

Digital Design Professional - Foundation Level -

Lehrplan

Version 1.1.0

basierend auf der englischen Version 1.1.0

01. März 2022

Vorwort

Die Motivation für die Erstellung dieses Lehrplans liegt in den Ideen des Digital Design Manifests, das vom Digitalverband Bitkom in Zusammenarbeit mit dem IREB und anderen Organisationen entwickelt wurde. Dieses Manifest postuliert die Idee, dass *Digital* ein originäres Material ist, das einen ganzheitlichen Designberuf erfordert. Ein solches Berufsbild ist dringend notwendig, um das volle Potenzial der digitalen Technologie auszuschöpfen und unsere Fähigkeit zu verbessern, erfolgreiche digitale Lösungen zu gestalten und zu realisieren. Zweifellos gibt es schon heute Menschen, die die Digitalisierung im Sinne des Manifests gestalten, aber es sind viel zu wenige und ihre Methoden und Techniken sind nicht allgemein bekannt. Sie haben kein klares Berufsbild mit klaren Verantwortlichkeiten und Beziehungen zu anderen Berufen. Zudem werden sie nicht systematisch in der Gestaltung mit digitalen Materialien geschult.

Das Manifest verweist als Analogie auf die Professionen der Architektur und des Industriedesigns. Beide Professionen sind weithin anerkannt und haben klare Berufsbilder und Ausbildungsprogramme. Diese Originalität und diese Identität sind zentrale Faktoren für den Erfolg und den Nutzen dieser Berufe für die Wirtschaft und die Gesellschaft. So wie es heute schon Architektur und Industriedesign als Berufsbild gibt, wird Digital Design als eigenständiges und selbstbewusstes Berufsbild benötigt, das unsere Fähigkeit verbessert, erfolgreiche digitale Lösungen zu realisieren. Die Autorinnen und Autoren des Manifests wollen einen Veränderungsprozess anstoßen, um genau dieses Ziel zu erreichen.

Dieser Lehrplan soll ein Beitrag zu diesem Veränderungsprozess sein. Wir wollen so vielen Menschen wie möglich helfen, von den Ideen des Digital Design zu profitieren. Der Lehrplan setzt voraus, dass die Teilnehmenden über praktische Erfahrung in einigen Aspekten der Gestaltung digitaler Lösungen verfügen. Natürlich kann ein Lehrplan für einen dreitägigen Kurs kein Hochschulstudium ersetzen; er ist daher nicht für absolute Einsteiger gedacht, sondern für Personen, die bereits einige Erfahrung in bestimmten Aspekten auf diesem Gebiet haben, z. B. UI-Design, Software-Architektur, Requirements Engineering.

Aufgrund der begrenzten Zeit, die in einem dreitägigen Kurs zur Verfügung steht, konzentriert sich der Lehrplan auf ausgewählte Methoden und Techniken. Fachleute kennen sicherlich noch andere Methoden und Techniken aus ihrem Fachgebiet. Ziel dieses Lehrplans ist es nicht, bestimmte Methoden oder Techniken zu propagieren, sondern in das Berufsbild Digital Design einzuführen und den Teilnehmenden die folgenden Kompetenzen zu vermitteln:

1. Ein umfassender Überblick über das Kompetenzspektrum von Digital Design. Dieses Wissen ermöglicht es den Teilnehmenden, ihre eigenen Kompetenzen im Digital Design einzuschätzen und nach weiteren geeigneten Weiterbildungsmöglichkeiten entsprechend ihrer Bedürfnisse zu suchen.
2. Die Grundlagen der Praxis des Digital Designs, vom Beginn einer Idee bis hin zum tatsächlichen Betrieb und der Entwicklung einer digitalen Lösung. Dieses Ende-zu-Ende-Verständnis ist ein wichtiges Lernergebnis, da es die Teilnehmenden in die Lage versetzt, die Herausforderungen und notwendigen Kompetenzen der einzelnen Schritte zu verstehen.
3. Praktische Kompetenz bei der tatsächlichen Integration von Digital Design in den Realisierungsprozess einer digitalen Lösung. Dieses praktische Verständnis ist wichtig für greifbare Ergebnisse, da es den Teilnehmenden ermöglicht, mit all den Technologiefachleuten zu interagieren, welche die wichtigen Konstruktions- und Realisierungsarbeiten leisten, die eine digitale Lösung zum Leben erwecken.

Schließlich werden die Teilnehmenden alle relevanten Kenntnisse erworben haben, um als Botschafter für die Idee des Digital Designs in ihrer eigenen Organisation zu agieren und zum Veränderungsprozess beizutragen, der durch das Digital Design Manifest angestoßen wurde.

Kim Lauenroth, 1. Vorsitzender des IREB e.V.

Nutzungsbedingungen

Alle Inhalte dieses Dokuments, insbesondere Texte, Fotos, Grafiken, Diagramme, Tabellen, Definitionen und Vorlagen, sind urheberrechtlich geschützt. Alle (Co-)Autoren dieses Dokuments haben das ausschließliche Nutzungsrecht an IREB e.V. übertragen.

Jede Nutzung dieses Dokuments oder seiner Bestandteile, insbesondere die Vervielfältigung, Verbreitung (Veröffentlichung), Übersetzung oder Reproduktion, bedarf der vorherigen Zustimmung des IREB e.V.

Jede Person ist berechtigt, die Inhalte dieses Dokuments im Rahmen der urheberrechtlich zulässigen Nutzungshandlungen zu nutzen, und nach den anerkannten Regeln der Wissenschaft korrekt zu zitieren.

Bildungseinrichtungen sind berechtigt, den Inhalt dieses Dokuments unter korrekter Bezugnahme auf das Werk für Lehrzwecke zu verwenden.

Eine Nutzung zu Werbezwecken ist nur mit vorheriger Zustimmung des IREB e.V. gestattet.

Danksagung

Dieser Lehrplan wurde von David Gilbert, Michael Kemper, Kim Lauenroth, Karsten Lehn, Norbert Seyff, Melanie Stade und Marcus Trapp erstellt.

Während dieser Überarbeitung gab es Feedback von Bernd Aschauer, Nikola Eger, Thomas Geis, Saskia Hehl, Thomas Immich, Jens Kawelke, Rolf Molich, Knuth Polkehn, Lars Sonnabend, Hans-Jörg Steffe, Stefan Tilkov, Marcus Winteroll und vielen anderen.

Das Review wurde von Michael Burmester, Kurt Schneider und Martin Glinz durchgeführt.

Die Freigabe der englischen Version wurde am 16. Dezember 2020 durch das IREB-Council auf Empfehlung von Martin Glinz erteilt.

Allen sei für ihr Engagement gedankt.

Zweck des Dokuments

Dieser Lehrplan definiert die Basisstufe (Foundation Level) der Digital Design Professional Zertifizierung des IREB e.V. Der Lehrplan dient den Schulungsanbietern als Grundlage für die Erstellung ihrer Kursunterlagen. Die Lernenden können sich anhand des Lehrplans auf die Prüfung vorbereiten. Weitere Details zur Vorbereitung finden Sie im „Education and Training Handbook for the Digital Design Professional“.

Inhalt des Lehrplans

Der Foundation Level richtet sich an alle Personen, die sich mit dem Thema Digital Design beschäftigen. Dazu gehören Menschen in Rollen wie User Experience Manager, User Interface Designer, Interaction Designer, Systemanalytiker, Requirements Engineer, Product Owner oder Product Manager, Entwickler, Projekt- oder IT-Manager und alle, die das digitale Zeitalter mitgestalten wollen.

Detailierungsgrad

Der Detailierungsgrad dieses Lehrplans erlaubt international konsistentes Lehren und Prüfen. Um dieses Ziel zu erreichen, beinhaltet dieser Lehrplan Folgendes:

- Allgemeine Lernziele
- Inhalte mit einer Beschreibung der Lernziele
- Referenzen zu weiterführender Literatur (falls notwendig)

Lernziele und Kognitive Stufen des Wissens

Allen Modulen und Lernzielen in diesem Lehrplan ist eine kognitive Stufe zugeordnet. Die folgenden Stufen werden verwendet:

- K1: Kennen (beschreiben, aufzählen, charakterisieren, erkennen, benennen, erinnern, ...): Sich an zuvor gelernten Stoff erinnern oder ihn abrufen.
- K2: Verstehen (erklären, interpretieren, vervollständigen, zusammenfassen, begründen, klassifizieren, vergleichen, ...): Bedeutung anhand von gegebenem Inhalt oder Situationen begreifen/herstellen.
- K3: Anwenden (spezifizieren, schreiben, entwerfen, entwickeln, implementieren, ...): Wissen und Fähigkeiten in gegebenen Situationen anwenden.

Lehrplanaufbau

Der Lehrplan besteht aus 6 Hauptkapiteln. Ein Kapitel umfasst eine Lerneinheit (LE). Die Titel der Hauptkapitel enthalten die kognitive Stufe ihres Kapitels, die die höchste Stufe ihrer Unterkapitel darstellt. Die Dauer gibt die Zeit an, welche in einer Schulung mindestens für dieses Kapitel aufgewendet werden sollte. Den Schulungsanbietern steht es frei, mehr Zeit zu investieren, sie sollten jedoch sicherstellen, dass das Verhältnis zwischen den LEs beibehalten wird. Wichtige Begriffe, die in einem Kapitel verwendet werden, sind am Anfang des Kapitels aufgeführt.

Beispiel:

LE 2 Design-Kompetenz (L3)

Dauer: 8 Stunden

Dieses Beispiel zeigt, dass Kapitel 2 Lernziele auf der Stufe K3 enthält und acht Stunden für das Lehren der Inhalte dieses Kapitel vorgesehen sind. Jedes Kapitel enthält Unterkapitel. In deren Titel findet sich ebenfalls die kognitive Stufe der betroffenen Teilinhalte.

Vor dem eigentlichen Text sind die Lernziele (LZ) gelistet. Die Nummerierung zeigt die Zugehörigkeit zu Unterkapiteln an. Das Lernziel LZ 2.1.1.2 wird zum Beispiel im Unterkapitel 2.1.1 beschrieben. Die kennzeichnende Nummer der Lernziele finden Sie auch in den Randnotizen der entsprechenden Abschnitte.

Reihenfolge der Themen im Lehrplan

Die Reihenfolge der Kapitel in diesem Lehrplan stellt eine logische Reihenfolge der Themen dar. Sie ist nicht so aufzufassen, dass die Themen in genau dieser Reihenfolge zu unterrichten sind. Es steht den Schulungsanbietern frei, die Inhalte in jeder beliebigen Reihenfolge (einschließlich der Vermischung von Inhalten aus mehreren LEs) zu unterrichten, die sie im Rahmen ihrer Schulung für angemessen halten und die in ihr didaktisches Konzept passt.

Die Prüfung

Dieser Lehrplan ist die Grundlage für die Prüfung für das DDP Foundation Level Zertifikat.



Eine Prüfungsfrage kann Stoff aus mehreren Kapiteln des Lehrplans abdecken. Es können alle Kapitel (LE 1 bis LE 6) des Lehrplans und alle Begriffe des entsprechenden DDP-Glossars, in Bezug auf ihre kognitive Stufe, geprüft werden.

Das Format der Prüfung ist Multiple Choice. Prüfungen können unmittelbar im Anschluss an einen Kurs aber auch unabhängig davon (z. B. in einem Prüfzentrum) abgelegt werden. Eine Liste der von IREB lizenzierten Zertifizierungsstellen finden Sie auf der Website www.digitaldesign.org.

Sprache in der deutschen Übersetzung

Die Übersetzung dieses Lehrplan wurde mit Ziel einer geschlechtergerechten Sprache erarbeitet. Gleichzeitig wurde Wert darauf gelegt, die Lesbarkeit, eine möglichst kompakte und visuell ansprechende Darstellung und Effizienz des Textes zu erhalten.

Daher wird grundsätzlich auf die Verwendung von besonderen Zeichen (z.B. *) verzichtet. Stattdessen wird im Lehrplan ein kreativer Umgang mit geschlechtergerechter Sprache gepflegt, der allen Geschlechtern gerecht werden soll. Wichtige Fachbegriffe werden möglichst geschlechtsneutral gewählt (bspw. Benutzende anstatt Benutzer). Bei allgemeinen Aussagen im Text werden sowohl das generische Maskulinum als auch das generische Femininum verwendet.

Weiterhin verwendet die Übersetzung an ausgewählten Stellen englische Fachbegriffe. Diese englischen Begriffe werden immer dann verwendet, wenn der englische Begriff in der deutschen Alltagssprache regelmäßig verwendet wird.

Versions-Historie

Version	Datum	Kommentar
1.0	2021/02/18	Erste Version des englischen Lehrplans
1.0.0	2021/07/30	Erste Version des deutschen Lehrplans auf Basis der englischen Version 1.0.2
1.1.0	2022/03/01	Kleinere sprachliche Korrekturen

Inhaltsverzeichnis

LE 1	Einleitung (L2)	7
LE 1.1	Motivation für das neue Berufsbild Digital Design	7
LE 1.2	Das Digitale als Material zum Bauen digitaler Lösungen begreifen	9
LE 1.3	Einführung in den allgemeinen Bauprozess für digitale Lösungen	13
LE 1.4	Kompetenzprofil eines Digital Design Professionals	18
LE 2	Design-Kompetenz (L3)	21
LE 2.1	Integration des Digital Designs in den Bauprozess	22
LE 2.1.1	Grundlagen der Designprozesse	22
LE 2.1.2	Die drei wesentlichen Schritte des Bauprozesses für eine digitale Lösung	23
LE 2.1.3	Qualität als Querschnittsaspekt im Bauprozess	26
LE 2.1.4	Zusätzliche Fähigkeiten zum Gestalten einer digitalen Lösung	27
LE 2.2	Konzeptarbeit im Digital Design	28
LE 2.2.1	Grundlagen der Konzeptarbeit	28
LE 2.2.2	Pragmatische Dokumentvorlagen für die verschiedenen Abstraktionsebenen	29
LE 2.2.3	Dokumentationstechniken für die Lösungsebene	31
LE 2.2.4	Allgemeine Überlegungen zur Konzeptarbeit auf System- und Elementebene	34
LE 2.2.5	Dokumentationstechniken für die System- und Elementebene	35
LE 2.2.6	Das große Ganze der Konzeptarbeit im Digital Design	37
LE 2.3	Anwendung von Prototypen im Digital Design	39
LE 2.3.1	Grundlagen von Prototypen	39
LE 2.3.2	Prototyp-Kategorien und Werkzeuge	41
LE 2.3.3	Der Mehrwert einfacher Low-Fidelity-Prototypen	44
LE 3	Digitales Material (L2)	45
LE 3.1	Zusammenspiel von Technologie und Qualität	45
LE 3.2	Wahrnehmbare Technologie	47
LE 3.3	Zugrundeliegende Technologie	49
LE 3.4	Technologie-orientierte Wissensgebiete	50
LE 3.5	Die Digital Design Perspektive auf Technologie	51
LE 4	Querschnittskompetenzen (L2)	52
LE 4.1	Human Factors und Human Experience	52
LE 4.1.1	Grundlagen der menschlichen Aufmerksamkeit	52
LE 4.1.2	Grundlagen der menschlichen Leistungsfähigkeit	53
LE 4.1.3	Emotionen in der Mensch-System-Interaktion	53
LE 4.1.4	Die Rolle von Prototypen	53
LE 4.2	Geschäftsmodelle für digitale Lösungen	54
LE 4.2.1	Grundlagen der Geschäftsmodelle	54
LE 4.2.2	Der Unterschied zwischen Digital Business und E-Business	55
LE 4.3	People Management	55
LE 4.3.1	Der Bauprozess als sozialer Prozess	55
LE 4.3.2	Menschen durch Persönlichkeitsmodelle verstehen	56
LE 4.3.3	Herausforderungen des Bauprozesses aus gruppensdynamischer Sicht	58
LE 5	Ein Bauprozess für Einsteiger (L3)	60
LE 5.1	Die Auftragsklärung	61
LE 5.2	Der konzeptuelle Schritt	62
LE 5.3	Der Entwicklungs- und Betriebsschritt	64
LE 5.4	Lean Startup als alternativer Ansatz für die Entwicklung einer digitalen Lösung	70
LE 6	Gutes Digital Design verwirklichen (L2)	71
LE 6.1	Beiträge des Digital Design Professional	71
LE 6.2	Die Bedeutung von Heuristiken und Praxiswissen	72
LE 6.3	Die Wichtigkeit von Teamarbeit	72
	Literaturverzeichnis	73

LE 1 Einleitung (L2)

Dauer: 90 min

Lernziele:

- LZ 1.1.1 Beschreiben Sie die technologischen Ebenen Digitization (Elektrifizierung), Digitalisierung und digitale Transformation (L1)
- LZ 1.1.2 Erläutern Sie die Notwendigkeit eines neuen Berufsbildes für Digital Design (L2)
- LZ 1.1.3 Erläutern Sie das Tätigkeitsspektrum von Digital Design (L2)
- LZ 1.2.1 Erklären Sie die Idee „Digital als Material“ zu begreifen (L2)
- LZ 1.2.2 Beschreiben Sie den Unterschied zwischen einem digitalen System und einer digitalen Lösung (L1)
- LZ 1.2.3 Beschreiben Sie den Unterschied zwischen Auftraggeber-Rolle, Kunden-Rolle und Benutzer-Rolle (L1)
- LZ 1.3.1 Beschreiben Sie Management als einen querschnittlichen Tätigkeitsbereich des Bauprozesses (L1)
- LZ 1.3.2 Beschreiben Sie Evaluation als einen querschnittlichen Tätigkeitsbereich des Bauprozesses (L1)
- LZ 1.3.3 Nennen Sie die drei Kerntätigkeitsbereiche im Bauprozess einer digitalen Lösung und deren Arbeitsprodukte (L1)
- LZ 1.3.4 Erklären Sie die Integration der Tätigkeitsbereiche während des Bauprozesses (L2)
- LZ 1.3.5 Erklären Sie den Unterschied zwischen dem Bauprozess auf Lösungs-, System- und Elementebene (L2)
- LZ 1.4.1 Beschreiben Sie die Fähigkeiten eines Digital Design Professionals auf Foundation Level (L1)
- LZ 1.4.2 Nennen Sie die zehn Prinzipien für gutes Digital Design (L1)
- LZ 1.4.3 Erklären Sie, warum der Digital Design Professional keine weitere neue Rolle ist (L2)

LE 1.1 Motivation für das neue Berufsbild Digital Design

Mit Blick auf digitale Technologie¹ können drei verschiedene technologische Ebenen unterschieden werden:

LZ 1.1.1

- Digitization (Elektrifizierung) ist der Einsatz digitaler Technologie, um mit digitalen Daten Probleme zu lösen, die zuvor mit nicht-digitalen Mitteln gelöst wurden.
- Digitalisierung ist der Einsatz digitaler Technologie, um Lösungen und Geschäftsprozesse zu erschaffen, die nur mit digitalen Mitteln realisierbar sind.
- Digitale Transformation findet statt, wenn digitale Lösungen Einfluss auf Menschen und Gesellschaft haben, indem sie die Gewohnheiten und das Leben der Menschen mit digitalen Mitteln verändern.

Beim Bau eines Systems oder einer Lösung mit digitaler Technologie besteht die erste Herausforderung darin, mit allen relevanten Stakeholdern herauszufinden, was gebaut werden soll. Stakeholder ist in diesem Zusammenhang ein zentraler Oberbegriff für alle

LZ 1.1.2

¹In diesem Lehrplan wird der Begriff „digitale Technologie“ dem Begriff „Informationstechnologie“ vorgezogen, da digitale Technologien ein breiteres Spektrum abdecken und dem aktuellen Sprachgebrauch bezüglich "digital" besser entsprechen.

Personen oder Organisationen, die mit dem System in Zusammenhang stehen, und wird wie folgt definiert:

Stakeholder: A person or organization who influences a system's requirements or who is impacted by that system.

Stakeholder können anhand von Rollen unterschieden werden. Eine wesentliche Stakeholder-Rolle ist die Auftraggeber-Rolle (Client):

Client: A person or organization who orders a system or a solution to be built.

Benutzer- und Kunden-Rolle als weitere wesentliche Stakeholder-Rollen werden in LE 1.2 definiert. Die Rolle des Umsetzungsteam-Mitglieds als Stakeholder wird in LE 2.1 definiert.

Wenn es Personen in einer Auftraggeber-Rolle gibt, die wissen, was sie beauftragen wollen, und es Stakeholder gibt, die ihre Bedürfnisse und zu lösenden Probleme kennen, können Projekte durch einen anforderungsgetriebenen Ansatz angegangen werden.

In der Produktentwicklung gibt es jedoch oft weder Personen in einer Auftraggeber-Rolle, die eine eindeutige Lösung in Auftrag geben, noch leicht verfügbare Stakeholder, die über ihre Bedürfnisse und Probleme Auskunft geben können. Eine ähnliche Situation entsteht, wenn eine Person in einer Auftraggeber-Rolle eine innovative Lösung fordert, aber niemand eine klare Vorstellung davon hat, was eine solche Lösung leisten und wie sie aussehen soll. Zu realisierende digitale Lösungen werden darüber hinaus oft durch digitale Technologie motiviert. Diese Situationen erfordern einen gestaltungsorientierten Ansatz für den Bau einer digitalen Lösung: Designer erkunden, was getan werden könnte, entwerfen Visionen digitaler Lösungen und gestalten schließlich die Form, Funktion und Qualität der digitalen Lösung. Diese kreative Gestaltung ist analog zur Tätigkeit im Industriedesign bei der Gestaltung von physischen Produkten, daher wird die Gestaltung von digitalen Lösungen als Digital Design bezeichnet [Bitk2017].

Digital Design [LBGH2018] ist ein Berufsbild, das darauf abzielt, die heutzutage notwendigen Fähigkeiten zur Gestaltung und zum Bau digitaler Lösungen klar zu formulieren und zu stärken. Digital Design ist wie folgt definiert:

LZ 1.1.3

Digital Design: The creative design of digital solutions.

Digital Design versteht das Digitale als gestaltbares Material (siehe LE 1.2). Dieses Verständnis geht über ein rein technisches Verständnis der digitalen Technologie hinaus und zielt auf eine Kombination von gestalterischen und technischen Fähigkeiten ab, ähnlich einem Verständnis, das im Industriedesign und der Bauarchitektur gelebt wird.

Digital Design bedeutet die Gestaltung digitaler Lösungen durch eine ganzheitliche Betrachtung der technischen Möglichkeiten des digitalen Material, der wirtschaftlichen Aspekte und der aktuellen oder zukünftigen Bedürfnisse der Menschen.

Digital Design gestaltet neue und optimiert bestehende digitale Lösungen, dies bedeutet:

- Ziele, Nutzen und Mittel einer digitalen Lösung gemeinsam zu gestalten
- Digitale Lösungen im Großen und im Kleinen zu gestalten
- Wahrnehmbare und zugrundeliegende Aspekte einer digitalen Lösung gemeinsam zu gestalten
- Materielle und immaterielle Aspekte einer digitalen Lösung zu gestalten

Digital Design erfordert auch, die Verantwortung für die Gestaltung einer digitalen Lösung zu übernehmen und den Bauprozess einer digitalen Lösung aus der Gestaltungsperspektive zu führen. Dies schließt insbesondere auch die Gestaltung und Optimierung der Gestaltungsaktivitäten des Bauprozesses und die intensive Zusammenarbeit mit allen anderen Tätigkeitsbereichen des Bauprozesses ein.

LE 1.2 Das Digitale als Material zum Bauen digitaler Lösungen begreifen

Die Idee, das Digitale als Substantiv und als Material zu verstehen, soll die Bedeutung des Digitalen für unsere Wirtschaft und Gesellschaft widerspiegeln.

LZ 1.2.1

Digital (noun): The structure, flow, and transformation of binary data.

Dieses Verständnis soll verdeutlichen, dass Digitales genauso wie andere Materialien gestaltet werden kann, um digitale Lösungen zu erschaffen. Weiterhin ist dieses Verständnis die Basis für einen grundlegenden Perspektivwechsel weg von einer reaktiven, technischen und anforderungsorientierten Entwicklung digitaler Lösungen hin zu einer proaktiven, gestaltungsorientierten Entwicklung digitaler Lösungen.

Eine Voraussetzung für das Verständnis von digitalem Material ist die Definition des Begriffs „System“, der wie folgt definiert ist.

System: In general: A principle for ordering and structuring.
In engineering: A coherent, delimitable set of elements that —by coordinated action— achieve some purpose.

Die folgenden drei Begriffe sind nützlich, um über Systeme zu kommunizieren:

- Form: die Elemente und die Beziehungen zwischen den Elementen, die die Systemstruktur bilden
- Funktion: die Fähigkeiten eines Elementes, einer Kombination von Elementen oder die Fähigkeiten des Systems als Ganzes
- Qualität: der Grad, in dem ein Element, eine Beziehung zwischen Elementen oder eine Fähigkeit eines Systems definierte Qualitätsmerkmale erfüllt

Um gute Qualität zu erreichen, über Qualität zu kommunizieren und Qualität zu bewerten, bedarf es explizit definierter Qualitätsmerkmale (vgl. [ErMa2008]). Qualitätsmerkmale können auf verschiedene Weise definiert werden. Unter LE 2.1.3 stellen wir beispielhafte Ansätze zur Definition von Qualitätsmerkmalen vor.

Digitales Material ist wie folgt definiert:

Digital material: The technological means that enable the digital, that is, the structure, flow, and transformation of binary data.

Digitales Material hat vier wesentliche Eigenschaften:

1. Digitales Material selbst hat keine Zielsetzung.
2. Digitales Material hat eine zugrundeliegende und eine wahrnehmbare Ebene.
3. Digitales Material hat technologieneutrale Aspekte.
4. Digitales Material kann in Grenzen auch ohne Programmierkenntnisse gestaltet werden.

Eine digitale Lösung wird darauf aufbauend wie folgt definiert:

LZ 1.2.2

Digital solution: A socio-technical system that solves a real-world problem with digital means.

Ein wichtiger Bestandteil einer digitalen Lösung ist das digitale System, das den Datenfluss verarbeitet, transportiert und speichert:

Digital system: A technical system that realizes a digital solution in a given context with digital means, that is, by processing, transporting, and storing binary data.

Die Benutzer-Rolle (User) ist eine wichtige Stakeholder-Rolle für ein digitales System und wird wie folgt definiert:

User: A person who uses the functionality provided by a system.

Neben menschlichen Nutzenden können digitale Systeme auch von Tieren genutzt werden (z. B. in der digitalisierten Landwirtschaft). Elemente eines Systems können ebenso als (Sub-)Systeme verstanden werden. Dies ermöglicht die Definition von Systemen, die aus einer mehrstufigen Hierarchie von Systemen bestehen.

Nach dem Verständnis der gängigen Systemtheorie ist ein soziotechnisches System ein System, das sich über Software, Hardware, Menschen und organisatorische Aspekte erstreckt. Das bedeutet, dass es beim Digital Design um die Gestaltung von technischen (digitalen) Systemen und um die Gestaltung von soziotechnischen Systemen (der digitalen Lösung) mit digitalem Material geht.

Die Kunden-Rolle (Customer) ist eine weitere wesentliche Stakeholder-Rolle für die digitale Lösung und wird wie folgt definiert:

Customer: A person or organization who receives a system, a product, or a service.

Der Begriff „Empfangen“ (receive) umfasst sowohl den Kauf einer Lösung als auch den kostenlosen Erhalt einer Lösung.

Die Definition ist sehr weit gefasst, um verschiedene Situationen und Geschäftsmodelle abzudecken. Typische Situationen sind:

- Die Kunden-Rolle kann das digitale System ohne weitere Dienstleistungen erhalten. Zum Beispiel beim Kauf einer Office-Software.
- Die Kunden-Rolle kann ein Produkt erhalten, das in die digitale Lösung eingebettet ist. Zum Beispiel: Kauf einer Spielekonsole, die den Kauf von Spielen über das Internet ermöglicht.
- Die Kunden-Rolle kann einen Service erhalten, den die digitale Lösung bietet. Zum Beispiel: Buchung eines Hotelzimmers über eine digitale Buchungsplattform.

Neben Personen in der direkten Kunden-Rolle (die Kunden-Rolle profitiert unmittelbar von der digitalen Lösung) kann eine digitale Lösung auch Personen in einer indirekten Kunden-Rolle umfassen. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn eine digitale Lösung (von indirekten Kunden) eingesetzt wird, um nicht-digitale Dienstleistungen zu verbessern, die wiederum Personen in einer direkten Kunden-Rolle angeboten werden. Der indirekte Kunde profitiert dann als Ergebnis der digitalen Lösung.

Die zwei Ebenen des digitalen Materials manifestieren sich in zwei Ebenen einer digitalen Lösung:

- Wahrnehmbare Ebene: Form, Funktion und Qualität, die von Stakeholdern wahrgenommen werden kann.
- Zugrundeliegende Ebene: Form, Funktion und Qualität, die der Wahrnehmung von Stakeholdern verborgen ist und die wahrnehmbare Ebene ermöglicht.

Im Allgemeinen ist ein Kontext ein Netzwerk von Gedanken und Bedeutungen, das zum Verständnis von Phänomenen oder Äußerungen benötigt wird. Im Digital Design ist der Kontext wie folgt definiert:

Context: The part of the environment of a digital solution or a digital system that is relevant for understanding and building a digital solution.

Zum Kontext gehören alle wesentlichen Stakeholder und vor allem potenzielle Kunden und Nutzende der digitalen Lösung.

Ein gelöstes Problem und sein Kontext sind untrennbar miteinander verbunden. Das bedeutet, dass eine digitale Lösung, die in einem Kontext funktioniert, nicht unbedingt auch in einem anderen Kontext funktionieren muss.

Ein wichtiger Unterschied zwischen einer digitalen Lösung und einem digitalen System ist, dass das digitale System das technische Mittel darstellt, um einen Zweck in einem definierten Kontext zu erreichen (die digitale Lösung). Aus einer theoretischen Perspektive sind zwei Aspekte wichtig.

Erstens kann die Beziehung zwischen Mittel und Zweck kompliziert oder komplex sein (vgl. [Snow2005]): Eine komplizierte Beziehung ist durch eine deterministische Ursache-Wirkung-Beziehung zwischen Mittel und Zweck gekennzeichnet. Eine komplexe Beziehung hat einen nicht-deterministischen Anteil, der es schwierig oder sogar unmöglich macht, sie im Voraus zu analysieren. Menschen ohne richtiges Verständnis für digitales Material halten digitale

Lösungen oft für rein komplex. Mit dem richtigen Verständnis für digitales Material und einer Ausbildung in Digital Design ist es jedoch möglich, die komplizierten von den komplexen Mittel-Zweck-Beziehungen zu trennen und mit beiden angemessen umzugehen.

Zweitens sind Mittel und Zweck unabhängig voneinander: Ein Zweck kann mit verschiedenen Mitteln erreicht werden und ein Mittel kann verwendet werden, um verschiedene Zwecke zu erreichen. Dies führt oft zu dem Eindruck, dass der Zweck (die digitale Lösung) klar definiert werden sollte, bevor über die Mittel (das digitale System) nachgedacht wird. In der Praxis beeinflussen sich Mittel und Zweck jedoch gegenseitig. Natürlich ist es wichtig, mit dem Verständnis des Zwecks zu beginnen. Das Verständnis der Mittel zum Zweck verbessert jedoch auch das Verständnis des Zwecks. Design ist deshalb lösungsorientiert und betont die Bedeutung von Prototyping, um das Verständnis für Mittel und Zweck gemeinsam zu verbessern (vgl. [Cros2006]).

Die gemeinsame Betrachtung von Mittel und Zweck ist bei dem Design digitaler Lösungen besonders wichtig. Digitales Material bietet neue Mittel, mit denen wiederum innovative Zwecke erreicht werden können. Digital Design bedeutet daher insbesondere, die digitale Lösung und das digitale System parallel zu gestalten.

Um während des Bauprozesses einen klaren Fokus zu behalten, ist es wichtig, den Unterschied zwischen Auftraggeber-Rolle, Kunden-Rolle und Benutzer-Rolle zu verstehen. Diese drei Stakeholder-Rollen schaffen drei idealisierte Außenperspektiven für das Umsetzungsteam:

LZ 1.2.3

- Die Auftraggeber-Rolle beauftragt den Bau der digitalen Lösung. Um die Perspektive dieser Rolle zu verstehen, ist es wichtig, die Ziele für die Beauftragung der digitalen Lösung zu kennen.
- Die Kunden-Rolle möchte durch ein System, ein Produkt oder eine Dienstleistung einen Wert erhalten. Um die Kundenperspektive zu verstehen, ist es wichtig zu wissen, welcher Wert generiert werden soll.
- Die Benutzer-Rolle nutzt das digitale System innerhalb der digitalen Lösung und ist somit an der Wertschöpfung beteiligt. Um die Benutzerperspektive zu verstehen, ist es wichtig zu wissen, wie Wert geschaffen wird.

In der Praxis können die drei Stakeholder-Rollen unabhängige Personen oder Organisationen sein. Dies ist jedoch nur eine von mehreren speziellen Situationen für den Bau einer digitalen Lösung. In anderen Situationen werden die Rollen der Stakeholder auch kombiniert:

- Die Auftraggeber-Rolle vereint Kunden- und Benutzer-Rolle; Beispiel: Frau Sonnenschein als Auftraggeberin bestellt für ihr Unternehmen ein eigenes Warenwirtschaftssystem und nutzt das System selbst.
- Die Auftraggeber-Rolle bekleidet gleichzeitig die Benutzer-Rolle, aber nicht die Kunden-Rolle; Beispiel: Herr Piepenmeyer bestellt für sich und seine Organisation ein Customer Relationship Management (CRM) System, um seinen Kunden gezielte Angebote machen zu können.
- Die Auftraggeber-Rolle ist weder in der Kunden- noch in der Benutzer-Rolle, Stakeholder in der Kunden-Rolle sind allerdings in der Benutzer-Rolle; Beispiel: Frau Schmitt verkauft Gartengeräte und bestellt als Auftraggeberin einen Online-Shop, um ihre Produkte an ihre Kunden zu verkaufen, die das digitale System innerhalb der digitalen Lösung nutzen sollen.

- Die Auftraggeber-Rolle bekleidet gleichzeitig die Kunden-Rolle, aber nicht die Benutzer-Rolle; Beispiel: Herr Brandt gibt als Auftraggeber einen neuen Webauftritt in Auftrag, um sein Unternehmen externen Personen (Benutzern) zu präsentieren. Er ist damit zwar gleichzeitig Kunde der digitalen Lösung, gehört aber selber nicht zu den Benutzern.

Ein klarer Fokus ist wichtig, um die verschiedenen Perspektiven einer Person auf die Stakeholder-Rollen nicht zu vermischen. Erstens kann in verschiedenen Situationen eine Person gleichzeitig in der Kunden-Rolle und Benutzer-Rolle sein. Solche Personen haben vielleicht eine bestimmte Vorstellung vom Wert (die Kundenperspektive) und davon, wie der Wert geschaffen wird (Benutzerperspektive). Um gutes Digital Design zu erzielen, ist es wichtig, diese Perspektiven trennen zu können.

Zweitens überschätzen Personen in einer Auftraggeber-Rolle oft ihr Wissen und ihr Verständnis für die Kunden- bzw. die Benutzerperspektive. Dies kann zu falschen Annahmen und oft zu suboptimalen oder sogar schwachen digitalen Lösungen führen. Um ein gutes Digital Design zu erzielen, ist es daher notwendig, die Vorgaben der Auftraggeber-Rolle sorgfältig auszuwerten und zu klären.

LE 1.3 Einführung in den allgemeinen Bauprozess für digitale Lösungen

Mit dem Verständnis für digitales Material können wir nun den Bauprozess für eine digitale Lösung betrachten. Ein Prozess ist im Allgemeinen wie folgt definiert:

Process: A set of interrelated activities performed in a given order to process information or materials.

Im Zusammenhang mit digitalen Lösungen kann das Wort „Bauen“ auf den ersten Blick ungewöhnlich erscheinen. Wir haben uns bewusst für diesen allgemeinen Begriff entschieden, da er gut zu der Idee passt, das Digitale als Material zu begreifen. Bauen heißt für uns, eine digitale Lösung mit digitalem Material zu fertigen.

Der Bauprozess für eine digitale Lösung besteht aus drei Kerntätigkeitsbereichen (Gestaltung, Konstruktion, Realisierung) und zwei querschnittlichen Tätigkeitsbereichen (Management und Evaluierung). Wir beginnen mit der Definition der querschnittlichen Tätigkeitsbereiche.

Der Tätigkeitsbereich „Management“ konzentriert sich auf die Steuerung des Bauprozesses und die Zusammenarbeit zwischen den anderen Tätigkeitsbereichen.

LZ 1.3.1

Management: Leading the building process in cooperation with all other activities.

Das Management des Bauprozesses besteht aus drei Perspektiven:

- Projektmanagement-Perspektive: Koordination von Aktivitäten, Zeit und Budget
- People-Management-Perspektive: Management der Erwartungen der Stakeholder, Management des Erkenntnisprozesses der Stakeholder, Beschaffung der richtigen Leute und Fähigkeiten für die jeweilige Aktivität
- Produktmanagement-Perspektive: Kurz- und langfristige Strategie für die Entwicklung der digitalen Lösung

Der Tätigkeitsbereich „Evaluierung“ konzentriert sich auf die Qualität der erstellten Arbeitsprodukte (die realisierte digitale Lösung wird ebenfalls als Arbeitsprodukt betrachtet).

LZ 1.3.2

Evaluation: A systematic process for determining the value, quality, or appropriateness of something.

Im Digital Design bestimmt die Evaluierung, ob eine digitale Lösung oder ein Arbeitsprodukt, das zur Erstellung einer digitalen Lösung verwendet wird, tatsächlich die Qualitäten und Eigenschaften besitzt, die es gemäß der Designkonzepte und der Bedürfnisse der Stakeholder haben sollte. Das bedeutet, dass die Evaluierung im Bauprozess immer mit einem Arbeitsprodukt und somit mit einem der Kerntätigkeitsbereiche verbunden ist.

Die jeweilige Perspektive auf die Evaluierung wird daher stets als Teil der Kerntätigkeitsbereiche beschrieben. Die eigenständige Definition der Evaluierung als querschnittliche Tätigkeit soll jedoch die Bedeutung der Evaluierung innerhalb des Bauprozesses hervorheben. Um die Evaluierungsarbeit zu erfassen und zu strukturieren, definieren wir einen eigenen Konzepttyp:

Evaluation concept: A description of the evaluation approach for a work product.

Evaluierungskonzept ist ein Oberbegriff, um den breiten Umfang der Evaluierungsarbeit während des Bauprozesses zu erfassen.

Design ist ein besonderer Begriff, mit zahlreichen Bedeutungen (vgl. [ErMa2008]).

LZ 1.3.3

Design: (1) A plan or drawing produced to show how something will look, function, or be structured before it is made. (2) The activity of creating a design.

Der erste Teil der Definition verwendet den Begriff Design als Ergebnis. Dieses Ergebnis ist definiert als ein Plan oder eine Zeichnung, die erstellt wird, um zu zeigen, wie etwas aussehen, funktionieren oder aufgebaut sein wird, bevor es hergestellt wird. Der zweite Teil der Definition bezieht sich auf die Aktivität der Erzeugung dieses Ergebnisses.

Der zweite Teil der Definition bezieht sich auf die Aktivität zum Erstellen dieses Ergebnis also Design im Sinne von Gestalten. Design bedeutet also auch, sich eine gewünschte Zukunft vorzustellen und diese mit Hilfe von Designkonzepten (siehe unten) zu beschreiben – in der deutschen Übersetzung verwenden wir gestalten als Verb und Gestalten bzw. Gestaltung als substantiviertes Verb, wenn wir die Tätigkeit des Designs meinen.

Dieses Verständnis von Design hat drei Aspekte:

1. Erarbeiten und verstehen der gewünschten Zukunft
2. Definieren und gestalten einer digitalen Lösung, die diese Zukunft auf der Grundlage eines Designkonzepts schafft
3. Evaluierung der Qualität des Designkonzepts

Der erste Aspekt erfordert Einfühlungsvermögen, Vorstellungskraft und Kreativität. Der zweite Aspekt erfordert Kompetenzen in digitaler Technologie und Konzeptarbeit. Der dritte Aspekt erfordert Kompetenzen in verschiedenen Bereichen der Evaluierung (z. B. technische Machbarkeit, Funktionstauglichkeit, Benutzbarkeit (Usability)).

Die gemeinsame Entwicklung einer Vorstellung von einer gewünschten Zukunft mit allen relevanten Stakeholdern ist eine Herausforderung und darf keinesfalls unterschätzt werden. Um die gewünschte Zukunft zu beschreiben, werden während des Gestaltens Designkonzepte erstellt, um die digitale Lösung zu beschreiben, die die gewünschte Zukunft schaffen soll. Der Begriff Designkonzept ist wie folgt definiert:

Design concept: A description of the design of a digital solution, of a digital system, or of an element of a digital solution under the assumption of perfect technology.

Designkonzept ist ein Oberbegriff für Arbeitsprodukte, die während des Bauprozesses erstellt werden. Weitere Details zur Arbeit mit Designkonzepten (Konzeptarbeit) beschreiben wir in LE 2.2.

Die Annahme von perfekter Technologie im Vergleich zur realen Technologie [WaMe1986] bedeutet eine fehlerfreie Technologie sowie unendliche Rechenkapazität, unendliche Speicherkapazität und unendliche Kommunikationskapazität. Diese Annahme ist wichtig, da sie das Gestalten und die Arbeit mit Designkonzepten in mehrfacher Hinsicht vereinfacht (siehe LE 2.2).

Konstruktion als zweiter Kerntätigkeitsbereich ist wie folgt definiert:

Construction: (1) a description of the technical structure of something. (2) The act of creating a construction.

Analog zum Design hat die Definition der Konstruktion zwei Bedeutungen. Erstens das Ergebnis (Beschreibung der technischen Struktur) als Vorgabe für die tatsächliche Realisierung. Zweitens, die Tätigkeit der Konstruktion.

Die Tätigkeit der Konstruktion (das Konstruieren) umfasst zwei Aspekte: Erstens die Erarbeitung der technischen Struktur der digitalen Lösung und zweitens die Evaluierung, dass die durch diese technische Struktur beschriebene digitale Lösung die durch das Design erarbeitete gewünschte Zukunft erschafft. Die technische Struktur soll als Fortsetzung des Designkonzepts verstanden werden, wird mit Realisierungskonzept bezeichnet und ist wie folgt definiert:

Realization concept: A description of a digital solution with real technology.

Analog zum Designkonzept ist das Realisierungskonzept ein Oberbegriff für Arbeitsprodukte, die erstellt werden, um die Realisierung der digitalen Lösung zu ermöglichen.

Ein Realisierungskonzept muss die reale Technologie berücksichtigen und sich mit allen technischen Details befassen, die notwendig sind, um die digitale Lösung und ihre Elemente zu realisieren². Das Konstruieren einer digitalen Lösung kann die Einbeziehung verschiedener Disziplinen (z. B. Softwarearchitektur, Elektrotechnik, Maschinenbau) erfordern.

Realisierung als dritter Kerntätigkeitsbereich ist wie folgt definiert:

Realization: (1) the actual implementation of something. (2) The act of creating a realization.

Auch die Definition von Realisierung beinhaltet die Bedeutung von Ergebnis und Aktivität. Wie die Konstruktion hat auch die Tätigkeit der Realisierung zwei Aspekte. Erstens, das Realisieren der digitalen Lösung gemäß Designkonzept und Realisierungskonzept. Zweitens die Evaluierung, dass die realisierte digitale Lösung die gewünschte Zukunft erschafft, die durch das Design angestrebt wird.

Das Realisieren eines digitalen Systems ist keineswegs ein triviales Unterfangen. Wie bei der Konstruktion kann das Realisieren einer digitalen Lösung die Einbeziehung verschiedener Disziplinen erfordern.

Das Realisieren hat ebenfalls einen Evaluierungsaspekt. Beim Realisieren muss sichergestellt werden, dass die digitale Lösung entsprechend dem Designkonzept und dem Realisierungskonzept umgesetzt wird, sodass die digitale Lösung die angestrebte Zukunft erschafft. Dieses Evaluieren wird gemeinsam mit Design und Konstruktion durchgeführt.

Aus einer naiven Perspektive können die Kerntätigkeitsbereiche Design, Konstruktion und Realisierung als aufeinander folgende Aktivitäten betrachtet werden. Ein solcher „Wasserfall-Ansatz“ wurde jedoch bereits in den Anfängen der Software-Entwicklung als unpraktisch verworfen (vgl. [Royce1970]).

LZ 1.3.4

Eine realistischere Sicht des Bauprozesses ist das Verständnis aller Tätigkeitsbereiche als fortlaufende Aktivitäten, die iterativ und parallel durchgeführt werden. Design und Konstruktion müssen zusammenarbeiten und sich gegenseitig ergänzen. Für jede Form, Funktion oder Qualität, die durch eine Gestaltungsaktivität definiert wird, ist ein entsprechendes Realisierungskonzept notwendig, um sie zu realisieren.

Der wichtigste Unterschied zwischen Design und Konstruktion ist die Perspektive. Im Deutschen werden in diesem Zusammenhang auch die Begriffe Entwurf und Entwerfen verwendet, um das Ergebnis (Entwurf) und die Tätigkeit im Rahmen des Gestaltens/Konstruierens zu bezeichnen. Entwerfen/Entwurf kann dabei gestaltend bzw. konstruierend verstanden werden. Gestaltung betrachtet das Äußere einer digitalen Lösung mit dem Ziel, die gewünschte Zukunft zu verstehen und auszuarbeiten (gestalterisches Entwerfen). Konstruktion blickt auf das Innere einer digitalen Lösung und beschäftigt sich mit

² Dieser Lehrplan konzentriert sich auf Designkonzepte und bietet keine weiteren Anleitungen für die Arbeit an Realisierungskonzepten.

der Definition der technischen Umsetzung der gewünschten Zukunft (technisches Entwerfen). Im Sinne der Konsistenz mit dem englischen Lehrplan verwenden wir im deutschen Lehrplan allerdings nicht den Begriff Entwerfen, sondern Konstruieren. Im Tagesgeschäft kann die Verwendung des Begriffs Entwerfen sehr nützlich sein, um klarzumachen, dass Design und Konstruktion auf einen gemeinsamen Entwurf einer digitalen Lösung hinarbeiten müssen.

Im Allgemeinen besteht die Zusammenarbeit zwischen Gestaltung und Realisierung aus zwei Aspekten:

- Klärung konzeptueller Details für die Realisierung
- Evaluierung der realisierten wahrnehmbaren Form, Funktion und Qualität

Wie die Zusammenarbeit zwischen Gestaltung und Realisierung muss auch die Zusammenarbeit zwischen Konstruktion und Realisierung nach der Art des zu realisierenden Elements unterschieden werden.

Im Allgemeinen besteht die Zusammenarbeit zwischen Konstruktion und Realisierung aus zwei Aspekten:

- Klärung technischer Details für die Realisierung
- Evaluierung der realisierten zugrundeliegenden Form, Funktion und Qualität

Die Zusammenarbeit zwischen Gestaltung, Konstruktion und Realisierung konzentriert sich auf die inhaltlichen Details bei der Gestaltung, Konstruktion und Realisierung von Form, Funktion und Qualität der digitalen Lösung.

Der Bauprozess für eine digitale Lösung kann nach folgenden Ebenen strukturiert werden:

LZ 1.3.5

- Lösungsebene
- Systemebene
- Elementebene

Dieses Lösungs- und Systemverständnis stellt einen wichtigen terminologischen Unterschied zu anderen Bereichen dar. Einige Disziplinen betrachten die Nutzenden und bestehende Systeme als Systemkontext und nur die Elemente als System. Dieses Verständnis eignete sich für reine Digitization-Projekte (Überführung bestehender analoger Dinge in die digitale Welt). Digitalisierung und digitale Transformation erfordern das oben skizzierte breitere Verständnis, da Neues geschaffen wird.

Die drei Ebenen sollten nicht als drei aufeinander folgende Prozessschritte verstanden werden. Sie dienen dazu, die Sicht auf eine digitale Lösung zu strukturieren. Der Bauprozess für eine digitale Lösung beginnt immer auf der Lösungsebene und mit der gewünschten Zukunft. Mit einem ersten Verständnis der gewünschten Zukunft beginnt ein iterativer Prozess, der auf allen drei Abstraktionsebenen parallel abläuft.

Die Systemebene ist für den Bauprozess von besonderer Bedeutung. Mit einem richtigen Verständnis der Systemebene können die folgenden Aktivitäten durchgeführt werden:

- Planung der erforderlichen Mitarbeiter und Ressourcen für den Bau einer digitalen Lösung
- Planung der langfristigen Entwicklung einer digitalen Lösung
- Planung und Steuerung des nachgelagerten Bauprozesses für die Elemente
- Treffen von grundlegenden Entscheidungen über die Technologien, die zur Realisierung der digitalen Lösung verwendet werden sollen
- Laufende Abstimmung zwischen den jeweiligen Bauprozessen der Elemente untereinander und mit der Systemebene
- Evaluierung und Weiterentwicklung des Hauptziels der digitalen Lösung
- Evaluierung und Weiterentwicklung der Gesamtlösungsidee
- Evaluierung und Weiterentwicklung des Geschäftsmodells (falls zutreffend)

Design und Konstruktion auf der Elementebene müssen nicht unbedingt warten, bis ein umfassendes Verständnis der Systemebene vorliegt. Oft ist das Gegenteil der Fall. Die Ausarbeitung von Details eines Elements ermöglicht wichtige Erkenntnisse für die System- und Lösungsebene.

Design und Konstruktion müssen in enger Zusammenarbeit mit der Realisierung der anderen Elemente erfolgen. Design und Konstruktion auf der Systemebene gehen ebenfalls weiter und müssen die Design- und Konstruktionsdetails der Systemebene mit den Design- und Konstruktionsdetails der einzelnen Elemente, wie oben beschrieben, abstimmen. Das Management hat hierbei die zentrale Aufgabe, den gesamten Prozess auf der Element-, System- und Lösungsebene zu planen, zu strukturieren und zu steuern.

LE 1.4 Kompetenzprofil eines Digital Design Professionals

Ein Digital Design Professional (DDP) ist eine Person, die als fachkundig auf dem Gebiet des Digital Designs gilt.

LZ 1.4.1

Die Struktur dieses Lehrplans folgt der Idee des Pi-förmigen Kompetenzprofils [Bitk2017], inspiriert durch den griechischen Buchstaben Pi als Symbol. Das erste Bein des Pi stellt die Design-Kompetenz dar. Im Foundation Level sind die folgenden Aspekte wichtig:

- Integration von Digital Design in den Bauprozess (LE 2.1)
- Konzeptarbeit im Digital Design (LE 2.2)
- Verwendung von Prototypen im Digital Design (LE 2.3)

Das zweite Bein steht für das Verständnis von digitalem Material. Im Foundation Level sind die folgenden Aspekte wichtig:

- Digitale Technologie an sich verstehen (LE 3.1)
- Wahrnehmbare digitale Technologien (LE 3.2)
- Zugrundeliegende digitale Technologien (LE 3.3)
- Technologieorientierte Wissensgebiete (LE 3.4)
- Die Digital Design Perspektive auf Technologie (LE 3.5)

Der obere Teil des Pi stellt querschnittliche Kompetenzen des Digital Designs dar. Im Foundation Level sind die folgenden Aspekte wichtig:

- Human Factors / Human Experience im Digital Design (LE 4.1)
- Geschäftsmodelle für digitale Lösungen (LE 4.2)
- People-Management (LE 4.3)

Zur Anwendung dieses breiten Kompetenzprofils wird in LE 5 ein Bauprozess vorgestellt, der für Einsteiger ins Digital Design gedacht ist. Dieser Prozess bietet eine Reihe von konkreten und pragmatischen Techniken, die für den Bau digitaler Lösungen mit mittlerer Komplexität geeignet sind. Das Kompetenzprofil eines DDP wird schlussendlich durch die zehn Prinzipien für gutes Digital Design abgerundet.

LE 6 erörtert, wie die Methoden und Techniken aus diesem Lehrplan zu einem guten Digital Design beitragen.

Ein Berufsbild wird durch seine Methoden, Techniken und Werte definiert. Die zehn Prinzipien für gutes Digital Design, die im Digital Design Manifest [LBGH2018] vorgestellt wurden, definieren Grundsätze, die die Werte des Digital Designs leiten.

LZ 1.4.2

Zehn Prinzipien für gutes Digital Design: Gutes Digital Design ...

- (1) ist nützlich und gebrauchbar.
- (2) ist elegant und ästhetisch.
- (3) ist evolutionär.
- (4) ist explorativ.
- (5) nimmt den ganzen Menschen in den Fokus.
- (6) antizipiert die Auswirkungen seiner Ergebnisse.
- (7) achtet den Datenschutz und die Datensicherheit.
- (8) ist nachhaltig und schafft Nachhaltigkeit.
- (9) würdigt Analoges und Digitales in gleicher Weise.
- (10) setzt Digitales dort ein, wo es erforderlich ist.

LZ 1.4.3

Der Unterschied zwischen einer Rolle und einem Berufsbild ist wichtig für das Verständnis von Digital Design:

- Eine Rolle ist eine Funktion, die eine Person in einer bestimmten Situation einnehmen kann. Eine Rolle wird durch ihre Aufgaben, Rechte, Pflichten und Verantwortlichkeiten definiert.
- Ein Berufsbild ist eine Tätigkeit, die eine spezielle Ausbildung erfordert.

Der DDP ist keine Rolle, es ist ein Trainingsprogramm für den Einstieg das Berufsbild des Digital Design. Dieser Foundation Level Lehrplan zielt darauf ab, einen breiten Überblick über Digital Design zu geben und gleichzeitig Methoden und Techniken für die praktische Arbeit zu vermitteln.

Während des Bauprozesses für eine digitale Lösung kann ein DDP in verschiedenen Rollen tätig werden, die mit dem Tätigkeitsbereich Gestaltung zusammenhängen (z. B. Product Owner, Business Analyst, Requirements Engineer).

Aufgrund des breiten Spektrums von Digital Design erfordern bestimmte Rollen jedoch eine zusätzliche spezialisierte Ausbildung, um gutes Digital Design zu erreichen (siehe LE 6). Als Ausgangspunkt für diese Ausbildung werden in diesem Lehrplan Hinweise auf weiterführende Literatur gegeben.

LE 2 Design-Kompetenz (L3)

Dauer: 480 min

Lernziele:

- LZ 2.1.1.1 Erklären Sie den Unterschied zwischen dem Design eines physischen Produkts und dem Design einer digitalen Lösung (L2)
- LZ 2.1.1.2 Erläutern Sie wichtige Aspekte von Designprozessen anhand des Design-Squiggle (L2)
- LZ 2.1.1.3 Beschreiben Sie das Dual-Mode-Modell des Designs (L1)
- LZ 2.1.2.1 Beschreiben Sie die drei wesentlichen Schritte des Bauprozesses für eine digitale Lösung, einschließlich ihrer Arbeitsprodukte (L1)
- LZ 2.1.2.2 Erklären Sie die Verantwortlichkeiten des Digital Designs während des Bauprozesses (L2)
- LZ 2.1.2.3 Erklären Sie die gleichwertige Bedeutung von Scoping/Konzeptions- und Entwicklungsarbeit für den Bau erfolgreicher digitaler Lösungen (L2)
- LZ 2.1.3.1 Erklären Sie die Notwendigkeit einer ganzheitlichen Betrachtung der Qualität während des Bauprozesses (L2)
- LZ 2.1.3.2 Erklären Sie den Unterschied zwischen der Qualität einer digitalen Lösung und der Qualität eines digitalen Systems (L2)
- LZ 2.1.3.3 Erklären Sie den Unterschied zwischen wahrnehmbaren und zugrundeliegenden Qualitätsmerkmalen (L2)
- LZ 2.1.3.4 Beschreiben Sie ein Qualitätsmodell für digitale Lösungen und für digitale Systeme (L1)
- LZ 2.1.4.1 Ins Gedächtnis rufen, dass für die Gestaltung einer digitalen Lösung zusätzliche Fähigkeiten erforderlich sind (L1)
- LZ 2.2.1.1 Nennen Sie den Nutzen und die Grenzen von Konzepten als Denk- und Kommunikationswerkzeuge im Digital Design (L1)
- LZ 2.2.2.1 Beschreiben Sie pragmatische Dokumentvorlagen im Digital Design (L1)
- LZ 2.2.2.2 Beschreiben Sie die Unterschiede zwischen System- und Elementdesignkonzepten (L1)
- LZ 2.2.3.1 Kennen Sie die „Pressemitteilung aus der Zukunft“ (Future Press Release) als Technik zur Beschreibung der Vision einer digitalen Lösung (L1)
- LZ 2.2.3.2 Beschreiben Sie eine Persona-Vorlage zur Dokumentation von Kunden-/Benutzergruppen (L1)
- LZ 2.2.3.3 Nennen Sie die Struktur einer Stakeholderliste (L1)
- LZ 2.2.3.4 Nennen Sie die Struktur des Value Proposition Canvas und des Business Model Canvas (L1)
- LZ 2.2.3.5 Nennen Sie die Struktur einer Customer Journey Map (L1)
- LZ 2.2.4.1 Erläutern Sie den Nutzen unterschiedlicher Schreibstile auf Lösungs- und System-/Elementebene (L2)
- LZ 2.2.4.2 Erklären Sie den Schreibstil für System- und Elementdesignkonzepte (L2)
- LZ 2.2.5.1 Erklären Sie die Idee der perfekten Technologie, um die Gestaltung einer digitalen Lösung zu unterstützen (L2)
- LZ 2.2.5.2 Benennen Sie die Abschnitte einer allgemeinen Bausteinvorlage (L1)
- LZ 2.2.5.3 Erklären Sie die Vorlagen für Bausteine auf System- und Elementebene (L2)
- LZ 2.2.6.1 Wenden Sie konstruktive Beziehungen auf der System- und Elementebene an (L3)
- LZ 2.2.6.2 Wenden Sie konstruktive Beziehungen zwischen der System- und der Elementebene an (L3)
- LZ 2.3.1.1 Nennen Sie die Ziele von Prototypen (L1)
- LZ 2.3.1.2 Erklären Sie die Begriffe von Prototypen in verschiedenen Disziplinen (L2)
- LZ 2.3.1.3 Charakterisieren von Disziplinen, die Prototypen verwenden (L1)
- LZ 2.3.2.1 Verschiedene Prototyp-Kategorien erklären (L2)

- LZ 2.3.2.2 Erklären Sie den Grad der Immersion in Bezug auf das Fidelity-Profil eines Prototyps (L2)
- LZ 2.3.2.3 Beschreiben Sie Werkzeuge zur Erstellung von Prototypen (L1)
- LZ 2.3.3.1 Erklären Sie den Wert von einfachen Low-Fidelity-Prototypen (L2)

LE 2.1 Integration des Digital Designs in den Bauprozess

LE 2.1.1 Grundlagen der Designprozesse

Das Hauptmerkmal des Designs eines physischen Produkts ist die Trennung der Gestaltung von der Herstellung: Der kreative Akt der Gestaltung von Form und Funktion eines Produkts findet im Vorfeld zum physischen Akt der Herstellung (Realisierung) eines Produkts statt, der lediglich aus einer wiederholten, oft automatisierten Replikation besteht (vgl. [Nobl1996]).

LZ 2.1.1.1

Im Gegensatz dazu passiert Gestaltung einer digitalen Lösung fortlaufend während des gesamten Bauprozesses (siehe LE 1.3). Daher passen Prozessmodelle für die Gestaltung physischer Produkte nur bedingt für das Digital Design. Der Bau digitaler Lösungen erfordert Prozessmodelle, die Leitlinien für die Integration von Gestaltungsaktivitäten in den gesamten Bauprozess bieten.

Der Design-Squiggle [Newm2020] zeigt, dass ein Gestaltungsprozess typischerweise eine chaotische und iterative Aktivität ist und zeigt drei verschiedene Phasen

LZ 2.1.1.2

- Forschung & Synthese
- Konzept/Prototyp
- Design

Der Design-Squiggle hebt die Bedeutung von drei Kernaspekten jedes Gestaltungsprozesses hervor:

- Trennung des Verständnisses der Umgebung von der Erstellung von Lösungsideen
- Bewertung des Verständnisses der Umgebung und der Lösungsideen
- Iteration als Haltung und Prozessansatz

Ein typischer Anfängerfehler ist es, einen linearen Gestaltungsprozess anzunehmen und Gestaltung nur als dritte Stufe des Design-Squiggle zu verstehen. Beim Gestalten geht es um alle drei Stufen und erfahrene Designer sind sich der drei Stufen und der Bedeutung der ersten beiden Stufen bewusst. Sie haben gelernt, iterativ zu arbeiten und die Unsicherheit der ersten beiden Stufen zu tolerieren.

Das Dual-Mode-Modell des Designs [Dors1997] beschreibt zwei Modi der Arbeit an der Gestaltung:

LZ 2.1.1.3

- Rationale Problemlösung - der objektive Modus: In diesem Modus wird mittels Analyse und Beobachtung auf rationale Weise am Gestaltungsproblem (Arbeiten im Problemraum) gearbeitet, um es zu lösen. Die Erkenntnisse aus Analyse und Beobachtung werden in eine Lösung umgesetzt (Arbeiten im Lösungsraum). Die Lösung selbst wird wiederum beobachtet, analysiert und bewertet.

- Reflektierende Praxis - der subjektive Modus: In diesem Modus wird die Designsituation als Ganzes (Gestaltungsaufgabe und -Lösung) bearbeitet, um sie zu aus der eigenen, subjektiven Perspektive zu begreifen und um zu klären, wie mit der Aufgabe verfahren werden kann. Die Gestaltungsaufgabe (die gegebene Situation und der Zeitrahmen) wird so in Bezug auf die gewünschte Lösung reflektiert und bearbeitet. Der subjektive Modus ist wichtig, wenn die Gestaltungsaufgabe unklar oder schlecht definiert ist, oder wenn es ethische oder moralische Konflikte in Bezug auf die Gestaltungsaufgabe gibt.

LE 2.1.2 Die drei wesentlichen Schritte des Bauprozesses für eine digitale Lösung

Der Bauprozess für digitale Lösungen kann in drei Schritte unterteilt werden:

LZ 2.1.2.1

- Scoping-Schritt (Auftragsklärung)
- Konzeptueller Schritt
- Entwicklungs- und Betriebsschritt

Der Bauprozess wird durch das Umsetzungsteam ausgeführt. Das Umsetzungsteam-Mitglied ist eine weitere wichtige Stakeholder-Rolle:

Building team member: A person that performs an activity of the building process.

Scoping-Schritt (Auftragsklärung)

Digital Design im Scoping-Schritt bedeutet, sich ein Bild von der Gesamtsituation zu machen und gemeinsam mit dem Kunden den ersten Rahmen für den Bau der digitalen Lösung anhand folgender Aspekte zu definieren:

- Kontext: der Teil der Umwelt einer digitalen Lösung oder eines digitalen Systems der für das Verständnis und das Realisieren der digitalen Lösung relevant ist
- Vision: die übergreifende Idee der gewünschten Zukunft, die mit der digitalen Lösung realisiert werden sollen
- Umfang (Scope): der Handlungsrahmen, in dem beim Bau einer digitalen Lösung gestaltet und geformt werden kann
- Allgemeine Bedingungen: verfügbares Budget, Zeitrahmen, verfügbare Ressourcen

Dieser Rahmen wird in einem Digital Design Brief (Abkürzung: Design Brief) dokumentiert:

Digital Design brief: The description of the context, vision, scope, and general terms for building a digital solution.

Konzeptueller Schritt

Im konzeptuellen Schritt wird ein Verständnis der digitalen Lösung (einschließlich des Systems und seiner Elemente) erarbeitet, das ausreicht, um das Risiko zu akzeptieren, mit der Entwicklung der Lösung zu beginnen. Die Ausarbeitung dieses Verständnisses erfordert Gestaltungs- und Konstruktionsaktivitäten.

In diesem Schritt werden die folgenden Design- und Realisierungskonzepte erstellt.

Solution design concept: The description of the goals, the business model, and the overall idea of a digital solution.

Das Lösungsdesignkonzept stellt die soziotechnische Perspektive dar. Es konzentriert sich auf die Perspektive des Auftraggebenden und des Kunden. Es erfasst die Ziele des Kunden und hält die Gesamtidee für die digitale Lösung in Bezug auf die Bedürfnisse des Kunden fest.

Um den Evaluierungsansatz für die digitale Gesamtlösung zu dokumentieren, empfehlen wir, ein Konzept für diesen Teil der Qualitätssicherung zu erstellen:

Solution evaluation concept: The evaluation concept for a digital solution.

Zusammen mit dem Lösungsdesignkonzept wird ein Systemdesignkonzept erstellt:

System design concept: The description of the system-relevant objectives and of the overall form, function, and quality of a digital system.

Das Systemdesignkonzept stellt die technische Systemperspektive dar (d.h. Nutzende des Systems in Relation zu technischen Elementen) und beschreibt das digitale System innerhalb der digitalen Lösung. Die Wahrung der Konsistenz zwischen Lösungsdesignkonzept und Systemdesignkonzept liegt in der Verantwortung der Gestaltung. Das Äquivalent zum Systemdesignkonzept für die Konstruktion ist das Systemrealisierungskonzept:

System realization concept: The description of the technically relevant system objectives and of the overall technical form, function, and quality of a digital system.

Um den Evaluierungsansatz des digitalen Systems zu erfassen, empfehlen wir, ein eigenes Konzept für diesen Teil der Qualitätssicherung zu erstellen:

System evaluation concept: The evaluation concept for a digital system.

Das Systemevaluationskonzept kombiniert die Aspekte Gestaltung, Konstruktion und Realisierung. Daher wird das Systemevaluationskonzept mit Fachleuten aus allen Tätigkeitsbereichen erarbeitet.

Entwicklungs- und Betriebsschritt

Der Entwicklungs- und Betriebsschritt beginnt mit einem iterativen Gestaltungs-, Konstruktions- und Realisierungsprozess für die Elemente der digitalen Lösung. Dieser Schritt umfasst jedoch ebenfalls auch den Betrieb der digitalen Lösung, da die meisten digitalen Lösungen während ihres Betriebes weiter verfeinert und erweitert werden. In diesem Schritt müssen die Elemente der digitalen Lösung bis zu einem Detailgrad ausgearbeitet werden, der für die Entwicklung ausreicht. Diese Details werden typischerweise in einem Elementdesignkonzept festgehalten:

Element design concept: The description of the element-relevant objectives and of the form, function, and quality of an element of a digital solution.

Der Inhalt eines Elementdesignkonzepts ist abhängig von der Art des Elements (Software oder Gerät, siehe LE 2.2). Wenn das Element mit einem Nutzenden interagiert, ist die Perspektive der Benutzer-Rolle auf das Element wichtig. Die konkrete Vorgehensweise zur Erstellung dieser Konzepte und zur Realisierung der Elemente hängt vom gewählten Prozessmodell zum Bau der digitalen Lösung ab. Das Äquivalent zum Elementdesignkonzept für die Konstruktion ist das Elementrealisierungskonzept:

Element realization concept: The description of the technically relevant element objectives and of the technical form, function, and quality of an element of a digital solution.

Um den Evaluierungsansatz für ein Element zu erfassen, wird das Elementevaluationskonzept wie folgt definiert:

Element evaluation concept: The evaluation concept for an element of a digital solution.

Ähnlich wie beim Systemevaluationskonzept handelt es sich beim Elementevaluationskonzept um ein gemeinsames Konzept der Gestaltungs-, Konstruktions- und Realisierungsaktivitäten.

Es ist wichtig zu beachten, dass die verschiedenen Konzepttypen nicht unbedingt als eigenständige Dokumente gepflegt werden müssen. Die Verteilung von Konzepttypen auf Dokumente oder Tools ist eine Frage der Arbeitsorganisation.

Verantwortung während des Bauprozesses aus Sicht des Digital Designs

LZ 2.1.2.2

In allen drei Schritten bedeutet Digital Design, für Folgendes verantwortlich zu sein:

- Koordination und Durchführung der Gestaltungsaktivitäten mit den richtigen Personen und aus der richtigen Perspektive (Auftraggeber-, Kunden-, Benutzer-Rolle)
- Ausarbeitung der Designkonzepte mit ausreichender Qualität und angemessenem Detaillierungsgrad
- Einholung von Feedback von Konstruktions- und Realisierungsfachleuten, wo erforderlich
- Aufrechterhaltung der Konsistenz zwischen Design- und Realisierungskonzepten
- Kommunikation der Details der Designkonzepte an die relevanten Stakeholder unter Berücksichtigung ihrer Perspektive (Auftraggeber-, Kunden-, Benutzer-Rolle)
- Sicherstellen, dass die relevanten Stakeholder den Inhalt der Konzepte aus ihrer Sicht (Auftraggeber-, Kunden-, Benutzer-Rolle) richtig verstanden haben

Die Zuweisung dieser Verantwortlichkeiten zu Rollen ist eine Managementaufgabe. Der DDP wird dazu ausgebildet, diese Verantwortung in verschiedenen Rollen während des Bauprozesses zu übernehmen.

Ein Prozess auf Basis von Konzeptarbeit, der sich auf Design und Konstruktion konzentriert, ist kostengünstig und schnell. Neue Erkenntnisse können einfach und mit geringem Aufwand in Konzepte übernommen werden. Ein umsetzungsorientierter Prozess ist in der Regel teuer und langsam. Realisierungsteams (z. B. Softwareentwicklungsteams, vgl. [SeRP2017])

LZ 2.1.2.3

benötigen ständigen Input, um produktiv zu bleiben. Die Einarbeitung neuer Erkenntnisse und die Korrektur von schwerwiegenden Fehlern ist aufwendig.

Bereits gebaute Teile müssen mit eventuellem Mehraufwand geändert werden. Der Unterschied zwischen konzeptgetriebenen und realisierungsgetriebenen Prozessen ist jedoch kein Argument dafür, so lange wie möglich in der Konzeptarbeit zu verbleiben, um möglichst umfassende und evaluierte Konzepte zu erarbeiten.

Es gibt viele Aspekte einer digitalen Lösung, die vor der Implementierung sinnvoll und effizient konzeptuell gestaltet und validiert werden können, insbesondere mit Hilfe von Prototypen (siehe LE 2.3). Es gibt ebenso viele Aspekte einer digitalen Lösung, die sinnvoll und effizient anhand der implementierten Lösung validiert werden können. Die eigentliche Herausforderung besteht darin, zu entscheiden, zu welcher Kategorie ein Aspekt gehört, und diese Entscheidung zu treffen, erfordert eine Menge Fachwissen (vgl. [Rein1997]).

LE 2.1.3 Qualität als Querschnittsaspekt im Bauprozess

Die Qualität einer digitalen Lösung wird durch verschiedene Aspekte bestimmt. Dazu gehören die Technologie, die für den Bau des digitalen Systems gewählt wurde, der Prozess, der für die Entwicklung der digitalen Lösung verwendet wurde, und das Verständnis von Qualität in einem bestimmten Kontext (z. B. Projektumfeld, kulturelle Aspekte). Wichtige Aspekte, die für eine ganzheitliche Betrachtung der Qualität während des Bauprozesses zu berücksichtigen sind, sind

LZ 2.1.3.1

- Qualität als Haltung
- Das Bewusstsein, dass die Prozessqualität die Produktqualität beeinflusst
- Aktives Qualitätsmanagement und Verständnis verschiedener Qualitätsaspekte
- Berücksichtigung von Risiko und Wert
- Unterscheidung zwischen der Qualität der digitalen Lösung und der Qualität eines digitalen Systems

Die Qualität einer digitalen Lösung hat einen wesentlichen Einfluss auf ihre Akzeptanz und ihren Erfolg.

LZ 2.1.3.2

Das digitale System realisiert die digitale Lösung (siehe LE 1.2). Dennoch sind die digitale Lösung und das digitale System nicht identisch. Das digitale System ist die Instanziierung der technischen Aspekte der digitalen Lösung und ist nur ein Teil der digitalen Lösung. Es gibt Eigenschaften einer digitalen Lösung, die unabhängig von den Eigenschaften des digitalen Systems sind.

Ein Online-Hotelbuchungsservice für Touristen ist zum Beispiel eine digitale Lösung. Eine Smartphone-App mit Buchungsportal (und ggf. weiteren Elementen), das die Funktion zur Online-Buchung eines Hotels bereitstellt, ist das entsprechende digitale System. Der Online-Buchungsservice selbst hat seine eigenen Qualitäten (z. B. die Freiheit, ein Hotel von überall auf der Welt zu buchen, die Suche nach Hotels in verschiedenen Ländern). Diese Eigenschaften sind unabhängig von den Eigenschaften des digitalen Systems. Die Qualitäten des digitalen Systems (z. B. Benutzbarkeit, Leistung, Ästhetik der App) tragen zur Erfahrung und Qualität der digitalen Lösung bei.

Die Qualität eines digitalen Systems umfasst sowohl die wahrnehmbare Qualität (externe Qualität) als auch die zugrundeliegende Qualität (interne Qualität) des digitalen Systems. Während wahrnehmbare Qualitätsattribute für einen Nutzenden sichtbar oder erlebbar sind (z. B. Benutzbarkeit), gehören zu den zugrundeliegenden Qualitätsattributen auch Qualitäten, die für den Nutzenden verborgen sind (z. B. Wartbarkeit), aber es den Entwicklern ermöglichen, das System mit geringen Kosten weiterzuentwickeln und zu warten.

LZ 2.1.3.3

Allerdings ist der „Unterschied zwischen internen und externen Merkmalen nicht ganz trennscharf, da auf einer gewissen Ebene interne Merkmale externe beeinflussen“ [FrPr2009].

Es gibt mehrere Modelle zur Definition von Qualität (z. B. McCall [McRW1977], Boehm [BBKL1978], ISO/IEC 9126 [ISO2001], ISO/IEC 25010 [ISO2011]). ISO 25010 ist ein guter Ausgangspunkt für das Verständnis der Qualität eines digitalen Systems. Sie definiert acht Hauptqualitätsmerkmale, die auf digitale Systeme angewendet werden können:

LZ 2.1.3.4

- Funktionale Tauglichkeit
- Performanz
- Kompatibilität
- Gebrauchstauglichkeit (Usability)
- Zuverlässigkeit
- Sicherheit (im Sinne von *Informationssicherheit*)
- Wartbarkeit
- Übertragbarkeit

Jedes dieser Merkmale umfasst mehrere (insgesamt 31) Untermerkmale.

User Experience (UX) umschreibt eine Schlüsselqualität zur Verbesserung der Benutzerinteraktion und der Wahrnehmung der digitalen Lösung durch den Nutzenden. Hier ist das Qualitätsmodell von Hassenzahl et al. [Hass2001] ein guter Ausgangspunkt. Es wird zwischen pragmatischen (z. B. effektive und effiziente Aufgabenunterstützung) und hedonischen Qualitäten (z. B. motivierende Aufgabenunterstützung) unterschieden.

Obwohl sich beide Qualitäten auf den Nutzenden konzentrieren, gehen die hedonischen Qualitäten über die Qualitäten digitaler Systeme hinaus und bieten eine neue Perspektive auf die Qualitäten einer digitalen Lösung. Die wahrgenommene hedonische Qualität konzentriert sich auf die subjektive Wahrnehmung und die Empfindungen, die durch die Nutzung der digitalen Lösung hervorgerufen werden.

LE 2.1.4 Zusätzliche Fähigkeiten zum Gestalten einer digitalen Lösung

Die in diesem Lehrplan vermittelten Kompetenzen definieren die Grundstufe (Foundation Level), was bedeutet, dass die vermittelten Fähigkeiten zwar notwendige Grundlagen sind, aber nicht ausreichen, um das gesamte Spektrum der für die Gestaltung digitaler Lösungen erforderlichen Fähigkeiten abzudecken.

LZ 2.1.4.1

Ein DDP muss sich daher der Tatsache bewusst sein, dass zusätzliche Fähigkeiten erforderlich sind. Zu den beispielhaften Fähigkeiten gehören:

- Requirements Engineering zum Verstehen, Validieren und Verwalten von Anforderungen komplizierter Lösungen
- Business-Analyse zum Verstehen und Bewerten von geschäftsorientierten Lösungen
- Industriedesign zur Gestaltung von physischen Geräten als Teil digitaler Lösungen
- Usability Engineering zur Gestaltung und Bewertung des interaktiven Teils digitaler Lösungen
- Softwaretests zur systematischen Qualitätssicherung von Softwareteilen digitaler Lösungen

Das Spektrum der Fähigkeiten für die Gestaltung (und für den Bau) einer digitalen Lösung ist sehr breit. Teamarbeit ist daher zwingend erforderlich, um gute digitale Lösungen zu gestalten und zu bauen (siehe LE 6).

LE 2.2 Konzeptarbeit im Digital Design

Diese Lehreinheit führt in die Konzeptarbeit im Digital Design ein (Anstelle von Konzeptarbeit kann auch Entwurfsarbeit und Entwerfen als Begriff verwendet werden. Aus Gründen der Konsistenz mit der englischen Version des Lehrplans (Conceptual Work) verwenden wir in der deutschen Übersetzung den Begriff „Konzeptarbeit“.). Sie veranschaulicht wichtige Grundlagen der Konzeptarbeit in LE 2.2.1 und stellt eine Reihe von pragmatischen Vorlagen für die Konzeptarbeit im Digital Design vor, die insbesondere für Anfänger gedacht sind.

Die Definition und Auswahl dieser Vorlagen basiert auf den praktischen Erfahrungen der Lehrplanautorinnen und -autoren. In der Literatur gibt es viele andere Ansätze für Konzeptarbeit und erfahrene Personen werden sicherlich weitere Techniken kennen und anwenden können. Bei der Definition der Vorlagen lag der Fokus auf leichter Erlernbarkeit und schneller Anwendbarkeit. In diesem Sinne sind die in dieser LE vorgestellten Vorlagen als pragmatisch zu verstehen.

LE 2.2.1 Grundlagen der Konzeptarbeit

Im Allgemeinen sind Konzepte Ideen, die in Gedanken oder in der (schriftlichen oder mündlichen) Kommunikation verwendet und als Bausteine von Gedanken betrachtet werden (vgl. [MaLa2015]). Die Konzeptarbeit im Digital Design nimmt die lösungsorientierte Perspektive von Design ein (vgl. [Cros2006]). Konzeptarbeit bedeutet daher, gedanklich an der Erstellung einer digitalen Lösung zu arbeiten, d.h. die Ziele der digitalen Lösung und die entsprechende Form, Funktion und Qualität einer digitalen Lösung zu definieren. Konzepte können in einer eher linearen verbalen/schriftlichen Form oder in einer stark strukturierten technischen Form auftreten.

LZ 2.2.1.1

Ein Designkonzept wird aus mehreren Gründen erstellt:

- Denkwerkzeug zur Beherrschung vermeintlich komplexer Lösungen/Systeme
- Basis für Konstruktion und Realisierung
- Kommunikationsmittel
- Externes Gedächtnis für komplizierte Lösungen/Systeme
- Evaluierungswerkzeug
- Bezugspunkt für die Evaluierung

Die Erstellung von Designkonzepten ist kostengünstig, hat aber gewisse Grenzen:

- Konzepte sind niemals vollständig
- Konzepte lassen immer Raum für Interpretationen
- Konzepte sind nicht die digitale Lösung
- Umfassend ausgearbeitete Konzepte können falsches Vertrauen schaffen

Der Nutzen und die Grenzen von Konzepten bestimmen nicht die Intensität und den Detaillierungsgrad, der für eine bestimmte Situation angemessen ist. Die Wahl der richtigen Intensität und des richtigen Detaillierungsgrades bei Konzeptarbeit erfordert Erfahrung.

LE 2.2.2 Pragmatische Dokumentvorlagen für die verschiedenen Abstraktionsebenen

Diese LE stellt Dokumentvorlagen für den Digital Design Brief und für die verschiedenen Abstraktionsebenen des Bauprozesses vor: Lösung, System und Element. Dokumentationstechniken zur Erarbeitung der verschiedenen Konzepte werden in LE 2.2.3 und LE 2.2.5 vorgestellt.

Eine pragmatische Dokumentvorlage für einen Digital Design Brief besteht aus den folgenden Abschnitten: **LZ 2.2.2.1**

1. Kontext
 - 1.1. Grund für das Vorhaben
 - 1.2. Potenzielle Kunden
 - 1.3. Potenzielle Nutzende
 - 1.4. Potenzielle weitere Stakeholder
 - 1.5. Verwandte Lösungen
 - 1.6. Potenzielle Wettbewerber
2. Vision
3. Umfang
 - 3.1. Lösungsraum
 - 3.2. Mögliche Technologien
 - 3.3. Randbedingungen
 - 3.4. No-Gos

4. Allgemeine Bedingungen
 - 4.1. Zeitplan
 - 4.2. Modus der Zusammenarbeit
 - 4.3. Budget
 - 4.4. Einnahmequellen
 - 4.5. Ressourcen

Eine pragmatische Dokumentvorlage für ein Lösungsdesignkonzept besteht aus folgenden Abschnitten:

1. Motivation
2. Kontext
 - 2.1. Kundensegmente
 - 2.2. Benutzergruppen
 - 2.3. Weitere Stakeholder
3. Wertversprechen
4. Kundenerlebnis (Customer Experience)
5. Geschäftsmodell
6. Randbedingungen

System- und Elementdesignkonzepte haben die folgenden Hauptabschnitte (Unterabschnitte siehe Tabelle 1):

1. Einleitung
2. Ziele
3. Randbedingungen
4. Form
5. Funktion
6. Qualitätsanforderungen

Auf der Elementebene unterscheiden wir zwischen zwei Arten von Elementdesignkonzepten:

- Das Softwaredesignkonzept ist ein Elementdesignkonzept für ein Element einer digitalen Lösung, das mit Software realisiert wird.
- Das Gerätedesignkonzept ist ein Elementdesignkonzept für ein Hardwaregerät, das Teil einer digitalen Lösung ist.

Tabelle 1 fasst pragmatische Dokumentvorlagen für System-, Software- und Gerätedesignkonzepte einschließlich ihrer Unterschiede zusammen. **LZ 2.2.2.2**

Die Tabelle kann wie folgt gelesen werden:

- Die ersten beiden Spalten zeigen die (Unter-)Abschnitte, die für die Konzepte relevant sind, und die letzten drei Spalten zeigen die Konzepttypen, auf die diese (Unter-)Abschnitte zutreffen.
- Die Markierungen in den Zellen haben die folgende Bedeutung:
 - X: der entsprechende (Unter-)Abschnitt ist Teil des Konzepttyps
 - k.A.: der entsprechende (Unter-)Abschnitt ist für den Konzepttyp nicht anwendbar
 - k.E.: der entsprechende (Unter-)Abschnitt wird für den Konzepttyp nicht empfohlen

Tabelle 1: Pragmatische Dokumentvorlagen für System-, Software- und Gerätedesignkonzepte

Abschnitt	Unterabschnitte	Systemdesign- konzept	Softwaredesign- konzept	Gerätedesign- konzept
Einleitung		X	X	X
Ziele		X	X	X
Randbedingungen		X	X	X
Form	Überblick über den Kontext	X	X	X
	Nutzende	X	k.E.	k.E.
	User Interfaces	k.A.	X	X
	Vorhandene Objekte	X	k.A.	k.A.
	Vorhandene Systeme	X	k.A.	k.A.
	Zu realisierende Elemente	X	k.A.	k.A.
	Software-Schnittstellen	k.A.	X	X
	Hardware-Schnittstellen (als Bauteile)	k.A.	k.A.	X
	Hardware-Schnittstelle (im Kontext)	k.A.	X	k.A.
	Physische Bauteile	k.A.	k.A.	X
	Entitäten	k.A.	X	X
Funktion	Szenarien	X	k.E.	k.E.
	Use Cases	k.E.	X	X
	Funktionen	k.E.	X	X
Qualitätsanforderungen		X	X	X

LE 2.2.3 Dokumentationstechniken für die Lösungsebene

Diese LE beschreibt Dokumentationstechniken für die Lösungsebene: die Pressemitteilung aus der Zukunft (Digital Design Brief), Persona-Vorlagen (Solution Design Concept), Stakeholderliste (Digital Design Brief und Solution Design Concept) und Value Proposition Canvases/Business Model Canvases (Solution Design Concept).

Die Pressemitteilung aus der Zukunft (Future Press Release) [Ross2019] ist eine Technik, um eine überzeugende Vision zu dokumentieren. Sie nimmt den Leser mit in die Zukunft und beschreibt den zentralen Erfolg, den die geplante digitale Lösung erreicht haben wird.

LZ 2.2.3.1

Im Gestaltungsprozess sind Personas ein wertvolles Werkzeug, um ein Verständnis für die Ziele einer Person in einer Kunden- oder Benutzer-Rolle zu entwickeln, und ein entscheidendes Instrument zur Ideengenerierung und Evaluierung von Designkonzepten (vgl. [Coop2004]). Wir definieren eine Persona wie folgt:

LZ 2.2.3.2

Persona: A fictitious character representing a group of people with similar needs, values, and habits who are expected to use a system or benefit from it in a similar way.

Eine gute Persona hilft, das Verhalten und die Motivation eines Kunden oder Nutzenden aufzudecken. Insbesondere auf der Lösungsebene helfen Personas dabei, herauszufinden, welche Kunden oder Nutzenden im Designprozess am wichtigsten sind.

Eine Persona sollte aus einem Bild, grundlegenden Hintergrundinformationen und Informationen über Ziele und Verhalten bestehen. Darüber hinaus können auch Probleme mit der aktuellen Situation oder Lösung angegeben werden.

Hochwertige Personas werden mittels empirischer Forschung erstellt. Für frühe Personas (sog. Ad-hoc-Personas, vgl. [CECN2014]) reicht ein erstes Verständnis/eine erste Idee von potenziellen Kunden-/Benutzertypen.

Eine Stakeholderliste ist eine strukturierte Tabelle zur Dokumentation von Stakeholdern. Sie besteht aus den folgenden Spalten [CPRE2020]:

LZ 2.2.3.3

- Name des Stakeholders
- Funktion (Rolle) des Stakeholders
- Persönliche Daten und Kontaktdaten, einschließlich der Verfügbarkeit
- Verantwortungsbereich und Umfang der Fachkenntnisse

Darüber hinaus kann es nützlich sein, nicht-öffentliche Informationen über die Stakeholder zu dokumentieren: Temperament, Verständnis und Engagement (siehe LE 4.3), sowie Ziele und Interessen in Bezug auf die digitale Lösung.

Das Value Proposition Canvas ist eine Vorlage zur Beschreibung von Kundenprofilen in Bezug auf die angebotenen Werte [OPBS2014]. Die Persona-Vorlagen (siehe oben) werden verwendet, um jeden Kunden-/Benutzertyp im Allgemeinen zu beschreiben, während das Value Proposition Canvas sich auf den besonderen Wert der digitalen Lösung für Kunden und Nutzende konzentriert.

LZ 2.2.3.4

Ein Value Proposition Canvas besteht aus einem Kundenprofil und einer Value Map. Das Kunden-/Benutzerprofil beschreibt:

- Kundenaufgaben
- Nutzen
- Probleme

Die Value Map beschreibt:

- Produkte und Dienstleistungen
- Gewinnerzeuger
- Problemlöser

Ein Business Model Canvas [OsPi2010] ist eine Vorlage, die ein Geschäftsmodell in kompakter Form beschreibt. Es besteht aus den folgenden Elementen:

- Schlüsselaktivitäten
- Schlüsselressourcen
- Schlüsselpartnerschaften
- Wertversprechen
- Kundensegmente
- Kanäle
- Kundenbeziehungen
- Kostenstruktur
- Einnahmequellen

Eine Customer Journey Map ist ein Werkzeug aus dem Service Design [PoLR2013] und kann genutzt werden, um an Form, Funktion und Qualität digitaler Lösungen und damit am Kundenerlebnis zu arbeiten. Eine Customer Journey Map umfasst die folgenden Aspekte:

LZ 2.2.3.5

- Das Motiv, warum diese Person die Reise (in der Kunden-Rolle) beginnt.
- Eine Zeitleiste, die die erlebte Reise dokumentiert. Die Reise beginnt, wenn die Person zum ersten Mal von der Lösung erfährt, und endet, wenn sie schließlich aufhört, die Lösung zu nutzen.
- Berührungspunkte (Touchpoints) zwischen der Kunden-Rolle und der Lösung als Elemente der Timeline. Berührungspunkte umfassen digitale Interaktionssituationen mit den Elementen der Lösung, aber auch weitere analoge Situationen (z. B. Kontakt mit dem Kundensupport). Jeder Berührungspunkt sollte detailliert auf die Bedürfnisse, Emotionen, Erfahrungen und Handlungen eingehen.

Ein einfacher Dokumentationsansatz für Customer Journey Maps ist ein großes Poster mit dem Motiv und eine Tabelle für die Zeitleiste. Jede Spalte stellt einen Berührungspunkt mit einer detaillierten visuellen und/oder textlichen Beschreibung als eine Zeile dar. Weitere Zeilen werden zur Beschreibung der zusätzlichen Aspekte verwendet.

Wir empfehlen die Erstellung von Customer Journey Maps für alle im Lösungsdesignkonzept definierten Kunden-Personas.

LE 2.2.4 Allgemeine Überlegungen zur Konzeptarbeit auf System- und Elementebene

Der Digital Design Brief und das Lösungsdesignkonzept setzen auf eine Fließtextdokumentation und einen Poster-orientierten Dokumentationsansatz. Für die Erstellung von Designkonzepten auf System- und Elementebene ist ein anderer und strukturierterer Ansatz sinnvoll, um den notwendigen technischen Detaillierungsgrad für den Bau eines digitalen Systems und seiner Elemente zu erreichen und den Bauprozess zu steuern.

LZ 2.2.4.1

Die Struktur eines Systemdesignkonzepts (oder Elementdesignkonzepts) wird auf zwei Ebenen definiert:

- Die Überschriftenebene definiert die Dokumentstruktur eines Konzepts, sie bietet eine klare Führung und einen Zugang zu den Inhalten der einzelnen Abschnitte des Konzepts.
- Die Bausteinebene wird verwendet, um einen bestimmten Aspekt des Systems (oder des Elements) zu beschreiben, der realisiert werden muss.

Ein Designkonzeptbaustein (kurz: Baustein) ist ein standardisierter Beschreibungselementtyp mit definierten Beziehungen zu anderen Bausteinen. Ein grundlegender Satz von Bausteinvorlagen wird in LE 2.2.5 eingeführt.

Diese Trennung zwischen Überschriften und Bausteinen ist besonders nützlich für:

- Das Erlernen des System- und Elementdesigns in der notwendigen Detailtiefe
- Die Qualitätssicherung für die erstellten System- und Elementdesignkonzepte
- Die Verteilung der Arbeit in Teams
- Die präzise Definition von Beziehungen zwischen Bausteinen

In erklärenden Texten wird die Wiederholung von Fakten oft als didaktisches Mittel verstanden, um das Lernen bestimmter Informationen zu fördern oder das Nachschlagen wichtiger Informationen an anderen Stellen eines Textes zu vermeiden. Wiederholungen sind bei Konzepten jedoch nicht erwünscht.

LZ 2.2.4.2

Redundanzen erhöhen die Risiken für die Qualität von Konzepten und den Prozess der Konzepterstellung, denn redundante Informationen sind eine Quelle für Missverständnisse und Inkonsistenzen und sie erschweren die Anpassbarkeit und Erweiterbarkeit von Konzepten. Außerdem erhöht Redundanz den Aufwand für die Erstellung und Pflege, da die Informationen redundant beschrieben und auch verändert werden müssen. Dieser Mehraufwand macht sich auch beim Copy/Paste bemerkbar, da Textfragmente in der Regel nicht eins zu eins von einem Abschnitt des Dokuments in einen anderen übertragen werden können.

Querverweise sind das stilistische Mittel der Wahl, um Redundanzen in Konzepten zu vermeiden. Wird eine Information (z. B. ein Regelwerk, ein Datensatz oder eine Funktion) mehr als einmal im Konzept benötigt, so sollte diese Information als separater Informationsbaustein beschrieben und mit einem Querverweis an den entsprechenden Stellen referenziert werden.

Neben dem Verständnis der einzelnen Bausteine und Vorlagen eines Konzepts ist es auch wichtig, die Beziehungen zwischen den Arten von Bausteinen und Vorlagen zu verstehen. Das Verständnis der Zusammenhänge ist wichtig für die Erstellung eines vollständigen und konsistenten Konzepts:

- Vollständigkeit bedeutet, dass das Konzept in sich vollständig ist, d. h. jede Information, auf die in einem Konzept verwiesen wird, ist tatsächlich vorhanden und im referenzierten Teil des Konzepts beschrieben.
- Konsistenz bedeutet, dass eine bestimmte Information in einem Konzept auf die gleiche Weise wie in allen anderen Teilen des Konzeptes verwendet wird und dass die Informationen an verschiedenen Stellen im Konzept nicht miteinander in Konflikt stehen.

Konstruktive Beziehungen beschreiben die Beziehungen zwischen Form, Funktion und Qualität, aus denen sich das digitale System zusammensetzt. Weitere Details zu konstruktiven Beziehungen werden in LE 2.2.6 erläutert. Instruktive Beziehungen liefern erklärende Informationen, die die Form und Funktion eines digitalen Systems oder eines Elements in Bezug auf das Lösungsdesignkonzept oder andere Quellen motivieren.

Wichtige instruktive Beziehungen sind:

- Quellenbeziehung: Beschreibung der Quelle eines bestimmten Bausteins
- Constraint-Beziehung: Beschreibung einer Randbedingung (Constraint), die zu einem bestimmten Baustein geführt hat
- Zielbeziehung: Beschreibung des Ziels in Bezug auf die Motivation für einen bestimmten Baustein

LE 2.2.5 Dokumentationstechniken für die System- und Elementebene

Die Annahme einer perfekten Technologie im Vergleich zur realen Technologie [WaMe1986] unterstützt das Gestalten eines digitalen Systems. Es bedeutet insbesondere fehlerfreie Technologie sowie unendliche Rechenkapazität, Speicherkapazität und unendliche Kommunikationskapazität. Diese Annahme vereinfacht die Arbeit an Designkonzepten, da die Grenzen der Technologie im Designkonzept nicht berücksichtigt werden müssen. Die Annahme einer perfekten Technologie erstreckt sich jedoch nicht auf die Nutzenden oder auf bestehende Systeme.

LZ 2.2.5.1

Die Annahme einer perfekten Technologie ist auch nicht frei von Überlegungen zu den Grenzen der Technologie. Es handelt sich lediglich um eine Vereinfachung für Designkonzepte. Im weiteren Verlauf des Bauprozesses müssen die Annahmen der perfekten Technik Schritt für Schritt abgebaut werden. Dies geschieht durch intensive Zusammenarbeit mit dem Tätigkeitsbereich Konstruktion (siehe LE 1.3).

LZ 2.2.5.2

Die Verwendung von Vorlagen (Templates) ist eine bewährte Technik zur Definition einer Referenzstruktur zur Darstellung von Bausteinen von Konzepten oder Spezifikationen (vgl. [CPRE2020]). Verpflichtende Bestandteile einer Basisvorlage sind:

- Identifikationsnummer mit Titel
- Beziehungen zu anderen Elementen
- Beschreibung des jeweiligen Elements

Optionale Bestandteile einer Basisvorlage sind:

- Quelle (siehe oben, nützlich für die Referenzierung von Zusatzinformationen)
- Status (z. B. um zu beschreiben, ob ein Element z. B. vereinbart, in Umsetzung oder erledigt ist)
- Änderungsprotokoll (z. B. zur Dokumentation der Entwicklung eines Elements)

Der Zweck eines digitalen Systems (oder eines Elements des digitalen Systems) kann durch eine Reihe von Zielen beschrieben werden (z. B. Geschäftsziele oder Benutzerziele). Eine Zielvorlage wird als textuelle Beschreibung eines bestimmten Ziels für das digitale System oder ein Element verwendet. Es ist sinnvoll, zwischen den folgenden zwei Arten von Zielen zu unterscheiden:

LZ 2.2.5.3

- Harte Ziele können so beschrieben werden, dass ihre Erfüllung objektiv gemessen werden kann.
- Weiche Ziele können nur so beschrieben werden, dass ihre Erfüllung subjektiv gemessen wird.

Wenn möglich, sollten weiche Ziele durch detaillierte harte Ziele oder andere Kriterien, die eine Bewertung der Zielerfüllung ermöglichen, konkretisiert werden.

Die Randbedingungen eines digitalen Systems (oder eines Elements eines digitalen Systems) können durch eine Randbedingungs-vorlage beschrieben werden. Jede gefüllte Vorlage repräsentiert eine bestimmte Randbedingung, die erfüllt werden muss. Wenn möglich, sollte der Teil des Systems (oder Elements), der die Bedingung erfüllen muss, referenziert werden. Wenn möglich, sollten die Randbedingungen auf eine messbare Weise beschrieben werden, um die Evaluierung zu unterstützen.

Die folgenden Vorlagen sind nützlich für die Ausarbeitung der verschiedenen Bausteine von System- und Elementdesignkonzepten:

Form auf Systemebene:

- Objektvorlage: kurze und abstrakte Beschreibung eines vorhandenen Objekts als wahrnehmbare Form
- Bestehendes System: kurze und abstrakte Beschreibung eines bestehenden Systems als zugrundeliegende oder wahrnehmbare Form
- Benutzervorlage: kurze und abstrakte Beschreibung eines Benutzertyps als wahrnehmbare Form

- Gerätevorlage: kurze und abstrakte Beschreibung eines zu bauenden Gerätes als wahrnehmbare Form
- Softwareelementvorlage: kurze und abstrakte Beschreibung eines zu erstellenden Softwareelements als zugrundeliegende oder wahrnehmbare Form

Funktion auf Systemebene:

- Szenariovorlage: Beschreibung eines Szenarios, das die Verwendung des Systems, als zugrundeliegende oder wahrnehmbare Funktion, veranschaulicht

Form auf Elementebene:

- Entitätsvorlage: informelle oder tabellarische Beschreibung einer bestimmten Entität, als zugrundeliegende Form
- Vorlage für Hardware-Schnittstellen (nur für Geräte anwendbar): Beschreibung einer zugrundeliegenden oder wahrnehmbaren Hardware-Schnittstelle eines Geräts oder eines Objekts
- Bauteilvorlage (nur für Geräte anwendbar): Beschreibung eines physischen Bauteils (wahrnehmbare Form, z. B. Gehäuse und zugrundeliegende Form, z. B. technische Bauteile), aus dem ein Gerät besteht
- Software-Schnittstellenvorlage: Beschreibung einer Software-Schnittstelle eines Elements, eines Objekts oder einer zugehörigen Software, als zugrundeliegende Form
- User-Interface-Vorlage: Beschreibung, einschließlich einer visuellen Darstellung, einer Benutzer-Schnittstelle (wahrnehmbare Form)

Funktion auf Elementebene:

- Funktionsvorlage: informelle oder algorithmische Beschreibung der Transformation von Daten, die von einem Element durchgeführt wird (zugrundeliegende Funktion)
- Use-Case-Vorlage: strukturierte Beschreibung der Interaktion, die das Element dem Benutzenden bietet (wahrnehmbare Funktion)

Qualität auf System- und Elementebene:

- Vorlage für Qualitätsanforderungen: Beschreibung eines qualitativen Merkmals des digitalen Systems (wahrnehmbare oder zugrundeliegende Form oder Funktion)

LE 2.2.6 Das große Ganze der Konzeptarbeit im Digital Design

Konstruktive Beziehungen beschreiben die Beziehungen zwischen Form, Funktion und Qualität, die das digitale System ausmachen (siehe 0). Als Erinnerung: Ziel- und Constraint-Beziehungen sind instruktive Beziehungen (siehe 0).

Für Anfänger im Digital Design empfehlen wir, die Vorlagen als Bausteine im wörtlichen Sinne zu betrachten. Ähnlich wie bei echten Bausteinen passen nur bestimmte Typen zusammen. Die konstruktiven Beziehungen definieren hierbei, welche Bausteine zusammenpassen.

LZ 2.2.6.1

Die konstruktiven Beziehungen auf der Elementebene können wie folgt charakterisiert werden:

- Jedes Element des digitalen Systems benötigt Schnittstellen, um mit seiner Umgebung zu interagieren.
- Schnittstellen erzeugen Datenflüsse.
- Visuelle Benutzer-Schnittstellen (User Interfaces) sind ein Spezialfall von Schnittstellen und erzeugen ebenfalls einen Datenfluss.
- Entitäten und Funktionen sind der Kern jedes Elements eines digitalen Systems.
- Software-Schnittstellen sind das Gegenstück zu User Interfaces auf Ebene der zugrundeliegenden Form.
- Qualitätsanforderungen definieren qualitative Aspekte der Form und Funktion.
- Use Cases setzen alle anderen Bausteine in einen Gesamtrahmen.

Die konstruktiven Beziehungen auf der Systemebene können wie folgt charakterisiert werden:

- Die Elemente des Systems (Nutzende, vorhandene Objekte, vorhandene Geräte, Software-Elemente und digitale Geräte) interagieren durch Datenflüsse miteinander.
- Szenarien definieren einen konkreten Rahmen für die Interaktion zwischen den Elementen durch beispielhafte Interaktionsabläufe ein (das komplette Verhalten wird auf der Elementebene beschrieben).
- Qualitätsanforderungen beschreiben qualitative Eigenschaften von Elementen oder deren Zusammenwirken.

Die konstruktiven Beziehungen zwischen der Systemebene und der Elementebene können wie folgt charakterisiert werden:

LZ 2.2.6.2

- Jede Beziehung zwischen zwei Systemelementen aus der Systemebene muss durch Schnittstellen auf der Elementebene abgebildet werden.
- Alle Beziehungen zwischen Elementen auf der Elementebene müssen sich auf der Systemebene widerspiegeln.
- Die durch die Szenarien beschriebene Funktion auf der Systemebene muss sich in den Use Cases/Funktionen auf der Elementebene widerspiegeln.
- Die auf der Elementebene beschriebene Funktion (Use Cases und Funktionen) darf nicht im Widerspruch zur Funktion (Szenarien) auf der Systemebene stehen.
- Die auf der Systemebene definierten Qualitätsanforderungen müssen auch auf der Elementebene erfüllt werden.
- Die auf der Elementebene definierten Qualitätsanforderungen dürfen nicht im Widerspruch zu den auf der Systemebene definierten Qualitätsanforderungen stehen.

Weiterhin dürfen sich die auf System-/Elementebene definierten Ziele und Randbedingungen nicht widersprechen.

Obwohl das Lösungsdesignkonzept mit anderen Techniken dokumentiert wird als das System- bzw. Elementdesignkonzept (siehe LE 2.2.3), gibt es dennoch klare Beziehungen zwischen der Lösungs- und der System-/Elementebene:

- Das für den Kunden definierte Wertversprechen muss durch das System und die Use Cases der Elemente erfüllt werden.
- Kundengruppen und Benutzergruppen müssen konsistent sein (beachten Sie, dass Kunden- und Benutzer-Rolle nicht immer identisch sind).
- Die Randbedingungen für die Lösung müssen mit den Randbedingungen des Systems und der Elemente konsistent sein.

LE 2.3 Anwendung von Prototypen im Digital Design

LE 2.3.1 Grundlagen von Prototypen

Die Verwendung von Prototypen ist eine Schlüsseltechnik in der Gestaltung. Sie helfen, mehrere (sich teilweise überschneidende) Ziele zu erreichen (vgl. [McEI2017]):

LZ 2.3.1.1

- Erkundung des Problems sowie der Bedürfnisse und Anforderungen des Kunden oder Nutzenden.
- Kommunikation von Lösungsideen und Konzepten.
- Testen und verbessern von Konzepten und Lösungsideen.
- Empfehlung für eine Lösung oder eine Lösungsidee.
- Erhöhung der Wahrscheinlichkeit, dass aus einer Lösungsidee eine echte Innovation wird.

In all diesen Fällen unterstützt die Erstellung von Prototypen die Iteration von Problemen, Anforderungen, Konzepten, Lösungsideen oder Lösungen. Der DDP lernt durch das Erstellen eines Prototyps und kann den Prototyp nutzen, um Feedback von Stakeholdern einzuholen und auf Basis dieses Feedbacks eine anschließende Verbesserung vorzunehmen. Solche Iterationszyklen sind wesentliche Bestandteile aller Bauprozesse (siehe LE 2.1).

Die Erstellung eines Prototyps erfordert einen gewissen Aufwand. Dieser Aufwand ist jedoch gerechtfertigt, wenn das gesammelte Feedback dazu beiträgt, Entscheidungen auf mehr Informationen zu stützen und bessere Entscheidungen zu ermöglichen. Wenn Lösungsideen in viele grundsätzlich verschiedene Richtungen mithilfe von Prototypen ausgelotet werden, werden viele dieser Ideen scheitern, aber auch neue Ideen für bessere Lösungen generiert. Die Nutzung dieser Methode des iterativen Prototypings kann das Finden innovativer und exzellenter Konzepte und Lösungen erheblich fördern und erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass eine Lösungsidee eine Innovation wird.

Der Bau einer digitalen Lösung kann ein breites Spektrum von Disziplinen und Professionen umfassen (siehe LE 1.3). Um eine eindeutige Kommunikation zwischen Fachleuten aus diesen Bereichen zu gewährleisten, ist es für den DDP wichtig zu wissen, dass keine eindeutige und allgemein akzeptierte Definition existiert, was ein Prototyp ist.

LZ 2.3.1.2

Stakeholder und Fachleute haben möglicherweise ein unterschiedliches Verständnis, wenn sie über Prototypen sprechen, weil sie durch die Arbeit in ihrer Disziplin einen anderen Hintergrund haben.

Fachleute aus verschiedenen Disziplinen verwenden den Terminus „Modell“, der eine vereinfachte Darstellung einer Entität oder eines Objekts mit dem Ziel der Untersuchung dieser Entität oder dieses Objekts umfasst. Manchmal verwenden Fachleute den Terminus „Modell“ für unterschiedliche Sachverhalte oder um einen Prototyp zu bezeichnen.

Um Kommunikationsprobleme mit den anderen am Bau einer digitalen Lösung beteiligten Disziplinen zu reduzieren, bietet die folgende Definition ein breites Verständnis des Begriffs „Prototyp“ für die Verwendung im Kontext von Digital Design und dem Bau digitaler Lösungen.

Prototype: A preliminary, partial instance of a design solution.

Prototypes can be used as

- 1) A manifestation of an idea for a future digital solution in a format that communicates the idea to others or can be tested with customers or users
- 2) A model for later stages or for the final, complete version of a digital solution
- 3) A means of obtaining early feedback from stakeholders on a concept by providing a working model of the expected digital solution before actually building it

based on [McEI2017] and [IEEE2017]

Die Verwendung eines Prototyps oder von Prototypen wird auch als „Prototyping“ bezeichnet. Wie in [Dick2019] ausgeführt, wird der Begriff „Prototyp“ (das Objekt) manchmal verwendet, wenn „Prototyping“ (der Prozess der Arbeit an und mit einem Prototyp) gemeint ist.

In der obigen Definition kann eine „Idee“ die Vorstellung eines Kunden, der Bedarf eines Nutzens (User Need), ein technisches Problem oder ein Geschäftsmodell für ein Produkt oder eine Dienstleistung sein. Die Verwendung von Prototypen in der obigen Definition verbindet die Bedeutung eines Prototyps mit einem Ziel, für das der Prototyp gebaut wird.

Prototypen spielen in verschiedenen Disziplinen eine wichtige Rolle. Die folgende Liste enthält Beispiele aus der digitalen Industrie und anderen Disziplinen außerhalb des digitalen Bereichs:

LZ 2.3.1.3

- Gebäudearchitekten arbeiten beispielsweise mit Grundrissen, Luftströmungsmodellen für Lüftungen, Heizungen und Kühlungen, Tageslichtsimulationen zur Optimierung des Lichteinfalls durch Fenster, Materialstudien, ästhetischen Modellen und Gebäudesimulationen, die es ermöglichen, virtuell durch das geplante Gebäude zu gehen (siehe [McEI2017]).
- Industriedesigner verwenden Skizzen (z. B. mit echten oder digitalen Stiften erstellt), Schaumstoffmodelle oder Modelle aus der additiven Fertigung (z. B. 3D-Druck). Sie führen Materialstudien durch, verwenden ästhetische Modelle, fertigen maßstabsgetreue Mock-Ups an und erstellen endgültige Formen als Prototypen, bevor sie das Designergebnis an die Fertigung weitergeben (vgl. [McEI2017]).

- Industriedesigner entwerfen in der Regel Form, Funktion und technisches Design parallel zu den technischen Designern, die das elektrotechnische Design für ein elektrisches Gerät entwerfen. Prototypen, die aus ausgewählten, montierten elektronischen Komponenten bestehen, sind nützlich, um die Auswirkungen auf das Industriedesign zu untersuchen und dieses zu optimieren (siehe [McEI2017]).
- Filmemacher verwenden Storyboards und Probevorführungen, um den Ablauf eines Films zu visualisieren, bevor er gedreht oder endgültig fertiggestellt wird.
- Interaction Designer, die User Interfaces von Softwareanwendungen entwickeln, verwenden Prototypen wie Skizzen, User Flows, Wireframes, codierte Prototypen und visuelle Entwürfe, um eine Lösung iterativ zu verbessern (vgl. [McEI2017]).
- Softwarearchitekten und Softwareentwickler verwenden Teilimplementierungen von Software als funktionale Prototypen (siehe LE 2.3.2), um die Machbarkeit zu untersuchen, Anforderungen zu verifizieren oder bestimmte Softwarequalitätsaspekte alternativer Softwarelösungen zu untersuchen.

Die obigen Beispiele zeigen, dass die Erstellung und Verwendung von Prototypen gängige und erfolgreiche Techniken in verschiedenen Disziplinen sind. Die Beispiele sollen als Inspiration und Motivation für den DDP dienen, verschiedene Arten und Kategorien von Prototypen - die nicht unbedingt ein Prototyp in einem digitalen Format sein müssen - zu erstellen und zu verwenden, um digitale Lösungen zu bauen.

LE 2.3.2 Prototyp-Kategorien und Werkzeuge

Es gibt verschiedene Ansätze zur Kategorisierung von Prototypen. Das Studium solcher Klassifizierungen hilft dem DDP, das breite Spektrum von Prototypen zu verstehen und bei der Auswahl eines geeigneten Prototyps in einer bestimmten Situation und für eine bestimmte Prozessphase.

LZ 2.3.2.1

Interaktionsebene

Die Kategorisierung nach den Interaktionsebenen unterscheidet zwischen horizontalen und vertikalen Prototypen:

- Horizontale Prototypen bestehen aus einem umfassenden User Interface mit wenig oder keiner Funktionalität.
- Vertikale Prototypen stellen eine Teilmenge der Zielfunktionalität in der Tiefe dar, decken aber nicht viele Funktionen oder das komplette User Interface ab.

Ziel des Prototypings

Floyd [Floy1984] kategorisiert Prototyping für die Exploration, das Experimentieren und die Evolution von Lösungen in Abhängigkeit vom Ziel des Prototypings innerhalb der gegebenen Projektsituation.

- Explorative Prototypen sind nützlich zum Sammeln von Ideen, zur Anforderungserhebung und zur Validierung von Anforderungen. Der Schwerpunkt liegt auf der Erkundung verschiedener alternativer Entwürfe und Lösungen.
- Experimentelle Prototypen unterstützen die Evaluierung der Machbarkeit oder Nützlichkeit einer bestimmten Lösung, bevor erheblicher Aufwand in die Realisierung der digitalen Lösung gesteckt wird.

- Evolutionäre Prototypen zielen auf eine kontinuierliche Entwicklung und Weiterentwicklung der Prototypen zusammen mit dem Zielsystem. Am Ende des Realisierungsprozesses wird der Prototyp bzw. werden diese Prototypen zu einer endgültigen digitalen Lösung zusammengefasst.

Detailgrad

Der Detailgrad (level of fidelity) eines Prototyps beschreibt auf einer kontinuierlichen Skala von niedrig bis hoch, wie nah der Prototyp an der endgültigen digitalen Lösung ist. Dies gilt sowohl für die visuelle Darstellung als auch für das Verhalten des Prototyps.

- Low-Fidelity-Prototypen sind weit von der endgültigen digitalen Lösung entfernt. In der Regel ist diese Kategorie in einem anderen Medium, hat eine geringe Anzahl von Funktionen und normalerweise kein (ausgearbeitetes) visuelles Design. Ein Beispiel ist ein Prototyp aus Papier.
- High-Fidelity-Prototypen befinden sich am anderen Ende der Fidelity-Skala und sind nahe an der endgültigen digitalen Lösung. Normalerweise befindet sich diese Kategorie im endgültigen Medium der digitalen Lösung, hat ausgearbeitete visuelle Designs und beinhaltet echte Inhalte. Ein Beispiel ist der Bau eines physischen Objekts, beispielsweise eines Kopfhörergehäuses, bevor die Massenproduktion beginnt.

Diese Kategorisierung bietet eine grobe Einteilung des allgemeinen Detailgrads von Prototypen.

Dimensionen eines Prototyps

Die folgenden fünf verschiedenen Dimensionen eines Prototyps bieten eine differenzierte und praktisch sinnvoll anwendbare Prototyp-Kategorisierung:

- Sensorische Vollkommenheit (sensory refinement)
- Funktionsbreite (breadth of functionality)
- Funktionstiefe (depth of functionality)
- Interaktionsumfang (richness of interactivity)
- Datenmodellumfang (richness of data model)

Ein Prototyp kann für jede dieser Dimensionen verschiedene Detailgrade (auf einer Skala von niedrig bis hoch) aufweisen. Wenn der Detailgrad in diesen Dimensionen unterschiedlich ist, wird ein solcher Prototyp als „Mixed-Fidelity-Prototyp“ bezeichnet. Dieses Modell ist eine Erweiterung des von McCurdy et al. [MCPK2006] eingeführten Ansatzes.

Technische Systeme zur Erzeugung einer virtuellen Realität (VR) bieten einen gewissen Grad an Immersion, der die technische Voraussetzung dafür ist, den psychologischen Zustand der Präsenz für den Nutzenden zu ermöglichen. Präsenz bezeichnet das Gefühl einer Person in der Rolle eines Nutzenden, in der virtuellen Umgebung „angekommen“ zu sein, während diese Person die Tatsache vergisst, sich gleichzeitig physisch noch in einer anderen (der realen) Umgebung zu befinden.

LZ 2.3.2.2

Nach Jerald [Jera2016] (zitiert nach [SIWi1997]) ist „Immersion der objektive Grad, in dem ein VR-System und eine VR-Anwendung Reize auf die Sinnesrezeptoren der Nutzenden in einer Weise projiziert, die umfassend, übereinstimmend, umgebend, lebendig, interaktiv und handlungskonform ist“.

Diese sechs Elemente in der Definition von Immersion genannt werden, lassen sich auf das Prototyping anwenden und mit den fünf Dimensionen eines Prototyps (siehe oben) in Beziehung setzen. Dieser Zusammenhang kann verwendet werden, um wichtige Dimensionen eines Prototyps zu identifizieren, um den gewünschten Grad der Immersion entsprechend der Zielsetzung des Prototyps zu erzeugen.

Die Auswahl der geeigneten Kategorie und des geeigneten Werkzeugs für die Erstellung eines Prototyps in einer bestimmten Projektsituation erfordert ein gewisses Maß an Erfahrung. Ein Anfänger in diesem Bereich sollte mit einfachen Techniken beginnen, wie Skizzen, Papierprototypen oder Storyboards (siehe LE 2.3.3). Technologien, die komplexer sind, sollten nur nach sorgfältiger Abwägung eingesetzt werden. Die folgende Übersicht zeigt den breiten Umfang der Werkzeuge zur Prototypenerstellung.

LZ 2.3.2.3

Software-Design- und Entwicklungswerkzeuge und -technologien für die Erstellung von Prototypen

Zur Erstellung von Prototypen lassen sich Standard-Software-Entwicklungsumgebungen verwenden. Die folgenden Vereinfachungen helfen, einen kostengünstigen Software-Prototypen zu erstellen:

- Verwendung einfacher Web-Technologien, wie HTML5, CSS und JavaScript anstelle der Zieltechnologien
- Verwendung von Werkzeugen zur Erstellung grafischer User Interfaces per Drag-and-Drop (UI-Builder) anstelle einer UI-Programmierung
- Vereinfachte Implementierung von Teilen der Softwareanwendung, wie beispielsweise einer einfacheren Programmiersprache, das Weglassen von Fehlerbehandlungsroutinen oder das Weglassen von Sonderfällen im Programmkontrollfluss

Bei der Entwicklung eines Software-Prototyps sollten die endgültige Form und die Fähigkeiten des Geräts, auf dem die Software läuft (z. B. Bildschirmgröße, Rechenkapazität), berücksichtigt werden, um einen realistischen Prototyp zu erstellen.

Industriedesign-Werkzeuge für die Erstellung von Prototypen

Industriedesigner haben eine lange Tradition im Prototyping und verwenden Prototyping-Werkzeuge, um die Interaktion des Nutzenden mit einem physischen Produkt zu gestalten und die Machbarkeit eines solchen Produkts zu untersuchen. Es können die folgenden drei Typen unterschieden werden (vgl. [IDSA2020]):

- Zeichenwerkzeuge für Skizzen und Illustrationen
- Rendering-Software für dreidimensionale Darstellungen
- Additive Fertigung für physisch greifbare Mock-Ups

Wie oben erläutert, verwenden Industriedesigner manchmal den Begriff „Modell“, wenn ein Prototyp gemeint ist, während in der Softwaretechnik ein anderes Verständnis zum Begriff Modell vorherrscht (vgl. [IEEE2017]). Der Begriff „Prototyp“ im Kontext von Digital Design ist oben definiert.

Interaktionsdesign-Werkzeuge für die Erstellung von Prototypen

Interaktionsdesign ist die Disziplin, die sich mit der Gestaltung von User Interfaces beschäftigt (vgl. [Coop2004]). Die folgenden Interaktionsdesign-Werkzeuge sind für die Erstellung von Prototypen der User Interfaces nützlich:

- Zeichenwerkzeuge für Skizzen, Storyboarding und Wireframing
- Papier und Bleistift für Papierprototypen
- Rendering-Software für hochwertige Darstellungen

Es können Skizzen, Wireframes oder qualitativ hochwertige Renderings von User Interfaces zur Integration in einen klickbaren Prototyp (Klick-Prototyp, Klick-Dummy) verwendet werden.

Andere Werkzeuge

Darüber hinaus können auch Prototyping-Werkzeuge und -Technologien aus der Fertigungstechnik und der Elektrotechnik zum Einsatz kommen - beispielsweise die Erstellung eines Geräteprototyps mittels additiver Fertigung (z. B. 3D-Druck).

LE 2.3.3 Der Mehrwert einfacher Low-Fidelity-Prototypen

Papierprototypen (paper prototypes) und Prototypen aus Pappe (cardboard prototypes) sind einfach zu bauen und praktisch für die Erstellung von Low-Fidelity-Prototypen. Ein Papierprototyp besteht in der Regel aus (1) handgezeichneten Bildern der Zielbildschirme der digitalen Lösung und (2) einer Beschreibung der Abfolge dieser Bildschirme, wenn der Nutzende mit der digitalen Lösung interagiert (Interaktionsablauf). Diese Beschreibung kann ein Storyboard oder eine andere Form der Spezifikation des logischen Ablaufs der Bildschirme sein, beispielsweise eine einfache Beschreibung, was passiert, wenn der Nutzende eine Schaltfläche berührt oder wenn ein bestimmtes Ereignis eintritt. Wenn die Bildschirme auf kleinen Zetteln oder auf Haftnotizen gezeichnet werden, passen sie in ein Modell des Zielgeräts (Hardware-Display). Es können mehrere dieser gezeichneten Bildschirme verwendet werden, um den Bildschirmablauf darzustellen. Als ein solches Modell kann ein großes Stück Papier oder Karton dienen.

LZ 2.3.3.1

Prototyping mit Papier ist eine einfache und flexible Methode, die Papierprototypen in iterativen Schleifen einsetzt, um schnell wertvolles Feedback von Personen in einer Benutzer-Rolle und anderen Stakeholdern zu sammeln. Interaktionsdesigner wenden diese Methode häufig an, um die Gestaltung von User Interfaces zu verbessern. In vielen Fällen bevorzugen sie diese Art von Prototypen aufgrund ihrer Flexibilität sogar gegenüber Klick-Dummys (vgl. [Snyd2003]).

LE 3 Digitales Material (L2)

Dauer: 90 min

Lernziele:

- LZ 3.1.1 Erklären Sie die Idee der wahrnehmbaren und zugrundeliegenden Technologie (L2)
- LZ 3.1.2 Erklären Sie die Bedeutung des technologischen Verständnisses für das Digital Design (L2)
- LZ 3.1.3 Beschreiben Sie, wie sich die Wahl der Technologie auf die Qualitätsmerkmale auswirken kann (L1)
- LZ 3.2.1 Nennen Sie die verschiedenen Arten von Endgeräten (L1)
- LZ 3.2.2 Beschreiben Sie verschiedene Arten von Interaktionstechnologien (L1)
- LZ 3.2.3 Beschreiben Sie verschiedene Software-User-Interface-Technologien (L1)
- LZ 3.3.1 Beschreiben Sie die Bedeutung der Programmier-technologie für Digital Design (L1)
- LZ 3.3.2 Beschreiben Sie die Bedeutung der Hard- und Software-technologie für den Betrieb von Software im Digital Design (L1)
- LZ 3.3.3 Beschreiben Sie die Bedeutung der Kommunikationstechnologie für Digital Design (L1)
- LZ 3.4.1 Software-Architektur, Komplexitätstheorie und Mensch-Computer-Interaktion als wichtige Wissensgebiete zu beschreiben (L1)
- LZ 3.5.1 Beschreiben Sie die Perspektive von Digital Design auf Technologie (L1)

LE 3.1 Zusammenspiel von Technologie und Qualität

Die technologischen Möglichkeiten im Bereich der Hard- und Software zur Realisierung einer digitalen Lösung sind in den letzten Jahren enorm gestiegen und werden auch in Zukunft weiter steigen (siehe [Kell2016]).

LZ 3.1.1

Digital Design bedeutet, digitale Technologie als gestaltbares Material zum Bau einer digitalen Lösung zu verstehen (siehe LE 1.2). Um den Zugang zur Technik zu strukturieren und das Wissen über sie zu vermitteln, verwendet Digital Design das Modell von Form, Funktion und Qualität des digitalen Materials. Ein grundlegender Aspekt dieses Modells ist die Unterscheidung zwischen der (1) wahrnehmbaren Ebene, die von den Stakeholdern wahrgenommen werden kann, und der (2) zugrundeliegenden Ebene, die der Wahrnehmung durch den Stakeholder verborgen ist, aber die wahrnehmbare Ebene beeinflusst und ermöglicht. Im Folgenden wird dieser Aspekt des Modells für die Form und Funktion anhand von Beispielen skizziert. Der Qualitätsaspekt dieses Modells ist weiter unten behandelt.

- Wahrnehmbare Hardware
 - Form: Endgerät, z. B. ein PC oder Smartphone, Glas, Metall, Kunststoff, Holz
 - Funktion: Bewegungen, Einstellungen, Öffnung von Geräteteilen
- Wahrnehmbare Software
 - Form: Elemente des User Interface, z. B. Schaltflächen, Schieberegler, Fenster
 - Funktion: Interaktionsablauf

- Zugrundeliegende Hardware
 - Form: Mikroprozessorsystem, Kommunikationssystem
 - Funktion: Hardware-Verschlüsselung, elektrische Schaltung
- Zugrundeliegende Software
 - Form: Betriebssystem, Cloud-System
 - Funktion: Algorithmus

Ein tiefes Verständnis der Technologie und technologischer Entwicklungen bietet folgende wichtige Vorteile für den DDP:

LZ 3.1.2

- Vermeidung von nicht realisierbaren Lösungen
- Inspiration für neue Lösungen
- Kommunikation auf Augenhöhe mit Fachleuten für Software
- Kommunikation auf Augenhöhe mit Fachleuten für physikalische Produkte
- Kommunikation auf Augenhöhe mit Lieferanten oder Partnern

Da digitale Technologien einer ständigen Entwicklung unterliegen, muss der DDP die aktuellen technologischen Entwicklungen kontinuierlich verfolgen und sich über neue Technologien informieren, um auf dem neuesten Stand zu bleiben.

Es ist wichtig, zwischen technologischem Wissen und der Fähigkeit, mit dieser Technologie zu gestalten und zu entwickeln zu unterscheiden. Erst das Wissen um die Möglichkeiten und Grenzen der verfügbaren Technologie ermöglicht, die bestmögliche digitale Lösung zu bauen. Der DDP muss nicht unbedingt eine Expertise in allen technologischen Bereichen haben. Zwar muss der DDP beispielsweise alle Möglichkeiten und Grenzen von Benutzerinteraktionen unter Verwendung der aktuellen Technologien verstehen. Fachleute für Interaktionsdesign beschäftigen sich jedoch noch intensiver mit dieser Art der Gestaltung, um ein interaktives System zu gestalten (siehe auch LE 2.1.4).

Die Wahl bestimmter Technologien hat Auswirkungen auf die Qualität eines digitalen Systems und damit auf die digitale Lösung als Ganzes. Die Wahl der Technologie kann sich in unterschiedlichen Qualitätsmerkmalen manifestieren, die sich auf die wahrnehmbaren und zugrundeliegenden Qualitäten auswirken.

LZ 3.1.3

Die Auswahl geeigneter Technologien muss daher im Einklang mit und in Abhängigkeit von den definierten Qualitätskriterien für ein digitales System und für die digitale Lösung erfolgen. Wenn Technologien ausgewählt werden, ohne vordefinierte Qualitätskriterien zu kennen oder zu berücksichtigen, kann dies zu digitalen Systemen und Lösungen führen, die nicht den erwarteten, wahrnehmbaren Qualitätskriterien ihrer nutzenden Person entsprechen, und daher werden diese Lösungen möglicherweise von diesen Personen nicht akzeptiert. Darüber hinaus kann eine ungeeignete Technologieauswahl auch die zugrundeliegenden Qualitätskriterien beeinflussen und die Wartung des Systems durch die Entwickler verhindern oder zumindest erschweren. All diese Überlegungen gelten für Hard- und Software sowie für die Form und Funktion der wahrnehmbaren und der zugrundeliegenden Technologien.

LE 3.2 Wahrnehmbare Technologie

Wahrnehmbare Technologien werden verwendet, um die Teile einer digitalen Lösung zu realisieren, die ein Nutzender wahrnehmen kann.

Zur Realisierung digitaler Lösungen werden häufig standardisierte Endgeräte wie Notebooks, Tabletcomputer oder Smartphones eingesetzt. Diese Geräte können der wahrnehmbaren Technologie zugeordnet werden. Andererseits bieten solche Geräte technische Möglichkeiten, die als zugrundeliegende Technologie (z. B. WLAN) eingeordnet werden können. Digital Design hat jedoch keinen direkten Einfluss auf die innere Struktur solcher Geräte, daher ist die wahrnehmbare Form in diesem Kontext die geeignete zu betrachtende Kategorie. Wenn standardisierte Endgeräte als Teil einer digitalen Lösung verwendet werden, müssen die angenommenen technischen Anforderungen an diese Geräte klar definiert werden, um die notwendigen Ressourcen für die digitale Lösung zu definieren und bereitzustellen.

LZ 3.2.1

Die folgende Unterscheidung liefert grobe Klassen von Endgeräten:

- Stationäre Geräte an festen Standorten, wie beispielsweise Personal Computer, intelligente Lautsprecher oder intelligente Waagen
- Tragbare Geräte, die an verschiedenen Orten eingesetzt werden können - diese Klasse reicht von Mehrzweckgeräten wie Notebooks, Tabletcomputern oder Smartphones bis zu (der wachsenden Zahl von) Einzweckgeräten wie Kartenlesegeräten, Fingerabdruck- oder Retina-Scannern, Geräten zur Bestellung von Konsumgütern oder Stationen zur Erfassung der Kundenzufriedenheit
- Wearables, als Geräte, die am Körper getragen oder sogar in den Körper implantiert werden - Beispiele sind Aktivitätstracker, Blutzuckermessgeräte und intelligente Uhren

Moderne Interaktionstechnik besteht aus einer Kombination von komplexen Hard- und Softwaresystemen, die zur wahrnehmbaren Form und Funktion gehören. Aus der Sicht des DDP sind die interaktiven Aspekte dieser Benutzererfahrung am wichtigsten. Daher konzentriert sich der DDP hauptsächlich auf die wahrnehmbaren Funktionen.

LZ 3.2.2

Es lassen sich die folgenden drei Paradigmen für User Interfaces unterscheiden:

- Kommandozeilen-Schnittstelle (Command Line Interface, CLI)
- Grafisches User Interface (Graphical User Interface, GUI)
- Natürliches User Interface (Natural User Interface, NUI)

Zusätzlich zu diesen Schnittstellenparadigmen kann zwischen verschiedenen Schnittstellentypen unterschieden werden. Viele dieser Typen lassen sich zu den erwähnten Paradigmen für User Interfaces in Bezug setzen. Im Folgenden sind die User Interface-Typen aufgeführt, die derzeit eine gewisse Bedeutung haben (siehe [ShPR2019]):

- Audio-Interface
- Sprach-Interface
- Touch-Interface
- Gestenbasiertes Interface
- Haptisches Interface
- Tangible Interface
- Brain-Computer Interface
- Mixed Reality (MR)
- Virtual Reality (VR)
- Augmented Reality (AR)
- Ambient Interface

Die Auswahl eines Schnittstellentyps oder einer Kombination von Schnittstellentypen für ein kundenspezifisches Endgerät ist eine wichtige Entscheidung für die Gestaltung einer digitalen Lösung und kann im weiteren Verlauf des Bauprozesses nur mit hohem Aufwand revidiert werden. Wenn verschiedene Interaktionsformen und Schnittstellentypen in Betracht gezogen werden, sollte die Eignung dieser Alternativen für eine digitale Lösung durch den Einsatz von Prototypen untersucht werden, um das Risiko einer Fehlentscheidung frühzeitig zu reduzieren.

Die eingesetzte Technologie für ein User Interface (UI) fällt in die Kategorie der Software für die wahrnehmbare Form und Funktion. Beispielsweise wird durch ein User Interface sowohl der visuelle Aufbau (Form) als auch das dynamische Verhalten des User Interface (Funktion) bestimmt. Beispiele sind:

LZ 3.2.3

- Funktionen der Fenster, Scrollen, Zoomen
- Sprachsynthese
- Sprach- und Gestenerkennung
- Software-gestützte Metaphern, wie z. B. Pick, Drag-and-Drop
- Software-gestützte virtuelle Geräte, wie z. B. virtuelle Tastaturen, virtuelle Schieberegler oder virtuelle analoge Instrumente

Auch die UI-Technologie für andere sensorische Modalitäten fällt in diese Kategorie. Aktuell sind Technologien für die Audio- und haptische Ein- und Ausgabe ebenso wichtig wie Technologien für visuelle Schnittstellen.

Es gibt eine Vielzahl von Software-Entwicklungsumgebungen, die die Erstellung von Anwendungen mit solchen Schnittstellen ermöglichen. Um Anwendungen auf den oben genannten Gerätekategorien auszuführen, existieren Betriebssysteme, wie Android, iOS oder Windows. Eine solche Kombination, die hauptsächlich aus einem Gerät und einem Betriebssystem besteht, wird als Computing-Plattform oder Plattform bezeichnet.

Moderne Entwicklungsumgebungen für die Anwendungsentwicklung für Geräte des Massenmarktes sind sehr gut dokumentiert, um die Barriere für den Start der Entwicklung für eine bestimmte Plattform und für die Migration bestehender Anwendungen auf andere Plattformen gering zu halten. Für die am häufigsten verwendeten Plattformen - Android, iOS und Windows - kann grundsätzlich zwischen vier Typen von Anwendungen unterschieden werden: (1) native, (2) Web-, (3) Hybrid- und (4) plattformübergreifende Anwendungen.

Der Austausch der UI-Technologie in einer bestehenden digitalen Lösung kann zu hohen Kosten führen, da die Technologie normalerweise sehr stark in einer digitalen Lösung verankert ist. Daher sollte die Technologie für das User Interface mit Sorgfalt ausgewählt und der DDP in den Auswahlprozess einbezogen werden, um die bestmögliche Technologie für die Gestaltung der Lösung zu finden.

LE 3.3 Zugrundeliegende Technologie

Die zugrundeliegende Technologie wird verwendet, um die Teile zu bauen, die die wahrnehmbare Form, Funktion und Qualität einer digitalen Lösung ermöglichen. Auf Foundation Level sollte ein DDP die Programmier-technologie, die Technologie für den Betrieb von Software und die unterstützende Hardware kennen.

Mit Hilfe der Programmier-technologie wird die wahrnehmbare Form und Funktion einer digitalen Lösung realisiert (siehe LE 3.2). Die Programmier-technologie bestimmt aber auch einen wesentlichen Teil der zugrundeliegenden Form, Funktion und Qualität einer digitalen Lösung.

LZ 3.3.1

Neben dem Schreiben neuer Software gibt es eine große Menge an bereits vorhandener Software, die einen speziellen Zweck erfüllt. Ein DDP Foundation Level sollte die folgenden Arten von Spezialsoftware kennen:

- Datenbanktechnologien sind darauf ausgelegt, große Daten- oder Informationsmengen zu verwalten und persistent zu speichern (vgl. [Wiki2020] für eine Liste von Datenbanken).
- Software-Frameworks stellen standardisierte, generische Funktionalität zur Verfügung, die zur Implementierung von Software verwendet werden kann.

Über das World Wide Web bietet die API-Technologie Funktionalität, die über eine technische Schnittstelle in die eigene Lösung integriert werden kann.

Computer- und Kommunikationstechnologie bieten die Infrastruktur für den Bau einer digitalen Lösung.

LZ 3.3.2

Die *Computertechnologie* besteht aus der *Computer-Hardware*, mit Prozessoren, Speicher und Storage als typische Bausteine, und den *Betriebssystemen*. Computer-Hardware wird meist in großen Stückzahlen als standardisiertes Massenprodukt gebaut. Spezialisierte Hardware, z. B. zur Datenverschlüsselung, wird gebaut, wenn bestimmte Qualitätsanforderungen (insbesondere Geschwindigkeit und Sicherheit) mit Standard-Hardware nicht erreicht werden können. Betriebssysteme werden benötigt, um die Computer-Hardware zu verwalten, grundlegende Software-Dienste wie die Organisation des Hardwarespeichers mit einem Dateisystem bereitzustellen und auch um eine Umgebung für die Ausführung von Anwendungssoftware zu bieten.

Die Hardware und deren Betriebssysteme können bereitgestellt werden als:

- Teil eines standardisierten Geräts (z. B. eines Smartphones)
- Teil eines kundenspezifischen Geräts (z. B. eines Do-it-yourself Smart-Home-Controllers)
- Lokaler Server (z. B. ein Desktop-Computer)
- Entfernter Server (z. B. in einem Rechenzentrum)
- Service auf Abruf über das Internet (Cloud Computing)

Die *Kommunikationstechnologie* besteht aus Kommunikationshardware, wie Kabel, Antennen, Funkgeräte, Empfänger usw., die durch einen Stapel von Protokollschichten, die mit

LZ 3.3.3

Computer-Hardware realisiert werden, und Kommunikationssoftware betrieben wird. Gemeinsam bieten sie Kommunikationsdienste auf verschiedenen Ebenen an, zum Beispiel:

- Basisdienste, wie Ethernet, WLAN, Bluetooth und Mobilfunk, Mobilfunk einschließlich 5G, Radiofrequenz-Identifikation (RFID), Nahfeldkommunikation (NFC) und Infrarot (z. B. für Gesichtserkennung)
- Netzwerkdienste, wie z. B. das Internet oder das Netzwerk, das Telefone verbindet, wenn eine Nummer gewählt wird
- Anwendungsdienste, wie WWW oder E-Mail

Ein DDP muss zum Beispiel die Grundlagen der Form, Funktion und Qualität der zugrundeliegenden Computer- und Kommunikationstechnologie kennen:

- Form: Welche Technologien sind auf welchen Geräten verfügbar?
- Funktion: Welche Dienste können durch diese Technologien bereitgestellt werden?
- Qualität: Wie ist die Qualität dieser Dienste in Bezug auf Geschwindigkeit, Speicherkapazität, Kommunikationsbandbreite, Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit usw.?

LE 3.4 Technologie-orientierte Wissensgebiete

Die folgenden Wissensgebiete sind für einen DDP Foundation Level wichtig:

Software-Architektur befasst sich mit der Definition der grundlegenden Organisation (d. h. der zugrundeliegenden Form und Funktion) eines Softwaresystems und ist ein wichtiger Aspekt bei der Konstruktion und Realisierung einer digitalen Lösung. Es gibt grundlegende Architekturstile, die für den Aufbau von Systemen verwendet werden können (z. B. Schichtenarchitektur, ereignisgesteuerte Architektur, Microservices). Die Wahl einer geeigneten Software-Architektur ist von erheblicher Bedeutung für das Erreichen der wahrnehmbaren und zugrundeliegenden Qualität. Sobald die Entscheidung für eine geeignete Software-Architektur getroffen und das System implementiert wurde, ist es kostspielig, Änderungen an der zugrundeliegenden Architektur vorzunehmen. Die Definition einer zugrundeliegenden Architektur ermöglicht eine detaillierte Analyse des Verhaltens des Softwaresystems, bevor das System gebaut wird, und ein Verständnis dafür, ob das zukünftige Softwaresystem die gewünschten wahrnehmbaren und zugrundeliegenden Eigenschaften erfüllt. Dieses Verständnis ist besonders wichtig, um eine effiziente Zusammenarbeit zwischen Design und Konstruktion während des Bauprozesses zu fördern.

LZ 3.4.1

Die Komplexitätstheorie befasst sich mit der Frage, welche Menge an Rechenressourcen zur Lösung eines gegebenen Problems benötigt wird [Wegn2005]. Beim Gestalten einer digitalen Lösung muss man sich ihrer Komplexität bewusst sein. Ein DDP kann sich von Fachleuten beraten lassen, wenn sich eine digitale Lösung mit komplexen algorithmischen Problemen befasst, aber idealerweise hat der DDP bereits einen grundlegenden Überblick über relevante Themen der Komplexitätstheorie.

Algorithmen sind ein integraler Bestandteil von digitalen Systemen. Sie sind abstrakte Beschreibungen zur Lösung von wohldefinierten funktionalen Problemen. Alle Algorithmen haben inhärente Zeit- und Speichergrenzen, die bei der Entscheidung, welcher Algorithmus für die Lösung eines bestimmten Problems verwendet werden soll, berücksichtigt werden müssen. Die „Groß-O-Notation“ wird üblicherweise zur Klassifizierung der Komplexität von

Algorithmen verwendet und beschreibt die benötigte Ausführungszeit bzw. den Speicherbedarf eines Algorithmus. Das Verständnis dieser Worst-Case-Szenarien in Bezug auf die Zeit- und Speicherkomplexität eines Algorithmus unterstützt die Entwickler bei der Auswahl von Algorithmen, die den Anforderungen der Stakeholder entsprechen und die geforderten wahrnehmbaren Qualitätsattribute wie die Performance erfüllen.

Die Mensch-Computer-Interaktion (HCI) ist ein Wissensgebiet, das sich "mit dem Design, der Evaluation und der Implementierung interaktiver Computersysteme für den menschlichen Gebrauch und mit der Untersuchung wichtiger Phänomene, die sie umgeben, beschäftigt" [Hewe1992]. Das bedeutet, dass es bei HCI darum geht, Menschen und Maschinen zu verbinden, indem menschliche Bedürfnisse berücksichtigt und adäquate Interaktionstechnologien bereitgestellt werden. HCI umfasst die Forschung zur Verbesserung bestehender und zur Bereitstellung innovativer neuer User Interfaces (z. B. Augmented Reality). Insgesamt haben sich die Mensch-Computer-Schnittstellen in den letzten zwei Jahrzehnten stark verändert. Aus der Perspektive des Digital Design gehören HCI und das User Interface zur wahrnehmbaren Form und Funktion einer digitalen Lösung, die sich mit der unmittelbaren Interaktion zwischen der digitalen Lösung und ihren Nutzenden befasst. Für den DDP ist es wichtig, einen Überblick über die vorhandenen Schnittstellentypen zu haben und die spezifischen Eigenschaften dieser Schnittstellen aus der Benutzerperspektive zu verstehen, um die am besten geeignete Schnittstelle für eine digitale Lösung auszuwählen.

LE 3.5 Die Digital Design Perspektive auf Technologie

Um diese Lehreinheit abzuschließen, kehren wir zur Perspektive des Digital Designs zurück. Aus dieser Perspektive sind die folgenden Faktoren bei der Auswahl der Technologie wichtig:

LZ 3.5.1

1. Kompatibilität mit dem vorgesehenen Kontext
2. Rechtliche Randbedingungen
3. Fähigkeit, die vorgesehenen Funktionen zu implementieren
4. Inspiration für zusätzliche Funktionen
5. Wiederverwendung vs. Implementierungsrisiko
6. Verfügbarkeit von Fachpersonal
7. Lizenzkosten

Die Faktoren 1-5 betreffen die technische Machbarkeit einer digitalen Lösung. Aus der Perspektive des Digital Designs sind sie wichtig für die Auswahl der am besten passenden Technologie für die beabsichtigten Funktionen und sie können auch eine Quelle für Innovationen sein. Die Faktoren 6-7 befassen sich mit dem Geschäftsmodell und dem gesamten Bauprozess für eine digitale Lösung. Die Kosten für die manuelle Implementierung, für qualifiziertes (oder ungelernetes) Personal und für die Lizenzierung der Technologie müssen im Geschäftsmodell und im Plan berücksichtigt werden. Schließlich zeigt die Liste der Faktoren, dass technische Entscheidungen eng mit Designentscheidungen in Bezug auf eine digitale Lösung verweben sind.

LE 4 Querschnittskompetenzen (L2)

Dauer: 210 min

Lernziele:

- LZ 4.1.1.1 Nennen Sie Merkmale der menschlichen Aufmerksamkeit (L1)
- LZ 4.1.2.1 Nennen Sie die Merkmale der Auswahl und Ausführung von Handlungen (L1)
- LZ 4.1.3.1 Beschreiben Sie die Rolle von Emotionen in der Interaktion zwischen Nutzenden und digitaler Lösung (L1)
- LZ 4.1.4.1 Erklären Sie die Vorteile von Prototypen für das Verständnis und die Vermeidung von Problemen des Human Factors und der Benutzererfahrung bei einer digitalen Lösung (L2)
- LZ 4.2.1.1 Erklären Sie die Bedeutung von Geschäftsmodellen für Digital Design (L2)
- LZ 4.2.1.2 Nennen Sie die fünf Geschäftsmodellmuster (L1)
- LZ 4.2.2.1 Erklären Sie den Unterschied zwischen Digital Business und E-Business (L2)
- LZ 4.3.1.1 Beschreiben Sie die Bedeutung der menschlichen Dimension im Bauprozess für eine digitale Lösung (L1)
- LZ 4.3.1.2 Erklären Sie den Bauprozess für eine digitale Lösung als sozialen Prozess (L2)
- LZ 4.3.2.1 Nennen Sie die vier Temperamente aus dem Keirseley Temperament Sorter (L1)
- LZ 4.3.2.2 Kommunikationstypen mit dem Keirseley Temperament Sorter erläutern (L2)
- LZ 4.3.2.3 Nennen Sie die Grenzen von Persönlichkeitsmodellen (L1)
- LZ 4.3.3.1 Nennen Sie wesentliche Herausforderungen der Bauprozessschritte für eine digitale Lösung aus der Perspektive des Temperaments (L1)

LE 4.1 Human Factors und Human Experience

LE 4.1.1 Grundlagen der menschlichen Aufmerksamkeit

Drei sich überschneidende Aspekte sind relevant, um die menschliche Aufmerksamkeit zu charakterisieren: Aufmerksamkeit als Filter, Grenzen der Aufmerksamkeit und Steuerung von Aufmerksamkeit.

LZ 4.1.1.1

Allein das Vorhandensein eines Stimulus (Sinnesreiz), der von einer digitalen Lösung erzeugt wird, bedeutet nicht zwangsläufig, dass der Nutzende diesen Stimulus auch tatsächlich spürt und wahrnimmt. Zum einen ist die Aufnahmefähigkeit der menschlichen Sinne begrenzt. Zum anderen wird nur ein kleiner Teil der durch die menschlichen Sinne erfassten Reize auch bewusst wahrgenommen. Aufmerksamkeit fungiert als „Filter“ [WHBP2016] und steuert, wie viele und welche Reize die menschliche Wahrnehmung erreichen.

Für das Sehen muss der Mensch seine Augen bewegen und fokussieren. Hierbei beeinflussen mehrere Faktoren (z. B. Salienz), wohin die Augen schließlich schauen. Eine negative Folge dieser visuellen selektiven Aufmerksamkeit kann „Veränderungsblindheit“ (engl.: change blindness) sein [WHBP2016]. Für das Hören splittet der Mensch seine Aufmerksamkeit und empfängt Reize aus verschiedenen Strömen von akustischen Reizen, wobei schnell und unbewusst zwischen diesen Strömen hin- und hergewechselt wird. Das Gehirn wertet die Reize aus diesen Strömen vorab aus und steuert auf Basis der Auswertung, welchen der akustischen Reizströme der Mensch letztendlich wahrnimmt und welche akustischen Reize nicht „gehört“ werden.

Die Aufmerksamkeit wird Top-Down oder Bottom-Up gesteuert [WHBP2016]. Bei der sog. „Top-Down“-Steuerung lenken die aktuellen Ziele und Aufgaben des Menschen seine Aufmerksamkeit, während bei der sog. „Bottom-Up“-Steuerung die physikalischen Eigenschaften eines Reizes die Aufmerksamkeit lenken.

LE 4.1.2 Grundlagen der menschlichen Leistungsfähigkeit

Hat ein Mensch Informationen wahrgenommen, entscheidet er sich für eine Aktion und führt diese aus. Hierbei können Menschen sehr schnell und genau sein, aber ihnen können auch Fehler unterlaufen. Diese Fehler können sie wiederum erkennen und korrigieren.

LZ 4.1.2.1

Eine digitale Lösung hat die Aufgabe die Nutzenden vor Fehlern zu bewahren. Allerdings „ist es unmöglich, ein System zu bauen, das gegenüber menschlichen Fehlern unempfindlich ist“ [Wein2011]. Folglich sollte eine digitale Lösung die Nutzenden dabei unterstützen, ihre Fehler zu erkennen und zu korrigieren - zum Beispiel mit Hilfe von Systemfeedback und Fehlermeldungen.

Zur besseren Berücksichtigung der Fehlervermeidung und Fehlerkorrektur, sollte der DDP mögliche Fehlerarten kennen. Fehler können unterteilt werden in [WHBP2016]:

- Fehlentscheidung
- Flüchtigkeitsfehler
- Versäumnis

LE 4.1.3 Emotionen in der Mensch-System-Interaktion

Menschen nehmen Stimuli der digitalen Lösung nicht einfach nur wahr, entscheiden sich daraufhin für (einfache) Aktionen mit der digitalen Lösung und führen diese aus, z.B. durch das Wahrnehmen und Anklicken von Schaltflächen. Die Stimuli einer digitalen Lösung können zudem subjektive Reaktionen bei den Nutzenden auslösen, die wiederum beeinflussen, ob und wie diese Personen jetzt und zukünftig mit der digitalen Lösung interagieren.

LZ 4.1.3.1

Ein Modell, das diesen Zusammenhang beschreibt, ist das Komponentenmodell des Nutzungserlebens (engl.: „Component model of User Experience (CUE)“) [ThMa2007] [Ming2020]. Wenn eine Person mit einer digitalen Lösung interagiert, wird ihre emotionale Reaktion auf die digitale Lösung durch die Wahrnehmung instrumenteller (z. B. Effektivität) und nicht-instrumenteller (z. B. visuelle Ästhetik) Eigenschaften des Systems geprägt. Emotionen vermitteln zwischen beiden Arten von Wahrnehmungen. Schließlich beeinflussen die emotionale Reaktion des Nutzenden und die Wahrnehmung jener beiden Typen von Systemeigenschaften die Folgen der Nutzung, z. B. das Gesamturteil und die Nutzungsabsicht.

LE 4.1.4 Die Rolle von Prototypen

Um zu vermeiden, dass eine realisierte digitale Lösung Mängel in Bezug auf die menschliche Aufmerksamkeit und Leistungsfähigkeit aufweist oder negative Reaktionen hervorruft, sollten frühzeitig Prototypen erstellt werden. Prototypen helfen, das Verhalten und das Erleben des Nutzenden iterativ zu verstehen und gezielt zu beeinflussen. Darüber hinaus können

LZ 4.1.4.1

Evaluierungen des Prototyps helfen festzustellen, ob und warum Probleme im Zusammenhang mit menschlicher Aufmerksamkeit, Leistungsfähigkeit und Emotion auftreten. Solche Evaluierungen werden unterteilt in expertenbasierte und benutzerbasierte Ansätze. Jeder Prototyp kann getestet werden, aber die Kategorie des Prototyps kann - neben vielen anderen Aspekten - beeinflussen, ob und in welchem Ausmaß Probleme im Zusammenhang mit Human Factors überhaupt durch den Prototypen identifiziert werden können. Um gutes Digital Design zu erreichen, ist es wichtig, das Prototyping sowie das iterative Testen von Prototypen zu fördern und zu planen. Die Entscheidung, wann evaluiert wird, sollte mit Bedacht getroffen werden, z. B. sobald ein ausreichender Reifegrad der Lösung erreicht ist oder bevor zum nächsten Schritt im Bauprozess übergegangen wird.

LE 4.2 Geschäftsmodelle für digitale Lösungen

LE 4.2.1 Grundlagen der Geschäftsmodelle

Ein Geschäftsmodell beschreibt, wie eine Organisation plant, Werte zu schaffen [OPBS2014]:

LZ 4.2.1.1

Business model: The rationale of how an organization creates, delivers, and captures value in economic, social, cultural, or other contexts.

Wann immer eine digitale Lösung eine wichtige Rolle in der Wertschöpfungskette eines Unternehmens spielt, gibt es wichtige Beziehungen zwischen dem Digital Design und dem Geschäftsmodell eines Unternehmens zu berücksichtigen, einschließlich des Wertversprechens an interne oder externe Kunden:

- Das Wertversprechen des Geschäftsmodells (siehe LE 2.2) muss durch das digitale System realisiert werden.
- Die Möglichkeiten und Grenzen des digitalen Materials definieren die Möglichkeiten und Grenzen für die Wertschöpfung.
- Die Kunden des Unternehmens sind häufig in der Rolle eines Nutzens oder eines Stakeholders des digitalen Systems.
- Die Kosten für Bau und Betrieb eines digitalen Systems sind oft ein wesentlicher Teil der Kostenstruktur eines Unternehmens.
- Das Erzeugen der Einnahmequelle ist oft Teil des digitalen Systems (z. B. das Sammeln von Zahlungsdaten, die Interaktion mit einem Zahlungsanbieter).

Beim Bau einer digitalen Lösung geht es also nicht nur um die Form, Funktion und Qualität des digitalen Systems, das die digitale Lösung realisiert (siehe LE 1), sondern auch darum, zusammen mit dem digitalen System ein Geschäftsmodell zu definieren (siehe LE 2.1).

[OPBS2014] definiert die folgenden Geschäftsmodellmuster:

LZ 4.2.1.2

- Unbundling Business Model
- Long Tail Business Model
- Multi Sided Platform Business Model
- Free as a Business Model
- Open Business Model

LE 4.2.2 Der Unterschied zwischen Digital Business und E-Business

Ein Digital Business zielt darauf ab, digitale Lösungen zu nutzen, um neue Geschäftsmodelle zu ermöglichen, die einer Organisation einen Wettbewerbsvorteil verschaffen. Im Gegensatz dazu zielt E-Business primär auf die digitale Umsetzung (siehe LE 1.1) eines bestehenden Geschäftsmodells ab, typischerweise mit dem Ziel, Kosten zu sparen oder mehr Kunden zu gewinnen, ohne jedoch das Geschäftsmodell grundlegend zu verändern.

LZ 4.2.2.1

Digital Business wiederum ist ein Enabler für die digitale Transformation, d.h. digitale Lösungen verändern das Verhalten und das Leben der Menschen und haben Auswirkungen auf die Gesellschaft. Soziale Medien, wie Instagram, oder Streaming-Dienste wie Netflix sind Beispiele dafür, wo digitale Lösungen die digitale Transformation vorantreiben. Das Three-Horizon-Model [BCW1999] ist ein Werkzeug, um in drei zeitlichen Schritten systematisch über den Umfang und die zukünftigen Möglichkeiten des digitalen Geschäfts, sowie über die Erkenntnisreife einer digitalen Lösung nachzudenken, und um den Grad der Business Transformation zu definieren.

LE 4.3 People Management

People Management ist eine wichtige Querschnittskompetenz für einen DDP. Dazu reicht es nicht aus, die Fertigkeiten, Praxiserfahrung und Verfügbarkeit der Beteiligten zu verwalten. Während des Bauprozesses einer digitalen Lösung müssen auch individuelle Präferenzen, eine effektive Zusammenstellung der Personen (Team-Diversity) und die Eignung des Teams (Team-Fit) berücksichtigt werden. Es gibt vielfältige Herausforderungen für ein ernsthaftes People Management im Bauprozess, die in diesem Abschnitt beschrieben sind.

LE 4.3.1 Der Bauprozess als sozialer Prozess

In diesem Abschnitt wird die Personen-Dimension des Bauprozesses für digitale Lösungen eingeführt. Personen spielen, aus unterschiedlichen Blickwinkeln betrachtet, eine zentrale Rolle beim Bau digitaler Lösungen:

LZ 4.3.1.1

- Personen können die zukünftigen Benutzer- oder Kunden-Rolle der digitalen Lösung einnehmen
- Personen können in einer Auftraggeber-Rolle sein, die den Bau einer digitalen Lösung beauftragt
- Personen können als Stakeholder Ansprüche vertreten und Anforderungen an die digitale Lösung stellen
- Personen können den Bauprozess in unterschiedlichen Rollen ausführen

Die menschliche Dimension – d.h., Personen in der Rolle als Nutzende, Kunden, Auftraggebende und Stakeholder – steht dabei im Mittelpunkt von Digital Design und wird in diesem Lehrplan explizit adressiert. Die in LE 2 vorgestellten Techniken sollen Personen dabei unterstützen, während des Bauprozesses die Perspektiven der Benutzer-, Kunden- und Auftraggeber-Rolle zu berücksichtigen, insbesondere aus der Perspektive des Digital Designs.

Es gibt jedoch eine weitere Dimension für Personen innerhalb des Bauprozesses. Ähnlich wie LE 4.1 zu Human Factors, welches darauf abzielt, ein Bewusstsein für die menschliche Dimension digitaler Lösungen zu schaffen, zielt dieser Abschnitt darauf ab, ein Bewusstsein für die Personen zu schaffen, die den Bauprozess durchführen.

Der Bauprozess sollte nicht als ein mechanischer oder rein struktureller Prozess gesehen werden. Stattdessen sollte er als sozialer Prozess verstanden werden, der zwischen den am Bauprozess beteiligten Personen stattfindet (vgl. z. B. [VPGV2008]). Dazu gehören die Personen, die die digitale Lösung tatsächlich bauen, und die Personen, die den Bauprozess mitgestalten (d. h. zukünftige Nutzende und andere Stakeholder).

LZ 4.3.1.2

Die soziale Prozessperspektive berücksichtigt die einzelnen Personen, ihre Beziehungen, ihr Verständnis für die digitale Lösung und die Kommunikation zwischen den beteiligten Personen. Die folgenden Perspektiven sind nützlich, um den Bauprozess als sozialen Prozess zu verstehen:

- Personen und Organisationen bevorzugen unterschiedliche Arten der Kommunikation.
- Personen und Organisationen haben unterschiedliche Ausgangspunkte (z. B. Ausbildung, persönliche Erfahrungen, Herkunft) für die Bearbeitung eines Themas.
- Personen und Organisationen bevorzugen je nach ihrer Persönlichkeit unterschiedliche Arbeitsweisen, um eine Aufgabe zu bewältigen.
- Die verschiedenen Schritte des Bauprozesses stellen unterschiedliche Herausforderungen an die Personen und die Organisation in Bezug auf die Führung dar.
- Die Arbeitsumstände (z. B. Zeit oder Erwartungen) haben einen entscheidenden Einfluss auf das Handeln und Verhalten von Personen.

Die große Bandbreite dieser Perspektiven unterstreicht die Wichtigkeit, den Bauprozess als sozialen Prozess zu verstehen. Der Umgang mit diesen Perspektiven geht jedoch weit über den Foundation Level hinaus. Im Folgenden wird der Keirsej Temperament Sorter als Werkzeug vorgestellt, um einen Einstieg in die Arbeit mit personenbezogenen Indikatoren zu erhalten.

LE 4.3.2 Menschen durch Persönlichkeitsmodelle verstehen

Die Psychometrie von Temperamenten oder Typen ist eine Konfiguration von beobachtbaren Persönlichkeitsmerkmalen wie z. B. Kommunikationsmerkmale, Handlungsmuster und Zusammenstellungen von charakteristischen Einstellungen, Werten und Talenten. Der Keirsej Temperament Sorter [Keir1998], der den Myer-Briggs Type Indicator (MBTI) erweitert, ist ein Ausgangspunkt, um Menschen in ihrer Vielfalt besser verstehen in zu können. Der Keirsej Temperament Sorter umfasst emotionale Bedürfnisse, die Art und Weise welche Verhaltensweisen in der Zusammenarbeit beobachtet werden können, wie wirksam bestimmte Arbeitsergebnisse unterstützt werden können sowie die Rollen, die sie in der Gesellschaft einnehmen. Jedes Temperament beschreibt einzigartige Qualitäten und Unzulänglichkeiten, Stärken und Herausforderungen. Die folgende Tabelle zeigt die vier von Keirsej definierten Grundtemperamente:

LZ 4.3.2.1

Tabelle 2: Der Keirsey Temperament Sorter

Temperament	Beschreibung	MBTI
Artisan	Artisans sind <i>konkret</i> und anpassungsfähig. Auf der Suche nach Anregung und Virtuosität geht es ihnen darum, etwas zu bewirken. Ihre größte Stärke ist die Taktik. Sie sind hervorragend in der Fehlersuche, Beweglichkeit und im Umgang mit Werkzeugen, Instrumenten und Geräten. Die „Go West“-Pioniere aus Amerika sind ein Archetyp für dieses Temperament.	sensitiv wahrnehmend (SP)
Guardian	Guardians sind <i>konkret</i> und <i>organisiert</i> (geplant). Auf der Suche nach Sicherheit und Zugehörigkeit geht es ihnen um Verantwortung und Pflicht. Ihre größte Stärke ist die Logistik. Sie sind hervorragend im Organisieren, Kontrollieren und Unterstützen. Der „Citizen“ der aufstrebenden Städte ist ein Archetyp für dieses Temperament.	sensitiv, urteilend (SJ)
Idealist	Idealists sind <i>abstrakt</i> und <i>mitfühlend</i> . Auf der Suche nach Sinn und Bedeutung geht es ihnen um persönliches Wachstum und das Finden ihrer eigenen einzigartigen Identität. Ihre größte Stärke ist die Diplomatie. Sie sind hervorragend darin, zu klären, zu individualisieren, zu integrieren und zu inspirieren. Die „Blue Helmets“ der Vereinten Nationen sind ein Archetyp für dieses Temperament.	intuitiv, mitfühlend (NF)
Rational	Rationals sind <i>abstrakt</i> und <i>objektiv</i> . Auf der Suche nach Meisterschaft und Kontrolle über Natur beschäftigen sie sich mit dem Wissenserwerb und ihrer eigenen Kompetenz. Ihre größte Stärke ist die Strategie. Sie eignen sich hervorragend für jede Art von logischer Untersuchung wie z. B. Engineering, Konzeptualisierung, Theoretisierung und Koordination. Die „Star Trek“-Figuren sind ein Archetyp für dieses Temperament	intuitiv, denkend (NT)

In Bezug auf die Kommunikation lassen sich von Keirsey zwei allgemeine Kommunikationstypen ableiten: **LZ 4.3.2.2**

- Manche Menschen sprechen vor allem über die äußere, konkrete Welt der alltäglichen Realität: Fakten und Zahlen, Arbeit und Spiel, Heim und Familie, Nachrichten, Sport und Wetter - all das Wer, Was, Wann, Wo und Wieviel des Lebens.
Wichtig für den Bauprozess: Sie achten mehr auf Details, sind Pragmatiker und greifen auf Erfahrungswerte aus der Vergangenheit zurück.
- Andere Menschen sprechen vor allem über die innere, abstrakte Welt der Ideen: Theorien und Vermutungen, Träume und Philosophien, Überzeugungen und Fantasien - all die Warum-, Wenn- und Was-könnte-sein-Fragen des Lebens.
Wichtig für den Bauprozess: Sie haben eine bessere Chance, das große Ganze zu sehen und es fällt ihnen leichter, Vorstellungen für die Zukunft zu entwickeln.

Man sollte sich darüber im Klaren sein, dass Modelle wie der Keirsey Temperament Sorter nicht mit präzisen Messinstrumenten verwechselt werden dürfen, die eine genaue Kategorisierung von Menschen ermöglichen. **LZ 4.3.2.3**

Persönlichkeitsmodelle sind ein Ausgangspunkt und ein gutes Werkzeug, um Menschen und ihr Verhalten besser verstehen zu können. Sie sollten jedoch nie als einzige Quelle dienen, Menschen in Ihrer Individualität und Vielfalt zu beschreiben oder zu bewerten.

LE 4.3.3 Herausforderungen des Bauprozesses aus gruppendynamischer Sicht

Die Schritte des Bauprozesses für eine digitale Lösung (siehe LE 2.1) stellen unterschiedliche Herausforderungen an die beteiligten Personen dar. Die verschiedenen Temperamente (siehe oben) sind für die verschiedenen Schritte unterschiedlich geeignet. Um die volle kollektive Intelligenz und Stärke eines Teams während des Bauprozesses zur Entfaltung zu bringen, muss die Organisation People Management im Bauprozess als Erfolgsfaktor akzeptieren und integrieren.

LZ 4.3.3.1

Falsche Personalbesetzungen im Team führen zu einer unzureichenden Zukunftsvision, zur vorzeitigen Auswahl unwirksamer Realisierungsvarianten, zu Zeitverlusten bei der Lösungsfindung und zu individuellem Stress. Persönlichkeitsmuster unterstützen den Entscheider dabei, das Team hinsichtlich einer wirksamen Team-Diversity (z. B. Kompetenzen, Präferenzen, Disziplinen etc.) zusammenzustellen sowie die Risiken passiver, versteckter Widerstände oder versteckte wirtschaftliche Potenziale frühzeitig zu entdecken.

Wir unterscheiden und erarbeiten folgende Aspekte in Bezug auf das People-Management im Bauprozess:

- Verständnis, Wahrnehmung und Lernpotenzial steuern
- Zukunftsvorstellung entwickeln
- Arbeitsstil und Rollenzuweisung führen
- Führung während des Bauprozesses steuern
- Berücksichtigung der Arbeitsumgebung und des fachlichen Verständnisses

Tabelle 3 dient als erste Orientierungshilfe, um die wichtigsten Herausforderungen und die Eignung der Temperamente für jeden Schritt auf dem Niveau des Foundation Levels einordnen zu können. Die Kenntnis dieser Herausforderungen und ihrer Beziehung zu den Temperamenten unterstützt den DDP dabei, das Verhalten der beteiligten Personen besser zu verstehen.

Tabelle 3: Herausforderungen des Bauprozesses und Berücksichtigung von Temperamenten

Schritt	Herausforderung	Wirksamkeit der Temperamente	
Scoping	Zukunft verstehen, Bedürfnis nach Orientierung, Vorstellung entwickeln, Richtung entscheiden	<i>Rationale Problemlösung</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Guardians</i> oder <i>Artisans</i> beschreiben das konkrete Problem. 	<i>Reflektierende Praxis</i> <ul style="list-style-type: none"> • Mit ihrer Vorstellungskraft gestalten die <i>Rationals</i> attraktive Zukunftsszenarien. • Mit dem Auftraggebenden entdecken <i>Rationals</i> das Narrativ und die Dringlichkeit zum Handeln, das von <i>Idealists</i> verständlich übersetzt und kommuniziert werden kann
		Input für die Definition des Digital Design Briefs liefern: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Idealists</i> sammeln Geschichten und nehmen kulturelle Kräfte wahr. • <i>Rationals</i> und <i>Idealists</i> filtern relevante Themen und gestalten eine attraktive Vision, einen Designrahmen und identifizieren zukünftige Stakeholder. Sie orientieren das Team, um ein Verständnis für das Ziel zu gewinnen. Sie orientieren das Team, um ein Verständnis für den Umfang zu bekommen. • <i>Guardians</i> oder <i>Artisans</i> beschreiben mit ihren Erfahrungen die aktuelle Situation zu Stakeholdern, Ausgangssituation und die akzeptierter Kultur als Indikator für die Veränderungsbereitschaft der beteiligten und betroffenen Menschen. 	
Konzeption	Lösungsideen erforschen, den Kontext abgrenzen, die Vision klären, Netzwerke bilden	<ul style="list-style-type: none"> • (branchenfremde) <i>Rationals</i> bieten Impulse zu neuen Ideen und hinterfragen diese gemeinsam mit unternehmensinternen <i>Rationals</i> (Fachleute), die bereit sind, bestehende Regeln auf Probe zu stellen. Gemeinsam ergründen sie das Potential, die Bedarfe und die Anforderungen • <i>Idealists</i> nehmen Erlebnisse und Bedarfe auf, entwickeln Anforderungen, gewinnen Fans in der Community, bauen Verständnis auf, bewerten Engagement und kümmern sich um den Teambuilding Prozess. 	
Entwicklung & Betrieb	Details erarbeiten, umsetzen und verbessern	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Idealists</i> und <i>Artisans</i> definieren User Storys, holen Feedback ein, entwickeln Anforderungen, und sorgen für Verständnis • <i>Guardians</i> steuern den Bauprozess. • <i>Idealists</i> fördern den Teamprozess. • <i>Guardians</i> und <i>Artisans</i> setzen die Lösung um. • <i>Rationals</i> überprüfen die Qualität der Gesamtarchitektur und empfehlen Maßnahmen zur Weiterentwicklung. • <i>Idealists</i> erweitern die Community, prüfen die Akzeptanz bei den Entscheidungsträgern und empfehlen Maßnahmen zur Kommunikation. 	

LE 5 Ein Bauprozess für Einsteiger (L3)

Dauer: 210 min

Lernziele:

- LZ 5.1.1 Begründen Sie Design Thinking als Ansatz zum Scoping eines Wicked Problems (L2)
- LZ 5.1.2 Begründen Sie einen analyseorientierten Ansatz für das Scoping eines Tame Problems (L2)
- LZ 5.1.3 Nennen Sie Richtlinien zur Definition der allgemeinen Konditionen für den Bau einer digitalen Lösung (L1)
- LZ 5.2.1 Begründen Sie menschenzentriertes Design als Prozessmodell für den Konzeptuellen Schritt (L2)
- LZ 5.2.2 Beschreiben Sie die vier Phasen des Konzeptionsschritts (L1)
- LZ 5.3.1 Nennen Sie die Phasen, Ebenen, Arbeitsprodukte und Arbeitsaufträge sowie Ereignisse des Prozesses für den Entwicklungs- und Betriebsschritt (L1)
- LZ 5.3.2 Wenden Sie die fünf pragmatischen Vorlagen für Arbeitsaufträge in Kombination mit Designkonzepten an (L3)
- LZ 5.3.3 Erläutern Sie die Backlog-Initiierung anhand von Element-Design-Canvas und einer Story Map (L2)
- LZ 5.3.4 Beschreiben Sie den Unterschied zwischen der Realisierung des ersten Releases und der weiteren Entwicklung einer digitalen Lösung (L1)
- LZ 5.4.1 Beschreiben Sie „Lean Startup“ als einen alternativen Ansatz für die Entwicklung einer digitalen Lösung (L1)

Diese LE bietet konkrete Richtlinien für die drei Schritte des Bauprozesses für eine digitale Lösung (siehe LE 2.1.2). Sie entstammt der Erfahrung der Autorinnen und Autoren dieses Lehrplans. Anfänger sollten sich darüber im Klaren sein, dass es viele andere Ansätze für den Bau einer digitalen Lösung gibt. Andere Ansätze zu studieren ist wichtig und andere Ansätze mit eigener praktischer Erfahrung zu studieren ist noch besser. Die Intention dieses Leitfadens ist es daher, Anfängern einen Ausgangspunkt zu bieten, um eigene Erfahrungen zu sammeln und eigene Bauprozesse zu entwickeln. Erfahrene Leser werden andere Ansätze kennen und in der Lage sein, einen ganz anderen Prozess zu definieren oder sogar die vorgestellten Techniken in anderen Schritten oder Situationen anzuwenden.

Die in diesem Lehrplan vorgestellten Richtlinien gehen davon aus, dass der Leser die Person ist, die für die digitale Lösung und das Management des Bauprozesses verantwortlich ist. In Analogie zu den Product Ownern im Produktmanagement und der agilen Entwicklung nennen wir diese Person den *Product Owner*. Der Product Owner ist vom Kunden bevollmächtigt, in Absprache mit dem Umsetzungsteam, dem Kunden und anderen Stakeholdern über alle Angelegenheiten im Zusammenhang mit einer digitalen Lösung zu entscheiden.

Die vorgestellten Richtlinien gehen weiterhin davon aus, dass der Product Owner mit einem Umsetzungsteam arbeitet, das über alle notwendigen Fähigkeiten verfügt, um die digitale Lösung zu bauen. Ein Mitglied dieses Teams wird als Umsetzungsteam-Mitglied bezeichnet. Die Teammitglieder können natürlich innerhalb der drei Schritte wechseln, je nach den benötigten Fähigkeiten.

Da diese Richtlinien den gesamten Bauprozess abdecken, gehen sie über den Rahmen von Digital Design hinaus. Diese breitere Perspektive ist jedoch notwendig, um die Integration von Digital Design in den Bauprozess zu verstehen.

LE 5.1 Die Auftragsklärung

Das Ziel der Auftragsklärung ist es, gemeinsam mit dem Kunden den Kontext, die Vision, den Umfang und die allgemeinen Bedingungen der digitalen Lösung (siehe LE 2.1) zu definieren. Im Foundation Level sind zwei Situationen für die Auftragsklärung zu unterscheiden [RiWe1973]:

- **Wicked Problem:** ein Problem, das aufgrund von unvollständigen, widersprüchlichen und sich ändernden Anforderungen schwer oder gar nicht zu lösen ist
- **Tame-Problem:** ein Problem, das gut definiert ist und durch klare und stabile Anforderungen charakterisiert werden kann

Die Aufgabe der Auftragsklärung für ein *Wicked Problem* ist es, das Verständnis des Problems zu verbessern und mögliche Lösungswege zu erkunden, um das Problem besser zu verstehen.

LZ 5.1.1

Design Thinking [Brow2009] ist ein beliebter Ansatz für solche Situationen. Es bietet einen iterativen Prozess mit klaren Regeln und betont die Wichtigkeit, Ideen mit frühen Prototypen zu evaluieren. Die Regeln des Design Thinking empfehlen weiterhin, dass ein interdisziplinäres Team den Design-Thinking-Prozess durchführt. Bei Bedarf sollte das Umsetzungsteam daher um weitere Fachleute erweitert werden. Das Ergebnis eines Design-Thinking-Prozesses ist eine Reihe von Lösungsideen, die durch frühe Prototypen validiert werden, sowie ein detailliertes Verständnis des Problems und möglicher Lösungsideen im gesamten Umsetzungsteam.

Am Ende des Design-Thinking-Prozesses ist eine Menge Material entstanden. Es ist die Aufgabe des Product Owners, dieses Material zu bewerten. Wenn die Ergebnisse nicht überzeugend sind, sollte ein weiterer Design-Thinking-Prozess geplant werden.

Die Vorlage des Digital Design Brief dient als Leitfaden für die Dokumentation der Ergebnisse (siehe LE 2.2.2). Der Design-Thinking-Prozess kann verschiedene mögliche Lösungswege und -ideen hervorbringen. Im Digital Design Brief sollten alle Richtungen und Ideen dokumentiert werden.

Die Aufgabe der Auftragsklärung für ein Tame Problem ist es, das Problem zu analysieren, das Problemverständnis aller relevanten Stakeholder zu hinterfragen und eine klare und gemeinsame Vision für die digitale Lösung mit allen relevanten Stakeholdern zu definieren. Für diese Situation wird als Vorgehen eine Kombination aus Beobachtungstechniken und Interviews mit einem kompakten Scoping-Workshop-Format empfohlen.

LZ 5.1.2

Die Ergebnisse der Beobachtungen und Interviews können im Digital Design Brief dokumentiert werden. Wenn hierbei kein klares Bild des Problems entsteht, wird empfohlen, zum Ansatz für Wicked Problem überzugehen (siehe oben).

Wenn die Ergebnisse ein klares Bild des Problems zeigen, wird ein Scoping-Workshop empfohlen, um die Ergebnisse der Interviews zu diskutieren und eine finale Version des Digital Design Briefs zu erstellen. Wenn es nicht möglich ist, eine finale Version zu erstellen, sollte eine zweite Interviewrunde und ein zweiter Workshop angesetzt werden, um die offenen Fragen zu klären. Wenn auch die zweite Runde kein eindeutiges Ergebnis liefert, sollte das Vorgehen auf den Ansatz für Wicked Problems umgestellt werden.

Die allgemeinen Bedingungen im Digital Design Brief beinhalten Zeitplan, Modus der Zusammenarbeit, Budget und verfügbare Ressourcen (siehe LE 2.2.2). Die folgenden Richtlinien unterstützen bei der Definition der allgemeinen Bedingungen:

LZ 5.1.3

- **Zeitplan:** Während der Auftragsklärung ist es meist unrealistisch, präzise Zeitpläne definieren zu wollen. Ohne einen anfänglichen Zeitplan ist es jedoch schwierig, den Fortschritt zu verfolgen. Nutzen Sie Iterationen und Timeboxen als Grundalge für Zeitpläne, um regelmäßiges Feedback zu erhalten.
- **Modus der Zusammenarbeit:** Planen Sie regelmäßige Koordinationstreffen zwischen dem Umsetzungsteam, dem Auftraggebenden und weiteren relevanten Stakeholdern. Passen Sie das Intervall dieser Treffen an die Dringlichkeit der Themen an. Wenn es viele dringende Themen gibt, verwenden Sie kurze Intervalle, um Entscheidungen schnell treffen zu können. Definieren Sie Rechte und Pflichten des Bauteams und der relevanten Stakeholder. Definieren Sie eine Eskalationsinstanz für den Fall einer Krisensituation.
- **Budget:** Die Budgetierung ist ebenso schwierig wie die Festlegung des Zeitplans. Ohne ein definiertes Budget ist es jedoch ebenso schwierig, den Fortschritt im Vergleich zu den Kosten zu betrachten. Die Planung eines Initialbudgets sowohl für den konzeptuellen Schritt als auch für den Entwicklungs- und Betriebsschritt mit dem Auftraggebenden wird dringend empfohlen. Auch wenn dieser Schritt für den Auftraggebenden schwierig ist, sind diese Initialbudgets ein wichtiger Bezugspunkt für den Bauprozess, um zu erkennen, ob das Budget ausreicht.
- **Potenzielle Einnahmequellen:** Ähnlich wie beim Budget und Zeitplan ist es schwierig, in diesem Schritt des Bauprozesses potenzielle Einnahmequellen zu definieren. Wählen Sie eines der digitalen Geschäftsmodelle aus LE 4.2 und treffen Sie grobe Annahmen zum Umsatz. Wenn es nicht möglich ist, zumindest eine grobe Vorstellung von der Einnahmequelle zu definieren, ist die Chance, ein starkes Geschäftsmodell zu definieren, eher gering.
- **Verfügbare Ressourcen:** Verfügbare Ressourcen umfassen personelle und technische Ressourcen, die für die Konzeptarbeit oder die Entwicklung und den Betrieb notwendig sind. Eine explizite Definition dieser Ressourcen ist notwendig, um sie zur Verfügung zu haben, wenn sie benötigt werden. Berücksichtigt werden sollten sowohl die Ressourcen für den konzeptuellen Schritt als auch die Ressourcen für Entwicklung und Betrieb.

LE 5.2 Der konzeptuelle Schritt

Das Ziel des konzeptuellen Schritts ist es, ein ausreichendes Verständnis für die geplante digitale Lösung zu erlangen, um das Risiko einzugehen, mit der Entwicklung zu beginnen. Für dieses Ziel werden zwei Ergebnisse erstellt: das initiale Lösungsdesignkonzept und das initiale Systemdesignkonzept. Diese Konzepte werden als initial bezeichnet, da sie während des Entwicklungs- und Betriebsschritts weiter verfeinert und überarbeitet werden (siehe 0).

Ein allgemeines Vorgehensmodell für den konzeptuellen Schritt ist das Human Centered Design (HCD) als menschenzentrierter Designprozess [ISO2019]. Er besteht aus vier gleichrangigen, iterativen Aktivitäten: Verstehen, Spezifizieren, Gestalten und Evaluieren.

LZ 5.2.1

Die iterative Durchführung dieser Aktivitäten mit gleichbleibender Intensität ermöglicht die Ausarbeitung von fundierten Lösungs- und Systemdesignkonzepten mit dem erforderlichen

Detaillierungsgrad, der eine informierte Entscheidung für oder gegen den Start der Entwicklung ermöglicht.

Als Arbeitsstruktur für den konzeptuellen Schritt werden die folgenden Phasen empfohlen:

LZ 5.2.2

- Phase 1: Erkunden des digitalen Lösungsraums aus der Kundenperspektive
 - Erstellung von Personas zusammen mit Value Proposition Maps
 - Erstellung von Customer Journey Maps für jede Persona
 - Untersuchung der aktuellen und potenziell zukünftigen Erlebnisse in Bezug auf die Bedürfnisse der Persona
 - Definition von Lösungsideen
- Phase 2: Erarbeitung und Bewertung von Lösungskandidaten aus wirtschaftlicher Sicht
 - Erstellen von Business Model Canvases zur Bewertung von Lösungsideen
 - Erarbeitung eines erstes Lösungsdesignkonzept und eines ersten Systemdesignkonzept für jede vielversprechende Lösungsidee
- Phase 3: Annäherung an einen vielversprechenden Lösungskandidaten aus der Perspektive der Machbarkeit
 - Iterative Bewertung und Ausarbeitung von Lösungsdesign- und Systemdesignkonzepten, bis sich ein stabiles Lösungs- und Systemdesign herauskristallisiert. Andernfalls Rücksprung in den Scoping-Schritt erwägen.
- Phase 4: Abschließende Bewertung des Lösungskandidaten mit dem Auftraggebenden

Es ist denkbar, Elementdesignkonzepte im konzeptuellen Schritt auszuarbeiten. Anfängern empfehlen wir jedoch, sich auf die Lösungs- und Systemebene zu konzentrieren, da die Einhaltung eines angemessenen Detaillierungsgrads in einem Elementdesignkonzept für Anfänger während des konzeptuellen Schritts eine anspruchsvolle Aufgabe darstellt.

Besteht Bedarf an einer Anleitung in Bezug auf Realisierungskonzepte für Software, wird [Arc42] als Quelle für Vorlagen empfohlen. Spielen Geräte in der digitalen Lösung eine Rolle, sollte Fachwissen aus dem Produktdesign/Industriedesign mit einbezogen werden.

Wenn die Ergebnisse der abschließenden Bewertung (Phase 4) positiv sind, kann der Entwicklungs- und Betriebsschritt beginnen. Andernfalls werden weitere Iterationen empfohlen.

LE 5.3 Der Entwicklungs- und Betriebsschritt

Das Ziel des Entwicklungs- und Betriebsschritts ist es, die digitale Lösung zum Leben zu erwecken und sie während des Betriebs zu warten und weiterzuentwickeln.

Der Einfachheit halber wird davon ausgegangen, dass die Elemente der digitalen Lösung von einem einzigen Umsetzungsteam entwickelt werden können. Die Entwicklung von digitalen Lösungen mit mehreren Umsetzungsteams erfordert kompliziertere Managementtechniken. Solche Techniken gehen über den Rahmen eines Foundation Levels hinaus. Es wird weiterhin vorausgesetzt, dass das Entwicklungsteam über die notwendigen technischen Fähigkeiten verfügt, um die digitale Lösung zu realisieren.

Der in diesem Abschnitt vorgestellte Prozess wurde von Kanban und Scrum inspiriert und verwendet Elemente aus beiden Quellen, von denen wir glauben, dass sie für den Einstieg in die Entwicklung digitaler Lösungen besonders geeignet sind. Der Prozess ist also weder Kanban noch Scrum in seiner reinsten Form.

Kanban ist ein Ansatz zur Steuerung von Softwareentwicklungsprozessen [Ande2010]. Scrum [ScSu2020] ist ein Framework zum Entwickeln und zur Wartung komplexer Produkte. Beide sind anerkannt und weit verbreitet. Sie haben darüber hinaus große Communities, die Anfängern verschiedene Ressourcen für Entwicklungsprozesse zur Verfügung stellen können. Ein weiterer praktischer Aspekt der Verwendung von Kanban und Scrum als Grundlage ist, dass sie von verschiedenen Software-Tools gut unterstützt werden.

Der Prozess für den Entwicklungs- und Betriebsschritt besteht aus vier Phasen:

LZ 5.3.1

- Phase 1 - Backlog-Initiierung: In dieser Phase erstellen der Product Owner und das Umsetzungsteam ein erstes Backlog, das für den Beginn der Entwicklung des ersten Releases ausreicht.
- Phase 2 - Entwicklung der ersten Version: In dieser Phase arbeiten das Umsetzungsteam und der Product Owner an der ersten Version.
- Phase 3 - Weiterentwicklung im Betrieb: In dieser Phase ist das erste Release der digitalen Lösung in Betrieb, das Umsetzungsteam wartet es und arbeitet an der Weiterentwicklung durch weitere Releases.
- Phase 4 - Außerbetriebnahme: In dieser Phase wird die Lösung aus dem Betrieb genommen.

Der in dieser LE definierte Prozess arbeitet auf den drei in LE 1.3 definierten Ebenen:

- Der Prozess auf Lösungsebene konzentriert sich auf die Auftraggeber-Rolle und zielt darauf ab, die Ziele des Auftraggebenden durch die digitale Lösung zu erreichen. In diesem Prozess geht es um die Kommunikation und Koordination zwischen den Personen, die die Rollen des Auftraggebers und des Product Owners einnehmen.
- Der Prozess auf Systemebene konzentriert sich auf die Kundenperspektive und zielt darauf ab, einen Wert für den Kunden durch das System zu realisieren. In diesem Prozess geht es um die Kommunikation und Abstimmung zwischen dem Auftraggebenden und dem Product Owner aus der Kundenperspektive.

- Der Prozess der Elementebene konzentriert sich auf die Benutzerperspektive und zielt darauf ab, einen Wert für den Nutzenden zu realisieren. In diesem Prozess geht es um die Kommunikation und Koordination zwischen dem Umsetzungsteam und dem Product Owner.

Auf der Lösungsebene wird die Arbeit mit den folgenden Typen von Arbeitsprodukten :

- Lösungs-Workitem: ein Arbeitsauftrag, der Ressourcen oder andere Mittel bereitstellt, die für die Entwicklung oder den Betrieb der digitalen Lösung erforderlich sind
- Lösungs-Backlog: eine vom Product Owner geordnete Liste von Arbeitsaufträgen, die zur Realisierung der digitalen Lösung abgearbeitet werden müssen
- Lösungsboard: ein Kanban-Board zur Verwaltung der Arbeitsaufträge auf Lösungsebene
- Release-Plan: Plan für Releases; ein Release ist eine definierte Instanz der digitalen Lösung, die betriebsbereit ist; ein Release kann durch eine Sammlung von Epics (siehe unten) definiert werden

Auf der *Systemebene* wird die Arbeit mit den folgenden Typen von Arbeitsprodukten verwaltet:

- Epic: ein Arbeitsauftrag, der ein charakteristisches Merkmal eines digitalen Systems beschreibt, das einen Mehrwert für die Stakeholder darstellt.
- Story Map: eine zweidimensionale Anordnung von User Storys. Die horizontale Dimension beschreibt den narrativen Fluss des Systems, während die vertikale Dimension Details für jeden Teil des narrativen Flusses darstellt.
- Epic-Board: ein Kanban-Board mit Epics zur Steuerung der langfristigen Entwicklung des digitalen Systems aus der Kundenperspektive.

Auf der *Elementebene* wird die Arbeit mit den folgenden Typen von Arbeitsprodukten verwaltet:

- System-Workitems: Beschreibung von Arbeiten zur Realisierung von Elementen des Systems; es werden folgende Arbeitsauftragstypen unterschieden:
 - User Story: eine Beschreibung eines Bedarfs aus der Sicht eines Nutzenden zusammen mit dem erwarteten Nutzen, wenn dieser Bedarf befriedigt wird; eine User Story stellt einen Arbeitsauftrag dar, durch deren Abarbeitung der Bedarf des Nutzenden erfüllt wird
 - Konzept-Workitem: Arbeitsauftrag zur Ausarbeitung von konzeptuellen Details als Voraussetzung für die Realisierung einer User Story
 - Technisches Workitem: Arbeitsauftrag zur Erarbeitung/Realisierung einer technischen Voraussetzung für die Realisierung einer User Story
 - Prototyp-Workitem: Arbeitsauftrag zur Erstellung eines Prototyps eines Aspekts der digitalen Lösung
 - Evaluations-Workitem: Arbeitsauftrag zur Evaluation eines Prototyps oder eines bereits realisierten Aspekts der digitalen Lösung
 - Defekt: Arbeitsauftrag zu einem Fehler in der digitalen Lösung, der analysiert und behoben werden muss

- System-Backlog: eine vom Product Owner und dem Umsetzungsteam geordnete Liste von Arbeitsaufträgen, die bei der Realisierung der Elemente des digitalen Systems abgearbeitet werden müssen
- System-Board: ein Kanban-Board zum Management der Arbeitsaufträge des Umsetzungsteams und des Product Owners

Die Konzepte „Definition of Ready“ und „Definition of Done“ helfen, Arbeitsaufträge auf Lösungs-, System- und Elementebene zu managen:

- Definition of Ready: eine Menge allgemeiner Kriterien, die erfüllt sein müssen, damit ein Arbeitsauftrag als bereit für die Bearbeitung oder Implementierung angesehen wird
- Definition of Done: eine Menge allgemeiner Kriterien, die erfüllt sein müssen, damit ein Arbeitsauftrag als erledigt gilt

Der in dieser LE definierte Prozess erfordert die folgenden Aktivitäten:

- Daily: eine kurze und zeitlich begrenzte tägliche Besprechung, um den Fortschritt seit dem letzten Daily zu überprüfen und die Arbeit bis zum nächsten Daily zu planen
- Release-Planung: eine regelmäßige Besprechung als Timebox, in der Personen mit der Kunde-Rolle, der Product Owner und das Team die Backlogs mit den enthaltenen Arbeitsaufträgen auf Lösungs- und Systemebene pflegen
- Iterationsplanung: eine regelmäßige Besprechung als Timebox, in der der Product Owner und das Team das Backlog mit den enthaltenen Arbeitsaufträgen auf Elementebene pflegen
- Iteration: eine zeitlich begrenzte Arbeitseinheit, in der das Umsetzungsteam an einer ausgewählten Menge von Arbeitsaufträgen arbeitet und diese abschließt
- Retrospektive: ein regelmäßiges Treffen zur Verbesserung der eigenen Arbeitsweise, um den Prozess zu überprüfen und anzupassen
- Lösungsreview: eine Präsentation und Überprüfung der Ergebnisse einer Iteration für den Auftraggebenden und andere relevante Stakeholder

Die Arbeitsaufträge werden für die Backlogs und zur Verwaltung der Arbeit auf den drei Ebenen des Bauprozesses erstellt. Wir empfehlen eine Vorlage für Arbeitsaufträge, die aus den folgenden Abschnitten besteht:

LZ 5.3.2

- Bezeichner und Titel zur einfachen Identifizierung des Arbeitsauftrags
- Informationen zum Management des Arbeitsauftrags im Prozess (Managementinformationen):
 - Bearbeiter: Person, die an dem Arbeitsauftrag arbeitet
 - Ersteller: Person, die den Arbeitsauftrag formuliert hat
 - Release: das Release, in dem der Arbeitsauftrag erledigt wird
 - Geschätzter Aufwand: geschätzter Arbeitsaufwand
 - Geleisteter Aufwand: bereits geleisteter Arbeitsaufwand
 - Verbleibender Aufwand: Schätzung des verbleibenden Arbeitsaufwands

- Informationen zur Beschreibung der Arbeit (Arbeitsinformationen):
 - Tätigkeitsbeschreibung: Details zur Aufgabe (siehe unten)
 - Vorbedingungen: andere Arbeitsaufträge, die erledigt werden müssen, bevor der Arbeitsauftrag begonnen werden kann
 - Akzeptanzkriterien: einzelne Kriterien, die erfüllt sein müssen, um den jeweiligen Arbeitsauftrag als abgeschlossen zu betrachten
 - Relevante Elemente: Elemente der digitalen Lösung, die mit dem Arbeitsauftrag in Bezug stehen
 - Epic-Referenz: Referenz auf das Epic, zu dem der Arbeitsauftrag gehört

Der Arbeitsauftrag ist temporär; daher sollte das Arbeitsauftrag nur Informationen enthalten, die für die anstehende Arbeit von besonderer Bedeutung sind.

Tabelle 4: Richtlinien für die Erstellung von Arbeitsaufträgen (Workitems) und Akzeptanzkriterien in Bezug auf Designkonzepte

Art	Leitfaden zur Aufgabenbeschreibung	Richtlinien für Akzeptanzkriterien
Epic	<ul style="list-style-type: none"> • Kundenprofil, das vom Epic profitiert • Ziel auf Systemebene, das durch das Epic erreicht wird • Szenario, das die Erreichung des Epics erläutert 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitätsanforderungen/Rahmenbedingungen auf Systemebene • Akzeptanzkriterien, die sich auf das genannte Ziel beziehen • Erwartete Aspekte des Szenarios
User Story	<ul style="list-style-type: none"> • Benutzertyp, der von der User Story profitiert • Ziel auf Elementebene, das durch die User Story erreicht wird • Use Case/Funktion, die das Erreichen des Ziels beschreibt 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitätsanforderungen/Rahmenbedingungen auf Elementebene • Bestandteile der Use Cases/Funktionen, von denen erwartet wird, dass sie funktionieren
Konzept Workitem	<ul style="list-style-type: none"> • Auszuarbeitende/zu überarbeitende/zu erweiternde Bausteine • Verweis auf weitere Informationsquellen 	<ul style="list-style-type: none"> • Reviews von Teammitgliedern • Bewertungen von Stakeholdern
Prototyp Workitem	<ul style="list-style-type: none"> • Definition der zu erstellenden Prototyp-Kategorie • Bausteine, die im Prototyp realisiert werden sollen 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitätsanforderungen, die der Prototyp erfüllen muss • Reviews von Teammitgliedern • Überprüfung durch Stakeholder
Evaluation Workitem	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluationsziel: Beschreibung des Ziels, das mit der Evaluation erreicht werden soll • Bewertungsgegenstand: Bausteine aus Designkonzept und/oder realisiertem Teil der digitalen Lösung • Verweis auf das Evaluationskonzept, das den Ablauf der Evaluation im Detail beschreibt 	<ul style="list-style-type: none"> • Erwartete Ergebnisqualität der Evaluation

Alle Designinformationen zur digitalen Lösung, die erhalten bleiben müssen, sollten in Designkonzepten dokumentiert werden. Referenzen zwischen Arbeitsaufträgen und

Designkonzepten werden verwendet, um diese Trennung zu erreichen und eine kompakte Beschreibung des Arbeitsauftrags zu liefern. Wir empfehlen eine gleichartige Vorgehensweise für Realisierungskonzepte und Evaluationskonzepte.

Tabelle 4 bietet Richtlinien für die Erstellung von Aufgabenbeschreibungen und Abnahmekriterien von Arbeitselementen in Bezug auf Designkonzepte.

Es ist wichtig zu verstehen, dass sich User Storys auf Elementdesignkonzepte (siehe LE 2.2.5) beziehen. Durch den Verweis auf die User Cases bzw. Funktionen wird die konkrete zu realisierende Funktion beschrieben. Durch den Verweis auf Qualitätsanforderungen können Akzeptanzkriterien definiert werden, die von der implementierten User Story erfüllt werden müssen.

Alle anderen Bausteine aus den Elementdesignkonzepten, die für die Realisierung einer bestimmten User Story relevant sind, sind über konstruktive Traceability-Beziehungen zugänglich (siehe LE 2.2.6).

Bevor die eigentliche Entwicklung beginnen kann, werden initiale Backlogs benötigt. Für Anfänger ist die folgende Vorgehensweise empfehlenswert:

LZ 5.3.3

1. Ausarbeitung von Element-Design-Canvases (siehe unten) für jedes zu realisierende Element, das im Systemdesignkonzept definiert ist.
2. Erstellung einer Story Map; priorisieren und gruppieren von User Storys zu Epics, die einen unterscheidbaren und realisierbaren Kundennutzen definieren. Definition einer ersten Version auf Basis der relevantesten Epics.
3. Erarbeitung aller konzeptuellen und technischen Arbeitsaufträge, die notwendig sind, um die „Definition of Ready“ für alle User Storys der 2-3 relevantesten Epen zu erreichen.

Als Faustregel gilt, dass die Arbeitsaufträge für die drei wichtigsten Epics ausgearbeitet werden sollten. Dadurch sollte ein Backlog mit einer ausreichenden Menge an Arbeit für ein typisches Umsetzungsteam mit 6-7 Personen entstehen.

Die Ausarbeitung weiterer Epics kann parallel zu den anderen Entwicklungsarbeiten erfolgen.

Das Element-Design-Canvas ist ein temporäres Arbeitsprodukt und besteht aus den folgenden Aspekten

- Hauptziele, die das Element zu erreichen hat
- Funktion: Kernfunktionen und wesentliche Use Cases
- Form: Bauteile (falls zutreffend), Hardware- und Software-Schnittstellen, User Interfaces und Entitäten
- Qualität: erste Liste der Qualitätsanforderungen und Randbedingungen.

Das Hauptziel des Element-Design-Canvas ist es, die Aspekte des Elements zu konkretisieren und ein erstes Verständnis für ihre Beziehungen innerhalb des Teams zu entwickeln. Weitere Details (z. B. Attribute von Entitäten, detaillierte Form eines Unser Interface) werden als Ergebnis der Iterationen erarbeitet.

Während der Arbeit an den Element-Design-Canvases können zusätzlich Realisierungskonzepte erstellt werden, um Realisierungsthemen zu adressieren. Es wird davon ausgegangen, dass diese Konzepte in enger Zusammenarbeit zwischen dem Umsetzungsteam und dem Product Owner erstellt werden.

Wenn die Element-Design-Canvases erstellt sind, kann die Arbeit an Schritt 2) beginnen. User Storys können aus den Zielen, Use Cases und Funktionen, die im Element-Design-Canvas beschrieben sind, abgeleitet und mit Hilfe einer Story Map [Patt2014] strukturiert werden.

Die Hauptstruktur einer Story Map ist eine zweidimensionale Anordnung von User Storys:

- Die horizontale Dimension dient als Hauptstrang und stellt den narrativen Fluss der Lösung dar (oder den durch das System bereitgestellten Gesamtprozess).
- Die vertikale Dimension stellt Details für jeden Teil des narrativen Flusses sowie eine Aufteilung der Teile nach der Priorität der User Storys aus funktionaler Sicht dar.

Sobald die Story Map fertig ist, können die definierten User Storys zu Epics gruppiert werden. Es ist wichtig zu verstehen, dass die Definition und Priorisierung von Epics typischerweise eine strategische Entscheidung des Product Owners ist. Wir empfehlen, Epics aus der Perspektive des Kundennutzens zu definieren. Das bedeutet, dass die Realisierung eines Epics einen für den Kunden beobachtbaren Wert schafft.

Im Gegensatz zu den Element-Design-Canvases ist die Story Map dauerhaft, d.h. sie wird zur Kommunikation mit dem Kunden verwendet und fortlaufend gepflegt.

Mit den initial priorisierten Backlogs kann die erste Iteration beginnen, um die Serie von Iterationen zur Entwicklung der einzelnen Elemente zu initialisieren und damit das erste Release der digitalen Lösung zu realisieren. Das Umsetzungsteam arbeitet die Arbeitsaufträge entsprechend der Priorität aus dem Backlog (siehe oben) ab. Zur Pflege der Backlogs und der Story Map werden regelmäßig Iterations- und Release-Planungen durchgeführt.

LZ 5.3.4

Wenn die Zeit einer Iteration abgelaufen ist, wird das Lösungsreview dazu genutzt, wichtigen Stakeholdern die implementierten Bestandteile zu präsentieren, um deren Feedback einzuholen. Retrospektiven sollten regelmäßig eingeplant werden, um den Prozess zu überprüfen und anzupassen. Die Story Map (siehe oben) und das Epic Board dienen dazu, die Roadmap für die Entwicklung der gesamten digitalen Lösung zu pflegen und die Prioritäten in den Backlogs aus Lösungssicht zu justieren.

Sobald die ersten Elemente implementiert sind, kann eine Evaluierung in Betracht gezogen werden, um Feedback von den Nutzenden und Kunden zu erhalten und die Benutzbarkeit zu testen (siehe LE 4.2).

Sobald durch diesen Prozess ein akzeptiertes erstes Release der Lösung entstanden ist (alle für das Release definierten Epics wurden erfolgreich implementiert und evaluiert), kann die Lösung in Betrieb genommen werden. Die konkrete Vorgehensweise hängt von der Art der Lösung ab und muss mit den relevanten Stakeholdern festgelegt werden.

Sobald die digitale Lösung in Betrieb ist, ändert sich die Arbeitsweise grundlegend, da die Aktivitäten der Fehlerbehebung, der Einarbeitung des Feedbacks von Stakeholdern und der weiteren Evolution der digitalen Lösung gegeneinander priorisiert werden müssen.

Für Einsteiger lautet die Empfehlung, Mängel (Defects) der digitalen Lösung im Betrieb als Arbeitsaufträge im System-Backlog zu erfassen und mit dem zum Mangel passenden Epic zu verknüpfen. Zusätzliches Feedback von Stakeholdern kann wie folgt behandelt werden: Wenn sich das Feedback auf ein bestehendes Epic beziehen lässt und wenn das Feedback sehr konkret und einfach zu implementieren ist, kann es als neue User Story erfasst werden. Andernfalls sollte es wie ein neues Epic behandelt werden.

LE 5.4 Lean Startup als alternativer Ansatz für die Entwicklung einer digitalen Lösung

Ein Kernmerkmal des zuvor vorgestellten Prozesses ist, dass die digitale Lösung in Betrieb geht, sobald eine erste vollständige Version realisiert wurde. Wir glauben, dass ein DDP auf Foundation Level sich der Tatsache bewusst sein sollte, dass dies nicht der einzige Ansatz für den Bau einer digitalen Lösung ist. Im Folgenden stellen wir Lean Startup als einen Ansatz vor, der eine andere Philosophie verfolgt.

Lean Startup [Ries2011] ist ein methodischer Rahmen, der darauf abzielt, die Produktentwicklungszyklen durch eine Kombination von auf Geschäftshypothesen basierenden Experimenten, iterativen Produktreleases und validiertem Lernen zu verkürzen.

LZ 5.4.1

Die zentrale Hypothese von Lean Startup ist, dass Startup-Unternehmen ihre Zeit in den iterativen Bau eines Produkts investieren sollten, um die Bedürfnisse der frühen Kunden zu erfüllen. Dadurch können sie die Marktrisiken reduzieren und die Notwendigkeit großer Budgets für die anfängliche Projektfinanzierung sowie teure Produkteinführungen und damit eventuell verbundene Misserfolge umgehen.

Lean Startup ist besonders dann sinnvoll, wenn die Erfolgchancen einer digitalen Lösung mit anderen Methoden nicht angemessen beurteilt werden können. In diesem Fall wird die Entwicklung sehr schnell angegangen, um mit minimalen Ressourcen eine einsatzfähige digitale Lösung als Minimum Viable Product (MVP) auf den Markt zu bringen. Anhand des Feedbacks von realen Nutzenden lässt sich dann abschätzen, ob die Lösung erfolgreich sein kann und wie sie weiterentwickelt werden sollte.

LE 6 Gutes Digital Design verwirklichen (L2)

Dauer: 45 min

Lernziele:

- LZ 6.1.1 Erläutern Sie, wie ein Digital Design Professional zu gutem Digital Design beitragen kann (L2)
- LZ 6.2.1 Beschreiben Sie die Bedeutung von Heuristiken und Praxiswissen für gutes Digital Design (L1)
- LZ 6.3.1 Beschreiben Sie die Bedeutung von Fachleuten und Teamarbeit für gutes Digital Design (L1)

LE 6.1 Beiträge des Digital Design Professional

Zur Haltung eines jeden DDP sollte es gehören, gutes Digital Design zu erreichen. Die Kenntnis und das Verständnis der zehn Prinzipien ist die Grundlage für gutes Digital Design (siehe LE 1.4). Die in diesem Lehrplan vorgestellten Ideen leisten die folgenden wichtigen Beiträge zum Verwirklichen vom gutem Digital Design:

LZ 6.1.1

- Während des Bauprozesses (LE 2.1 und LE 5) nutzt ein DDP die zehn Prinzipien als Leitlinien für alle Entscheidungen in Bezug auf die digitale Lösung.
- Bei der Konzeptarbeit (LE 2.2) sollten der beabsichtigte positive Nutzen, die Nützlichkeit, die Benutzbarkeit, die Eleganz und die Ästhetik explizit gemacht werden, ebenso wie die möglichen Evolution- und Explorationsrichtungen für die Lösung. Datenschutz und -sicherheit muss explizit in Designkonzepten berücksichtigt werden und ist nicht nur ein technisches Thema.
- Die Erstellung von Prototypen (LE 2.3) ist eine wichtige Technik, um die definierte Lösung anhand der zehn Prinzipien zu bewerten. Zum Beispiel können Nützlichkeit und Benutzbarkeit mit Oberflächenprototypen evaluiert werden. Darüber hinaus ermöglichen Prototypen die Erkundung von (grundlegend anderen) alternativen Konzeptrichtungen und Lösungen.
- Digitale Technologie (LE 3) hat Auswirkungen auf mehrere Prinzipien. Zum Beispiel ist die evolutionäre und explorative Entwicklung von der Flexibilität der Technologie abhängig und erfordert einen schnellen und flexiblen Konstruktions- und Realisierungsprozess.
- Das Verstehen der Bedeutung von Human Factors (LE 4.1) ist wichtig für nützliche und gebrauchbare digitale Lösungen, aber auch für das Verständnis der Auswirkungen der digitalen Lösung auf den Menschen.
- Das Geschäftsmodell (LE 4.2) ist die Grundlage für die Schaffung einer wirtschaftlich erfolgreichen digitalen Lösung und die Grundlage für die Beschaffung der notwendigen finanziellen Mittel für die Weiterentwicklung einer digitalen Lösung. Das Geschäftsmodell kann aber auch die Ursache für negative Entwicklungen sein. So können beispielsweise Plattform-Geschäftsmodelle zu prekären Beschäftigungsverhältnissen führen oder andere negative Auswirkungen auf den Markt haben.

- Das People Management (LE 4.3) ist wichtig, um alle relevanten Stakeholder einzubeziehen und das Engagement für die Entwicklung der angestrebten digitalen Lösung gemäß den zehn Prinzipien zu erhalten.

LE 6.2 Die Bedeutung von Heuristiken und Praxiswissen

Zusätzlich zu den Inhalten dieses Lehrplans gibt es viele weitere Ressourcen, die gutes Digital Design inspirieren können. Eine wichtige Quelle ist die Erfahrung, und eine gute Möglichkeit, Erfahrungen zu sammeln, ist es, von den Erfahrungen anderer Menschen zu lernen. Die Literatur bietet eine reiche Sammlung dieser Erfahrungen in Form von Heuristiken, Praxisberichten und Büchern:

LZ 6.2.1

- [Dors2003] gibt eine breite Einführung in den Berufsbild des Designers.
- Kritische Texte über die Entwicklung der digitalen Technologie und ihre Auswirkungen auf die Gesellschaft (z. B. [Lani2011]) schärfen das Bewusstsein für die möglichen Auswirkungen einer Lösung.
- [Wein2011] ist eine Sammlung von 100 Heuristiken aus dem Bereich Human Factors für Designer.
- Eine Sammlung von Heuristiken, die die Benutzbarkeit von Software verbessern, findet sich in [Niel1994].

LE 6.3 Die Wichtigkeit von Teamarbeit

Gutes Digital Design ist ein Thema für den gesamten Bauprozess und erfordert eine enge Zusammenarbeit mit Management, Konstruktion und Realisierung. DDPs sollten daher ihre eigenen Kompetenzen (und die Kompetenzen ihrer Teams) kontinuierlich anhand der zehn Prinzipien bewerten und bei Bedarf zusätzliche Fachleute hinzuziehen.

LZ 6.3.1

Dieser Lehrplan zeigt weiter, dass Digital Design ein Berufsbild ist, das eine Vielzahl von Fähigkeiten erfordert. Wir glauben, dass es möglich ist, die Bedeutung und den Zusammenhang zwischen all diesen Fähigkeiten zu verstehen. Wir glauben außerdem, dass es möglich ist, einige dieser Fähigkeiten zu beherrschen. Ein Meister des gesamten Spektrums an Fähigkeiten zu werden, ist möglich, aber nur für Menschen mit außergewöhnlichen Talenten.

Für einen Durchschnittsmenschen, wie wir als Autorinnen und Autoren uns selbst sehen, bleibt daher folgendes Fazit für diesen Lehrplan:

Gutes Digital Design kann nur
durch transdisziplinäre Teamarbeit erreicht werden,
aber nur mit einem Team,
das die Vielfalt an Fähigkeiten des Digital Designs abdecken kann.

Literaturverzeichnis

- [Ande2010] Anderson, D. J.: Kanban: Successful Evolutionary Change for Your Technology Business. Blue Hole Press, 2010.
- [Arc42] arc42: better software architectures. <https://arc42.org>, zuletzt besucht am 21. Juli 2021.
- [BCW1999] Baghai, M., Coley, S., White, D.: The Alchemy of Growth: Kickstarting and Sustaining Growth in Your Company. Orion Business Books, 1999.
- [BBKL1978] Boehm, B. W., Brown, J. R., Kaspar, H., Lipow, M., McLeod, G. Merritt, M.: Characteristics of Software Quality. North Holland, 1978.
- [Bitk2017] Bitkom e. V.: Rollenideal Digital Design - Erfolgreiche Digitalisierung und Digitale Transformation erfordern ein Umdenken in der Softwareentwicklung, 2017.
- [Brow2009] Brown, T.: Change by Design. Harper Business, 2009.
- [CECN2014] Cooper, A., Reimann, R., Cronin, D., Noessel, C.: About Face: The Essentials of Interaction Design. 4th Edition, John Wiley & Sons, Inc, Hoboken, 2014.
- [Coop2004] Cooper, A.: The Inmates Are Running the Asylum: Why High-tech Products Drive Us Crazy and How to Restore the Sanity. Que, Indianapolis, 2004.
- [CPRE2020] IREB Certified Professional for Requirements Engineering - Foundation Level Syllabus, Version 3.0.1, October 7, 2020.
- [Cros2006] Cross, N.: Designerly Ways of Knowing. Birkhäuser, 2006.
- [Dick2019] Dickel, S.: Prototyping Society. Transcript Verlag, 2019
- [Dors1997] Dorst, K.: Describing Design - A Comparison of Paradigms. Delft University Press, Delft, The Netherlands, 1997.
- [Dors2003] Dorst, K.: Understanding Design - 150 Reflections on Being a Designer. BIS, 2003.
- [ErMa2008] Erhoff, M., Marshall, T. (eds.): Design Dictionary: Perspectives on Design Terminology. Birkhäuser, 2008.
- [Floy1984] Floyd, C.: A Systematic Look at Prototyping. In: Budde R., Kuhlenkamp K., Mathiasen L., Züllighoven H. (eds). Approaches to Prototyping. Springer, 1984.
- [FrPr2009] Freemann, S., Pryce, N.: Growing Object-Oriented Software, Guided by Tests. Addison-Wesley, 2009.
- [Hass2001] Hassenzahl, M., Beu, A., Burmester, M.: Engineering Joy. In: IEEE Software Vol. 1, 2001.
- [Hewe1992] Hewett, T. T., Baecker, R., Card, S., Carey, T., Gasen, J., Mantei, M., Perlman, G.: ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction. Technical Report. Association for Computing Machinery, 1992.
- [IDSA2020] Industrial Designers Society of America, "How they do it", <http://www.idsa.org/education/how-they-do-it>. Zuletzt besucht am 21. Juli 2021.
- [IEEE2017] ISO/IEC/IEEE 24765: Systems and Software Engineering — Vocabulary. Second Edition. ISO/IEC/IEEE 24765:2017). New York: The Institute of Electrical and Electronics Engineering, 2017.
- [ISO2001] ISO/IEC 9126-1: Software Engineering—Product Quality—Part 1: Quality Model. ISO, 2001.
- [ISO2011] ISO/IEC 25010: Software Product Quality – System and software quality models. <https://iso25000.com/index.php/en/iso-25000-standards/iso-25010>, 2011, zuletzt besucht am 21. Juli 2021.
- [ISO2019] ISO 9241-210:2019: Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems. ISO, 2019.
- [Jera2016] Jerald, J.: The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality (ACM Books). Morgan & Claypool Publishers, 2016.
- [Keir1998] Keirse, D.: Please Understand Me II: Temperament, Character, Intelligence. Prometheus Nemesis Book, 1998.
- [Kell2016] Kelly, K.: The Inevitable: Understanding the 12 Technological Forces That Will Shape Our Future. Viking, 2016.
- [Lani2011] Lanier, J.: You Are Not a Gadget: A Manifesto. Penguin, 2011.
- [LBGH2018] Lauenroth, K., Bramsiepe, H., Gilbert, D., Hartwig, R., Lehn, K., Schubert, U., Trapp, M.: The Digital Design Manifesto, https://www.digital-design-manifest.de/wp-content/uploads/2021/03/Bitkom_LF_Digital_Design_Manifest_EN.pdf, zuletzt besucht am 21. Juli 2021.

- [MaLa2015] Margolis, E., Laurence, S. (eds.): The Conceptual Mind: New Directions in the Study of Concepts. MITpress, 2015.
- [McEl2017] McElroy, K.: Prototyping for Designers. O'Reilly, 2017.
- [McRW1977] McCall, J. A., Richards, P. A., Walters, G. F.: Factors in Software Quality. Rome Air Development Center, 1977.
- [MCPK2006] McCurdy, M., Connors, C., Pyrzak, G., Kanefsky, B., Alonso V.: Breaking the Fidelity Barrier: an examination of our current characterization of prototypes and an example of a mixed-fidelity success. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '06). ACM, 2006.
- [Ming2020] Minge, M.: meCUE 2.0. <http://mecue.de/english/index.html>. Zuletzt besucht im Juli 2021.
- [Newm2020] Newman, D.: The Process of Design Squiggle. <https://thedesignsquiggle.com/>. Zuletzt besucht am 21. Juli 2021.
- [Niel1994] Nielsen, D.: 10 Usability Heuristics for User Interface Design: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>. Zuletzt besucht im Juli 2021.
- [Nobl1996] Noblet, J. de: Industrial Design: Reflection of a Century. Flammarion, 1996.
- [OPBS2014] Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., Smith, A.: Value Proposition Design: How to Create Products and Services Customers Want. Wiley, 2014.
- [OsPi2010] Osterwalder, A., Pigneur, Y.: Business Model Generation. Wiley, 2010.
- [Pat2014] Patton, J.: User Story Mapping: Discover the Whole Story, Build the Right Product. O'Reilly, 2014.
- [PoLR2013] Polaine, A., Løvlie, L., Reason, B.: Service Design: From Insight to Implementation. Rosenfeld Media, 2013.
- [Rein1997] Reinertsen, D.: Managing the Design Factory. Simon and Schuster, 1997.
- [Ries2011] Ries, E.: The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses. Crown Books, 2011.
- [RiWe1973] Rittel, H. W. J., Webber, M. M.: Dilemmas in a General Theory of Planning. In: Policy Sciences, Vol. 4, No. 2, 1973.
- [Ross2019] Rossmann, J.: Think Like Amazon: 50 ½ Ideas to Become a Digital Leader. McGraw-Hill, 2019.
- [Royce1970] Royce, W.: Managing the Development of Large Software Systems: Concepts and Techniques. In: Proceedings of IEEE WESCOM. IEEE Computer Society Press, 1970.
- [ScSu2020] Schwaber, K., Sutherland, J.: The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game. November 2020, <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-US.pdf> zuletzt besucht am 21. Juli 2021.
- [SeRP2017] Sedano, T., Ralph, P., Péraire, C.: Software Development Waste. In Proceedings of IEEE/ACM 39th International Conference on Software Engineering (ICSE), IEEE Computer Society Press, 2017.
- [ShPR2019] Sharp, H., Preece, J., Rogers, Y.: Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction. John Wiley & Sons, 2019.
- [SIWi1997] Slater, M., Wilbur, S.: A Framework for Immersive Virtual Environments (FIVE): Speculation on the Role of Presence in Virtual Environments. Presence: Teleoperators and Virtual Environments, Vol. 6, No. 6, 1997.
- [Snow2005] Snowden, D.: Multi-Ontology Sense Making: A New Simplicity in Decision Making. Informatics in Primary Health Care, Vol. 13, No. 5, 2005.
- [Snyd2003] Snyder, C.: Paper Prototyping: The Fast and Easy Way to Design and Refine User Interfaces. Morgan Kaufmann, 2003.
- [ThMa2007] Thüring, M., Mahlke, S.: Usability, Aesthetics and Emotions in Human-Technology Interaction. International Journal of Psychology, Vol. 42, No. 4, 2007.
- [VPGV2008] Van de Ven, A., Polley, D., Garud, R., Venkataraman, S.: The Innovation Journey. Oxford University Press, 2008.
- [WaMe1986] Ward, P., Mellor, S.: Structured Development for Real-Time Systems. Pearson, 1986.
- [Wegn2005] Wegner, I.: Complexity Theory. Exploring the Limits of Efficient Algorithms. Springer, 2005.
- [Wein2011] Weinschenk, S. M.: 100 Things Every Designer Needs to Know about People. New Riders, 2011.
- [WHBP2016] Wickens, C. D., Hollands, J. G., Banbury, S., Parasuraman, R.: Engineering Psychology and Human Performance. Taylor and Francis, 2016.
- [Wiki2020] Wikipedia: Outline of databases. https://en.wikipedia.org/wiki/Outline_of_databases. Zuletzt besucht am 21. Juli 2021.