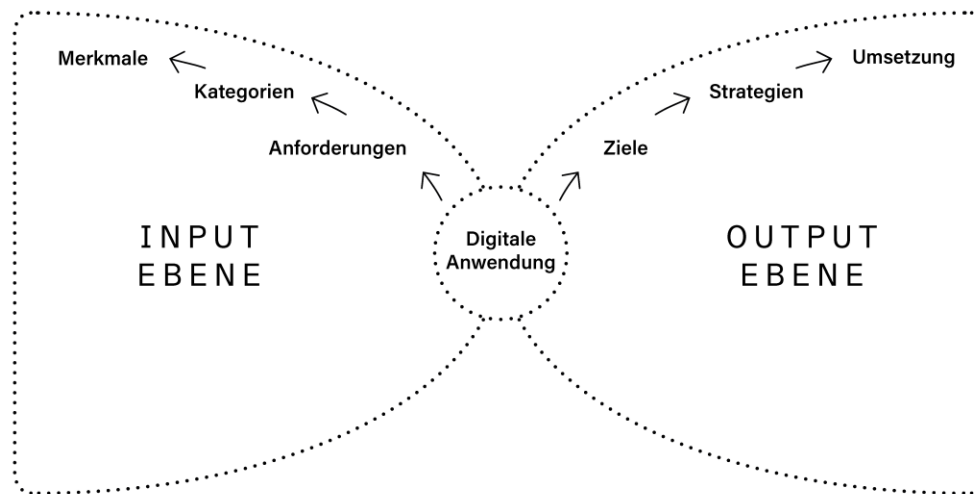


FLOW - EINE KOMMUNIKATIVE METHODIK ZUR INTERDISZIPLINÄREN EVALUATION DIGITALER ANWENDUNGEN



Ein Framework von: Kegel, Jan; Rehmann, Felix; Kiefaber, Isabel; Rupp, Valentin; Cudok, Falk; von Grafenstein, Max; Aretz, Astrid; Streblow, Rita

IMPRESSUM

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) GmbH, gemeinnützig
Potsdamer Straße 105 | 10785 Berlin
Telefon: +49 (0)30 884 594-0 | mailbox@ioew.de | www.ioew.de

Redaktion: Jan Kegel, Isabel Kiefaber, Felix Rehmann
Berlin, März 2024

Dieser Bericht steht online zum Download bereit:
https://www.ioew.de/fileadmin/user_upload/DOKUMENTE/Publikationen/2024/FLOW-Framework_Arbeitspapier_Energiewendebauen_2024.pdf

Weitere Dokumente zu diesem Bericht:

- Postervorlage (PDF, DIN A0), die die Anwendung der Methodik z. B. für Workshops beschreibt: https://www.ioew.de/fileadmin/user_upload/DOKUMENTE/Publikationen/2024/FLOW-Framework_Postervorlage_Energiewendebauen_2024.pdf
- Begleitendes Handout (PDF), das die Verwendung der Postervorlage beschreibt: https://www.ioew.de/fileadmin/user_upload/DOKUMENTE/Publikationen/2024/FLOW-Framework_Handout_Energiewendebauen_2024.pdf

Bitte zitieren Sie diesen Artikel als: Kegel, Jan; Rehmann, Felix; Kiefaber, Isabel; Rupp, Valentin; Cudok, Falk; von Grafenstein, Max; Aretz, Astrid; Streblow, Rita; FLOW - Eine kommunikative Methodik zur interdisziplinären Evaluation digitaler Anwendungen; Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) 2024

Das Projekt „BF2020 Begleitforschung Energiewendebauen - Modul Digitalisierung“ (FKZ: 03EWB004A-C) wurde aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages mit öffentlichen Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz gefördert.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Zusammenfassung

Die Digitalisierung der Energietechnik in Gebäuden und Quartieren ist komplex. Es kommen digitale Technologien bei der Planung, Errichtung, Sanierung, beim Betrieb, oder Abriss von Immobilien zum Einsatz, um bspw. Energie und Ressourcen effizienter einzusetzen und den Komfort für die Nutzenden zu erhöhen. Aus den unterschiedlichen disziplinären Perspektiven, die auf eine digitale Anwendung blicken, ergeben sich mehrere Ziel- und Anforderungsdefinitionen. So zeichnen sich die digitalen Anwendungen beispielsweise oftmals durch positive Umweltauswirkungen aus. Zur Erreichung dieser werden konkrete technische Anforderungen an die Ausgestaltung der digitalen Anwendung gestellt, die wiederum ökologische und ökonomische Aufwendungen erzeugen. Oftmals müssen zur Zielerreichung auch personenbezogenen Daten erhoben und genutzt werden, wodurch Aspekte des Datenschutzes zu berücksichtigen sind.

Die erfolgreiche Implementierung digitaler Anwendungen erfordert daher die Berücksichtigung und Einbindung verschiedener Wirkbereiche und Akteure. Dieses Arbeitspapier präsentiert einen interdisziplinären Ansatz, der es unterschiedlichen Fachrichtungen ermöglicht, digitale Anwendungen besser zu beschreiben und zu systematisieren. Der Fokus der Methodik „FLOW“ liegt dabei auf der Kommunikation und dem Austausch über digitale Anwendungen über die einzelnen Arbeitsbereiche hinweg.

Das Vorgehen wurde für die systematische Erfassung und Beschreibung digitaler Anwendungen entwickelt. Im Grundsatz sollte die Methodik die Ziele, Strategien, Umsetzungen und Anforderungen digitaler Anwendungen erfassen, die in den Forschungsprojekten der Forschungsinitiative Energiewendebauen genutzt und entwickelt werden. Dabei wurde offensichtlich, dass eine vollständige Erfassung dieser Aspekte schwierig bis unmöglich ist, da die Forschung von Automatisierungstechniker*innen hin zu Soziolog*innen viele Anforderungen und Begrifflichkeiten umfasst. Bei dem Versuch der vollständigen Erfassung und Systematisierung zeigte sich die Anwendung des FLOW-Frameworks aber als überaus geeignet dazu, einen effizienten Austausch über und das Verständnis für die Anwendungen zu ermöglichen. Die Methodik schlägt deshalb ein Vorgehen vor, das dabei hilft, eine digitale Anwendung aus verschiedenen Perspektiven zu betrachten und zu diskutieren. Ziel ist es blinde Flecken zu identifizieren und die Nutzung oder Entwicklung der Anwendungen zu verbessern.

Um Forschenden die Methode „FLOW“ leichter zugänglich zu machen, gibt es zusätzlich zu diesem Arbeitspapier zwei weitere Materialien:

- eine [Postervorlage](#) (PDF, DIN A0), die die Anwendung der Methodik z. B. für Workshops beschreibt
- ein begleitendes [Handout](#) (PDF), das die Verwendung der Postervorlage beschreibt.

Summary

The digitalization of energy technology in buildings and districts is complex. Digital technologies are used in the planning, construction, refurbishment, operation, or demolition of properties, for example to use energy and resources more efficiently and to increase comfort for users. The different disciplinary perspectives on a digital application result in several definitions of objectives and requirements. For example, digital applications are often characterized by a positive environmental impact. To achieve this, specific technical requirements are placed on the design of the digital application, which in turn generate ecological and economic expenses. In many cases, personal data must also be collected and used to achieve the objectives, which means that data protection aspects must be taken into account.

The successful implementation of digital applications therefore requires the consideration and involvement of different areas of activity and stakeholders. This working paper presents an interdisciplinary approach that enables different disciplines to better describe and systematize digital applications. The focus of the "FLOW" methodology is on communication and exchange about digital applications across the individual areas of work.

The procedure was developed for the systematic recording and description of digital applications. In principle, the methodology should capture the goals, strategies, implementations, and requirements of digital applications that are used and developed in the research projects of the Energiewendebauen research initiative. It became apparent that it would be difficult or even impossible to fully capture these aspects, as research from automation engineers to sociologists encompasses many requirements and concepts. However, in the attempt to fully capture and systematize, the application of the FLOW-framework proved to be extremely suitable for enabling an efficient exchange and understanding of the applications. The methodology therefore proposes an approach that helps to view and discuss a digital application from different perspectives. The aim is to identify blind spots and improve the use or development of the applications.

To make the "FLOW" method more accessible to researchers, there are two further materials in addition to the working paper:

- a [poster template](#) (PDF, DIN A0), which describes the application of the methodology, e.g. for workshops
- an accompanying [handout](#) (PDF) describing how to use the poster template.

INHALT

Einleitung: Die Komplexität der Digitalisierung	1
Hintergrund der Entwicklung: Interdisziplinarität als Schlüssel zum Verständnis.....	2
Das Framework	5
Grundbegriffe des Frameworks	6
Die Kontextebene	7
Anwendung des Frameworks.....	9
Fazit und mögliche Weiterentwicklung	12
Anhang	v
Quellen.....	vi

Einleitung: Die Komplexität der Digitalisierung

Die Digitalisierung berührt so gut wie alle Bereiche des täglichen Lebens. Häufig werden als Ziele der Digitalisierung allgemeine Aspekte genannt, wie erhöhte Transparenz, Effizienz und reduzierte Kosten [1]. Auch werden zum Teil nicht alle Akteure, die von der digitalen Anwendung betroffen sind, in die Entwicklung und Nutzung involviert. Da digitale Anwendungen jedoch auf vielen Ebenen der Gesellschaft wirksam werden, ergeben sich hohe und komplexe Anforderungen beim Zusammenspiel zwischen Zielen-Anforderungen-Akteuren-Wirkungen der digitalen Anwendung. Die zunehmende Komplexität dieses Systems gilt es zu adressieren, um möglichst das volle Potenzial der Digitalisierung zu heben.

Auch im Bereich der Gebäude, Quartiere und Wärmenetze hält die Digitalisierung seit Jahrzehnten Einzug – und dass über alle Lebensphasen: von der Planung, der Errichtung, über den Betrieb bis zu Sanierung oder dem Abriss. Das Versprechen besteht oftmals darin, Prozesse, Produkte oder Dienstleistungen zu vereinfachen und einen Mehrwert für die Nutzenden zu schaffen. Die Ziele und Anforderungen an die dafür eingesetzten digitalen Anwendungen sind dabei so verschieden wie die Ebenen auf denen diese umgesetzt werden, die von kleinen Steuereinheiten bis zu einer ganzen Quartiersregelung reichen können.

Gerade in Zeiten einer sich verschärfenden Klimakrise können durch die Nutzung von digitalen Anwendungen die negativen Auswirkungen eines Gebäudes auf die Umwelt über dessen Lebenszyklus verringert werden (Beispiele siehe: [2], [3], [4]). So kann beispielsweise durch das digitale Abbilden eines Gebäudes das Zusammenspiel von Design und Orientierung hinsichtlich solarer Strahlungsgewinne optimiert werden, um so den Einfluss auf den energetischen Bedarf für das Heizen im späteren Betrieb des Gebäudes zu minimieren. Dabei sollte zudem beachtet werden, dass digitale Anwendungen ökologische und ökonomische Aufwände erzeugen, die diese durch ihren Betrieb rechtfertigen müssen [5]. Zudem kann die Nutzung Auswirkung auf die Privatsphäre haben und dementsprechend kann die Anwendung der Datenschutzgrundverordnung relevant werden [6].

Bereits diese kurze Auflistung relevanter Faktoren symbolisiert die Komplexität einer erfolgreichen Implementierung digitaler Anwendungen. Es müssen viele Wirkbereiche und Akteure beachtet und involviert werden. Der Erfolg einer digitalen Anwendung hängt somit maßgeblich auch von einer effektiven Steuerung der Entwicklungs- Implementierungs- und Anwendungsprozesse ab.

Entsprechende Methoden und Werkzeuge können helfen, die Komplexität strukturiert herunterzubrechen und Einflussfaktoren und Auswirkungen besser verständlich zu machen. Während einige Akteursgruppen disziplinäre Hilfsmittel entwickelt haben, wie z.B. Metadatenbasierte Konzepte welche in der Energiesystemanalyse getestet werden [7], gibt es auf einer übergeordneten Ebene noch Schwierigkeiten, digitale Anwendungen zu systematisieren und für möglichst viele Akteure begreifbar zu machen.

Um das „Finden einer gemeinsamen Sprache“ bemüht sich dieser Artikel. Es wird ein interdisziplinärer Ansatz und seine Entstehung präsentiert, der es Akteuren aus unterschiedlichsten Fachrichtungen ermöglichen soll, digitale Anwendungen besser zu beschreiben, zu erfassen und zu systematisieren. Vor allem will der entwickelte Ansatz aber zum Austausch über eine digitale Anwendung beitragen, um so eine möglichst effiziente Nutzung und/oder Entwicklung digitaler Anwendungen zu gewährleisten. Hier unterscheidet sich der vorgeschlagene Ansatz von eher technischen Konzepten eindeutig in seiner

interdisziplinären und kommunikativen Ausrichtung. Durch die Aufbereitung relevanter Fragestellungen, werden die Anwender*innen des Ansatzes in die Lage versetzt, die digitale Anwendung inter- und transdisziplinär zu betrachten.

Hintergrund der Entwicklung: Interdisziplinarität als Schlüssel zum Verständnis

Die Fülle an und die rasante Entwicklung von digitalen Anwendungen im Bereich der Gebäude, Quartiere und Wärmenetze macht eine systematische Betrachtung derzeitiger Trends und die Evaluation effektiver Praktiken schwierig. Erste Arbeitsschritte zur Lösung dieser Herausforderung, sind die systematische Aufarbeitung der Grundgemeinsamkeiten und Grundschemata digitaler Anwendungen, deren jeweilige Essenz herauszuarbeiten und zu beschreiben, sowie passende Integrationsschnittstellen zu definieren. Eine in dieser Art geschaffene strukturierte Erfassung digitaler Anwendungen könnte so als kontinuierlich erweiterbare Ablage dienen, die die Beschreibung, den Vergleich und die Ergänzung der Wirkzusammenhänge ermöglicht¹. Schlussendlich können somit passende Informationsaspekte für unterschiedliche Fragestellungen und Nutzendengruppen zur Verfügung gestellt werden können.

Dem Erfassen, Beschreiben und Systematisieren digitaler Anwendungen kann sich dabei aus unterschiedlichen Richtungen genähert werden. Eine Möglichkeit besteht in der Zuordnung digitaler Anwendungen zu den mit ihnen verfolgten Zielen bzw. dem intendierten Nutzen. Da einzelne Ziele, wie die Verringerung des Energiebedarfs von Gebäuden, auf ganz unterschiedliche Art und Weise – also mittels unterschiedlicher Strategien – erreicht werden können, unterscheiden sich auch die digitalen Anwendungen und die dafür vorzuhaltenden Notwendigkeiten. Um eine entsprechende Detailtiefe für den Vergleich digitaler Anwendungen für die Erreichung bestimmter Ziele zu gewährleisten, bedarf es einer möglichst systematischen Erfassung wichtiger Kernelemente, wie beispielsweise die technische Umsetzung, die verwendeten Komponenten und die zum Betrieb notwendige (digitale) Infrastruktur. Diese Kernelemente können als Input und Output einer digitalen Anwendung aufgefasst werden. Der Input stellt Anforderungen dar, welche für die Erreichung jeweiliger Ziele (Output) umzusetzen sind. Eine hierarchische Unterteilung des Inputs und Outputs bietet die Möglichkeit, die Kernelemente zur Beschreibung einer digitalen Anwendung weiter zu strukturieren.

Dieses Vorgehen wurde auch in der vorliegenden Arbeit angewandt und ist in Abbildung 1 schematisch dargestellt. So wurde der Output einer digitalen Anwendung als intendierter Nutzen aufgefasst, zu dessen Zielerreichung es unterschiedliche Strategien und zugehörige Umsetzungsmöglichkeiten gibt. Der Input der digitalen Anwendung zeichnet sich dann durch all das aus, was notwendig ist, um den gesicherten Betrieb der digitalen Anwendung zu gewährleisten. Um dies zu realisieren, sind unterschiedliche Anforderungen zu erfüllen, die, unterteilt in Kategorien, sich durch ihre qualitativen und quantitativen Merkmale eindeutig beschreiben lassen.

¹ Eine mögliche Anwendung besteht darin verschiedene Ansätze zur Temperaturregelung in Gebäuden

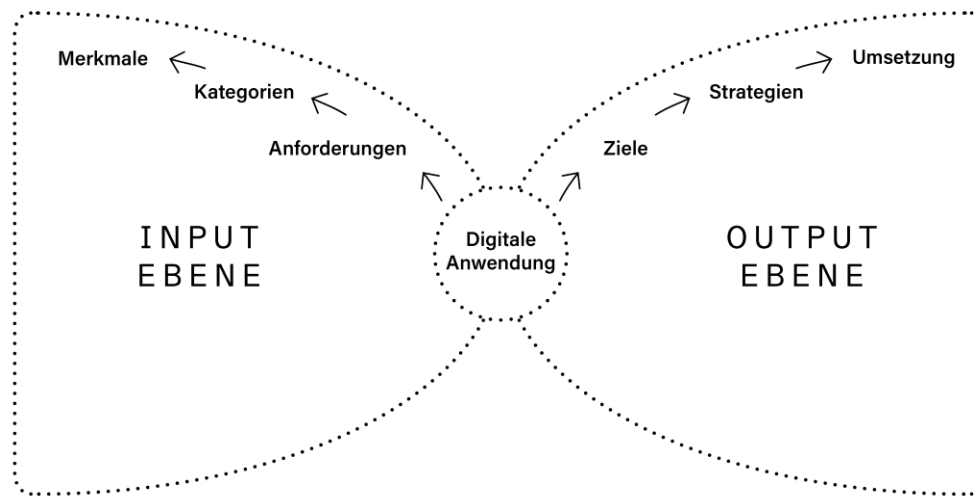


Abbildung 1: Erster Entwicklungsschritt des Frameworks: Schema zur Systematisierung einer digitalen Anwendung aus eine Input-Output Betrachtung inklusive der hierarchischen Unterteilung in Ebenen.

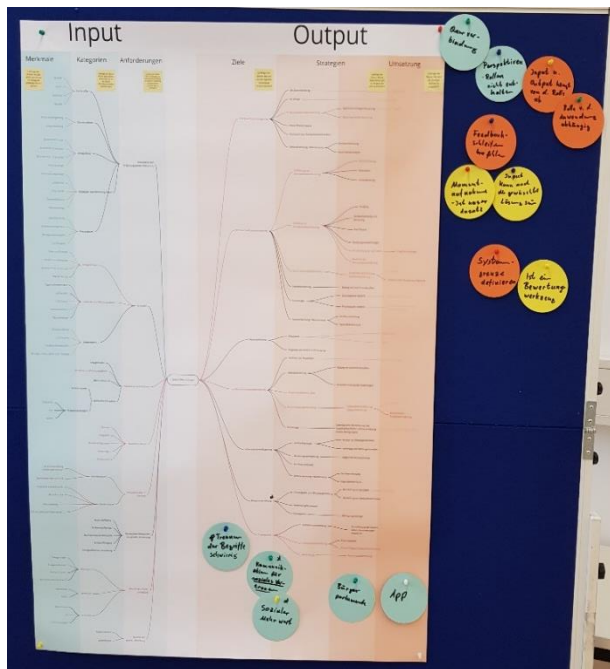
Das vorliegende Framework „FLOW“ wurde iterativ entwickelt, mit einer Ergänzung der hierarchischen Ebenen des Inputs und Outputs, sowie dem Testen des Frameworks mit unterschiedlichen Forschungsprojekten aus der Gebäudeenergieforschung. Zum einen war es Ziel, die Praktikabilität und Verständlichkeit zu prüfen. Zum anderen bestand in dieser ersten Phase der Entwicklung der Wunsch, die Ebenen des Frameworks anhand möglichst vieler Fallbeispiele zu vervollständigen, um so eine umfassende Datenbank mit relevanten Schlagworten und einer sich daraus ableitenden Beschreibung und Erfassung digitaler Anwendungen zu etablieren. Das ursprüngliche Ziel war es also, eine Art Taxonomie der Digitalisierung in Gebäuden, Quartieren und Wärmenetzen zu entwickeln. Das Ergebnis dieser Phase ist im Anhang dargestellt.

Zu diesen Zwecken wurde das Framework in unterschiedlichen Kontexten wie Workshops und Interviews genutzt und erweitert. Abbildung 2 zeigt eine Beispielfotografie aus einem dieser Workshops. Während die genauen Inhalte in den einzelnen Ebenen des Inputs und Outputs auf der Fotografie nicht zu erkennen sind, lässt sich anhand der Abbildung jedoch der generelle Ansatz zur Verästelung der Ebenen mittels eines Strukturbaums nachvollziehen. In diesem Beispiel wurde ein bereits vorausgefüllter Strukturbaum eingesetzt, bei dem die Aufgabe für die Workshopteilnehmenden aus unterschiedlichsten Bereichen der Zivilgesellschaft (Bits & Bäume 2022) darin bestand, den Strukturbaum aus ihrer Sicht auf Vollständigkeit zu prüfen und zu komplementieren.

Im Ergebnis wurde ersichtlich, dass die Vervollständigung eines solchen Strukturbaums nur schwer erreichbar ist. Die unterschiedlichen digitalen Anwendungen, deren diverse Einsatzgebiete und die Sicht

unterschiedlicher Akteure eröffnen einen scheinbar endlosen, sich ständig weiterentwickelnden Raum zur Beschreibung und Erfassung digitaler Anwendungen. Dies führte zwar zu der Erkenntnis, dass eine vollständige Systematisierung im Rahmen dieser Arbeit nicht umsetzbar ist, es wurde dabei jedoch auch ersichtlich, dass die Systematisierung das Fundament zum Austausch über digitale Anwendungen darstellen kann. Die Ursache liegt in den unterschiedlichen Blickwinkeln der Nutzenden. Während in nahezu jedem Gespräch neue Perspektiven, wie beispielsweise die eines Quartiersbetreibers hinzukamen, blieb die Funktionalität des Austausches und das Ziel eines gemeinsamen Verständnisses immer gleich. Die Herangehensweise der Strukturierung bietet Akteuren, die eine digitale Anwendung nutzen oder entwickeln wollen, einen systematischen Zugang diese anhand weniger Strukturmerkmale zu verstehen. Dieser gemeinsame Zugang, der durch die Systematisierung erreicht wird, erscheint essenziell, um sich in einer Gruppe mit unterschiedlichsten Sichtweisen über eine digitale Anwendung auszutauschen.

Dies wurde zum einen innerhalb des zugrundeliegenden Forschungsprojekts deutlich (Begleitforschung zur Forschungsinitiative Energiewendebauen – Modul Digitalisierung), in dem diverse Perspektiven aus den Bereichen Ingenieurwissenschaften, Wirtschaftswissenschaften, Soziologie und Recht zusammenkommen. Zum anderen spiegelt sich diese hohe Diversität und damit Komplexität auch in den Projekten der Forschungsinitiative Energiewendebauen wider. So sind beispielsweise in der Gebäudetechnik, in Quartieren und in Wärmenetzen zahlreiche unterschiedliche Gewerke involviert.



Neben den Gewerken kommen immer wieder veränderte Berufsbilder und Anforderungen dazu. So beschäftigen Expert*Innen sich heute beispielsweise mit User-Journeys oder Use-Cases, andere wiederum mit der Datenerfassung für das Monitoring und deren Evaluation. Wiederum andere Expert*Innen erörtern aus datenschutzrechtlicher Perspektive welche Daten erfasst, wo diese gespeichert und wie diese verarbeitet werden oder welche Daten für die Auslegung der Steuerungs- und Regelungstechnik relevant sind.

Die Anwendung, auf Basis der bereits vorgestellten Systematisierung, zeigt, dass das Framework dabei hilft, alle Perspektiven gleichrangig zu hören und zu behandeln. Das gilt sowohl bei der projektinternen Anwendung, als auch der Anwendung bei Beteiligungsformaten mit externen Akteuren aus unterschiedlichsten Bereichen. Ebenso ergeben sich durch das Besprechen des Strukturbaums in einer inter- und transdisziplinären Gruppe „Aha-Effekte“ bezüglich der Wichtigkeit bestimmter Aspekte einer digitalen Anwendung aus unterschiedlichsten

Abbildung 2 Beispielfotographie aus einem Workshop zur Vervollständigung der hierarchischen Ebenen der Inputs und Outputs einer digitalen Anwendung.

Perspektiven. Folglich legt die Strukturierung zwar das Fundament, aber der Austausch über und das Bilden eines gemeinsamen Verständnisses von einer digitalen Anwendung ergeben sich erst durch das Anwenden der Methodik in einem inter- und transdisziplinären Raum.

Um diesen essenziellen Austausch weiter zu stärken, wurde das Framework weiterentwickelt. Hierzu wurde die „Kontextebene“ hinzugefügt, die auf die Input- und Outputebenen gleichermaßen wirken kann.

Denn unterschiedliche Perspektiven setzen auch inhaltlich stark verschieden auf Ebenen des Inputs oder des Outputs an. Das strukturierte Zulassen und Erkennen von Wichtigkeiten unterschiedlicher Perspektiven sind Kernelemente der Kontextebene. Um dies zu gewährleisten, bietet es sich an, mittels Leitfragen gezielt nach relevanten Inhalten für/über die digitale Anwendung aus jeder Perspektive zu fragen. So ergibt sich nach und nach ein gemeinsames Bild von und Verständnis über die digitale Anwendung, die nur durch das inter- und transdisziplinäre Zusammenarbeiten geschaffen werden können.

Das Framework

Im folgenden Abschnitt wird das Framework und seine einzelnen Komponenten näher erläutert. Er dient als eigenständige Referenz für Interessierte, die Hintergrundinformationen zur Anwendung des Frameworks suchen. Zusammen mit dieser Veröffentlichung sind auch eine [A0-Postervorlage](#) und ein begleitendes [Handout](#) für die Nutzung von FLOW für bspw. Workshops kostenlos abrufbar.

Als Ausgangspunkt für die Erfassung und Beschreibung digitaler Anwendungen dient die Hypothese, dass sich durch die Benutzung einer digitalen Anwendung ein bestimmter Nutzen einstellen bzw. ein Ziel realisiert werden soll. Dieser Output einer digitalen Anwendung steht in enger Beziehung zu den Ansprüchen und Forderungen, die von der digitalen Anwendung gestellt werden – der Input einer digitalen Anwendung – und bestimmt deren Ausprägung.

Unterschiedliche Akteure blicken aus verschiedenen Perspektiven auf eine digitale Anwendung und die zugehörigen Input- und Output-Seiten. Auf der Input-Seite setzen z. B. die Perspektiven der Datensuffizienz und die Bewertung des ökologischen Aufwands der digitalen Anwendung an. Beispielperspektiven für die Output-Seite sind die Nutzendeneinbindung und die Bewertung des ökologischen Nutzens der digitalen Anwendung. Es gibt aber auch Sichtweisen, die auf beide Seiten zugreifen bzw. bei denen es starke Wechselwirkungen zwischen Input und Output einer digitalen Anwendung gibt (oftmals auf den Ebenen Umsetzung und Merkmale). Dies sind z. B. die technische Umsetzung oder der Datenschutz. Bei der technischen Umsetzung sei hier als Beispiel die Notwendigkeit eines bestimmten Datenformats bei der Datenerfassung (Input), auf die eine Visualisierung von Verbrauchsdaten (Output) aufbaut, genannt. Bezüglich des Datenschutzes muss bei einer Visualisierung von Verbrauchsdaten (Output) beispielsweise kritisch geprüft werden, dass sich daraus keine Risiken oder Nachteile für bestimmte Personen ergeben, was unter anderem von der Auflösung der Daten (Input) abhängen kann.

Das Grundschema des Frameworks ist in Abbildung 3 dargestellt. Grundsätzlich teilt sich diese in die bereits angesprochenen Input- und Output-Seiten ein, die sich wiederum zur genaueren Definition in hierarchische Ebenen unterteilen lassen (grüne Kästchen). Zur Beschreibung der Systematik ist es zuerst sinnvoll, die verwendeten Begriffe in dem hier gebrauchten Kontext zu erläutern und die damit in Verbindung stehenden Leitfragen genauer zu definieren.

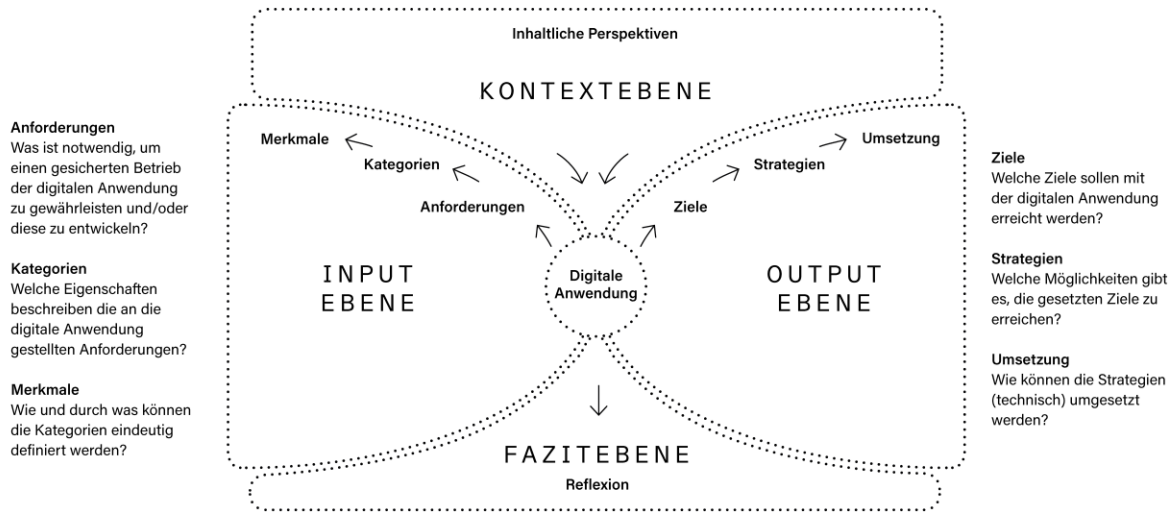


Abbildung 3 Grundschemata des Frameworks mit Leitfragen der Ebenen.

Grundbegriffe des Frameworks

Digitale Anwendung: Heutzutage gibt es vielfältige Technologien, die Daten erfassen, verarbeiten, speichern, löschen usw. – kurz: digitale Technologien. Werden diese digitalen Technologien zur Bearbeitung von Fragestellungen aus beispielsweise der Forschung, der Wirtschaft oder dem Naturschutz angewandt, müssen sie an das jeweilige Ziel des Einsatzes angepasst werden. Im Endergebnis entsteht so eine *Digitale Anwendung*, die sich einer oder mehrerer digitaler Technologien bedient. Typische Anwendungen sind beispielsweise die Visualisierung des Stromverbrauchs via App oder im Browser, die Optimierung von Energieflüssen im Quartier via Regelungsalgorithmen oder die Planung von Gebäuden mittels Software.

Ziele: Das Ziel ist der durch den Betreiber der digitalen Anwendung intendierte Nutzen. Durch die Implementierung und den Betrieb digitaler Anwendungen sollen in der Regel bestimmte Ziele erreicht werden. Unter Zielen wird in diesem Framework der von den Anwender*innen und Entwickler*innen als erstrebenswert angesehene Output verstanden. Die Dimensionen des Outputs können dabei gesellschaftlich breit und sowohl den Anwender*innen als auch der Gesellschaft im Ganzen dienlich sein. Diese Ebene des Outputs fragt demnach danach, was mit der digitalen Anwendung erreicht werden soll.

Leitfrage der Ebene: *Was soll mit der digitalen Anwendung erreicht werden?*

Strategien: Die Strategie ist die übergeordnete Handlung, mit der das Ziel erreicht werden soll. Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten, die angestrebten Ziele einer digitalen Anwendung zu erreichen. Diese Möglichkeiten und daraus folgenden Handlungen werden in dem Framework als Strategien zur Zielerreichung zusammengefasst. Diese Ebene des Outputs beschäftigt sich demnach mit der Frage, wie die gesetzten Ziele der digitalen Anwendung erreichbar gemacht werden können.

Leitfrage der Ebene: *Welche Möglichkeiten gibt es, die gesetzten Ziele zu erreichen?*

Umsetzung: Die Umsetzung beschreibt die Art und Weise mit, der eine Strategie zur Zielerreichung in die digitale Anwendung implementiert ist. Die jeweilige Strategie kann durch unterschiedliche Umsetzungspfade wirksam werden. Neben einer technischen Umsetzung – häufig in Form digitaler Tools – beschreibt diese Ebene des Outputs auch nicht-technische Umsetzungen. Sie fragt demnach danach, welche Mittel eingesetzt werden können, um die angestrebten Ziele in der Praxis zu erreichen.

Leitfrage der Ebene: *Wie wird die Strategie (technisch) umgesetzt?*

Anforderungen: Bei der Entwicklung und/oder Nutzung digitaler Anwendungen ist von entscheidender Bedeutung, welche Ziele, Strategien und Umsetzungen (Ebenen des Outputs) verfolgt werden. Dies definiert die Eigenschaften, die zur Erfüllung der damit verbundenen Aufgaben notwendig sind – in dem Framework als Anforderungen bezeichnet. Die Anforderungen stellen somit die übergeordnete Ebene des Inputs dar und beschreiben die Notwendigkeitsbereiche, die für die Entwicklung und/oder Betrieb der digitalen Anwendung nötig sind.

Leitfrage der Ebene: *Was ist notwendig, um einen gesicherten Betrieb der digitalen Anwendung zu gewährleisten und/oder diese zu entwickeln?*

Kategorien: Die an die digitale Anwendung gestellten Anforderungen können vielfältig sein. Zur Beschreibung der Anforderungen ist es daher notwendig, die wesentlichen Zusammenhänge zu bestimmen, was über eine Kategorisierung der genauen Merkmale geschieht. Demnach stellen Kategorien in dem Framework die Grundbegriffe dar, unter denen sich konkrete Merkmale zusammenfassen lassen.

Leitfrage der Ebene: *Welche Eigenschaften beschreiben die an die digitale Anwendung gestellten Anforderungen?*

Merkmale: Die bestimmten Eigenschaften (qualitativ und quantitativ) des Inputs bzw. der an die digitale Anwendung gestellten Anforderungen werden im Framework als Merkmale der digitalen Anwendung definiert. Die einzelnen Größen, die für den Betrieb und/oder die Entwicklung der digitalen Anwendung notwendig sind, werden durch die Merkmale exakt beschrieben.

Leitfrage der Ebene: *Wie und durch was können die Kategorien eindeutig definiert werden?*

Kontextebene: Sie symbolisiert im Framework unterschiedliche inhaltliche Sichtweisen auf die strukturierten Input- und Output-Elemente. Die Kontextebene bemüht sich mittels der Erarbeitung von inhaltlichen Leitfragen (Kontextfragen), die Wichtigkeiten einzelner Akteure und Rollen abzubilden, um so den Austausch über die digitale Anwendung anzuregen und zur Bildung eines gemeinsamen Verständnisses beizutragen. Da der Kontextebene eine zentrale Rolle innerhalb des Frameworks zuteilwird, wird sie im nächsten Abschnitt näher erläutert.

Fazitebene: Sie fasst die wichtigsten Erkenntnisse des Austausches zusammen. Die Fazitebene steht in einer Beziehung zur Kontextebene und bietet die Möglichkeit, über alle Aspekte der digitalen Anwendung zu reflektieren und daraus nächste Schritte für die Nutzung/Entwicklung der digitalen Anwendung abzuleiten.

Die Kontextebene

Während die Grundbegriffe und die dazugehörigen Leitfragen das Erfassen, Beschreiben und Systematisieren einer digitalen Anwendung erlauben, fördert die Kontextebene den aktiven Austausch

und ein iteratives Überprüfen der erfassten Aspekte. Die Kontextebene betrachtet den Input und Output der digitalen Anwendung aus der inhaltlichen Perspektive und versucht sich daraufhin an einer Wichtung der einzelnen Aspekte einer digitalen Anwendung. Durch das Zusammenbringen unterschiedlichster Sichtweisen kann so am Ende ein gemeinsames Verständnis aufgebaut und die digitale Anwendung möglichst effizient genutzt oder entwickelt werden.

In einem co-kreativen Prozess kann ein genereller Austausch über die digitale Anwendung zwar bereits anhand der Input- Output Ebenen geschehen. Strukturierter gelingt dies jedoch durch das Verständnis darüber, was kontextuell erarbeitet bzw. abgebildet werden soll. Wie bei den Ebenen des Inputs und Outputs, geschieht dies auch bei der Kontextebene über Leitfragen.

Die Leitfragen ermöglichen das Einnehmen einer bestimmten inhaltlichen Perspektive, die nicht zwingend die eigene Expertise widerspiegeln muss. Sie dienen dem Hineinversetzen in eine bestimmte Rolle. Das kann z.B. die Nutzendenperspektive sein. Grundsätzlich bietet es sich immer an, die digitale Anwendung aus der Sicht eines Nutzenden zu betrachten, da diese über Erfolg und Misserfolg der Anwendung mitentscheiden. Nutzende können in diesem Fall Kolleg*Innen, andere Forschende, aber auch Unternehmen oder sonstige Personen und Organisationen sein. Jedoch sind oftmals auch noch viele weiterer inhaltliche Perspektiven von Wichtigkeit (z.B. technische, ökologische oder rechtliche Sicht).

In der Anwendung des Frameworks muss folglich geprüft werden, welche Perspektiven als relevant erachtet werden und welche Aspekte einer digitalen Anwendung Auswirkungen auf diese haben. Folgende Fragen können beim Aufstellen und der strukturierten Betrachtung der Kontextebenen helfen:

- Welche inhaltlichen Perspektiven sind von besonderer Wichtigkeit für die Nutzung und/oder Entwicklung der digitalen Anwendung?
- Fragt die inhaltliche Perspektive bestimmte Elemente des Outputs gesondert nach?
- Ergeben sich aus der inhaltlichen Perspektive bestimmte Notwendigkeiten an den Input, die genauer beleuchtet werden sollten?
- Ergeben sich durch die inhaltliche Perspektive globale Auswirkungen der digitalen Anwendung, die nicht dem Input/Output zugeordnet werden können?

Mittels dieser Fragestellungen lassen sich die Kontextfragen herleiten, die dabei helfen werden, die Input- und Outputebene und die digitale Anwendung im Allgemeinen aus jeder Perspektive zu „verstehen“. Für die inhaltlichen Perspektiven Datenschutz, Umweltwirkungen und technische Umsetzung sind relevante Fragen gesammelt worden. Tabelle 1 dokumentiert diese Kontextfragen, stellen aber keine abschließende Sammlung an relevanten Perspektiven dar. Ausgehend von den Kontextfragen werden die Elemente auf der Input- und Outputseite nochmal angesehen, besprochen und ihre Wichtigkeit für die digitale Anwendung und das Zusammenarbeiten bei der Nutzung und/oder Entwicklung festgelegt.

Tabelle 1: Beispielhafte Kontextfragen der Perspektiven Datenschutz, Umweltwirkungen und technische Umsetzung.

Ebene	Beispielperspektiven und mögliche Kontextfragen		
	Datenschutz	Umweltwirkungen	Techn. Umsetzung
Input	<ul style="list-style-type: none"> Enthalten Daten, die im Rahmen der digitalen Anwendung erhoben oder verarbeitet werden Informationen `über` Personen? (About-Element) 	<ul style="list-style-type: none"> Welche Medien- und Stoffströme werden der Umwelt zu- oder abgeführt, um den Lebenszyklus der digitalen Anwendung sicherzustellen? Welche dieser Medien- und Stoffströme ist für die digitale Anwendung ökologisch von besonderer Relevanz? Warum? 	<ul style="list-style-type: none"> Was werden für Daten gesammelt und woher stammen diese? Was sind die zentralen Bestandteile der IKT?
Output	<ul style="list-style-type: none"> Soll oder kann anhand der digitalen Anwendung menschliches Verhalten bewertet oder beeinflusst werden? (Purpose-Element) Kann die Anwendung im Betrieb negative Auswirkungen auf die Rechte und Interessen eines Menschen verursachen? (Result-Element) <ul style="list-style-type: none"> Welche bei sachgemäßem Betrieb? Welche bei unsachgemäßem Betrieb oder Missbrauch? 	<ul style="list-style-type: none"> Welche ökologisch-positiven Effekte werden mit der digitalen Anwendung erzielt? Welche der ökologisch-positiven Effekte ist von besonderer Relevanz? Warum? 	<ul style="list-style-type: none"> Wie werden diese Daten verarbeitet (Methodik)? Wie werden die Ziele der digitalen Anwendung evaluiert (Welche KPIs)? Welche Softwarebausteine werden benötigt?
Global	<ul style="list-style-type: none"> Was sind die negativen Auswirkungen auf mich / auf die Anwendung aus der Nichteinhaltung des Datenschutzes? 	<ul style="list-style-type: none"> In welchem Verhältnis stehen die ökologischen Aufwendungen der Input-Seite und der ökologische Nutzen auf der Outputseite? 	<ul style="list-style-type: none"> Was ist der essenzielle Use-Case?

Anwendung des Frameworks

Für die Anwendung des Frameworks wurde eine A0-Postervorlage erstellt (siehe Abbildung 4). Unter Verwendung der Vorlage und des Schritt-für-Schritt Ausfüllens dieser, entsteht ein Austausch über die digitale Anwendung, der das Ziel verfolgt, verschiedene Perspektiven zu diskutieren. Der erste Schritt dazu ist, den Input und Output der digitalen Anwendung zu systematisieren und in seinen Kernmerkmalen zu erfassen. Dabei hat es sich bewährt, mit dem Output-Ebene zu beginnen und sich hierarchisch die Ziele, die zugehörigen Strategien zur Zielerreichung und die konkreten Umsetzungen zu erfassen. In ähnlicher Weise wird dann die Input-Ebene in die Anforderungen, Kategorien und Merkmale heruntergebrochen und erfasst. Im Resultat ergibt sich dann eine Form der Strukturierung die bspw. in Art eines Strukturbaums dargestellt werden kann (siehe Abbildung 5).

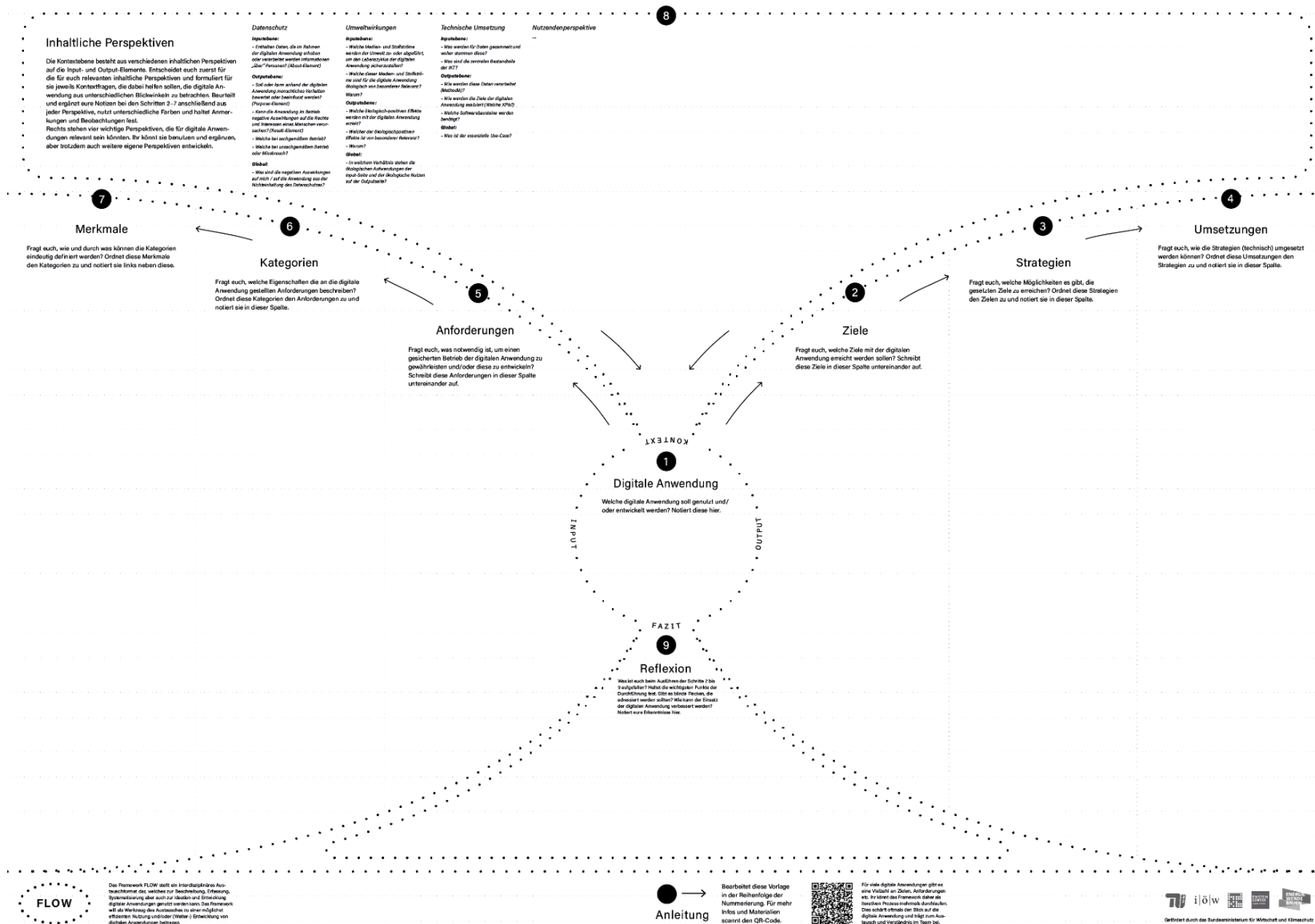


Abbildung 4: Die A0-Postervorlage für das Framework FLOW. Diese ist in den beigefügten Materialien in hochauflösender Form enthalten.

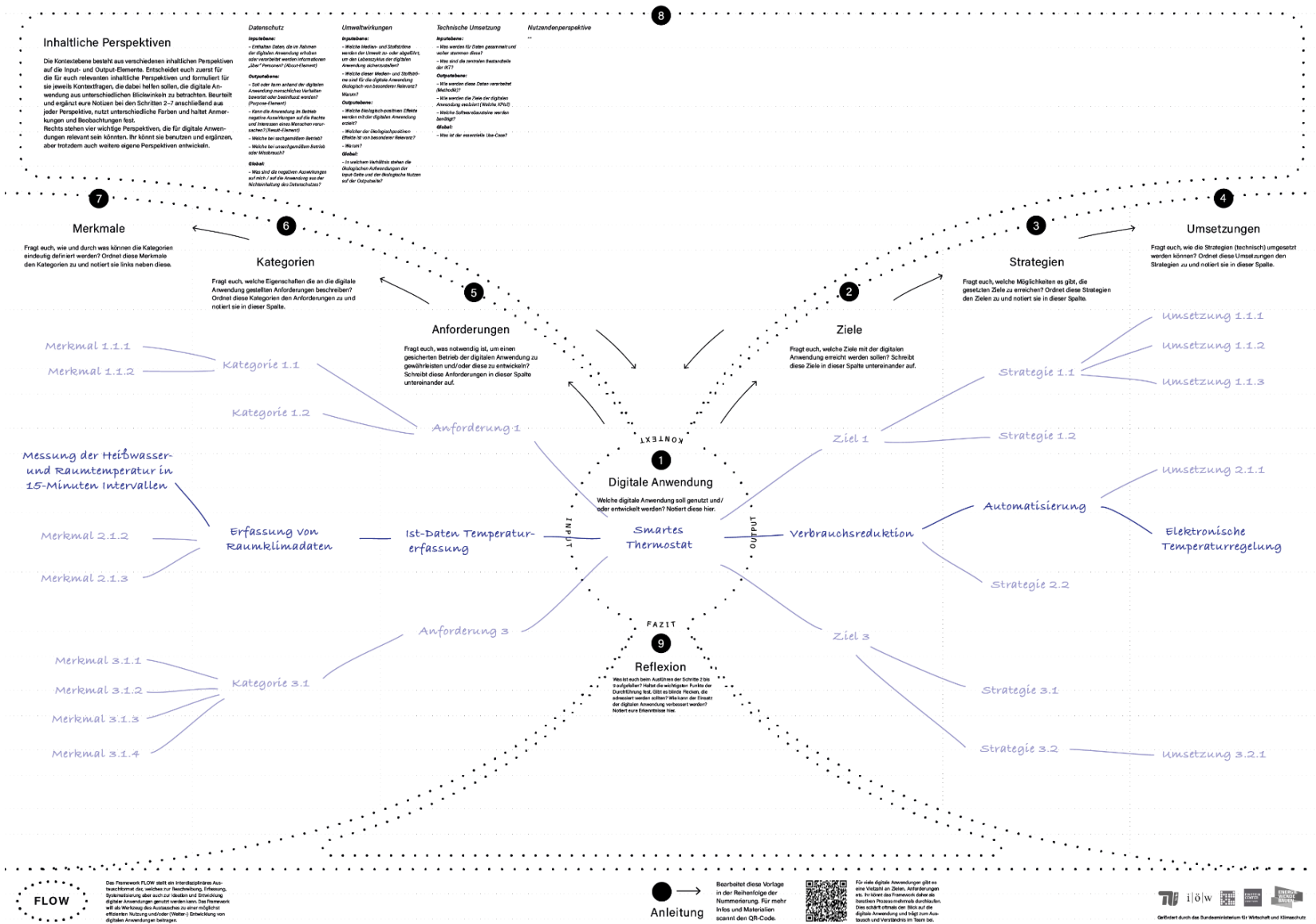


Abbildung 5: Beispielhafte Darstellung eines Strukturbaums, abgeleitet aus der Anwendung der ersten Framework-Phase (Erfassen, Beschreiben, Systematisieren einer digitalen Anwendung).

Anschließend an die Erfassung, Beschreibung und Systematisierung der digitalen Anwendung findet der strukturierte Austausch über die Kontextebene statt. Dazu werden wichtige inhaltliche Perspektiven gesammelt, Kontextfragen zum Herausstellen inhaltlicher Kernmerkmale definiert und zusammen in der Gruppe besprochen.

Abschließend werden wichtige Erkenntnisse aus der Anwendung des Frameworks zusammengefasst und beispielsweise zur Weiterentwicklung der digitalen Anwendung verwendet (Fazitebene). Dabei können sowohl bei der Systematisierung des Input- und Outputs als auch bei der inhaltlichen Besprechung mittels der Kontextebene Einsichten und Erkenntnisse entstehen. Diese Auffälligkeiten gilt es in einem abschließenden Review-Schritt herauszustellen. Welche blinden Flecken gibt es, und wie können diese adressiert werden? Wie kann der Einsatz der digitalen Anwendung durch die Erkenntnisse aus der Anwendung des Frameworks verbessert werden? Bedarf es der Gewinnung weiterer Akteure und Expertise um ggf. im Team weniger präsente Perspektiven aktiv in die Nutzung/Entwicklung der digitalen Anwendung einzubinden? Diese oder ähnliche Fragen können dabei helfen, wichtige Erkenntnisse aus der Anwendung der Methodik herauszustellen.

Fazit und mögliche Weiterentwicklung

Das vorgestellte Framework eignet sich für Diskussion, Ideation und Review von digitalen Anwendungen. Es ist in der vorgestellten Form nicht dafür anwendbar, die Softwarearchitektur herzuleiten oder Lasten und Pflichtenhefte, bzw. Anforderungskataloge zu erstellen. Die Anwendung zeigt bislang, dass die Methodik dabei hilft, iterativ ein Verständnis digitaler Anwendungen zu erzeugen. Die Erfahrung zeigt, dass selbst mit den fortschrittlichsten Methodiken und Tools, Kommunikation und das Finden einer gemeinsamen Sprache die Grundvoraussetzungen für ein Projekt darstellt.

Quellen

- [1] Strüker, Jens, Weibelzahl, Martin, Körner, Marc-Fabian, Kießling, Axel, Franke-Sluijk, Ariette, und Hermann, Mike, „Dekarbonisierung durch Digitalisierung: Thesen zur Transformation der Energiewirtschaft“, 2021, doi: 10.15495/EPUB_UBT_00005596.
- [2] N. Aste, M. Manfren, und G. Marenzi, „Building Automation and Control Systems and performance optimization: A framework for analysis“, *Renew. Sustain. Energy Rev.*, Bd. 75, S. 313–330, Aug. 2017, doi: 10.1016/j.rser.2016.10.072.
- [3] J. S. Hygh, J. F. DeCarolis, D. B. Hill, und S. Ranji Ranjithan, „Multivariate regression as an energy assessment tool in early building design“, *Build. Environ.*, Bd. 57, S. 165–175, Nov. 2012, doi: 10.1016/j.buildenv.2012.04.021.
- [4] F. Cudok, F. Rehmann, C. Van Treeck, und R. Streblov, „Energieeffizienz durch digitales Bauen mit BIM“, Technische Universität Berlin, Okt. 2021. doi: 10.14279/DEPOSITONCE-12501.
- [5] J. Pohl und M. Finkbeiner, „Digitalisation for sustainability? Challenges in environmental assessment of digital services“, 2017, doi: 10.18420/IN2017_199.
- [6] *Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO)*. 2018. [Online]. Verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/LSU/?uri=CELEX%3A32016R0679>
- [7] P. Kuckertz u. a., „A Metadata-Based Ecosystem to Improve the FAIRness of Research Software“. arXiv, 18. Juni 2023. Zugegriffen: 19. Juli 2023. [Online]. Verfügbar unter: <http://arxiv.org/abs/2306.10620>