



shapere-Framework: Forschungs- vorhaben zur Ermittlung und Repräsentation von Anforderungen nachhaltiger Software-Innovationen

Yen Dieu Pham

Auszug aus dem »Jahrbuch Digital Design 2021«

www.bitkom.org

bitkom

Herausgeber

Bitkom
Bundesverband Informationswirtschaft,
Telekommunikation und neue Medien e. V.
Albrechtstraße 10 | 10117 Berlin
T 030 27576-0
bitkom@bitkom.org
www.bitkom.org

Ansprechpartner

Dr. Frank Termer | Bitkom e.V.
T 030 27576-232 | f.termer@bitkom.org

Verantwortliches Bitkom-Gremium

AK Digital Design

Projektleitung

Dr. Kim Lauenroth | adesso SE / IREB e.V.

Titelbild

Ferdinand de Canne | unsplash.com

Copyright

Bitkom 2021

Diese Publikation stellt eine allgemeine unverbindliche Information dar. Die Inhalte spiegeln die Auffassung im Bitkom zum Zeitpunkt der Veröffentlichung wider. Obwohl die Informationen mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt wurden, besteht kein Anspruch auf sachliche Richtigkeit, Vollständigkeit und/oder Aktualität, insbesondere kann diese Publikation nicht den besonderen Umständen des Einzelfalles Rechnung tragen. Eine Verwendung liegt daher in der eigenen Verantwortung des Lesers. Jegliche Haftung wird ausgeschlossen. Alle Rechte, auch der auszugsweisen Vervielfältigung, liegen beim Bitkom.

shapere-Framework: Forschungs- vorhaben zur Ermittlung und Repräsentation von Anforderungen nachhaltiger Software-Innovationen

Yen Dieu Pham | Universität Hamburg

Auszug aus dem »Jahrbuch Digital Design 2021«

Das vollständige Jahrbuch finden Sie unter:

[↗www.bitkom.org/Bitkom/Publikationen/Digital-Design-Jahrbuch-2021](http://www.bitkom.org/Bitkom/Publikationen/Digital-Design-Jahrbuch-2021)

7 shapere-Framework: Forschungsvorhaben zur Ermittlung und Repräsentation von Anforderungen nachhaltiger Software-Innovationen

Yen Dieu Pham | Universität Hamburg

1 Einleitung

»Erst bauen Menschen Häuser, dann bauen Häuser Menschen« ist ein Satz, der Albert Schweitzer zugeschrieben wird¹. Er bringt zum Ausdruck, dass Bauwerke ihre Nutzerinnen und Nutzer prägen und ihr Verhalten beeinflussen. Um diesem Zusammenhang gerecht zu werden, wurden im Bauwesen bzw. in der der Architektur seit Jahrzehnten viele Regulationen und Leitlinien eingeführt². In diesen werden die Architektinnen und Architekten als die Sachwalterinnen und Sachwalter ihrer Auftraggeberinnen und Auftraggeber verstanden. Sie beraten und formulieren Projektziele, um alle Projektbeteiligten zu koordinieren und auf das Schaffen eines ganzheitlichen und nachhaltigen Werkes auszurichten³.

Mit den Digital Designerinnen und Digital Designern soll nun in Anlehnung an die Architektinnen und Architekten ein ähnliches Berufsbild in der Software Entwicklung eingeführt werden. Diese sollen mit einer holistischen Einstellung das jeweilige Projektteam in die Entwicklung nachhaltiger und innovativer Softwareprodukte führen. Im Rahmen meiner Forschung in der [Arbeitsgruppe »Angewandte Softwaretechnik«](#) an der Universität Hamburg, verfolge ich eine ähnliche Absicht. Im Vergleich zu »Digital Design« erarbeite ich jedoch kein Berufsbild, sondern ein Framework mit dem Arbeitstitel »shapere«, welches die Entwicklung nachhaltiger und innovativer Softwareprodukte fördern soll. »Nachhaltige Software« wurde im Rahmen dieses Forschungsvorhaben bisher wie folgt definiert:

»sustainable software is defined as being developed with the intention to be useable for a long period of time⁴ and is resource-conserving⁵ in its production and through its entire lifecycle by considering different dimensions^{6«7}

1 Cramer (1982)

2 HOAI (2013)

3 Neufert und Neufert (2019)

4 Koziolok (2011)

5 Calero und Piattini (2015)

6 Venters (2014)

7 Pham et al. (2020)

Gemäß dieser Definition wurde für die Entwicklung des Frameworks ein interdisziplinärer Ansatz gewählt. Das Framework greift auf Erkenntnisse aus der Software-Entwicklung, sowie aus der Architektur und der Psychologie zurück. Dabei war insbesondere die Innovationsformel: »Innovation = Inspiration + Transpiration + Kommunikation«^{8,9} von den Psychologinnen und Psychologen Schuler und Görlich maßgeblich für die Entwicklung des Frameworks.

Die Forschungsarbeit ist noch nicht abgeschlossen. Daher sollte die folgende Vorstellung des Frameworks als Zwischenstand gelesen werden. Des Weiteren wird das Framework als ein mögliches Werkzeug für zukünftige Digital Designerinnen und Digital Designern beschrieben.

Das Framework wird im Abschnitt 2 bzw. 2.1 anhand seines Prozesses und den dazugehörigen Aktivitäten erläutert. Im Abschnitt 2.2 werden die zu Grunde liegenden Dimensionen des Frameworks präsentiert und in Abschnitt 2.3 die verlaufsabhängigen Repräsentationen der Produktanforderungen genauer besprochen. Der Artikel schließt dann in Abschnitt 3 mit einem Ausblick ab.

2 Framework shapere

2.1 Der Prozess & Die Aktivitäten (Kommunikation)

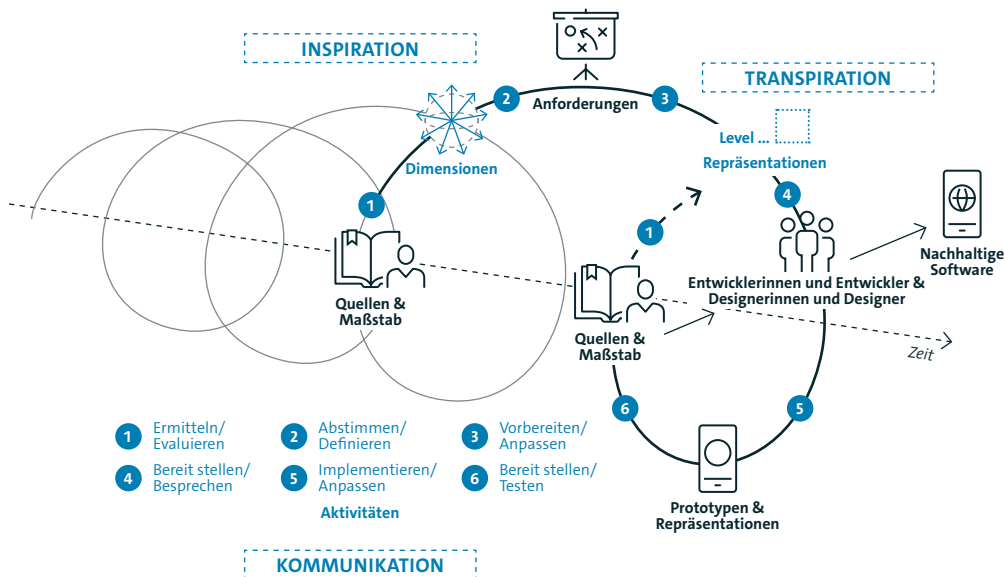


Abbildung 1: Perspektive des iterativen Helix-Prozesses

8 Schuler und Görlich (2007)

9 Schuler (1994)

Die Psychologinnen und Psychologen Schuler und Görlich haben die Formel »Innovation = Inspiration + Transpiration + Kommunikation«^{10,11} aufgestellt. Sie haben durch ihre Forschung im Bereich Kreativität feststellen können, dass eine Organisation für die Entwicklung von Innovationen:

- gute Ideen braucht (INSPIRATION),
- Durchhaltevermögen, um die Ideen umsetzungsfähig und anwendbar zu machen (TRANSPARATION)
- und den Nutzen der angestrebten Innovation innerhalb, als auch außerhalb einer Organisation vermitteln können muss (KOMMUNIKATION). Denn damit sich eine Idee als Innovation durchsetzen kann, müssen möglichst viele Menschen davon erfahren, um sie annehmen und mittragen zu können¹².

Gemäß dieser Formel haben wir einen iterativen Helix-Prozess (siehe Abb. 1) entwickelt. Eine iterative Prozessform soll dem Projektteam ermöglichen sich der gewünschten Lösung anzunähern und in einem stetigen Austausch zu bleiben (KOMMUNIKATION). Der hier beschriebene Prozess soll Digital Designerinnen und Digital Designern Orientierung bieten, wie sie mit den verschiedenen Beteiligten zusammenarbeiten, sich auf unvorhergesehene Vorgaben einstellen und das Projekt vorantreiben können. Im Folgenden wird erläutert, wie eine mögliche Anwendung von »shapere« erfolgen könnte:

Quellen, Dimensionen, Anforderungen & Aktivitäten 1-2

Anhand verschiedener Quellen (z.B. Auftraggeberinnen und Auftraggeber, existierende Systeme, Dokumentationen etc.) werden mithilfe nachhaltiger Dimensionen (siehe 2.2) Anforderungen ermittelt. Diese Dimensionen sollen die Digital Designerinnen und Digital Designer dabei unterstützen aus verschiedenen Perspektiven das Projekt zu betrachten. Es ist dabei nicht das Ziel alle Anforderungen abschließend definieren zu können, sondern in einem iterativen Prozess so viele wie möglich zu bestimmen und anzupassen. Dabei sollten die Digital Designerinnen und Digital Designer Zusammenhänge, mögliche Konflikte und Lücken mit den Projektbeteiligten abstimmen, die sich aus den definierten Anforderungen ergeben könnten. Da sich im Verlauf des Projektes die Quellen ändern können (z.B. durch neue Informationen, neue Personal-Besetzung etc.), sollten die Digital Designerinnen und Digital Designer stets damit rechnen, dass sich damit auch Anforderungen ändern können und immer bereit sein sollten neue Zufälle zu zulassen.

10 Schuler und Görlich (2007)

11 Schuler (1994)

12 Grote (2012)

Repräsentation, Entwicklerinnen und Entwickler/Designerinnen und Designer, Prototypen & Aktivitäten 3-6

Mit fortschreitendem Projektverlauf können sich die Anforderungen in ihrem Inhalt als auch in ihrer Detaillierung ändern. Aus der Architektur soll hier ein Level-basiertes Repräsentationsprinzip (siehe 2.3) angewendet werden, um die wandelnden Anforderungen gemäß den Bedürfnissen der Adressatinnen und Adressaten repräsentieren zu können. Dabei sollen sowohl statische Artefakte, wie z.B. Site-Maps, als auch interaktive Artefakte wie z.B. Prototypen zum Einsatz kommen, um das zu entwickelnde Produkt in Gänze als auch in seinen Details beurteilen zu können. Anhand der Quellen werden die Repräsentationen evaluiert und getestet. Dadurch soll regelmäßig der Projektstand betrachtet werden, um über den weiteren Projektverlauf und ggf. Anpassungsmaßnahmen entscheiden zu können bis das gewünschte Produkt veröffentlicht werden soll.

2.2 Die Dimensionen (Inspiration)

Gemäß der HOAI (Honorarordnung für Architekten und Ingenieure)¹³ haben Architektinnen und Architekten die Aufgabe während des gesamten Projektes zu überprüfen, ob ihre Planung auch den städtebaulichen, gestalterischen, funktionalen, technischen, wirtschaftlichen, ökologischen, sozialen und rechtlichen Anforderungen des Projektes entsprechen, um ein nachhaltiges Werk gewährleisten zu können. Ähnliche Dimensionen finden sich auch in der Software-Entwicklung mit dem Diagramm SuSAD (Sustainability Awareness Diagram)¹⁴ wieder, welches die Dimensionen technisch, ökonomisch, ökologisch, sozial und individuell umfasst. Mit seiner Anwendung soll ein Bewusstsein für Nachhaltigkeit in der Software-Entwicklung geschaffen werden.

Aufgrund der großen Schnittmengen wurden beide Ansätze wie folgt kombiniert (siehe Abb. 2):

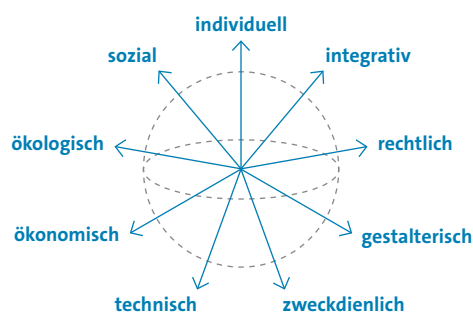


Abbildung 2: Dimensionen von »shapere«

¹³ HOAI (2013)

¹⁴ Duboc et al. (2019)

technisch: Diese Dimension umfasst die Aspekte, die die Wartung, Weiterentwicklung und Widerstandsfähigkeit sowie die Wandelbarkeit von künstlichen Systemen, wie Soft- und Hardware betreffen.

ökonomisch: Diese Dimension umfasst die Minimierung von Lebenszykluskosten, die Verbesserung der wirtschaftlichen Effizienz und den Schutz von Kapital und Wert des Produktes.

ökologisch: Diese Dimension umfasst die Aspekte, die sich auf den Schutz des globalen und lokalen Ökosystems, sowie auf das Sparen von natürlichen Ressourcen beziehen.

sozial: Diese Dimension umfasst die zwischenmenschlichen Beziehungen unter Individuen oder Gruppen, sowie deren Strukturen, die das Vertrauen, die Kommunikation und die Balance gegensätzlicher Interessen beeinflussen.

individuell: Diese Dimension bezieht sich auf den einzelnen Menschen und ihren/seinen Möglichkeiten die individuelle Freiheit, Handlungsfähigkeit und Menschenrechte auszuüben.

integrativ: Diese Dimension umfasst die Aspekte, die die Integration in existierende Systeme, Prozesse, Organisationen, Kontexte etc. betreffen.

rechtlich: Diese Dimension umfasst die rechtlichen Bedingungen und Standards, die durch offizielle Regulationen, das Unternehmen und die Domäne gegeben sind.

gestalterisch (ästhetisch): Diese Dimension umfasst die Aspekte, die eine angenehme und nützliche Verwendung des Produktes während ihrer gesamten Lebensdauer sicherstellen soll.

zweckdienlich: Diese Dimension umfasst die Aspekte, die es ermöglichen, dass das zu entwickelnde Produkt ihren Zweck erfüllen kann.

Die Dimensionen sollen Orientierung bieten und Perspektiven aufzeigen. Durch diese sollen die Digital Designerinnen und Digital Designer Zusammenhänge und Bedingungen erkennen, sowie auch eigene Lösungsvorschläge entwickeln können (INSPIRATION). Bei der Anwendung der Dimensionen sollten die Digital Designerinnen und Digital Designer vermeiden in abgeschlossenen Kategorien zu denken. Denn es wird realitätsnaher sein, wenn die Digital Designerinnen und Digital Designer es zulassen, dass einige Aspekte und Anforderungen an manchen Stellen des Projektes mehrdimensional sein können. Gemäß dem jeweiligen Projekt, können manche Dimensionen präsenter sein als andere. Jedoch sollten sie nicht anhand der Größe ihres Beitrages bewertet werden. Denn wie bei einem Uhrwerk ist jedes noch so kleine Zahnrad wichtig, damit die Uhr funktionieren kann.

2.3 Die Repräsentationen (Transpiration)

LEVEL I: KONTEXT	LEVEL II: KONZEPT	LEVEL III: DESIGN	LEVEL IV: DETAILS
Zweck: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Klären der Vorgaben, Gegebenheiten und Bedürfnisse der Auftraggeberinnen und Auftraggeber 	Zweck: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Klären der Zielvorstellungen, Zusammenhänge und potenziellen Konflikten 	Zweck: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Abstimmen der Designansätze gem. der bis dato benannten Zusammenhänge und Bedingungen 	Zweck: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Klären der Details gem. der bis dato benannten Zusammenhänge und Bedingungen
Artefakte z.B.: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Stakeholder-Übersicht ▪ Anforderungs-Diagramm ▪ System-Übersicht 	Artefakte z.B.: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mood-Board ▪ User-Journey ▪ »Kernfunktion« ▪ Informationsarchitektur 	Artefakte z.B.: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wireframe-Site-Map mit Einzelangaben (z.B. Wireframes) ▪ Interaktiver Prototyp 	Artefakte z.B.: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mock-Up-Site-Map mit Einzelangaben (z.B. Wireframes) ▪ Interaktiver Prototyp

Abbildung 3: Übersicht der Repräsentationslevel

In der Architektur dienen Zeichnungen als Kommunikationsmittel zwischen allen Projektteilnehmenden¹⁵. Gemäß dem Projektverlauf und den Adressatinnen und Adressaten stehen in der Architektur unterschiedliche Maßstäbe (z.B. 1:500 für den Lageplan, 1:10 für die Detailplanung etc.) zur Verfügung, die Inhalt und Detailierungsgrad bestimmen. Gemäß diesem Darstellungsprinzip wurde ein Level-basierter Leitfaden zur Repräsentation von Anforderung entwickelt (siehe Abb. 3). Mit diesem Leitfaden sollen Digital Designerinnen und Digital Designer einschätzen können, wie fortgeschritten das Projekt ist, um entsprechende Maßnahmen einzuleiten und das Projekt voran zu treiben. Dementsprechend sollten Digital Designerinnen und Digital Designer mit den Repräsentationen, sowohl den aktuellen Stand zusammenfassen, als auch eine Diskussionsgrundlage schaffen, mit der es möglich ist über die nächsten Schritte zu entscheiden. Dazu sollten die Digital Designerinnen und Digital Designer auch eigene Vorschläge und Ideen machen können, um das Projekt voran zu bringen.

Im Folgenden werden die Levels hinsichtlich ihres Zweckes und der zu erzeugenden Artefakte beschrieben. Die Liste der Artefakte ist noch nicht abgeschlossen und wird im Verlauf des Forschungsprojektes noch weiter ausgearbeitet. Bei der Auswahl und Erstellung der Repräsentationen sollte darauf geachtet werden, dass es den Projektbeteiligten ermöglicht wird über das zu entwickelnde Produkt in seiner Gesamtheit als auch im Detail sprechen zu können.

LEVEL I: KONTEXT

Zweck: Klären der Vorgaben, Gegebenheiten und Bedürfnisse des Projektes

Zu Beginn eines Projektes sollten Maßnahmen und Methoden angewendet werden, die einen Beitrag dazu leisten, um ein gemeinsames Verständnis von der Ausgangslage und dem Kontext des Projektes zu bekommen. Alle Projektbeteiligten und insbesondere die Digital Designerinnen und Digital Designer und die Auftraggeberinnen und Auftraggeber, sollten fortwährend einen gemeinsamen Informationsstand über die Vorgaben, Gegebenheiten und Bedürfnisse des Projektes teilen.

Artefakte:

- Stakeholder-Übersicht
Es soll ein Artefakt erzeugt werden, in dem alle Projektbeteiligten und -betroffenen aufgeführt sind, inkl. Verantwortungsbereich, Kontaktdaten und Schnittstellen. Mit dieser Übersicht soll den Projektbeteiligten verdeutlicht werden, wer und auf welche Weise im Projekt involviert ist.
- Anforderungs-Diagramm
Es werden Vorgaben, Bedingungen, Wünsche, Bedürfnisse zusammengetragen und zusammengefasst. Hier können verschiedenste Methoden angewendet werden um erste initiale Anforderungen zusammen zu tragen durch Online/Literatur-Recherchen, SWOT-Analysen, Interviews, Gruppen-Workshops etc. Hierbei können die »shapere«-Dimensionen einen Beitrag leisten aus verschiedenen Perspektiven das Projekt zu betrachten und Anforderungen zu ermitteln. Als Darstellungsform könnte eine Mind-Map geeignet sein, die auf Zusammenhänge und Konflikte hinweisen könnte (adäquat zum Funktionsdiagramm in der Architektur)
- System-Übersicht
Es soll erfasst werden in welcher technischen Umgebung, das zu entwickelnde Software-Produkt integriert werden soll. Dabei sollen die Projektbeteiligten anhand der Übersicht den technischen »Bestand« feststellen können, sprich erkunden welche Systeme, Anwendungen, Schnittstellen etc. bereits existieren und inwiefern diese berücksichtigt werden müssen. Die Projektbeteiligten sollen dadurch ein Verständnis für die technischen Gegebenheiten erhalten als auch Mängel und Lücken aufdecken, um die technische Ausgangslage einschätzen zu können.

LEVEL II: KONZEPT

Zweck: Klären der Zielvorstellungen, Zusammenhängen und potentiellen Konflikten

Die Ergebnisse aus Level I werden analysiert und Erkenntnisse oder Missverständnisse abgestimmt und geklärt. Es sollen Zielbilder und eine ideelle Vision erarbeitet werden, anhand denen sich das Projekt orientieren und Entscheidungen treffen kann. Level II soll dazu genutzt werden auf wesentliche Zusammenhänge und potenzielle Konflikte hinzuweisen. Dadurch soll eine

gemeinsame Ausgangslage geschaffen werden, die dennoch Raum lässt für zukünftige Ideen und unvorhersehbare Ereignisse.

Artefakte:

- **Mood-Board**
Mit Mood-Boards sollen Vorschläge für die »Atmosphäre«, sowie die Vision des Erscheinungsbildes des zukünftigen Produkts, visualisiert werden. Dadurch können die Digital Designerinnen und Digital Designer Vorstellungen und Begriffe abgleichen, um zu überprüfen, ob die Auffassungen der Projektbeteiligten auseinander gehen.
- **User-Journey-Map**
Mit einer User-Journey-Map soll eine Übersicht geschaffen werden, wie und wann die zukünftigen Nutzerinnen und Nutzer mit dem zu entwickelnden Produkt interagieren sollen. Daran soll eingeschätzt werden, ob das zu entwickelnde Produkt das Verhalten hervorruft, was sich die Projektbeteiligten wünschen.
- **Kernfunktionen**
Anhand der Ergebnisse aus Level I sollen Kernfunktionen bestimmt werden, mit denen die Hauptbedürfnisse der Nutzerinnen und Nutzer erfüllt werden können. An diesen Kernfunktionen soll sich das Design und die Informationsarchitektur orientieren.
- **Informationsarchitektur**
Durch die Darstellung der Informations-Architektur in Form z.B. einer Site-Map, können Zusammenhänge oder Lücken verdeutlicht und abgestimmt werden. Anhand der Informationsarchitektur können die Projektbeteiligte neue Ideen diskutieren, wie Lücken geschlossen oder auch neue Zusammenhänge geschaffen werden können.

LEVEL III: DESIGN

Zweck: Abstimmen der Designansätze gem. der bis dato erkannten Zusammenhänge und Bedingungen

Durch Level I und Level II sollten den Digital Designerinnen und Digital Designer die bis dahin wesentlichen Zusammenhänge, Vorgaben und Bedingungen des Projektes bekannt sein. Unter Berücksichtigung dieser Informationen erarbeiten die Digital Designerinnen und Digital Designer oder veranlassen die Erstellung erster Low-Fidelity Varianten des zukünftigen Produktes, um sie wiederum anhand den Quellen zu evaluieren und ggf. an veränderte Gegebenheiten anzupassen.

Artefakte:

- **Wireframe-Diagramm**
Wireframe-Diagramme sollen die Navigationsstruktur und Bedienelemente sichtbar machen. Es sollen die Relationen der einzelnen Screens zueinander gezeigt werden und die unterschiedlichen Zustände des Produktes (z.B. Fehlermeldung, Wartezeit etc.). Jeder einzelne Screen wird anhand seines Zweckes und der Funktionsweise seiner Bedienelemente beschrieben. Anhand der Wireframes sollen die Projektbeteiligten die konzeptionelle Funktionalität bewerten können und überprüfen, ob sich das Projekt in die gewünschte Richtung bewegt.
- **Interaktiver Low-Fidelity-Prototyp**
Neben der statischen Darstellung, soll aus den Wireframes auch ein interaktiver Prototyp entwickelt werden. An diesem kann die Bedienbarkeit eingeschätzt und das Verhalten der Anwenderinnen und Anwender beurteilt werden. Sollte das gezeigte Verhalten von der gewünschten Interaktion abweichen, so kann das Projekt frühzeitig nachsteuern.

LEVEL IV: DETAILS**Zweck: Abstimmen der Details gem. der bis dato erkannten Zusammenhänge und Bedingungen**

In Level IV beschäftigen sich die Digital Designerinnen und Digital Designer mit den Details des Produktes unter der weiteren Berücksichtigung der bis dahin erkannten und definierten Zusammenhänge, Vorgaben und Bedingungen des Projektes. Die Digital Designerinnen und Digital Designer erarbeiten oder veranlassen Details, die die ideelle Vision des Produktes wiedergeben und für die angenehme und zuverlässige Interaktion mit dem Produkt entscheidend sind.

Artefakte:

- **Mock-Up-Diagramm**
Es soll eine detailgetreue Nachbildung der gewünschten Anwendung durch die Digital Designerinnen und Digital Designer erstellt oder veranlasst werden. An den Nachbildungen können sich die Entwicklerinnen und Entwickler orientieren und ihren Code entsprechend vorbereiten bzw. ggf. anpassen. Wie bei den Wireframes werden, auch hier die einzelnen Screens anhand ihres Zweckes und der Funktionsweise ihrer Bedienelemente beschrieben. Mit Mock-Ups können die bisher entwickelten Konzepte und Ideen im Detail diskutiert werden und verhelfen dem Projektbeteiligten zu einer noch konkreteren gemeinsamen Ausrichtung.
- **Interaktiver High-Fidelity-Prototyp**
Aus den Mock-Ups soll ebenfalls ein interaktiver Prototyp entwickelt werden. Dieser eignet sich gerade für die Ausarbeitung und das Testen von Details, die einen empirischen Nachweis über ihre Auswirkung brauchen, weil es sich z.B. um eine neue Idee handelt. Durch interaktive Prototypen und Mock-Ups können viele Probleme vorweg gelöst werden, bevor das Produkt

veröffentlicht wird. Dadurch können aufwendige und ggf. kostenintensive Nacharbeiten reduziert oder gar vermieden werden.

3 Ausblick

Im Rahmen meines Forschungsvorhaben wird der beschriebene Framework noch weiter spezifiziert und die Ansätze evaluiert. Hierfür sind drei Studien angedacht. Die erste Studie soll den Einfluss der hier zu Grunde liegenden Dimensionen auf die Ermittlung von Anforderungen untersuchen. Die zweite Studie beschäftigt sich mit den Repräsentationsbedürfnissen von Entwicklerinnen und Entwickler und wie diese in den Leitfaden integriert werden können. Und die dritte Studie geht der Frage nach, wie nachhaltig die resultierenden Produkte von »shapere« sind. Dabei wird berücksichtigt, dass die Menschen weiterhin einen entscheidenden Einfluss auf die Resultate des Frameworks haben werden. Dies hat zu bedeuten, dass die Resultate durchaus unterschiedlich ausfallen können, je nachdem welche Personen das Framework anwenden. Wie Schuler und Görlich bereits beobachten konnten, hängt z.B. die Kreativität einer Organisation stark von der Kreativität der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ab. Daher werden auch in diesem Fall Nachhaltigkeit und Innovationspotenzial des zu entwickelnden Produktes wahrscheinlich vom Gestaltungswillen und den Wertvorstellungen der Framework-Anwenderinnen und -Anwender abhängig sein.

Doch neben den individuellen Eigenschaften der Akteurinnen und Akteure, einem dezidierten Berufsbild, geeigneten Methoden und einer ausführlichen Ausbildung, brauchen wir auch rechtliche und politische Unterstützung, um die Entwicklung von nachhaltiger Software zu gewährleisten. Durch verbindliche Richtlinien, Zertifizierungssysteme oder etwaigen Anreize, können wir die Chance erhöhen, dass die Entwicklung von nachhaltiger Software angestrebt und finanziert wird.

Die Entwicklung und Förderung von nachhaltiger Software scheint also ein Zusammenspiel vieler verschiedener Faktoren zu sein. Ich hoffe mit meinem Forschungsvorhaben einen positiven Beitrag für dieses Zusammenspiel leisten zu können. Wir müssen Verantwortung für unsere geschaffenen Produkte und ihre gesellschaftlichen Auswirkungen übernehmen. Denn was für unsere analog geschaffene Welt gilt, trifft genauso auf unsere digital geschaffene Welt zu:

»First people shape software then software shapes people.«¹⁶

16 Pham et al. (2020)

Literaturverzeichnis

- C. Calero and M. Piattini, Green in software engineering, vol. 3. New York, NY: Springer Berlin Heidelberg, 2015.
- A. Cramer, Zur Lage der Familie und der Familienpolitik in der Bundesrepublik Deutschland. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 1982.
- L. Duboc et al., »Do we Really Know What we are Building? Raising Awareness of Potential Sustainability Effects of Software Systems in Requirements Engineering,« in 2019 IEEE 27th International Requirements Engineering Conference (RE), Jeju Island, Korea (South), Sep. 2019, pp. 6-16, Accessed: Dec. 20, 2019. [Online].
- S. Grote, Ed., Die Zukunft der Führung. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2012.
- H. Koziolk, »Sustainability evaluation of software architectures: a systematic review,« in Proceedings of the joint ACM SIGSOFT conference--QoSA and ACM SIGSOFT symposium--ISARCS on Quality of software architectures--QoSA and architecting critical systems--ISARCS, 2011, pp. 3-12.
- E. Neufert and P. Neufert, Architects' data., 5th ed. John Wiley & Sons, 2019.
- Y. D. Pham, A. Bouraffa, and W. Maalej, »ShapeRE: Towards a Multi-Dimensional Representation for Requirements of Sustainable Software,« in 2020 IEEE 28th International Requirements Engineering Conference (RE), Zurich, Switzerland, Aug. 2020, pp. 358-363, doi: 10.1109/RE48521.2020.00048.
- H. Schuler, »Communication rather than inspiration and perspiration?. On performance requirements in highly qualified occupations,« presented at the Competence and responsibility. The Third European Conference of the European Council for High Ability held in Munich (Germany), Munich, 1994.
- H. Schuler and Y. Görlich, Kreativität: Ursachen, Messung, Förderung und Umsetzung in Innovation. Hogrefe Verlag, 2007.
- A. Schulz and B. Schulz, Perfect Scale, 2nd edition. Munich: DETAIL – Institut für internationale Architektur – Dokumentation GmbH & Co. KG, 2016.
- Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Ed., HOAI 2013-Textausgabe =: HOAI 2013-text edition; Honorarordnung für Architekten und Ingenieure vom 10. Juli 2013 = Official scale of fees for services by architects and engineers dated July 10, 2013, 5., vollst. aktualisierte Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2013.
- C. C. Venters, »Software Sustainability: The Modern Tower of Babel,« in CEUR Workshop Proceedings, 2014, vol. 1216, pp. 7-12.

Bitkom vertritt mehr als 2.700 Unternehmen der digitalen Wirtschaft, davon gut 2.000 Direktmitglieder. Sie erzielen allein mit IT- und Telekommunikationsleistungen jährlich Umsätze von 190 Milliarden Euro, darunter Exporte in Höhe von 50 Milliarden Euro. Die Bitkom-Mitglieder beschäftigen in Deutschland mehr als 2 Millionen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Zu den Mitgliedern zählen mehr als 1.000 Mittelständler, über 500 Startups und nahezu alle Global Player. Sie bieten Software, IT-Services, Telekommunikations- oder Internetdienste an, stellen Geräte und Bauteile her, sind im Bereich der digitalen Medien tätig oder in anderer Weise Teil der digitalen Wirtschaft. 80 Prozent der Unternehmen haben ihren Hauptsitz in Deutschland, jeweils 8 Prozent kommen aus Europa und den USA, 4 Prozent aus anderen Regionen. Bitkom fördert und treibt die digitale Transformation der deutschen Wirtschaft und setzt sich für eine breite gesellschaftliche Teilhabe an den digitalen Entwicklungen ein. Ziel ist es, Deutschland zu einem weltweit führenden Digitalstandort zu machen.

**Bundesverband Informationswirtschaft,
Telekommunikation und neue Medien e.V.**

Albrechtstraße 10
10117 Berlin
T 030 27576-0
F 030 27576-400
bitkom@bitkom.org
www.bitkom.org

bitkom