Working Papers

Technische Hochschule Ingolstadt

Zukunft in Bewegung



Working Paper

Heft Nr. 59 aus der Reihe "Arbeitsberichte – Working Papers"

ISSN 1612-6483 Ingolstadt, im April 2021

Prof. Dr. Cornelia Zehbold Melanie Chowanietz (B. Eng.)

Digitalisierung des Design Thinking

Abstract

Um an einer zunehmend globalisierten und digitalisierten Welt teilhaben zu können, werden neuartige und veränderte Kompetenzen benötigt, die als Future Skills bezeichnet werden. Diese Zukunftskompetenzen gewinnen in den nächsten Jahren in der Wirtschaft und in der Gesellschaft deutlich an Bedeutung. Aus der Literatur und aus einer studentischen Befragung geht hervor, dass insbesondere neue Methoden wie agile Techniken oder praxisorientierte Veranstaltungen an Hochschulen, zur Aneignung von Zukunftskompetenzen beitragen können. Die in diesem Working Paper dokumentierten Erfahrungen aus der Praxis bestätigen, dass ein digitales Design Thinking ein großes Potenzial hat, im Bildungsprozess zur Vermittlung von zukunftsrelevanten Fähigkeiten beizutragen. Einen einheitlichen digitalen Lösungsansatz zur ganzheitlichen Unterstützung der agilen Kollaborationsmethode gibt es bislang jedoch nicht. Demnach wird in Zukunft ein spezifisches digitales Konzept benötigt. Ein solches Konzept wird im Rahmen dieser Arbeit vorgestellt.

Digitalisierung des Design Thinking

1	Einf	Einführung und Forschungsfragen	
2	Vermittlung von Zukunftskompetenzen an Hochschulen		4
	2.1	Zukunftsrelevante Kompetenzen	4
	2.2	Vermittlung von Zukunftskompetenzen durch Design Thinking digital	7
3	Stand der Technik		9
	3.1	Design Thinking analog versus digital	9
	3.2	Digitale Werkzeuge	11
	3.2.	1 Digitale Templates	12
	3.2.	2 Digitales Whiteboard	14
	3.2.	GDTA - Virtual Collaboration Toolset	14
	3.3	Forschungsprojekte	17
	3.3.	1 DETHIS-Projekt	17
	3.3.	2 Innovari-Plattform	18
	3.3.	3 Softwareprototyp für die Dokumentation	19
	3.3.4 Virtual Reality-Anwendung für das Prototyping		21
	Herausforderungen		22
	4.1	Digitale Kollaboration	23
	4.2 Emotionale und psychologische Faktoren		24
	4.3	Wissen und Kompetenzen	25
	4.4	Prozessablauf	26
	4.5	Technische Faktoren	27
5	Empirie		28
	5.1	Ausgangspunkt	28
	5.2	Befragung	31
	5.2.	1 Aufbau des Fragebogens	31
	5.2.	2 Ergebnisse und Interpretation	33
6	Konzeptentwicklung		35
	6.1	Rahmenbedingungen	35
	6.2	Konzept zu Design Thinking digital	36
	6.2.	1 Lösungsansätze zu menschenzentrierten Herausforderungen	38
	6.2.	2 Lösungsansätze zu prozessspezifischen Herausforderungen	40
7	7 Fazit und Ausblick		43
8	Anhang		
\sim	1 :+-	watu wa waa ia baja	E0

Digitalisierung des Design Thinking

1 Einführung und Forschungsfragen

Globalisierung und Digitalisierung prägen die Entwicklung in vielen Branchen. Die Geschäftstätigkeit und damit auch die Arbeitswelt sind zunehmend gekennzeichnet von den sogenannten VUCA-Merkmalen: Volatility (Schwankungen), Uncertainty (Unsicherheit), Complexity (Komplexität), Ambiguity (Mehrdeutigkeit) (vgl. Bendel, 2019).

Begriffe wie New Work oder Arbeit 4.0 bezeichnen einen Paradigmenwechsel für die Art und Weise wie Menschen in Organisationen zum Teil bereits jetzt und zukünftig verstärkt (zusammen-) arbeiten (vgl. FutureWork, 2020), um den von VUCA hervorgerufenen Herausforderungen zu begegnen. Arbeitsmodelle verknüpfen dabei beliebige Kombinationen aus den Dimensionen Arbeitsort (z. B. vor Ort, Desk-Sharing, Home-Office, Remote und Mobile Work, Coworking Space), Arbeitszeit (z. B. Voll-/Teilzeit, Gleitzeit, Funktionszeit, Jobsharing) und Arbeitsformen (z. B. klassisches oder agiles Projektmanagement). Die dafür nötige, New Leadership genannte Führungskultur basiert auf Vertrauen, Eigenverantwortung und Wertschätzung. (vgl. Sieroux et al., 2020; Werner et al., 2019)

Diese Entwicklungen haben ab dem Frühjahr 2020 durch die Corona-Pandemie weltweit einen gewaltigen Schub erhalten. Lockdowns, Kontaktbeschränkungen und weitere Maßnahmen führten dazu, dass die Arbeit außer dort, wo physische Anwesenheit erforderlich ist, wie in der Produktion, kurzfristig in das Home-Office verlagert wurde und weiterhin wird. Sowohl private als auch dienstliche Mobilität war und ist weiterhin stark eingeschränkt, Dienstreisen von den Unternehmen größtenteils untersagt. Zwischenzeitliche Lockerungen und erneute Restriktionen führen seitdem zu wechselnden Arbeitssituationen – Szenarien, die sich auch nach Ende der Pandemie nachhaltig etablieren dürften. Der angesprochene und durch Corona beschleunigte Wandel führt zu veränderten Kompetenzansprüchen an das Personal. In einer Studie benennt der Stifterverband für die deutsche Wissenschaft die erforderlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten als Future Skills und bildet diese in einem zusammen mit McKinsey & Company entwickelten Framework ab (vgl. Stifterverband, 2018b).

In Bezug auf diesen Wandel kann für die erläuterte Situation der Future Skills-Studie eine andere Entwicklung von Bedeutung sein: Bereits seit Beginn der 2000er Jahre breitet sich das an der Stanford University entwickelte Konzept des **Design Thinking** weltweit als Ansatz für die kreative, agile und nutzerzentrierte Entwicklung von Produkten, Services, Prozessen oder Geschäftsmodellen aus. Positive Erfahrungsberichte zum Einsatz in der Praxis lassen den

Schluss zu, dass der Ansatz mit seinen Eigenschaften dazu beiträgt, den VUCA-Herausforderungen zu begegnen sowie eine Reihe der New-Work-Aspekte zu verwirklichen und Future Skills auszuprägen. Während in einzelnen Phasen des iterativen Design Thinking-Prozesses traditionell bereits digitale Hilfsmittel zum Einsatz kommen (z. B. für Desk Research oder zur Dokumentation von Ergebnissen), findet die Zusammenarbeit in multidisziplinären Teams überwiegend analog in geeigneten Kreativumgebungen statt. Die veränderten Bedingungen durch den digitalen Wandel und vor allem die Corona-Situation erfordern nun den gesamten Prozess zu digitalisieren. Ein positiver Nebeneffekt davon ist, dass damit z. B. gerade internationale Organisationen ihre Mitarbeiter ohne Reiseaufwand in virtuelle Teams entsenden können und damit u. a. die fachliche und kulturelle Diversität gesteigert wird.

Wie in anderen Arbeitskontexten auch, birgt die Verlagerung der Interaktion von Teams in Design Thinking-Projekten Nachteile, wie die mangelnde Erfassung non-verbaler Kommunikation. Außerdem erfordert die Digitalisierung des Design Thinking bereits Future Skills bei den Beteiligten, trainiert diese andererseits jedoch auch. Diese beispielhaften Überlegungen zeigen, dass es der Klärung einer Reihe von Fragen bedarf, wenn man die Digitalisierung des Design Thinking vorantreiben möchte. Im Rahmen dieses Arbeitspapieres gehen wir deshalb folgenden **Forschungsfragen** nach:

- 1) Welche Herausforderungen ergeben sich bei der digitalen Umsetzung des Design Thinking-Ansatzes?
- 2) Wie kann ein **ganzheitlicher Lösungsansätze** für ein "Design Thinking digital" aussehen?
- 3) Inwieweit kann "Design Thinking digital" bei der Vermittlung von "Future Skills" unterstützen?

Mit ganzheitlich ist ein Konzept gemeint, das alle Grundprinzipien der Managementtechnik miteinbezieht und alle Prozessschritte vollumfänglich ermöglicht. Dafür muss eine technische, organisatorische und menschliche Perspektive berücksichtigt werden.

Zur Beantwortung der obigen Fragen ist das Arbeitspapier folgendermaßen strukturiert: Dieser Einführung folgen Abschnitte zu Future Skills sowie zum Stand der Technik bezüglich digitalem Design Thinking. Im Anschluss daran werden im Kapitel 4 Herausforderungen herausgearbeitet und in Kapitel 5 mit einer qualitativen Erhebung in einem Hochschulprojekt/kurs abgeglichen. Die Ergebnisse dienen im Kapitel 6 als Basis für die Entwicklung eines Umsetzungskonzeptes. Kapitel 7 schließt die Arbeit mit einem Fazit und Ausblick ab.

2 Vermittlung von Zukunftskompetenzen an Hochschulen

Future Skills sind eine Teilmenge zukünftig erforderlicher Fähigkeiten und Fertigkeiten, die in den nächsten Jahren für das Berufsleben und die soziale Teilhabe aufgrund des digitalen Wandels an Bedeutung gewinnen. Durch die Digitalisierung entstehen veränderte aber auch neue Kompetenzansprüche. Zudem wird auf dem zukünftigen Arbeitsmarkt die Spezialisierung auf einzelne Fähigkeiten nicht mehr ausreichen, vielmehr wird ein möglichst umfangreiches Bündel an Future Skills gefordert sein. (vgl. Stifterverband, 2018b, S. 4f.) Auch das digitale Konzept des Design Thinking-Ansatzes in Kapitel 6 zeigt, dass eine virtuelle Vorgehensweise ein verändertes Set an Kompetenzen verlangt. Die Bevölkerung steht demnach vor der Herausforderung, ihre Kompetenzen an eine zunehmend globalisierte und digitale Welt anzupassen. Klassische Schulungen werden diesem Entwicklungsbedarf nicht gerecht, weshalb neue Aus- und Weiterbildungskonzepte entwickelt werden müssen. (vgl. Stifterverband, 2018a, S. 2f.)

Zusammenfassend lassen sich zwei grundlegende Future Skills-Herausforderungen identifizieren. Zum einen stellt sich die Frage, welche konkreten Kompetenzen in Zukunft relevant sein werden. Zum anderen ist zu analysieren, wie die identifizierten Future Skills im Bildungskontext vermittelt werden können. Die nachfolgenden Abschnitte gehen diesen Fragen nach.

2.1 Zukunftsrelevante Kompetenzen

Die konkrete Erfassung zukunftsrelevanter Kompetenzen stellt eine Herausforderung dar. Mittlerweile gibt es zahlreiche Studien und Untersuchungen Zukunftskompetenzen. Dabei haben der Stifterverband und McKinsey & Company ein Future Skills-Framework erarbeitet, um Trends und Bedarfe der deutschen Wirtschaft abzubilden. Die identifizierten Future Skills sind dabei zum einen branchenübergreifend definiert und zum anderen zeitlich eingegrenzt auf die kommenden fünf Jahre. Mit der Digitalisierung und der Entwicklung neuer Arbeitsformen verändern sich fachspezifische sowie übergreifende Kompetenzschwerpunkte. Einerseits werden verstärkt Experten mit technischen Fachkenntnissen benötigt, während andererseits von vielen anderen Arbeitskräften ein verändertes Set an digitalen und nicht-digitalen Schlüsselqualifikationen verlangt wird. Aus dem Framework geht hervor, dass für die Zukunftsfähigkeit von Unternehmen eine Kombination aus technologischen Fähigkeiten, digitalen Grundfähigkeiten und klassischen Fähigkeiten vorausgesetzt wird (siehe Abbildung 1). (vgl. Stifterverband, 2018b, S. 4f.)

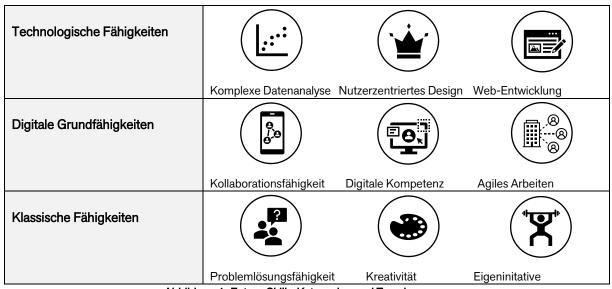


Abbildung 1: Future Skills-Kategorien und Trends (Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Stifterverband, 2018b, S. 6)

Technologische Fähigkeiten stellen Kompetenzen dar, um transformative Technologien zu entwickeln oder damit umzugehen. Dieses technologische Fachwissen wird von einzelnen Personen benötigt, die in Trendberufe einsteigen wollen. Dabei macht die Fähigkeit zur komplexen Datenanalyse in diesem Bereich den größten Bedarf aus, welche unter anderem dazu befähigt künstliche Intelligenz zu entwickeln. Ein weiterer Future Skill ist die Fähigkeit für nutzerzentriertes Designen, die den Aufbau von Empathie für das Entwerfen von Produkten umfasst oder zur Web-Entwicklung, die das Beherrschen von Programmiersprachen voraussetzt. (vgl. Stifterverband, 2018b, S. 5f.)

Digitale Grundfähigkeiten umfassen die Befähigung in einer digitalisierten Umgebung zu agieren und sich dort zu vernetzen. Dieses Kompetenzfeld etabliert sich zunehmend als Voraussetzung im wirtschaftlichen als auch im gesellschaftlichen Kontext. Möglichst alle Beschäftigten sollten diese Fähigkeiten zukünftig beherrschen, um in einer digital geprägten Arbeitswelt aktiv teilnehmen zu können. Als eine entscheidende Zukunftskompetenz wird deshalb die Kollaborationsfähigkeit aufgeführt, die immer mehr durch Technologien bestimmt wird. Die Digitale Kompetenz, auch als Digital Literacy bekannt, umfasst den Umgang mit Software sowie das Interagieren mit Technologien. Zudem wird Agiles Arbeiten immer wichtiger. (vgl. Stifterverband, 2018b, S. 5f.)

Klassische Fähigkeiten beschreiben im Future Skills-Konzept die nicht-technischen Kompetenzen, die aus Sicht der Unternehmen in den kommenden Jahren an Bedeutung gewinnen. Dabei handelt es sich um persönliche, soziale oder methodische Eigenschaften,

sozusagen um Soft-Skills, die nicht durch Technik ersetzt werden können. Problemlösungsfähigkeit, Eigeninitiative oder auch Kreativität umfassen in Zukunft einen großen Teil des Kompetenzbedarfs. (vgl. Stifterverband, 2018b, S. 5f.)

Der Bedarf von rund 700.000 Personen mit technologischen Fachkenntnissen und von über zwei Millionen Personen mit überfachlichen Qualifikationen zeigt die Größe des Bildungsbedarfs, vor dem Deutschland in den kommenden Jahren steht. (vgl. Stifterverband, 2018b, S. 11)

Nachdem feststeht, in welche Richtung die Entwicklung von Kompetenzen erfolgen sollte, ist die nächste Herausforderung, ein effektives Aus- und Weiterbildungskonzept für die Vermittlung von Zukunftskompetenzen zu entwickeln. Dabei spielen im Future Skills-Konzept vor allem Hochschulen eine fundamentale Rolle, da sie das Fachpersonal der Zukunft ausbilden. Es ist allerdings unwahrscheinlich, dass konventioneller Lehrunterricht automatisch zur Ausbildung von Future Skills führt. Demnach stehen Hochschulen vor der Herausforderung, ihre Bildungsstrategien an die Vermittlung von Future Skills anzupassen, um die Studierenden auf den zukünftigen Arbeitsmarkt entsprechend vorzubereiten. Mittlerweile kooperieren zahlreiche Unternehmen mit Bildungseinrichtungen, um ihren Mitarbeitern aktuelles Wissen für die Arbeitswelt 4.0 zu vermitteln. Um aber neben diesen fachlichen Kenntnissen auch den zukünftigen Bedarf an überfachlichen Kompetenzen zu decken, müssen andere Strategien eingeführt werden. Erkenntnisse aus der Literatur zeigen, dass Hochschulen für die Vermittlung von Future Skills zukunftsorientierte Neuerungen und mehr Ressourcen in ganz unterschiedlichen Bereichen brauchen. Dafür wurden vom Stifterverband und McKinsey & Company sieben strategische Handlungsbereiche identifiziert (siehe Abbildung 2), welche wirkungsvolle Vermittlungsstrategien für Future Skills im Hochschulkontext aufzeigen. (vgl. Stifterverband, 2018a, S. 2f.)

Neue Lerninhalte

- 1) Konzipierung neuer Studiengänge
- 2) Weiterentwicklung der Curricula
- 3) Vermittlung von Data Literacy

Neue Lernorte

- 4) Schaffung neuer Lernumgebungen und agiler Innovationsräume
- 5) Nutzung von Plattformen für Lebenslanges Lernen

Weiterbildung

- 6) Positionierung von Hochschulen als Weiterbildungsanbieter
- 7) Neue Zertifizierungsformen und Kompetenznachweise

Zum einen sollten Lerninhalte weiterentwickelt werden. Mit der Konzipierung neuer und dem Ausbau bestehender Studienangebote, insbesondere in der Fachrichtung Informatik, würden sich Hochschulen an die veränderten Kompetenz- und Qualifikationsanforderungen der zukünftigen Arbeitswelt anpassen. Die Lehrpläne sollten sich außerdem an fachlichen und überfachlichen Future Skills orientieren. Mit der Umstellung auf digitale Lehrangebote, hätten alle Studenten gleichermaßen die Möglichkeit digitale Kompetenzen zu erlernen. Zum anderen können insbesondere neue Lernorte dabei unterstützen, Future Skills zu vermitteln. Kollaborative Umgebungen und agile Innovationsräume würden wesentlich Weiterentwicklung von Zukunftskompetenzen beitragen. Diese aktive Bildungsform fördert vor allem die Kompetenzen, die sich nicht inhaltlich vermitteln lassen. Projektbasierte Umgebungen können sowohl analoge wie auch digitale Orte darstellen. Mit der Nutzung von Online-Plattformen könnten Hochschulen unterschiedlichste Zielgruppen erreichen und flexible Angebote entwickeln. Im Bereich der Weiterbildung ist es wichtig nicht nur den Studenten, sondern auch bereits Erwerbstätigen verstärkt Weiterbildungen anzubieten, um Kompetenzbedarfe ausreichend zu decken. Da die Weiterbildung von Kompetenzen bislang informell und non-formal stattfindet, sollten zusätzliche Zertifizierungen eingeführt werden. (vgl. Stifterverband, 2018a, S. 5ff.)

2.2 Vermittlung von Zukunftskompetenzen durch Design Thinking digital

Aus den strategischen Handlungsfeldern des Stifterverbands und McKinsey & Company geht hervor, dass neue Lehrstrategien wie kollaborative Umgebungen und praktische Lernformate wesentlich zur Vermittlung von Future Skills beitragen können. Um die Future Skills-Herausforderung zu bewältigen, sollten Hochschulen demzufolge die digitale Praxis fördern, indem sie agile Methoden und digitale Arbeitsweisen in den Bildungsprozess mit einbinden.

Der unter anderem als Lernmodell beschriebene agile Ansatz des Design Thinking, kann nicht nur die Entstehung von Innovationen und neuem Wissen fördern, sondern auch die aktive Kompetenzvermittlung unterstützen (vgl. Redlich et al., 2018b, S. 87 zitiert nach Rauth et al., 2010). In Anbetracht dieser Tatsachen stellt sich die Frage, inwieweit Design Thinking digital als praxisbezogenes, kollaboratives und digitales Konzept den zukünftigen Bildungsprozess zur Aneignung von Future Skills unterstützen könnte. Die agile Methode scheint sich außerdem ideal für diesen Zweck anzubieten, da sie auf den ersten Blick bereits zahlreiche Future Skills-Ansprüche verkörpert. Schon das analoge Design Thinking vereint klassische Zukunftskompetenzen, dazu zählen unter anderem Kreativität oder Eigeninitiative. Erweiternd

kann ein digitalisiertes Format dabei helfen, **digitale Grundfähigkeiten** wie den Umgang mit unterschiedlichen **Technologien**, **agiles Arbeiten** oder **Kollaborationsfähigkeit** auf aktive Weise zu vermitteln. Auch **technologische Fähigkeiten** wie das nutzerzentrierte Designen oder die Datenanalyse sind grundlegende Eigenschaften der Methode. Würde im Hochschulkontext ein technologisches Problem einbezogen werden, könnten sich die Teilnehmer außerdem vereinzelt mit fachspezifischen technologischen Themen auseinandersetzen. (vgl. Stifterverband, 2018b, S. 5f.)

Eine NextSkills Studie hat auf der Basis von Interviews und Experteneinschätzungen Future Skills-Profile bestimmt, die speziell für zukünftige Hochschulabsolventen von großer Bedeutung sein werden (vgl. Ehlers, 2020, S. 60ff.). Werden diese spezifischen Profile, die unter anderem auch eine Design Thinking-Kompetenz aufführen, mit dem Kompetenzprofil eines digitalen Design Thinking-Ansatzes verglichen, sind grundlegende Gemeinsamkeiten zu erkennen. Die Abbildung 3 veranschaulicht ausgewählte hochschulspezifische Future Skills-Profile, die in der Theorie auch durch ein digitales Design Thinking vermittelt werden könnten.

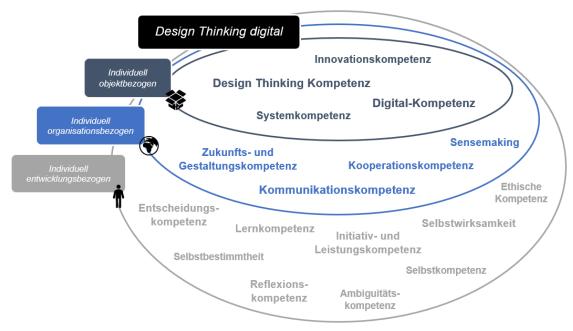


Abbildung 3: Hochschulspezifische Future Skills-Profile im Design Thinking digital (Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Ehlers, 2020, S. 60)

Solche Future Skills, die sich auf den Umgang mit bestimmten Gegenständen, Arbeitsaufgaben und Problemstellungen beziehen, werden als individuell objektbezogen bezeichnet. Individuell organisationsbezogene Fähigkeiten beziehen sich auf den Umgang mit der sozialen, organisationalen und institutionellen Umwelt, individuell entwicklungsbezogene Zukunftskompetenzen hingegen auf die Entwicklungsfähigkeit der eigenen Person.

Wird Design Thinking digital als praxisorientierte Methode in Hochschulen gelehrt, könnten bei den Studenten Kompetenzen gefördert werden, welche die im Zentrum stehenden objektbezogenen Fähigkeiten umfassen. Dazu zählt es unter anderem konkrete Kreativitätstechniken einzusetzen, innovative Entwicklungsprozesse durchzuführen und Kunden in ein Projekt einzubeziehen. Zentral vermittelte Eigenschaften sind hierbei Flexibilität, Offenheit. Vielseitigkeit und Interdisziplinarität. Des Weiteren würde eine Innovationskompetenz vermittelt werden. welche innovatives Denken und Experimentierbereitschaft vereint. Diese praxisbezogene, technologiebasierte Anwendung könnte außerdem die **Digitalkompetenz** sowie die **Systemkompetenz** fördern.

Die Nutzung des agilen Ansatzes würde im Hochschulkontext auch zur Verbesserung von organisations- und entwicklungsbezogenen Fähigkeiten wie der Kooperations- und Kommunikationskompetenz, Entscheidungskompetenz und der Selbstwirksamkeit beitragen. In Anbetracht dessen hat Design Thinking digital ein großes Potential, in Hochschulen ein Leitbild für zukünftige Kompetenzvermittlung darzustellen. Eine digitale Design Thinking-Plattform würde Bildungseinrichtungen darüber hinaus eine projektbasierte und kollaborative Lernumgebung bieten, die zudem noch ortsunabhängig genutzt werden kann. (vgl. Ehlers, 2020, S. 60ff.)

3 Stand der Technik

3.1 Design Thinking analog versus digital

"Digital" kann sinngemäß als viel schneller, umfassender und vernetzter verstanden werden (vgl. Stöger, 2017, S. 1). Es stellt sich jedoch die Frage, ob dies auch bei einer digitalen Umsetzung von Design Thinking zutrifft, oder ob in Anbetracht der zahlreichen praktischen und psychologischen Prinzipien, die altbewährte Vorgehensweise vorteilhafter ist. Zunächst werden in diesem Kapitel ein paar ausschlaggebende Gründe für ein weitgehend digital durchgeführtes Design Thinking aufgeführt, um die Chancen, die mit der Digitalisierung einhergehen, zu verdeutlichen.

Zeit- und Ortsunabhängigkeit: Eine vollumfänglich digitale Umsetzung der agilen Methode würde dem Team in erster Linie den Vorteil der Ortsungebundenheit bieten. Somit wären Konzepte wie Fernarbeit, welche nachgewiesen die Produktivität, die Arbeitszufriedenheit sowie die zeitliche Flexibilität erhöhen, auch in Design Thinking-Projekten möglich. Zudem lässt die Digitalisierung eine gewisse zeitunabhängige asynchrone Zusammenarbeit zu. Diese

Tatsachen sind für interdisziplinäre Design Thinking-Teams, dessen Teilnehmer meist an verschiedenen Standorten arbeiten, von großem Nutzen. (vgl. Lattemann et al., 2017, S. 72ff.)

Globale Vernetzung: Mit der globalen Infrastruktur des Internets kann der Prozess des Design Thinking mit qualifizierten Arbeitskräften und Kunden aus aller Welt bestritten werden, was die interdisziplinäre Konstellation des Teams positiv beeinflussen kann. Digitale Übersetzungsfunktionen ermöglichen außerdem eine Kommunikation in verschiedenen Landessprachen. Darüber hinaus wird den Teilnehmern durch die weltweite Vernetzung ein Zugriff auf unerschöpfliche Informationen gewährt. (vgl. Bitzer et al., 2018, S. 111ff.)

Einsparung von Ressourcen: Analoge Design Thinking-Workshops verfügen über eigene Räumlichkeiten und eine gewisse Grundausstattung an Materialien, diese Komponenten würden virtualisiert werden. So können beispielsweise bei der Dokumentation, der Methodenanwendung, der Visualisierung von Ergebnissen sowie beim Prototypenbau digitale Werkzeuge eingesetzt werden, die dem Unternehmen Ressourcen ersparen. Dies führt zur Reduzierung von Zeit und Kosten. (vgl. Redlich et al., 2018b, S. 99)

Visualisierung: In der kreativen Teamarbeit und somit auch im Design Thinking spielt vor allem die Visualisierung eine wichtige Rolle. Diese wird im analogen Prozess primär mit vielen Haftzetteln und greifbaren Prototypen erzielt. Digitale Tools können visuelles Material wie Daten, Grafiken, Fotos oder Modelle besonders schnell und effektiv umsetzen und präsentieren. Die digitale Visualisierung der Ergebnisse führt zu einer besser strukturierten Teamleistung und zu einer gesteigerten Nachvollziehbarkeit des Projektverlaufs. (vgl. Siemon et al., 2017, S. 79ff.)

Steigerung der Agilität, Flexibilität und Effizienz: Die Digitalisierung verbessert die Vereinbarkeit von Privat- und Arbeitsleben, so folglich auch ein digitales Design Thinking. Digitale Hilfsmittel können eine agile Teamarbeit fördern und bieten den Teilnehmern durch die Zeit- und Ortsunabhängigkeit eine höhere Flexibilität. Die gemeinsame Nutzung von Informationen geht in einer digitalen Umgebung schneller vonstatten, wodurch die Effizienz gesteigert wird. Die Möglichkeit zu einem permanenten Zugang auf das Projekt unterstützt unter anderem einen kontinuierlichen Arbeitsfluss. (vgl. Lindner et al., 2019, S.30f.; Lattemann et al., 2017, S. 82)

Vielseitige Kommunikation: Die Vielfalt an Informations- und Kommunikationstechnologien bietet die Chance, sowohl synchron zum Beispiel per Videoanruf, aber auch asynchron im Chat zu kommunizieren. Durch den Einsatz unterschiedlicher Kommunikationskanäle kann entsprechend der Aufgabe und dem Bedarf das passende Medium gewählt werden. Mit dieser

Möglichkeit müssen die Teams zum Beispiel bei kurzen Abstimmungen kein persönliches Treffen mehr organisieren, sondern teilen sich dies einfach und schnell mit einer kurzen Nachricht mit. (vgl. Redlich et al., 2018b, S. 94)

Digitale Zusammenarbeit: Die Digitalisierung des Design Thinking eröffnet für die Zusammenarbeit im Team zahlreiche Möglichkeiten, angefangen mit dem Ersatz von Präsenzmeetings durch Webkonferenzen bis hin zu gemeinsamen Plattformen für die tägliche Zusammenarbeit. Auch die Option der gemeinsamen digitalen Dokumenten- und Terminverwaltung beeinflusst die Teamarbeit positiv. (vgl. Lembcke et al., 2018, S. 143f.)

Allerdings garantiert die Digitalisierung nicht automatisch eine erfolgreiche Zusammenarbeit. Die objektive Teamarbeit wird zwar eindeutig durch digitale Tools erleichtert, meist finden in Gruppenarbeiten aber auch zahlreiche emotionale und psychologische Prozesse statt, die auf digitalem Weg verloren gehen. Demnach ist es umstritten, welchen Einfluss die Digitalisierung tatsächlich auf die Kommunikation und Kollaboration hat. (vgl. Lembcke et al., 2018, S. 144f.) Daneben sind außerdem Risiken der Privatsphäre oder der Verlust von Praxisnähe typische Schwächen der Digitalisierung, welche auch ein digitales Design Thinking betreffen (vgl. Zypries, 2016, S 244ff.). In Anbetracht dessen sollten nicht nur die positiven Effekte einer digitalen Variante des Design Thinking betrachtet werden. In einem Digitalisierungsprojekt ist es umso wichtiger, Problematiken zu analysieren und dafür geeignete Lösungen zu finden. Im Kapitel 4 werden dementsprechend spezifische Herausforderungen von Design Thinking digital näher beleuchtet, nachdem sich die folgenden Abschnitte zunächst mit dem Stand der Digitalisierung des Design Thinking beschäftigen.

3.2 Digitale Werkzeuge

In Hinblick auf den aktuellen Forschungsstand befassen sich bislang nur wenige wissenschaftliche Arbeiten mit dem Thema des digitalen Design Thinking. Bisherige Ansätze zur Digitalisierung des agilen Problemlösungsansatzes fokussieren sich meist nur auf spezifische Bestandteile der Methode. Denn aufgrund der systematischen Aufteilung in unterschiedliche Phasen bietet es sich an, Design Thinking in Hybridform zu durchlaufen, sozusagen einer Kombination aus analogem und digitalem Vorgehen. Im Folgenden werden zunächst exemplarisch ein paar digitale Werkzeuge vorgestellt, die Design Thinking-Prozesse bereits vereinzelt unterstützen können. Darüber hinaus werden aktuelle Forschungsprojekte betrachtet. Dabei handelt es sich vorwiegend um Plattformkonzepte, die mit neuen Technologien zur Unterstützung einzelner Design Thinking-Aspekte beitragen.

3.2.1 Digitale Templates

Templates sind **Dokumentenvorlagen**, die Angaben zur Gestaltung ihres Inhaltes vorgeben. Das festgelegte Grundgerüst kann dabei mit grafischen und textuellen Inhalten gefüllt werden. Diese Vorlagen sind vor allem im digitalen Format schnell und einfach zu bearbeiten und zu teilen. Im Design Thinking-Prozess bieten sich solche spezifischen Dokumentenvorlagen als digitale Hilfsmittel zur Datenverarbeitung und Visualisierung für einzelne Phasen oder Methoden an. Analog zu dem Buch "Digital Innovation Playbook" werden auf der zugehörigen Webseite digitale Templates für den Einsatz in Innovationsprojekten zur Verfügung gestellt. Beispielsweise kann das Team mit dem Innovation Board (siehe Abbildung 4) die wichtigsten Informationen und Ergebnisse aus dem gesamten Projekt auf einer Seite festhalten. Entsprechend der drei aufgeführten Phasen, welche den Design Thinking-Phasen "Beobachten", "Ideen finden" und "Testen" gleichen, können Inhalte wie Erkenntnisse zu Nutzern, Ideenbeschreibungen oder Nutzungserfahrungen notiert werden. Zudem stehen weitere Vorlagen zu diversen Methoden wie Brainstorming, qualitativen Interviews oder Bewertungsmatrizen zum Download bereit. (vgl. Dark Horse Innovation, 2020) Ein digitales Template kann dabei helfen, die Ergebnisse digital festzuhalten und dadurch die Teamarbeit und die gemeinsame Innovationsentwicklung transparent zu gestalten.

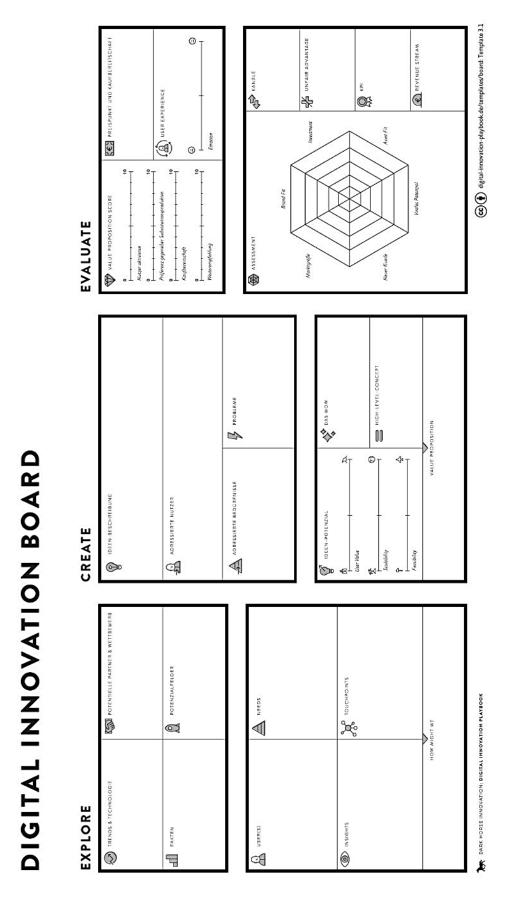


Abbildung 4: Digitales Template – Digital Innovation Board (Quelle: Dark Horse Innovation, 2020)

3.2.2 Digitales Whiteboard

Design Thinking ist bekannt für seine kreative Umgebung, die meist mit vielen bunten Haftnotizen und beschreibbaren Flächen assoziiert wird. Eine kollaborative Whiteboard-Anwendung erweist sich dabei als geeigneter Ersatz für einen dynamischen Arbeitsbereich, der visuelle Zusammenarbeit und kreatives Denken fördert. Die Visualisierung von komplexen Gedanken, Beziehungen oder Ideen kann zu einer schnellen Übersicht und einem besseren Verständnis von Inhalten innerhalb des Teams beitragen. (vgl. Siemon et al., 2017, S. 79ff.) Beispielhaft ist hier die webbasierte Software Mural (siehe Abbildung 5) zu nennen, welche die Visualisierung, Zusammenarbeit und Kommunikation mit mehreren geografisch verteilten Benutzern ermöglicht.

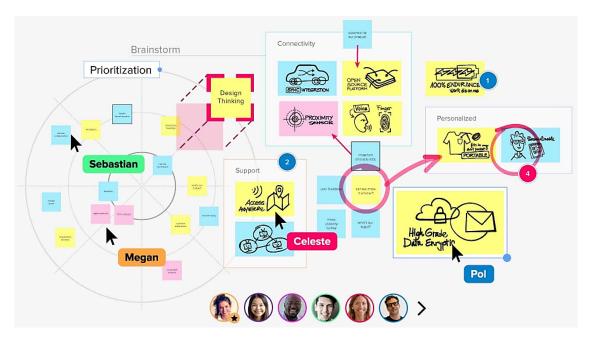


Abbildung 5: Digitales Whiteboard am Beispiel von Mural (Quelle: Mural, 2020)

Das digitale Whiteboard umfasst flexible Gestaltungsfunktionen wie bewegliche Post-its, Texte, Symbole, Diagramme sowie Bilder, Videos oder Freihandzeichnungen. Die **Echtzeit-Oberfläche** kann **parallel im Team** bearbeitet werden. Zusätzlich unterstützt eine Kommentar-, Chat- und Videochatfunktion sowie die Möglichkeit von Teamabstimmungen die virtuelle Kollaboration. Besonders eignet sich das Visualisierungswerkzeug im Design Thinking für Methoden wie Brainstorming, für die Organisation von Inhalten oder für die Gestaltung von einfachen Prototypen. (vgl. Mural, 2020)

3.2.3 GDTA - Virtual Collaboration Toolset

Die Global Design Thinking Alliance, kurz GDTA ist ein Netzwerk von Institutionen aus fünf Kontinenten, die die Methoden und Denkweisen von Design Thinking lehren, erforschen und

weiterentwickeln. Zu den GTDA-Mitgliedern gehört unter anderem das deutsche Hasso-Plattner-Institut in Potsdam, mit Ulrich Weinberg als HPI-Direktor und GTDA-Präsident. Ziel der Organisation ist es, zur globalen Plattform für den Austausch, die Debatte und die Erforschung bewährter Verfahren in der Allgemeinen Ausbildung und Forschung von Design Thinking zu werden.

Da durch den digitalen Wandel und durch die Folgen der Corona-Pandemie gewohnte Methoden der Zusammenarbeit und des Lernens in den Hintergrund geraten, müssen neue Konzepte für die virtuelle Zusammenarbeit entwickelt werden. Mit dem Stichwort "How we work together in times of social distancing", hat die von der HPI School of Design Thinking initiierte GDTA ein Virtual Collaboration Toolset veröffentlicht. Es bietet einen Überblick über etablierte digitale Tools und Plattformen, die von Teams im Internet genutzt werden können (siehe Abbildung 6).

Das sogenannte **Miro-Board** wurde entworfen, um Best Practices und Empfehlungen von Tools für virtuelle Zusammenarbeit auszutauschen und um primär die Organisation von digitalen Design Thinking-Workshops zu unterstützen. Das Toolset ist in unterschiedliche **Bereiche** wie beispielsweise **Kommunikation, Dokumentation, Lernen, Moderation oder Kollaboration** aufgeteilt. So kann entsprechend der Aufgabe gezielt ein digitales Hilfsmittel ausgewählt werden. Die Flaggensymbole zeigen, welche Werkzeuge von den jeweiligen Design Thinking-Institutionen persönlich verwendet werden. (vgl. Global Design Thinking Association, 2020)

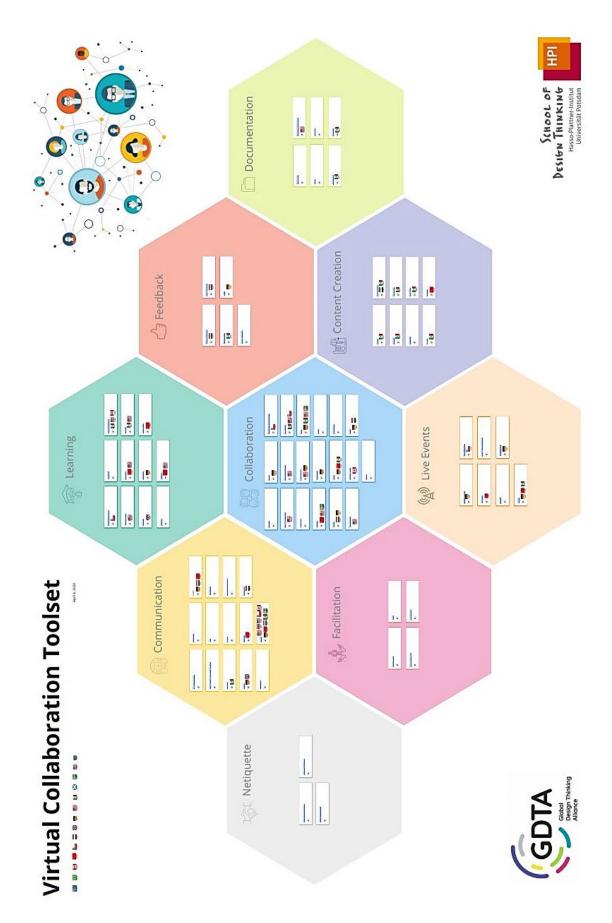


Abbildung 6: GDTA - Virtual Collaboration Toolset (Quelle: GDTA, 2020)

3.3 Forschungsprojekte

3.3.1 DETHIS-Projekt

Im Rahmen des Projekts **DETHIS** (**Design Thinking for Industrial Services**), wird ein Lösungsansatz bereitgestellt, um die Innovationsfähigkeit von **kleinen und mittleren Unternehmen** in der Branche der industrienahen Dienstleistungen nachhaltig zu verbessern. Speziell für diese Anforderungen bietet das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Verbundprojekt ein angepasstes Design Thinking-Verfahren, einen **digital unterstützten Methodenbaukasten** sowie eine **digitale Plattform** an.

Das **DETHIS-Verfahren** beruht ausgehend von den Design Thinking-Grundprinzipien auf einem speziell angepassten Phasenmodell, einer Methodensammlung mit mehr als vierhundert identifizierten Methoden sowie auf dem Design Thinking-Mindset. Die Vielzahl an Design Thinking-Methoden sowie die Herausforderung, das passende Vorgehen für jede Phase herauszufiltern, kann durch einen **digitalisierten DETHIS-Methodenbaukasten** bewältigt werden. Eine Onlinedatenbank kann bei der Auswahl von passenden Methoden durch variable Kategorisierungsoptionen unterstützen und bietet als browserbasiertes Tool einen globalen Zugang zu ausführlichen Beschreibungen der Design Thinking-Methoden an (siehe Abbildung 7).

Darauf aufbauend wurde eine **digitale DETHIS-Plattform** konzipiert, welche es ermöglicht das DETHIS-Verfahren vollständig zeit- und ortsunabhängig durchzuführen. Die Plattform vereint verschiedene Funktionalitäten, sodass ein Team digital kollaborieren kann. In der Plattform können mehrere Projekte erstellt und nachverfolgt sowie Teilnehmer zu diesen hinzugefügt werden. Eine Besonderheit stellen die **Kurzanleitungen** dar, welche dem Team immer zur jeweils aktuellen Phase und Methode zur Verfügung stehen. Zur Kollaboration bietet die Plattform neben einem gemeinsamen digitalen Whiteboard auch Audio-, Video- und Chatfunktionen für synchrone und asynchrone Kommunikation an. Durch Symbole im Chat können direkte Reaktionen verschickt werden, die versuchen eine **nonverbale Kommunikation** nachzustellen. Zum Schluss besteht die Möglichkeit das erstellte Whiteboard für weitere Schritte zu exportieren. Das Konzept der digitalen Plattform steht bereits, allerdings ist die Anwendung von DETHIS ohne eine **Moderationsfunktion** nicht umsetzbar. Erkenntnissen zufolge wird demnach im digitalen Kontext ein Recommender-System benötigt. (vgl. Jacobs University Bremen, 2019; Redlich et al., 2019, S. 73ff.)

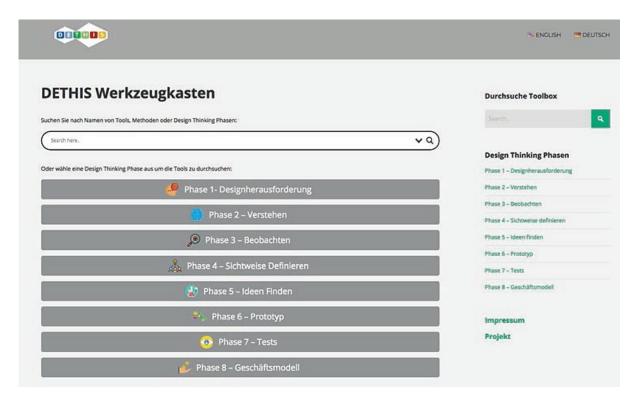


Abbildung 7: Startseite der DETHIS-Methodendatenbank (Quelle: Redlich et al., 2019, S.84)

3.3.2 Innovari-Plattform

Die konzeptuelle Plattform Innovari der Universität Duisburg-Essen soll eine digitale Durchführung von ortsunabhängigen, kollaborativen Innovationsprozessen in Unternehmen unterstützen. Basierend auf einer Kollaborationsplattform wird Innovari um den Einsatz von Gamification und der Moderation durch einen Chatbot, der auf künstlicher Intelligenz basiert, erweitert. Ein digitales Whiteboard mit Haftnotizen bildet die Grundlage dieser Plattform (siehe Abbildung 8). Der Prozess der Innovationsfindung beruht bei diesem Konzept auf der Brainstorming-Methode und erfolgt in einem Levelsystem. Basierend auf Spielmechaniken wird jedem Level eine neue Funktion hinzugefügt. So können zunächst erste Ideen erweitert, dann gemeinsam diskutiert und zusammengefasst werden bis abschließend nach einer Präsentationsrunde im letzten Level eine Gewinner-Idee ausgewählt werden kann. Zudem sind weitere Gamification-Elemente integriert wie Abzeichen für aktive Teilnahme oder Ranglisten für die Gewinner-Ideen.

Der moderierende **Chatbot** namens ARI leitet in Textform und in natürlicher Sprache die Phasen ein, lenkt den Austausch unter den Teammitgliedern und gibt Anweisungen und Tipps. (vgl. Mirbabaie et al., 2018, S. 147ff.) Computergestützte Assistenten haben ein Sprachmodell mit Berechnungsalgorithmen integriert, welches ihnen die Fähigkeit gibt, autonom als Gesprächspartner für Aufgaben zu agieren, die normalerweise vom Menschen ausgeführt werden (vgl. Bittner et al., 2019, S. 228). Das Forschungsprojekt zeigt, dass künstliche

Intelligenz die passenden Eigenschaften besitzt, um die Moderationsfunktion von strukturierten Prozessen zu übernehmen. Mithilfe von Spieltechniken kann im digitalen Rahmen außerdem ein höherer Grad an Engagement und Motivation der Teilnehmer erreicht werden. Eine prototypische Umsetzung der konzeptuellen Plattform steht allerdings noch aus.

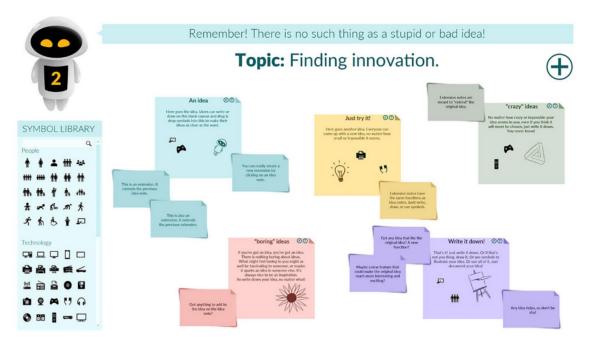


Abbildung 8: Digitales Whiteboard mit Idea Notes und Extension Notes (Quelle: Mirbabaie et al., 2018, S. 154)

3.3.3 Softwareprototyp für die Dokumentation

Das Institut für Betriebswirtschaft und Wirtschaftsinformatik setzt im Rahmen des Forschungsprojektes "SmartHybrid - Process Engineering" eine prototypische Software für die Dokumentation von Design Thinking-Projekten um. Grundlegend kann die webbasierte Anwendung einem Team bei der kontinuierlichen Dokumentation sowie bei der Reflektion der erzielten Ergebnisse und des aktuellen Projektfortschritts unterstützen. Schließlich trägt sie zur Nachvollziehbarkeit und Transparenz von Entscheidungen bei.

Der Softwareprototyp (siehe Abbildung 9) führt das Team basierend auf dem Design Thinking-Phasen durch ein angepasstes Prozessmodell. Eine interaktive Karte visualisiert den iterativen Prozessverlauf mit einem Pfad, so kann das Team in einem digitalen Rahmen seine Lösungswege besser nachvollziehen. Zu jedem Pfad werden zusätzlich Symbole hinzugefügt, um zu verdeutlichen, in welchen Phasen welche Aktivitäten durchgeführt werden. Einheitliche Protokollvorlagen für jede Sitzung tragen zu einer konsistenten Dokumentationsstruktur bei und ermöglichen das Reflektieren von gesamten Projektergebnissen sowie einzelnen Treffen. Für die Koordination und Kommunikation werden verschiedene Funktionen bereitgestellt, die

den Austausch von Informationen innerhalb eines Teams aber auch zwischen einzelnen Personen ermöglichen.

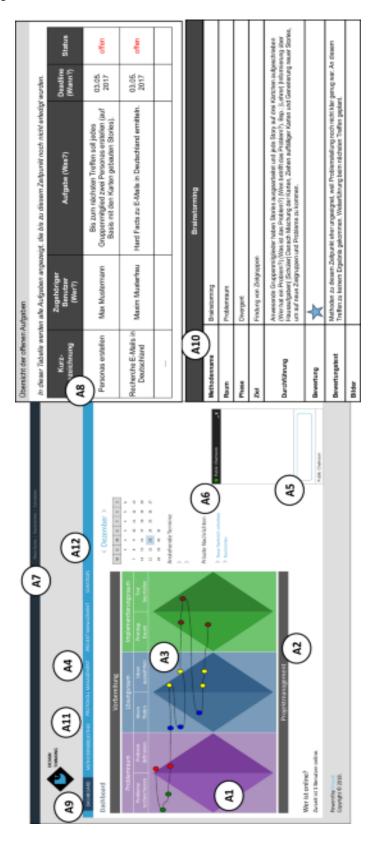


Abbildung 9: Softwareprototyp zur Dokumentation von Design Thinking-Projekten (Quelle: Hofer et al., 2018, S. 167)

Zur **Teamkoordination** können einzelne Aufgaben in einer Liste erfasst und direkt Personen zugewiesen werden. Die **Aufgaben** sind außerdem mit Fristen, Hinweisen und dem aktuellen Status versehen. Um die eigenen Kompetenzen auch digital hervorzuheben, besteht für jeden Teilnehmer die Möglichkeit ein **persönliches Profil** zu erstellen. Des Weiteren hat das Werkzeug eine **Methodendatenbank** integriert, welche zum einen einheitliche Beschreibungen zu den verschiedenen Methoden bereitstellt und zum anderen den Phasen geeignete Methoden zuordnet. Abschließend wird eine gesamtheitliche Projektdokumentation aus einer Gruppenübersicht, Sitzungsprotokollen und Reflektionen automatisch von der Software generiert und zur Extrahierung bereitgestellt. Für eine Gesamtübersicht ist ein **Dashboard** in die Webanwendung integriert. (vgl. Hofer et al., 2018, S. 160ff.) Dieses Forschungsprojekt bietet Erkenntnisse über die Notwendigkeit einer Visualisierung und einer zentralen Dokumentation von kollaborativen Projekten.

3.3.4 Virtual Reality-Anwendung für das Prototyping

Sowohl die Forschung als auch die Praxis betrachten die virtuelle Realität aufgrund ihres immersiven Charakters zunehmend als ein Kreativitätsmedium. In einer Machbarkeitsstudie der Universität Osnabrück wird eine Virtual Reality-Anwendung zur Unterstützung des Prototypings in Design Thinking-Projekten vorgestellt (siehe Abbildung 10). Damit können Prototypen mittels virtueller Simulation erzeugt und kommuniziert werden. Die als Head-Mounted-Displays bezeichneten Brillen verfügen über ein stereoskopisches Display und verschiedene Sensoren.





Abbildung 10: Design Thinking Virtual Reality-Lab und Beispiel eines virtuellen Prototyps (Quelle: Vogel et al., 2020, S.441ff.)

Die Interaktion innerhalb der virtuellen Welt erfolgt mithilfe von Touch-Controllern. Des Weiteren wird mit Infrarotsensoren im Raum, die Position des Nutzers erfasst. Das Grobkonzept der spezifischen Applikation orientiert sich an den Design Thinking-Kernelementen. Da eine Teamarbeit innerhalb des virtuellen Raumes aufgrund von technischen Limitationen bisher noch schwer umsetzbar ist, **übernimmt im Wechsel immer nur ein Teammitglied das operative Prototyping** mit der Virtual Reality-Technologie. Die anderen Teilnehmer verfolgen den Hergang auf dem Bildschirm und können jederzeit Vorschläge einwerfen.

Um eine kreativitätsfördernde Umgebung zu schaffen bietet die Applikation diverse Funktionen an, wie das Einfügen und Ändern von Objekten, das Zeichnen auf Whiteboards sowie veränderbare Räume. Für die Entwicklung von Prototypen stehen vier Objekttypen in Form von Quadraten, Kugeln, Kapseln und Zylindern in unbegrenzter Anzahl zur Verfügung. Die Modelle werden durch intuitive Interaktionen und echte Bewegungen der Anwender konstruiert. Der Mensch wird dadurch aktiv in den Gestaltungsprozess eingebunden und zur Teilhabe angeregt. Das Aussehen der immersiven Charaktere kann variabel ausgewählt werden, wodurch die Entwicklung von Empathie unterstützt wird. Im Anschluss soll mit Methoden wie einem Storyboard die Funktionsweise der dokumentierten Prototypen verdeutlicht werden. Diese dargestellte Virtual Reality-Anwendung ist die erste Umsetzung einer Design Thinking-Umgebung. Das Forschungsprojekt zeigt, dass virtuelle Welten dem digitalen Design Thinking eine Möglichkeit bieten, dessen Prototypen in einem immersiven Raum zu entwickeln. Eine Multi-User-Erweiterung könnte die Teamarbeit in Zukunft noch bereichern. (vgl. Vogel et al., 2020, S. 432ff.)

4 Herausforderungen

Im folgenden Kapitel werden aus menschlicher, organisatorischer und technischer Sicht spezifische Herausforderungen von Design Thinking digital identifiziert. Bei den auf den Menschen bezogenen Herausforderungen wird unterschieden zwischen den Aspekten der digitalen Kollaboration, den emotionalen und psychologischen Faktoren sowie den Herausforderungen, die sich daraus ergeben, Wissen und Information im digitalen Raum zu teilen. Außerdem sind auch funktionale Anforderungen des Prozessablaufs und technische Faktoren zu berücksichtigen. Unternehmensabhängige Ressourcen wie finanzielle oder personelle Mittel werden im Folgenden außer Acht gelassen.

4.1 Digitale Kollaboration

Ein Erfolgsfaktor des Design Thinking-Ansatzes ist üblicherweise das gemeinsame Innovieren von Angesicht zu Angesicht (vgl. Redlich et al., 2018a, S. 127). Bei der Umstellung von einer persönlichen Zusammenarbeit zu einer geografisch verteilten Kollaboration sind demnach signifikante Herausforderungen zu identifizieren. Dieser Abschnitt befasst sich mit den menschenzentrierten Design Thinking-Kernelementen der interdisziplinären Teamarbeit und der Nutzerzentrierung.

Digitale Zusammenarbeit: Die digitale Zusammenarbeit über verschiedene geografische Standorte kann eine große Herausforderung für das Team darstellen. Besonders neue Gruppenformationen und Design Thinking-Neulinge erschweren diesen Umstand zusätzlich. Bereits die klassische Teamarbeit hat mit Schwierigkeiten wie mangelndem gegenseitigen Vertrauen oder einem konstruktiven Umgang mit unterschiedlichen Meinungen zu kämpfen. Aber auch dominierende Charaktere werden als herausfordernd wahrgenommen. Im digitalen Rahmen kommen neben diesen Aspekten weitere Herausforderungen auf, wie beispielsweise die Persönlichkeit der Mitstreiter festzustellen. Demnach sollte jedes Teammitglied auch in digitalen Projekten die Möglichkeit haben seine Identität sichtbar zu machen, sodass sie eindeutig zur Kenntnis genommen werden kann. Des Weiteren kann in verteilten Teams das Zusammengehörigkeitsgefühl durch den Verlust von sozialer Nähe leiden. Für eine effiziente digitale Zusammenarbeit müssen neben diesen weichen Teamfaktoren auch operative Arbeitsprozesse digital unterstützt werden. Im digitalen Umfeld kann es dem Team andernfalls schwerfallen, das gleiche Verständnis aufzubauen und ein gemeinsames Ziel zu verfolgen. (vgl. Lembcke et al., 2018, S. 135ff.; Gerstbach et al., 2020, S. 193)

Digitale Kommunikation: Eine erfolgreiche Teamarbeit lebt von Kommunikation und Informationsaustausch, der Dialog über Informations- und Kommunikationstechnologien schränkt die Wahrnehmungen in einer Interaktion jedoch ein. In der persönlichen Kommunikation wird neben der verbalen Ebene auch nonverbal kommuniziert. Das heißt, es werden unterbewusst Informationen über Gestik, Mimik, Tonlage oder Körperhaltung an den Gesprächspartner vermittelt. Die digitale Kommunikation verhindert diese sozialen Signale und kann insofern den Transport wichtiger Informationen zwischen Gesprächspartnern unterdrücken. (vgl. Benke et al., 2018, S. 63) Bei globalen Teamkonstellationen können außerdem Sprachbarrieren und Zeitunterschiede die synchrone Kommunikation erschweren (vgl. Gerstbach et al., 2020, S. 194).

Motivation und Teamgeist: Eine digitale Zusammenarbeit kann verstärkt zu Effekten wie sozialem Faulenzen führen. Da im digitalen Design Thinking keine physische Zusammenkunft der Teammitglieder notwendig ist, steigt das Risiko von mangelnder Motivation und sinkendem Engagement im Rahmen von Gruppenarbeiten. Außerdem wird im virtuellen Raum bekanntlich leichtfertiger mit Äußerungen umgegangen, sodass verstärkt Bewertungsängste kreative Beiträge zurückhalten können. (vgl. Mirbabaie et al., 2018, S. 150; Gerstbach, 2017, S. 44ff.) Die verteilte Teamarbeit macht es zunehmend schwer Beziehungen aufzubauen und somit Vertrauen und Teamgeist zu entwickeln (vgl. Gerstbach et al., 2020, S. 193).

Nutzerorientierung: Reale Einblicke und persönliche Berührungspunkte zu Nutzern sind durch digitale Welten nur begrenzt möglich, wodurch es dem Team schwerfallen kann sich in die Lage potenzieller Nutzer hineinzuversetzen und Empathie aufzubauen. Die Anwendung soziologischer Methoden, wie empathischer Dialoge oder Beobachtungen, ist in einem digitalen Format besonders herausfordernd. Auch die Interaktion des Nutzers mit einem Prototypen ist im digitalen Rahmen eingeschränkt, wodurch nur begrenzt Erkenntnisse für Iterationen gewonnen werden können. (vgl. Gerstbach et al., 2020, S. 198f.)

Mensch-Maschine-Interaktion: Das Schaffen von Werten gemeinsam mit Technologien kann eine neue Herausforderung für Design Thinking-Teilnehmer darstellen. Bei neuen Gegebenheiten entstehen oft Unsicherheiten. Um offen für diese Form der Interaktion zu sein, sollten sich Teilnehmer mit der Bedienung auskennen, Vertrauen zu dem System aufbauen und optimalerweise lernen, Technologie als gleichwertigen Partner zu betrachten. Eine Voraussetzung ist demnach die Befähigung der Teilnehmer in Zukunft mit Technologien wie mit künstlicher Intelligenz zusammenarbeiten zu können. (vgl. Robra-Bissantz, 2018, S. 19)

4.2 Emotionale und psychologische Faktoren

Die ganzheitliche Digitalisierung der menschenzentrierten Methode verlangt auch die emotionalen und psychologischen Ansätze in die digitale Welt zu übertragen. Dazu gehören unter anderem das Design Thinking-Mindset oder das kreative Umfeld.

Mindset: Um das optimistische und agile Handeln auch im digitalen Ansatz zu festigen, ist die Einhaltung des Design Thinking-Mindsets erforderlich. Bei der Anwendung von Design Thinking ist die Haltung meist eine schwierig umzusetzende Komponente. Insbesondere Eigenschaften wie Offenheit, Teamgeist, Empathie aber auch die Bereitschaft zu Arbeitsmodi der Zusammenarbeit oder Kreativität sind ausschlaggebend für den Erfolg der nutzerzentrierten Innovationsentwicklung. Wie bereits analysiert stellen aber einige dieser

Aspekte im digitalen Kontext eine Herausforderung dar. Das Erlernen und Anwenden dieser umfassenden Faktoren braucht Zeit und Raum, die eine digitale Kollaboration nur begrenzt bieten kann. Selbst die Einstellung zu einem digitalen Workshop ist entscheidend für das Mindset. (vgl. Redlich et al., 2018a, S. 131ff.)

Kreativität: Ein Bildschirmarbeitsplatz kann die kreative Leistungsfähigkeit der Design Thinking-Teilnehmer beeinträchtigen. In analogen Workshops regt in der Regel eine inspirierende Arbeitsumgebung sowie die variable Gestaltung des Raumes die Kreativität der Teammitglieder an. Außerdem führt eine Workshopumgebung, im Gegensatz zum alltäglichen Umfeld, zu einer besseren Konzentrationsfähigkeit. Da diese kreativitätsfördernden Akzente im digitalen Rahmen fehlen, können die Kreativität und der Spaß darunter leiden. (vgl. Redlich et al., 2018a, S. 132) Eine digitale Lösung sollte hier entsprechende Anreize setzen, um kreative Lösungen zu fördern.

Dynamisches und kreatives Umfeld: Das Schaffen der richtigen Workshop-Atmosphäre ist ein bedeutender Aspekt im Design Thinking (vgl. Redlich et al., 2018a, S. 132). Dafür sollte ein virtuelles Umfeld bereitgestellt werden, das den physischen Innovationsraum ersetzt und ein kreatives sowie zugleich entspanntes Arbeitsklima schafft. Dem Team muss auch digital eine dynamische Arbeitsumgebungen bereitstehen, um ohne Unterbrechungen kollaborieren zu können und dadurch eine Kultur der Kreativität und Innovation zu ermöglichen. (vgl. Gerstbach, 2019, S. 70) Dieses virtuelle Umfeld sollte außerdem die gesamte Grundausstattung des Design Thinking digitalisiert umfassen, um den Prozess und alle Kreativitätstechniken entsprechend ausführen zu können.

4.3 Wissen und Kompetenzen

Bei einem digitalen Design Thinking-Ansatz liegen weitere Herausforderungen in der Befähigung der Teilnehmer, in einer vernetzten Umgebung zu arbeiten sowie Wissen und Informationen im digitalen Raum zielgerichtet zu teilen.

IT-Kenntnisse: Für ein digitales Design Thinking benötigt jeder Teilnehmer grundlegende Computerkenntnisse, um mit digitalen Werkzeugen umgehen und an virtuellen Kooperationsnetzwerken teilnehmen zu können. Fehlende Fertigkeiten im Umgang mit Informations- und Kommunikationstechnologien oder diversen Anwendungen könnten eine Beeinträchtigung der Teamarbeit und einen zunehmenden Zeitaufwand bedeuten. (vgl. Lattemann et al., 2017, S. 82)

Kompetenzansprüche: Mit der Digitalisierung des Design Thinking entstehen neue Anforderungsprofile für das Team. Die Befähigung zum kollaborativen aber auch selbstständigen Agieren in einer digitalen Welt wird dabei zur Notwendigkeit. Neben eindeutig digitalen Fähigkeiten wie dem kompetenten Umgang mit Technologien und Daten oder der Generierung von digitalen Inhalten, gewinnen im Design Thinking digital auch sozial-kommunikative und kreative Kompetenzen verstärkt an Bedeutung. (vgl. Hättenschwiler, 2020, S. 70; Stifterverband, 2018b, S. 2ff.) In Anbetracht dessen gilt es sicherzustellen, dass die Design Thinking-Teilnehmer über entsprechende Kompetenzen verfügen. Andernfalls müssen diese zu einer virtuellen und agilen Anwendung befähigt werden.

Wissens- und Kompetenzmanagement: Bei einer digitalen Kollaboration kann es eine Schwierigkeit darstellen, alle separaten Daten und Informationen aus verteilten Arbeitsplätzen einheitlich und verständlich an das gesamte Team zu übermitteln. Der Austausch von teamund aufgabenrelevanten Informationen ist entscheidend für eine erfolgreiche Teamarbeit und den Projekterfolg. Eine gemeinsame Wissensbasis ist notwendig, um ein identisches Verständnis für Aufgaben und Ziele sicherzustellen. (vgl. Siemon et al., 2017, S. 69) Da es im digitalen Rahmen meist schwer fällt Stärken und Schwächen anderer zu erkennen, sollten auch persönliche Fakten vermittelt werden. Durch die fehlende persönliche Interaktion und die veränderte Arbeitsweise können Talente und das Fachwissen einzelner Teammitglieder unerkannt bleiben, die bereits viel früher dem Team hätten helfen können. (vgl. Lembcke et al., 2018, S. 143)

4.4 Prozessablauf

Der Design Thinking-Prozess und dessen Methoden bilden das Grundgerüst des komplexen Innovationsentwicklungsansatzes. Um den speziellen Ablauf digital und in verteilten Teams zu verwirklichen, müssen diverse funktionale Anforderungen digital ermöglicht werden.

Moderation: Besonders eine ortsunabhängige Zusammenarbeit benötigt strukturierte und konkrete Anweisungen zum Vorgehen. Nur mit einer definierten Vorgehensweise und einer soliden Führung kann das verteilte Team ein gemeinsames Ziel erreichen. Die Betreuung in einer digitalen Umgebung ist komplexer als im persönlichen Kontext. Dies erfordert unterstützende technologische Werkzeuge und Funktionalitäten, um ein digitales Team erfolgreich zu organisieren und zu leiten. (vgl. Lattemann et al., 2017, S. 72)

Dokumentation: In einer verteilten Gruppenarbeit werden meist verschiedene Tools und Kommunikationsmittel unabhängig voneinander verwendet, dadurch gestaltet sich eine lückenlose und kontinuierliche Projektdokumentation zunehmend schwierig. Den Teilnehmern muss im digitalen Rahmen eine zentrale sowie strukturierte Informations- und Wissensbasis bereitgestellt werden, um erzielte Ergebnisse und Projektfortschritte reflektieren zu können und so zur Nachvollziehbarkeit von Entscheidungen und iterativen Lösungswegen beizutragen. (vgl. Hofer et al., 2018, S. 162)

Methodenanwendung: Die Digitalisierung der Methodensammlung im Design Thinking stellt durch dessen Vielfalt und Komplexität eine besondere Herausforderung dar. Eine digitale Sammlung wie die des DETHIS-Methodenbaukastens kann zwar einen ausführlichen Überblick zu den Methoden bieten, stellt jedoch keine Beschreibung zur Verfügung wie die einzelnen Methoden auf digitale Weise im Team verwirklicht werden können. Zudem bieten sich nicht alle Methoden für eine digitale Umsetzung an. (vgl. Redlich et al., 2019, S. 82ff.)

Prototypen und Test: Wenn sich das Team und die Nutzer nicht an demselben Ort befinden, kann das digitale Erstellen von Prototypen sowie das Kommunizieren und Erproben der modellierten Ideen eine Schwierigkeit darstellen. Um digitale Prototypen zu konzipieren können spezielle Tools notwendig sein, welche meist entsprechende Softwarekenntnisse voraussetzen. Im Test sollten Interaktionen mit den Prototypen sowie Beobachtungen von Nutzerverhalten möglich sein, um praktisches Feedback für Iterationen einzuholen. Dies ist im digitalen Kontext nur eingeschränkt möglich. (vgl. Gerstbach et al., 2020, S. 198f.)

4.5 Technische Faktoren

Nicht nur prozessspezifische funktionale Anforderungen stellen aus technischer Sicht Herausforderungen dar, auch die richtigen technischen Grundlagen sind entscheidend.

Infrastruktur und Technologiebedarf: Eine Herausforderung im digitalen Design Thinking ist es, für jedes Teammitglied eine passende technische Ausstattung zu gewährleisten. Diese sollte alle Notwendigkeiten eines agilen Design Thinking-Projektes abdecken und für jeden Teilnehmer die gleichen Arbeitsbedingungen schaffen. Dabei sind geeignete Endgeräte zu identifizieren und bereitzustellen, die eine ortsunabhängige Kollaboration ermöglichen. Eine Schwierigkeit könnte außerdem sein, eine sichere und zuverlässig arbeitende Infrastruktur sowie eine stabile Internetverbindung über den gesamten Zeitraum des Projekts sicherzustellen. (vgl. Kultusministerkonferenz, 2016, S. 57; Gerstbach et al., 2020, S. 196)

Technische Probleme: Beim Umgang mit digitalen Geräten und Anwendungen können technische Probleme auftreten. Bei ortsunabhängigen Bildschirmarbeitsplätzen stellen technische Fragen jedes Teammitglied vor die Herausforderung, sich bei Störungen oder

Fehlern zunächst selbst mit technischen Aspekten auseinandersetzen zu müssen. Den Teilnehmern sollten Herangehensweisen oder auch Kompetenzen vermittelt werden, wie mit diesen umzugehen ist. Technische Probleme können den Arbeitsfluss und die Teamarbeit behindern. (vgl. Kultusministerkonferenz, 2016, S. 18)

Vielfalt an digitalen Tools: Um den komplexen Ansatz des Design Thinking mit allen Phasen und Methoden zu digitalisieren, ist der Bedarf an unterschiedlichen Tools groß. Die Vielfalt an unabhängigen Plattformen hat zur Folge, dass für jedes Tool ein neuer Benutzeraccount zu erstellen ist. Es kostet Zeit und stört die Zusammenarbeit, wenn sich die Teammitglieder für jede digitale Anwendung neu registrieren und immer wieder neu anmelden müssen. In diesem Fall sind vor allem Aspekte wie Datenschutz und Datensicherheit ein Kritikpunkt. Außerdem sinkt die Qualität erzielter Ergebnisse unter einer wechselnden Arbeitsumgebung. Durch die Vielzahl an Anwendungsmöglichkeiten kann das Projekt schnell unübersichtlich werden, wodurch Informationen verloren gehen.

5 Empirie

Bislang gibt es nur begrenzt wissenschaftliche Arbeiten und Studien, die das Thema des digitalen Design Thinking aus praktischer Sicht bewerten. Insbesondere der Gedanke, die agile Innovationsmethode in den Hochschulkontext für die Vermittlung von Future Skills zu integrieren, ist bislang nicht direkt in der Literatur aufzufinden. Aufgrund dessen sollen folglich, durch praktische Anwendung und empirische Forschung, verschiedene Sichtweisen und Erfahrungen zu den Kernthemen dieser Arbeit erfasst werden.

5.1 Ausgangspunkt

Bereits seit mehreren Jahren werden in der Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen der Technischen Hochschule Ingolstadt 3-tägige Design Thinking Workshops im Rahmen des sogenannten Praxisseminars angeboten. Es handelt sich hierbei um ein Veranstaltungsformat, das ohne Erfordernis einer Prüfung abgehalten wird. Es ist eines von drei Pflichtmodulen des praktischen Studiensemesters, welches in der Regel im fünften Semester absolviert wird. Das Praxisseminar vermittelt berufsfeldorientierte Kompetenzen. In der Modulbeschreibung sind die folgenden Lernergebnisse für die Studierenden aufgeführt. Die Studierenden

- vertiefen ihre fachlichen Kenntnisse und können diese anwenden.
- stärken ihre sozialen und methodischen Kompetenzen,
- sind in der Lage, komplexe Zusammenhänge zu erfassen und zu verstehen,

- können Aufgabenstellungen im Team umsetzen und Probleme in Teamarbeit bewältigen,
- haben Erfahrung mit spielerischer Simulation von Realabläufen,
- können alternative Lehr- und Lernplattformen einsetzen.

Auch digitale Elemente wurden frühzeitig in den Prozessablauf eingebaut, wie man der Abbildung 11 entnehmen kann. Bei der Software Padlet handelt es sich um eine digitale Pinnwand, welche im Rahmen der gegenseitigen Vorstellungsrunde als kostenfreie Version zum Einsatz kam. Es können beliebige Posts innerhalb eines Padlets erstellt sowie Videos, Bilder und Textdokumente in diese integriert und direkt angezeigt bzw. wiedergegeben werden. Bei der freien Version ist die Anzahl der Padlets auf vier begrenzt. (vgl. Padlet, 2021)

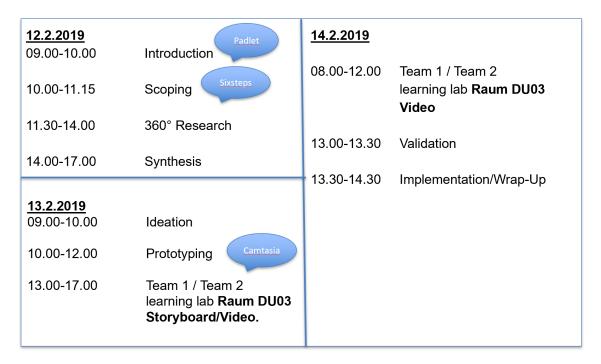


Abbildung 11: Ablauf eines 3-Tage-Workshops mit digitalen Elementen (Quelle: Eigene Darstellung)

In der Phase Scoping (Verstehen) wurde die damals noch frei verfügbare Software SixSteps eingesetzt. Der Name des Tools leitet sich von den sechs Schritten des Moderationszyklus nach Josef W. Seifert ab. Die Methode soll den Moderator eines Meetings dabei unterstützen, die Bearbeitung eines Themas zu strukturieren und möglichst effizient zu gestalten. Die "Sechs Schritte" sind: Einsteigen, Sammeln, Auswählen, Bearbeiten, Planen, Abschließen. Mit der Software kann somit ein kompletter Moderations-Zyklus digital abgearbeitet werden. Für das Prototyping war die Aufgabe der Teilnehmer einen Video-Pitch zu realisieren. Hierbei wurden zur Videobearbeitung die im Learning Lab der Technischen Hochschule Ingolstadt installierte Software Camtasia zum Einsatz.

Die Erfahrungen aus der teilweise digital unterstützten Abwicklung der Workshops wurden am Tag der digitalen Lehre am 22.05.2019 einem breiteren Publikum, bestehend aus Dozenten und Dozentinnen der Hochschule, unter dem Vortragstitel "Design Thinking digital – geht das?" präsentiert. Die in der Abschlussdiskussion gesammelten Pros und Cons einer zumindest teilweisen digitalen Abwicklung sind im Folgenden aufgeführt.

Pros:

- Weniger Material
- Lockert auf, könnte interessante Kombination werden
- Könnte auch Verhaltensänderung bringen
- Nach 4 Wochen wird manches bei analogem Vorgehen zu schnell weg gegeben, so bleibt es erhalten
- Brainstorming über mehrere Standorte möglich
- Ausländische Studierende profitieren, können beispielsweise übersetzen lassen
- WeQ entwickelt sich

Cons:

- Zeitaufwand für Toolbedienung
- kritische Kommentare
- Arbeit der anderen doof finden und das kundtun
- Kreativität braucht Raum, also aufpassen
- Kommt kein Flow rein
- Wenn dir keiner mehr in die Augen guckt, ...
- Verschiedene Interfaces stören

Kaum ein Jahr später musste der komplette Hochschulbetrieb aufgrund der Corona-Pandemie auf Online-Lehre umgestellt werden. Auch das Praxisseminar fand im Sommersemester 2020 online statt und bot die Gelegenheit, über eine **empirische Untersuchung**, die Einschätzung der Teilnehmer und Teilnehmerinnen zu einem komplett digitalen Ablauf eines **Workshops** "Design Thinking digital" zu erfahren.

5.2 Befragung

Als Datenerhebungsmethode wurde eine Befragung in Form einer Online-Umfrage gewählt. Die Primärforschung beinhaltet vorwiegend eine quantitative Fragestellung. Vereinzelte offene Fragen ermöglichen den Teilnehmern ihre Meinung frei zu äußern. Ziel der Befragung ist es, Erkenntnisse aus praxisbezogenen Erfahrungen auf Teilnehmersicht zu einem digitalen Design Thinking und ebenso zur Notwendigkeit und Vermittlung von Future Skills zu gewinnen. Um den Fragebogen beantworten zu können sind demnach Vorkenntnisse und Praxiserfahrung in diesem Bereich erforderlich. Die Umfrage richtete sich an dieser Stelle speziell an die Studenten der Technischen Hochschule in Ingolstadt, die bereits das Seminar "Design Thinking digital" durchlaufen haben.

Um die Rückmeldungen richtig zu interpretieren ist es wichtig das genaue Prozedere des Praxisseminars zu kennen. Der mehrtägige Kurs fand vollständig digital über verteilte Standorte statt. Die Kommunikation und Kollaboration erfolgte dabei über die Plattformen Zoom und Moodle sowie zum Kennenlernen und zur Dokumentation über Padlet. Der Ablauf umfasste die Phasen "Basics", "Empathize", "Ideate" und "Prototype and Test". Zu jeder Phase wurde den Teilnehmern zunächst Grundlagenwissen anhand von Präsentationsunterlagen vermittelt. Die Aufgaben konnten dann mithilfe digitaler Templates in Gruppenarbeit ausgeführt werden. Zum Teil kamen unter der Creative Commons lizensierte Templates von OPEN HPI zum Einsatz. Im Anschluss des Seminars wurde den Studierenden die Online-Umfrage in Moodle zur Verfügung gestellt. Der Fragebogen ist auf Deutsch und Englisch verfasst, da auch internationale Studenten am Kurs teilgenommen haben.

5.2.1 Aufbau des Fragebogens

Neben einer kurzen Einführung kann der Fragebogen (siehe Anhang) in drei Bereiche gegliedert werden, die überwiegend aus Fragen zum Ankreuzen bestehen. Die Fragen eins bis vier umfassen zunächst allgemeine Punkte, um weitere Aussagen gegebenenfalls in Abhängigkeit von Alter, Erfahrung und Einstellung differenzieren zu können. Dabei wird zuerst nach der zugehörigen Altersgruppe, dem Geschlecht und der Berufserfahrung gefragt. Da Aufgrund der COVID-19 Pandemie erst kurz zuvor der gesamte Vorlesungsbetrieb auf einen Online-Betrieb umgestellt wurde, bot es sich an, die Studenten nach ihrer bevorzugten Vorgehensweise zu befragen. Dabei können die Teilnehmer angeben, ob sie ein analoges oder digitales Studium oder einen Mischbetrieb für einfacher und effektiver erachten.

Der zweite Teil soll mit den Fragen fünf bis neun Aufschluss über ein digitales Design Thinking-Vorgehen geben. Die Teilnehmer wurden im Punkt fünf zunächst gefragt, ob sie bereits Erfahrung mit der analogen Design Thinking-Methode haben. Diese Frage zeigt, ob bei den Teilnehmern eine Vergleichsbasis zum digitalen Vorgehen besteht. Die nächste Frage bezieht sich auf den erzielten Erfolg im Online-Seminar. Dadurch wird ersichtlich, ob Design Thinking digital grundsätzlich in der Praxis funktionieren kann. Daraufhin werden die Teilnehmer gebeten die Ausführbarkeit der einzelnen Design Thinking-Phasen in digitaler Form zu bewerten. Es bestand die Möglichkeit die vier Phasen mithilfe einer fünfstufigen Skala ("sehr gut", "gut", "neutral", "umständlich", "unmöglich") zu bewerten. In der achten Frage ist der Einfluss der Digitalisierung auf die Grundprinzipien zu beurteilen. Das Bewertungsschema bot die Möglichkeit zwischen "erleichtert", "unverändert" und "erschwert" zu wählen. Die neunte Frage nimmt Bezug auf die erste Forschungsfrage dieser Arbeit. Basierend auf den gewonnenen Erfahrungen, sollen die Teilnehmer die größte Herausforderung bei der digitalen Durchführung von Design Thinking beschreiben.

Der Schwerpunkt der Umfrage setzt sich aus den Fragen zehn bis siebzehn zusammen und beschäftigt sich mit dem Themenbereich der Future Skills. Im Punkt zehn sollen die Teilnehmer ihre Sichtweise zur Notwendigkeit einer Weiterbildung von Future Skills in unserer Gesellschaft darlegen. Ob Hochschulen neben Fachwissen auch notwendige Kompetenzen vermitteln sollten, wird in der Frage elf thematisiert. Der darauffolgende Punkt untersucht, welche strategische Hochschulmaßnahme zur Förderung von Future Skills als besonders hilfreich erachtet wird. Dabei stehen neue Lerninhalte, neue Lernorte sowie neue Methoden zur Auswahl. Mit diesem Punkt wird die Wirksamkeit der unterschiedlichen Vermittlungsstrategien bei Studenten ermittelt. Bei der Frage dreizehn handelt es sich um eine offene Frage, dabei soll von den Teilnehmern eine ihres Erachtens nach zukunftsrelevante Fähigkeit aufgeführt werden.

Die Fragen ab Punkt vierzehn nehmen Bezug auf die dritte Forschungsfrage. Die Teilnehmer werden bei Frage vierzehn nach ihrer Meinung gefragt, ob Design Thinking in digitaler Form zukünftig bei der Vermittlung von Future Skills helfen könnte. Die fünfstufige Bewertungsskala geht dabei von "sehr wahrscheinlich" bis "sehr unwahrscheinlich". Die nächste Frage konkretisiert dies, indem erfragt wird, ob und wenn ja, welche Future Skills durch das digitale Design Thinking vermittelt werden konnten. Mögliche Optionen sind hierbei technische Fähigkeiten, digitale Grundfähigkeiten und klassische Fähigkeiten. Die Freitextaufgabe in Punkt sechzehn geht noch einmal genauer ins Detail und möchte konkret wissen, inwieweit die Studenten in bestimmten Kompetenzkategorien sehen, dass sie sich durch den Umgang mit Design Thinking digital weiterentwickelt haben. Abschließend wird den Seminarteilnehmern

die Frage gestellt, ob sie der Meinung sind, dass eine Design Thinking-Kompetenz unter die Kategorie Future Skills eingeordnet werden sollte.

5.2.2 Ergebnisse und Interpretation

Die Online-Umfrage wurde im Zeitraum vom 12.10.2020 bis 26.10.2020 durchgeführt. Alle Daten wurden dabei anonym erhoben. Von den 17 Teilnehmern des Seminars haben 11 Befragte den Fragebogen vollständig ausgefüllt. Somit ergeben Ergebnisse mit der absoluten Häufigkeit ab sechs die Mehrheit. Die Teilnehmer setzen sich aus sechs männlichen und fünf weiblichen Studenten zusammen, die überwiegend zwischen 21 und 25 Jahre alt sind. Vier Teilnehmer gehören der Altersgruppe über 26 Jahren an. Bereits sieben Beteiligte können eine Berufserfahrung in Vollzeit aufweisen, die weiteren vier haben bisher ausschließlich eine schulische Laufbahn durchlaufen. Sieben Studenten geben an, ein digitales Studium effektiver bestreiten zu können als ein konventionelles, welches lediglich eine Person bevorzugt. Einen Mischbetrieb mit analogen und digitalen Phasen befürworten hingegen drei Studenten. Damit spricht sich die Mehrheit für digitale Vorgehensweisen aus.

Aus dem nächsten Teil lassen sich Erkenntnisse zu einem digitalen Design Thinking-Vorgehen ableiten. Neun von elf Teilnehmer hatten zuvor noch keine Praxiserfahrung mit der Design Thinking-Methode. Ausgenommen von einem Teilnehmer empfand die gesamte Gruppe das Design Thinking-Vorgehen im digitalen Kontext als wirksam. Das zeigt, dass kreative Ideen und Problemlösungen auch digital entwickelt werden können. Die Bewertung der einzelnen Design Thinking-Phasen bestätigt, dass jede Phase grundsätzlich digital ausführbar ist. Wobei die "Einführungsphase" in digitaler Form das positivste Feedback bekam. Die "Prototype and Test"-Phase scheint dabei die meisten Schwierigkeiten zu machen, da sie von vier Seminarteilnehmern als umständlich beurteilt wurde. Eine gespaltene, aber "neutrale" Bewertung weisen die Phasen "Empathize" und "Ideate" auf (siehe Abbildung 12). Eine alternative Lösung wäre hier also ein hybrider Workshop, der die ersten drei Phasen digital gestaltet und die abschließende Phase des Modellierens und Testens in analoger Form durchführt.

Der Einfluss der Digitalisierung auf die Grundprinzipien wird zwiegespalten bewertet. Die Meinungen differenzieren sich in Bezug zur Auswirkung auf die Teamarbeit, die produktive Umgebung, die Methodenanwendung und das Mindset. Als eindeutig wird jedoch die Erleichterung der Prozessabwicklung im digitalen Kontext erachtet. Bei der Nennung von Herausforderungen im digitalen Design Thinking kommen insbesondere die Themen "digitale Kommunikation" und "digitale Teamarbeit" hervor. Drei Teilnehmer geben basierend auf ihren

Erfahrungen an, dass **Präsenzmeetings** einen **persönlicheren Austausch und lebhaftere Diskussionen** ermöglichen, die demnach auch interessanter als Online-Meetings erscheinen. Für weitere drei Studenten war es im digitalen Rahmen herausfordernd einen Teamgeist zu entwickeln und den richtigen Charakter der Teammitglieder festzustellen. Prozessspezifisch wurde die Erzeugung von Empathie und das Erarbeiten von Prototypen als besonders schwierig empfunden.

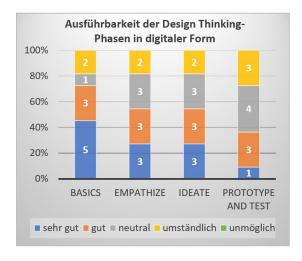




Abbildung 12: Ausführbarkeit der Design Thinking-Phasen in digitaler Form (Quelle: Eigene Darstellung)

Abbildung 13: Vermittelte Kompetenzen durch Design Thinking digital (Quelle: Eigene Darstellung)

Im Future Skills-Teil der Online-Umfrage sehen fünf Teilnehmer die Weiterbildung zur Aneignung von Zukunftskompetenzen als notwendig an, vier sind unentschlossen und zwei widersprechen dem. Diese Unentschlossenheit könnte an der unzureichenden Bekanntheit und Aufklärung der Thematik liegen. Einig sind sich die Studenten jedoch in der Tatsache, dass Hochschulen nicht nur Fachwissen, sondern auch die notwendigen Kompetenzen vermitteln sollten. Das Ergebnis zu den Hochschulmaßnahmen, die den Seminarteilnehmern bei der Förderung von Future Skills helfen würden, ist ebenso eindeutig. Demnach sind neue Methoden wie digitale Vorlesungen, agile Techniken und Projektorientierung besonders wirksam und hilfreich, um sich Zukunftskompetenzen anzueignen. Aber auch neue Lerninhalte und neue Lernorte haben jeweils zwei Befürworter.

Bei der Frage, welche Fähigkeit die Teilnehmer in naher Zukunft als besonders notwendig und unumgänglich erachten, sind unterschiedliche Kompetenzbereiche genannt worden. Zum einen die Fähigkeit mit digitalen Tools umgehen zu können oder zu programmieren. Zum anderen wurden auch soziale Kompetenzen genannt wie Kommunikationsfähigkeit, Aufbau

von Empathie, Flexibilität oder Uneigennützigkeit. Somit werden von den Studenten sowohl digitale als auch nicht-technische Fähigkeiten in Zukunft als wichtig erachtet.

Die folgenden Erkenntnisse gehen näher auf Design Thinking digital als mögliche Vermittlungsstrategie für Future Skills ein. Dabei sehen es im Durchschnitt die meisten Studenten als wahrscheinlich an, dass die agile Innovationsentwicklungsmethode zur Vermittlung von Zukunftskompetenzen beitragen kann. Da kein Teilnehmer dies als unwahrscheinlich erachtet und zudem alle Beteiligten bekräftigen, ihre Fähigkeiten durch das Seminar ausgebaut zu haben, spricht es durchaus dafür Design Thinking digital als Handlungsstrategie in Hochschulen zu etablieren. Die Vermittlung von digitalen Grundfähigkeiten war bei neun Studenten erfolgreich. Bei drei Teilnehmern konnten klassische Fähigkeiten und bei einer Person technische Fähigkeiten gefördert werden. (siehe Abbildung 13) Konkrete Äußerungen zeigen, dass sich die Studentengruppe vor allem in der Fähigkeit zur Zusammenarbeit in verteilten Teams weiterentwickelt hat, wobei die Erweiterung der Medienkompetenz und das Kennenlernen von digitalen Plattformen dazu beigetragen hat. Des Weiteren wurden Fähigkeiten wie Problemlösungsfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Kreativität sowie "Out of the box"-Denken gefördert. Zuletzt haben die Befragten ihre Meinung dazu geäußert, ob sie eine Design Thinking-Kompetenz als eine zukunftsrelevante Fähigkeit erachten. Sechs Teilnehmer des Design Thinking-Teams stimmten der Notwendigkeit zu, wobei es drei Befragte nicht als notwendig erachten. Bei den erhobenen Erkenntnissen konnte keine Abhängigkeit zu Alter, Erfahrung oder Einstellung erkannt werden.

6 Konzeptentwicklung

Angesichts der theoretischen Herleitung zur Notwendigkeit eines digitalen Design Thinking-Ansatzes, wird in diesem Abschnitt ein ganzheitlicher Lösungsansatz konzipiert. Dabei fließen die vorangegangenen Inhalte und gewonnenen Erkenntnisse als Anregung in die Entwicklung mit ein. Die nachfolgenden Ansätze können sowohl der Wissenschaft als Anhaltspunkt für weitere Forschungen, als auch der Praxis als Leitfaden für digitale Design Thinking-Workshops dienen.

6.1 Rahmenbedingungen

Für ein digitales Design Thinking sollte das Unternehmen den Teilnehmern eine geeignete organisatorische sowie technische Infrastruktur bieten. Am Standort selbst aber auch am Remotearbeitsplatz sind bestmögliche Voraussetzungen zu schaffen, um eine störungsfreie digitale Zusammenarbeit zu garantieren. Eine sichere und zuverlässige IT-Infrastruktur sowie

ein stabiler Internetzugang während des gesamten Projekts sind grundlegende Rahmenbedingungen. Benötigt werden außerdem passende **Endgeräte** wie eine hochauflösende Webcam für Videokonferenzen und ein drahtloses Headset, um Bewegungsfreiheit und eine verständliche Kommunikation zu gewährleisten. Zudem kann ein zweiter Bildschirm einen möglichst großen und offenen Arbeitsbereich schaffen. Empfehlenswert ist nicht nur im virtuellen Rahmen einen **kreativen Raum** zu schaffen, sondern auch den physischen Einzelarbeitsplatz kreativitätsfördernd einzurichten. Beispielsweise können variable Möbel dabei helfen, Bewegung während des Projekts zu ermöglichen. (vgl. Gerstbach et al., 2020, S. 195f.) Um den Blickkontakt zwischen allen Teammitgliedern sicherzustellen, muss bei der Vorbereitung eines digitalen Workshops die **Anzahl an interdisziplinären Teilnehmern** an den digitalen Rahmen angepasst werden (vgl. Gerstbach, 2019, S. 65).

Aus den gewonnenen Erkenntnissen geht hervor, dass Technologien benötigt werden, die zum einen bei der Kommunikation, Kollaboration, Visualisierung und zum anderen bei der Wissensgenerierung, Koordination und Dokumentation unterstützen. Um diese unterschiedlichen Funktionen anbieten zu können, bedarf es einer zentralen integrierten Plattform, welche die Durchführung eines ganzheitlichen Design Thinking digital-Ansatzes ermöglicht. Eine browserbasierte Anwendung garantiert dabei die Nutzung an allen internetfähigen Geräten und einen zeit- und ortsunabhängigen Zugang. (vgl. Redlich et al., 2018b, S. 99)

6.2 Konzept zu Design Thinking digital

Im Folgenden wird ein **Plattformkonzept** zu Design Thinking digital vorgestellt, welches den gesamten Prozessablauf und die Einhaltung aller Grundprinzipien digital ermöglichen soll. Als Grundlage für die Entwicklung dienen vor allem die im Kapitel 3 vorgestellten Teilansätze und die analysierten Herausforderungen aus Kapitel 4. Aus etablierten Tools werden zudem notwendige Funktionen abgeleitet. In der Konzeptvorstellung werden zuerst Lösungsansätze für menschenzentrierte und anschließend für prozessspezifische Anforderungen beschrieben, die vorab in der Abbildung 14 als Übersicht zusammengefasst sind.

Menschenzentrierte	Digitale		
Herausforderungen	Lösungsansätze		
Digitale Zusammenarbeit	- Kollaborationsplattform		
	- Digitales Echtzeit-Whiteboard mit Abstimmungsfunktion		
	- Benutzerprofil mit persönlichen Informationen		
	- Vorstellungsrunde		
Digitale Kommunikation	- Informations- und Kommunikationstechnologien		
	mit Video-, Audio- und Chatmöglichkeiten		
	- Reaktionsfunktion in Videokonferenzen		
	- Interne Übersetzungsfunktion		
Motivation und Teamgeist	- Gamification-Elemente		
	- Digitale Pausenräume für persönliche Gespräche		
	- Anonymitätsoption für Beiträge		
Nutzerorientierung	- Interne Community-Plattform		
	- Integration der Nutzer in das Team mit einem Nutzerprofil		
Mensch-Maschine-Interaktion	- Einführungsvideo mit Instruktionen		
Mindset	- Einführungsvideo zu Design Thinking-Grundlagen		
	- Warm-up Spiele		
Kreativität	- Digitales Whiteboard mit variablen Gestaltungsfunktionen		
	- Gestaltung des physischen Einzelarbeitsplatzes		
Dynamisches, kreatives Umfeld	- Plattform mit Arbeitsbereich und Kollaborationsbereich		
	- Digitale Pausenräume für Workshopatmosphäre		
IT-Kenntnisse	- Einführungsvideo mit Instruktionen		
	- Hilfeoption für Handlungswege		
Kompetenzansprüche	siehe Kapitel 2		
Wissens- und Kompetenzmanagement	- Zentrale Plattform als Informationsbasis		
	- Einheitliche Dokumentationsstruktur		
	- Benutzerprofil und Vorstellungsrunde		

Prozessspezifische	Digitale
Herausforderungen	Lösungsansätze
Moderation	- Künstliche Intelligenz als Chatbot und
	Recommender-System
Dokumentation	- Automatisches Dokumentationssystem
	- Visualisierung der Projektfakten
	- Extrahierungsfunktion
Methodenanwendung	- Digitale Methodendatenbank mit Methodenbeschreibung
	- Erweiterung um digitale Vorgehensweisen
Prototypen und Test	- Digitale Vorgehensweisen aus Methodendatenbank
	- Virtual Reality-Anwendung
Infrastruktur & Technologiebedarf	- stabile Internetverbindung
	- Webcam, Headset, zweiter Bildschirm, etc.
Technische Probleme	- Hilfeoption mit Ansprechpartner
Vielfalt an digitalen Tools	- Zentrale Plattform mit einmaliger Registrierung

6.2.1 Lösungsansätze zu menschenzentrierten Herausforderungen

Für den Plattformzugang ist eine einmalige Registrierung notwendig. Da alle wichtigen Funktionen in der Plattform integriert sind, kann so eine wechselnde Arbeitsumgebung vermieden werden. Zu Beginn ist ein aussagekräftiges Benutzerprofil mit einem Foto und Angaben über Fähigkeiten, Kenntnisse und Interessen zu erstellen. Neben einer einleitenden Vorstellungsrunde bietet das Profil eine zusätzliche Möglichkeit, sich zu jedem Zeitpunkt über Persönlichkeitseigenschaften einzelner Mitstreiter zu informieren. Durch das Schaffen einer digitalen Identität, die der realen Persönlichkeit entspricht, kann sichergestellt werden, dass diverse Stärken und Schwächen im Projektverlauf berücksichtigt werden können.

Bevor ein Design Thinking digital-Workshop startet, werden dem Team zwei Einführungsvideos vorgespielt. Das erste Lehrvideo, erläutert die Methodik des Design Thinking-Ansatzes mit seinen Grundprinzipien. Das darauffolgende Instruktionsvideo führt einmal durch die gesamte Plattform und stellt dessen Funktionen vor. Dieser Schritt minimiert den Bedarf an Moderation und schafft ein einheitliches Verständnis im Team (vgl. Lattemann, et al. 2017, S. 80). Um im Projektverlauf unterschiedliche Kompetenzniveaus zu berücksichtigen steht eine Hilfeoption zur Verfügung. Dadurch können Teammitglieder bei Verständnisschwierigkeiten jederzeit auf bestimmte Abschnitte der Einführungsvideos zurückspringen oder bei technischen Problemen Handlungswege einsehen.

Es ist ein wichtiger Schritt sich mit den Teammitgliedern, der Methodik sowie der Mensch-Maschine-Interaktion auseinanderzusetzen, um mit dem passenden Mindset ausgerüstet zu sein. Ein einführendes Warm-up-Spiel wirkt sich ebenso positiv auf die Einstellung aber auch auf den Teamgeist aus (vgl. Gerstbach, 2017, S. 44ff.). Des Weiteren sind für die digitale Innovationsentwicklung Kommunikations- und Visualisierungsmöglichkeiten unverzichtbar, da sie zu einem gemeinsamen Verständnis beitragen und die Basis für zahlreiche Kreativitätstechniken bilden. Aufgrund dessen stellt ein digitales Whiteboard die Grundlage der Plattform dar. Die kollaborative Echtzeit-Oberfläche ermöglicht eine synchrone visuelle Zusammenarbeit, indem sie gleichzeitig Änderungen verschiedener Teilnehmer erlaubt. Das Whiteboard beinhaltet flexible Gestaltungsfunktionen wie Haftnotizen für Ideen, freies Zeichnen oder das Einfügen von Texten, Dokumenten und Multimediainhalten. Eine integrierte Abstimmungsfunktion zu den Haftnotizen kann dem Team unter anderem bei der Entscheidungsfindung unterstützen. Jede Design Thinking-Phase ist in der Plattform in eine eigene Registerkarte untergliedert, dabei wird in jedem Reiter ein neues Whiteboard zur Verfügung gestellt. Alternativ kann der Inhalt auch überführt werden.

Die Kommunikation soll in verteilten Teams sowohl synchron als auch asynchron erfolgen können. Somit kann je nach Bedarf zwischen einer textbasierten Unterhaltung in Chaträumen oder Audio- und Videoanrufen gewählt werden. Die unterschiedlichen Informations- und Kommunikationstechnologien bieten sowohl den Austausch zwischen einzelnen Personen als auch zwischen dem gesamten Team an. Die asynchrone Kommunikation ermöglicht es zu jedem Zeitpunkt auf vergangenen Interaktionen aufzubauen, was eine globale Zusammenarbeit erleichtert. Um die fehlende nonverbale Kommunikation zu ersetzen, die in synchronen Videokonferenzen nur bedingt erfolgt, werden Videoanrufe um eine Reaktionsfunktion erweitert. Diese ermöglicht den Teammitgliedern das Verschicken vereinfachter Emoticons, zum Ausdruck ihrer Emotionen. Außerdem soll für die Teilnehmer in separaten Pausenräumen die Möglichkeit bestehen, sich außerhalb des Arbeitsbereichs zum besseren Kennenlernen zu vernetzen. Private Gespräche, welche sonst in Kaffee-Pausen entstehen, können den Teamgeist und das Zusammengehörigkeitsgefühl stärken (vgl. Gerstbach, 2019, S.78).

Wenn ein Teammitglied nicht in der eigenen Muttersprache agieren kann, wird meist dessen Kreativität eingedämmt. Mit der Integration einer internen Übersetzungsfunktion können im Fall einer globalen Teamkonstellation Sprachbarrieren überbrückt werden (vgl. Bitzer et al., 2018, S. 112f.). Zumindest können dann textbasierte Beiträge in einer fremden Sprache automatisch analysiert und in der gewünschten Sprache angezeigt werden. In der Plattform sind Gamification-Elemente integriert, welche neben der Motivation auch die Kreativität und Produktivität der Teilnehmer steigern. Der Prozess wird dabei auf spielerische Art durchlaufen, indem erst beim Erreichen des Gruppenziels der aktuellen Phase, der Reiter der nächsten Phase freigeschalten wird. Zudem können bei aktiver Teilnahme oder konstruktiven Ideen, Punkte für das Benutzerprofil gesammelt werden. Im digitalen Raum bietet es sich zudem an Teile des Prozesses anonym durchzuführen, so werden dominierende Persönlichkeiten oder Ängste der Meinungsäußerung umgangen.

Mit dem Zugriff auf eine interne **Community-Plattform** können potenzielle Nutzer kontaktiert und von dort aus direkt als Vertreter der Zielgruppe in das Design Thinking-Team eingebunden werden (vgl. Digmayer et al., 2013, S. 380). Teilnehmer mit dem Status "Nutzer" sind nur für ausgewählte Inhalte berechtigt. Neben visuellen Interviews zur Erzeugung von Empathie werden sie auch bei der Weiterentwicklung von Ideen am digitalen Whiteboard oder bei der Bewertung von Testszenarien integriert.

6.2.2 Lösungsansätze zu prozessspezifischen Herausforderungen

Ein integrierter **digitaler Methodenbaukasten** stellt dem Team eine Übersicht der Kreativitätsmethoden mit entsprechenden Beschreibungen zur Verfügung (Ansatz siehe Kapitel 3.3.1). In diesem Konzept werden die auf Digitalisierbarkeit geprüften Methoden zusätzlich noch um einen **Leitfaden** zur digitalen Vorgehensweise innerhalb der Plattform erweitert. Basierend auf der aktuellen Phase und bereits angewandten Praktiken werden automatisch, geeignete Methodenvorschläge unterbreitet. Einige Methoden bieten sich besonders dazu an digital durchgeführt zu werden. Beispielsweise ist digitales Brainstorming mithilfe des kollaborativen Whiteboards besonders effizient bei der Ideenfindung. Hier können Haftnotizen im Team parallel erzeugt, beliebig gruppiert, erweitert und anschließend darüber abgestimmt werden. Bei Storyboards bietet es sich ebenso an, diese mit digitalem Bildmaterial auszustatten. Die Möglichkeit der Bedienung mit dem Smartphone ermöglicht ein schnelles Hochladen von Fotos oder das Hinzufügen von Notizen bei spontanen Einfällen. Notwendige Recherchen sind im digitalen Kontext einfach mithilfe des World Wide Webs zu betreiben.

Im digitalen Rahmen können Prototypen Schreib-, als Zeichnungs-Modellierungsprototypen oder mit einem virtuellen Rollenspiel verwirklicht werden. Erstere sind mithilfe des digitalen Whiteboards auf zweidimensionaler Ebene anzufertigen, während dreidimensionale Modelle eine 3D-Modellierungssoftware oder eine Virtual Reality-Anwendung benötigen. Falls ein entsprechendes Virtual Reality-Equipment zur Verfügung steht, können in einem immersiven Design Thinking-Labor greifbare Prototypen geschaffen und kommuniziert werden (Ansatz siehe Kapitel 3.3.4). Das simulierte Umfeld wirkt kreativitätsfördernd, weshalb es in Zukunft auch denkbar wäre weitere Kreativitätsmethoden oder ganze Workshops im immersiven Raum abzuhalten. Mit der Erweiterung um eine Multi-User-Funktion könnten virtuelle Teammeetings die natürliche Kommunikation bereichern und realitätsnahe Testbedingungen für Kunden Alternativ der schaffen. wird in Methodensammlung für jede Methode ein digitales Template zur Verfügung gestellt (Ansatz siehe Kapitel 3.2.1). Es können auch analoge Prototypen erstellt und im Videochat vorgeführt und getestet werden. Templates eignen sich besonders um das Nutzerfeedback strukturiert zu dokumentieren.

Eine automatisierte Dokumentation der digitalen Workshops innerhalb der Plattform garantiert eine nachhaltige Informations- und Wissensbasis (Ansatz siehe Kapitel 3.3.3). Dabei kann in einem separaten Reiter die gesamte Projektdokumentation reflektiert und die Koordination des Projekts verfolgt werden. Neben einer grafischen Visualisierung des Prozessverlaufs,

welche konkrete Meilensteine und Fortschritte anschaulich dokumentiert, werden dort auch Termine, Aufgaben und Zuständigkeiten abgebildet. Ein integriertes Dashboard bietet eine Gesamtübersicht aller Projektfakten. So kann jederzeit der aktuelle Stand reflektiert und die nächsten Schritte eingesehen werden. Folglich besteht die Möglichkeit alle Protokolle in eine PDF-Datei zu extrahieren.

Eine künstliche Intelligenz in Form eines **Chatbots** ist die entscheidende Funktion, um das Design Thinking-Plattformkonzept zu einem integrierten Ergebnis zusammenzufügen (Ansatz siehe Kapitel 3.3.2). Das intelligente Leitsystem führt das Team in der Plattform durch den gesamten Prozess und ist ein ständiger Ansprechpartner bei Fragen. Dabei kommuniziert der Chatbot über natürliche Sprache sowie in Textform. Der intelligente Moderator übernimmt nicht nur aufgabenbezogene, sondern auch soziale Aufgaben, wodurch die Kollaboration positiv beeinflusst wird. Außerdem agiert die künstliche Intelligenz nicht nur als **Moderator**, sondern steuert auch diverse Plattforminhalte wie das **Projektmanagement** oder die **Methodenauswahl**. Dabei handelt die intelligente Technologie stets entsprechend der Design Thinking-Grundprinzipien.

Das gesamte Plattformkonzept (siehe Abbildung 15) ist eine digitale Repräsentation des Design Thinking-Ansatzes. Um systematisch ein gemeinsames Ziel zu erreichen, braucht es im digitalen Rahmen vor allem einen strukturierten Prozessablauf. Die Plattform folgt der Design Thinking-Vorgehensweise des Hasso-Plattner-Instituts. Ausschlaggebend bei der Konzeption eines digitalen Design Thinking-Lösungsansatzes ist, dass sich nicht die digitalen Werkzeuge an den vorhandenen Prozess anpassen, sondern das Vorgehen auf die digitalen Mittel ausgerichtet wird (vgl. Bitzer et al., 2018, S. 114).

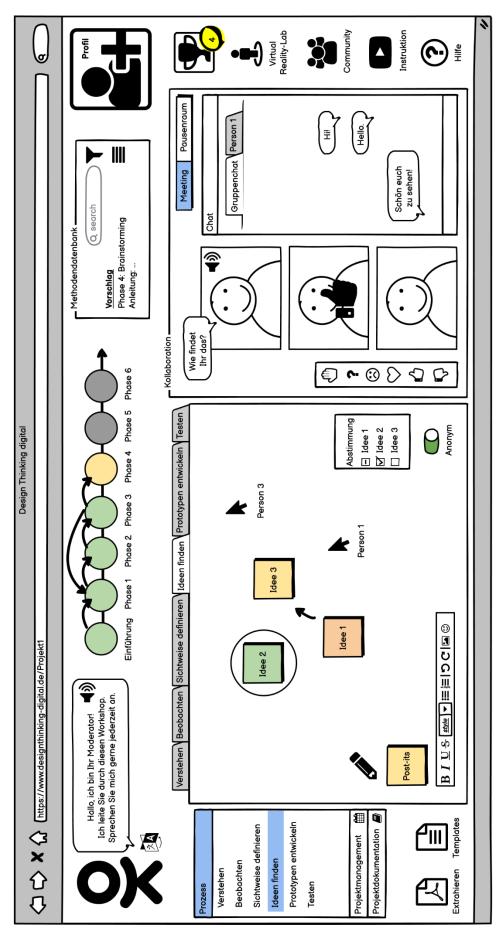


Abbildung 15: Wireframe zu dem Design Thinking digital-Plattformkonzept (Quelle: Eigene Darstellung)

7 Fazit und Ausblick

Design Thinking nimmt als Innovationsentwicklungsmethode im Zuge des digitalen Wandels stark an Bedeutung zu. Diese Arbeit zielt darauf ab, den Design Thinking-Ansatz zu digitalisieren, um den heutigen Anforderungen einer globalisierten und digitalisierten Wirtschaft gerecht zu werden. Dabei werden alle Grundprinzipien und Kernelemente der agilen Methode in eine virtuelle Umgebung übertragen. Aus menschenzentrierter und prozessspezifischer Perspektive lassen sich dabei zahlreiche Herausforderungen identifizieren, die anschließend in technische Anforderungen abgeleitet werden. Um den gesamten Prozessablauf in digitaler Form zu ermöglichen wurde in dieser Arbeit eine ganzheitliche Lösung in Form einer integrierten Plattform entwickelt. Ein virtueller Arbeitsbereich und Kollaborationsbereich ersetzen den physischen Raum vollumfänglich und ermöglichen eine geografisch verteilte Teamarbeit. Dabei unterstützen unter anderem moderne Technologien wie ein digitales Echtzeit-Whiteboard, eine künstliche Intelligenz als Moderator oder Virtual Reality-Anwendungen die Entwicklung jeglicher Art von Innovation im digitalen Umfeld. Mit einer praxisorientierten Primärforschung konnte die Wirksamkeit, also das erfolgreiche Erzielen von Ergebnissen, im digitalisierten Design Thinking bestätigt werden. Weitere Analysen zeigten auch, dass Design Thinking digital diverse klassische sowie digitale Fähigkeiten fördert und somit zukünftig im Bildungsprozess bei der Vermittlung von Future Skills unterstützen kann.

Der nächste Schritt der Forschung wäre die Umsetzung des entwickelten Design Thinking digital-Konzepts. Ein Testlauf und eine Evaluation der Plattform könnten Aufschlüsse über die Anwendbarkeit und Wirksamkeit des Konzepts geben, die anschließend in einem iterativen Vorgehen verbessert werden können. Mit der KI-Strategie in Deutschland besteht ein großes Potenzial zur Entwicklung einer künstlichen Intelligenz, die zukünftig die Moderation im Design Thinking ermöglichen könnte. Außerdem könnte in Zukunft eine ausgereifte Virtual Reality-Anwendung die Option bieten, ganze Workshops im immersiven Raum abzuhalten.

8 Anhang

Online-Umfrage in Moodle zu Kapitel 5.2.1

Umfrage / Survey - Bachelor Thesis

Es ist erforderlich <u>alle</u> Fragen zu beantworten.	
Unless otherwise noted, make <u>one</u> selection per question.	

Unless otherwise noted, make <u>one</u> selection per question. It is necessary to answer <u>all</u> questions.

1 *	Welcher Altersgruppe gehören Sie an? How old are you?					
	□ unter/under 20 □ 21 - 25 □ 26 - 30 □ über/over 30					
2 *	Bitte geben Sie Ihr Geschlecht an. Please enter your gender.					
	□ männlich / male □ weiblich / female □ divers / diverse					
3	Haben Sie bereits Berufserfahrung? Do you already have work experience?					
	☐ Ja, Berufserfahrung in Vollzeit / Yes, full-time work experience ☐ Ja, Berufserfahrung durch ein duales Studium / Yes, work experience through a dual study p ☐ Nein, bisher nur eine schulische Laufbahn / No, only a school career until now	rogram				
4 *	Aufgrund der diesjährigen COVID-19 Pandemie wurde der Vorlesungsbetrieb der THI vorwiege Ihr Studium leichter und effektiver bestreiten, analog oder digital? Due to the COVID-19 pandemic, the THI's lectures were mainly switched to online courses. Ho				_	
	□ Analoges Studium / Analog studies □ Digitales Studium / Digital studies □ Mischbetrieb / Mix of analog and digital					
5 *	Haben Sie bereits Erfahrung mit klassischem, analogen Design Thinking? <i>(nicht das online Sen</i> Do you already have experience with classic, analog design thinking? <i>(not the online seminar)</i>	ninar)				
	O Ja/Yes O Nein/No					
6	Konnten in Ihrem Seminarteam kreative Ideen und Problemlösungen auch auf rein digitalem Was it possible for your seminar team to develop creative ideas and problem solutions in a digitalem		-			
	O Ja / Yes O Nein / No O beschränkt / limited					
7 *	Bitte bewerten Sie die Ausführbarkeit der Design Thinking Phasen in digitaler Form. (Hätten Sie Please evaluate the practicability of the Design Thinking stages in digital form. (Would you have				-	n?)
	Einführung / Introduction: Basics Design Thinking Verstehen und Beobachten / Empathize Ideen finden/ Ideate Prototypen entwickeln und Testen / Prototype and Test	sehr gut / very good	gut/good O O O	neutral O O O	umständlich / complicated O O O	unmöglich / impossible O O
8 *	Wie schätzen Sie grundsätzlich den Einfluss von Digitalisierung ein, in Bezug auf die How do you evaluate the influence of digitization, in terms of					
	Teamarbeit / Teamwork Prozessabwicklung / Process handling Produktive Umgebung / Productive environment Methodenanwendung / Method application Mentalität (richtige Einstellung) / Mindset	erleichtert / Facilit	ated unverä	o O O O	nged erschweri	C C C C C C C C C C C C C C C C C C C

9	Was erachten Sie als größte Herausforderung bei einer <u>digitalen Durchführung</u> von Design Thinking? What do you see as the biggest challenge in a <u>digital implementation</u> of Design Thinking?				
10	Erachten Sie eine Weiterbildung zur Aneignung von Future Skills in unserer Gesellschaft als notwendig? Is further education of future skills in our society necessary?				
	O Ja / Yes O Nein / No O unentschlossen / undecided				
11	Hochschulen sollen Studierenden nicht nur Fachwissen, sondern auch notwendige Kompetenzen vermitteln. Universities should not only provide students with knowledge, but also the necessary skills.				
	O Ich stimme zu / I agree O Ich stimme nicht zu / I do not agree O unentschlossen / undecided				
12	Welche Hochschulmaßnahme wäre am hilfreichsten, um bei Ihnen Zukunftskompetenzen zu fördern? Which university measure would be most helpful for you to promote future skills?				
	neue Lerninhalte (z. B. Future Skills Fach, im Lehrplan verankern) / new learning content (e.g. Future Skill subject, embedding in the curriculum)				
	neue Lernorte (z. B. Agile Innovationsräume, Plattformen für lebenslanges Lernen) / new places of learning (e.g. agile innovation spaces, platforms for lifelong learning) neue Methoden (z. B. Projektorientierung, Digitale Vorlesungen, Agile Methoden) / new methods (e.g. project orientation, digital lectures, agile methods)				
13	Welche Fähigkeit empfinden Sie in unserer Gesellschaft in naher Zukunft als notwendig und unumgänglich? Which ability do you think will be essential in our society in the near future?				
14	Sind Sie der Meinung, dass Design Thinking in digitaler Form bei der Vermittlung von Future Skills helfen kann? Do you think that Design Thinking in digital form can help to teach future skills?				
	O Sehr wahrscheinlich / Very likely O wahrscheinlich / Probably O unentschlossen / undecided O unwahrscheinlich / unlikely O sehr unwahrscheinlich / very unlikely				
15	Wurden Ihnen durch Design Thinking digital Future Skills vermittelt? (Mehrere Nennungen möglich) Have you been taught future skills through Design Thinking digital? (Several nominations possible)				
	□ Ja, technische Fähigkeiten / Yes, technical skills □ Ja, digitale Grundfähigkeiten / Yes, basic digital skills □ Ja, klassische Fähigkeiten / Yes, classic skills □ Nein / No				
16	Inwieweit sehen Sie in bestimmten Kompetenzkategorien, dass Sie sich durch den Umgang mit Design Thinking digital weiterentwickelt haben? In which competence categories do you see that you have developed further by dealing with Design Thinking digital?				
17 *	Sollte Ihrer Meinung nach eine Design-Thinking-Kompetenz unter "notwendige Future Skills" eingeordnet werden? Should a Design Thinking competence be classified under 'necessary future skills'?				
	O Ja / Yes O Nein / No O unentschlossen / undecided				

Ergebnisse der Online-Umfrage zu Kapitel 5.2.2

Alle Antworten sehen. Alle Teilnehmer/innen. Standardreihenfolge Antworten: 11

Umfrage / Survey - Bachelor Thesis

Soweit nicht anders vermerkt, pro Frage <u>eine</u> Auswahl treffen. Es ist erforderlich <u>alle</u> Fragen zu beantworten.

Unless otherwise noted, make <u>one</u> selection per question. It is necessary to answer <u>all</u> questions.

Welcher Altersgruppe gehören Sie an? How old are you?

Antworten	relative Häufigkeit	absolute Häufigkeit
21 - 25	41%	7
26 - 30	18%	3
über / over 30	6 %	1

Bitte geben Sie Ihr Geschlecht an. Please enter your gender.

Antworten	relative Häufigkeit	absolute Häufigkeit
männlich / male	38%	6
weiblich / female	31%	5

3 Haben Sie bereits Berufserfahrung?
Do you already have work experience?

Antworten	relative Häufigkeit	absolute Häufigkeit
Ja, Berufserfahrung in Vollzeit / Yes, full-time work experience	41%	7
Nein, bisher nur eine schulische Laufbahn / No, only a school career until now	24%	4

Aufgrund der diesjährigen COVID-19 Pandemie wurde der Vorlesungsbetrieb der THI vorwiegend auf einen Online-Betrieb umgestellt. Auf welchem Weg können Sie Ihr Studium leichter und effektiver bestreiten, analog oder digital?

Due to the COVID-19 pandemic, the THI's lectures were mainly switched to online courses. How can you study more easily and effectively, analog oder digital?

Antworten	relative Häufigkeit	absolute Häufigkeit
Analoges Studium / Analog studies	6 %	1
Digitales Studium / Digital studies	41%	7
Mischbetrieb / Mix of analog and digital	18%	3

Haben Sie bereits Erfahrung mit klassischem, analogen Design Thinking? (nicht das online Seminar)

Do you already have experience with classic, analog design thinking? (not the online seminar)

Antworten	relative Häufigkeit	absolute Häufigkeit
Ja / Yes	12%	2
Nein / No	53%	9

Konnten in Ihrem Seminarteam kreative Ideen und Problemlösungen auch auf rein digitalem Weg entstehen? (Design Thinking digital, geht das?)

Was it possible for your seminar team to develop creative ideas and problem solutions in a digital way? (Design Thinking digital, is that possible?)

Antworten	relative Häufigkeit	absolute Häufigkeit	
Ja / Yes	59%	10	
beschränkt / limited	6 %	1	

Bitte bewerten Sie die Ausführbarkeit der Design Thinking Phasen in digitaler Form. (Hätten Sie einen konventionellen Ablauf als vorteilhafter empfunden?)

Please evaluate the practicability of the Design Thinking stages in digital form. (Would you have found a conventional procedure more advantageous?)

Durchschnittsbewertung (und durchschnittliche Werte)						
		sehr gut/ very good	gut/ good	neutral umständ / complica	/	
Einführung / Introduction: Basics Design	Thinking					2.0 (2.0)
Verstehen und Beobachten / Empathize				1		2.4 (2.4)
Ideen finden/ Ideate				1		2.4 (2.4)
Prototypen entwickeln und Testen / Prot Test	totype and			1		2.8 (2.8)
Antworten	sehr gut / very good	gut / good	neutral	umständlich / complicated	unmöglich / impossible	absolute Häufigkeit
Einführung / Introduction: Basics Design Thinking	5 (45%)	3 (27%)	1 (9%)	2 (18%)	0	11
Verstehen und Beobachten / Empathize	3 (27%)	3 (27%)	3 (27%)	2 (18%)	0	11
Ideen finden/ Ideate	3 (27%)	3 (27%)	3 (27%)	2 (18%)	0	11
Prototypen entwickeln und Testen / Prototype and Test	1 (9%)	3 (27%)	4 (36%)	3 (27%)	0	11

Wie schätzen Sie grundsätzlich den Einfluss von Digitalisierung ein, in Bezug auf die ...

How do you evaluate the influence of digitization, in terms of ...

Mentalität (richtige Einstellung) / Mindset

Durchschnittsbewertung (und durchschnittliche Werte) ŧ. unverändert erschwert/ / facilitated / unchanged complicates Teamarbeit / Teamwork 1.8 (1.8) Prozessabwicklung / Process handling 1.4 (1.4) Produktive Umgebung / Productive environment 1.7 (1.7) Methodenanwendung / Method application 1.7 (1.7) Mentalität (richtige Einstellung) / Mindset 2.0 (2.0) absolute unverändert / erleichtert / erschwert / Häufigkeit Antworten facilitated unchanged complicates 4 (36%) 5 (45%) Teamarbeit / Teamwork 2 (18%) 11 Prozessabwicklung / Process handling 7 (64%) 4 (36%) 0 11 Produktive Umgebung / Productive 3 (27%) 6 (55%) 2 (18%) 11 environment Methodenanwendung / Method 4 (36%) 6 (55%) 1 (9%) 11 application

4 (36%)

3 (27%)

4 (36%)

11

Was erachten Sie als größte Herausforderung bei einer digitalen Durchführung von Design Thinking?

What do you see as the biggest challenge in a digital implementation of Design Thinking?

Abgabe von Antworten

Teambindung und vor dem PC kreativ sein

The conversations, speccially in group can not be competly replaced by in digital form. Presencial meetings are in fact more atractive and more interesting then digital meetings.

Kommunikation

persönlicher Austausch in lebhaften Diskussionen, richtig "ins Thema einsteigen"

Prototypen erarbeiten

Der Teamgeist. Schwierigkeiten jeden zum Nachdenken anzuregen und dieses nicht den "Zugpferden" eines Teams zu überlassen.

Yes

Originality

Die Persönlichkeiten und Charakter über Zoom festzustellen; Vor der Kamera im "sicheren" zu Hause verhält man sich anders als würde man den anderen Personen direkt in die Augen sehen können

Erzeugung von Empathie.

10

Erachten Sie eine Weiterbildung zur Aneignung von Future Skills in unserer Gesellschaft als notwendig? Is further education of future skills in our society necessary?

Antworten	relative Häufigkeit	absolute Häufigkeit
Ja / Yes	33%	5
Nein / No	13%	2
unentschlossen / undecided	27%	4

Hochschulen sollen Studierenden nicht nur Fachwissen, sondern auch notwendige Kompetenzen vermitteln. 11 Universities should not only provide students with knowledge, but also the necessary skills.

Antworten	relative Häufigkeit	absolute Häufigkeit
Ich stimme zu / I agree	63%	10
unentschlossen / undecided	6 %	1

Welche Hochschulmaßnahme wäre am hilfreichsten, um bei Ihnen Zukunftskompetenzen zu fördern?
Which university measure would be most helpful for you to promote future skills?

Antworten	relative Häufigkeit	absolute Häufigkeit
neue Lerninhalte (z. B. Future Skills Fach, im Lehrplan verankern) / new learning content (e.g. Future Skill subject, embedding in the curriculum)	13 %	2
neue Lernorte (z.B. Agile Innovationsräume, Plattformen für lebenslanges Lernen) / new places of learning (e.g. agile innovation spaces, platforms for lifelong learning)	— 13%	2
neue Methoden (z. B. Projektorientierung, Digitale Vorlesungen, Agile Methoden) / new methods (e.g. project orientation, digital lectures, agile methods)	44%	7

Welche Fähigkeit empfinden Sie in unserer Gesellschaft in naher Zukunft als notwendig und unumgänglich?

Which ability do you think will be essential in our society in the near future?

Abgabe von	Antworten
	Digitale Kompetenzen
	Deal with digital tools.
	Kommunikation
	Flexibilität
	Empathie, Altruismus
	soziale Kompetenz im digitalen Zeitalter
	None
	Programming
	-
	Bescheiden zu sein;
	Empathie

Sind Sie der Meinung, dass Design Thinking in digitaler Form bei der Vermittlung von Future Skills helfen kann?
Do you think that Design Thinking in digital form can help to teach future skills?

Antworten	relative Häufigkeit	absolute Häufigkeit
Sehr wahrscheinlich / Very likely	18%	3
wahrscheinlich / Probably	35%	6
unentschlossen / undecided	12%	2

15

Wurden Ihnen durch Design Thinking digital Future Skills vermittelt? (Mehrere Nennungen möglich) Have you been taught future skills through Design Thinking digital? (Several nominations possible)

Antworten	relative Häufigkeit	absolute Häufigkeit
Ja, technische Fähigkeiten / Yes, technical skills	6 %	1
Ja, digitale Grundfähigkeiten / Yes, basic digital skills	56%	9
Ja, klassische Fähigkeiten / Yes, classic skills	19%	3

Inwieweit sehen Sie in bestimmten Kompetenzkategorien, dass Sie sich durch den Umgang mit Design Thinking digital 16 weiterentwickelt haben?

In which competence categories do you see that you have developed further by dealing with Design Thinking digital?

Abgabe von Antworten Online im Team arbeiten Probleme angehen und lösen - online Methoden

How to work remotly in a group.

Think out of the box

Nutzung verschiedener Online Platformen

Kreativität Teamwork

Weiterentwickelt in Digitaler Problemlösungsfindung, Teamarbeit, Konzentrationsfähigkeit vor dem Bildschirm

None

Business empathy

Mediankompetenz erweitert (Gruppenarbeit war online möglich ohne die anderen Personen real gesehen zu haben.

Kommunikation

Sollte Ihrer Meinung nach eine Design-Thinking-Kompetenz unter "notwendige Future Skills" eingeordnet werden? Should a Design Thinking competence be classified under 'necessary future skills'?

Antworten	relative Häufigkeit	absolute Häufigkeit
Ja / Yes	35%	6
Nein / No	18%	3
unentschlossen / undecided	12%	2

9 Literaturverzeichnis

BENDEL, Oliver, 2019. VUCA. In: *Gabler Wirtschaftslexikon* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 08.01.2019, 13:36 [Zugriff am: 18.02.2021]. Verfügbar unter: https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/vuca-119684/version-368877

BENKE, Ivo und Alexander MAEDCHE, 2018. Die Rolle von Affekt und Kognition bei der Gestaltung und Nutzung von Kollaborationswerkzeugen. In: Susanne ROBRA-BISSANTZ und Dominik SIEMON, Hrsg. *HMD - Praxis der Wirtschaftsinformatik: Digitale Zusammenarbeit.* **56**(1). Wiesbaden: Springer Vieweg, S. 50-69. ISSN 1436-3011

BITTNER, Eva und Omid SHOURY, 2019. Designing Automated Facilitation for Design Thinking: A Chatbot for Supporting Teams in the Empathy Map Method. In: *Proceedings of the 52nd Hawaii International Conference on System Sciences* [online]. Honolulu: University of Hawaii at Manoa Hamilton Library, S. 227-236 [Zugriff am: 07.12.2020]. ISBN: 978-0-9981331-2-6. Verfügbar unter: http://hdl.handle.net/10125/59463

BITZER, Stefan und Bernd WERTHER 2018. Herausforderungen und Lösungsansätze durch den Einsatz von digitalen Zusammenarbeitssystemen im Wissensmanagement in einem globalen Mehrmarken-Konzern. In: Susanne ROBRA-BISSANTZ und Dominik SIEMON, Hrsg. *HMD - Praxis der Wirtschaftsinformatik: Digitale Zusammenarbeit.* **56**(1). Wiesbaden: Springer Vieweg, S. 109-120. ISSN 1436-3011

DARK HORSE INNOVATION, Hrsg., 2020. *Templates aus dem Digital Innovation Playbook* [online]. Berlin: Dark Horse GmbH [Zugriff am: 01.12.2020]. Verfügbar unter: https://www.digital-innovation-playbook.de/templates/board

DIGMAYER, Claas und Eva-Maria JAKOBS, 2013. Shared Ideas: Integration von Open-Innovation-Plattform-Methoden in Design Thinking Prozesse. In: KEUPER, Franz und andere, Hrsg. *Digitalisierung und Innovation* [online]. *Planung – Entstehung – Entwicklungsperspektiven.* Wiesbaden: Springer Gabler, S. 365-394 [Zugriff am: 06.09.2020]. PDF e-Book. ISBN 978-3-658-00371-5. Verfügbar unter: https://doi-org.thi.idm.oclc.org/10.1007/978-3-658-00371-5

EHLERS, Ulf-Daniel, 2020. *Future Skills* [online]. *Lernen der Zukunft – Hochschule der Zukunft.* Wiesbaden: Springer VS [Zugriff am: 06.09.2020]. PDF e-Book. ISBN 978-3-658-29297-3. Verfügbar unter: https://doi-org.thi.idm.oclc.org/10.1007/978-3-658-29297-3

FutureWork, 2020: Was ist New Work? [online]. Berlin: FutureWork [Zugriff am: 19.02.2021]. Verfügbar unter: https://newworkblog.de/new-work/,

Global Design Thinking Association, 2020. *Virtual Collaboration* [online]. Potsdam: Global Design Thinking Alliance [Zugriff am: 19.02.2021]. Verfügbar unter: https://gdta.org/

GERSTBACH, Ingrid und Peter GERSTBACH, 2020. *Design Thinking in IT-Projekten* [online]. *Agile Problemlösungskompetenz in einer digitalen Welt.* München: Hanser [Zugriff am:

06.09.2020]. PDF e-Book. ISBN 978-3-446-46074-4. Verfügbar unter: https://doiorg.thi.idm.oclc.org/10.3139/9783446460744

GERSTBACH, Ingrid, 2019. *Innovationsräume* [online]. *Raumkonzepte für agile Teams*. München: Hanser [Zugriff am: 04.09.2020]. PDF e-Book. ISBN: 978-3-446-45961-8. Verfügbar unter: https://doi-org.thi.idm.oclc.org/10.3139/9783446459618

GERSTBACH, Ingrid, 2017. 77 Tools für Design Thinker [online]. Insidertipps aus der Design-Thinking-Praxis. Offenbach: GABAL [Zugriff am: 04.09.2020]. PDF e-Book. ISBN 978-3-95623-536-8. Verfügbar unter: https://www.wiso-net.de/document/GABA,AGAB 9783956235368336

HÄTTENSCHWILER, Christian, 2020. Die Auswirkungen der Digitalisierung auf die Arbeit und die benötigten Soft Skills der Arbeitenden. In: Markus DAHM und Stefan THODE, Hrsg. Digitale Transformation in der Unternehmenspraxis [online]. Mindset – Leadership – Akteure – Technologien. Wiesbaden: Springer Gabler, S. 61-82 [Zugriff am: 06.09.2020]. PDF e-Book. ISBN 978-3-658-28557-9. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-658-28557-9

HOFER, Julien und andere, 2018. "Ich weiß was ihr letzte Sitzung getan habt": Entwicklung und Anwendung eines Softwarewerkzeuges zur Dokumentation von Design-Thinking-Projekten. In: Susanne ROBRA-BISSANTZ und Dominik SIEMON, Hrsg. *HMD - Praxis der Wirtschaftsinformatik: Digitale Zusammenarbeit.* **56**(1). Wiesbaden: Springer Vieweg, S. 160-171. ISSN 1436-3011

JACOBS UNIVERSITY BREMEN GGMBH, 2019. *DETHIS* [online]. *Design Thinking for Industrial Services*. Bremen: Jabocs University Bremen gGmbH [Zugriff am: 04.12.2020]. Verfügbar unter: https://dethis.de

KULTUSMINISTERKONFERENZ, Hrsg., 2016. *Bildung in der digitalen Welt* [online]. *Strategie der Kultusministerkonferenz*. Berlin: Sekretariat der Kultusministerkonferenz [Zugriff am: 25.09.2020]. PDF. Verfügbar unter:

https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_20 17_mit_Weiterbildung.pdf

LATTEMANN, Christoph und andere, 2017. Digitization of the Design Thinking Process Solving Problems with Geographically Dispersed Teams. In: Aaron MARCUS und Wentao WANG, Hrsg. *Design, User Experience, and Usability* [online]. *Theory, Methodology, and Management.* Cham: Springer, S. 71-88 [Zugriff am: 23.09.2020]. PDF e-Book. ISBN 978-3-319-58634-2. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-319-58634-2

LEMBCKE, Tim-Benjamin, Alfred BRENDEL und Lutz KOLBE, 2018. Make Design Thinking Teams Work: Einblicke in die Herausforderungen von innovativen Team-Kollaborationen. In: Susanne ROBRA-BISSANTZ und Dominik SIEMON, Hrsg. *HMD - Praxis der Wirtschaftsinformatik: Digitale Zusammenarbeit.* **56**(1). Wiesbaden: Springer Vieweg, S. 135-146. ISSN 1436-3011

LINDNER, Dominic und Michael AMBERG, 2019. Ist Agilität Voraussetzung oder Folge einer zielgerichteten Digitalisierung? In: *Industrie 4.0 Management* [online]. **2019**(35), S. 30-34 [Zugriff am: 25.11.2020]. PDF. ISSN 2364-9208. Verfügbar unter: https://agile-unternehmen.de/stuff/agilitaet-pdf-lindner.pdf

MIRBABAIE, Milad und andere, 2018. Einsatz von Spielmechaniken und Bots zur Moderation von Kreativitätsprozessen in Unternehmen. In: Susanne ROBRA-BISSANTZ und Dominik SIEMON, Hrsg. *HMD - Praxis der Wirtschaftsinformatik: Digitale Zusammenarbeit.* **56**(1). Wiesbaden: Springer Vieweg, S. 147-159. ISSN 1436-3011

MURAL, 2020. *Put imagination to work* [online]. Kalifornien: Tactivos, Inc. [Zugriff am: 03.12.2020]. Verfügbar unter: https://www.mural.co

OPEN HPI, 2021. Channel: Design Thinking [online]. Potsdam [Zugriff am: 25.02.2021]. Verfügbar unter: https://open.hpi.de/courses?channel=design-thinking

PADLET, 2021. *Besser zusammenarbeiten* [online]. San Francisco [Zugriff am: 25.02.2021]. Verfügbar unter: https://de.padlet.com

REDLICH, Beke und andere, 2019. Das DETHIS-Verfahren: Design Thinking für das Service-Engineering in kleinen und mittleren Unternehmen. In: Volker STICH und andere, Hrsg. *Digitale Dienstleistungsinnovationen* [online]. *Smart Services agil und kundenorientiert entwickeln.* Berlin: Springer Vieweg, S. 73–88 [Zugriff am: 26.09.2020]. PDF e-Book. ISBN 978-3-662-59517-6. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-662-59517-6

REDLICH, Beke, Christopher RECHTIEN und Nina SCHAUB, 2018. Auf das Mindset kommt es an! Design Thinking für industrielle Dienstleistungen analog oder digital. In: Susanne ROBRA-BISSANTZ und Dominik SIEMON, Hrsg. *HMD - Praxis der Wirtschaftsinformatik: Digitale Zusammenarbeit.* **56**(1). Wiesbaden: Springer Vieweg, S. 121-134. ISSN 1436-3011

REDLICH, Beke und andere, 2018. Nutzerzentrierte Dienstleistungsinnovation durch digitales Design Thinking: Herausforderung und Potenziale für Wissenschaft und Praxis. In: Manfred BRUHN und Karsten HADWICH, Hrsg. Service Business Development [online]. Methoden – Erlösmodelle – Marketinginstrumente. Band 2. Wiesbaden: Springer Gabler, S. 83-102 [Zugriff am: 26.09.2020]. PDF e-Book. ISBN 978-3-658-22424-0. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-658-22424-0

ROBRA-BISSANTZ, Susanne und Dominik SIEMON, 2018. Kooperation in der Digitalen Wirtschaft. In: Susanne ROBRA-BISSANTZ und Dominik SIEMON, Hrsg. *HMD - Praxis der Wirtschaftsinformatik: Digitale Zusammenarbeit.* **56**(1). Wiesbaden: Springer Vieweg, S. 7-21. ISSN 1436-3011

SIEROUX, Sandra, Stefan ROOCK und Henning WOLF, 2020. Agile Leadership: Führungsmodelle, Führungsstile und das richtige Handwerkszeug für die agile Arbeitswelt. Heidelberg: dpunkt.verlag GmbH, ISBN 978-3-86490-696-1

SIEMON, Dominik und andere, 2017. Forming Virtual Teams [online]. Visualization with Digital Whiteboards to Increase Shared Understanding, Satisfaction and Perceived Effectiveness.

Seoul: International Conference on Information Systems [Zugriff am: 09.12.2020]. PDF. Verfügbar unter: https://aisel.aisnet.org/icis2017/SocialMedia/Presentations/9/

SixSteps, 2021. Moderationssoftware SixSteps® mit neuen Features [online]. Pörnbach [Zugriff am: 25.02.2021]. Verfügbar unter:

https://www.moderation.com/unternehmen/referenzennews/details/article/moderationssoftware-sixstepsR-mit-neuen-features.html

STIFTERVERBAND FÜR DIE DEUTSCHE WISSENSCHAFT E.V., Hrsg., 2018. Future Skills [online]. Strategische Potenziale für Hochschulen. Essen: Stifterverband für die Deutsche Wirtschaft e.V. [Zugriff am: 03.09.2020]. PDF. Verfügbar unter:

https://www.stifterverband.org/medien/future-skills-strategische-potenziale-fuer-hochschulen

STIFTERVERBAND FÜR DIE DEUTSCHE WISSENSCHAFT E.V., Hrsg., 2018. Future Skills [online]. Welche Kompetenzen in Deutschland fehlen. Essen: Stifterverband für die Deutsche Wirtschaft e.V. [Zugriff am: 03.09.2020]. PDF. Verfügbar unter:

https://www.stifterverband.org/medien/future-skills-welche-kompetenzen-in-deutschland-fehlen

STÖGER, Roman, 2017. *Toolbox Digitalisierung: Vorsprung durch Vernetzung*. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag. ISBN 978-3-7910-4008-0

VOGEL, Jannis und andere, 2020. Gestaltung und Erprobung einer Virtual-Reality-Anwendung zur Unterstützung des Prototypings in Design Thinking Prozessen. In: Kristin WEBER und Stefan REINHEIMER, Hrsg. *HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik* [online]. *Faktor Mensch.* **57**(3). Wiesbaden: Springer Vieweg, S. 432-450 [Zugriff am: 04.09.2020]. PDF. ISSN 1436-3011. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1365/s40702-020-00608-9

WERNER, Andreas und Christine ARLT-PALMER, 2019. Leadership: Bewährte und aktuelle Aspekte der Führung. Stuttgart: W. Kohlhammer GmbH, ISBN 978-3-17-031548-8

ZYPRIES, Brigitte, 2016. Herausforderungen der Digitalisierung für Wirtschaft und Gesellschaft. In: Christian BÄR und andere, Hrsg. *Informationstechnologien als Wegbereiter für den steuerberatenden Berufsstand* [online]. Berlin: Springer Gabler, S. 243-252 [Zugriff am: 30.11.2020]. PDF e-Book. ISBN 978-3-662-44909-7. Verfügbar unter: https://doiorg.thi.idm.oclc.org/10.1007/978-3-662-44909-7



Working Paper

Heft Nr. 59 aus der Reihe "Arbeitsberichte – Working Papers"

ISSN 1612-6483 Ingolstadt, im April 2021

Prof. Dr. Cornelia Zehbold Melanie Chowanietz (B. Eng.)

Digitalisierung des Design Thinking

Impressum

Herausgeber

Der Präsident der Technischen Hochschule Ingolstadt

Esplanade 10, 85049 Ingolstadt Telefon: +49 841 9348-0

Fax: +49 841 9348-2000

E-Mail: info@thi.de

Druck

Hausdruck

Die Beiträge aus der Reihe "Arbeitsberichte – Working Papers" erscheinen in unregelmäßigen Abständen. Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, ist gegen Quellenangabe gestattet, Belegexemplar erbeten.

Internet

Alle Themen aus der Reihe "Arbeitsberichte – Working Papers", können Sie unter der Adresse www.thi.de nachlesen.