheidungsprozesse und deren langfristige Auswirkungen besser zu verstehen. Dadurch entstünden neue Gestaltungsmöglichkeiten, um schnell und reflektiert auf neue Informationen oder veränderte Umstände zu reagieren und Strategien entsprechend anzupassen. Umwelt- und klimawirksame Maßnahmen könnten so flexibel gestaltet, laufend optimiert und evaluiert werden, um ihre Effektivität zu maximieren. Der Austausch von Daten, Modellen und Entscheidungslogiken könnte dazu beitragen, Silos in der Verwaltung abzubauen und eine ganzheitlichere Herangehensweise an nachhaltige Entwicklung zu fördern. Widersprüchliche Maßnahmen zwischen verschiedenen Ministerien, Abteilungen oder Referaten könnten besser erkannt und harmonisiert werden, was zu einer kohärenteren und effizienteren Verwaltungspolitik führen würde.

## 5 Diskussion mit Fazit und Ausblick

Die fünf vorgestellten Skizzen und Leitbilder bieten wertvolle Einblicke in zukünftige Instrumente zur Bewältigung der Herausforderungen ökologischer, ökonomischer und sozialer Nachhaltigkeit. Sie eröffnen gleichzeitig Steuerungspotenziale für die ökologische Transformation der öffentlichen Verwaltung durch digitale Werkzeuge und Systeme.

Aus diesen Erkenntnissen lassen sich klare Handlungsempfehlungen ableiten. Da die Twin Transition bisher nicht durch eine umfassende und föderal ganzheitliche Strategie untermauert ist und die Steuerungspotenziale der öffentlichen Verwaltung oft nicht unabhängig von der Politik betrachtet werden, bieten die Leitbilder dieser Arbeit Orientierung für die strategische Verknüpfung von Digitalisierung und Nachhaltigkeit in der öffentlichen Verwaltung. Die Einführung innovativer digitaler Systeme kann eine Schlüsselrolle bei der Förderung einer umfassenden Nachhaltigkeitstransformation spielen und sollte Gegenstand weiterer interdisziplinärer Forschung sein. Die vorgestellten Systeme bieten nicht nur Ansätze für effizientere Ressourcennutzung und gesteigerte Transparenz, sondern auch für eine adaptive Steuerung von nachhaltigkeitsorientierten Maßnahmen in Pla-

nung, Steuerung, Kontrolle und Krisenreaktion. Der Beitrag erhebt jedoch nicht den Anspruch, diese Anwendungsbeispiele sofort umsetzungsreif zu machen. Vielmehr soll er dazu anregen, die vorgestellten Visionen in den Verwaltungswissenschaften und der Klimaforschung weiter auszuarbeiten und in die wissenschaftliche Debatte sowie die technische Umsetzung einzubringen. Die Nachhaltigkeitspotentiale der öffentlichen Verwaltung dürfen nicht ausschließlich unter den Nachhaltigkeitspotentialen der Politik subsumiert werden, da die Verwaltung im Alltag viele umwelt- und klimawirksame Entscheidungen trifft, ohne dass diese einer politischen Entscheidung eines Parlaments oder kommunalen Rats unterliegen. Abschließend ist festzuhalten, dass eine erfolgreiche Implementierung dieser Ansätze eine enge Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft, Technologieentwicklern, politischen Entscheidungsträgern, der Verwaltung und der Zivilgesellschaft erfordert. Die Systeme müssen an die Bedürfnisse und globalen Herausforderungen sowie an die Prinzipien der freiheitlich-demokratischen Grundordnung angepasst werden, um einen substanziellen Beitrag zur effektiven Nachhaltigkeitstransformation zu leisten. Zukünftige Forschung könnte die Implementierung und den Mehrwert dieser Systeme untersuchen und skalierbare Anwendungen für die öffentliche Hand entwickeln.

## Literaturverzeichnis


- [BBP23] Bouschery, S.G.; Blazevic, V.; Piller, F.T.: Augmenting human innovation teams with artificial intelligence: Exploring transformer-based language models, *Journal of Product Innovation Management*, 40 (2), 2023, S. 139-153.
- [Bo23] Boehme, A. et al.: Digitalisierung als Hebel der Nachhaltigkeitstransformation, Cassini Consulting AG, Düsseldorf et al, 2023.
- [BDG23] Bianchini, S.; Damioli, G.; Ghisetti, C.: The environmental effects of the “twin” green and digital transition in European regions, *Environmental and Resource Economics*, Volume 84. Springer, Berlin, Heidelberg, 2023.
- [BMB20] Bundesministerium für Bildung und Forschung: Natürlich. Digital. Nachhaltig. Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin, 2020.
- [BMZ22] Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung: Klima & Digitalisierung – Der Weg zur erfolgreichen Twin Transition, Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, Berlin, 2022.
- [CL23] Co:Lab e.V.: Sind unsere Kommunen zukunftsfähig? Berlin, 2023.
- [Cl89] Clark, C.H.: Brainstorming - How to Create Successful Ideas, Wilshire Book, 1989.
- [DS22] Digitalization for Sustainability: Digital Reset. Redirecting Technologies for the Deep Sustainability Transformation. Deutsche Kurzfassung. TU Berlin, Berlin, 2022.
- [ERS14] Ernst, C.; Riegler, C.; Schenk, G.: Grundzüge der Prinzipal-Agent Theorie, in: *Übungen zur internen Unternehmensrechnung* (Ernst, C., Riegler, C., Schenk, G. Hrsg.), Springer Gabler, Berlin, Heidelberg, 2014.

- [EK19] Europäische Kommission: The European Green Deal, Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and social Committee and the Committee of the Regions, Brüssel, 2019.
- [EK20] Europäische Kommission: Shaping Europe's digital future, Communication to the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and social Committee and the Committee of the Regions, Brüssel, 2020.
- [HE09] Holm, S-T.; Englund, G.: Increased ecoefficiency and gross rebound effect: Evidence from USA and six European countries 1960–2002, in: Ecological Informatics, Volume 68, Issue 3, Elsevier, Amsterdam, 2009.
- [Je19] Jetzke, T. et.al.: Künstliche Intelligenz im Umweltbereich. Texte 56/2019, Umweltbundesamt (Hrsg.), Dessau-Roßlau, 2019.
- [Kr00] Krapp., M.: Kooperation und Konkurrenz in Prinzipal-Agent-Beziehungen, Springer Gabler, Wiesbaden, 2000.
- [MUK19] Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg: Kommunalen N!-Check. Begleitheft zur Mustervorlage für den Nachhaltigkeitscheck. Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Stuttgart, 2019.
- [MB22] Müller-Brehm, J.: Smarte Technologie gegen den Klimawandel. 15 Fakten über Künstliche Intelligenz, in: Schriftenreihe Böll.Fakten, Heinrich-Böll-Stiftung, Berlin, 2022.
- [Mu22] Muench, S. et.al.: Towards a green and digital future, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022.
- [MV23] Montresor, S.; Vezzani, A.: Digital technologies and eco-innovation. Evidence of the twin transition from Italian firms. Industry and Innovation, Volume 30, Issue 7. Taylor & Francis, London, 2023.
- [Pa13] Papenfuß, U.: Verantwortungsvolle Steuerung und Leitung öffentlicher Unternehmen, Springer Fachmedien, Wiesbaden, 2013.
- [Pa23] Pagel, P.: Editorial: Ökologie braucht IT, in: Wirtschaftsinformatik & Management, Vol. 15, Springer Fachmedien, Wiesbaden, 2023.
- [Sa14] Santarius, T.: Der Rebound-Effekt: Ein blinder Fleck der sozial-ökologischen Gesellschaftstransformation, in: GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society, Volume 23, Number 2, Oekom, München, 2014.
- [St24] Stede, J. et.al.: Metastudie Nachhaltigkeitseffekte der Digitalisierung - Eine Auswertung aktueller Studien zur (quantitativen) Bemessung der Umwelteffekte durch die Digitalisierung, Technopolis Group & Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (Hrsg.), Berlin, 2024.
- [vL08] von Lucke, J.: Hochleistungsportale für die öffentliche Verwaltung, Josef Eul Verlag, Lohmar, 2008.
- [vLE20] von Lucke, J.; Etscheid, J.: Künstliche Intelligenz im öffentlichen Sektor, in: HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, Volume 57, Springer Fachmedien, Wiesbaden, 2020.
- [Wi22] Wintermann, O. et.al.: Doppelte Transformation zur Nachhaltigkeit - Eine Annäherung an Zukunftsperspektiven, Co:Lab & Bertelsmann Stiftung (Hrsg.), Berlin, 2022.



## Job-related technology resistance among public sector employees: A social environment approach

“Alexa, how can I avoid using innovative technology at work?”

Marc Wyszynski <sup>1</sup>, Luca T. Bauer<sup>2</sup>, Bastian Kordyaka<sup>3</sup> und Björn Niehaves<sup>4</sup>


**Abstract:** The current paper presents a work-in-progress study extending previous research on technology resistance among public sector employees by introducing a social environment approach, providing a more inclusive view of resistance towards technology in the public sector. We argue that technology-resisting behavior at the individual level may be modified by both individual characteristics, such as the susceptibility to the status quo bias, as suggested by previous work, and the particular social environment. We argue that the unique organizational-cultural characteristics of the public sector constitute a special social environment that may induce job-related technology resistance among public sector employees. We expect this effect to be moderated by generational cohorts and the progress in digitalization of the respective employing public administration. To test our hypotheses, we propose an online experiment to explore the relationship between public sector employees’ attitudes towards the use of innovative technologies and the social environment.

**Keywords:** public sector, technology resistance, intention to use, social environment, social cognitive theory, social identity

### 1 Introduction

In recent years, the implementation of innovative technologies has become a key element in increasing efficiency and effectiveness in public administrations [see, e.g., Ja15, Li19]. Although the huge potential benefits, resistance to the technology remains a major challenge to its successful application. Previous research examining technology resistance in the public sector predominantly focuses on individual characteristics of the employees such as the susceptibility to status quo bias, and resistance to change [Bu12, MBS13,

---

<sup>1</sup> Universität Bremen, Fachbereich 3 - Mathematik und Informatik, Bibliothekstraße 5, 28359 Bremen, m.wyszynski@uni-bremen.de,  <https://orcid.org/0000-0002-5292-4083>

<sup>2</sup> Universität Bremen, Fachbereich 3 - Mathematik und Informatik, Bibliothekstraße 5, 28359 Bremen, bauerl@uni-bremen.de

<sup>3</sup> Universität Bremen, Fachbereich 3 - Mathematik und Informatik, Bibliothekstraße 5, 28359 Bremen, kordyaka@uni-bremen.de

<sup>4</sup> Universität Bremen, Fachbereich 3 - Mathematik und Informatik, Bibliothekstraße 5, 28359 Bremen, niehaves@uni-bremen.de

OSN21]. However, a specific organizational culture has been attributed to the public sector as compared to private organizations [BK98, KM16] implicating that public sector employees may operate in a special social setting. Thus, the current work extends previous research by incorporating a social environment approach to better understand resistance towards innovative technology among public sector employees. We argue that public sector employees' resistance to technology is not solely determined by individual characteristics but is also significantly influenced by the particular social environment. The unique organizational-cultural characteristics of public sector institutions may create a distinct social milieu that might be able to modify technology resistance.

The current study explores how the social environment in public administration influences employees' attitudes towards technology adoption. In particular, we investigate whether resistance to technology depends on the particular social environment in which the technology is used, i.e., during work in public administration and for personal purposes in a private setting. By answering this research question, this study aims to provide a more comprehensive understanding of the dynamics driving technology resistance in the public sector by considering both the individual characteristics of the employees and the social setting, which has not been done before.

## 2 Theory and related work

Previous studies investigating technology resistance in the public sector have primarily concentrated on antecedents of resistance at the individual level such as status quo bias and general resistance to change [Bu12, MBS13, OSN21]. The status quo bias is a systematic mental error of judgment and decision making that has been extensively studied in psychology and behavioral economics. It describes the behavioral phenomenon that individuals often tend to prefer the current state over other alternatives [SZ88]. It has been linked to technology resistance by arguing that people are likely to resist innovations that potentially alter their established routines and practices [KK09, OSN21]. Another individual disposition that has repeatedly been employed by researchers to account for technology resistance [A119, La16, NY08] is the general resistance to change [Co15, Or03]. Resistance to change in the context of technology adoption refers to the reluctance or refusal to accept and implement new technologies within an organization or by individuals. This resistance can stem from various factors, including fear of the unknown, disruption of established routines, lack of perceived benefits, and concerns about competence and job security. In addition, studies investigating technology adoption in more specific settings, brought further constructs of individual differences into play that may modify technology resistance such as the fear of technology (e.g. AI-anxiety), domain specific knowledge, and demographics such as age [e.g., Ve03, WW22, We24, Yo21].

While these individual characteristics have been shown to impact technology resistance, they do not fully represent the complexity of it. Thus, other factors beyond individual

dispositions may additionally play a role, particularly in the context of technology resistance within the domain of public services. For instance, public sector organizations are characterized by unique organizational-cultural attributes, including bureaucratic structures, stability-oriented values, and a high degree of formalization and regulation. These attributes may establish a special social environment that influences employees' attitudes and behaviors towards technological innovations. That is, to achieve a more inclusive view of resistance towards technology in the public sector, researchers need to go beyond the individual level and take the social environment into account.

## **2.1 Social environment and technology resistance in the public sector**

One theory proposing an interrelationship between the social environment, individual behavior and personal factors is the Social Cognitive Theory (SCT) [Ba86]. The SCT describes psychosocial functioning in a triadic, reciprocal causality. It can be understood as a causal model integrating social environmental settings, behavior and individual dispositions such as cognitive and other personal as interdependent entities that mutually influence each other [Ba88].

The social environment in public sector organizations is characterized by unique attributes, including specific bureaucratic structures, stability-oriented values, and a high degree of formalization and regulation [CB12]. These characteristics can create a distinct organizational culture that might impact employees' attitudes towards technology adoption. For example, bureaucratic structures often emphasize adherence to established procedures and protocols, which can foster a resistance to change and innovation [De20].

These characteristics create a special social milieu that may influence the resistance to technology in a different way than other social settings such as private life. In a public sector setting, the established norms, values, and practices potentially modify employees' attitudes towards technology and their intention to use. The bureaucratic and hierarchical nature of public institutions often fosters a conservative approach to change, making employees more resistant to innovations that could disrupt established routines [RG14], which is evident from the forced risk aversion handling public funds [CB12]. Furthermore, SCT emphasizes that individuals learn by observing the behaviors of others. If influential personalities such as team leaders or managers within a social environment exhibit resistance to technology, others are likely to model this behavior. For instance, if senior executives tend to generally resist adopting a new software system, junior employees might also resist, mirroring the attitudes and actions of their role models.

Another concept that is interconnected with the social environment is social identity. The social identity theory [TT86], suggests that individuals derive a sense of identity and self-esteem from their membership in social groups. In the workplace, employees' social identity is often related to their professional roles and the organizational culture. However,



within a private social environment, they may identify with other social groups (e.g., family, friends) and may exhibit a different technology resistance than in a public sector social environment.

As mentioned above, previous studies investigated several individual personality traits that play a crucial role in technology resistance. For example, individual dispositions such as the susceptibility to cognitive biases, resistance to change, and fear of being replaced by a technology (e.g., AI-anxiety) have been identified as determinants of technology resistance [e.g., Bu12, MBS13, OSN21, Ve03, WW22, We24, Yo21]. It was also shown that younger people are less resistant to technology than older people. This effect should be given particular consideration in the study of public administration, as it is struggling with an ageing workforce in several countries [Ni11, De20].

Based on the related work and theoretical considerations described above, we derive the following hypotheses:

H1: Public sector employees show a stronger technology resistance in the social environment of their job than in a private setting.

H2: Individual technology resistance increases with increasing individual susceptibility to biases, such as the status quo bias

H3: The Individual technology resistance of public sector employees increases with increasing individual susceptibility to biases, such as the status quo bias, replicating findings of previous work

H4: The Individual technology resistance of public sector employees increases with increasing individual resistance to change.

H5: The effect of the social environment on technology resistance is stronger for older than for younger public sector employees

### 3 Proposed empirical study

To test our hypotheses, we propose an online experiment that will be conducted before the RVI conference 2024. At the current stage of work, we develop two versions of a survey including measures of technology resistance embedded in particular scenarios representing the corresponding social environment. Furthermore, we include selected personality measures.

---

### 3.1 Sample

We plan to recruit participants via Prolific which offers the possibility to screen participants according to their profession and origin. We will invite employees from public administrations in all countries of the European Union (EU) to participate. We will first calculate the sample size via a power analysis.

### 3.2 Planned design and materials

The planned study has a between subject design. That is, we divide our sample into two groups. Each participant will respond to social environment scenarios that are either described in the context of their work as employees in public administration, or in the private context. To measure technology resistance and status quo bias we use the adopted measures of Kim & Kankanhalli and Oschinsky et al. [KK09, OSN21]. Moreover, we include several personality scales to measure resistance to change [Or03], the fear of being replaced by an innovative technology [WW22], and the Heuristics-and-Biases Inventory [Be21]. Finally, we will ask participants to provide demographic data age.

## 4 Conclusion and further progress

This work-in-progress study revolves around the dynamics of technology resistance among public sector employees, expanding on previous research by integrating a social environment approach. Our current research suggests that resistance to innovative technology in public sector settings is not solely dictated by individual traits such as susceptibility to status quo bias and resistance to change but is significantly shaped by the distinctive organizational culture and social milieu prevalent in public administrations. By employing an online experiment targeting public sector employees across the European Union, we aim to investigate how these unique social environments influence technology resistance and whether this effect varies across different generational cohorts and levels of digitalization within public administrations.

As we move forward with our study, our immediate goal is to finalize the proposed online experiment and collect initial data. We aim to present first results at the upcoming RVI conference 2024. The preliminary results will form the basis for engaging discussions with experts, providing valuable insights and feedback to refine our approach. Post-conference, we plan to incorporate this feedback to further improve the study. Our ultimate objective is to complete the study by conducting a comprehensive analysis of the data, leading to a detailed understanding of how social environments influence technology resistance among public sector employees. This will not only contribute to academic literature but also offer practical recommendations for public administration to mitigate or eliminate negative impacts of technology resistance.

## References

- [Al19] Al Shikhy, A., Makhbul, Z. M., Rawshedh, Z. A., Arshad, R., & Ali, K. A. M.: Dispositional resistance to change and user resistance behaviour to use human resources in information systems in the healthcare sector: The moderating role of conscientiousness. In: *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 8 (2019), 4, S. 565–572.
- [Ba86] Bandura, A.: Social foundations of thought and action. In: Englewood Cliffs, NJ (1986), 23–28, S. 85–106.
- [Ba88] Bandura, A.: Organisational Applications of Social Cognitive Theory. In: *Australian Journal of Management*, 13, 2, S. 275–302.
- [Bu12] Buurman, M., Delfgaauw, J., Dur, R., & Van den Bossche, S.: Public sector employees: Risk averse and altruistic? In: *Journal of Economic Behavior & Organization*, The Great Recession: motivation for re-thinking paradigms in macroeconomic modelling, 83 (2012), 3, S. 279–291.
- [Be21] Berthet, V.: The measurement of individual differences in cognitive biases: A review and improvement. *Frontiers in psychology*.
- [BK98] Bozeman, B., & Kingsley, G.: Risk Culture in Public and Private Organizations. In: *Public Administration Review*, 58, [American Society for Public Administration, Wiley] (1998), 2, S. 109–118.
- [CB12] Chen, C. A., & Bozeman, B.: Organizational risk aversion: Comparing the public and non-profit sectors. In: *Public Management Review*, 14 (2012), 3, S. 377–402.
- [Co15] Coetsee, W. J.: Resistance to Change. In: *Wiley Encyclopedia of Management*: John Wiley & Sons, Ltd, 2015.
- [De20] Demircioglu, M. A.: The effects of organizational and demographic context for innovation implementation in public organizations. In: *Public Management Review*, 22 (2020), 12, S. 1852–1875.
- [Ja15] Janowski, T.: Digital government evolution: From transformation to contextualization. In: *Government Information Quarterly*, 32 (2015), 3, S. 221–236.
- [KM16] Karyotakis, K. M., & Moustakis, V. K.: Organizational factors, organizational culture, job satisfaction and entrepreneurial orientation in public administration. In: *The European Journal of Applied Economics*, 13 (2016), 1.
- [KK09] Kim, H.-W., & Kankanhalli, A.: Investigating User Resistance to Information Systems Implementation: A Status Quo Bias Perspective. In: *MIS Quarterly*, 33, Management Information Systems Research Center, University of Minnesota (2009), 3, S. 567–582.
- [La16] Laumer, S., Maier, C., Eckhardt, A., & Weitzel, T.: User personality and resistance to mandatory information systems in organizations: a theoretical model and empirical test of dispositional resistance to change. In: *Journal of Information Technology*, 31 (2016), 1, S. 67–82.
- [Li19] Lindgren, I., Madsen, C. Ø., Hofmann, S., & Melin, U.: Close encounters of the digital

- 
- kind: A research agenda for the digitalization of public services. In: *Government Information Quarterly* 36 (2019), 3, S. 427–436.
- [MBS13] Meier René, Ruiz, B., & Schuppan Tino.: ICT-enabled public sector organisational transformation: Factors constituting resistance to change. In: *Information Polity* 18, IOS Press (2013), 4, S. 315–329.
- [Ni11] Niehaves, B.: Iceberg ahead: On electronic government research and societal aging. In: *Government Information Quarterly*, 28 (2011), 3, S. 310–319.
- [NY08] Nov, O., & Ye, C.: Personality and technology acceptance: Personal innovativeness in IT, openness and resistance to change. In: *Proceedings of the 41st annual Hawaii international conference on system sciences (HICSS 2008)*, Hawai, S. 448–448.
- [Or03] Oreg, S.: Resistance to change: Developing an individual differences measure. In: *Journal of Applied Psychology* Bd. 88. US, American Psychological Association (2003), 4, S. 680–693.
- [OSN21] Oschinsky, F. M., Stelter, A., & Niehaves, B.: Cognitive biases in the digital age – How resolving the status quo bias enables public-sector employees to overcome restraint. In: *Government Information Quarterly*, 38 (2021), 4, S. 101611.
- [RG14] Raipa, A., & Giedraityte, V.: Innovation process barriers in public sector: A comparative analysis in Lithuania and the European Union. In: *International Journal of Business and Management*, 9 (2014), Nr. 10, S. 10.
- [SZ88] Samuelson, W., & Zeckhauser, R.: Status quo bias in decision making. In: *Journal of Risk and Uncertainty*, 1 (1988), Nr. 1, S. 7–59.
- [TT86] Tajfel, H., & Turner, J. C.: The social identity theory of intergroup behaviour. In: AUSTIN, W. G. ; WORCHEL, S. (Hrsg.): *Psychology of intergroup relations*. 2. Aufl. Chicago: Nelson-Hall, 1986.
- [Ve03] Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D.: User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. In: *MIS Quarterly* Bd. 27, Management Information Systems Research Center, University of Minnesota (2003), 3, S. 425–478.
- [WW22] Wang, Y. Y., & Wang, Y. S.: Development and validation of an artificial intelligence anxiety scale: an initial application in predicting motivated learning behavior. In: *Interactive Learning Environments*, 30, Routledge (2022), Nr. 4, S. 619–634.
- [We24] Weber, S., Wyszynski, M., Godefroid, M., Plattfaut, R., & Niehaves, B.: How do medical professionals make sense (or not) of AI? A social-media-based computational grounded theory study and an online survey. In: *Computational and Structural Biotechnology Journal*, 24 (2024), S. 146–159.
- [Yo21] Yoo, J., Choi, S., Hwang, Y., & Yi, M. Y.: The Role of User Resistance and Social Influences on the Adoption of Smartphone: Moderating Effect of Age. In: *Journal of Organizational and End User Computing (JOEUC)*, 33, IGI Global (2021), Nr. 2, S. 36–58.



## Der erste Schritt ist der schwierigste: Erkenntnisse auf dem Weg zur Digitalisierung der Verwaltung

Hauke Hanken<sup>1</sup>, Ilsabee Rademacher<sup>1</sup>, Nicolas Hempe<sup>1</sup>, Robin Brüggemann<sup>1</sup>,  
Theda Gröger<sup>1</sup> und Niklas Korte<sup>2</sup>

**Abstract:** Die Einführung elektronischer Akten in Verwaltungen hat sich trotz gesetzlicher Vorgaben und technischer Machbarkeit als herausfordernd erwiesen. Diese Studie untersucht die Einführung der eAkte in fünf niedersächsischen Verwaltungen und identifiziert Herausforderungen sowie Erfolgsfaktoren für Implementierungsprojekte. Durch sechs Interviews mit sieben Experten aus der Verwaltung wurde eine interne Perspektive auf die Projekte gewonnen. Die Ergebnisse zeigen, dass organisatorische und soziale Herausforderungen die Einführungsprojekte häufig beeinträchtigten, während technische Aspekte weniger bedeutend waren. Die transparente Kommunikation, die Beteiligung aller Mitarbeiter und gezielte Schulungen wurden als entscheidend betrachtet, um die Akzeptanz und Nutzung der eAkte zu fördern. Auch die Rolle der Führungskräfte erwies sich als entscheidend für den Projekterfolg. Diese Erkenntnisse verdeutlichen den herausfordernden Übergang von der papierbasierten zur digitalen Verwaltung. Es besteht die Chance, dass durch die erfolgreiche Überwindung der organisatorischen Trägheit durch die Digitalisierung die nachfolgende Digitalisierung von Prozessen und Transformation von Arbeitsweisen schneller stattfindet.

**Keywords:** Digitalisierung, Digitalisierung, Verwaltung, eAkte, Multiple Case Study

### 1 Einleitung

Obwohl die Einführung elektronischer Akten vor vielen Jahren als bedeutende Modernisierungsmaßnahme der Verwaltungen angekündigt wurde, bleibt die Nutzung von Papier und herkömmlichen PC-Laufwerken in zahlreichen Behörden weit verbreitet. Aktuelle Daten zur Verbreitung und Umsetzung von eAkten in Verwaltungen sind zwar nicht verfügbar, aber verschiedene Berichte dokumentieren den schleppenden Fortschritt der Verwaltungsdigitalisierung [De23], [Dp24], [Li23], [Ga23]. Dabei ist die eAkte der „Grundstein der Verwaltungsdigitalisierung“ [Ka23] für den weiteren digitalen Wandel sowie für die Vereinfachung und Automatisierung von Geschäftsprozessen in deutschen Verwaltungen. Dieser erste Schritt von einer papierbasierten hin zu einer digitalen Aktenführung

---

<sup>1</sup> Geteilte Erstautorenschaft: Hochschule Osnabrück, Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück, {hauke.hanken | ilsabee.rademacher | nicolas.hempe | robin.brueggemann | theda.groeger}@hs-osnabrueck.de

<sup>2</sup> Universität Münster, Leonardo Campus 3, 48149 Münster, niklas.korte@ercis.uni-muenster.de

stellt - für Außenstehende überraschend - einen fundamentalen Wandel in der Arbeitsweise von Verwaltungen dar. Mit der eAkte hält die Digitalisierung Einzug in alle Bereiche der Behörden und betrifft jeden Verwaltungsmitarbeiter.

Damit Behörden, die bisher noch keine erfolgreiche Einführung einer eAkte realisieren konnten, diese schnell und reibungslos einführen können, behandeln wir in unserer Studie folgende zentrale Forschungsfrage:

*Welche Herausforderungen traten in der Praxis bei den Implementierungsprojekten von eAkten auf und welche Handlungsempfehlungen lassen sich daraus ableiten, um zukünftige Implementierungsprojekte erfolgreich zu gestalten?*

Zur Beantwortung der Forschungsfrage erfassen wir zunächst in Kapitel 2 den aktuellen wissenschaftlichen Stand, stellen dar, was eine eAkte im verwaltungstechnischen Sinne ist und welche Herausforderungen die Literatur in ihrer Einführung sieht. In Kapitel 3 beschreiben wir unser methodisches Vorgehen. So wurden für diesen Beitrag u. a. Experteninterviews mit Projektleitungen aus drei Kommunen und zwei Landesverwaltungen durchgeführt, die maßgeblich an der Implementierung einer eAkte beteiligt sind oder waren. In Kapitel 4 erläutern und analysieren wir die Ergebnisse der Interviews. Zudem stellen wir die gewonnenen Erkenntnisse dar, woraus sich Handlungsempfehlungen für zukünftige Implementierungsprojekte ergeben. Im letzten Kapitel ziehen wir ein übergreifendes Fazit.

## 2 Forschungshintergrund

### 2.1 Stand der deutschen Verwaltungsdigitalisierung

Im europäischen Vergleich belegt Deutschland lediglich den 21. Platz des E-Government Benchmarks der EU und weist damit einen relativ niedrigen Grad an Verwaltungsdigitalisierung auf [Ek23]. Dieses heterogene Feld ist zwar unübersichtlich, aber es ist davon auszugehen, dass ein nicht unwesentlicher Teil der Behörden ganz oder teilweise ohne eine eAkte arbeiten. Der Bund versucht beispielsweise mit dem EAkteJEG<sup>3</sup> bis 2026 die Einführung einer eAkte in der Justiz zu forcieren. Trotz vieler positiver Aspekte der eAkte, pressewirksamen Verlautbarungen und enormen Ressourcen ist die Umstellung auf eine digitale Arbeitsweise schwierig und offensichtlich komplexer als es auf den ersten Blick scheint. Vordergründig ändert sich zwar wenig an der Arbeitsweise: Was vorher in Papierakten dokumentiert wurde, wird nun in der eAkte dokumentiert. Dennoch scheinen diese Veränderungsbemühungen auf enorme Widerstände und organisatorische Trägheit zu treffen.

Teubner & Stockinger unterscheiden in den Veränderungsphänomenen zwischen der reinen "Digitisierung"; welche die Umwandlung analoger Daten in digitale Formen umfasst,

<sup>3</sup> Gesetz zur Einführung der elektronischen Akte in der Justiz und zur weiteren Förderung des elektronischen Rechtsverkehrs

und der „Digitalisierung“ oder „Digitalen Transformation“, die einen grundlegenden Wandel der Arbeitsmethoden impliziert [Te20]. Die Einführung einer eAkte kann hier nach also als reine „Digitalisierung“ bezeichnet werden, obwohl der deutsche Begriff nicht gebräuchlich ist. Diese Bezeichnung unterstreicht treffend, dass die „Digitalisierung“ als Vorstufe für die nachfolgenden Veränderungsphänomene dient, die die bereitgestellten Daten für innovative Dienstleistungen weiterverwenden. Die „Digitalisierung“ markiert einen bedeutenden Veränderungsprozess für Organisationen oder ihre Mitarbeiter, da sie im Gegensatz zur Einführung von Fachverfahren auch etwas ablöst: die Papierakten. Implementierungsprojekte greifen damit tief in die Kultur der Behörden ein, die sich traditionell durch die Nutzung von Papierakten auszeichnet. Dieser die Kultur betreffende Eingriff verursacht eine starke organisatorische Trägheit [Sm11].

## 2.2 Was ist eine eAkte und zu welchem Zeitpunkt gilt sie als eingeführt?

Der Begriff *eAkte* beschreibt im wörtlichen Sinne lediglich den elektronischen Zustand einer Akte – beispielsweise als ein abgespeichertes Word-Dokument auf einem Laufwerkordner der Behörde. Diese Form der Archivierung birgt große Probleme z. B. hinsichtlich ihrer Revisionssicherheit, also der rechtlich ordnungsgemäßen, vollständigen, sicheren, nachvollziehbaren und unveränderlichen Aktenführung [Le17]. Ein elektronisches System, welches alle Anforderungen – u. a. die Revisionssicherheit – an eine eAkte erfüllt, wird als Dokumentenmanagementsystem (DMS) bezeichnet [Bu12a]. In diesem Beitrag wird daher ein DMS als Mindestanforderung an eine funktionsfähige eAkte betrachtet und beide Begriffe werden synonym verwendet.

Die Einführung einer eAkte ist vielfach mit der Erwartung an eine Verkürzung von Bearbeitungszeiten, einer besseren (digitalen) Zusammenarbeit innerhalb und zwischen Behörden sowie einer ortsunabhängigen Verfügbarkeit von Informationen gekoppelt [He23]. Doch obwohl die Einführung der elektronischen Aktenführung kein neues Thema für deutsche Behörden ist und insbesondere seit Erlass des eGovG<sup>4</sup> oder NDIG<sup>5</sup> auch gesetzlich forciert wird, scheitern immer wieder Projekte oder stagnieren in einem frühen Stadium des Rollout-Prozesses [Co23]. Die technischen Aspekte einer Einführung sind dabei überschaubar kompliziert und in der Privatwirtschaft seit Jahrzehnten umfangreich erprobt. Die Implementierung einer eAkte beginnt mit der Festlegung der Aktenstruktur und der Berechtigungsvergabe. Nach Konzeptionierung und Entwicklung folgen Schulungen und das Rollout, das die Inbetriebnahme markiert. [Bu12b]

## 2.3 Erfolgskriterien und Herausforderungen bei der Einführung einer eAkte

Im Sinne eines gelebten Föderalismus forcieren Bund und Länder unterschiedliche Strategien in der Digitalisierung ihrer Aktenprozesse [Be19]; [Di16]; [In24]; [Ni22]. So sind

<sup>4</sup> E-Government-Gesetz

<sup>5</sup> Niedersächsisches Gesetz über digitale Verwaltung und Informationssicherheit



bspw. in Niedersachsen über § 10 NDIG die Landesbehörden und Ministerien ab 2026 zur eAkte verpflichtet, während es den Kommunen weiterhin freigestellt ist. Diese im Föderalismus begründeten heterogenen Vorgehensweisen führen zu einer Varianz der Digitalisierungsreife zwischen den Behörden. Dabei spielt auch die Größe der Behörde eine entscheidende Rolle, da größere Verwaltungen tendenziell über mehr Ressourcen für die Digitalisierung verfügen und Synergieeffekte nutzen können. Die unvollständige Durchdringung zwischen den Behörden, aber auch innerhalb der Organisationen mit digitalen Lösungen führt zu Medienbrüchen, da an vielen Stellen eine digitale Vorgangsbearbeitung fehlt und dadurch Dokumente ausgedruckt werden müssen. Dies erschwert die Effizienz der Prozessabläufe und die Zusammenarbeit zwischen den Behörden [Co23]. Ein homogenes Voranschreiten der Digitalisierung aller Behörden ist zwar unrealistisch, jedoch sollten Verwaltungen versuchen möglichst viel voneinander zu lernen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass selbst ähnlich große Kommunen im selben Bundesland eine stark unterschiedliche Organisationsstruktur oder Aktenführung aufweisen können, was eine individuelle Anpassung der eAkte erfordert [Bu24], [In24].

Obwohl Verwaltungen als demokratische Organisationen mit gegenseitiger Kontrolle der verschiedenen Organe gelten [CLT09], sind sie eher hierarchisch strukturiert und weisen eine geringe Beteiligung der Mitarbeiter auf [AM23]. Diese Beteiligung ist jedoch entscheidend für den Erfolg eines Digitalisierungsprojekts [Ko15]. Obwohl die Mitarbeiter im öffentlichen Dienst meist einen sehr sicheren Arbeitsplatz haben, besteht bei den Mitarbeitern die Sorge, dass Veränderungen wie die Einführung der digitalen Akte persönliche Konsequenzen nach sich ziehen könnten [LSD18]. Mitarbeiter in Verwaltungen können tendenziell als eher risikoavers bezeichnet werden [We22], was die emotionale Komponente dieses Wandlungsprozesses verstärkt. Diese Sorgen sind angesichts des Fachkräftemangels im öffentlichen Dienst zwar nicht rational, stellen aber eine große Herausforderung dar [LSD18]. Neben der Einbindung der Mitarbeiter in den Veränderungsprozess ist es daher essenziell, diesen die notwendigen Ressourcen, insbesondere Zeit, zur Verfügung zu stellen. Mitarbeiter sollten für eine gewisse Zeit von ihren Linienaufgaben entlastet und Kapazitäten für das Projekt Einführung der eAkte geschaffen werden [Co23].

### **3 Forschungsdesign**

#### **3.1 Fallauswahl und -beschreibung**

Das Forschungsdesign umfasst ein Querschnittsdesign, das sich auf die Zustands- und Prozessbeschreibung konzentriert, basierend auf einer einmaligen Erhebung [Ak22]. Die Interviewer generieren Daten im Rahmen einer Primärerhebung [Ak22], um das vorhandene Wissen in den Verwaltungen zur Einführung einer eAkte zu erfassen, zu bündeln und daraus etwaige generalistische Schlussfolgerungen zu ziehen. Als Forschungsdesign wurde eine Multiple Case Study gewählt, die fünf Organisationen aus Niedersachsen umfasst, darunter drei Kommunen und zwei Landesbehörden. Die Wahl der Interviewpartner

für dieses Studentenprojekt erfolgte aufgrund der leichten Zugänglichkeit zu den Organisationen und Interviewpartner, da die Autoren selbst in den ausgewählten Organisationen tätig sind. Interviewt wurden die Projektleitungen der Organisationen, die alle mindestens die Einführung einer eAkte begleitet haben. Ihr Wissen und ihre Erfahrung ergibt sich aus ihrer Funktion und der damit verbundenen Arbeit an der Problemstellung sowie -lösung der jeweils eingeführten eAkte. Daher eignen sie sich im besonderen Maße als Experten [Ka14]. Die folgende Tabelle gibt einen kurzen Überblick zu den erfolgten sechs Interviews und den betrachteten Einführungsprojekten:

Interview	Föderale Ebene	Einführungsverantwortung	Anzahl der Nutzer (ca.)	Zeitl. Rahmen des Projekts	Interviewdauer	Interviewformat
Interview 1	Landkreis	Gesamtverwaltung	800	Beginn 2020	32:00 min	Präsenz
Interview 2	Landesbehörde	Gesamtverwaltung	800	2022 - 2023	23:14 min	Präsenz
Interview 3	Landkreis	Gesamtverwaltung	600	Beginn 2018	30:28 min	Online
Interview 4	Stadt	Gesamtverwaltung	200	2018 - 2021	12:35 min	Präsenz
Interview 5	Stadt	Fachbereich	15	2016 – 2017	37:34 min	Online
	Landesbehörde	Gesamtverwaltung	700	2020 – 2022		
	Ministeriale Fachaufsicht	Bereiche der Kernverwaltung	400	Beginn 2024		
Interview 6	Landesbehörde	Gesamtverwaltung	700	2020 - 2022	27:54 min	Online
		Bereiche der Kernverwaltung	400	Beginn 2024		

Tab. 1: Übersicht Experteninterviews

Auf kommunaler Ebene handelt es sich bei den Interviewten um Mitarbeiter einer zentralen Organisationseinheit Digitalisierung. Sie koordinieren von dort die etappenweise Einführung der eAkte für die gesamte Organisation. Auf Landesebene dagegen gehören die befragten Personen grundsätzlich zur Fachlichkeit der Behörde und wurden von Ihrer Linienarbeit für das Projekt Einführung eAkte befreit. Hinzuweisen ist auf die Besonderheit der Einführung eines Vorgangsbearbeitungssystems für die gesamte niedersächsischer

Landesbehörden. Die Interviews 2, 5 und 6 beziehen sich daher (zum Teil) auf die Einführung desselben Systems in verschiedenen Landesbehörden. Darüber hinaus bringen die Befragten zu 5 und 6 unbeabsichtigt bereits Erfahrung aus mehr als einer eAkten-Einführung mit und berichten über diese aus Sicht ihrer unterschiedlich eingenommenen Positionen je Projekt. Dabei waren sie nur in einem der Projekte in der Position der Projektleitung. Die Angaben zur Nutzeranzahl und zum zeitlichen Rahmen stimmen in vier Fällen ebenfalls zufällig überein. Hier handelt es sich jeweils um dasselbe Einführungsprojekt in derselben Behörde aus zwei verschiedenen Blickwinkeln.

### 3.2 Interviewleitfaden für Experteninterviews

Um strukturierte, vergleichbare und analysierbare Ergebnisse aus der Befragung der Experten zu erhalten, wurde sich eines leitfadengestützten Interviews bedient. So kann durch einen klaren Rahmen und ein festgelegtes Schema sichergestellt werden, dass eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse gewährleistet ist [He22]. Dies war insbesondere wichtig, da die Interviews von allen Beteiligten, also fünf verschiedenen Interviewern, geführt wurden. Beim Aufbau des Interviewleitfadens wurden die Fragen so ausgewählt, dass diese auf die Problemstellung ausgelegt sind und trotzdem die größtmögliche Offenheit gewährleistet wird [He22]. Das Gespräch war semistrukturiert, da neben festgelegten Fragen auch Nachfragen gestellt wurden, wenn die Antwort noch nicht komplett ausgeschöpft schien [Le22]. Die Fragen waren sowohl von offener als auch von geschlossener Natur. Auch wurden die Interviewpartner durch Fragen zum Standpunkt Dritter, bspw. ihrer Mitarbeiter oder Projektmitglieder, zirkulär befragt [Le22]. Der Blick in die Zukunft wurde ebenso nicht vernachlässigt, sodass auch hypothetisch gefragt wurde, um neue Lösungsmöglichkeiten zu erkennen [Le22].

Alle Projektleitungen haben die eAkte sehr ähnlich definiert, sodass davon ausgegangen werden kann, dass die Antworten zu den nachfolgenden Fragestellungen auch vergleichbar bewertet werden können. Sie definieren die eAkte als ein digitales System zur transparenten Verwaltung und Organisation von Dokumenten und Prozessen, dass die traditionelle Papierakte ablöst. Als wesentliches Merkmal wird dabei die strukturierte Sammlung von vorgangsrelevanten digitalen Dokumenten genannt. Die eAkte bietet laut den Befragten dabei eine Vielzahl von Funktionen, die es ermöglichen, Daten nicht nur abzufragen, sondern auch umfassend zu bearbeiten und zu verwalten. Im besten Fall, so die Befragten, stellt die eAkte somit eine moderne und effiziente Lösung für die Verwaltung dar, die hilft vollendete Vorgänge abzubilden und dabei Ressourcen einspart, Arbeitsabläufe optimiert und die Transparenz und Nachvollziehbarkeit von Entscheidungen verbessert. Damit ist die Definition der Praktiker auch inhaltlich sehr nah an der theoretischen Grundlage, sodass sichergestellt ist, dass von einem echten eAkten-System gesprochen wird.

### 3.3 Datenanalyse und -auswertung

Um die Experteninterviews sorgfältig zu analysieren und die Nachvollziehbarkeit sowie die intersubjektive Überprüfbarkeit sicherzustellen [Ma22], ist ein Textanalyseinstrument erforderlich, um den vielfältigen Ansichten und Meinungen der Befragten gerecht zu werden. Angesichts einer breiten Palette an möglichen Techniken wurde die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring gewählt, da sie durch eine vorab festgelegte hohe Regelgeleitetheit gekennzeichnet ist [MF22] und an den spezifischen Untersuchungsgegenstand angepasst werden kann [Ma22].

Die genutzte Interviewanalyse orientiert sich grob am Schema von Mayring, wobei zusätzliche Schwerpunkte gesetzt werden, die für die Untersuchung von besonderer Bedeutung sind. Bei der Analyse wurde mit der Bestimmung des Ausgangsmaterials begonnen. Jedes Interview wurde nach einer Audioaufnahme transkribiert. Die Transkription orientiert sich an den Regeln nach Kuckartz, da sich dieser auch im Rahmen seiner Forschung an der qualitativen Inhaltsanalyse bedient [FK19]. Diese Regeln geben eine wörtliche Transkription vor [Ku14]; eine detailliertere Transkription, so Fuß und Karbach, bedinge nicht zwangsläufig einen größeren Erkenntnisgewinn [FK19].

Um die Untersuchung genau und systematisch durchzuführen, werden Analyseeinheiten definiert: Kodier-, Kontext- und Auswertungseinheit [Ma22]. Die Kodiereinheit liefert den klarsten Einblick in den Inhalt und ermöglicht eine entsprechende Interpretation. Die Kontexteinheit umfasst die gesamten Experteninterviews und beschreibt den Umfang des zugeordneten Textbestands [Ma22].

Die Auswertungseinheit besteht aus den einzelnen Fragen des Interviews, die sequenziell analysiert werden [Ma22]. Abschließend wird die Grundform der Zusammenfassung gewählt, um trotz hoher Datenmengen wesentliche Kernpunkte zu identifizieren [Ma22].

## 4 Aus der Praxis für die Praxis – Erkenntnisse zur Einführung einer eAkte

Die Interviewpartner bewerteten die eAkte und die Rahmenbedingungen des Projekts insgesamt positiv, auch wenn die Einführung der eAkte in allen Behörden unterschiedlich weit fortgeschritten ist. Teilweise konnte die eAkte schon im ganzen Haus eingeführt werden und ist in der täglichen Verwendung bei allen Mitarbeitern. Bei anderen Behörden ist der Einführungsprozess noch nicht abgeschlossen, da noch nicht alle Bereiche angeschlossen sind. Festgestellt werden kann dabei aber auch, dass alle die Einführung in Phasen angehen bzw. angegangen sind und die Bereiche der Verwaltung nach und nach an die eAkte heranführen. Der Fortschritt der Einführung und somit auch die Einhaltung des einstig gesetzten Zeitplans waren häufig externen Faktoren unterlegen, wie beispielsweise das Eintreten unvorhergesehener Ereignisse wie die COVID-19-Pandemie, die zu deutlich höherer Anzahl von Remote-Arbeitsplätzen führte. Zum Teil wurde diese Umstellung auf

eine digitale Arbeitsweise während der Pandemie gut umgesetzt; in anderen Fällen wurden genau diese Punkte als ausschlaggebend für einen zeitlichen Verzug im Implementationsprozess genannt. Auch Systemfehler im Zeitplan, wie beispielsweise die Planung von Schulungen während der Ferien, trugen zur Verzögerung bei. Zudem fehlten die Unterstützung und der gelebte Enthusiasmus in der Behörde, wodurch resultierte, dass die immense Bedeutung nicht gesehen wurde, sodass die Umsetzung ins Stocken geriet.

Vor der Einführung der eAkte identifizierten die Befragten potenzielle Schwierigkeiten, die sich auf technische, personalorientierte und rechtliche Aspekte bezogen. In technischer Hinsicht wurde die Notwendigkeit betont, dass die gewählte Software mit den bestehenden IT-Systemen kompatibel sein und mit den bereits existierenden Programmen zusammenarbeiten muss. Mitarbeiterbedenken konzentrierten sich auf die Benutzerfreundlichkeit der Anwendung und die zusätzliche Arbeitsbelastung, die mit der Einführung eines neuen DMS-Systems verbunden sein könnten. Es wurde erkannt, dass umfassende Schulungen erforderlich sind, um den Mitarbeitern die neuen Funktionen zu erklären und ihre Akzeptanz zu fördern. Darüber hinaus wurden rechtliche Aspekte hervorgehoben, insbesondere die Einhaltung der Aktenordnung, um die Rechtssicherheit der Dokumente zu

gewährleisten. Themen wie die Gestaltung der Aktenplanstruktur, die Etablierung gemeinsamer Aktenstandards und die Einhaltung der Grundsätze der Aktenführung wurden bereits im Vorfeld als wesentliche Fragestellungen identifiziert.

Die Interviewpartner haben unterschiedliche Erfahrungen in Bezug auf die Herausforderungen während der Einführung der eAkte gesammelt. In einigen Organisationen wurde die Komplexität und der Ressourcenbedarf des Projekts unterschätzt. Zudem haben die Interviewpartner die Widerstände der Mitarbeiter gegenüber dem Projekt unterschiedlich stark wahrgenommen. Von den Mitarbeitern wurden insbesondere technische Probleme vor der Einführung als bedenklich angesehen. Die mangelnde Beteiligung der Mitarbeiter an der Auswahl des Produkts führte zu Schwierigkeiten im Umgang mit der eAkte und erhöhte die Hemmschwelle für dessen Nutzung. Qualitativ hochwertige und passend vor dem Echtbetrieb angesetzte Schulungen wurden hier als wichtige Erfolgskriterien genannt. Die Rolle der Führungskräfte wurde als besonders relevantes Erfolgskriterium für das Projekt betont. Eine starke Unterstützung seitens der Führungskräfte erleichterte die Einführung und Nutzung der eAkte, während ein Mangel an Fachwissen und Verständnis seitens der Führungskräfte die Einführung besonders erschwerte. Die Zusammenarbeit mit den Führungskräften gestaltete sich aufgrund unklarer Zuständigkeiten und fehlender Projektstruktur schwierig. Außerdem musste für jede Organisationseinheit ein individueller Projektplan erstellt und die technischen Kompetenzen der Führungskräfte und der Mitarbeiter eingeschätzt werden. Insbesondere in den Landesbehörden führte ein zentraler Zeitplan für das Projekt zu massiven Widerständen, weil parallel nicht die entsprechenden Kapazitäten aus dem Fachbereich bereitgestellt wurden und die „normale“ Arbeit mit ihren unterschiedlichen Phasen nicht berücksichtigt wurde.

Aus den hier in Teilen wiedergegebenen Erfahrungen, sowie der konkreten Nachfrage was man heute anders machen würde, welche Hinweise man mit auf den Weg geben würde

und was gut funktioniert hat, resultieren die nachfolgenden Empfehlungen. Diese lassen sich in drei Handlungsfelder einteilen: Changemanagement, organisatorische Aspekte und technische Aspekte.

Zum Themenfeld Changemanagement sind von den Interviewpartnern die Sensibilisierung, Beteiligung und Schulung der Mitarbeiter benannt worden. Es ist wichtig, den Mitarbeitern von Anfang an adressatengerecht zu vermitteln, warum die eAkte eingeführt wird und welche Vorteile sie mit sich bringt. Dies beinhaltet auch die Berücksichtigung der Bedürfnisse, Ängste und Sorgen der Mitarbeiter sowie die transparente Kommunikation über die Veränderungen in den Arbeitsabläufen. Die Einbindung der Führungskräfte, des Personalrats und gegebenenfalls der Politik ist entscheidend, um das Projekt vor den Mitarbeitern und anderen Akteuren der Verwaltung zu legitimieren. Schulungen sollten nicht nur technische Kenntnisse vermitteln, sondern auch ein grundlegendes Verständnis für die zukünftigen Arbeitsabläufe schaffen. Eine regelmäßige Schulung, um auch neue Kollegen mitzunehmen sowie ein kurzer Abstand zwischen Schulung und Umsetzung am Arbeitsplatz ist dabei wichtig. Das Gelernte kann besser eingesetzt werden, wenn direkt nach der Schulung die Arbeit in der eAkte beginnt.

Bei der Einführung der eAkte sind neben der Projektgruppenarbeit auch die organisatorischen Aspekte, wie die ordnungsgemäße Aktenführung von Bedeutung. Eine klare Arbeitsweise und einheitliches Vorgehen sollten von Anfang an fokussiert werden, wobei

ausreichend Zeit für die Vorplanung des Projekts und die Bereitstellung von Ressourcen eingeplant werden sollte. Die Gruppenzusammensetzung sollte die Bereiche IT und Organisation einschließen, und die gewählte Projektleitung muss das Ausmaß des Projekts realistisch einschätzen können. Ein durchdachter und strukturierter Aktenplan ist wichtig für eine ordnungsgemäße Aktenführung.

Die technischen Komponenten der eAkte sollten darauf ausgerichtet sein, dass die Technologie für alle zugänglich und möglichst benutzerfreundlich ist. Es ist wichtig, dass die Technik einheitlichen Anforderungen an Datenhaltung und Informationssicherheit entspricht. Bei Projektbeginn sollte darauf geachtet werden, dass die technische Infrastruktur für die Einführung eines solchen Fachverfahrens vorhanden ist. Interessanterweise wurde von den Interviewpartnern selten auf technische Aspekte eingegangen und sie wurden oft als weniger relevant angesehen. Die Tatsache, dass kein Interviewpartner eine Ausbildung im Informatikbereich hatte, könnte dazu geführt haben, dass weniger Gewicht auf dieses Thema gelegt wurde. Andererseits war die IT-Abteilung grundsätzlich in den Projektgruppen vertreten. Themen wie notwendige Schnittstellen zu Fachverfahren waren keine Schwerpunktthemen, was unterstreicht, dass die technischen Komponenten keine komplexen Herausforderungen darstellen und die Einführung der eAkte als Digitalisierung bezeichnet werden kann. Die Einbindung der eAkte in die verschiedenen Fachverfahren, Online-Dienste oder zu anderen Behörden wäre danach der nächste Schritt und dem Phänomen Digitalisierung zuzuordnen.

## 5 Fazit

Die vorliegende Studie untersucht die Einführung der eAkte in fünf niedersächsischen Verwaltungen und identifiziert dabei Herausforderungen sowie Erfolgsfaktoren für Implementierungsprojekte. Wir haben einen explorativen Ansatz gewählt und eine interne Perspektive auf die Projekte gelegt, indem wir sechs Interviews mit sieben Interviewpartnern aus der Verwaltung durchgeführt. Trotz gesetzlicher Vorgaben, vielen positiven Erwartungen und pressewirksamen Verlautbarungen sowie technischer Machbarkeit ist dieser erste Schritt auf verschiedene Hürden gestoßen. Anders als es auf dem ersten Blick zu vermuten ist, waren es jedoch keine technischen, sondern überwiegend organisatorische und soziale Herausforderungen, die bei den Einführungsprojekten zu verzeichnen waren.

Damit die noch ausstehenden Implementationsprojekte in den vielen noch nicht digitalisierten Behörden von den bereits durchgeführten Projekten lernen können, haben wir die Herausforderungen gesammelt und darauf basierend Handlungsempfehlungen abgeleitet. Zu den Herausforderungen bei der Einführung der eAkte gehören zwar auch technische Aspekte wie die Kompatibilität mit der vorhandenen Software-Landschaft der Verwaltung oder externe Faktoren wie die Corona-Pandemie. Größtenteils wurden aber andere Herausforderungen genannt, die auf die Veränderung der Arbeitsweise der Mitarbeiter abzielt. Den Mitarbeitern fehlte oft die Zeit sich neben der Bewältigung des Alltagsgeschäfts auch mit der Einführung der eAkte und der Umstellung der Arbeitsweise zu beschäftigen. Außerdem wurde die Beteiligung der Mitarbeiter teilweise nicht ausreichend berücksichtigt, was möglicherweise auf die Kultur einer hierarchischen Organisation zurückzuführen ist.

Um diesen Herausforderungen adäquat zu begegnen, bewerteten die Interviewpartner vor allem eine transparente Kommunikation, die Beteiligung aller betroffenen Mitarbeiter sowie eine gezielte und zeitlich angemessene Schulung als entscheidend, um die Akzeptanz und Nutzung der eAkte zu fördern und die Einführung zu erleichtern. Diese Aspekte wurden als entscheidend betrachtet, um die Akzeptanz und Nutzung der eAkte zu fördern und die Implementierung zu erleichtern. Obwohl auch organisatorische Aspekte wie die Planung und Strukturierung des Projekts sowie die Einhaltung ordnungsgemäßer Aktenführung eine Rolle spielten, wurden sie als weniger bedeutend erachtet. Insbesondere wurde deutlich, dass die Führungskräfte einen erheblichen Einfluss auf den Erfolg oder Misserfolg des Projekts haben. Eine positive Einstellung zur Digitalisierung und Motivation seitens der Führungskräfte korrelierte mit einem erfolgreichen Projektverlauf, während mangelndes technisches Verständnis und eine Fokussierung auf bestehende Prozesse und Abläufe den Erfolg beeinträchtigten.

Unsere Studie beinhaltet verschiedene Limitationen. Zum einen haben wir bewusst eine interne Perspektive auf das Thema gerichtet, indem die Interviewpartner sowie auch die Interviewer aus der Verwaltung stammen. Wir möchten damit eine Verwaltungssicht auf die langsam voranschreitende Digitalisierung der Verwaltung bieten. Dabei bleibt es nicht

aus, dass diese Sozialisation in der Verwaltung die Ergebnisse beeinträchtigt. Zudem haben wir aufgrund des Umfangs unseres Studentenprojekts mit lediglich sieben Interviewpartnern keine repräsentative Stichprobengröße als Datensatz herangezogen.

Trotz dieser Limitation gehen wir davon aus, einen Mehrwert insbesondere für die Verwaltungsinformatik und Projektleitungen aus der Praxis geschaffen zu haben. Unsere Forschungsfrage konnten wir umfassend beantworten, indem wir Herausforderungen gezeigt und Handlungsempfehlungen abgeleitet haben. Zusammenfassend kann die Einführung der eAkte in die Verwaltungen als erster Schritt oder Digitalisierung von Verwaltungsinformationen und als Vorstufe für weiterführende Digitalisierung von Verwaltungsprozessen oder digitaler Transformation von Arbeitsweisen der Verwaltung betrachtet werden. Die große Hoffnung besteht, dass die organisatorische Trägheit nach diesem ersten Schritt deutlich einfacher überwunden werden und die Optimierung von Prozessen und Transformation von Arbeitsweisen deutlich schneller stattfinden kann.

## Literaturverzeichnis

- [Ak22] Akremi, L.: Stichprobenziehung in der qualitativen Sozialforschung. In (Baur, N.; Blasius, J. Hrsg.): Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. Springer VS, Wiesbaden, Germany, S. 405-424, 2022.
- [AM23] Apelt, M.; Männle, P.: Organisation(en) der öffentlichen Verwaltung, S. 153–178, 2023.
- [Be19] Bendhaack, Ute: Interne Prozesse in der Verwaltung – eAkte etc. (Hamburgs Weg zum papierlosen Büro). In (Lühr, H.; Jabkowski, R.; Smentek, S. Hrsg.): Handbuch digitale Verwaltung. Kommunal- und Schul-Verlag, Wiesbaden, S. 296-302, 2019.
- [Bu24] Bundesministerium des Innern und für Heimat: E-Akte Bund. <https://www.bmi.bund.de/DE/themen/moderne-verwaltung/verwaltungsmodernisierung/e-akte/e-akte-node.html>, Stand: 24.04.2024.
- [Bu12a] Bundesministerium des Innern und für Heimat: Organisationskonzept elektronische Verwaltungsarbeit. Baustein E-Akte. Berlin, S. 6-8 und 19f., 2012.
- [Bu12b] Bundesministerium des Innern und für Heimat: Organisationskonzept elektronische Verwaltungsarbeit. Projektleitfaden. Berlin, S. 21 und 41, 2012.
- [CLT09] Czerwick, E.; Lorig, W. H.; Treutner, E.: Demokratische Verwaltung im demokratischen Staat, S. 249–269, 2009.
- [Co23] Costa, N. F. d.: Prozessmodernisierung in der öffentlichen Verwaltung. Prozesse selbst analysieren, optimieren, digitalisieren. Praxisnah mit zahlreichen Leitfäden. Springer Fachmedien Wiesbaden; Imprint Springer Gabler, Wiesbaden, S. 7-9, 2023.
- [De23] Deutscher Bundestag: Kritik am Stand der Verwaltungsdigitalisierung. <https://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2023/kw41-pa-inneres-digitalisierung-969060>, Stand: 24.04.2024.
- [Di16] Distel, B.: Die Einführung der elektronischen Akte in Deutschland. Richtlinien und Ver-



- fahren am Beispiel von drei Bundesländern. In (Rätz, D. et al. Hrsg.): Digitale Transformation: Methoden, Kompetenzen und Technologien für die Verwaltung. Gemeinsame Fachtagung Verwaltungsinformatik (FTVI) und Fachtagung Rechtsinformatik (FTRI) 2016; 22.-23. September 2016 in Dresden. Gesellschaft für Informatik, Bonn, 2016.
- [Dp24] dpa: Standards für Verwaltungsdigitalisierung dauern Jahre. <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/entwicklung-standards-fuer-verwaltungsdigitalisierung-dauern-jahre-dpa.urn-newsml-dpa-com-20090101-240408-99-597447>, Stand: 24.04.2024.
- [Ek23] Europäische Kommission: eGovernment Benchmark 2023. Insight Report. <https://ec.europa.eu/newsroom/dae/redirection/document/98708>, Stand: 29.04.2024.
- [FK19] Fuß, S.; Karbach, U.: Grundlagen der Transkription. Eine praktische Einführung. UTB; Verlag Barbara Budrich, Stuttgart, Opladen, Toronto, S. 29-31, 2019.
- [Ga23] Gabele, Alexander: Verwaltungsdigitalisierung als Daueraufgabe in der Zeitenwende. [https://www.haufe.de/oeffentlicher-dienst/digitalisierung-transformation/verwaltungs-digitalisierung-als-daueraufgabe-in-der-zeitenwende\\_524786\\_610534.html](https://www.haufe.de/oeffentlicher-dienst/digitalisierung-transformation/verwaltungs-digitalisierung-als-daueraufgabe-in-der-zeitenwende_524786_610534.html). Stand: 24.04.2024.
- [He22] Helfferich, C.: Leitfaden- und Experteninterviews. In (Baur, N.; Blasius, J. Hrsg.): Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. Springer VS, Wiesbaden, Germany, S. 560-561, 565 – 569, 2022.
- [He23] Henning, P.: Digitalisierung in der öffentlichen Verwaltung erfolgreich gestalten. Ein Praxisleitfaden zur Zielerreichung. Haufe, Freiburg, 2023.
- [In24] Informationstechnikzentrum Bund (ITZBund): E-Akte Bund - für die moderne Verwaltung. Einfach digital verwalten - mit der E-Akte Bund. <https://www.itz-bund.de/DE/it-loesungen/egovernment/eakte/eakte.html>, Stand: 24.04.2024.
- [Ka14] Kaiser, R.: Qualitative Experteninterviews. Konzeptionelle Grundlagen und praktische Durchführung. Springer VS, Wiesbaden, S. 35-41 2014.
- [Ka23] Kapfer, J.: Too big to fail? Beim Scannen der Akte - Wie sich die öffentliche Verwaltung selbst im Weg steht. eGovernment 09, S. 20, 2023.
- [Ko15] Kotter, John P.: Leading Change. Wie Sie Ihr Unternehmen in acht Schritten erfolgreich verändern, Verlag Franz Vahlen GmbH, München, S. 49-62 und 90-101, 2015
- [Ku14] Kuckartz, U.: Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung. Beltz Juventa, Weinheim, Basel, S. 134, 2014.
- [Le22] Lehmann, G.: Die effektive Befragung. Ein Ratgeber für die Datenerhebung in der beruflichen und wissenschaftlichen Arbeit. expert Verlag, Tübingen, S. 48 & 101, 2022.
- [Le17] Leibenger, D. et al.: Elektronische Akten: Anforderungen und technische Lösungsmöglichkeiten. JurPC, 2017.
- [Li23] Liebram, C.: Desaster bei Digitalisierung der Verwaltung: Bürgermeisterin von Berlin-Mitte verbietet Nutzung der E-Akte. [web.archive.org/web/20240223005740/https://www.tagesspiegel.de/berlin/desaster-bei-digitalisierung-der-verwaltung-buergermeisterin-von-berlin-mitte-verbietet-nutzung-der-e-akte-10178353.html](https://www.tagesspiegel.de/berlin/desaster-bei-digitalisierung-der-verwaltung-buergermeisterin-von-berlin-mitte-verbietet-nutzung-der-e-akte-10178353.html), Stand: 2024-03-24.
- [LSD18] Löbel, S.; Schuppan, T.; Dozenko, C.: Ein Blick in die Praxis. Akzeptanz der eAkte im

- [LJS19] Lühr, H.; Jabkowski, R.; Smentek, S. Hrsg.: Handbuch digitale Verwaltung. Kommunal- und Schul-Verlag, Wiesbaden, S. 296-299, 2019.
- [Ma94] Mayring, P.: Qualitative Inhaltsanalyse. In (Boehm, A. Hrsg.): Texte verstehen. Konzepte, Methoden, Werkzeuge. Univ.-Verl. Konstanz, Konstanz, S. 159-175, 1994.
- [Ma22] Mayring, P.: Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. Julius Beltz GmbH & Co. KG, Weinheim, S. 4-6, 21, 52, 56, 61, 2022.
- [MF22] Mayring, P.; Fenzl, T.: Qualitative Inhaltsanalyse. In (Baur, N.; Blasius, J. Hrsg.): Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. Springer VS, Wiesbaden, Germany, S. 692-694, 2022.
- [Ni22] Niedersächsisches Ministerium für Inneres und Sport: Einführung der eAkte in der Landesverwaltung: Inzwischen über 10.000 Nutzerinnen und Nutzer. <https://www.mi.niedersachsen.de/startseite/aktuelles/presseinformationen/einfuehrung-der-eakte-in-der-landesverwaltung-inzwischen-uber-10-000-nutzerinnen-und-nutzer-215205.html>. 11.09.2022.
- [Rä16] Rätz, D. et al. Hrsg.: Digitale Transformation: Methoden, Kompetenzen und Technologien für die Verwaltung. Gemeinsame Fachtagung Verwaltungsinformatik (FTVI) und Fachtagung Rechtsinformatik (FTRI) 2016; 22.-23. September 2016 in Dresden. Gesellschaft für Informatik, Bonn, 2016.
- [Sm11] Smit, J.; Dellemijn, M.: The Relationship Between Information Systems Management and Organizational Culture. Communications of the IIMA 3/11, 2011.
- [Te20] Teubner, R. A.; Stockhinger, J.: Literature review. Understanding information systems strategy in the digital age. The journal of strategic information systems, 2020.
- [We22] Weißmüller, K. S.: Publicness and micro-level risk behaviour: experimental evidence on stereotypical discounting behaviour. Public Management Review 4/24, S. 601–630, 2022



## Automated integration of mission reports for fire and civil protection into a central data and collaboration space

Kim Ballmes <sup>1</sup>, Maria A. Wimmer <sup>2</sup>

**Abstract:** Fire brigade operations centers and public safety answering points are important actors in fire and civil protection. Part of their work, as an emergency response service, is the creation, management and evaluation of mission reports along rescue events. While the coordination of these parties in joint missions is of utmost importance, the detailed reporting of the rescue events is likewise mandatory and necessary to keep track of the happenings and resources on site as well as to maintain traceability. In Germany, on the federal state level, common standards and harmonized terminology regarding data on the management, coordination and format of resources used in civil protection are still lacking. Some federal states, administrative districts have even established their own workflows and formats for mission reports, hampering interoperability and making aggregation of data and statistics on missions of actors in fire and civil protection cumbersome and costly. To overcome these challenges, we develop a concept for a common format and handling of mission reports for the federal state Rhineland-Palatinate and their automatic integration into the central data portal BKS-Portal.rlp. Desk research and interviews are used to gather requirements, followed by developing a prototype using SCRUM.


**Keywords:** e-government, civil protection, mission reports, interoperability, standard data exchange

### 1 Introduction


The portal for fire and civil protection of the federal state Rhineland-Palatinate (BKS-Portal.rlp) serves as the central service platform for knowledge, information and communication management regarding fire and civil protection<sup>3</sup>. BKS-Portal.rlp houses and coordinates different organizations, called responsible organizational units, in the field of civil protection. Such responsible organizational units are the fire brigade operations center and the public safety answering point, which are important parties in the field of fire and civil protection. Part of their work, as emergency services, is the creation, management, and evaluation of mission reports [MDI20]. Through these tasks and the required coordination of both parties in joint missions, extra effort is put on both for the creation and evaluation of mission reports. This extra effort gets amplified since on the federal

---

<sup>1</sup> Universität in Koblenz, Fachbereich Informatik, Universitätsstr. 1 56070 Koblenz, ballmes@uni-koblenz.de,

 <https://orcid.org/0000-0002-6350-9483>

<sup>2</sup> Universität in Koblenz, Fachbereich Informatik, Universitätsstr. 1 56070 Koblenz, wimmer@uni-koblenz.de,

 <https://orcid.org/0000-0002-8460-1027>

<sup>3</sup> Über das BKS-Portal.rlp (05.04.2024): <https://bks-portal.rlp.de/%C3%BCber-das-portal>

state level, often no direct and consistent standards exist with regard to the management, coordination and format of resources used in civil protection, such as mission reports. Because of that, each federal state relies on creating and providing their own local solutions for their subordinate organizational units. This lack of coordinated strategy and national standardization has caused the rise and spreading of isolated applications and structures of mission reports, which has eventually aggravated all efforts for collaborative work in emergency response.

To overcome these challenges, this paper introduces a conceptualization of a joint process and digital solution for a common mission report for fire and civil protection in the state of Rhineland-Palatinate. The concept is further implemented as a prototypical mission report system. The system is integrated into the central BKS-Portal.rlp to manage mission reports of the fire brigade operations center and the public safety answering point centrally. Ultimately, mission reports shall be transmitted to the BKS-Portal.rlp automatically at the end of an operation by external systems, such as mission control systems. For the further elaboration of these research objectives along the paper, we define the following two research questions:

1. What interface structures and standard formats are needed to securely submit mission reports from public safety answering points into the BKS-Portal.rlp?
2. How can the automatic integration of mission reports into the central data portal BKS-Portal.rlp be realized?

To answer these research questions and to specify digital mission reports, qualitative empirical research was conducted by systematically studying available documentation and alternative sources [Jo14]. Desk research was mainly used to gather an overview over the BKS-Portal.rlp, its technology landscape and the knowledge domain and structure of the fire and civil protection departments of the federal state Rhineland-Palatinate. As many details about the internal structure and processes of the fire and civil protection are not accessible publicly, interview technique, in particular unstructured interview [VF18] technique, was used. Subsequently, requirements engineering was applied to define functional and non-functional requirements [Po13] in cooperation with the Aufsichts- und Dienstleistungsdirektion (ADD), the agency responsible for the operative coordination of civil protection. Finally, the prototype system for the submission of mission reports was implemented following the agile approach SCRUM [VF18].

The paper is structured as follows: section 2 introduces to the context and status of handling mission reports as baseline data records. Section 3 describes our process to identify the best tool for our prototype implementation, while section 4 presents the concept for automated integration of mission reports into the BKS-Portal.rlp. The discussion in section 5 reflects on relevant evaluation points and insights derived from our work and how the proposed concept contributes to answer our research questions. Finally in section 6, we summarize the research insights gathered and provide an outlook into possible future research and development needs for standardized and automated integration of mission reports.

## 2 Context and status of mission reports along emergency events

By the end of 2021, the BKS-Portal.rlp reached over 13.000 users and houses over 240 different responsible organizational units related to the field of fire and civil protection. For its responsible organizational units, the BKS-Portal.rlp offers different customized services. Technically, BKS-Portal.rlp is built on the open-source content management system Drupal [TAW13], currently in its version 7. With over 200 extensions and over 20 in-house productions, the BKS-Portal.rlp is subject to frequent customization and development. Integrating mission reports from external systems into the BKS-Portal.rlp is an important extension to provide advanced digital collaboration features and to simplify the reporting duties of fire brigades and civil protection actors.

The fire brigade operations center and the public safety answering point are important parties in the field of fire and civil protection. In Germany, the public safety answering point can be reached by dialing 112. It unites the alerting and disposition of up to 1000 operational vehicles [HS10] as well as the coordination of emergency offers and resources [KL11] for fire and rescue services. Thus, it is responsible for answering emergency calls for both fire and rescue calls [SG19]. For calls belonging to the firefighting department, the public safety answering point executes the first alerting, handles further alerting requests in consultation with the fire brigade consultation center and sends a first alarm telegram to the fire brigade operations center. Once an operation starts, the fire brigade operations center is staffed, and the fire brigade operations center takes over the operation handling. At the end of an operation, the fire brigade operations center is obliged to write a mission report.

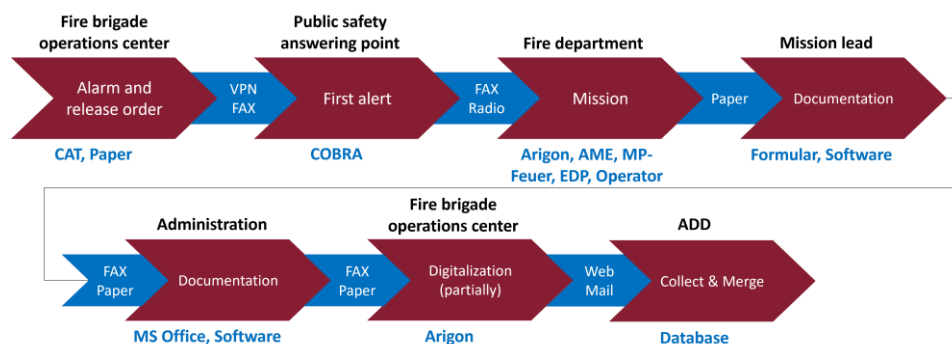


Fig. 1: Process steps, responsible organization units, transfer medium and technology of mission report data and mission reports in Rhineland-Palatinate<sup>4</sup> before the introduction of digital and standardized mission reports

<sup>4</sup> Data taken from internal documents provided by the Aufsichts- und Dienstleistungsdirektion (ADD) RLP

Figure 1 visualizes the process steps (red-colored) before the use of BKS-Portal.rlp. The figure also indicates along each step the main actors (above process step), (alternative) software or physical artefact(s) used to execute the step (underneath the process step), and the communication means used to hand over the task and artefact to the next actor (blue-colored).

The field of used mission control systems as well as the general organization and processes for public safety answering points in Rhineland-Palatinate were mixed in the past [LL11]. Used mission control systems differed and still differ in version or even in provider [LL11]. While currently some public safety answering points rely on the mission control system COBRA 3, others are using or are about to be upgraded to COBRA 4 [LL11], which is the required system to support interfaces and the transfer of mission reports to actors like the BKS-Portal.rlp. Likewise, the format as well as the handling of mission reports in the different administrative districts of Rhineland-Palatinate are not standardized. The mission reports in use differ in size as well as in content (see Figure 2 for two examples demonstrating these differences). While some fields are semantically the same, the used format does not necessarily match.

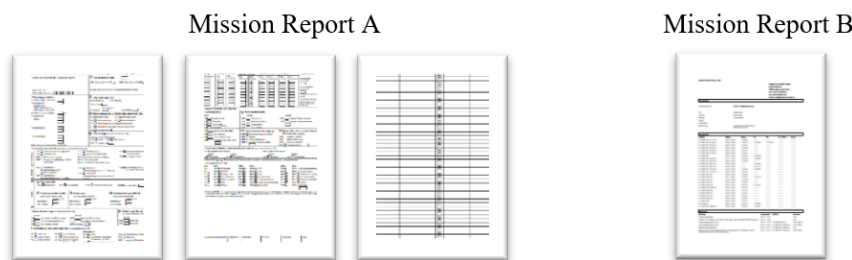


Fig. 2: Differing volume of two mission report templates used for civil protection in Rhineland-P.<sup>4</sup>

Another important part of the lifecycle of a mission report is its long-term preservation need. The way and the format in which a mission report is archived is handled differently by each administrative district. While some archive their mission reports in paper, others digitalize them in file formats such as PDF and store them within document libraries, as e.g. offered by the BKS-Portal.rlp. This also means that mission reports are not centrally available, which only allows a local evaluation and analysis of mission reports, requiring substantial human resources if statistics or answers to political inquiries are to be delivered. Another challenge is the format used for mission reports. Their lifecycle usually starts as a filled paper form, which is not suited for automated evaluation techniques, necessary to gather the required data.

The lack of centralized data also increased the demand for data exchange within the different districts and actors in the field of civil management. Moreover, data exchange is mandatory for certain events like operations across borders of administrative districts, or even across districts of different federal states such as with administrative districts or local

units in Hesse, Baden-Württemberg, Nordrhein-Westphalia or Saarland, or even cross border with Belgium, France, Luxemburg or the Netherlands.

Since multiple operational forces of the same department, related departments or even operational forces of different administrative districts can work together on one mission, mission reports have often been separated into main-mission reports and sub-mission reports. The formats and channels used for the required data exchange are again very diverse. As a result, 50% of the departments refrain from exchanging data with their superordinate or other departments<sup>5</sup>. 25% of the data exchange happens in form of paper via fax while an additional 25% relies on electronic media and transmission. The interactions with ADD revealed also that electronic media also contains non-suited channels like transmission via E-Mail or USB. This can be attributed to the lack of an existing digital / database interface, which has favored the spread of different formats and transmission channels. This is ultimately causing media breaks, transmission and conversion errors, time delays and the rise of problems with data privacy.

To address these challenges and to reduce the impaired use in the value of the data, the next section assesses tools to implement the mission report system and baseline data sets in fire and civil protection.

### 3 Tool selection for implementing the mission reports as standardized baseline data sets

To overcome the challenge of different non-uniform mission reports, and to embed standardized mission reports into the BKS-Portal.rlp, a common and interoperable format for mission reports is aimed at within all responsible organizational units of the BKS-Portal.rlp and the neighboring units along the borders of Rhineland-Palatinate. For this reason, a specification for a data exchange standard of mission reports is developed in cooperation with the ADD. The chosen specification is built on the base of used mission reports using requirements engineering [Po13] and SCRUM [Ke95] as core approaches.

To implement the specification of the mission report and to test the interface, a proper technical environment had to be chosen. Drupal already comes with the foundation for many basic web applications and use cases [Sm09]. For our demands, the Drupal framework offers different potential solutions. Tab. 2 distinguishes the most promising options along four different technologies offered by Drupal, and examined each for:

- (i) The effort required to create an implementation over the named technology;
- (ii) The adaptability, which means how well the technology in question is able to adapt and fulfill the planned and potential future use cases and requirements;

---

<sup>5</sup> Data taken from internal documents provided by ADD RLP to the BKS-portal project members



- (iii) The amount of already existing function range, contributing to our case and, finally,
- (iv) the possibility to integrate our gRPC interface structure.

A negative (-) score is assigned if the technology did not contribute to our examined feature or had a negative impact. A neutral (0) score was given to those technologies which already come with basic support for the examined feature or would allow to add basic support within reasonable effort. A positive score (+) was given to technologies which already support the examined feature or allow to add support easily.

Based on the assessment in Tab. 2, we have chosen an implementation with the List-Module. Crucial here are the lowered implementation effort as well as the number of pre-existing functions for baseline data sets. Such as different export and import options, different view and print options and a full integration into Drupal's organic groups.

- Negative   0 Neutral   + Positive	(i) Effort	(ii) Adaptability	(iii) Function range	(iv) Interface Integration
<b>Content Types:</b> are the most basic form of defining and integrating own content in Drupal.	0	0	0	-
<b>Webforms:</b> This module allows easy and customized generation of forms and surveys in Drupal.	0	-	-	-
<b>Modules:</b> Drupal allows the creation and integration of modules. This allows a custom-built integration of mission reports.	-	+	-	+
<b>List-Module:</b> The List Module is an in-house module of the BKS-Portal.rlp for storing, managing and exchanging baseline data within the field of civil protection and its responsible organizational units.	0	+	+	+

Tab. 2: Assessment of technical implementation techniques for mission reports in Drupal.

#### 4 Concept for automated integration of mission reports into the BKS-Portal.rlp

Fig. 3 visualizes the concept developed for the first prototype and the required infrastructure. It allows the automated integration of mission reports into the BKS-Portal.rlp, and also considers required user roles and user functions.

For now, mission reports are transferred through XML<sup>6</sup>. Alternative transmission formats, such as direct object serialization, JSON<sup>7</sup> or a Protobuf-dependent definition are suitable too. But for our first prototype XML is beneficial since it is a widely spread format and thus allows the easy integration within other interface technologies or shines with general acceptance in other application environments. This means that each mission report must be converted into an XML-File first. For that we created an XML Schema Definition (XSD) for mission reports.

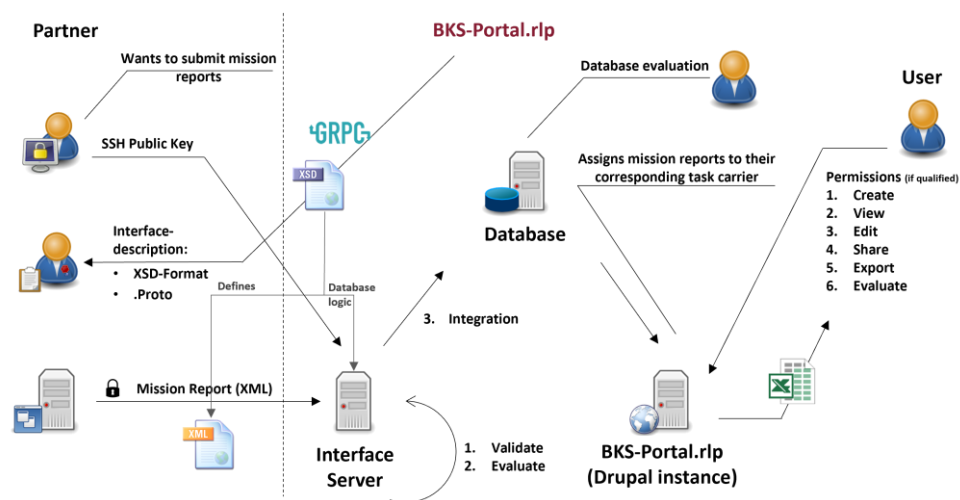


Fig. 3: New environment and processes chain for automated mission reports

In our concept, the BKS-Portal.rlp operates and provides a gRPC<sup>8</sup> interface for potential partners. A partner can request access to our interface and can obtain our Protocol Buffers (Protobuf) based interface description as well as an XML Schema Description (XSD) for mission reports. By depositing a public key, a partner can access the interface and transfer XML based mission reports. The received mission report is checked for its validity against the XSD. Valid mission reports are then integrated on database level and thus made available within the BKS-Portal.rlp CMS. Once integrated, mission reports profit from a wide spectrum of pre-implemented functions provided by the baseline-data module. Finally, the user can take hold of these functionality and can view, edit, share, export or evaluate submitted mission reports. The user also can create own mission reports for cases in which a mission was not covered by the public safety answering point and thus not committed via the interface.

We have chosen Googles gRPC framework technology to roll out an interface for the automated submission of mission reports. While other interface frameworks or techniques

<sup>6</sup> XML: Extensible Markup Language

<sup>7</sup> JSON: JavaScript Object Notation

<sup>8</sup> gRPC: gRPC Protocol Buffers | (05.03.2020): <https://www.grpc.io/>

are suitable for submitting or receiving mission reports, too, gRPC shines with a very small transmission overhead, the usage of protocol buffers<sup>9</sup> and its own code generator for client and server-side code.<sup>10</sup> gRPC also supports a wide range of commonly used programming languages, making it easy for potential partners to address the interface within their own software. Fig. 4 shows how the interface can interact with other gRPC clients as well as with other gRPC servers.

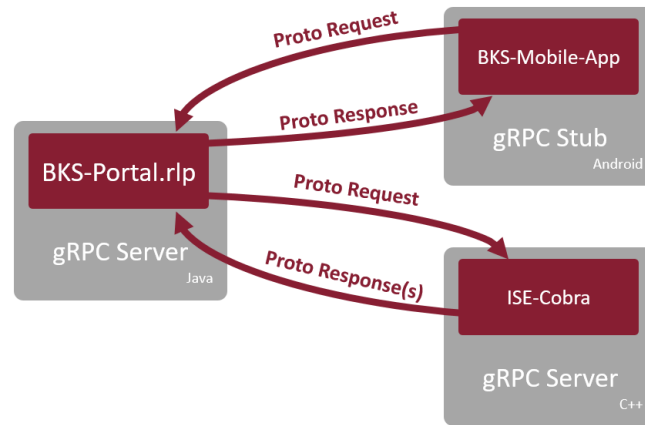


Fig. 4: Example approach for a gRPC-supported interface structure within the BKS-Portal.rlp, inspired by gRPC<sup>11</sup>

On the technical level, the minimal interface consists of its generated gRPC core and takes use of a server-, database- and parser-module. It is also capable to create its own internal data representation by reading the XML schema definition, refined with annotated metadata, for mission reports. This, not only, increases the reuse of existing artifacts, but also allows the future upgrade to support other baseline data types within the interface.

## 5 Discussion

In this paper, we proposed a concept for automated integration of mission reports for fire and civil protection in the BKS-Portal.rlp in Rhineland-Palatinate. To answer the first research question, a suitable interface structure was identified to transfer and process mission reports from the public safety answering points into the BKS-Portal.rlp. For our prototype we have chosen gRPC as our underlying interface technology as it was planned to be directly compatible with the COBRA 4 client. Even though this approach proved to be sufficient within our internal test phase, due to technical difficulties within some public

<sup>9</sup> Protocol Buffers (05.03.2020): <https://developers.google.com/protocol-buffers/>

<sup>10</sup> Protobuf (05.03.2020): <https://github.com/protocolbuffers/protobuf>

<sup>11</sup> gRPC (05.03.2020): <https://grpc.io/docs/guides/>

safety answering points, the rollout of gRPC as a technical solution had to be postponed. This required to move from gRPC to a new interface technology in a next version.

If we had implemented the interface strictly for mission reports only or implemented mission reports as a serializable java object for example, this could have meant to drop this approach completely. But as we designed our gRPC interface to read and process XML files and XML Schema Definitions internally, we could easily recycle those artifacts and use them in a new interface environment while keeping the gRPC interface as a possible future option not only for mission reports but also for other baseline data records in the BKS-Portal.rlp.

For projects which operate within a certain uncertainty or experiment with new technology within a public context, we thus recommend considering using widely spread technology artifacts such as XML or JSON when possible. This can provide a fallback mechanism when working in an uncertain environment and can help to recover or to adapt to changing requirements. This approach can also help to overcome the interoperability gap. While in Rhineland-Palatinate all public safety answering points are utilizing the same software, this might not be the case if applied to other states or countries. Using a common and standardized interchange format can help to get multiple software vendors on board, increases the adaptability and finally the likelihood to transfer our approach to other states, countries or environments within the sector of fire and civil protection.

The second research question centered around the integration of mission reports in a Drupal environment. Here we have chosen to build our front-end on top of a pre-existing Drupal module made by the BKS-Portal.rlp. For similar Drupal projects we advise the integration through Drupal's own content types or the integration through Drupal's form API within a self-implemented module, as the List-Module itself is a Drupal Module which utilizes Drupal's own Content Types.

Along with the new List-Module, we introduced a new process chain and lifecycle for mission reports in Rhineland-Palatinate as displayed in Fig. 4. This process chain allows all, voluntary as well as professional members of the fire and civil protection, to file mission reports within the BKS-Portal.rlp and thus allowed us to introduce a new lifecycle for mission reports as visualized in Fig. 5.

The new lifecycle is derived as the result of our first internal test phase, where the city Edenkoben in Rhineland-Palatinate partnered. The public safety answering point of the administrative district Landau then submitted over 50 mission reports over a duration of three months, which were automatically integrated into the BKS-Portal.rlp. Each mission report was submitted at the end of its associated mission and successfully went through the process chain (Fig. 5) within the environment of the BKS-Portal.rlp until it reached its destined end point and could be processed and validated by the ADD. This means that for mission reports processed within the BKS-Portal.rlp we could eliminate the need of third-party software or paper entirely. We could also eliminate media breaks, by handling all transfer steps, after the completion of its associated mission at the fire department, to be handled inside the BKS-Portal.rlp.

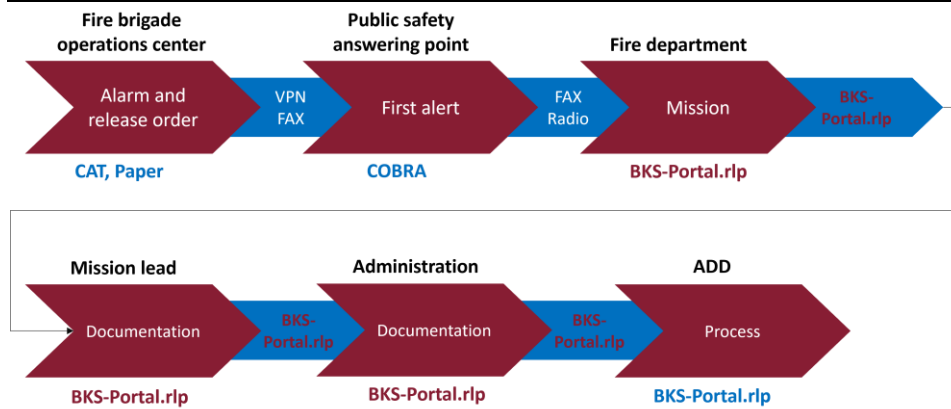


Fig. 5: New process chain of mission reports integrated and managed within the BKS-Portal.rlp

As of 2024, the concept for implementing a system for automated integration of mission reports has been put into practice. Within the BKS-Portal.rlp, the infrastructures created for our prototype have been expanded to all public safety answering points, districts, and municipalities. All public safety answering points in Rhineland-Palatinate got connected into the BKS-Portal.rlp to allow the automatic submission of mission reports datasets in 2022. While the original gRPC approach has been replaced with the introduction of the MAÜ (Maschinenlesbare unidirektionale automatische Übergabe von Einsatzdaten) within the public safety answering points system, XML still serves as the transmitted data format. Thus, it proved right to focus on the implementation of a flexible system, which can adapt to changes of its environment. From the official go-live of the approach in early 2022 and till the end of 2024 over 125.000 mission reports have been processed by the BKS-Portal.rlp, of which over 50.000 mission reports have been manually entered into the portal by members of the different fire departments within Rhineland-Palatinate.

## 6 Summary and outlook

In this paper, we introduced a concept for the automated submission of mission reports in the federal state of Rhineland-Palatinate and how this could help employees and voluntary actors in the field of firefighting and civil protection to handle mission reports in the future. The BKS-Portal.rlp plays a central role as it provides the required infrastructure, hosts the interface, and can bundle critical data and delegate it to relevant responsible organizational units, while offering a wide spectrum of tools.

We discussed how a common format and digital mission report offers new ways to manage, finalize or archive mission reports in general. The new central pool of evaluable mission reports opens new opportunities in processing mission data. An example is that administrative districts can submit their yearly fire department statistics, which contain data taken from mission reports, with a much better automation support than in the past. A

digitalized and centralized pool would now allow to integrate and process them automatically.

The solution based on automatic integration of mission reports into the BKS-Portal.rlp could successfully eliminate the potential need for third-party software and media breaks for mission reports in Rhineland-Palatinate. To unify mission reports in Rhineland-Palatinate we will improve and introduce the system in further test phases to a wider spectrum of administrative districts and users.

An obstacle to overcome is that every administrative district is responsible for its own mission reports and can choose to participate within the BKS-Portal.rlp or to handle mission reports on their own. As some districts already heavily rely on third-party software it is very unlikely that each district will automatically remodel their process chain as proposed in this paper. To tackle this problem in the future, we aim at pursuing another promising path, the exchange of mission reports to potential partners, by creating and providing interfaces to such third party software solutions.

Finally, data preservation, as also recommended by the EIF [Eu17], needs to ensure and improve long-term accessibility of mission reports and create a concept to deeper embed mission reports into secure environments and process chains, such as the three level hierarchy of the public safety answering point of Munich as described by Kaufmann et al. [KK15].

The central approach of automated transmission of mission reports within a decentral environment offers authorities new opportunities to work on these datasets and is the basis for more advanced technological innovations. Further research and development will e.g. focus on automated creation of yearly or live fire department statistics, geoinformation systems for live surveillance of the emergence of ongoing missions or the use for artificial intelligence.

## References

- [Eu17] Publications Office of the European Union: New European Interoperability Framework, 2017. [https://ec.europa.eu/isa2/sites/isa/files/eif\\_brochure\\_final.pdf](https://ec.europa.eu/isa2/sites/isa/files/eif_brochure_final.pdf) (20.08.2021).
- [HS10] Huber, J., Schäuble, W. Notrufmanagement in Ballungsräumen. *Notfall Rettungsmed* 13, 104–108 (2010). [Ez99] Ezgarani, O.: *The Magic Format – Your Way to* Pretty Books, Noah & Sons, 2012.
- [Jo14] Johnston, Melissa. (2014). Secondary Data Analysis: A Method of Which the Time has Come. *Qualitative and Quantitative Methods in Libraries*. 3. 619-626.
- [Ke95] Ken, S. *SCRUM Development Process*, Burlington, 1995.
- [KL11] Kumpch, M., Luiz, T. Integrierte Leitstelle als Logistikzentrale. *Notfall Rettungsmed* 14, 192–196 (2011).
- [KK15] von Kaufmann, F., Kiening, S., Morhart-Klute, V. *et al.* Technik als Voraussetzung für

- eine effizientere Prozessabwicklung in der Leitstelle. *Notfall Rettungsmed* 18, 573–580 (2015).
- [LL11] Luiz, T., van Lengen, R.: Vereinheitlichung von Leitstellenstrukturen und -prozessen als Teil des Qualitätsmanagements im rheinland-pfälzischen Rettungsdienst. *Notfall Rettungsmed* 14, 180–186 (2011).
- [MDI20] Ministerium des Innern und für Sport. Dienstvorschrift 100 (DV 100) (2000).
- [Po13] Pohl K. (2013) The Three Dimensions of Requirements Engineering. In: Bubenko J., Krogstie J., Pastor O., Pernici B., Rolland C., Sølvsberg A. (eds) *Seminal Contributions to Information Systems Engineering*. Springer, Berlin, Heidelberg.
- [SG19] Schehadat, M.S., Scherer, G., Groneberg, D.A. *et al.* Leitstellenstruktur in Rheinland-Pfalz. *Notfall Rettungsmed* 22, 9–16 (2019).
- [Sm09] Smith, V.S., Rycroft, S.D., Harman, K.T. *et al.* Scratchpads: a data-publishing framework to build, share and manage information on the diversity of life. *BMC Bioinformatics* 10, S6 (2009).
- [TAW13] Timm, E., Alsbach, S., Wimmer, M. A.: Wissens- und Kollaborationsplattform im Brand- und Katastrophenschutz: Open-Source als kostengünstige Option? *Informatik 2013. Informatik Angepasst an Mensch, Organisation Und Umwelt. 43. Jahrestagung Der Gesellschaft Für Informatik*, 8, 1634–1648 (2013).
- [VF18] Vogel, Dita & Funck, Barbara. (2018). Immer nur die zweitbeste Lösung? Protokolle als Dokumentationsmethode für qualitative Interviews. *Forum Qualitative Sozialforschung*. 19. 10.17169/fqs-19.1.2716

## **KI IN DER ÖFFENTLICHEN VERWALTUNG**





## Turning Tenders into Tinder: How AI and Open Data can spark Bidding Matches

Gerhard Klassen<sup>1</sup>, Luca T. Bauer<sup>1</sup>, Robin Fritzsche<sup>1</sup>, Bastian Kordyaka<sup>1</sup>,  
Sebastian Weber<sup>1</sup>, Björn Niehaves<sup>1</sup>

**Abstract:** Public procurement in Germany, accounting for 15% of GDP, is plagued by inefficiencies, high costs, and lack of transparency. This study investigates how Open Data can enhance competitive bidding and streamline the identification of suitable companies. Using the German public procurement market, we propose a web-based portal employing machine learning to automate tender and bidder matchmaking. Our methodology includes data collection, company profiling, and NLP-based similarity searches. Results indicate that integrating Open Data can increase competition, improve bid quality, and enhance procurement efficiency. This research provides a scalable framework for more transparent and effective public procurement practices, with potential applications in other regions and sectors.

**Keywords:** Open Data; Procurement; Machine Learning; Artificial Intelligence

### 1 Introduction

Public procurement, a significant component of government expenditure, accounts for approximately 15% of GDP in Germany. Existing procurement processes are often marred by inefficiencies, high costs, and a lack of transparency, which ultimately hinder effectiveness, limiting innovation capacities [EZI12]. With public procurement costs reaching €14.3 billion in 2023 and the administrative burden of manual tender creation and research for potential bidders contributing significantly to these costs, there is a pressing need for innovative solutions to streamline these processes [K124]. This study explores how implementing Open Data in public procurement [OE18] can enhance the number of competitive bids and simplify the search for suitable companies, using the German public procurement market as a case study [DRS23]. The German government's open data strategy [BdI21] already aims to foster transparency, participation, and innovation by making public data more accessible. Despite initiatives like the Bekanntmachungs-Service<sup>2</sup> and TED<sup>3</sup>, which provide structured tender data, these platforms fall short in offering detailed, machine-

---

<sup>1</sup> University of Bremen, AG Digital Public, Bibliothekstraße 1, 28359 Bremen, Germany  
{gerhard.klassen,lbauer, robfri, kordyaka, sebweber, niehaves}@uni-bremen.de

<sup>2</sup> <https://oeffentlichevergabe.de>

<sup>3</sup> <https://ted.europa.eu/>

readable data necessary for thorough analysis and decision-making. Our proposed solution involves a web-based portal where procurement offices can upload tender documents. Using machine learning models, this portal can then generate a list of potentially fitting companies, thereby automating and optimizing the matchmaking process between tenders and bidders.

The main research question driving this study is:

**RQ:** *How can the implementation of Open Data in public procurement enhance the number of competitive bids and streamline the search process for suitable companies?*

Addressing this question involves developing a comprehensive methodology that includes two main phases: building a detailed database and identifying fitting companies. Initially, we will gather tender notices, documents, and award notices, then profile the awarded companies by analyzing their websites and previous tender successes. This database will form the backbone of our system, providing rich, structured data for subsequent analysis.

One significant advantage of our approach is its ability to pre-check various eligibility criteria before companies apply, ensuring that only suitable companies are contacted. This not only saves time for procurement offices but also reduces the likelihood of unsuitable companies applying, thereby increasing the overall efficiency and effectiveness of the procurement process [Uy20][UF10]. Furthermore, by leveraging historical data and advanced machine learning techniques, our system can provide insights that are currently unattainable through traditional methods.

The integration of Open Data into public procurement is anticipated to bring about several key benefits [K124]. It will enhance competition by broadening the pool of potential bidders and making tender opportunities more visible and accessible. Additionally, the streamlined search process will enable procurement offices to quickly and accurately identify the best candidates for their needs. Ultimately, this can lead to higher-quality bids, better value for money, and more successful procurement outcomes, that otherwise may fall behind [CP18].

This study aims to demonstrate the transformative potential of Open Data in public procurement. By implementing a data-driven, machine learning-based approach, we seek to address the inefficiencies and opacity that currently plague the procurement process. The German public procurement market serves as an ideal use case for this exploration, given its size, complexity, and the government's commitment to open data initiatives. Through this research, we hope to provide a framework that can be adopted by other regions and sectors, paving the way for more efficient, transparent, and competitive public procurement practices globally. As this is an ongoing research project we present our first results and progress here, but caution the reader to not expect the final results in this publication.

## 2 Research Design

To investigate how the implementation of Open Data in public procurement can enhance the number of competitive bids and streamline the search process for suitable companies, we developed a comprehensive methodology. This methodology is divided into several phases, each crucial to building a robust and efficient system that leverages the capabilities of machine learning and natural language processing (NLP) [NOC11]. Our approach is illustrated in Figure 1 and begins with meticulous data collection and preprocessing, followed by detailed company profiling and enrichment, identification of fitting companies, similarity searches for companies, and rigorous model training and validation.

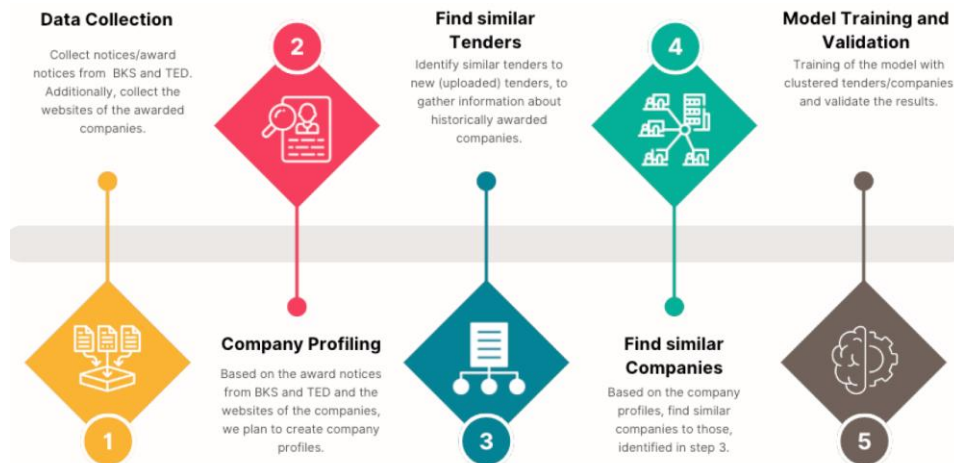


Fig. 1: Methodological approach

### 2.1 Data Collection and Preprocessing

The first critical step in our methodology is the collection and preprocessing of data, focusing on the German Public Procurement market [CHM20]. This phase begins with sourcing data from publicly accessible announcement platforms such as Bekanntmachungs-Service and TED. These platforms provide a wealth of information, including tender notices that detail procurement requirements, submission deadlines, and evaluation criteria. By aggregating these tender notices, we aim to compile a comprehensive dataset that accurately represents the procurement landscape [SW23]. The tender notices serve as the starting point, offering an initial glimpse into the types of goods and services being procured and the criteria used for evaluation. However, although both platforms provide an Application Programming Interface (API), the data provided is different in content and structure. This fact results in the need for a meta format, standardizing a overlapping subset of the provided data. In order to create a first version of this subset, we worked with

procurement experts from seven German cities and the Koordinierungsstelle für IT-Standards (KoSIT<sup>4</sup>).

Following the collection of tender notices, we gather the tender documents provided by the links within the notices. The documents provide more detailed specifications and eligibility criteria. These documents include instructions for submission and often contain critical information about the scope of work, delivery schedules, and legal requirements. To facilitate further analysis, these documents are extracted using web scraping techniques and APIs where available [Va23][Gl14]. The extracted data is then converted into a machine-readable format, ensuring that it can be easily processed and analyzed. This step is crucial for creating a dataset that is both comprehensive and accessible, enabling us to perform sophisticated analyses in later stages.

In addition to tender documents, we also collect award notices, which detail the successful bids and the companies awarded the contracts. These notices provide valuable insights into the outcomes of the procurement process, including information about the winning bids and the criteria used for selection. Collecting award notices allows us to build a historical record of procurement activities, which can be used to train and validate our machine learning models. This historical data is essential for understanding past procurement trends and predicting future outcomes.

Within the award notices, we identify the companies, which won the corresponding tender. Often these notices hold information like a website or an e-mail address of the awarded companies. In this case, we also scrape the websites of the companies for later profiling purposes [Kh21]. In case the award notice does not hold any information about the awarded company's website or e-mail address, we are using the Google API to search for the company by its name and address. In this case we scrape the first retrieved result.

Once the data is collected, it undergoes an extensive cleaning and normalization process to ensure consistency and accuracy. This step involves removing duplicates, correcting errors, and standardizing formats to create a clean, uniform dataset. Data cleaning is a critical process, as it addresses issues such as missing values, incorrect entries, and inconsistent formatting, all of which can adversely affect the quality of the analysis. Normalization ensures that data from different sources is comparable, allowing us to integrate and analyze it as a cohesive whole. The cleaned and normalized data is then stored in a secure, scalable database designed to handle large volumes of procurement-related information. This database forms the foundation for our subsequent analysis, providing a reliable and comprehensive resource for identifying trends and making predictions.

---

<sup>4</sup> <https://www.xoev.de/>

## 2.2 Company Profiling

Following the collection and preprocessing of procurement data, the next phase of our methodology focuses on profiling the companies that have been awarded tenders. This involves identifying the companies listed in the award notices and extracting additional data from their websites using automated web scraping tools [Va23]. The data extracted from company websites includes detailed information about the company's portfolio, previous projects, certifications, and any relevant qualifications. By compiling this information, we can create comprehensive profiles for each company, providing a detailed understanding of their capabilities and areas of expertise.

The profiles are further analyzed to identify patterns and trends in the types of companies that have been successful in winning tenders [Kh21]. This analysis involves examining the characteristics of companies that have been awarded contracts, such as their size, industry sector, and the types of projects they have undertaken. By identifying these patterns, we can gain insights into the factors that contribute to a company's success in the procurement process. This knowledge is invaluable for predicting which companies are likely to be successful in future tenders and for advising procurement offices on how to structure their tender documents to attract the best bids.

To ensure the accuracy and reliability of the company profiles, we implement a validation process that involves cross-checking the extracted data against multiple sources. This validation process helps to identify and correct any inaccuracies in the data, ensuring that the profiles provide a true and comprehensive representation of each company. The validated profiles are then stored in our database, where they can be accessed and used in the subsequent stages of our methodology. By creating detailed and accurate profiles for each company, we provide a solid foundation for the identification and matching of suitable companies with future tenders.

## 2.3 Similarity Search for Tenders

Our methodology initiates with a similarity search to find tenders analogous to the newly uploaded tender, avoiding bias against companies that have never won tenders before. This process starts by extracting key features and requirements from the tender documents using NLP techniques such as tokenization, lemmatization, and named entity recognition [NOC11] [VJ16]. These techniques help break down the tender documents into a detailed feature set that captures the essential elements defining each procurement requirement.

Utilizing pre-trained word embeddings like Word2Vec [Ch17] or Sentence-BERT [RG19], our model then compares the extracted features with a database of past tenders. Word embeddings represent words in high-dimensional vector spaces, capturing semantic relationships between them. For instance, Word2Vec transforms words into vectors based on their context within the text, while Sentence-BERT provides contextual sentence embeddings that consider the position of a word within a sentence. After creating sentence embeddings for each tender we calculate distance and similarity between the vectors of

the short text embeddings of the tenders with cosine similarity and distance measures such as Euclidian Distance and Manhattan Distance[DD09][PAA21].

The similarity search process leverages these embeddings to locate tenders most alike in textual content[Fa20]. For each similar tender identified, the model retrieves the companies that won those tenders, thus creating a list of companies potentially suitable for the new tender based on historical success. This approach ensures that the recommendations are based on the actual requirements and specifications of the tenders, rather than on past winning records alone, thus mitigating potential biases.

## 2.4 Similarity Search for Companies

In the subsequent phase, our methodology focuses on the similarity search for companies to ensure inclusivity of firms that may not have previously won tenders. Using the list of companies identified from the similar tenders, we now look to find companies with comparable profiles based solely on their web profiles. This phase involves extracting key features from these companies' profiles, such as their areas of expertise, previous projects, and certifications, again using NLP techniques.

With the extracted feature vectors from company profiles, our model performs a similarity search to identify companies with comparable capabilities. This involves comparing the feature vectors of companies to identify those with similar expertise, experience, and qualifications. The similarity search process uses sentence embeddings to capture the lexical and semantic relationships, allowing the model to identify companies that are most alike in terms of their profiles. By leveraging sentence embeddings, the model can discern subtle similarities and differences between companies, ensuring a comprehensive comparison.

Identified companies are then clustered based on their feature vectors. Clustering groups companies with similar profiles, creating a diverse pool of potential suppliers for new tenders. This grouping facilitates the identification of a broad and qualified set of companies, enhancing the competitiveness of the bidding process.

To make this process user-friendly, we develop a recommendation system that suggests suitable companies for each tender based on the similarity search results. This system provides procurement offices with a ranked list of potential suppliers, making it easier to identify and contact the most fitting companies. The recommendation system, leveraging machine learning and NLP, provides accurate and actionable recommendations, thus streamlining the procurement process and increasing the efficiency of public procurement [Uy20][UF10]. This approach ensures that even companies without a history of winning tenders have an equal opportunity to be considered, fostering a fairer and more competitive procurement environment.

## 2.5 Model Training and Validation

The effectiveness of our methodology hinges on the performance of the machine learning models used in the similarity searches. To ensure robust model training and evaluation, we begin by splitting the collected data into training, validation, and test sets. The training set is used to train the models, the validation set is used to tune hyperparameters and evaluate performance during training, and the test set is used to assess the final performance of the models.

The word embedding models, such as Word2Vec [Ch17], BERT [De19][TDP19] and Sentence-BERT [RG19], are trained on the training set to learn the high-dimensional vector representations of the textual features. These models capture the semantic relationships between words. Distance and similarity measures such as Euclidian distance and cosine similarity enable us to identify similar tenders and companies based on their word and sentence embeddings. Training the models involves optimizing their parameters to minimize the error in their predictions, using techniques such as backpropagation and gradient descent. By training on a large and diverse dataset, the models learn to generalize well to new, unseen data, ensuring their effectiveness in real-world applications.

To optimize the performance of the models, we tune their hyperparameters using techniques such as grid search or random search. Hyperparameter tuning involves systematically varying the parameters of the models and evaluating their performance on the validation set. This process helps to identify the optimal set of hyperparameters that maximize the models' performance. By carefully tuning the hyperparameters, we ensure that the models achieve the best possible results, providing accurate and reliable recommendations.

The trained models are then evaluated on the validation set using metrics such as precision, recall, and F1-score. These metrics provide a quantitative measure of the models' performance, allowing us to assess their accuracy in identifying similar tenders and companies. Precision measures the proportion of true positive predictions out of all positive predictions, recall measures the proportion of true positive predictions out of all actual positives, and F1-score provides a harmonic mean of precision and recall. By evaluating the models using these metrics, we ensure that they provide accurate and actionable recommendations.

Once the models have been validated, they are deployed in a web-based portal accessible to procurement offices. This portal provides a user-friendly interface for uploading tender documents and receiving recommendations, streamlining the procurement process and enhancing the efficiency of public procurement. The deployment phase involves integrating the trained models into the portal and ensuring that they operate smoothly and effectively. By providing an accessible and user-friendly platform, we enable procurement offices to leverage the power of machine learning and NLP to enhance the public procurement process.



### 3 Current Progress and Status

Our project has made significant strides in the initial phases of data collection and preprocessing. We have successfully retrieved tender notices and award notices from the Bekanntmachungs-Service and TED platforms. The current version of the platform allows the user to search for notices and award notices as can be seen in Figure 2.

Overview Companies Matching Settings

Total Entries **35240** Total TED Entries **1777** Total BESCHA Entries **33463**

Search  Filters **1** Search

Source **Ted** Minimum Amount in € **1** Has Seller ☒

From:  Pick a date To:  Pick a date

[Export Metadata](#) [Export Detailed Data](#) Relevance

505 results found Page 1 of 57

**TED - 283085-2024** [View](#) [Share](#)

**Deutschland - Bau von Entwässerungskanälen - Bau eines Schmutzwasserkanals und Heranführung von Medienleitungen an eine Energiezentrale**

Vergabekammer Rheinland-Pfalz beim Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Bau eines Schmutzwasserkanals und Heranführung von Medienleitungen an eine Energiezentrale Entsorgungs- und Wertungszentrum Mertesdorf Statthalter Rechtsbehelf bei Verstößen gegen die Vergabevorschriften ist der Antrag auf Einleitung eines Nachprüfungsverfahrens. Der Antrag ist schriftlich bei der zuvor benannten zuständigen Stelle für Nachprüfungsverfahren einzureichen. Der Antrag ist nur zulässig, solange kein wirksamer Zuschlag erteilt worden ist. Ein wirksamer Zuschlag kann erst erstellt werden, nachdem der Auftraggeber die unterliegenden Bi...

**BUYER** **SELLER** **AMOUNT** **PUBLISH DATE**

Zweckverband Abfallwirtschaft ... Christoph Schnorpfeil GmbH & C... 800.000,00 € 03/05/2024

**TED - 283066-2024** [View](#) [Share](#)

**Deutschland - Bauarbeiten - Neubau Mittelschule Holzkirchen - Estricharbeiten**

Fig. 2: Illustrated search for tenders in the current platform.

Overview Companies Matching Settings

Total Company Count **27346**

Search  Siemens Search

[Expert Metadata](#) Relevance

17 results found Page 2 of 2

**Siemens Mobility GmbH** [View](#) [Share](#)

München 81739 DEU

**ALTERNATIVE NAMES** **BUYS** **SELLS** **PHONE** **EMAIL**

43 877 57 +49 bieterportal-alt@deutschebahn.com

**Siemens Healthineer AG** [View](#) [Share](#)

Erlangen 91052 DEU

**ALTERNATIVE NAMES** **BUYS** **SELLS** **PHONE** **EMAIL**

1 0 5 +49 172 4477560 david-benjamin.zimmermann@siemens-h...

**Siemens Mobility GmbH** [View](#) [Share](#)

Braunschweig 38126 DEU

Fig. 3: Illustrated search for companies in the current platform.

Additionally, we have collected documents from ten different tender platforms, providing a diverse and comprehensive dataset that accurately represents the procurement landscape. In the profiling and enrichment phase, we have successfully implemented web scraping techniques to extract detailed information from company websites [G114][Kh21]. This data includes critical information about the company's portfolio, previous projects, certifications, and any relevant qualifications.

These efforts have allowed us to begin building comprehensive profiles for each company, which are essential for the subsequent stages of our methodology. The search for companies is illustrated in Figure 3. We also implemented the details page for companies, which is illustrated in Figure 4.

The screenshot displays the profile of Siemens Mobility GmbH. At the top, there are navigation tabs: Overview, Companies, Matching, and Settings. The company name 'Siemens Mobility GmbH' is prominently displayed, along with its address: Otto-Hahn-Ring 6 81739 München-Perlach. Below this, a table provides key statistics: Alternative Names (43), Buys (877), Sells (57), Profiles (0), Phone (+49), and Email (bieterportal-akt@deutschebahn.com). The 'Entries' section shows 934 results found. A specific tender is highlighted with the title 'Deutschland - Ausrüstung für die Eisenbahnverkehrssteuerung - RSTW Bad Homburg - Blockanpassung SpDrS60 an das ESTW - Z Friedrichsdorf / ESTW-A Rosbach (SIMIS D)'. The tender details include the buyer (DB Netz AG), seller (Siemens Mobility GmbH), amount (0,01 €), and publish date (03/05/2024).

Fig. 4: Illustrated details page of a company in the current platform.

Currently, we are focusing on the profile building and the extraction of information from the tender documents. This involves using advanced NLP techniques to break down the tender documents into detailed feature sets that capture the essential elements defining each procurement requirement. By using these techniques, we aim to create a rich, structured dataset that can be used to train and validate our machine learning models. The next steps in our research involve several key activities. First, we will continue refining our NLP models to improve the accuracy and efficiency of information extraction from the tender documents. This will involve further tuning of our word embedding models, such as Word2Vec and BERT, to ensure they capture the semantic relationships between words accurately. We will also begin the process of identifying fitting companies for new tenders based on the extracted features and historical data.

Additionally, we plan to implement and test our similarity search algorithms to identify companies with similar profiles, ensuring inclusivity and diversity in the pool of potential

---

suppliers. This will involve clustering and grouping companies based on their feature vectors, creating a broad and qualified set of companies for each tender.

We furthermore plan to document content changes in tenders over time. The development of thematic areas in tenders can be modeled using over-time clustering approaches, such as those proposed by [KTC23]. Additionally, outliers can be detected using methods demonstrated by [Ko22].

Finally, we will develop a user-friendly recommendation system that provides procurement offices with ranked lists of potential suppliers, making the process of identifying and contacting fitting companies more efficient and effective. To enhance the user-friendliness of this system we plan to incorporate gamification approaches in the user interface [Sc19].

Through these steps, we aim to enhance the efficiency and competitiveness of the public procurement process, leveraging the power of Open Data and advanced machine learning techniques [DRS23]. By building a robust and comprehensive system, we seek to provide valuable insights and recommendations that can significantly improve the outcomes of public procurement in Germany.

## 4 4 Conclusion and Outlook

In conclusion, our study underscores the transformative potential of Open Data in enhancing public procurement processes. By systematically collecting and preprocessing data from various platforms, including Bekanntmachungs-Service and TED, we have created a comprehensive dataset that accurately reflects the German public procurement landscape. This dataset serves as the backbone for our subsequent analyses and model training, ensuring that our approach is grounded in robust and representative data.

Our methodology, which integrates advanced machine learning techniques and NLP, has demonstrated significant promise in streamlining the procurement process. The successful implementation of web scraping to profile companies and extract detailed information from tender documents lays a solid foundation for our recommendation system. This system aims to identify and suggest suitable companies for new tenders, leveraging historical data and sophisticated similarity searches to ensure inclusivity and diversity among potential suppliers.

As we move forward, our immediate focus will be on refining the NLP models to enhance the accuracy and efficiency of information extraction from tender documents. We will also continue to develop and validate our similarity search algorithms to identify fitting companies based on their profiles. These efforts will culminate in the deployment of a user-friendly web-based portal that provides procurement offices with actionable insights and recommendations, significantly improving the efficiency and effectiveness of the procurement process.

The anticipated benefits of our approach are manifold. By broadening the pool of potential bidders and making tender opportunities more visible and accessible, we aim to foster increased competition and higher-quality bids. Our system's ability to pre-check eligibility criteria before companies apply will save time for procurement offices and reduce the likelihood of unsuitable companies applying, thereby enhancing overall procurement efficiency.

Looking ahead, we envision that our framework can be adapted and adopted by other regions and sectors, paving the way for more efficient, transparent, and competitive public procurement practices globally. The insights gained from our study will not only benefit the German public procurement market but also provide valuable lessons and strategies for implementing Open Data in procurement processes worldwide.



In summary, our research highlights the significant potential of leveraging Open Data and machine learning to address the inefficiencies and opacity that currently plague public procurement. Through continued refinement and validation, we aim to deliver a scalable and effective solution that enhances the competitiveness, transparency, and efficiency of the public procurement process, ultimately contributing to better value for public expenditure.

## Bibliography

- [BdI21] Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat: , Open data strategy by the German Federal Government. <https://rdm.mpg.de/2021/09/06/open-data-strategyby-the-german-federal-government/>, 2021. Accessed on March 28, 2023.
- [Ch17] Church, Kenneth Ward: Word2Vec. *Natural Language Engineering*, 23:155–162, 2017.
- [CHM20] Czarnitzki, Dirk; Hünermund, Paul; Moshgbar, Nima: Public Procurement of Innovation: Evidence from a German Legislative Reform. *International Journal of Industrial Organization*, 71:102620, July 2020.
- [CP18] Csáki, Csaba; Prier, Eric: Quality Issues of Public Procurement Open Data. pp. 177–191, 2018.
- [DD09] Deza, Elena; Deza, Michel Marie: *Encyclopedia of Distances*. Springer Berlin-H, 2009.
- [De19] Devlin, Jacob; Chang, Ming-Wei; Lee, Kenton; Toutanova, Kristina: BERT: Pretraining of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding, May 2019. arXiv:1810.04805 [cs].
- [DRS23] Duguay, Raphael; Rauter, Thomas; Samuels, Delphine: The Impact of Open Data on Public Procurement. *Journal of Accounting Research*, 61:1159–1224, September 2023.
- [EZI12] Edquist, Charles; Zabala-Iturriagoitia, Jon Mikel: Public Procurement for Innovation as mission-oriented innovation policy. *Research Policy*, 41:1757–1769, December 2012.
- [Fa20] Farouk, Mamdouh: Measuring text similarity based on structure and word embedding. *Cognitive Systems Research*, 63:1–10, October 2020.

- 
- [GI14] Glez-Peña, Daniel; Lourenço, Anália; López-Fernández, Hugo; Reboiro-Jato, Miguel; Fdez-Riverola, Florentino: Web scraping technologies in an API world. *Briefings in Bioinformatics*, 15:788–797, September 2014.
  - [Kh21] Khder, Moaiad: Web Scraping or Web Crawling: State of Art, Techniques, Approaches and Application. *International J of Adv in Soft Comp and its Appls*, 13:145–168, 2021.
  - [KI24] Klassen, Gerhard; Palombo, Raphael; Bauer, Luca Tom; Niehaves, Björn: Overcoming Inefficiency in Public Procurement: An OpenData Approach. *GI*, pp. 1097–1102, 2024.
  - [Ko22] Korlakov, Sergej; Klassen, Gerhard; Bravidor, Marcus; Conrad, Stefan: Alone We Can Do So Little; Together We Cannot Be Detected. In: *ITISE 2022*. MDPI, p. 3, June 2022.
  - [KTC23] Klassen, Gerhard; Tatusch, Martha; Conrad, Stefan: Cluster-based stability evaluation in time series data sets. *Applied Intelligence*, 53(13):16606–16629, July 2023.
  - [NOC11] Nadkarni, Prakash M; Ohno-Machado, Lucila; Chapman, Wendy W: Natural language processing: an introduction. *J of Am Med Informatics Association*, 18:544–551, 2011.
  - [OE18] OECD: Open Government Data Report. 2018.
  - [PAA21] Prakoso, Dimas Wibisono; Abdi, Asad; Amrit, Chintan: Short text similarity measurement methods: a review. *Soft Computing*, 25(6):4699–4723, March 2021.
  - [RG19] Reimers, Nils; Gurevych, Iryna: Sentence-BERT: Sentence Embeddings using Siamese BERT-Networks. In (Inui, Kentaro; Jiang, Jing; Ng, Vincent; Wan, Xiaojun, eds): *Proceedings of the 2019 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing and the 9th International Joint Conference on Natural Language Processing (EMNLP-IJCNLP)*. Association for Computational Linguistics, pp. 3982–3992, 2019.
  - [Sc19] Schöbel, Sofia; Janson, Andreas; Jahn, Katharina; Kordyaka, Bastian; Turetken, Ozgur; Djafarova, Naza; Saqr, Mohammed; Wu, Dezhi; Söllner, Matthias; Adam, Martin; Heiberg Gad, Povl; Wesseloh, Henrik; Leimeister, Jan Marco: A Research Agenda for the Why, What, and How of Gamification Designs: Outcomes of an ECIS 2019 Panel. *Communications of the Association for Information Systems*, 46(1):706–721, 2019.
  - [SW23] Schmitz, Andreas; Wimmer, Maria A.: Framework for interoperable service architecture development. *Government Information Quarterly*, 40:101869, October 2023.
  - [TDP19] Tenney, Ian; Das, Dipanjan; Pavlick, Ellie: BERT Rediscovered the Classical NLP Pipeline. In: *Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*. 2019.
  - [UF10] Uyarra, Elvira; Flanagan, Kieron: Understanding the Innovation Impacts of Public Procurement. *European Planning Studies*, 18:123–143, January 2010.
  - [Uy20] Uyarra, Elvira; Zabala-Iturriagoitia, Jon Mikel; Flanagan, Kieron; Magro, Edurne: Public procurement, innovation and industrial policy: Rationales, roles, capabilities and implementation. *Research Policy*, 49:103844, February 2020.
  - [Va23] Valova, Irena; Mladenova, Tsvetelina; Kanev, Gabriel; Halacheva, Tsvetana: Web Scraping - State of Art, Techniques and Approaches. In: *2023 31st National Conference with International Participation (TELECOM)*. pp. 1–4, 2023.
  - [VJ16] Vijayarani, S.; Janani, R.: Text Mining: open Source Tokenization Tools – An Analysis. *Advanced Computational Intelligence: An International Journal (ACII)*, 3:37–47, 2016.

## AI-based chatbots as enabler for efficient external knowledge management in public administration

Jost Wiethölter <sup>1</sup>, Linus Kühl <sup>2,3</sup> und Carsten Feldmann<sup>4</sup>

**Abstract:** This study addresses the pressing issue of staff shortages in German public administrations through the lens of digitalization, focusing on the potential of AI-based chatbots to solve this problem by replacing human labour. Employing a Design Science Research Process (DSRP) methodology, the research synthesizes theoretical foundations and regulatory frameworks to develop a robust chatbot concept. The artifact presented is a comprehensive architectural framework integrating user-centric design, linguistic processing, and regulatory compliance. The proposed artifact navigates complex federal structures and diverse IT infrastructures, promoting accessibility and inclusivity. Implications suggest enhanced efficiency and accessibility in public service delivery for potentially increasing citizen satisfaction and decreasing employee workload. The study underscores the importance of legal compliance and the evolving regulatory landscape in AI deployment. Future research will involve prototyping and evaluating the artifact's performance and applicability throughout the course of the DSRP, thus contributing to the advancement of digital transformation in public administrations.


**Keywords:** Artificial Intelligence, Generative AI, Large Language Models, Chatbot, DSRP

### 1 Introduction

The staff shortage has been clearly noticeable in German public administrations in recent years. Although numerous new jobs have been created in the municipalities in particular, but also at federal and state level, resulting in a nationwide increase in personnel of over 580,000 employees (+14%) over the past 10 years, complaints about the staff shortage are increasing [HK24]. According to the dbb Beamtenbund und Tarifunion [De23], there still remains a shortage of over 500,000 employees, which is reflected, among other things, in

---

<sup>1</sup> University of Applied Sciences Münster – Münster School of Business, Corrensstraße 25, 48149 Münster, Deutschland, jost.wiethoelter@fh-muenster.de,  <https://orcid.org/0009-0004-8622-5266>

<sup>2</sup> Frankfurt School of Finance & Management, Adickesallee 32-34, 60322 Frankfurt am Main, Deutschland, linus.kuehl@fs-students.de,  <https://orcid.org/0009-0005-5921-4470>

<sup>3</sup> University of Applied Sciences Münster – Münster School of Business, Corrensstraße 25, 48149 Münster, Deutschland, linus.kuehl@fh-muenster.de

<sup>4</sup> University of Applied Sciences Münster – Münster School of Business, Corrensstraße 25, 48159 Münster, Deutschland, carsten.feldmann@fh-muenster.de

an increased number of overwork complaints from employees, particularly in the education sector [Li21]. In addition to the growing number of complaints from employees, there is also increasing dissatisfaction on the part of citizens due to increased waiting times and a high level of bureaucracy [WB19]. A recent survey by the industry association Bitkom found that visits to public administration offices in Germany take an average of 2 hours and 21 minutes per person, which is partly due to travelling times and long waiting and processing times [SDP24].

Against this background, digitalisation is becoming increasingly relevant. It is seen as a key enabler and driver for simplifying processes and increasing efficiency in order to adequately mitigate current developments [WB19]. Particularly the implementation of chatbots has attracted an increasing degree of interest for promoting time- and location-independent reachability in a digital manner as demanded by the Onlinezugangsgesetz (OZG) [CSA23]. Chatbots are understood as assistance systems that conduct dialogues, potentially AI-based, with human users in natural language [AF23]. While first pilot bots like Bobbi of the Berlin administration or Hardi of the Heidelberg administration already suggest promising results, huge potential is untapped as these bots are still mainly based on fixed rules and preset pairs of questions and answers [CSA23]. With the recent rise of Artificial Intelligence (AI) and especially Large Language Models (LLMs) such as ChatGPT or Gemini, the capabilities of these bots could be enhanced significantly adding more value to their presence [CSA23].

In line with the objectives of the OZG [Da24], as well as the ongoing chatbot development within the public institutions [Ch24] this paper aims to contribute to the current field of research by developing a tangible AI-based chatbot concept on a technological level while also respecting core challenges associated with their implementation in public administrations as well as requirements provided by legislation such as the E-Government-Gesetz [E-24], or the EU AI act [EU24].

To reach the given objective, the paper is structured as follows: In Section 2, the theoretical background regarding chatbots as well as central aspects of the above-mentioned legal frameworks are given. Section 3 then presents the research methodology, a design science research process (DSRP), employed for systematic and transparent concept development which is then operationalized throughout Section 4. It is to note that this paper only addresses the first three phases of the DSRP as the demonstration and evaluation of the to be developed artifact in a real live context is scheduled towards later stages of this research. Additionally, the outcome of this paper aims to serve as entry point for further development and research for both scholars and practitioners. Limitations as well as a conclusion and directions for future research are provided in Section 5.

## 2 Theoretical Background

### 2.1 Basic architecture and functionality of chatbots

Overall, as illustrated in Figure 1, chatbots consist of 5 central components: An Interface, a User Message Analysis Component, a Dialog Management Component, a Data Source, and a Response Generation Component [AM20a]. The technological set up of each individual component as well as their interplay determines its type, functionality, robustness, purpose and value for its users.

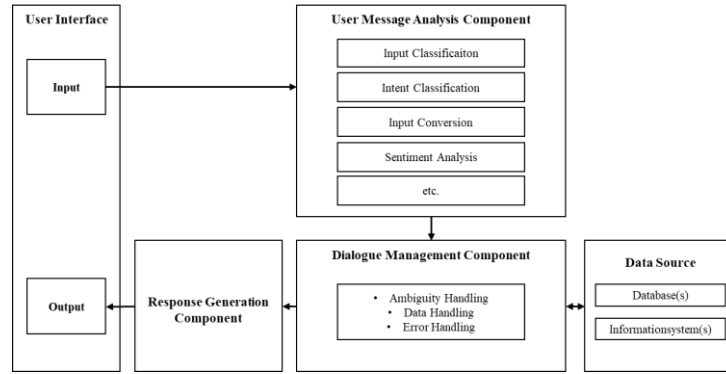


Fig. 1: General chatbot architecture  
own illustration based on [AM20a]

The User Interface, also considered the frontend of a chatbot, handles interactions with users, both accepting inputs and delivering suitable output responses, usually in text or speech format [Lu22]. The User Message Analysis Component, as the name suggests, analyses the user input and serves as basis for answer retrieval/ generation [AM20a]. The set up of this component is highly individual and depends on the purpose of the bot as well as technologies involved. At a minimum, this component pretreats the input through simple rule-based classification. More enhanced set ups can include conversion of non-text input, and leverage Natural Language Processing Techniques (NLP) for translation, spell checking, semantic parsing, slot filling, intent identification, and/or sentiment analysis to achieve higher levels of individuality, flexibility and accuracy [Lu22]. The Dialog Management Component represents the second instance for data handling. This typically includes the modules ambiguity handling (reaction in case of uncertainties), data handling (tracking and storing the conversation data), and error handling [AM20a]. Response Generation can be carried out based on two overarching methods: retrieval-based using pre-defined answers from a static knowledge base or generative using Natural Language Generation (NLG) for achieving human-like, dynamic interaction [AM20b].



## 2.2 Regulatory framework for chatbot development and implementation

---

As already mentioned, the realisation of a meaningful chatbot is not only dependent on its technological construction but also requires careful consideration of according regulations. The following paragraphs therefore provide an overview of selected, predominant regulatory specifications of the EGovG, the OZG, the EU AI act, and neighbouring legislation to serve as basis for deriving model- and process requirements for chatbot conceptualisation in the later stages of this work.

**Barrier-free accessibility:** According to §16 EGovG in connection with §4 of the Behindertengleichstellungsgesetz (BGG) as well as the Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung (BITV 2.0), digital communication and point of contacts should be accessible in a barrier-free manner. In the context of chatbots, this means, people should equally be able to perceive, access, understand, and use them regardless of disabilities or other circumstances (BITV 2.0 §3 (1)). An IT system is considered free of barriers and therefore BITV 2.0 compliant, when navigation is clear, font sizes are sufficient, design is clear and language is comprehensible [Ba24]. With regards to this, Gille et al. put particular emphasis on easy language [Gi23]. Easy language represents rule-based language optimized for understandability [Ma20]. To achieve a high degree of standardisation for easy language in Germany, the DIN SPEC 33429, which is currently in the process of finalisation, aims to serve as foundation in the future [E23].

**Usage of AI:** As highlighted in Section 2.1, enhanced chatbots typically involve the facilitation of Large Language Models for NLP and/or NLG. NLP and NLG are rooted in the domain of artificial intelligence therefore prompting the need to respect legislation which guides and/or restricts its usage. Due to the novelty and currency of this field, current definitions, delimitations, and regulations are still in the development process and subject to uncertainty and change. Yet, the newly approved EU-wide framework for artificial intelligence, the EU AI act, delivers first binding requirements to be taken into account [EU24].

The core objective of the AI act is the promotion and enforcement of human-centric and trustworthy AI applications for maintaining a high degree of protection of health, safety, and fundamental rights while also supporting innovational progress (Art 1 (1) EU AI act). The regulations apply to several entities such as “providers placing on the market or putting into service AI systems or placing on the market general-purpose AI models in the Union, irrespective of whether those providers are established or located within the Union or in a third country” (Art 2 (a) EU AI act) or “deployers of AI systems that have their place of establishment or are located within the Union” (Art 2 (b) EU AI act). The intensity and severity of regulations to be followed is based on the risk a certain AI system entails [Ra24].

Next to general regulations, the act holds specific regulations for generative AI, namely “general-purpose AI systems” which are defined as AI systems based on general-purpose AI models capable to serve a variety of purposes for direct use or integration into other

(AI) systems (Art 3 (66) EU AI act) [Ra24]. The according classification and included obligations for providers of such systems are defined in Chapter 5, Section 2 and 3 of the AI act. The obligations include, amongst other things, ongoing up-to-date technical documentation and detailed summaries of content used for training. Furthermore, the Act puts particular emphasis on transparency. For example, in accordance with Art 50 EU AI act, an AI system intended for direct interaction with natural persons must be designed to clearly and directly inform the user that they are interacting with an AI system, unless this is obviously recognisable.

### 3 Methodology

The present work builds upon the Design Science Research Process (DSRP) model as outlined by Peffers et al. [Pe20]. The process model offers a rigorous and structured approach for conducting research within the realms of information systems and construction-oriented projects. The DSRP consists of six phases: problem identification and motivation (1), objectives of a solution (2), design and development (3), demonstration (4), evaluation (5), and communication (6) [Pe20]. As highlighted in Section 1, this paper focuses on the first three phases of the DSRP. To ensure sufficient scientific relevance, validation, and effective communication, the DSRP is further refined utilizing the guidelines defined by Hevner et al. [He04].

The **problem area** (1) is already delineated in Sections 1 and 2: Despite the federal-wide introduction and implementation of numerous digitalisation promoting initiatives and regulatory frameworks, public institutions are still falling behind their digitalisation goals. Especially the use of AI-based chatbots holds significant untapped potential for improving an administration's perceived proximity to its citizens through 24/7 reachability and higher processing efficiency, as well as optimized convenience for employees and citizens alike. In addition, other regulatory requirements such as the Disability Discrimination Act place special demands on communication from the government sector. It needs to be examined whether AI-based chatbots can contribute to mitigating this resource-intensive task. The **motivation** (1) of this paper is, next to the overarching objective defined in Section 1, to enable further progress for digitalising public administration to catch up with the digitalisation goals long-term and to enable better participation for groups with special challenges.

The facilitation of AI-based chatbots for (external) knowledge management does not represent a completely new endeavour. Especially companies in the private sector but also administrations of other countries already exhibit a higher degree of implementation and usage of such bots [Ma18]. Therefore, the **objectives of the solution** to be developed (2) include to build on existing concepts and best-practices found in practice and literature for enhanced efficiency. Furthermore, for meaningful and secure usage within the domain of public administration, it is deemed imperative to respect the according regulatory framework (cf. Section 2.2). Especially the use of AI requires particular consideration. Next to

this, as emphasized by the program “Digitale Verwaltung 2020”, digitalisation initiatives should entail general applicability across the different administrations to avoid isolated solutions [Di14]. Thus, the concept to be developed aims to serve as blueprint for potential implementation amongst various public administrations by respecting performance, transferability, and ease of use as core aspects. One additional distinctive feature of the approach pursued is that the focus is on operationalizing a target group-oriented approach within the meaning of §11 BGG in the context of the solution to be developed.

To **design and develop** (3) the artifact according to the objectives, two core dimensions are to be taken into account. First, serving as foundation, the regulatory framework is to be assessed. Second, the technological set up of an AI-based chatbot for enabling enhanced knowledge management including considerations regarding the above-outlined aspects of performance, transferability, and ease of use is to be developed.

The further course of this study involves the **demonstration** (4) of the artifact by means of a case study showcasing a prototype for potential use cases including its basic functionality and potential added value, which can then be **evaluated** (5) against the background of the of defined objectives of phase 2 of the DSRP. Lastly, **communication** (6) of findings is carried out through conference papers. Figure 2 summarizes the outlined methodology plan.

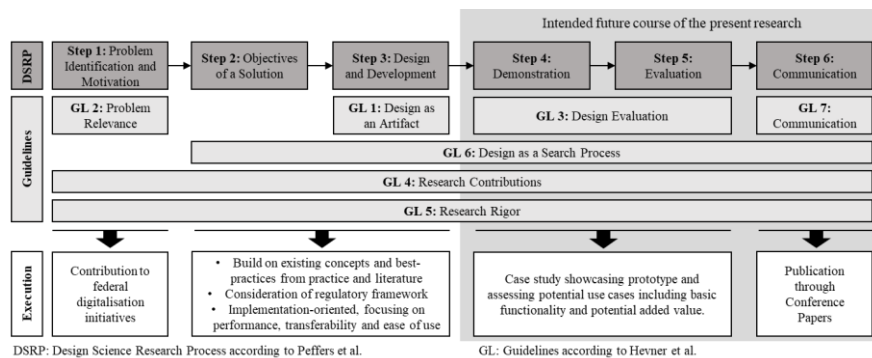


Fig. 2: Methodology Plan

## 4 Design and development of the artifact

As a starting point for designing the artificial solution according to step 3 of the DSRP in combination with guideline 1, relevant dimensions and requirements to be considered for the artifact are to be identified. These are derived from the sections addressed above, particularly the theoretical foundations regarding the technological set up of chatbots (Section 2.1) the regulatory circumstances (Section 2.2) as well as existing organisational challenges in public administration (Section 1).

Overall, the technological concept of a chatbot itself represents the core topic of this paper, therefore making it the first and central dimension of the artifact. This dimension consists of the five architectural chatbot elements as illustrated in Figure 1. Decisive and commonly addressed challenges associated with developing and deploying centralized chatbots, ore more generally, digitalization projects, are the complex federal structures, deviating degrees of digitalization across the institutions, as well as heterogeneity of the different IT infrastructures [Da24]. Consequently, to achieve overarching applicability and blueprint character of the chatbot as proposed in Section 3, a technological setup independent of the mentioned barriers is imperative and thus identified as key requirement. The second dimension consists of the regulatory framework which impacts technological aspects of the bot but also the general approach of responsible use of data and legally correct development, usage, and provision of AI-based systems.

Regarding dimension 1, technological concept: Interaction with a chatbot begins with a user-initiated input within the User Interface (Figure 3, Area A). For improved accessibility, providing different possibilities for digital interaction is beneficial. This involves either written input through a web chat or spoken input through a phone call. This can be chosen by the individual user according to personal preferences and circumstances, thereby enabling deaf, immobile and visually impaired individuals alike. The deployment of the chat for text-based input has to be designed in such a way that it can be integrated flexibly on varying websites and IT infrastructures of the individual authorities. To achieve this, we propose the use of iframes (inline frames) to allow for simple integration. An iframe is an HTML element used to embed another HTML item within the current one. It allows to display independent content directly within the current page, without interfering with the existing IT infrastructure [Wr22]. Regardless of the input type, the input can be provided in a language free of choice<sup>5</sup> promoting inclusiveness and accessibility. That ability alone enables a better access to information communicated on a local level to recipients.

Before the input can be analyzed within the user message analysis component (Figure 3, Area B1), preprocessing is required due to the different input variants. This process particularly includes the conversion of the speech input into text. Furthermore, translation of the input into English language is carried out in this process step as this can promote an increase in quality of the output to be generated as the majority of LLMs (assuming that such an LLM is used) are trained based on comprehensive English data [Li24]. Next, classification of the user's input is carried out to serve as foundation for accurate output generation as it narrows down the response corridor. This can be achieved through so-called few-shot prompting, where sample categories and exemplary context, in this case based on the individual administration's purposes, are given to the LLM for accurate categorization. Based on the preprocessing and the keywords determined from this, a conversion into vectors takes place for efficient similarity searching as this feature is particularly beneficial for information retrieval: Regardless of spelling errors or missing exact matches to

<sup>5</sup> Basic services support approx. 110 different languages, Language support - Translator - Azure AI services | Microsoft Learn. This means the majority of languages commonly used in Germany are represented.

the input, nearest results can be identified through vectors with high proximity to each other. The context information relevant to the background of the enquiry is temporarily stored for further use as part of the future response. If the response fails, this makes it possible to initiate a new attempt at answering with an extended/different context by means of a feedback loop in which the quality of the output is assessed by an LLM.

Parallely, the chatbot set up involves a second process within the user message analysis component which focuses on user-centricity and barrier-free accessibility (Figure 3, Area B2). As illustrated, the initial input is analyzed through an LLM against the background of the language, complexity, formality and other factors to ensure comprehensible answer formulation. Here, the need for easy language as outlined in Section 2.2 is also determined.

Figure 3, Area C depicts the data source where relevant, administration entity-individual knowledge is stored in a comprehensive manner. As already outlined, the organisation and IT infrastructure of public administrations are highly complex therefore making existing central knowledgebases free of redundancies and a high degree of standardization unlikely. Consequently, an additional process feeding the knowledge base is imperative for enabling a resource efficient adaption of the proposed set up. Aiming for high efficiency while also maintaining high quality standards, this artifact proposes the following 2-step-procedure: First, using google search operators or a site-map file, all (sub-) websites of the according agency are screened and indexed on a regular basis to ensure currency. Second, the text data is translated into English and vectorized before storing the vectors in a vector data base like Azure Cosmos DB.

The analyzed message and the corresponding data are then used for dialogue management and subsequent response generation (Figure 3, Area D) to be deployed in the user interface in text or speech form. Here, a generative approach as outlined in Section 2.1 is suggested. As current popular LLMs are mainly based on regular language and only represent easy language to a limited extent, the need of additional adoption to match the level of understanding and the preferred complexity of the output is imperative. The DIN SPEC 33429 is a possible foundation to provide the LLM with guidance on how to formulate in easy language [Gi23]. By providing this kind of general instructions on how to adapt the output to the input provided by the user, the proposed set up enables an even more efficient approach than only supplying instructions.

Lastly, the regulatory framework (dimension 2) builds the foundation of the first dimension addressed above. As legislation to be applied, especially with regards to the AI act, is dependent on the individual case, e.g. through risk classification (cf. Section 2.2), this dimension is illustrated in an overarching manner serving as guidance for considerations to be made. These guidelines and standards are not directly integrated as part of the technical operationalization of the solution, but are to be used as fundamental and guiding points of orientation. They also serve as a practical example for the implementation of specific requirements stipulated in these regulations. For example, a requirement set out in the EU AI Act regarding the non-discrimination of people with physical disabilities can

be implemented in concrete terms and can even offer added value compared to existing, conventional solutions.

Compartmentalization, as shown in the illustration, also enables/favors the transfer of knowledge to other applications. System compartmentalization also makes it easier and more targeted to increase the efficiency of the individual components.

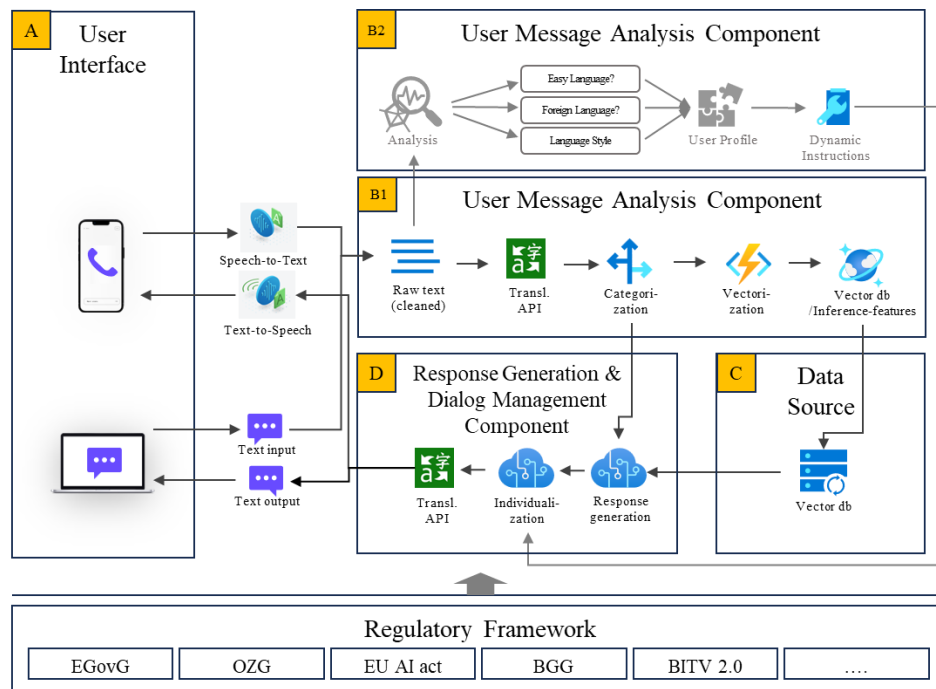


Fig. 3: Structural overview of the AI-based chatbot components for public administrations artifact

## 5 Conclusion, limitations and directions for future research

This paper aimed at contributing to the current field of research by developing an AI-based chatbot concept, addressing both technological aspects and the core challenges associated with implementation in public administrations, while adhering to legislative requirements. As a result, the first part of a DSRP-based research project conceptualizing a technological set up for an AI-based chatbot to be used in German public administrations for external knowledge management was presented. Through in-depth consolidation of the current regulatory landscape including legislation such as the EGovG or the newly approved EU AI act, as well as the exploration of state of the art technologies and practices, a robust chatbot construct was developed by means of an artifact.

However, certain limitations apply. The presented artifact includes and addresses various regulations influencing both technological features as well as potential implementation and provision. Due to the novelty of this legal context and lacking jurisdictions in this regard, the determination of legal compliance of an AI-based chatbot is subject to high uncertainty and potentially change. Consequently, actual implementation requires careful, in-depth legal consideration based on the individual case. Central determinants to be respected within the domain of AI are the form of provision (acting as provider or deployer of an AI system?), and the resulting risk category.

Furthermore, it is important to note, that the developed artifact only presents a technological, overarching chatbot architecture. Applications and models for actual realization are not included. Consequently, each aspect of the artifact requires further investigation and analysis of e.g. suitable LLMs to be used or automation software like Microsoft Power Automate to be deployed. The according selection not only requires respecting feasibility, viability, and reliability but also its consequences for legal conformity previously elucidated.

As already outlined in Sections 1 and 3, the developed artifact seeks to serve as foundation and entry point for further research and development in theoretical as well as practical settings. The future course of this study involves completion of the DSRP, particularly the introduction and demonstration of a prototype based on the artifact as well as subsequent assessment of relevant indicators like its general applicability, performance, usefulness, ease of use, etc. Here, the suitability of according software applications and large language models as addressed above will be explored. This holds significant value and importance as thus far, only a theoretical construct, an artifact, has been developed. Validating its suggested practical value and sufficiency serves as basis for identifying potential for improvement and further refinement.

## References

- [AF23] Appelfeller, W.; Feldmann, C.; Die digitale Transformation des Unternehmens: Systematischer Leitfaden mit zehn Elementen zur Strukturierung und Reifegradmessung, 2. Edition, Berlin, Heidelberg. Springer Berlin Heidelberg, 2023.
- [AM20a] Adamopoulou, E.; Moussiades, L.; Chatbots: History, technology, and applications, in: Machine Learning with Applications, 2, 2020, S. 100006.
- [AM20b] Adamopoulou, E.; Moussiades, L.; An Overview of Chatbot Technology, in: Maglogiannis, I.; Iliadis, L.; Pimenidis, E. (Ed.), Artificial Intelligence Applications and Innovations, Cham, Springer International Publishing, 2020, S. 373–383.
- [Ba24] Barrierefreiheit: Teilhabe im Web durch BITV 2.0-konforme Inhalte, Ed. ITZ Bund - Informationstechnikzentrum Bund, 2024, <https://www.itzbund.de/DE/itloesungen/egovernment/barrierefreiheit/barrierefreiheit.html#:~:text=Eine%20Websitesite%20ist%20barrierefrei%20gestaltet,Verst%C3%A4ndliche%20Sprache>.

- [Ch24] Chatbots in der Bundesverwaltung, Ed. ITZ Bund - Informationstechnikzentrum Bund, 2024, <https://www.itzbund.de/DE/itloesungen/standardloesungen/chatbots/chatbots.html>.
- [CSA23] Cezanne, L.; Stopp, B.; Adams, Y.; Die öffentlichen Chatbots kommen, 2023, <https://gi.de/themen/beitrag/die-oeffentlichen-chatbots-kommen>.
- [Da24] Das Onlinezugangsgesetz (OZG), Ed. BMI Bundesministerium des Innern und für Heimat, 2024, <https://www.bmi.bund.de/DE/themen/moderne-verwaltung/verwaltungsmodernisierung/onlinezugangsgesetz/onlinezugangsgesetz-node.html;jsessionid=E6B9420DCD338D9F1E01033B2D3AFC7C.live861>. Accessed on 20.04.2024.
- [De23] Dem Staat fehlen über 500.000 Beschäftigte: Personalmangel im öffentlichen Dienst, Ed. dbb beamtenbund und tarifunion, 2023, <https://www.dbb.de/artikel/dem-staat-fehlen-ueber-500000-beschaeftigte.html>. Accessed on 20.04.2024.
- [Di14] Digitale Verwaltung 2020, Ed. Die Bundesregierung, 2014, [https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/themen/moderne-verwaltung/regierungsprogramm-digitale-verwaltung-2020.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=5](https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/themen/moderne-verwaltung/regierungsprogramm-digitale-verwaltung-2020.pdf?__blob=publicationFile&v=5).
- [E23] E DIN SPEC 33429:2023-04 "Empfehlungen für Deutsche Leichte Sprache", Ed. DIN, 2023, <https://www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/naerg/e-din-spec-33429-2023-04-empfehlungen-fuer-deutsche-leichte-sprache--901210>. Accessed on 22.04.2024.
- [E-24] E-Government-Gesetz, Ed. BMI Bundesministerium des Innern und für Heimat, 2024, <https://www.bmi.bund.de/DE/themen/moderne-verwaltung/e-government/e-government-gesetz/e-government-gesetz-node.html>. Accessed on 20.04.2024.
- [EU24] EU AI Act: Der AI Act Explorer, Ed. EU Artificial Intelligence Act, 2024, <https://artificialintelligenceact.eu/de/ai-act-explorer/>. Accessed on 20.04.2024.
- [Gi23] Gille, M.; Schomacker, T.; Hülls, J. von der; Tropmann-Frick, M.; Der Einsatz von Neural Language Models für eine barrierefreie Verwaltungskommunikation: Anforderungen an die automatisierte Vereinfachung rechtlicher Informationstexte, 2023.
- [He04] Hevner, A. R.; March, S. T.; Park, J.; Ram, S.; Design Science in Information Systems Research, in: MIS Quarterly, 28, 2004, S. 75.
- [HK24] Hentze, T.; Krauder, B.; Öffentlicher Dienst: Mehr Personal, noch mehr Bedarf, 2024, <https://www.iwkoeln.de/studien/tobias-hentze-bjoern-kauder-mehr-personal-noch-mehr-bedarf.html>.



- [Li21] Linek, J.; Hart am Limit: 169 Schulleitungen stellen Überlastungsanzeige, 2021, <https://www.vbe-bw.de/meldung/hart-am-limit-169-schulleitungen-stellen-ueberlastungsanzeige/>.
- [Li24] Li, Z.; Shi, Y.; Liu, Z.; Yang, F.; Liu, N.; Du, M.; Quantifying Multilingual Performance of Large Language Models Across Languages, 2024.
- [Lu22] Luo, B.; Lau, R. Y. K.; Li, C.; Si, Y.; A critical review of state-of-the-art chatbot designs and applications, in: WIREs Data Mining and Knowledge Discovery, 12, 2022.
- [Ma18] Martini, M.; Transformation der Verwaltung durch Digitalisierung, in: Jan Ziekow (Ed.), Verwaltungspraxis und Verwaltungswissenschaft, Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, 2018, S. 11–68.
- [Ma20] Maaß, C.; Easy Language – Plain Language – Easy Language Plus: Balancing Comprehensibility and Acceptability. Frank & Timme, 2020.
- [Pe20] Peffers, K.; Tuunanen, T.; Gengler, C. E.; Rossi, M.; Hui, W.; Virtanen, V.; Bragge, J.; Design Science Research Process: A Model for Producing and Presenting Information Systems Research, 2020.
- [Ra24] Rahmen für Künstliche Intelligenz in der EU steht: KI-Verordnung einstimmig gebilligt. Press release. 02.02.2024. <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2024/02/20240202-rahmen-fur-kunstliche-intelligenz-in-der-eu-steht-ki-verordnung-einstimmig-gebilligt.html>. Accessed on 23.04.2024
- [SDP24] Streim, A.; Danneberg, M.; Pfeifferle, M.; Gänge aufs Amt kosten im Schnitt 2 Stunden und 21 Minuten. Press release. 03.01.2024. <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Gaenge-aufs-Amt>. Accessed on 22.04.2024.
- [WB19] Wangler, L.; Botthof, A.; E-Governance: Digitalisierung und KI in der öffentlichen Verwaltung, in: Volker Wittpahl (Ed.), Künstliche Intelligenz, Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg, 2019, S. 122–141.
- [Wr22] Wright, G.; inline frame (iframe), 2022, <https://www.techtarget.com/whatis/definition/IFrame-Inline-Frame>

**WORKSHOP IT-KOMPETENZEN  
FÜR DIE VERWALTUNG DER ZUKUNFT**



## Digitales Arbeiten für digital Arbeitende

### Konzept eines Lehrmoduls für Studierende der Verwaltungsinformatik

Volker Frehe , Kristina-Maria Kanz und Jörg Schmittwilken  <sup>1</sup>



**Abstract:** Die vorliegende Arbeit präsentiert das Konzept eines innovativen Ansatzes im Bereich der digitalen Bildung. Es wird das Modul „Digitales Arbeiten“ des dualen Studiengangs Verwaltungsinformatik am Fachbereich Finanzen der Hochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung vorgestellt. Das Modul vermittelt den Studierenden Kenntnisse und Fähigkeiten im Umgang mit digitalen Werkzeugen und Prozessen, die für eine Bewältigung des digitalen Arbeitsalltags in der öffentlichen Verwaltung erforderlich sind. Es ist inhaltlich und methodisch auf die aktuellen Anforderungen der Verwaltungsdigitalisierung abgestimmt und orientiert sich am *Europäischen Rahmenwerk für Digitale Kompetenzen* (DigComp). Mit diesem Konzept wird ein praxisnaher Ansatz verfolgt, der es den Studierenden ermöglicht, die erworbenen Fähigkeiten unmittelbar in realen Szenarien sowie dem behördlichen Arbeitsalltag anzuwenden. Die Teile des Moduls erstrecken sich über vier Semester und kombinieren Präsenzlehre mit digitalen Selbstlerneinheiten. Zudem werden sie durch formative Assessments begleitet, um den Wissensstand der Studierenden zu erfassen und individuelle Lernpfade zu gestalten.

**Keywords:** DigComp, Digitale Transformation, Öffentliche Verwaltung, Hochschullehre

## 1 Motivation

Digitale Kompetenzen werden in der öffentlichen Verwaltung als immer wichtiger wahrgenommen, entsprechend qualifiziertes Personal fehlt aber meist [Ko22]. Somit wird in einer fortlaufend stärker digitalisierten Welt der Bedarf an fundierten Kenntnissen im Bereich des digitalen Arbeitens für Studierende der Verwaltungsinformatik dringlicher. Auch die Kultusministerkonferenz hat diese Aufgabe erkannt und erläutert, dass, auf Grund des digitalen Wandels in der Gesellschaft, die Digitalisierung an Hochschulen als dauerhafte und besonders wichtige Aufgabe verstanden werden muss und die Thematik curricular (z. B. bei der Akkreditierung von Studiengängen) in den Studiengängen integriert werden muss [Ku19]. Die Entwicklung hin zu einer digitalen Arbeitsumgebung erfordert eine Anpassung der Ausbildungsinhalte und -methoden, um sicherzustellen, dass

---

<sup>1</sup> Hochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung, Fachbereich Finanzen, Studiengang Verwaltungsinformatik, Gescherweg 100, 48161 Münster, {volker.frehe | kristina.kanz | joerg.schmittwilken}@vit-bund.de, [VF]  <https://orcid.org/0000-0001-9139-0793>, [JS]  <https://orcid.org/0009-0009-4424-3008>

Absolvent\*innen die erforderlichen digitalen Kompetenzen für einen erfolgreichen beruflichen Einsatz erwerben.

[KR22] zeigen einen steigenden Bedarf an digitalen Fähigkeiten, insbesondere in Berufen des öffentlichen Sektors, die zunehmend von digitalen Prozessen geprägt sind, auf. Dabei betonen sie die Notwendigkeit, gezielt Kompetenzen für die Digitalisierung auszubilden. Die Umfrage mit 102 Teilnehmenden zeigt zudem, dass die bestehenden Studiengänge oft einen einseitigen (technischen) Schwerpunkt haben. Eine multidisziplinäre Herangehensweise ist jedoch erforderlich, um die vielfältigen Aspekte von E-Government und IT zu verstehen und umzusetzen.

[HPS15] bestätigen ebenfalls, dass viele Studiengänge im Bereich der öffentlichen Verwaltung die Ausbildung umfassender e-Government-Kompetenzen vernachlässigen, da sie sich vorrangig auf einzelne (technische) IT-Schwerpunkte konzentrieren. Sie fordern einen multi- und inter-disziplinären Ansatz zur Vermittlung digitaler Kompetenzen.

Hier stellt der *europäische Referenzrahmen für digitale Kompetenzen* (DigComp 2.2) [VKP22] ein anerkanntes Rahmenwerk dar, das sinnvolle digitale Kompetenzen aus fünf Bereichen aggregiert und jeweils in vier Kompetenzlevel einordnet. Zudem werden für jede Kompetenz exemplarisch Anwendungsfälle skizziert. DigComp bietet somit eine gute Übersicht über empfohlene digitale Kompetenzen.

Angesichts der zunehmenden Digitalisierung und der steigenden Anforderungen an die Verwaltungsbildung betonen [HMS23] und [HM23] die Notwendigkeit eines neuen Ansatzes, um die Ausbildung im öffentlichen Sektor effektiver und zeitgemäßer zu gestalten. Eine Bestandsaufnahme der Hochschulen für den öffentlichen Dienst in Deutschland hat gezeigt, dass viele Institutionen noch deutlichen Nachholbedarf im Bereich der Ausbildung von Digitalisierungskompetenz haben [HM22]. Diese Erkenntnisse unterstreichen die Dringlichkeit und Relevanz der Entwicklung innovativer Lehrkonzepte, die eine ganzheitliche Vermittlung digitaler Kompetenzen ermöglichen und die Absolvent\*innen optimal auf die Anforderungen des digitalen Arbeitsmarktes vorbereiten. [Be16] betonen, dass die Vermittlung von IT-Kompetenzen in Studiengängen oft unzureichend ist. Sie empfehlen u. a., dass die verschiedenen Kompetenzen im Rahmen von unterschiedlichen Lehrmethoden vermittelt werden sollten. Eine Meta-Analyse von [Be14] hat zudem gezeigt, dass Blended Learning, welches den Einsatz von IT und verschiedene Interaktionsformen kombiniert, bessere Lernerfolge erzielt als reiner Präsenzunterricht. Diese Erkenntnisse unterstreichen die Relevanz innovativer Lehrmethoden, welche die Integration digitaler Technologien in die Ausbildung fördern.

Ergänzend zu den zuvor genannten Anforderungen der öffentlichen Verwaltung konnte in einer unveröffentlichten, internen Vorstudie mit n=43 Studierenden gezeigt werden, dass berufstypische Aufgaben in den Office-Applikationen Word, Excel und PowerPoint lediglich von ungefähr einem Drittel der Teilnehmenden mit Ergebnissen erledigt werden, die dem Niveau eines Zertifikats nach dem International Certification of Digital Literacy

(ICDL)<sup>2</sup> entsprechen. Diese Ergebnisse zeigen den dringenden Bedarf, auch im Hochschulkontext Kompetenzen für digitales Arbeiten außerhalb wissenschaftlicher Inhalte zu schulen. Dieser Wunsch wird regelmäßig auch von den Ausbildungsbehörden geäußert, die Absolvent\*innen des dualen Studiengangs Verwaltungsinformatik während der Praxissemester betreuen bzw. nach erfolgreichem Studium einstellen.

Vor diesem Hintergrund und in Anlehnung an die Vorgaben der Kultusministerkonferenz [Ku19] definieren wir „Digitales Arbeiten“ als die Gesamtheit der Medienkompetenzen, die erforderlich sind, um im beruflichen Kontext Wissen zu erwerben, anzuwenden und zu verbreiten sowie effektiv digital zu kommunizieren. Darüber hinaus umfasst Digitales Arbeiten die Fähigkeit, in einer vernetzten und datenbasierten Welt selbstständig zu agieren, Daten zu analysieren, Ergebnisse kritisch zu reflektieren und diese im beruflichen Kontext zu nutzen. Ergänzend zählen wir hierzu spezifische digitale Fähigkeiten, die im Rahmen der fachlichen Ausbildung von besonderer Relevanz sind.

In diesem Zusammenhang verfolgt diese Arbeit das Ziel, ein innovatives Konzept im Bereich der digitalen Bildung zu präsentieren. Im Fokus steht dabei das Modul „Digitales Arbeiten“ des dualen Studiengangs Verwaltungsinformatik am Fachbereich Finanzen der Hochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung. Dieses Konzept wird im folgenden Abschnitt vorgestellt. In Abschnitt 3 wird zudem das Evaluationskonzept des Moduls skizziert. Die Abschnitte 4 und 5 fassen die Ergebnisse zusammen und geben einen Ausblick.

## 2 Konzept des Moduls Digitales Arbeiten

Der duale Studiengang Verwaltungsinformatik am Fachbereich Finanzen der Hochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung ist ein interner Studiengang, der ausschließlich Bundesbehörden zugänglich ist. Er umfasst sechs Semester, von denen die Studierenden insgesamt vier fachtheoretische Semester an der Hochschule und zwei fachpraktische Semester in ihrer Ausbildungsbehörde verbringen. Der Studiengang wird aktuell erstmalig akkreditiert und in diesem Zusammenhang von einem Diplom- auf einen Bachelorabschluss umgestellt. Im Rahmen dieser Umstrukturierung wurde das Modul „Digitales Arbeiten“ konzipiert, das einen Umfang von insgesamt 15 ECTS Leistungspunkte (450 h Workload) hat. Die ECTS-LP werden aufgrund der Teilnahme am Modul ohne summative Assessments vergeben.

Die Ausgestaltung des Moduls, das dem Problem mangelnder digitaler Kompetenzen der Studierenden begegnen soll, wird im Folgenden näher erläutert.

---

<sup>2</sup> <https://www.icdl.de/>

## 2.1 Ziele

Das Modul Digitales Arbeiten (DigA) besteht aus vier Teilen, die sich über vier Semester erstrecken. Je zwei Modulteile werden in den fachtheoretischen Semestern an der Hochschule sowie in den Praxissemestern in den Ausbildungsbehörden absolviert. DigA vermittelt den Studierenden theoretische und praktische Fähigkeiten im Umgang mit digitalen Werkzeugen und Prozessen.



Abbildung 4 Konzeptionelle Ziele des Moduls Digitales Arbeiten

Mit dem Modul werden die in Abbildung 4 gezeigten Ziele verfolgt. So sind die Lehrinhalte an den im DigComp genannten Kompetenzen ausgerichtet, um sicherzustellen, dass die Studierenden entsprechend international anerkannter Standards geschult werden. Hier wurde eine für den Studiengang sowie die spätere Tätigkeit in den Behörden spezifische Auswahl an Kompetenzen getroffen. Zudem wurden Lehrinhalte ausgewählt, die in weiteren Modulen des Studiengangs oder in Prüfungen als Basiskenntnisse benötigt werden.

Auch wird durch diese Inhalte eine grundsätzliche Arbeitsfähigkeit in einer digitalisierten Arbeitsumgebung sichergestellt. Zudem umfasst „digitale Arbeitsfähigkeit“ auch die Kompetenzen, sich an die ständig verändernden Bedingungen der digitalen Welt anzupassen, und integriert somit auch soziotechnische Elemente. Da die Nutzung digitaler Werkzeuge sich kontinuierlich weiterentwickelt, sollen die Studierenden durch das Modul in die Lage versetzt werden, sich flexibel an diese Veränderungen anzupassen und ein Gestaltungsinteresse zu entwickeln, um die Digitalisierung und IT-Modernisierung voranzutreiben [LS17]. Aspekte wie der Umgang mit Unsicherheit bei der Anwendung digitaler Technologien und die intrinsische Motivation zur kontinuierlichen Weiterentwicklung spielen hierbei eine zentrale Rolle. Dies kann zu organisatorischen Veränderungen und einem (benötigten) Kulturwandel führen [Sc19].

Besonderer Fokus wurde bei der Konzeption auch auf den spezifischen Bedarf der Ausbildungsbehörden gelegt, um sicherzustellen, dass die Studierenden praxisrelevante Fähigkeiten erwerben, die sie in ihrem zukünftigen beruflichen Umfeld benötigen. Den teil-

weise stark unterschiedlichen Vorkenntnissen der Studierenden wurde durch die Möglichkeit der Binnendifferenzierung Rechnung getragen. So werden im Laufe des Moduls formative Assessments durchgeführt, um spezifische Wissenslücken der Studierenden zu identifizieren, deren persönlichen Lernbedarf zu ermitteln und individuelle Lernpfade anzubieten.

## 2.2 Modulstruktur

Die Inhalte des Moduls sind so gestaltet, dass den Studierenden in den einzelnen Modulteilern die Fähigkeiten vermittelt werden, die sie in der aktuellen Phase ihres Studiums für die anstehenden Aufgaben benötigen. Tabelle 2 zeigt eine Übersicht über die vier Modulteilern.

Tabelle 2 Übersicht über die vier Modulteilern (F=Fachtheorie, P=Praxis)

Teil	ECTS	WL [h]	Semester	Thematischer Fokus
<b>DigA1</b>	2	60	1 (F)	Selbst- und Arbeitsorganisation
<b>DigA2</b>	2	60	2 (F)	Kommunikation und Kollaboration
<b>DigA3</b>	6	180	3 (P)	Arbeiten im (Behörden)Team
<b>DigA4</b>	5	150	6 (P)	Individuelle Vertiefung

Die Grundidee der ersten beiden Modulteilern (DigA1, DigA2) besteht darin, Studierenden Basiskenntnisse digitaler Werkzeuge für ihr Studium zu vermitteln. In diesen beiden Teilen des Moduls werden Grundlagenkenntnisse und fortgeschrittene Fähigkeiten im Umgang mit digitalen Werkzeugen und Prozessen vermittelt. Die Inhalte sind so gestaltet, dass sie sich an den anderen zu absolvierenden Modulen und den Prüfungsformen des Studiengangs orientieren. Das Ziel dieses Moduls ist es, den Studierenden eine solide Basis zu bieten, auf der sie ihre weiteren Studieninhalte aufbauen können.

Die letzten beiden Modulteilern (DigA3, DigA4) werden in den beiden Praxissemestern (3. und 6. Semester) durchgeführt. Sie sind darauf ausgerichtet, den Fokus auf die praktische Tätigkeit in der Behörde zu legen. So haben die Studierenden die Möglichkeit, ihre erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten unmittelbar in realen Arbeitsumgebungen anzuwenden und zu vertiefen. Gleichzeitig erfolgt eine individuelle Bewertung und Weiterbildung, um sicherzustellen, dass die Studierenden entsprechend ihrer Fähigkeiten geschult werden. Im vierten Teil des Moduls wird eine gezielte Vorbereitung auf spätere Tätigkeiten in der Behörde angeboten. Die Inhalte sind spezifisch auf die Anforderungen des beruflichen Umfelds abgestimmt und vermitteln Fähigkeiten, die für eine erfolgreiche Karriere in der öffentlichen Verwaltung unerlässlich sind.

Abbildung 5 gibt eine Übersicht über die Inhalte der einzelnen Modulteilern.



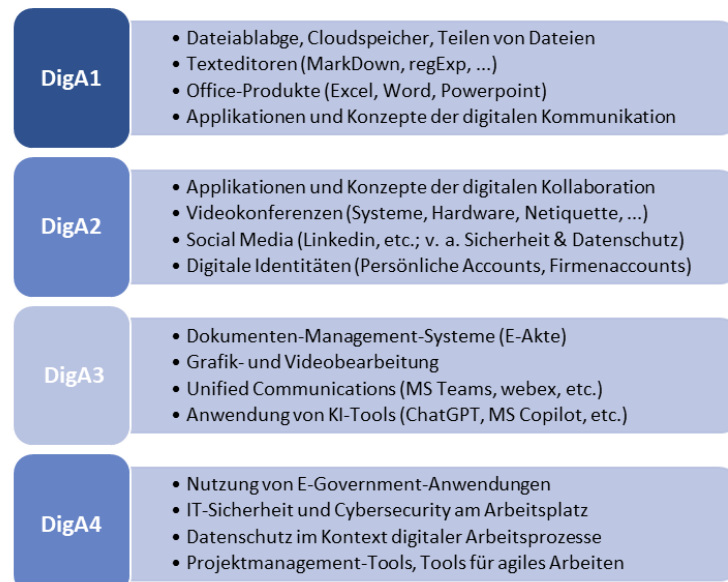


Abbildung 5 Übersicht über die Inhalte der vier Module

### 2.3 Schulungsmethoden in den verschiedenen Modulteilern

Die Teile DigA1 und DigA2 legen den Fokus auf die Anwendung digitaler Werkzeuge und Prozesse. Dabei spielen synchrone und asynchrone Lehrformen in Präsenz, insbesondere in Form des Flipped Classroom [BS12], eine zentrale Rolle. Der Schwerpunkt liegt dabei weniger auf theoretischen Konzepten, sondern vielmehr auf praktischen Übungen und der unmittelbaren Anwendung der erlernten Fähigkeiten.

In der Präsenzphase werden konkrete Anwendungsbeispiele durchgespielt und praktische Übungen durchgeführt, um das erworbene Wissen unmittelbar anzuwenden und zu vertiefen. Die Lehrveranstaltungen sind so gestaltet, dass die Studierenden bereits im Vorfeld Lehrmaterialien erhalten, die sie eigenständig vorbereiten und sich damit auseinandersetzen können. Durch interaktive Workshops und praxisorientierte Übungen werden die Teilnehmer\*innen ermutigt, sich aktiv mit den Inhalten auseinanderzusetzen und beispielsweise Aufgaben in der jeweiligen Applikation zu bearbeiten.

Zusätzlich werden digitale Lernressourcen genutzt, um den Studierenden weitere Möglichkeiten zur selbstgesteuerten Wissensaneignung zu bieten. Verschiedene interaktive Lernplattformen, Online-Tutorials und Lernvideos kommen zum Einsatz. Diese geben den Studierenden die Möglichkeit, sich flexibel und individuell mit den Inhalten auseinanderzusetzen.

In den Teilen DigA3 und DigA4, die in den Praxissemestern angeboten werden, wird ausschließlich auf Selbstlerneinheiten gesetzt. Diese ermöglichen es den Studierenden, sich eigenständig einem Thema zu nähern und dieses praxisnah zu erarbeiten. Diese Selbstlerneinheiten sind so gestaltet, dass Studierende ihr erworbenes Wissen unmittelbar anwenden und festigen können, indem sie direkt mit relevanten Software-Tools und Anwendungen arbeiten. Dabei werden sie durch praxisnahe Aufgabenstellungen und Fallbeispiele unterstützt, die es ihnen ermöglichen, ihre Fähigkeiten in realistischen Szenarien zu erproben und zu verbessern.

Zusammenfassend wird in allen Modulteilten ein ganzheitlicher Ansatz verfolgt. Dieser setzt auf eine enge Verzahnung von Präsenzunterricht und selbstgesteuertem Lernen, um den Studierenden eine fundierte und praxisorientierte Ausbildung im Bereich des digitalen Arbeitens zu bieten.

## 2.4 Individuelle Lernpfade durch formatives Assessment

In dem hier vorgestellten Konzept des Moduls Digitales Arbeiten kommt dem formativen Assessment und der Gestaltung individueller Lernpfade eine Schlüsselbedeutung zu. Diese haben vor allem in den letzten beiden Modulteilten, die in den Praxissemestern absolviert werden, eine hohe Bedeutung. Durch die Assessments wird sichergestellt, dass die Studierenden an ihrem aktuellen Wissensstand abgeholt werden, und dass sie bereits vorhandene Kenntnisse nicht wiederholen müssen, sondern an diese anknüpfen können. Dieser Ansatz ermöglicht es, den Lernprozess durch individuelle Lernpfade maßgeschneidert auf die konkreten Bedürfnisse anzupassen und einen effektiven Lernerfolg zu gewährleisten.

Zu Beginn jedes Modulteils absolvieren die Studierenden ein praxisnahes Assessment, das ihren aktuellen Wissensstand im Umgang mit digitalen Werkzeugen und Prozessen überprüft. Die Assessments orientieren sich an den Tests des ICDL, welches ein Zertifikat zu den im DigComp beschriebenen Kompetenzen darstellt. Somit wird auch durch das Assessment die Ausrichtung der individuellen Lernpfade an den Kompetenzen des DigComp sichergestellt.

Das Assessment umfasst eine Vielzahl von unterschiedlichen Methoden, um die Fähigkeiten der Studierenden umfassend zu bewerten. Es werden sowohl einfache Single- oder Multiple-Choice-Aufgaben als auch komplexere Textaufgaben verwendet. Gerade wegen des Fokus auf praxisrelevante Kompetenzen wurden auch realitätsnahe Assessments integriert. Diese werden zusammen mit der Firma *Sophia Testing*<sup>3</sup> entwickelt und durchgeführt. *Sophia Testing* bietet Tests, die sich am ICDL orientieren und Kompetenzen realitätsnah durch Bearbeitung einer Aufgabe in der Anwendung selbst prüfen.

Mit diesen Tests können beispielsweise konkrete Aufgaben zu Formatierungen mit *Microsoft Word* oder Berechnungen mit *Microsoft Excel* in vorgegebenen Dokumenten mit der

<sup>3</sup> <https://www.deutsch.sophiatesting.com>

jeweiligen Applikation am Arbeitsplatz bearbeitet werden. Eine Bewertung der Aufgabe erfolgt anhand des Inhalts der bearbeiteten Datei automatisiert.

Auf Basis der Ergebnisse des Assessments werden den Studierenden individuelle Lernpfade angeboten. Diese bestehen aus verschiedenen Lernressourcen wie Tutorials, interaktiven Übungen und praktischen Fallstudien. Die Lernpfade sind so konzipiert, dass sie den spezifischen Bedürfnissen und Lernzielen der Studierenden gerecht werden und es ihnen ermöglichen, gezielt an den Bereichen zu arbeiten, in denen sie noch Unterstützung benötigen.

Am Ende jedes Teils absolvieren die Studierenden erneut ein Assessment, um den Lernerfolg zu evaluieren und zu bewerten. Basierend auf diesen Ergebnissen können weitere Anpassungen an den individuellen Lernpfaden vorgenommen werden, um sicherzustellen, dass die Studierenden ihre Ziele erreichen und ihr Wissen und ihre Fähigkeiten im Bereich des digitalen Arbeitens kontinuierlich verbessern können.

Insgesamt bietet das Konzept des Assessments und Lernpfads eine effektive Möglichkeit, den Lernprozess der Studierenden zu unterstützen und sicherzustellen, dass sie die erforderlichen Kompetenzen für eine erfolgreiche berufliche Laufbahn in der öffentlichen Verwaltung entwickeln können. Durch die Integration von Aspekten der digitalen Transformation und der Orientierung an den Kompetenzen des DigComp werden die Studierenden zielgerichtet auf die Anforderungen einer zunehmend digitalisierten Arbeitswelt vorbereitet.

### 3 Evaluationskonzept

Um das Konzept des Moduls Digitales Arbeiten und die konkrete Durchführung zu evaluieren, wurde eine repräsentative Stichprobe von etwa 50 Studierenden für einen Pretest ausgewählt. Diese Gruppe umfasst verschiedene Altersgruppen, Geschlechter und Vorkenntnisse.

Es soll das Kompetenzniveau der Proband:innen im Umgang mit Office-Produkten in einem ICDL-konformen Assessment ermittelt werden. Hierzu werden praktische Aufgaben gestellt, die den Einsatz von *Microsoft Word* erfordern. Das Assessment wird im Mai 2024 (nach Einreichung dieses Beitrags) online durchgeführt. Die Ergebnisse des Assessments werden analysiert, um individuelle Lernbedarfe zu identifizieren und mögliche Wissenslücken aufzudecken. Basierend auf diesen Ergebnissen werden individuelle Lernpfade entwickelt, die spezifische digitale Lerneinheiten und praktische Übungen enthalten, um die identifizierten Wissenslücken gezielt zu schließen.

Abschließend wird ein weiteres Assessment durchgeführt, um den Lernerfolg zu bewerten und den Vergleich mit den Ergebnissen des Eingangsassessments zu ermöglichen. So kann die Effektivität des Lernpfadkonzepts und die individuelle Entwicklung der Studierenden evaluiert werden. Zudem geben die Studierenden im Rahmen des Pretests Feedback zu

den Lehrinhalten, Lehrmethoden und der Gesamtstruktur der Durchführung. Dieses Feedback wird genutzt, um das Modulkonzept weiter zu optimieren und an die Bedürfnisse der Studierenden anzupassen.

Nach dem Pretest ist es geplant, das Modul kontinuierlich und ganzheitlich zu evaluieren, um sicherzustellen, dass es den Anforderungen des Studiengangs sowie den aktuellen Entwicklungen im Bereich der öffentlichen Verwaltung und der digitalen Transformation gerecht wird. Die Evaluation erfolgt nicht nur durch die Studierenden, sondern auch durch die Ausbildungsleitung. Dadurch wird ebenfalls ein Augenmerk auf die Eignung des Moduls für die Übernahme von konkreten Aufgaben in der Behörde gelegt, um sicherzustellen, dass die vermittelten Kompetenzen praxisrelevant und unmittelbar anwendbar sind. Diese fortlaufende Evaluierung ermöglicht es, das Modul kontinuierlich zu verbessern und sicherzustellen, dass es den Studierenden die bestmögliche Vorbereitung auf ihre zukünftigen beruflichen Herausforderungen bietet. Durch diesen iterativen Prozess wird das Modul Digitales Arbeiten zu einem dynamischen und aktuellen Bestandteil des Studiengangs Verwaltungsinformatik an der Hochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung in Münster.

## 4 Ergebnisse

Das Modul Digitales Arbeiten im Studiengang Verwaltungsinformatik der Hochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung in Münster bietet den Studierenden eine umfassende Ausbildung digitaler Kompetenzen, die für eine erfolgreiche zukunftsorientierte Beschäftigung in der öffentlichen Verwaltung unerlässlich sind. Es ist praxisorientiert und wird kontinuierlich evaluiert, um sicherzustellen, dass die Studierenden optimal auf die Anforderungen des digitalen Arbeitsumfelds vorbereitet werden. Durch regelmäßige Überprüfung und Anpassung der Lehrinhalte sowie die Integration neuer Technologien und Methoden bleiben die Studierenden stets auf dem neuesten Stand und können innovative Lösungsansätze für digitale Herausforderungen entwickeln.

Durch gezielte Förderung digitaler Kompetenzen wie Datenanalyse, Online-Kollaboration und Informationssicherheit werden Studierende befähigt, effektiv in einem digitalen Arbeitsumfeld zu agieren und die digitale Transformation in der öffentlichen Verwaltung aktiv mitzugestalten.

Im Rahmen des Pretests wurden erste Erfahrungen gesammelt, die auf Verbesserungsmöglichkeiten hinweisen. So wurde deutlich, dass die Studierenden zunächst eine detaillierte Erläuterung des übergeordneten Konzepts, der Ziele und der Inhalte aller Modulteile wünschen. Dies wurde im Feedback zum Pretest geäußert. Zudem traten bei etwa 10% der Studierenden technische Probleme mit der eingesetzten Software auf, was eine Anpassung in zukünftigen Durchführungen erforderlich macht. Inhaltlich erwies sich der Pretest als erfolgreich, da die meisten Studierenden eine signifikante Verbesserung ihrer Kompetenzen berichteten. Ein weiterer Vorteil, der von den Teilnehmenden hervorgehoben wurde, ist die Bereitstellung von Lernmodulen als zukünftiges Nachschlagewerk. Diese ersten

Eindrücke des Pretests werden derzeit systematisch ausgewertet und dienen der weiteren Optimierung des Moduls.

Insgesamt ist das Modul Digitales Arbeiten ein wichtiger Bestandteil der Ausbildung im öffentlichen Sektor. Es trägt maßgeblich dazu bei, die digitale Kompetenz und Innovationsfähigkeit der Studierenden zu stärken.

## **5 Ausblick**

Das Verfahren wurde im ersten Halbjahr 2024 prototypisch implementiert und einer Evaluation unterzogen, um sicherzustellen, dass sämtliche Elemente des Moduls Digitales Arbeiten den Anforderungen und Bedürfnissen der Studierenden entsprechen. Diese Evaluation umfasste eine Analyse der Lehrinhalte, der angewandten Lehrmethoden sowie der erzielten Lernerfolge. Der Pretest hat, wie im vorherigen Kapitel erläutert, sowohl Vor- als auch Nachteile aufgezeigt. Um die Forschung weiter zu vertiefen, wird beabsichtigt, in Kommunikation mit Vertretern anderer Hochschulen zu treten, um voneinander zu lernen und zu profitieren. Da bisher nur ein kleiner Teil der Inhalte überprüft wurde, soll dieser Austausch sicherstellen, dass alle relevanten Aspekte berücksichtigt werden. Ein weiterer, umfassenderer Pretest ist für Herbst 2024 geplant.

Mit dem offiziellen Start des Moduls im März 2025 erhalten die Studierenden eine solide Basis für den souveränen Umgang mit digitalen Technologien und werden gezielt in ihren Kompetenzen für die digitale Arbeitswelt gefördert. Praxisorientierte Lehrinhalte und kontinuierliche Evaluierung gewährleisten eine optimale Vorbereitung der Studierenden auf ihre berufliche Zukunft als Verwaltungsinformatiker.

Der Ausblick auf die Zukunft zeigt, dass das Modul Digitales Arbeiten nicht nur einen bedeutenden Beitrag zur Ausbildung von Nachwuchskräften im öffentlichen Sektor leistet, sondern auch kontinuierlich weiterentwickelt wird, um den sich stetig wandelnden Anforderungen der digitalen Welt gerecht zu werden. Auf diese Weise bleibt das Modul stets zeitgemäß und relevant für die Herausforderungen, mit denen die Studierenden in ihrer zukünftigen beruflichen Laufbahn konfrontiert werden. Die Inhalte des Moduls bieten das Potenzial, auch auf andere Studiengänge außerhalb der Verwaltung übertragen zu werden. Dank der Ausrichtung an den DigComp-Referenzrahmen und der umfassenden Förderung digitaler Arbeitsfähigkeiten wird eine solide und vielseitige Basis geschaffen. Es wäre lediglich erforderlich, die behördenspezifischen Inhalte entsprechend der jeweiligen Zielgruppe anzupassen, um eine optimale Relevanz und Anwendbarkeit sicherzustellen.

## Literaturverzeichnis

- [Be14] Bernard, R. M. et.al.: A meta-analysis of blended learning and technology use in higher education: from the general to the applied, *Journal of Computing in Higher Education* 26/1, S. 87-122, 2014.
- [BS12] Bergmann, J.; Sams, A.: *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*, International Society for Technology in Education, 2012.
- [Be16] Becker, J. et.al.: *E-Government-Kompetenz-Studie im Auftrag der Arbeitsgruppe „E-Government-Kompetenz“ des IT-Planungsrats*, 2016.
- [HMS23] Hemker, T.; Müller-Török, R.; Steinhoff, P.: Neuer Ansatz notwendig: Verwaltungsausbildung - digital, klimaschonend, preiswert und wirksam, *Behördenpiegel*, 39/I, S. 24, 2023.
- [HM22] Hemker, T.; Müller-Török, R.: Digitalfreie Studiengänge? Eine Bestandsaufnahme an den Hochschulen für den Öffentlichen Dienst in Deutschland, *Behördenpiegel* 38/VII, S. 30, 2022.
- [HM23] Hemker, T.; Müller-Török, R.: (Zu) Wenig Digital-Kompetenzen in der Ausbildung für die öffentliche Verwaltung, *Verwaltung & Management* 29/2, S. 90–95, 2023.
- [HPS15] Hunnius, S.; Paulowitsch, B.; Schuppan, T.: Does E-government Education Meet Competency Requirements? An Analysis of the German University System from International Perspective, 48th Hawaii International Conference on System Sciences, S. 2116–2123, 2015.
- [Ko22] Koddebusch, M. et.al.: The Increasing e-Competence Gap: Developments over the Past Five Years in the German Public Sector, In (Fui-Hoon Nah, F. ; Siau, K., Hrsg.): *HCI in Business, Government and Organizations, HCII 2022, Lecture Notes in Computer Science* 13327, Springer, Cham, S. 73-86, 2022.
- [KR22] Koddebusch, M.; Räckers, M.: *Digitalkompetenzen und Digitalrollen in deutschen Verwaltungen, Fragebogen-Studie im Rahmen des AWW-Arbeitskreises „Digitalisierungskompetenz in der öffentlichen Verwaltung*, Eschborn, 2022.
- [Ku19] Kultusministerkonferenz: *Empfehlungen zur Digitalisierung in der Hochschullehre (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 14.03.2019)*, 2019.
- [LS17] Lück-Schneider, D.; Schuppan, T.: *Gestaltungskompetenzen für die Öffentliche Verwaltung im digitalen Zeitalter*, *Verwaltung & Management* 23/5, S. 236-244, 2017.
- [Sc19] Schuppan, T.: *Elektronisches Regieren und Verwalten (E-Government)*. In (Veit, S.; Reichard, C.; Wewer, G., Hrsg.): *Handbuch zur Verwaltungsreform*, Springer Fachmedien, Wiesbaden, S. 537-546, 2019.
- [VKP22] Vuorikari, R.; Kluzer, S.; Punie, Y.: *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes*, EUR 31006 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022.



## GovLearn: A Digital Tool to Empower Public Servants in their Search for Digital Government Competence Education

Michael Koddebusch <sup>1</sup>, Paul Brützke <sup>1</sup>, and Jörg Becker <sup>1</sup>




**Abstract:** Developing digital government competences among public servants is crucial for the digital transformation of public organizations and the broader public sector. Traditional undergraduate education and apprenticeships are often insufficient for imparting these competences, and demographic trends necessitate exploring alternative methods for competence development. Professional development thus becomes particularly significant. A major hurdle is that public servants frequently lack awareness of their own digital government competence needs, and the array of available training opportunities is disorganized. To address these issues, we employed design science research. We designed, developed, and evaluated *GovLearn*, a digital tool that aids public servants in identifying their individual digital government competence requirements and provides tailored continuous education recommendations. This tool represents a significant step towards enhancing the capability of public servants to navigate and benefit from continuous education opportunities in a structured manner.

**Keywords:** Digital Government, E-Government, Competence, Design Science Research, Public Servant

### 1 Introduction

Public servants play a significant role in the success of the digital transformation of the public sector [GGP05, LMS21]. To effectively enable an organization to *transform*, it is imperative to start at the individual level and enhance an individual's (digital) competences [CC10]. Acknowledging the particularities of the public sector [Du23, TA19], those domain specific competences are referred to as electronic- or digital government competences [DOB19]. Building upon and integrating previous research [B156, DOB19, CC10], we define *digital government competences (DGCs)* as *the combination of a public servant's skills, knowledge, self-concept, and motives to act in a digitally transforming*

---

<sup>1</sup> University of Münster, Department of Information Systems - ERCIS, Münster, Germany,  
koddebusch@ercis.de,  <https://orcid.org/0000-0003-2362-8522>;  
p.bruetzke@uni-muenster.de,  <https://orcid.org/0009-0003-8801-7922>;  
becker@ercis.de,  <https://orcid.org/0000-0001-5690-439X>



*public sector*. Although scholars have done work to understand *which* DGCs are essential, research on acquiring those competences is scarce. Even though DGCs should be imparted by secondary and undergraduate education or apprenticeships, we observe that *digital* is, especially in Germany, often a relatively marginal topic in public administration education [Ko23a]. Moreover, the upcoming retirement wave among the German public sector workforce and the subsequent labor shortage [Be22] commands us to draw on additional competence development measures. Consequentially, continuous education plays a central role in public sector digital transformation.

Thus, it is pleasing to note that various practice-oriented research projects are fostering this thought, e.g., *eGov-Campus*, *KompetenzTurbo*, and *Qualifica Digitalis*. However, these projects strongly focus on formats, e.g., Massive-Open-Online-Courses or hybrid formats, and efforts to comprehend which formats work best for whom. The process of determining the individual role- and job-related DGC requirements is an underrepresented research area. Although this process can be tedious, time-consuming, and can eventually lead to not selecting any offer at all [Ko23a, Ko23b], it has not yet been well addressed. One project taking a first step in this direction is *findig.sh*, which supports public servants in finding continuous education offers based on self-selected parameters. Although this project is helpful for public servants knowing their DGC requirements, it overlooks the helplessness many public servants face when they are tasked with “getting digitally educated”.

This is especially true for public servants on the municipal level in local governments, e.g., in towns: existing competence frameworks are hardly adaptable to their needs and have not really found their way into practice, as they tend to specify very general disjoint roles such as *IT architect* or *process manager* [ORB19]. Municipal administrative staff need to bundle roles, that exceed individual job descriptions, into new roles. This leads to inherently heterogeneous job profiles and highly individual DGC requirements and, thus, an even more complex process of finding and selecting appropriate continuous education offers [Bü23]. To address this gap, we adopt design science research and set out to achieve the objective:

*Design, development, and evaluation of a prototypical digital tool helping public servants to find and select continuous education offers, that match their individual DGC requirements.*

## 2 Research Background

The degree to which public servants are able to act in a digitalized public sector has long been considered a significant factor influencing the success or failure of individual e-government initiatives and, thus, the overall digital transformation of the public sector [DOB19, GGP05]. Building upon this insight, scholars have eagerly worked to unpack what has been coined as *e-government competence*. However, as the scientific discourse

is increasingly moving away from *electronic* to *digital* government [LMS21], we will refer to those competences as *digital government competences* (see Chapter 1), because we contemplate not only the competences for digitalizing single processes but the overall digital transformation of the public organization(s). This notion aligns with Mergel et al.’s definition of digital transformation, which “highlights the cultural, organizational, and relational changes” [MEH19] of digitalization. Connecting this understanding of digital transformation to modern competence research, we paint a picture of individual competences directly influencing the organization’s competence to transform [CC10].

Some scholars [HPS15, HS13, DOB19] explored the nature of DGCs and established competence frameworks for the overall public sector workforce. The most recent and exhaustive one stems from Distel et al. [DOB19], who identified 40 competences in seven categories: business, IS/IT, organization, (public) policy, law, soft skills, and others. Moreover, they emphasized the importance of personality traits and introduced 18 personality-related competences in four categories: character traits, analytical competences, self-management, and others. With the introduction of those personality-related competences, Distel et al. integrate modern competence research and suggest that DGCs not only comprise “visible” components, such as skills and knowledge, but “hidden” ones, such as personality traits and motives, too [DOB19, CC10]. Researchers have also worked to depict important roles for digital government and partly even assigned competences to these roles. For example, Ogonek et al.’s [ORB19] framework comprises designer-, IT-coordination-, IT-specialist-, or task-manager roles. There is also a growing interest in imparting DGCs by employing continuous education. Koelmann et al. [Ko23b] provided a morphological box for structuring the course landscape; Koddebusch et al. [Ko23a] systematized selection parameters for course selection processes and several scholars published articles on digital education means, such as Massive-Open-Online-Courses [Dh21, Pa23, KHB24].

All these works are of undeniable importance for understanding *which* DGCs public servants need and how they can be obtained. However, despite scholarly knowledge about it [Ko23b], challenges in determining individual DGC requirements and selecting appropriate continuous education offers have been neglected, which underlines this project’s relevance.

### 3 Research Method

Due to its appropriateness to create artifacts extending human and organizational boundaries [He04] and its usefulness for digital government research [Go16, KHB24], we opt for a design science research (DSR) approach. To that end, we employed the DSR process by Peffers et al. [Pe07], as shown in Figure 1. The figure forgoes the last phase of the DSR process, *Communication*, which is depicted by the document at hand.

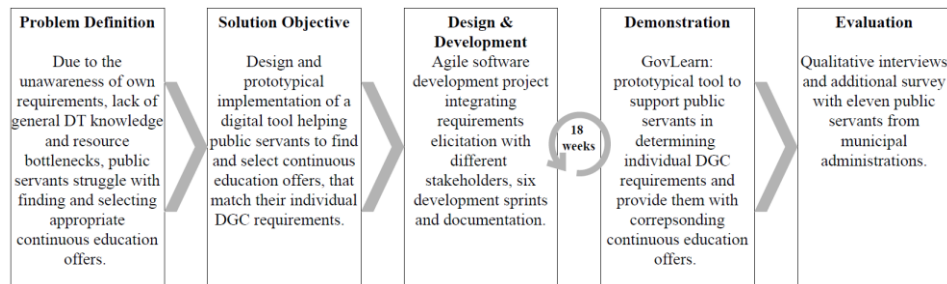


Fig. 1: Own illustration of the DSR process, based on Peffers et al. [Pe07]

**Research Context:** The first two phases, *Problem Definition* and *Solution Objective*, were carried out by researchers based on literature and empirical work. The literature was searched via Scopus using keywords such as “digital government competenc\*”, “e-(gov-ernment) competenc\*”, and (digital transformation OR digitalization) AND (public sector OR public administration) AND (skill\* OR competenc\*). Publications were selected based on their relevance and suitability for our research project. The analysis did not adhere to a standardized approach, as the aim of our study was not to depict the comprehensive state of the research stream, but to conceptualize the specific problem we are addressing. The issues and visions derived in the previous two chapters were the outcome of those two phases. The third phase, *design and development*, was performed by a group of students in the context of a university seminar. Prompted with the problems and solution objectives, the students were tasked with conducting an agile software development project to provide a solution approach to the given problems by developing an IT artifact. Consequently, the students implemented an initial preparation phase, followed by six development sprints (two weeks each) and a documentation phase, resulting in an overall timeframe of 18 weeks starting in September 2023. The development team comprised seven undergraduate information systems students. Moreover, the project was supervised by one main and three supporting researchers. Additionally, three partners from municipal administrations were involved as stakeholders to guide the development team concerning relevance and usefulness.

**Demonstration:** After concluding the development, the development team presented *GovLearn*, a prototype of a digital tool that assigns competence requirements to the user based on self-selection and a combination of pre-configured roles. Consequently, the tool displays and suggests continuous education offers in a structured manner based on individual requirements. Additionally, other handy features were implemented to support the acquisition of digital government competences.

**Evaluation:** After the university seminar had ended, the researchers conducted an interview study to evaluate the tool’s potential usefulness and explore future development options. To that end, 11 interviews (each 45-70 minutes) were conducted and recorded. In these interviews, the interviewees were allowed to autonomously test the tool, ask questions, and give comments. After they had finished, the researchers asked questions in four

categories: (1) overall usefulness, (2) particularly positive aspects, (3) particularly negative aspects, and (4) future development potentials. As a last step, the interviewees were asked to answer a brief survey involving five 5-point Likert scale questions and an optional free-text field for further comments. The interviewees originated from eight different municipal administrations and held positions in human resources, smart city, digitalization, organization, and adult education. The sample comprised individuals from different hierarchy levels, with and without staff responsibility. The interviews were conducted in April 2024.

## 4 Results

The following sections provide an overview of the *GovLearn* prototype, its architecture, and evaluation results. The prototype is available in German language ([here](#)) but is not entitled to depict a matured product. Therefore, functionalities were implemented based on previous research and stakeholder feedback. This research aims to evaluate the *potential usefulness* of a tool, which works as demonstrated in *GovLearn*.

### 4.1 Architecture

As depicted in Figure 2, we incorporate a standard layer architecture. All major elements of the architecture are open-source components. Due to its high flexibility, steep learning curve, and an engaged network of collaborators and support ecosystem, we chose React as our front-end framework. Primarily based on JavaScript, the framework offers various components to incorporate into the development work. As proven useful in combination with React, the used backend framework is Spring Boot, based on Java. Spring Boot offers the potential to accelerate productive development work and matched well with the previous experiences of the development team. The integrated database is PostgreSQL, which is a state-of-the-art solution for relational databases in web applications.

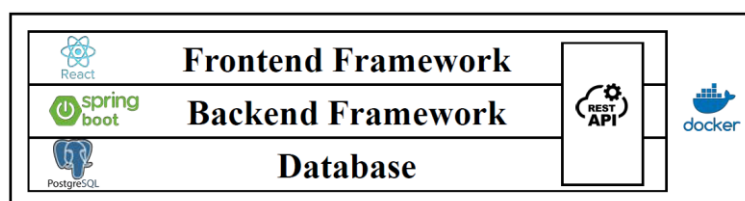


Fig. 2: Technical Architecture of the GovLearn Prototype

To ensure communication between the layers, we draw on the REST protocol, which formulates a set of constraints as to how systems and applications should behave concerning design and development. Lastly, we used Docker to ensure an easy deployment process and facilitate collaboration between development team members and stakeholders.

## 4.2 Tool Presentation

The following paragraphs depict the “standard process” to be followed by the user while using *GovLearn*. As a first step, the user must register, as is common for modern web applications. The registration does not differ from any web service and entails an individual sign-on process asking for a name, email address, and password.

After signing up for the first time, the user is asked to select the roles applicable to their own position and responsibilities (Figure 3). The role selection is based on two dimensions: the user’s area of responsibility and the user’s primary task area. The competences sorted into these two dimensions are inspired by the competence framework by Distel et al. [DOB19], which serves as a tagging system in the context of the tool developed here. The former dimension has been derived based on municipal administration’s digitalization strategies and has been refined during the *design and development* phase described in the previous chapter. Therefore, the user can currently select out of six responsibility areas: Organization, Digitalization, Smart City, IT, Human Resources, and Other. “Other” in this case comprises all responsibility areas not directly related to digitalization, e.g., social welfare, construction, or finance.

GovLearn - Selection of User's Roles

Placeholder text: Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut ut hendrerit dolor, sed auctor risus. Nulla sed risus ipsum. Morbi. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut ut

	Clerk	Decision-Maker	Strategist
Organization			✓
Digitalization		✓	✓
Smart City			
IT	✓		
Human Resources			
Other			

I also need competences as a digital guide. ☒ Yes

Fig. 3: Configuration of Roles and Competences

The user has three options regarding the primary activity area: clerking, decision-making, and strategizing. Moreover, independent of the specific selection, users can indicate to be a digital guide. A digital guide is someone who helps colleagues in day-to-day digitalization activities, such as using video conferencing tools, instant messaging, or digital file systems. Those guides are not restricted to a specific area within the administration but can come from all departments or hierarchy levels. All reference roles are flexibly com-

binable, so the user can “assemble” their individual position. For example, in a small municipal administration, the head of the organization department could be responsible for organizational and digitalization matters and even have some activities in the field of IT. Both dimensions and all of their specifications are associated with specific digital government competences and expertise levels. Thus, depending on the individual combination of reference roles, a user is assigned an individual DGC requirements profile in the tool’s backend. After configuring the reference roles, the tool suggests appropriate continuous education offers (Figure 4).

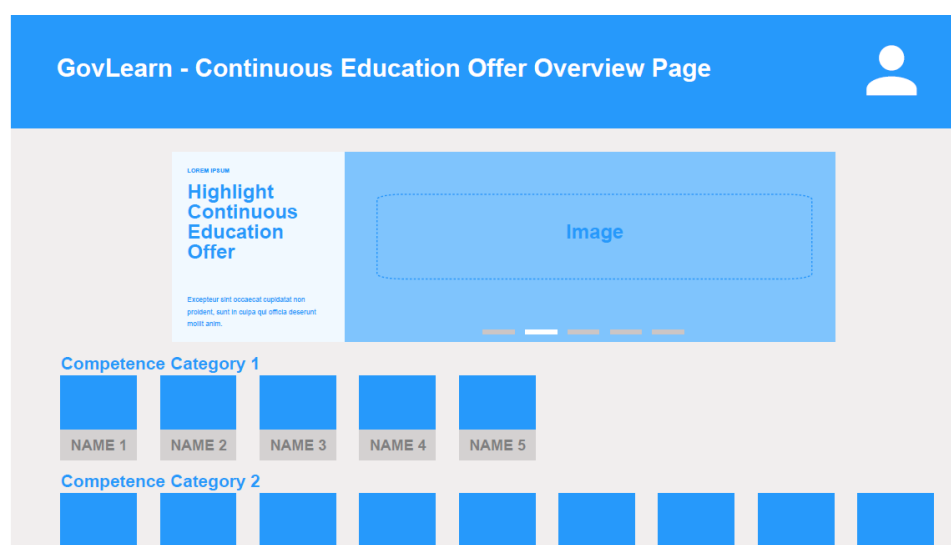


Fig. 4: Overview and Course Selection

Currently, the database is filled with artificial data to mimic a real-world scenario. Perspectively, we imagine having implemented automatic data flows integrating continuous education offers from various data sources to display a structured and needs-oriented overview of the overall continuous education landscape. The suggestions are selected based on a matching of competence tags assigned to both user and individual offers. The matching draws on a distance algorithm incorporating Euclidean distance and aims at providing the user with those offers closest to the individual DGC requirements. Based on this proximity, the user is prompted with the most appropriate recommendations in a slider at the top of the screen. All other suggestions are structured in DGC categories as suggested by Distel et al. [DOB19]: business, IS/IT, organization, public policy/law, and soft skills.

Once having selected an offer, the user is directed to the corresponding detail page displaying the offer’s most essential attributes, i.e., a description of the course, information on the education provider and lecturer, and meta-information such as duration, difficulty, format, start date, and costs (Figure 5). At this point, the user is also prompted with a prominent call-to-action, which offers to forward to the actual education offer. Here, the

user is leaving GovLearn's environment and continues on the education provider's website.

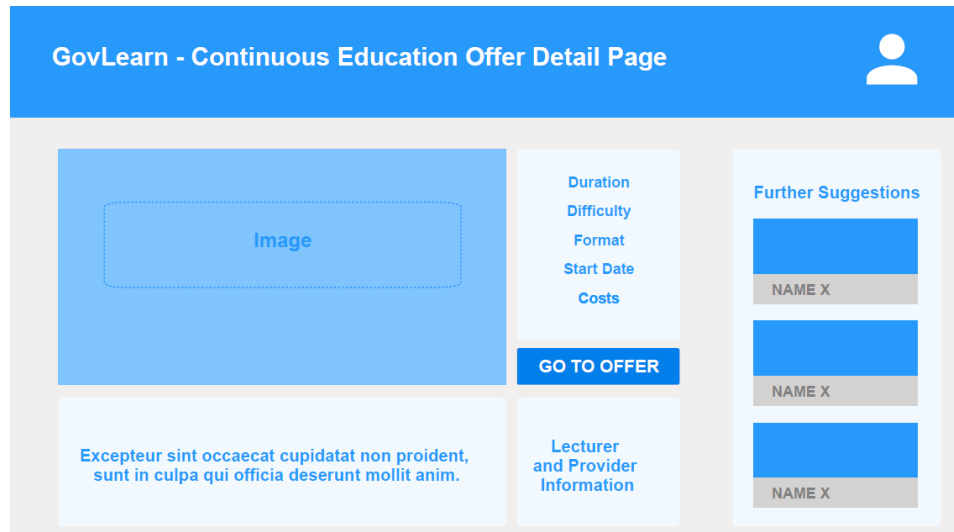


Fig. 5: Course Inspection and Jump-off

Apart from the main user journey outlined above, several features have been implemented to foster finding and selecting appropriate DGC education offers:

**Browsing and filtering:** The user can freely browse the entire portfolio. The filter options are based on Koddebusch et al. [Ko23a] and include category, education provider, domain specificity, certification, competence maturity, duration, format, start date, and costs.

**Group assignments:** The group feature allows HR managers to assign specific education offers to individuals with shared characteristics. E.g., there could be a group for assigning leadership courses to leaders-to-be or e-government basic courses to lateral entrants.

**Self-service offer integration:** As we increasingly observe organizations implementing their own learning platforms, we included a feature to integrate those offers on GovLearn. Thus, the user can find both public and organization-specific offers.

**Adaption of competence maturity:** To let users retain sovereignty over the tool, there is a function to manually adapt their own competence maturity so that (perceived) erroneous suggestions based on wrong maturity levels can be mitigated.

### 4.3 Evaluation Results

We applied a twofold evaluation process consisting of interviews and a subsequent survey. In the survey, the participants were asked to (dis)agree to five statements after testing

GovLearn. For this, we utilized a 5-point Likert scale, with 1 being the most dissent/negative and 5 being the most concord/positive option. The results of this survey are displayed in Table 1.

Questions	Average results (1 - 5)
What do you think of such a digital tool for providing continuous education and training in general?	4,54
Would you personally use such a tool?	4,63
How do you feel about a tool like this “telling” you what digital government competences you need?	4,54
Do you think that such a tool can help you find the courses that are relevant to you?	4,82
How do you rate the following statement: "The use of such a tool would improve the overall process of selecting continuous education offers for me personally."	4,63

Tab. 1: Survey results (n = 11)

The interviewees displayed a positive attitude towards the tool. We derive this assumption from statements such as:

*“Content platforms are a dime a dozen. But there is not yet a tool for structure [...]”, “I think it’s very good to have a tool like this. Especially in light of the fact that we have to continuously educate ourselves”, or “I think a tool like this is great because there are offers from different providers”.* On a more holistic level, the interviewees expressed positive views on the tool’s structure, intuitive usability, and user-centricity.

**Role-based DGC recommendations:** The interviewees supported the idea of direct recommendations of education offers based on the role(s) of the user. The interviewees could identify with the available roles and were satisfied with the resulting recommendations. They embraced the idea of role-based DGC and continuous education recommendations: *“I think that the oversupply [...] is more of an overload. I believe that people are grateful and find it helpful when you say, look, here are just the five right offers for you.”*; *“I don’t see [the DGC recommendation] as a limitation, but rather as practical. The problem is that if you start from scratch, you’re overwhelmed [by offers]”*; *“The tool reduces uncertainty. Most people don’t even know what competences they need in a digital world”*. Next to the expected set of education offers, some interviewees enjoyed the suggestions towards competences that they have not yet regarded for their education portfolio: *“It’s very good to be made aware of offers that you might not have thought of on your own in the first place”*; *“I think the suggestions are very good. I don’t even know in which area I need to develop competences”*. One interviewee found the mechanism to be helpful for not making



education offers dependent managers: *“Because of rapid technological developments, I think many managers don’t know what competences their employees need”*.

**Browsing continuous education offers:** Many interviewees gave an account for the value derived out of the filtering mechanisms of the tool due to the surfeit of education content by improving the way they can research for different offers: *“I see a great advantage [...] that the huge jungle of offers is filtered and summarized.”* Up to now, the process of choosing appropriate education offers is often still performed manually, and employees are responsible for electing their required courses. This implies significant time consumption for employees, especially in regards of the absence of means for structure: *“It saves time. [...] I no longer have to surf around on 50 pages, but can find suitable training courses in 10 - 20 minutes”*; *“The big advantage is that the mass of information is summarized, so I don’t have to search for it individually”*; *“Googling continuous education offers doesn’t really help, it’s all far too unspecific”*. Likewise, due to predefined arrangements, public administrations are often bound to specific continuous education institutes and schools. Alternative options may only be regarded once each institute’s specific offer has been consulted and deemed unsuitable: *“I have certain study institutes where I can do further training and I have to click through their websites until I find a suitable offer. And only when I haven’t found one there can I choose freely”*. While the tie of public administrations to certain study institutes can be included in the filtering for offers, integrating various other content providers enabled the interviewees to broaden their search.

**Organizational implications:** The interviewees determined different value contributions of the tool to the overall organization. First, from an HR perspective, it could support strategic personnel development by providing an overview of employees’ individual education journeys and by improving the selection process of education offers for employees: *“The platform would be a great help for overseeing and not forgetting anything as well as to ensure a common competence level among employees”*; *“As a manager, I like this [tool] very much because I can then encourage my colleagues to look for training themselves”*; *“I can choose a training course that interests suits me and simply send it to my boss for approval”*; *“Up to now, education offers have been sent by email”*. Furthermore, the tool was identified as helpful for onboarding new employees, especially lateral entrants, to convey the required knowledge for working in public administration: *“If you now have new employees, you can use a tool like this to partially support onboarding”*; *“I think this is particularly good for career changers because you can bring presupposed knowledge to people at a low threshold”*. Next to onboarding, one interviewee also saw benefits for recently hired employees in general: *“When I think of my colleagues who are new to the business, a tool like this will certainly make their job easier”*. At last, some interviewees imagined a greater institutional motivation for participating in education offers: *“I believe that if so many education offers were presented in such a condensed form, more training would be undertaken overall”*.

## 5 Outlook and Concluding Remarks

With this project, we demonstrate how to draw on the DSR paradigm to tackle digital transformation challenges in the public sector. More precisely, we used existing research on DGCs and continuous education to design, develop, and evaluate a digital tool to support public servants in determining individual DGC requirements and provide them with corresponding continuous education offers. As a result, we present *GovLearn*. From here, exciting opportunities for both research and further tool development emerge.

**Future development potentials:** Although *GovLearn* was evaluated very positively, it also sparked the evaluation participants' imagination, and while testing the tool, they expressed several suggestions for future development. Those suggestions can be summarized in three categories. First, it was recommended that the overall options for browsing through the tool should be enhanced. The participants thought of various filter options they might want to include, e.g., a cost slider or more information on the time necessary to invest in a specific offer. Moreover, the interviewees were rather inclined by the "soft" continuous education offers, which do not directly relate to a task or responsibility area. Hence, we consider it necessary to include personality-related DGC continuous education offers going forward. Second, it was emphasized that the tool is valuable for strategic personnel development, and there was a request for the development of functionalities along those lines. Proceeding on the path of the already implemented group feature, we were asked about the possibility of depicting employees' education journeys along with administrative attributes, such as individual continuous education budget, or historical data on absolved training. Third, the participants highlighted the importance of seamlessly embedding *GovLearn* into existing processes. To that end, an integration of the registration with measures like organizational or single-sign-on mechanisms was requested. Furthermore, the administrative overhead within the organization after selecting an offer was underlined, especially approvals from managers and HR, invoicing and payment, and travel booking. Using the tool to mitigate the time-consuming overhead of these processes was deemed helpful. Similarly, an interface to existing HR software, e.g., to archive participation certificates, would reduce manual work, too. In the longer run, the participants also asked for individual learning analytic features and, thus, more elaborate recommendations.

**Suggestions for further research:** The core of *GovLearn* is its automated recommendation of continuous education offers based on pre-configured role(s) and their combination, as well as their inherent DGC requirements. While the current prototype proves the envisioned tool to be useful, the exact roles, the overarching concept, and DGC assignments still need to be fully comprehended. While doing so, it is also important to acknowledge the diversity among public servants: holding positions in various fields and on different levels, we must acknowledge the plurality of (DGC) requirements of each individual. Furthermore, it is recommended for digital government researchers to evaluate the right addressees for DGC development endeavors. *GovLearn* targets each individual public serv-

ant. However, both the development process and the evaluation results point out the special importance of HR staff, who are responsible for strategic personnel development. These insights, paired with the knowledge of the significance of leadership and hierarchy, leave space for consideration of the most effective entry points for endeavors such as *GovLearn*. Next, we have come across a multitude of alternatives to how professional development is organized in public organizations. To have tools like *GovLearn* unfold their potential, it is salient to understand the processes in which they operate. Hence, we consider creating a *learner's journey* for public servants in the context of DGC essential. Such a journey, similar to the concept of customer journeys, would enable practitioners to streamline their activities and use tools like *GovLearn* embedded in their processes and, thus, more efficient. Lastly, scholars must focus on the stabilization and accessibility of their results to unfold impact. During the research process, we have been confronted with preoccupations regarding the effects research projects can really achieve in practice. While all the individuals we collaborated with in the course of the project were very benevolent, their skepticism towards bringing *GovLearn* to life prevailed. Therefore, we consider it imperative to not solely focus on generating insights but also on utilizing the means of scholarly work to generate real-world impact.

This research, however, does not come without limitations. First, we are bound to a rather small evaluation sample, which hinders generalizability. Second, our evaluation is linked to the context of German municipal administration, and therefore, we cannot yet guarantee transferability to other levels of government or national contexts. Third, the current role configuration with associated competences is only a proof of concept and requires further elaboration and more thorough research. Fourth, from a user-centric perspective, a proper assessment of individually possessed DGCs is missing, which is crucial for further developing the prototype.

To conclude, we are convinced of the usefulness of a tool like *GovLearn* to support the process of DGC acquisition and, thus, yielding a beneficial impact for digital transformation in the public sector. The design- and practice-oriented research approach, supported by the incorporation of existing scholarly insights, is a promising path toward an accelerated DGC development and is strongly recommended to be taken up by other researchers, too.

**Acknowledgements and Funding:** We acknowledge the effort put into this project by the dedicated students of the *GovLearn* project seminar at the University of Münster, whose contributions were invaluable in the development of this research: R. Albers, B. Greb, J. Lichte, M. Püttner, J. Sibbing, L. Strobel, F. Uhlit.

This research has received funding from the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG, German Research Foundation) - FOR 5393, Project No. 462287308 (BE 1422/28-1).


## Bibliography

- [Be22] Bernnat, Rainer; Halsch, Volker; Mette, Philipp; Linder, Alexander; Stindt, Carolina; Daub, Lukas; Schmidtke, Hans-Christoph: Fachkräftemangel im öffentlichen Sektor. Technical report, PwC, 2022.
- [Bl56] Bloom, Benjamin S; Engelhart, Max D; Furst, Edward J; Hill, Walker H; Krathwohl, David R; Others: Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook 1: Cognitive domain. Longman New York, 1956.
- [Bü23] Bucker, Julia; Zelinka, Jozef; do Amaral, Marcelo; Becker, Jörg; Distel, Bettina; Feldhaus, Christoph; Grundmann, Matthias; Hoffmann, Jessica; Hosseini, Henry; Hupperich, Thomas; Others: Die digitale Mittelstadt der Zukunft verstehen: Ein transdisziplinärer Forschungsrahmen. Working Papers, Forschungsgruppe Digitale Mittelstadt der Zukunft (FOR 5393), 2023.
- [CC10] Chen, Hai Ming; Chang, Wen Yen: The essence of the competence concept: Adopting an organization's sustained competitive advantage viewpoint. *J. Manag. Organ.*, 16(5):677– 699, 2010.
- [Dh21] Dhungel, Anna-Katharina; Wessel, Daniel; Zoubir, Mourad; Heine, Moreen: Too Bureaucratic to Flexibly Learn About AI? The Human-Centered Development of a MOOC on Artificial Intelligence in and for Public Administration. In: *Proc. of Mensch Und Computer. MuC '21*, ACM, Ingolstadt, Germany, p. 563–567, 2021.
- [DOB19] Distel, Bettina; Ogonek, Nadine; Becker, Jörg: eGovernment Competences Revisited – A Literature Review on Necessary Competences in a Digitalized Public Sector. In: *Proc. 14th Int. Conf. Wirtschaftsinformatik. Siegen*, pp. 286–300, 2019.
- [Du23] Duhamel, Francois Bernard; Gutiérrez-Martínez, Isis; Cordova-Díaz, Hugo; Cue-Funes, Sergio: Determinants of adoption of IS-based service innovations in government to create public value. *Transform. Gov. People, Process Policy*, 17(2):204–217, 2023.
- [GGP05] Gil-García, J. Ramón; Pardo, Theresa A.: E-government success factors: Mapping practical tools to theoretical foundations. *Gov. Inf. Q.*, 22(2):187–216, 2005.
- [Go16] Goldkuhl, Göran: E-government design research: Towards the policy-ingrained IT artifact. *Gov. Inf. Q.*, 33(3):444–452, 2016.
- [He04] Hevner, Alan R; March, Salvatore T; Park, Jinsoo; Ram, Sudha: Design science in information systems research. *MIS Q.*, pp. 75–105, 2004.
- [HPS15] Hunnius, Sirko; Paulowitsch, Benedikt; Schuppan, Tino: Does E-Government education meet competency requirements? An analysis of the German university system from international perspective. In: *2015 48th Hawaii Int. Conf. Syst. Sci. IEEE*, pp. 2116–2123, 2015.
- [HS13] Hunnius, S; Schuppan, T: Competency Requirements for Transformational E-Government. In: *2013 46th Hawaii Int. Conf. Syst. Sci.* pp. 1664–1673, jan 2013.
- [KHB24] Koddebusch, Michael; Halsbenning, Sebastian; Becker, Jörg: Design Principles for MOOC Platforms: A Public Sector Perspective. *Transform. Gov. People, Process Policy*, (in Press), 2024.

- [Ko23a] Koddebusch, Michael; Brützke, Paul; Koelmann, Holger; Becker, Jörg: The Public Official's Selection Parameters for E-Competence Continuous Education. *Inform. 2023 - Des. Futur. Zukünfte gestalten*, 2023.
- [Ko23b] Koelmann, Holger; Koddebusch, Michael; Bückler, Julia; Egloffstein, Marc; Becker, Jörg: Structuring Continuous Education Offers for E-Government-Competence Acquisition: A Morphological Box. In: *Int. Conf. Electron. Particip.* Springer, pp. 82–98, 2023.
- [LMS21] Lindgren, Ida; Melin, Ulf; Sæbø, Øystein: What is e-government? Introducing a work system framework for understanding e-government. *Commun. Assoc. Inf. Syst.*, 48(1):503–522, 2021.
- [MEH19] Mergel, Ines; Edelmann, Noella; Haug, Nathalie: Defining digital transformation: Results from expert interviews. *Gov. Inf. Q.*, 36(4), May 2019.
- [ORB19] Ogonek, Nadine; Räckers, Michael; Becker, Jörg: How to Master the "E": Tools for Competence Identification, Provision and Preservation in a Digitalized Public Sector. In: *Proc. 12th Int. Conf. Theory Pract. Electron. Gov.* pp. 56–64, 2019.
- [Pa23] Papageorgiou, Georgios; Loukis, Euripidis; Pappas, Georgios; Rizun, Nina; Saxena, Stuti; Charalabidis, Yannis; Alexopoulos, Charalampos: Open Government Data in Educational Programs Curriculum: Current State and Prospects. In: *Int. Conf. Bus. Informatics Res.* Springer, pp. 311–326, 2023.
- [Pe07] Peffers, Ken; Tuunainen, Tuure; Rothenberger, Marcus A; Chatterjee, Samir: A design science research methodology for information systems research. *J. Manag. Inf. Syst.*, 24(3):45–77, 2007.
- [TA19] Twizeyimana, Jean Damascene; Andersson, Annika: The public value of E-Government – A literature review. *Gov. Inf. Q.*, 36(2):167–178, 2019.

## Digitale Kompetenzen in der öffentlichen Verwaltung

### Ein Überblick über Anforderungen an Mitarbeitende und bestehende Maßnahmen

Ariane Bellmer<sup>1</sup> und Till Becker <sup>1</sup>

**Abstract:** Diese Arbeit betrachtet die Fragestellung, welche digitalen Kompetenzen die Mitarbeitenden der öffentlichen Verwaltung benötigen, um den digitalen Wandel gestalten zu können, und welche Maßnahmen hierfür bereits ergriffen wurden. Zu diesem Zweck wurden Interviews mit Mitarbeitenden der öffentlichen Verwaltung in unterschiedlichen Positionen durchgeführt. Weiterhin wurden Stellenanzeigen des Bundesland Bremen ausgewertet und mit einer Studie verglichen, die Ausschreibungen aus NRW und dem Bund zu digitalen Kompetenzen analysiert. Des Weiteren wurden Interviews mit Leitungen und Mitarbeitenden aus Projekten in der öffentlichen Verwaltung geführt, die darauf abzielen, dem Bestandspersonal und auch den künftigen Mitarbeitenden im öffentlichen Dienst digitale Kompetenzen zu vermitteln. Alle Interviews wurden im Hinblick auf die im DigComp Framework genannten digitalen Kompetenzen bezüglich ihrer Nennung als relevant und/oder fehlend ausgewertet. Aus der Häufigkeit der Nennung wird auf die am dringendsten benötigten Kompetenzen für den digitalen Wandel geschlossen.


**Keywords:** Digitale Kompetenzen, Öffentliche Verwaltung, Digitaler Wandel, DigiComp, Weiterbildung, Stellenanzeigen

## 1 Digitaler Wandel im öffentlichen Dienst

Der digitale Wandel oder auch digitale Transformation muss in der öffentlichen Verwaltung in erster Linie durch das Personal bewältigt werden. Diese muss also befähigt werden, den digitalen Wandel gestalten zu können [Ca22]. Die Defizite welche die öffentliche Verwaltung in den letzten zwei Dekaden angehäuft hat, haben sich während der Corona-Krise überdeutlich gezeigt [WS23]. Es fehlen grundlegende digitale Kompetenzen, um die digitale Transformation aktiv gestalten zu können.

**Bedeutung des digitalen Wandels:** Unter digitaler Transformation wird ein fortlaufender Veränderungsprozess verstanden, der sich auf digitalen Technologien gründet. Diese wird durch digitale Technologien ermöglicht und setzt folglich bestimmt Kompetenzen voraus, um diese zu nutzen. Der digitale Wandel ist ein fortlaufender Veränderungsprozess, da sich die digitalen Technologien ständig weiterentwickeln [Le21].

---

<sup>1</sup> Hochschule Emden/Leer, Fachbereich Wirtschaft, Constantiaplatz 4, 26723 Emden, ariane.bellmer@stud.hs-emden-leer.de, till.becker@hs-emden-leer.de,  <https://orcid.org/0000-0001-6358-5614>

Die Wichtigkeit hat der öffentliche Dienst verstanden. Der Nationale Normenkontrollrat (NKR) führt seit 2023 einen sogenannten Digital-Check durch, um die Möglichkeit einer digitalen Ausführung neuer Regelungen und Gesetzesentwürfe zu prüfen [Na23b]. So konnte der NKR feststellen, dass es in der Verwaltung kein Erkenntnis-, sondern ein Umsetzungsproblem im digitalen Wandel gibt [Na23a].

Digitalisierung bedeutet mehr als den Einsatz neuer Technologien. Die Erwartungen und gesetzlichen Vorgaben an die Verwaltung verändern sich in Bezug auf Schnelligkeit und Nutzerfreundlichkeit. IT berührt nicht nur die Bereiche mit Kundenkontakt, sondern vor allem auch sämtliche Querschnittsaufgaben. Dieser Wandel führt auch zu Veränderungen in den Kompetenzen und Qualifikationen [Lü20].

**Digitale Kompetenzen:** Digitale Kompetenzen bestehen aus Wissen, Fähigkeiten und der eigenen Einstellung. Sie sind die Grundlage für ein lebenslanges Lernen [VKP22]. Bereits 2013 wurde das erste Digital Competence Framework for Citizens (DigComp) veröffentlicht, 2022 folgte die Version DigComp 2.2 durch die Europäische Kommission [VKP22]. DigComp 2.2 sowie das Bryn Mawr Digital Competencies Framework [Br16] sind in fünf Segmente unterteilt. Inhaltlich gibt es viele Überschneidungen, jedoch ist das Bryn Mawr Digital Competencies Framework für Studierende ausgelegt.

**Forschungsziele:** Die Zielsetzungen dieses Beitrags sind es, einen aktuellen Überblick über die derzeit geforderten digitalen Kompetenzen an Mitarbeitende in der öffentlichen Verwaltung zu erstellen sowie die Auflistung der bereits ergriffenen Maßnahmen zur Förderung eben dieser Kompetenzen.

**Methodik:** Durch Interviews wurde ermittelt, welche digitalen Kompetenzen im öffentlichen Dienst fehlen und welche Maßnahmen bereits ergriffen werden, um digitale Kompetenzen aufzubauen bzw. zu stärken. Hierzu wurden Mitarbeitende aus unterschiedlichsten Bereichen befragt. Darunter Mitarbeitende der IT der Ressorts darüber, welche Defizite sie bei Kollegen feststellen, Zuständige in internen und externen Projekten, ob ihre Projekte besser verlaufen könnten, wenn ihre Teams über digitale Kompetenzen verfügen, und Verantwortliche aus dem Personalbereich darüber, welche Anforderungen bei Einstellungsverfahren einfließen.

Da über Einstellungsverfahren digitale Kompetenzen in die Belegschaft geholt werden können, werden Stellenausschreibungen untersucht und Ausschreibungen aus Bremen mit einer Studie verglichen, die Stellenausschreibungen aus Nordrhein-Westfalen und auf Bundesebene zu digitalen Kompetenzen untersucht hat.

Zusätzlich wurden Aus- und Fortbildungsangebote im öffentlichen Dienst untersucht und Projekte, die sich bereits mit der Thematik befassen, gesichtet. Hierfür wurden Interviews mit Mitgliedern und Leitungen der Projekte geführt, sowie Interviews mit Lehrpersonal in der öffentlichen Verwaltung. Die Befragung erfolgte offen, um nicht nur die Einzelkompetenzen des DigComp wie nachfolgend dargestellt abzu prüfen, sondern auch andere Lücken festzustellen.

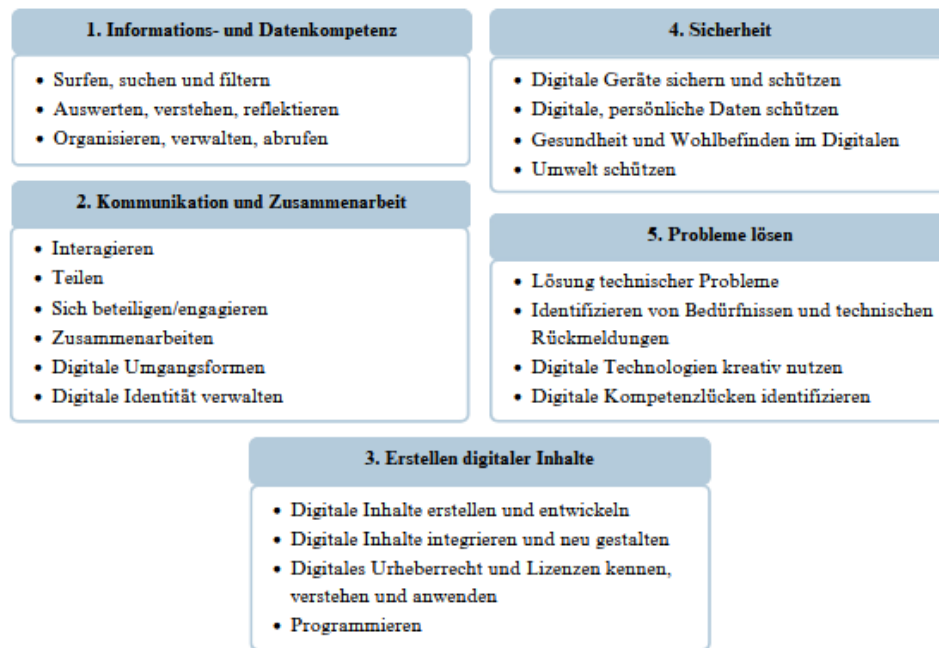


Abb. 1: Gliederung der Einzelkompetenzen des DigComp nach Findig.sh [Au23].

## 2 Defizite in den digitalen Kompetenzen

### 2.1 Bedarfsfeststellung im Berufsalltag

Um generelle Defizite bei den Mitarbeitenden in der öffentlichen Verwaltung festzustellen, wurden Personen einer IT-Stelle in der bremischen öffentlichen Verwaltung befragt. Hier wird bereits das Fehlen grundlegender PC-Kenntnisse und Probleme im Umgang mit Videokonferenzsysteme bemängelt.

Es wird von mangelnder Selbsthilfefähigkeit der Mitarbeitenden berichtet. Der landesweite Helpdesk wird angerufen, obwohl das Problem leicht selbst zu lösen wäre. Der Helpdesk und die IT-Stelle bemängeln zudem die Kommunikationsfähigkeit; die Mitarbeitenden können ihr Problem nicht ausreichend darstellen, es fehlt die Fähigkeit in Prozessen denken zu können, eigene Defizite werden nicht erkannt, ein Wille zur Fortbildung ist nicht ersichtlich.

Die beiden Interviewpartner aus dem Bereich OZG-Koordination (Onlinezugangsgesetz) haben unterschiedliche Einschätzungen. Eine OZG-Koordinatorin, die ebenfalls für ein Digitalisierungsprojekt zur eAkte zuständig ist, berichtet, dass oft die Offenheit Neuem



gegenüber fehlt. Zu den oft einmaligen und neuartigen OZG-Projekten gibt es wenig Wissen und Austausch. Auf Arbeitsebene mangelt es den Mitarbeitenden oft an allgemeinen PC-Kompetenzen. Die Fachbereiche schätzen bei der Projektumsetzung die Wichtigkeit der technischen Ebene falsch ein. Das landeseigene Aus- und Fortbildungszentrum (AFZ) vermittelt bereits einige Kompetenzen, u.a. Im Bereich der eAkte.

Ein OZG-Koordinator aus einem anderen Ressort vertritt die Ansicht, dass alle digitalen Kompetenzen durch seine Rolle eingebracht werden, damit die Fachbereiche hier nicht gefordert sind. Veränderungen werden teils abgelehnt, teils aber auch begrüßt. Wichtig für ein erfolgreiches Projekt in den Fachbereichen ist nur der Bereich Kommunikation und Zusammenarbeit.

Im Bereich Organisationsentwicklung geht es auch darum, Verwaltungsprozesse zu digitalisieren. In Bezug auf die eAkte stehen historisch gewachsene Berührungsängste, welche teilweise nur schwer abgebaut werden können, auf Seiten der Mitarbeitenden. Change Management ist hier essentiell, um die Bereitschaft für Veränderung zu wecken.

Oftmals sollen fehlende Kompetenzen über externe Dienstleister kompensiert werden. Doch insbesondere bei IT-Kenntnissen ist es darüber nicht einfach, diese langfristig in den öffentlichen Dienst zu holen. Es wird bereits viel dafür getan, die fehlenden Kompetenzen aufzubauen. Dies ist u.a. das umfassende Angebot des AFZ, das Projekt Qualifica Digitales, Kompetenzzentren für Prozess- und Projektmanagement und ein dualer Studiengang.

In den Fachbereichen liegt der Fokus auf der Fachlichkeit. IT-verantwortliche Personen erhalten diese Rolle häufig schleichend über ihr Engagement in diesem Bereich. Bei Mitarbeitenden fehlt oft das Verständnis, dass einige Abläufe selbst zu erledigen sind. Nicht selbsterklärende Dinge werden hier eher abgelehnt.

Zu Stellenbesetzungen und Ausschreibungen gibt eine Personalstelle der FHB (Freie Hansestadt Bremen) Auskunft. Anforderungen an auszuschreibende Stellen werden durch den jeweiligen Fachbereich benannt und reduzieren sich daher auf die Fachlichkeit. PC-Kenntnisse werden stillschweigend vorausgesetzt, da Bewerbungen nur digital eingereicht werden können.

## **2.2 Bedarfsfeststellung aus Stellenausschreibungen**

Welche digitalen Kompetenzen generell in Stellenausschreibungen genannt werden, wurde in „Kompetenzanforderungen zur Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung: Eine empirische Analyse auf Basis von Stellenanzeigen“ [CAB21] für den Bund und Nordrhein-Westfalen im großen Umfang untersucht und veröffentlicht [CAB22].

Zusätzlich zu dem DigComp wurden hier zwei weitere Bereiche aufgenommen: die E-Kompetenzen und Digitale Kompetenzen, wobei diese vor allem durch gängige Schlagworte (u. a. Big Data, agil, KI) abgebildet werden und einige spezielle Themen des öffent-

lichen Dienstes (u. a. XÖD, OZG). Unterteilt wurde hier in die Subgruppen IT, Digitalisierung und Fachbereich. In der nachfolgenden Grafik wird lediglich ein Auszug der Gesamtauswertung gezeigt, der sich auf alle Subgruppen bezieht.

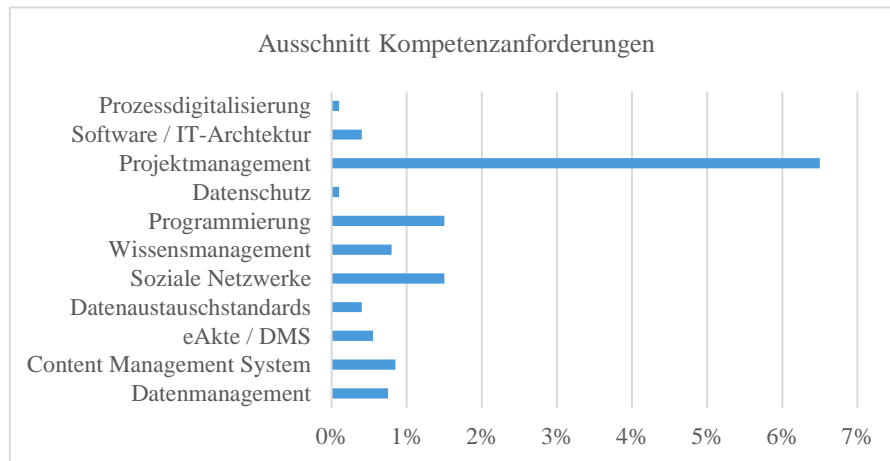


Abb. 6: Ausschnitt Kompetenzanforderungen zur Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung. Häufigkeit der Nennungen in Prozent bezogen auf alle Gruppen [CAB21].

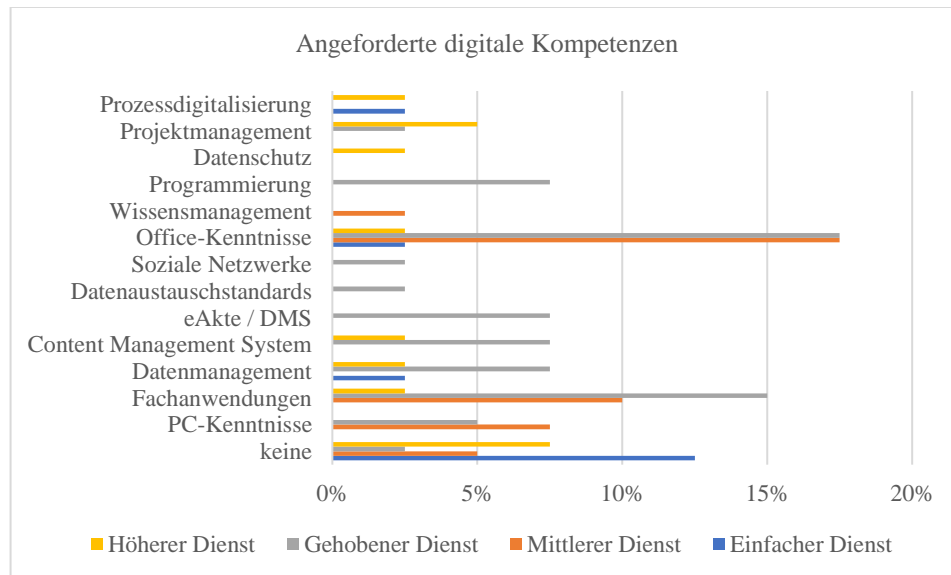


Abb. 7: Angeforderte digitale Kompetenzen aus Stellenausschreibungen. Häufigkeit der Nennungen in Prozent.

Wie sich diese Analyse zu den Stellenausschreibungen der Freien Hansestadt Bremen verhält, wird anhand von 40 Ausschreibungen verglichen. Diese IST-Analyse ist als Stichprobe zu verstehen, die sich aus den aktuellen Ausschreibungen im Zeitraum Ende April bis Ende Mai 2023 bildet. Hier wird nicht die Stellenbeschreibung als Ganzes betrachtet, sondern nur der Abschnitt Voraussetzungen. Die Auswertung erfolgt nach Laufbahngruppe, also Entgelt- (EG) bzw. Besoldungsgruppe (A). Diese wird nach den Bereichen „einfacher“ (EG/A 1-6), „mittlerer“ (EG/A 7-9), „gehobener“ (EG/A 10-12) und „höherer“ Dienst (EG/A 13-16) untergliedert. Fachanwendungen wurden in der Kategorie „Fachverfahren“ zusammengefasst. Die Anforderungshäufigkeit für digitale Kompetenzen kann der folgenden Abb. 3 entnommen werden.

### 2.3 Zwischenfazit

Ziel der Fragen war es u.a. zu ermitteln, welches die benötigten digitalen Kompetenzen sind. Im Fall der IT-Stelle wurde hier explizit nach den vorliegenden Defiziten gefragt. Im Projektgeschäft wurde gegebenenfalls die Fragestellung auf Defizite angepasst bzw. nachgefragt, falls die Interviewpartner Schwierigkeiten hatten, die Kompetenzen zu benennen. In einem Fall wurde zur Hilfestellung das DigComp Framework gezeigt. In der nachfolgenden Tabelle sind die Antworten aus den Befragungen nach Häufigkeit aufgelistet, sofern mehr als einmal benannt.

Anz.	Kompetenz	Anz.	Kompetenz
7	Videokonferenz / Kollaboration	4	Projektmanagement
6	eAkte	2	Chance Management
6	Grundlegende Computerkenntnisse	3	Suchen, Bearbeiten und Aufbewahren von digitalen Informationen
6	Offen für Neuerungen	3	Kommunikationsfähigkeit
6	Office-Anwendungen	2	Chance Management
5	Denken in Prozessen	2	CMS
5	Selbsthilfefähigkeit / Problemlösung	2	Konsequenzen aus Technologie verstehen
4	Sicherheitsverständnis / Datenschutz	2	Selbstmanagement und die Selbstorganisation
4	Webanwendungen	2	Spezialanwendungen

Tab. 3: Häufigkeit der in den Interviews genannten Kompetenzen

Die genannten Kompetenzen spiegeln mehr als die Inhalte des DigComp Frameworks wider. Die häufigste Nennung betrifft die digitale Zusammenarbeit, doch es folgen Grundlagen in der PC-Arbeit, bzw. Grundlagen in der Arbeitsweise des öffentlichen Dienstes. Um die digitalen Kompetenzen zu identifizieren, wird die folgende Tabelle auf die Kompetenzen gemäß DigComp reduziert.

<b>Nennungen</b>	<b>Digitale Kompetenz</b>
7	Videokonferenz / Kollaboration (Zusammenarbeit – Interagieren)
6	eAkte (Zusammenarbeit – Teilen, Datenkompetenz – suchen und filtern)
6	Office-Anwendungen (Digitale Inhalte erstellen und entwickeln)
5	Selbsthilfefähigkeit / Problemlösung (Lösung technischer Probleme)
4	Sicherheitsverständnis / Datenschutz (Sicherheit)
3	Kommunikationsfähigkeit (Kommunikation und Zusammenarbeit)
3	Suchen, Bearbeiten und Aufbewahren von digitalen Informationen
2	CMS (Erstellen digitaler Inhalte)
1	Datenqualität und -pflege (Organisieren, verwalten, abrufen)
1	Requirements Engineering (Identifizieren von Bedürfnissen)
1	Digitales Urheberrecht und Lizenzen kennen, verstehen und anwenden
1	User/Passwort Management (Digitale Identität verwalten)
1	Wissensmanagement (Zusammenarbeit – Teilen)

Tab. 4: Häufigkeit der in den Interviews genannten Kompetenzen aus dem DigComp

Alle fünf Kompetenzbereiche sind vertreten. Der Bereich „Informations- und Datenkompetenz“ wird vier Mal und „Kommunikation und Zusammenarbeit“ 18-mal benannt. Insgesamt wird der Bereich „Erstellen digitaler Inhalte“ neun Mal genannt und auf den Bereich „Sicherheit“ entfallen vier Nennungen. Weitere sechs Mal wurde der Bereich „Probleme lösen“ genannt.

In den Stellenausschreibungen liegt der Fokus jedoch auf dem Erstellen digitaler Inhalte mit Office-Anwendungen, der eAkte und ganz allgemein auf PC-Kenntnissen. Nie wird Kommunikation und Zusammenarbeit gefordert. Vielmehr sind häufig fachspezifische Anwendungen genannt.

Erkennbar ist, dass die wichtigsten digitalen Kompetenzen, die der öffentliche Dienst zur Gestaltung des digitalen Wandels benötigt, Kommunikation und Zusammenarbeit sowie das Erstellen von digitalen Inhalten sind. In den Stellenausschreibungen liegt jedoch ein Fokus auf dem Erstellen digitaler Inhalte mit Office-Anwendungen und der eAkte, auch die oft in den Interviews aufgezählten PC-Kenntnisse werden hier gefordert.

### 3 Maßnahmen

Es wurden bereits Maßnahmen wie das Aus- und Fortbildungszentrum und das Projekt Qualifica Digitales, dass vom IT-Planungsrat initiiert wurde, angesprochen. Des Weiteren gibt es Ausbildungen und duale Studiengänge in der öffentlichen Verwaltung sowie die Projekte Findig.sh und eGov Campus sowie die Möglichkeiten der Personalentwicklung.

---

### 3.1 Studienangebote für digitale Kompetenzen

Zwei verschiedene Kooperationen mit Hochschulen im Bereich Wirtschaftsinformatik verliefen erfolglos. Eine Absolventin nannte als Gründe hierfür die große Entfernung zwischen Studien- und Dienstort, die schwierige Vereinbarkeit von Studium und Beruf oder auch Schwierigkeiten, im Auswahlprozess geeignete Kandidatinnen und Kandidaten zu finden. Mit Blick auf die Studieninhalte wird zudem das Problem genannt, dass die FHB keine Programmierer benötigt, sondern Verwaltungsmitarbeitende mit IT-Bezug.

### 3.2 Fortbildungsangebote und Projekte

Qualifica Digitales ist ein Projekt des IT-Planungsrates, das sich mit den durch die Digitalisierung hervorgerufenen Veränderungen in der öffentlichen Verwaltung beschäftigt [Pr22].

Im Rahmen einer Metastudie [Fr20] wurden Workshops und Interviews mit Lehrkörpern und Behördenvertretern aus verschiedenen Bundesländern durchgeführt, in denen es unter anderem darum ging, welche digitale Kompetenzen sie als besonders wichtig erachten und bereits an die Berufsgruppen Verwaltungsfachangestellten und Finanzwirte vermittelt werden. Bei Auszubildenden liege ein Fokus auf den Problemlösungs- und Querschnittskompetenzen, die in der Metastudie als Hauptkategorie 1: Personale berufliche Handlungsfähigkeit im digitalisierten Berufsumfeld verstanden werden [Fr20]. Darunter fallen Problemlösungskompetenzen, digitales Mindset, Kreativität, Führungskompetenz, soziale Kompetenzen, interdisziplinäres Verständnis, Innovationskompetenz, ethisches, reflektierendes und verantwortungsbewusstes Handeln, Orientierungskompetenz, Transformationskompetenz, unternehmerisches Denken, Managementtechniken, Selbstmanagement und Selbstorganisation [Fr20]. Das Ergebnis war, dass insbesondere die Kompetenzen des Kommunizierens und der Zusammenarbeit im digitalen Umfeld als besonders relevant eingeschätzt wurden. Ebenfalls sehr wichtig wurde die Kompetenz Suchen, Bearbeiten und Aufbewahren von digitalen Informationen bewertet.

Der Projektmitarbeiter sieht, wie die Workshopteilnehmenden, keine grundlegend besseren digitalen Kompetenzen bei jüngeren Personen. Ein Medienpädagoge an der Verwaltungsschule Bremen berichtet, dass der Begriff Digital Natives unter Medienpädagogen stark debattiert und abgelehnt wird. Im Alltag stellt er fest, dass jüngere Generationen Technologie zwar ganz selbstverständlich nutzen, diese aber nicht hinterfragen. Ältere Generationen dagegen sind oft überfordert, weil sie nicht verstehen, was passiert. Dabei ist es also für beide Generationen wichtig zu verstehen, was die Technik macht und wie diese funktioniert, ob es nun dazu dient, die Angst zu nehmen oder ein Bewusstsein dafür zu schaffen, der Technik nicht blind zu vertrauen.

Das AFZ (Aus- und Fortbildungszentrum Bremen) möchte ein möglichst breites Fortbildungsprogramm zur Digitalisierung bieten. Eine Führungskraft identifiziert die Transformationsfähigkeit, die bisherigen Prozesse zu optimieren und zu digitalisieren, als zentrale

Kompetenz für den digitalen Wandel. Die Nutzung von Kommunikations- und Kollaborations-Tools sind sehr wichtig geworden und Wissensdatenbanken müssen aufgebaut werden. Die eigene Veränderungsbereitschaft entscheidet, ob digitale Kompetenzen aufgebaut werden können.

Die Dozentin im AFZ für das Dokumentenmanagementsystem sieht die Bedienung des Computers als die wichtigste Kompetenz für den digitalen Wandel. Sie legt ihren Fokus auf die Bereiche Informations- und Datenkompetenz, Erstellen digitaler Inhalte sowie Kommunikation und Zusammenarbeit.

E-Learning inkl. Selbstlernphasen gilt bei der Leitung einer Personalstelle als effiziente Option. Während früher in Stellenausschreibungen vornehmlich Office-Kenntnisse gefragt wurden, sind nun digitale Aktenführung, Fachverfahren und das OZG gefordert. Digitale Kompetenzen lassen sich dabei nur schwer in einer Ausschreibung abbilden. Hier gelten das digitale Bewerbungsverfahren und teils PC-Tests als Prüfung der Kompetenzen.

Findig.sh ist ein Portal, das sich auf digitale Kompetenzen und Fortbildungen für den öffentlichen Dienst spezialisiert hat. Es nutzt den europäischen Referenzrahmen DigComp. Andere Länder zeigen bereits Interesse an dem Projekt, das allerdings noch nicht abgeschlossen ist. Der dort entwickelte Fragebogen wird weiter verfeinert und das DigComp wurde um einige Aspekte im öffentlichen Dienst, wie beispielsweise die eAkte, erweitert. Im Angebot sind MOOC-Kurse (Massive Open Online Course), teilweise auch kostenfrei. Die Fragen in den Wissenstests sind gruppiert in die Kompetenzbereiche des DigComp Informations- und Datenkompetenz, Kommunikation und Kollaboration, Gestaltung und Entwicklung von digitalen Inhalten und Sicherheit und Probleme lösen.

Der eGov-Campus ist ein Schulungsanbieter, u.a. auch für den öffentlichen Dienst. Das Spektrum reicht von Prozessmanagement, KI in öffentlichen Verwaltungen über neues Arbeiten und Führen in digitalisierenden Kontexten und IT-Sicherheit bis zum Informationsmanagement und ERP-Systemen. Über die MOOCs lassen sich keine Defizite bei den Teilnehmenden feststellen. Der eGov-Campus-Mitarbeiter sieht als entscheidende Kompetenzen für den digitalen Wandel die Bereiche Videokonferenzen, Kommunikation, Office sowie bestimmte Fachverfahren und Prozesse. Am wichtigsten ist die Kompetenz mit dem Computer umzugehen als Voraussetzung für digitale Transformation.

### **3.3 Zwischenfazit**

Im Rahmen der Interviews zeigte sich, dass sog. Digital Natives nicht zwingend bessere digitale Kompetenzen haben als ältere Generationen. Jüngere gehen jedoch offener an neue Technik heran, hinterfragen diese aber weniger. Dagegen hinterfragen Ältere die Technik und gehen ängstlicher mit dieser um. Es ist mehr eine Einstellung zur Technik selbst, die in den Interviews beschrieben wurde, als ein höherer Kompetenzgrad.

In den Interviews wurden Projekte vorgestellt, die darauf abzielen, unter anderem die digitalen Kompetenzen im öffentlichen Dienst zu stärken. Qualifica Digitales ist weitreichender angelegt als der vorgestellte Ausschnitt. Jedoch sind Anpassungen in den Ausbildungen auch ein Anliegen in der Verwaltungsschule. Es gibt diverse Fortbildungsangebote, für die FHB im AFZ, aber auch überregional mit dem eGov Campus und Findig.sh, das sich auf die Suche nach Fortbildungen spezialisiert hat, um Kompetenzlücken zu schließen. Es wird versucht, die Lücke durch Fachkräftemangel im IT-Bereich durch duale Studiengänge im öffentlichen Dienst zu schließen.

In Ausbildung, Fortbildung und Arbeitsalltag sind die Kompetenzen des DigComp „Kommunikation und Zusammenarbeit“ essenziell. Häufig jedoch fehlte diese Qualifizierung in Ausbildungsplänen und wurde trotzdem beim Bestandspersonal in der Pandemie eingefordert. Bevor digitale Kompetenzen aufgebaut werden, ist es notwendig, dass ein genereller Umgang mit einem Computer erlernt wird.

Wie essenziell das Fehlen von grundlegenden Computerkenntnissen bei den Interviews eingeschätzt wurde, zeigt die Häufigkeit der Nennung, wie in Tab. 1 aufgezeigt. Hier werden Kompetenzen sechs bzw. sieben Mal benannt, die essenziell für den Arbeitsalltag aller Mitarbeitenden im öffentlichen Dienst sind. Die eAkte und Office-Anwendungen werden bereits in Ausbildung, Fortbildungen und E-Learnings vermittelt.

Es gibt damit verschiedene Maßnahmen, die bereits ergriffen wurden, um die digitalen Kompetenzen zu stärken, die der öffentliche Dienst für den digitalen Wandel benötigt.

## 4 Zusammenfassung und Ausblick

In den geführten 13 Interviews wurden alle fünf Kompetenzbereiche des DigComp benannt. Lediglich die Häufigkeit der Nennungen wich ab. Auffällig ist, dass Personen im Projektmanagement nur eine Kompetenz als relevant benannten, die restlichen generell gar nicht nannten oder explizit als irrelevant für die Mitarbeitenden in den Fachbereichen bezeichneten. Dagegen wurde bei Mitarbeitenden, die mit alltäglichen Situationen konfrontiert sind, oder auch bei Spezialisten, die aktuell zum Thema forschen oder an Bereichen der Aus- und Fortbildung arbeiten, umfangreichere Bedarfe für die benötigten Kompetenzen für die Gestaltung des digitalen Wandels festgestellt. Vereinfacht sind die Nennungen in der folgenden Tabelle aufgezeigt:

Kompetenzbereich nach DigComp	Nennungen
1. Informations- und Datenkompetenz	10
2. Kommunikation und Zusammenarbeit	13
3. Erstellen digitaler Inhalte	9
4. Sicherheit	4
5. Probleme lösen	6

Tab. 5: Nennungen der Kompetenzbereiche des DigComp in den Interviews

**Mangelnde PC-Kenntnisse:** Neben den Kompetenzen aus dem DigComp wurden besonders häufig allgemeine PC-Kenntnisse als Grundlage benannt, um sich digitale Kompetenzen anzueignen und für die digitale Transformation vorbereitet zu sein. Durch die Coronapandemie haben sich die Arbeitsweisen geändert. Heimarbeit ist akzeptierter, Videokonferenzen wurden zur Regel. Dies ist nun ein grundlegendes Arbeitsmittel. Durch die Verwendung der eAkte liegen die Arbeitsmaterialien bereits häufig digital vor. Dafür müssen die Mitarbeitenden im Umgang mit der eAkte geschult sein. Dies betrifft insbesondere die Bereiche Informations- und Datenkompetenz und Kommunikation und Zusammenarbeit, da es sich hier um eine gemeinsam genutzte Datenbasis handelt.

**Fortbildungen:** Es wurden bereits diverse Maßnahmen ergriffen, um die Kompetenzen bei den Mitarbeitenden zu stärken. Als Hindernisse wurde u. a. der Zeitmangel für Fortbildungen adressiert. Bei Mitarbeitenden mit hohem Arbeitsvolumen oder im Publikumsverkehr konkurrieren Fortbildungszeiten mit Regelaufgaben, was entweder zu Mehrarbeit bei Kolleginnen und Kollegen oder zu Überstunden führt. Verpflichtende Fortbildungen könnten eine Lösung darstellen. Externe, kostenfreie Fortbildungen sollten unbürokratisch in der Arbeitszeit ermöglicht werden. Die Schwelle hierfür sollte möglichst niedrig gestaltet werden. Eine andere Option sind E-Learnings oder Onlinekurse, die flexibel in weniger arbeitsintensiven Phasen wahrgenommen werden können. Idealerweise sollte eine Fortbildung für die Mitarbeitenden in einem positiven Kontext stehen und nicht als zusätzliche Belastung wahrgenommen werden.

## Literaturverzeichnis

- [Au23] Ausbildungszentrum für Verwaltung (AZV): Findig.sh. <https://www.findig.sh/kompetenzmodell>, Stand: 25.06.2023.
- [Br16] Bryn Mawr College: Bryn Mawr Digital Competencies Framework. <https://repository.brynmawr.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1002&context=oer>, Stand: 25.06.2023.
- [Ca22] Catakli, D.: Verwaltung im digitalen Zeitalter. Die Rolle digitaler Kompetenzen in der Personalakquise des höheren Dienstes. Springer Nature, Wiesbaden, 2022.
- [CAB21] Christ, J.; Auth, G.; Bensberg, F.: Kompetenzanforderungen zur Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung: Eine empirische Analyse auf Basis von Stellenanzeigen, 2021.
- [CAB22] Christ, J.; Auth, G.; Bensberg, F.: Die doppelte Kompetenzlücke – Eine empirische Analyse digitaler Kompetenzanforderungen in Stellenanzeigen der öffentlichen Verwaltung in Deutschland. In (Richenhagen, G.; Dick, M. Hrsg.): Public Management im Wandel. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, S. 75–98, 2022.
- [Fr20] Fraunhofer FOKUS: Qualifica Digitalis - Metastudie. [https://qualifica-digitalis.de/wp-content/uploads/QD\\_Metastudie\\_20201005\\_barrierefrei\\_v5.pdf](https://qualifica-digitalis.de/wp-content/uploads/QD_Metastudie_20201005_barrierefrei_v5.pdf), Stand: 01.09.2023.
- [Le21] Lexa, C.: Fit für die digitale Zukunft. Trends der digitalen Revolution und welche Kompetenzen Sie dafür brauchen. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, 2021.
- [Lü20] Lühr, H. Hrsg.: Digitale Daseinsvorsorge. Bremer Gespräche zur digitalen Staatskunst:



- Ergebnisse des Kolloquiums im Bremer Rathaus am 24./25. Februar 2020. Kellner Verlag, Bremen, 2020.
- [Na23a] Nationaler Normenkontrollrat: Digitale Verwaltung. [https://www.normenkontrollrat.bund.de/Webs/NKR/DE/digitaler-und-moderner-staat/digitale-verwaltung/digitale-verwaltung\\_node.html](https://www.normenkontrollrat.bund.de/Webs/NKR/DE/digitaler-und-moderner-staat/digitale-verwaltung/digitale-verwaltung_node.html), Stand: 02.10.2023.
- [Na23b] Nationale Normenkontrollrat: Für Bürokratieabbau, bessere Rechtssetzung und eine digitale Verwaltung. [https://www.normenkontrollrat.bund.de/Webs/NKR/DE/der-nkr/aufgabe/aufgabe\\_node.html](https://www.normenkontrollrat.bund.de/Webs/NKR/DE/der-nkr/aufgabe/aufgabe_node.html), Stand: 02.10.2023.
- [Pr22] Projekt Qualifica Digitalis Hrsg.: Kompetenzen für die digitalisierte Verwaltung. Qualifica Digitalis: Empirische Ergebnisse der wissenschaftlichen Band 4 – Qualifica Digitalis: Empirische Ergebnisse der wissenschaftlichen Erhebungen im Bereich IT- Service und IT- Steuerung sowie Sozialverwaltung. KellnerVerlag, Bremen, 2022.
- [VKP22] Vuorkari, R.; Kluzer, S.; Punie, Y.: DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens. With new examples of knowledge, skills and attitudes. Comissió Europea, Luxemburg, 2022.
- [WS23] Wagener, A.; Stark, C.: Die Digitalisierung des Politischen. Theoretische und praktische Herausforderungen für die Demokratie. Springer VS, Wiesbaden, 2023.

## *GI-Edition Lecture Notes in Informatics*

- P-318 Andreas Helferich, Robert Henzel, Georg Herzwurm, Martin Mikusz (Hrsg.)  
FACHTAGUNG SOFTWARE MANAGEMENT 2021  
Fachtagung des GI-Fachausschusses Management der Anwendungsentwicklung und -wartung im Fachbereich Wirtschaftsinformatik (WI-MAW), Stuttgart, 2021
- P-319 Zeynep Tuncer, Rüdiger Breitschwerdt, Helge Nuhn, Michael Fuchs, Vera Meister, Martin Wolf, Doris Weßels, Birte Malzahn (Hrsg.)  
3. Wissenschaftsforum:  
Digitale Transformation (WiFo21)  
5. November 2021 Darmstadt, Germany
- P-320 Lars Grunske, Janet Siegmund, Andreas Vogelsang (Hrsg.)  
Software Engineering 2022  
21.–25. Februar 2022, Berlin/Virtuell
- P-321 Veronika Thurner, Barne Kleinen, Juliane Siegeris, Debora Weber-Wulff (Hrsg.)  
Software Engineering im Unterricht der Hochschulen SEUH 2022  
24.–25. Februar 2022, Berlin
- P-322 Peter A. Henning, Michael Striewe, Matthias Wölfel (Hrsg.)  
DELFI 2022 Die 20. Fachtagung Bildungstechnologien der Gesellschaft für Informatik e.V.  
12.–14. September 2022, Karlsruhe
- P-323 Christian Wressnegger, Delphine Reinhardt, Thomas Barber, Bernhard C. Witt, Daniel Arp, Zoltan Mann (Hrsg.)  
Sicherheit 2022  
Sicherheit, Schutz und Zuverlässigkeit  
Beiträge der 11. Jahrestagung des Fachbereichs Sicherheit der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI)  
5.–8. April 2022, Karlsruhe
- P-324 Matthias Riebisch, Marina Tropmann-Frick (Hrsg.)  
Modellierung 2022  
Fachtagung vom 27. Juni - 01. July 2022, Hamburg
- P-325 Heiko Roßnagel, Christian H. Schunck, Sebastian Mödersheim (Hrsg.)  
Open Identity Summit 2022  
Fachtagung vom 07. - 08. July 2022, Copenhagen
- P-326 Daniel Demmler, Daniel Krupka, Hannes Federrath (Hrsg.)  
INFORMATIK 2022  
26.–30. September 2022  
Hamburg
- P-327 Masud Fazal-Baqaie, Oliver Linssen, Alexander Volland, Enes Yigitbas, Martin Engstler, Martin Bertram, Axel Kalenborn (Hrsg.)  
Projektmanagement und Vorgehensmodelle 2022  
Trier 2022
- P-328 Volker Wohlgemuth, Stefan Naumann, Hans-Knud Arndt, Grit Behrens, Maximilian Höb (Editors)  
Environmental Informatics 2022  
26.–28. September 2022, Hamburg, Germany
- P-329 Arslan Brömme, Naser Damer, Marta Gomez-Barrero, Kiran Raja, Christian Rathgeb, Ana F. Sequeira, Massimiliano Todisco, Andreas Uhl (Eds.)  
BIOSIG 2022  
14. - 16. September 2022, International Conference
- P-330 Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft  
Fokus: Resiliente Agri-Food-Systeme  
Referate der 43. GIL-Jahrestagung  
13.–14. Februar 2023 Osnabrück
- P-331 Birgitta König-Ries, Stefanie Scherzinger, Wolfgang Lehner, Gottfried Vossen (Hrsg.)  
Datenbanksysteme für Business, Technologie und Web (BTW 2023)  
06.–10. März 2023, Dresden
- P-332 Gregor Engels, Regina Hebig, Matthias Tichy (Hrsg.)  
Software Engineering 2023  
20.–24. Februar 2023, Paderborn
- P-333 Steffen Becker & Christian Gerth (Hrsg.)  
SEUH 2023  
23.–24. Februar 2023, Paderborn
- P-334 Andreas Helferich, Dimitri Petrik, Gero Strobel, Katharina Peine (Eds.)  
1<sup>st</sup> International Conference on Software Product Management  
Organized by „GI Fachgruppe Software Produktmanagement im Fachbereich Wirtschaftsinformatik (WI PrdM)“, Frankfurt, 2023
- P-335 Heiko Roßnagel, Christian H. Schunck, Jochen Günther (Hrsg.)  
Open Identity Summit 2023  
15.–16. June 2023, Heilbronn
- P-336 Lutz Hellmig, Martin Hennecke (Hrsg.)  
Informatikunterricht zwischen Aktualität und Zeitlosigkeit  
20.-22. September 2023, Würzburg

- P-337 Maike Klein, Daniel Krupka, Cornelia Winter, Volker Wohlgemuth (Hrsg.)  
INFORMATIK 2023  
Designing Futures: Zukünfte gestalten  
26. – 29. September 2023, Berlin
- P-338 René Röpke und Ulrik Schroeder (Hrsg.)  
21. Fachtagung  
Bildungstechnologien (DELFI)  
11.-13. September 2023, Aachen
- P-339 Naser Damer, Marta Gomez-Barrero, Kiran Raja, Christian Rathgeb, Ana F. Sequeira, Massimiliano Todisco, Andreas Uhl (Eds.)  
BIOSIG 2023  
20.-22. September 2023, Darmstadt
- P-340 Axel Kalenborn, Masud Fazal-Baqaie, Oliver Linssen, Alexander Volland, Enes Yigitbas, Martin Engstler, Martin Bertram (Hrsg.)  
Projektmanagement und Vorgehensmodelle 2023  
16. und 17. November 2023, Hagen
- P-341 Gunnar Auth und Tim Pidun (Hrsg.)  
6. Fachtagung Rechts- und Verwaltungsinformatik (RVI 2023)  
26.–27. Oktober 2023, Dresden
- P-342 Volker Wohlgemuth, Dieter Kranzlmüller, Maximilian Höb (Eds)  
EnviroInfo 2023  
11.–13. October 2023, Garching, Germany
- P-343 Rick Rabiser, Manuel Wimmer, Iris Groher, Andreas Wortmann, Bianca Wiesmayr (Eds.)  
Software Engineering 2024  
26. Februar – 1. März 2024, Linz
- P-344 C. Hoffmann, A. Steinm E. Gallmann, J. Dörr, C. Krupitzer, H. Floto (Hrsg.)  
Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft  
27.–28. Februar 2024, Stuttgart-Hohenheim
- P-345 Steffen Wendzel, Christian Wressnegger, Laura Hartmann, Felix Freiling, Frederik Armknecht, Sicherheit 2024  
Sicherheit, Schutz und Zuverlässigkeit  
09.–11. April 2024, Worms
- P-346 Axel Schmolitzky, Stefan Klikovits (Hrsg.)  
SEUH 2024  
29. Februar – 01. März 2024  
Linz, Österreich
- P-348 Mathias Weske, Judith Michael (Hrsg.)  
Modellierung 2024  
12.–15. März 2024, Potsdam
- P-349 Ralf Laue, Stephan Fahrenkrog-Petersen (Hrsg.)  
Enterprise Modeling and Information Systems Architecture(EMISA 2024)  
13–14 March 2024, Potsdam
- P-350 Heiko Roßnagel, Christian H. Schunck, Filipe Sousa (Hrsg.)  
Open Identity Summit 2024  
20.–21. June 2024, Porto
- P-351 Maria A. Wimmer, Michael Räckers und Holger Hünemohr (Hrsg.)  
7. Fachtagung Rechts- und Verwaltungsinformatik (RVI 2024)  
25.–26. September 2024, Wiesbaden
- P-352 Maike Klein, Daniel Krupka, Cornelia Winter, Martin Gergeleit, Ludger Martin (Hrsg.)  
INFORMATIK 2024  
24.–26. September 2024, Wiesbaden
- P-353 Masud Fazal-Baqaie, Oliver Linssen, Alexander Volland, Enes Yigitbas, Martin Engstler, Martin Bertram, Eckhart Hanser, Axel Kalenborn (Hrsg.)  
Projektmanagement und Vorgehensmodelle 2024  
Friedberg 2024
- P-357 Markus Böhm, Jürgen Wunderlich (Hrsg.)  
AKWI Jahrestagung 2024  
9.–10. September 2024, Landshut

All volumes of Lecture Notes in Informatics can be found at  
<https://dl.gi.de/handle/20.500.12116/21>.

The titles can be purchased at:

**Köllen Druck + Verlag GmbH**  
Ernst-Robert-Curtius-Str. 14 · D-53117 Bonn  
Fax: +49 (0)228/9898222  
E-Mail: [druckverlag@koellen.de](mailto:druckverlag@koellen.de)

Gesellschaft für Informatik e.V. (GI)

publishes this series in order to make available to a broad public recent findings in informatics (i.e. computer science and information systems), to document conferences that are organized in co-operation with GI and to publish the annual GI Award dissertation.

Broken down into

- seminars
- proceedings
- dissertations
- thematics

current topics are dealt with from the vantage point of research and development, teaching and further training in theory and practice. The Editorial Committee uses an intensive review process in order to ensure high quality contributions.

The volumes are published in German or English.

Information: <http://www.gi.de/service/publikationen/lni/>

ISSN 1617-5468

ISBN 978-3-88579-745-6

The seventh joint conference on legal and public administration informatics (RVI 2024, formerly FTVI & FTRI) aims to promote the dialog between science and practice and to substantially advance the digital transformation of government and administration through scientifically validated findings. The conference sees itself as a platform, discourse space, and incubator to bring relevant stakeholders into a fruitful exchange. This volume contains scientific contributions from the refereed main program as well as the student track.