Dissertation

Design Thinking und die Veränderung von Kreativität – im Kontext betrieblicher Anpassung an den Klimawandel

Von der Pädagogischen Hochschule Heidelberg
zur Erlangung des Grades einer Doktorin der Philosophie (Dr. phil.)
genehmigte Dissertation

vorgelegt von

Christina Lütke
aus Göttingen

2020

Erstgutachter: Prof. Dr. A. Siegmund

Zweitgutachter: Prof. Dr. K. Hupke

Fach: Geographie

Tag der mündlichen Prüfung: 14.09.2020

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis ..... **IV**

Tabellenverzeichnis ..... **V**

Danksagung ..... **VII**

1 Problemstellung und Zielsetzung der Arbeit **1**

2 Stand der Forschung **4**

2.1 Stand der Forschung Design Thinking 4

2.1.1 Der Design Thinking Prozess 5

2.1.2 Ursprung des Design Thinkings 7

2.1.3 Design Thinking als Methode der Fachdidaktik 9

2.1.4 Kreativität im Design Thinking Ansatz 12

2.2 Stand der Forschung Kreativität 13

2.2.1 Die kreative Persönlichkeit 14

2.2.2 Entwicklung der Kreativitätsforschung 15

2.2.3 Kreativitätstests 16

2.2.4 Förderung von Kreativität 18

3 Forschungsfragen und Forschungsdesign **20**

4 Methodologie der Untersuchung **27**

4.1 Wissenschaftliche Reproduzierbarkeit 27

4.2 Fragebögen als Forschungsinstrument 28

4.2.1 FAKT-Test 28

4.2.2 TEKL-Test 30

4.3 Qualitativer Fragebogen als Forschungsinstrument 34

4.4 Sprachliche Verständlichkeit und erste Erprobung 38

4.5 Materialien der Untersuchung 39

4.6 Stichprobengewinnung 44

4.7 Potenzielle Störfaktoren der Untersuchung 46

5 Methodisches Vorgehen der Datenauswertung **48**

5.1 Qualitative Inhaltsanalyse 48

5.1.1 Transkriptionsregeln 50

5.1.2 Kodierung und Inter-Coder-Reliabilität 50

5.1.3 Strukturierung und Auswertung 52

5.2 Vorgehensweise quantitative Datenanalyse ... 53

6 Ergebnisse der deskriptiven Datenauswertung ... 55

6.1 Alters- und Geschlechtsverteilung der Untersuchungsteilnehmer ... 55

6.2 Schulische Vorbildung und aktuelle Ausbildung / Studium der Untersuchungsteilnehmer ... 57

6.3 Ergebnisse des FAKT-Tests ... 58

6.4 Schlussfolgerungen des FAKT-Tests für die weitere Auswertung ... 60

7 Qualitative Ergebnisse ... 62

7.1 Gedankliche Flexibilität ... 62

7.2 Neugierde ... 66

7.3 Sensibilität gegenüber Problemen ... 69

7.4 Ambiguitätstoleranz ... 73

7.5 Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen ... 75

7.6 Unkonventionell-Sein ... 78

8 TEKL-Test Item- und Faktorenanalyse ... 81

8.1 Itemanalyse ... 82

8.2 Faktorenanalyse ... 88

8.3 Fazit Faktorenanalyse ... 95

8.3.1 Faktor Neugierde ... 97

8.3.2 Faktor Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen ... 98

8.3.3 Faktor Unkonventionell-Sein ... 100

9 Quantitative Datenauswertung ... 101

9.1 Faktor Neugierde ... 101

9.2 Faktor Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen ... 103

9.3 Faktor Unkonventionell-Sein ... 105

10 Zusammenführung und Diskussion der Forschungsergebnisse ... 108

10.1 Reflexion der Ergebnisse ... 109

10.1.1 Gedankliche Flexibilität ... 109

10.1.2 Neugierde ... 111

10.1.3 Sensibilität gegenüber Problemen ... 113

10.1.4 Ambiguitätstoleranz ... 114

10.1.5 Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen ... 115

10.1.6 Unkonventionell-Sein 117
10.2 Reflexion des theoretischen Rahmens 119
10.3 Reflexion des methodischen Vorgehens 121
10.4 Relevanz der Forschung für die Fachdidaktik 123

11 Fazit 125

Literaturverzeichnis 129

Anhang 137

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Design Thinking Phasenmodell der Stanford University (HPI 2016)..... 5
Abbildung 2: Darstellung der Ziele, Umsetzungen und inhaltlichen Bezüge des Designs Thinking-Lernsettings (nach Stanford University 2016). 6
Abbildung 3: Organigramm des Forschungsdesigns (eigener Entwurf) 22
Abbildung 4: Ablaufschema des parallelen Designs (nach Kuckartz 2014)..... 25
Abbildung 5: Auszug aus dem Pre-Test des TEKL-Fragebogens (eigener Entwurf)..... 32
Abbildung 6: Auszug aus dem Interviewleitfaden (eigener Entwurf)..... 35
Abbildung 7: Konzeptioneller Aufbau des klimAZUBI Projekts (Research Group for Earth Observation 2018) 41
Abbildung 8: Übersicht I zur statistischen Datenauswertung (eigener Entwurf)..... 53
Abbildung 9: Übersicht II zur statistischen Datenauswertung (eigener Entwurf) 54
Abbildung 10: Alters- und Geschlechterverteilung der Untersuchungsteilnehmer (eigener Entwurf) 56
Abbildung 11: Verteilung der Untersuchungsteilnehmer nach Häufigkeit der Ausbildung / des Studiums (eigener Entwurf) 57
Abbildung 12: Verteilung der Untersuchungsteilnehmer nach Häufigkeit des Schulabschlusses (eigener Entwurf)..... 58
Abbildung 13: Untersuchungsteilnehmer nach Kreativitätswert (modifizierter FAKT-Test) und Kategorie (eigener Entwurf) 60
Abbildung 14: Phase der Ideengenerierung im Design Thinking Workbook (eigener Entwurf) 65
Abbildung 15: Ablaufschema Item- und Faktorenanalyse (eigener Entwurf) 81
Abbildung 16: SPSS Output – Screeplot mit Kaiser-Kriterium (eigener Entwurf) 92
Abbildung 17: Mittelwerte des Pre-Post-Tests – Faktor Neugierde (eigener Entwurf)..... 102
Abbildung 18: Mittelwerte des Pre-Post-Tests – Faktor Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen (eigener Entwurf)..... 104
Abbildung 19: Mittelwerte des Pre-Post-Tests – Faktor Unkonventionell-sein (eigener Entwurf) 106

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Auszug aus dem FAKT-Test (Ripke 2005) 30
Tabelle 2: Auszug aus dem adaptierten FAKT-Test (eigener Entwurf) 30
Tabelle 3: Übersicht der Interviewteilnehmer (eigener Entwurf) 36
Tabelle 4: Übersicht der Pilotierungsphase (eigener Entwurf) 39
Tabelle 5: Übersicht möglicher Risiken der Risiken durch den Klimawandel für Unternehmen (eigener Entwurf) 42
Tabelle 6: Übersicht möglicher Risiken der Risiken durch den Klimawandel für ausgewählte Unternehmen (eigener Entwurf) 43
Tabelle 7: Übersicht der gewonnenen Stichprobe der Hauptstudie (eigener Entwurf) 46
Tabelle 8: Übersicht der durchgeführten Design Thinking-Lernsettings (eigener Entwurf) 55
Tabelle 9: Auszug Auswertung FAKT-Test (nach Ripke 2005) 59
Tabelle 10: SPSS Output – Itemkennwerte des TEKL-Tests (eigener Entwurf) 83
Tabelle 11: SPSS Output – Item-Skala-Statistiken für gedankliche Flexibilität (eigener Entwurf) 86
Tabelle 12: SPSS Output– Item-Skala-Statistiken für Sensibilität gegenüber Problemen (eigener Entwurf) 86
Tabelle 13: SPSS Output – Item-Skala-Statistiken für Neugierde (eigener Entwurf) 86
Tabelle 14: SPSS Output – Item-Skala-Statistiken für Ambiguitätstoleranz (eigener Entwurf) 87
Tabelle 15: SPSS Output – Item-Skala-Statistiken für Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen (eigener Entwurf) 87
Tabelle 16: SPSS Output – Item-Skala-Statistiken für Unkonventionell-Sein (eigener Entwurf) 87
Tabelle 17: SPSS Output – Erklärte Gesamtvarianz Pre-Test (eigener Entwurf) 91
Tabelle 18: SPSS Output – Rotierte Komponentenmatrix (eigener Entwurf) 94
Tabelle 19: SPSS Output – Reliabilitätsstatistik Cronbachs Alpha – Faktor Neugierde (eigener Entwurf) 97
Tabelle 20: SPSS Output - Tests auf Normalverteilung Neugierde Differenz Gruppe 1 sowie Gruppe 2 (eigener Entwurf) 98
Tabelle 21: SPSS Output – Reliabilitätsstatistik Cronbachs Alpha – Faktor Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen (eigener Entwurf) 99

Tabelle 22: SPSS Output - Tests auf Normalverteilung Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen Differenz Gruppe 1 sowie Gruppe 2 (eigener Entwurf) 99
Tabelle 23: SPSS Output – Reliabilitätsstatistik Cronbachs Alpha - Faktor Unkonventionell-Sein (eigener Entwurf) 100
Tabelle 24: SPSS Output - Tests auf Normalverteilung Unkonventionell-Sein Differenz Gruppe 1 sowie Gruppe 2 (eigener Entwurf) 100
Tabelle 25: SPSS Output – Statistik bei abhängigen Stichproben – Faktor Neugierde (eigener Entwurf) 101
Tabelle 26: SPSS Output – Korrelationen bei abhängigen Stichproben – Faktor Neugierde (eigener Entwurf) 102
Tabelle 27: SPSS Output – Test bei abhängigen Stichproben – Faktor Neugierde (eigener Entwurf) 102
Tabelle 28: SPSS Output – Statistik bei abhängigen Stichproben – Faktor Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen (eigener Entwurf) 103
Tabelle 29: SPSS Output – Korrelationen bei abhängigen Stichproben – Faktor Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen (eigener Entwurf) 104
Tabelle 30: SPSS Output – Test bei abhängigen Stichproben – Faktor Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen (eigener Entwurf) 105
Tabelle 31: SPSS Output – Statistik bei abhängigen Stichproben – Faktor Unkonventionell-Sein (eigener Entwurf) 105
Tabelle 32: SPSS Output – Korrelationen bei abhängigen Stichproben – Faktor Unkonventionell-Sein (eigener Entwurf) 106
Tabelle 33: SPSS Output – Test bei abhängigen Stichproben– Faktor Unkonventionell-Sein (eigener Entwurf) 106

Danksagung

Ich danke Herrn Prof. Dr. Alexander Siegmund, meinem Doktorvater, für die Betreuung und Begutachtung dieser Dissertation. Zudem möchte ich mich für die Freiräume bei der Konzeption und Umsetzung der Forschungsstudie bedanken.

Herrn Prof. Dr. Klaus-Dieter Hupke möchte ich für die Übernahme der Zweitkorrektur danken.

Zudem danke ich den Mitarbeitern[1] der Abteilung Geographie - Research Group for Earth Observation (rgeo) der Pädagogischen Hochschule Heidelberg, für den stetigen fruchtbaren Austausch u.a. im Rahmen des Geographischen Colloquiums.

Darüber hinaus möchte ich mich bei den drei kooperierenden Unternehmen des klimAZUBI Projekts ABB, HeidelbergCement und REWE bedanken. Mein Dank gilt dabei vor allem den Ausbildern und Ansprechpartnern der Unternehmen sowie den teilnehmenden Auszubilden und dual Studierenden, ohne die diese Studie nicht möglich gewesen wäre.

Herrn Dr. Raul Haschke von den Heidelberg Startup Partners danke ich für die immer wieder eingebrachte Expertise im Design Thinking Bereich, sowie der eingehenden Beratung bei der Entwicklung des Design Thinking-Lernsettings und der Unterstützung bei der Pilotierung der Erhebungsinstrumente.

Zuletzt danke ich meiner Familie für die Unterstützung.

[1] Aus Gründen der Lesbarkeit wurde im Text die männliche Form gewählt, nichtsdestoweniger beziehen sich die Angaben auf Angehörige beider Geschlechter.

1 Problemstellung und Zielsetzung der Arbeit

Der Klimawandel und seine Folgen zählen bereits heute und verstärkt in der Zukunft zu den zentralen Herausforderungen der Gesellschaft (Intergovernmental Panel on Climate Change 2014). Es ist mit einer deutlichen Zunahme von Extremereignissen zu rechnen, auch regional betrachtet. So ist zum Beispiel eine Zunahme der Anzahl an heißen Tagen zu erwarten. Der Rhein- Neckar-Raum gehört aufgrund seiner geographischen Lage im Oberrheingraben bereits heute zu einer der wärmsten Regionen in Deutschland. In der Region wird die Hitzebelastung jedoch stetig weiter zunehmen. Zudem steigt auch die Auftrittswahrscheinlichkeit von Hitzewellen (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit 2012; Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft 2015; Schär & Fischer 2008).

Aus unternehmerischer Sicht ergibt sich aus diesen veränderten klimatischen Bedingungen eine Vielzahl ökonomischer Konsequenzen. Branchenübergreifend sind insbesondere Auswirkungen auf Rohstoffverfügbarkeit und Absatzketten zu erwarten. Ebenfalls kommen Beschaffungs-, Prozess-, Nachfrage- und Managementrisiken auf die Unternehmen zu. Zudem steigt das Risiko bioklimatisch bedingter Ausfälle von Arbeitnehmern durch eine steigende Zahl von Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems. Darüber hinaus nimmt die Leistungsfähigkeit von Arbeitnehmern bei steigenden Temperaturen ab (Hübler & Klepper 2007). Nach Berechnungen des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung werden sich daher die durch den Klimawandel verursachten Schäden in den kommenden Jahrzehnten auf mehr als 100 Milliarden Euro, allein in Baden-Württemberg belaufen (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft 2015).

Die Risiken des Klimawandels machen die Einleitung entsprechender Anpassungsstrategien durch die Unternehmen erforderlich. Zentrale Akteure sind dabei, neben der Managementebene, vor allem die Mitarbeiter. Dabei spielen insbesondere Auszubildende und dual Studierende als Entscheidungsträger von morgen, bei der Entwicklung und Umsetzung innovativer Anpassungsstrategien eine zentrale Rolle. Vor diesem Hintergrund entstand das, vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit geförderte Projekt „Auszubildende begegnen dem Klimawandel – klimAZUBI“ der Pädagogischen Hochschule Heidelberg unter der Leitung von Prof. Dr. Siegmund. Ziel des Projekts ist eine Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung von Auszubildenden bezüglich des Klimawandels und dessen Auswirkungen auf die betriebliche Umwelt. Im Rahmen dieses Projektes ist diese Dissertation eingebettet.

In dem Projekt durchlaufen die Teilnehmer dieser Studie ein speziell entwickeltes Design Thinking-Lernsetting zum Thema steigende Hitzebelastung und Auswirkungen auf die betriebliche Umwelt. Dabei wird die branchenspezifische Vulnerabilität der einzelnen Unternehmen hinsichtlich der regionalen Folgen des Klimawandels analysiert. Die Teilnehmer entwickeln Lösungsvorschläge in Bezug auf die betriebliche Hitzebelastung. Die Methode Design Thinking verfügt dabei über ein großes didaktisches Potenzial, da sie die Möglichkeit bieten, seitens der Teilnehmer eigenständig Überlegungen auf dem Gebiet der Klimawandelanpassung vorzunehmen.

Die Methode Design Thinking eignet sich zum einen, da sie Fachinhalte vermitteln kann und auch bei großen Problemfeldern wie dem Klimawandel, durch das strukturierte Vorgehen gut einsetzbar ist. Zum anderen ist die Methode in der Lage, die Teilnehmer aktiv mit einzubeziehen, dies erfolgt durch eine problemorientierte und aktive Auseinandersetzung mit der Thematik. Die Teilnehmer können ihre Kreativität einzubringen, so dass am Ende innovative Lösungsansätze entstehen. Daher bietet der Design Thinking Ansatz großes methodisch-didaktischen Potential für die Bereiche Lehre und Berufsbildung, sowie übergeordnet als Methode der Geographiedidaktik.

Die Forschungsfragen die sich dabei aufwerfen, sind dabei folgende: Erstens soll geklärt werden, welcher Zusammenhang zwischen der Kreativität, operationalisiert durch den kreativen Ausgangswert der Teilnehmer und der Veränderung der Kreativität erfolgt. Zweitens bedarf es einer Auseinandersetzung mit der Frage, wie die Veränderung von ausgewählten Aspekten, operationalisiert in die Kreativitätsaspekte gedankliche Flexibilität, Sensibilität gegenüber Problemen, Neugierde, Ambiguitätstoleranz, Unterscheidungs- und Trennvermögen sowie das Unkonventionell-Sein. Als dritte zentrale Forschungsfrage soll geklärt werden, welche Aspekte, mittels Interviews, identifiziert werden können, die zu einer Veränderung der Kreativität im Design Thinking-Lernsetting beitragen.

In dieser Arbeit wird der Mixed Method-Ansatz, die Verzahnung von qualitativ und quantitativen Daten (Kuckartz 2014) genutzt, um die Forschungsfragen umfassend beantworten zu können. Dabei kommen quantitative Fragebögen sowie qualitative Interviews zum Einsatz. Zum einen wurde der Kreativitätstest von Ripke (2005), der FAKT-Test, „Fragen an kreative Talente“ genutzt, um einen kreativen Ausgangswert der Teilnehmer zu ermitteln und die weitere Analyse darauf aufzubauen. Zum anderen wurde ein eigener Test entwickelt, der als Pre- und Post Erhebung durchgeführt wird und zum Ziel hat, die Veränderung ausgewählter Kreativitätsaspekte im Kontext des Design Thinking-Lernsettings zu erfassen. Des Weiteren

wurde ein Interviewleitfaden entwickelt, um Hintergründe bezüglich der Art der Veränderung der Kreativität erfassen zu können.

Die Studie ist damit an der Schnittstelle von Wirtschafts- und Klimageographie sowie zur Berufspädagogik und Geographiedidaktik zu verorten. Die Arbeit leistet damit am Beispiel der Climate Change Education einen Beitrag zur Wirksamkeitsanalyse eines innovativen methodischen Ansatzes zur Kreativitätsveränderung und dessen Implementierung im Bereich der beruflichen Bildung.

Um die gestellten Forschungsfragen umfassend beantworten zu können, ist diese Arbeit daher wie folgt aufgebaut: Zuerst erfolgt die Darlegung des Forschungstandes zu den Thematiken Design Thinking (Kapitel 2.1) sowie zur Kreativität (Kapitel 2.2). Dabei werden die wichtigsten Publikationen und deren Erkenntnisse dargestellt. In Kapitel 3 werden die aus der Theorie abgeleiteten Forschungsfragen dargelegt. Um die Forschungsfragen beantworten zu können, wird in Kapitel 3 zudem das Forschungsdesign vorgestellt. Zudem erfolgt eine Verortung dieser Studie im Mixed Methods Design. Daran anschließend werden, in Kapitel 4, die Messinstrumente erläutert. Es folgt die Darstellung der Pilotierungsphase, in der sowohl die Messinstrumente als auch die Materialien für das Design Thinking-Lernsetting optimiert wurden. Die Untersuchungsgruppe dieser Studie wird zudem dargelegt. Darüber hinaus werden in diesem Kapitel Limitierungen der Arbeit offengelegt. In Kapitel 5 wird das methodische Vorgehen der Arbeit erläutert. Es wird auf die Auswertung der qualitativen Inhaltsanalyse und deren Besonderheiten, wie die Transkription und Codierung, eingegangen. Im darauffolgenden Kapitel werden die generierten Ergebnisse strukturiert dargestellt. Dabei werden zuerst die allgemeinen Merkmale der Untersuchungsteilnehmer näher betrachtet (Kapitel 6). Zudem erfolgt eine Aufteilung der Teilnehmer in zwei Gruppen, die gegenübergestellt werden. Auf dieser Aufteilung basiert die sich daran schließende Auswertung. Zum einen werden die Aussagen aus den Interwies (Kapitel 7) näher betrachtet, zum anderen erfolgt eine Analyse der quantitativen Ergebnisse (Kapitel 8 und 9). In Kapitel 10 erfolgt die Zusammenführung und Diskussion der Forschungsergebnisse, diese beinhaltet die Reflexion der Ergebnisse, des theoretischen Rahmens und des methodischen Vorgehens. Darüber hinaus erfolgt eine Einordnung der Relevanz dieser Studie für die Fachdidaktik. Diese Arbeit schließt mit dem Fazit ab (Kapitel 11).

2 Stand der Forschung

In diesem Kapitel wird der Ursprung der Methode Design Thinking dargelegt. Daran schließt sich eine Analyse des Vorkommens in der Literatur an. Zudem wird der aktuelle Forschungsstand zum Thema Design Thinking dargestellt. Des Weiteren wird Design Thinking als Methode der Fachdidaktik betrachtet. Dafür werden erst die einzelnen Bestandteile der Methode Design Thinking dargelegt sowie ein Überblick über den Design Thinking Prozess gegeben. Ein zentraler Bestandteil der Methode gilt die Kreativität, daher wird hierauf ein besonderes Augenmerk, im letzten Abschnitt dieses Kapitels, gelegt.

Im zweiten Teil dieses Kapitels wird der Stand der Forschung zum Bereich Kreativität vorgestellt. Dazu wird auf die Kreativitätsforschung an sich eingegangen, dies beinhaltet Entwicklung der Kreativitätsforschung, die Kreativitätstests sowie eine mögliche Förderung von Kreativität.

2.1 Stand der Forschung Design Thinking

> *"methodology that imbues the full spectrum of innovation activities with a human-centered design ethos"* (Brown 2009, S. 86)

So beschriebt Brown (2009), Gründerväter des Design Thinkings die Methode (Freudenthaler-Mayrhofer & Sposato 2017). Innovationen spielen für Unternehmen heutzutage eine immer zentralere Rolle. Erstens wird das Unternehmen permanent vorangetrieben und weiterentwickelt. Zweitens müssen Unternehmen dauerhaft innovieren, um nicht von der Konkurrenz überholt und abgehängt zu werden. Dies erfolgt, wenn Unternehmen keine kundenorientierten und vom Markt akzeptierten Innovationen hervorbringen. Die Innovationsmethode Design Thinking ist daher in den vergangenen Jahren zunehmend in den Fokus von Unternehmen gerückt und wird als attraktive Methode wahrgenommen neue Ideen zu generieren (Ubernickel & Brenner 2015).

Design Thinking kann dabei als Denk- und Arbeitskultur verstanden werden, die dazu dient bedürfnisorientierte, sprich Kunden- oder Nutzerzentrierte Innovationen zu generieren. Der Design Thinking Ansatz erlaubt es, einen anderen Blickwinkel einzunehmen und jenseits der bereits vorhandenen Möglichkeiten kreative Lösungen zu erschaffen. Der Fokus liegt dabei darauf, zu verstehen, was Menschen in bestimmten Situationen benötigen oder zu analysieren, welche Bedürfnisse sie haben und davon ausgehend Lösungsansätze zu generieren. Design Thinking ist damit stark mensch- und bedürfnisorientiert (Meinel & von Thienen 2016). Design

Thinking ist ebenfalls eine Methode zur Steigerung der Kreativität und Innovationsfähigkeit von Unternehmen. Die Methode eignet sich, um komplexe Probleme zu bearbeiten und so Innovationen zu generieren. Dabei werden die Mitarbeiter der Unternehmen aktiv in den Innovationsprozess eingebunden (Uebernickel & Brenner 2015). Diese Bandbreite an Einsatzmöglichkeiten zeigt die Komplexität der Methode bereits auf. Daher ist auch in der Literatur für Design Thinking keine einheitliche Definition vorhanden.

2.1.1 Der Design Thinking Prozess

In der Literatur sind verschiedene Design Thinking Zyklusvariationen mit mehr oder weniger Phasen vorhanden. Dabei sind jedoch stets eine Phase der Problemdefinition, eine Analyse und Auswertung der Bedürfnisse sowie die Ideengenerierung vorhanden. Daran anschließend folgt die Entwicklung von Prototypen (Uebernickel & Brenner 2015). In dieser Studie basieren die Design Thinking Phasen auf dem Modell des Stanford University Institute of Design (2016) das aus sechs Phasen besteht (Meinel & von Thienen 2016).

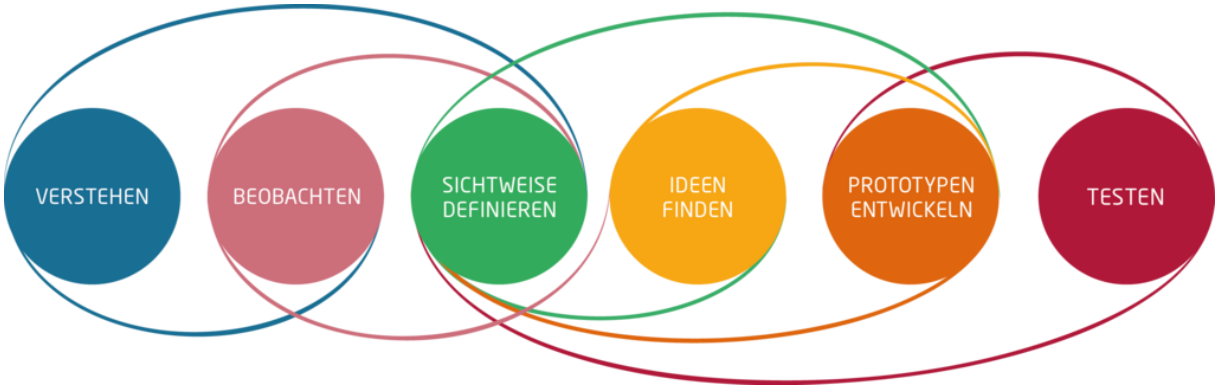

Abbildung 1: Design Thinking Phasenmodell der Stanford University (HPI 2016)

Die in Abbildung 1 dargestellten Phasen werden im Folgenden näher erläutert: In der ersten Phase, der Problemidentifikation wird die Problemstellung dargelegt. Wichtig ist hier, ein Verständnis dafür zu entwickeln, dass ein Bedarf für Veränderung besteht und, dass mit der Veränderung ein Problem bearbeitet oder gelöst werden kann. Innovationen entstehen dabei weniger durch Geistesblitze, sondern durch die bewusste Suche nach Verbesserungsmöglichkeiten. Daran schließt sich die Vorbereitungsphase an in der das eigene Wissen aktiviert wird. Die Teilnehmer erhalten zu Beginn des Design Thinking-Lernsettings unterschiedliche Materialien zur Bearbeitung der Design Thinking Aufgabenstellung zu steigender Hitzebelastung auf Gesundheit, Logistik sowie unternehmensspezifische Aspekte. Das Wissen, welches dadurch erworben wurde wird im Design Thinking-Lernsetting aktiv genutzt. Basierend auf diesem Wissen werden in der nächsten Phase mögliche Lösungen

entwickelt. Die letzte Phase stellt die Beurteilungsphase dar, in der die generierten Ideen bewertet werden. Die Lösungen werden auf ihre Eigenschaften hin geprüft und praktische oder konzeptionelle Einschränkungen werden näher betrachtet. Diese Prüfung bringt meist eine Optimierung der Ideen mit sich (Günter et al. 2007).

In der Regel folgt daraufhin bei der Anwendung im Unternehmen die Umsetzungsphase. In der Umsetzungsphase erfahren die neuen Produkte oder Prozesse reale Anwendung. Daran schließt sich die Stabilisierungsphase an, in der sich die Innovation dauerhaft im Unternehmen durchsetzt und etabliert (Günter et al. 2007). Der Teil erfolgt im Rahmen dieser Dissertation jedoch nicht. Auch wurden, aufgrund des begrenzten zeitlichen Rahmens, die sich schrittweise in wiederholenden Schleifen ausgelassen (vgl. Abbildung 1).

Abbildung 2 gibt einen Überblick über die einzelnen Phasen des Design Thinking Prozesses, die im Rahmen dieser Dissertation mit den Teilnehmern der Studie durchlaufen wurden. Die einzelnen Phasen werden im Folgenden zu einem umfassenden Verständnis der Methode dargelegt.

Abbildung 2: Darstellung der Ziele, Umsetzungen und inhaltlichen Bezüge des Designs Thinking-Lernsettings (nach Stanford University 2016).

Ziel in der ersten Phase ist es in Zusammenarbeit mit den „Betroffenen“, ein relevantes Problem zu identifizieren. Es gilt herauszufinden was den Menschen in einem bestimmten Bereich besonders wichtig ist und worunter sie leiden. Dabei steht der Mensch mit seinen Bedürfnissen im Fokus. Zuerst muss also eine Ermittlung der Bedürfnisse erfolgen, dann kann anschließend geprüft werden, was z.B. auch technisch davon umsetzbar und wirtschaftlich ist. Wichtige Aspekte sind hier, dass Probleme identifiziert werden können und Unzufriedenheit als

Inspirationsquelle genutzt wird, um Verbesserung zu schaffen (Meinel & von Thienen 2016; Schallmo 2017).

Daran schließt sich die Phase an, in der der Standpunkt, auch point of view genannt, formuliert wird. Ziel dieser Phase ist es, das Problem klar darzustellen. In einem Satz werden das zentrale Problem sowie die wichtigsten dazugehörigen Aspekte notiert. Die Problemformulierung spielt eine wichtige Rolle für die nächste Phase, da hier festgelegt wird, in welche Richtung sich die Ideengenerierung entwickelt. Wichtig ist es in dieser Phase auch, den formulierten point of view noch einmal mit der betroffenen Person zu besprechen, um Unstimmigkeiten zu vermeiden.

In der nächsten Phase werden möglichst viele unterschiedliche Lösungsvorschläge generiert. Hier gilt es besonders kreativ zu sein und sich von bereits vorhandenen Möglichkeiten zu lösen. Im Anschluss daran wird die beste Lösung ausgewählt oder eine bestehende Lösung weiterentwickelt, um das Bedürfnis bestmöglich zu befriedigen. Hier spielt die Experimentierfreudigkeit eine wichtige Rolle, in dieser Phase soll Neues ausprobiert werden. Wichtig sind dabei die Kooperationsfähigkeit und die Arbeit im interdisziplinären Team, da komplexe Probleme nur durch die gemeinsame Bearbeitung gelöst werden können. Multidisziplinäre Teams steigern dabei den Erflog der Arbeit, da dadurch das Spektrum des Fachwissens breiter aufgestellt ist. Zudem ist es hilfreich, wenn nicht nur Spezialisten in einem Team arbeiten, da diese häufig bereits vorhandenen Lösungswegen nachgehen (Meinel & von Thienen 2016; Schallmo 2017). Daher wurde auch auf eine Durchmischung der Zusammensetzung der Design Thinking Teams in dieser Studie besonderen Wert gelegt.

In der darauffolgenden Phase wird eine Idee ausgewählt und als Prototyp umgesetzt. Während der Erstellung können Eigenschaften, Material oder Funktion noch verändert und optimiert werden (Meinel & von Thienen 2016). Das Greifbar-Machen gilt sowohl für technische Systeme, als auch für Dienstleistungen oder Prozesse. Der Prototyp fungiert dabei als Kommunikationsmedium, um komplexe Systeme darzustellen und, um schnelles Feedback einzuholen zu können. Das Feedback wird wiederum direkt in die Weiterentwicklung der Prototypen eingebracht (Ubernickel & Brenner 2015).

2.1.2 Ursprung des Design Thinkings

Im Folgenden wird die Entstehung der Methode und ihre Verbreitung skizziert. Den Fokus darauf zu legen, unerfüllte Nutzerbedürfnisse zu befriedigen, ist nicht neu. Bereits in den 1950er Jahren und somit ein früher Vertreter dieses Ansatzes stellt John Arnold dar, Ingenieur an der

Universität Stanford. Während andere Institute der damaligen Zeit versuchten durch akribisch systematische Studien einzelne Produktdetails, wie Größe und Form zu optimieren, forderte Arnold seine Studenten dazu auf, von Grund auf neue Technologien zu entwickeln und nicht nur das bereits Vorhandene zu verbessern (Meinel & von Thienen 2016). Diese Denkweise bildete die Grundlage für Kursangebote der Universität, die den Menschen mit seinen Bedürfnissen in den Fokus rückten und über die rein technisch orientierte Lösung von vorhandenen Problemen hinausging.

Die Methode wurde maßgeblich in den 1970er und 1980er Jahren an der Universität Standford durch David Kelley, Mitgründer der Design Agentur IDEO sowie Professor der Universität weiterentwickelt, ebenso durch die beiden Professoren der Stanford Universität Terry Winograd und Larry Leifer (Ubernickel & Brenner 2015). Damit gelten sie als Begründer des heutigen Design Thinkings.

2005 erkannte Hasso Plattner, Mitgründer von SAP, die Nutzerzentrierte Arbeitsweise zur Entwicklung von Produkten, die an der Stanford Universität praktiziert wurde, als großes Potential für sein Unternehmen und investierte. Seitdem trägt das Institut den Namen Hasso-Plattner-Institute of Design at Stanford. 2007 wurde in Kooperation mit Stanford das Hasso-Plattner-Institute- School of Design Thinking in Potsdam gegründet, damit fand Design Thinking den akademischen Einzug nach Deutschland (Weinberg 2012).

Während die Methode schon seit mehreren Jahrzehnten an der Universität Standford zum Einsatz kommt, ist der Begriff Design Thinking jedoch erst später in der Literatur zu finden. So schrieb Simon bereits 1969 in seinem Buch „The Sciences of the Artificial" über komplexe Systeme, den Design Prozesse und künstliche Intelligenz, um den menschlichen Verstand besser zu verstehen. Eine wichtige Rolle spielt dabei auch die Kreativität (Simon 1996). Bezugnehmend auf Simon (1969) beschreibt McKim (1973) in seinem Buch „Experiences in Visual Thinking" den Einfluss des visuellen Denkens auf das Lösen von Problemen, die Entwicklung von Designs, Innovationsherausforderungen und neue Methoden für den visuellen Kreativitätsprozess. Damit werden bereits in den 1960/70er Jahren mehrere zentrale Aspekte des Design Thinkings aufgegriffen. Rowe (1987) ist einer der Ersten, der Design Thinking als Begriff in der Literatur verwendet. In seinem Buch „Design Thinking" beschreibt er, wie in den Bereichen der Architektur und Stadtplanung neue Problemlöseverfahren Anwendung finden. Erste Beschreibungen aus dem universitären Kontext im Bereich der Ingenieurswissenschaften stammen von Faste, Wilde und Roth (Koh et al. 2015; Ubernickel & Brenner 2015).

Mitte der 1960er Jahre wurde der Begriff der „wicked problems“ oder „ill-defined problems“ (Rittel & Webber 1973) geprägt. Diese Art von Problemen sind für das Design Thinking elementar, da sie aufgrund des Umfangs und ihrer Komplexität oft nicht vollständig erfasst und verstanden werden können. Es gibt oft weder eine klare Problemformulierung, noch sind eindeutige Rahmenbedingungen oder Ziele festgesetzt (Freudenthaler-Mayrhofer & Sposato 2017). Der Design Thinking Ansatz bietet die Möglichkeit, solche Probleme verzahnt durch analytisches und intuitives Arbeiten anzugehen (Freudenthaler-Mayrhofer & Sposato 2017). Da nicht das ganze Problem erfasst werden kann, nutzen Design Thinker den kognitiven Prozess der abduktiven Logik. Dabei steht die Suche nach neuen Erklärungen im Fokus, zudem werden Hypothesen oder Vermutungen um neue Aspekte ergänzt **(**Freudenthaler-Mayrhofer & Sposato 2017).

Für Blanco (1985) stellt die abduktive Logik ein grundlegendes Merkmal der Denkweise von Designern dar. Es muss davon ausgegangen werden, dass die vorliegenden Informationen korrekt sind und mit der daraus resultierenden Idee ein bestehendes Problem gelöst werden kann. Coyne (2005) argumentiert, dass daher die generierten Lösungen selten passend sind. Die Fehlanpassung ist daher ein wesentlicher Bestandteil des Design Thinkings. Die abduktive Logik ergänzt somit bestehende Lösungsmuster und kann Ergebnisse erzielen, die mit traditionellen Denkmustern nicht zu erreichen sind. Hier liegt der Mehrwert der Methode Design Thinking. Insbesondere wenn komplexe Themenfelder bearbeitet werden, greifen herkömmliche Ansätze oft zu kurz. Der Einsatz von Design Thinking kann somit innovative Impulse erzielen (Freudenthaler-Mayrhofer & Sposato 2017).

2.1.3 Design Thinking als Methode der Fachdidaktik

Design Thinking bietet großes Potential für den Einsatz in der Geographiedidaktik. Probleme, die nicht vollständig erfasst werden können, wie z.B. die Anpassung an den Klimawandel, eignen sich für eine Bearbeitung mittels Design Thinking. Dies begründet sich da sie in die Kategorie „wicked problems“ fallen, also sich mit Problemen beschäftigen, die schwer ganzheitlich zu erfassen sind. Durch den Einsatz der Methode lassen sich jedoch, durch die aktive Auseinandersetzung mit der Thematik Ideen und Lösungsansätze generieren. Trotz des großen didaktischen Potenzials sind bisher keine umfassenden Arbeiten zu Anwendung und Einsatz der Methode in der Geographiedidaktik vorhanden. Design Thinking als pädagogisches Werkzeug ist somit noch neu, aber vielversprechend in den möglichen Anwendungsbereichen (Koh et al. 2015). Design Thinking wird derzeit vor allem in der Aus- und Weiterbildung, zum

einen in Schulen und an Universitäten eingesetzt, zum anderen erfolgt ein intensiver Einsatz in Unternehmen (Kurokawa 2013; Wrigley & Straker 2015).

Daher wird ein Blick in die benachbarten Fächer, den Bereich der Didaktik insgesamt sowie die Anwendung im schulischen und universitären Kontext geworfen. Im schulischen und universitären Kontext wird Design Thinking zunehmend in der Lehre genutzt, darüber hinaus auch zur Bearbeitung von interdisziplinären Problemfeldern. Die Vorteile der Anwendung von Design Thinking im didaktischen Umfeld erläutern Tschimmel et al. (2015):

> *„Emerging trends in education are interdisciplinary study methods, problem based learning, student/ trainee centred approach, team based learning, experimental learning, and the changing role of the teacher/ trainer as a facilitator of a process. All of these are very similar to what is the base of a Design Thinking approach: multi-disciplinarity, creative problem solving, human-centredness, collaboration, experimentation and the need for a process facilitator. It can therefore be acknowledged that Design Thinking can be used to uphold any challenge in education, such as improving the curriculum, spaces, teaching and learning processes and tools, as well as shaping educational systems.“* (Tschimmel et al. 2015, S. 73)

Design Thinking erlaubt den Lernenden ihre Kreativität zu entfalten, ohne zu Anfang auf viele Grenzen und Regeln zu stoßen. Jedoch sind klare Strukturen durch die verschiedenen Arbeitsphasen, die aufeinander aufbauen, vorhanden. Dies ermöglicht ein zielorientiertes Arbeiten.

Im universitären Kontext kann in zwei Richtungen unterschieden werden. Dabei gibt es Einrichtungen wie die „d.schools“, beispielsweise Stanford und Potsdam, die eine umfassende Ausbildung in Design Thinking bieten. Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl an Universitäten, die Kurse zu Design Thinking im Angebot haben oder die Methode in den Lehrplan integrieren (Royalty et al. 2012). Lor (2017) führte eine Literaturstudie zu bereits vorhandenen Design Thinking Studien im Bildungsbereich durch. Es kann eine wachsende Anzahl an Publikationen, vor allem in den vergangenen Jahren, festgestellt werden.

Dazu zählt auch die Studie von Scheer et al. (2012). Scheer et al. (2012) untersuchen in ihrer Studie „Transforming constructivist learning into action: Design thinking in education“, wie Kompetenzen von Lernenden erworben werden können, die über das rein fachliche Wissen hinausgehen. Dabei soll jeder Teilnehmer sein individuelles Potenzial entfalten können. Der Wissenserwerb ist jedoch in einzelne Schulfächer unterteilt. Ganzheitliche und interdisziplinäre Ansätze sind bisher selten vorhanden. In der Studie wird dargelegt, dass seitens der Lehrenden die Meinung vertreten wird, dass Projektarbeiten sowie interdisziplinäre Lernsettings häufig nicht klar strukturiert sind. Es wird bemängelt, dass ein klarer Ansatz fehlt, dem gefolgt werden

kann. Design Thinking kann diese Lücke füllen und bietet Lehrern Unterstützung in Form eines ganzheitlichen, praxisorientierten methodischen Ansatzes. Die Studie bestätigt durch die Selbsteinschätzung von Lehrkräften, dass Design Thinking zu einer positiven Einstellung in Bezug auf ganzheitliches Projektlernen führt. Die Studie untermauert damit das vorhandene Potenzial von Design Thinking als Methode der Didaktik.

Lor (2017) geht in seiner Arbeit auf die Kompetenzen ein, die im 21. Jahrhundert benötigt werden. Dies beinhaltet Veränderungen, die mit der Globalisierung einhergehen, sowie neue Technologien. Im Zusammenhang damit stehen auch (1) Information, Medien und Technologie. Zum anderen (2) Lernen und Innovation und des Weiteren der Bereich (3) Kommunikation. Dazu schreibt er:

> *"critical and creative thinking, problem solving, innovation and collaboration. With this is the need to adopt a teaching methodology that supports the implementation of 21st Century Learning, specifically in teaching creativity and innovation and integrating technology in the context of collaboration."* Lor (2017, S. 40)

Design Thinking adressiert die in dem Zitat genannte Aspekte und eignet sich somit für den Einsatz in der Bildung. Design Thinking bedient sich der Mentalität von Designern, an neue Lösungen heran zu gehen und so Ideen zu generieren, abseits von bereits bestehenden Lösungen. Lehrende, die Design Thinking im Bildungsbereich anwenden, sagen, dass die Methode Problemlösekompetenzen, Kreativität und die Zusammenarbeit fördert. Darüber hinaus wird die Motivation am Entdecken und Probleme lösen gefördert, sowie die Offenheit gegenüber neuen Ideen. Daher ist Design Thinking, laut Scheer und Plattner (2011), die ideale Methode, um Herausforderungen in der Bildung des 21. Jahrhunderts anzugehen.

Die Darstellung der bereits existenten Forschung verdeutlicht, dass in den vergangenen Jahren ein stetiger Zuwachs an Forschung zum Bereich Design Thinking in der Pädagogik hinzugekommen ist. Jedoch ist noch ein breites Feld für weitere Forschung im pädagogisch-didaktischen Kontext bezüglich des Design Thinking Ansatzes vorhanden. Zu der Zielgruppe der Auszubildenden und dual Studierenden sowie im Bereiche der Geographiedidaktik und Mehrwert des Einsatzes der Methode Design Thinking sind noch keine umfassenden Publikationen vorhanden.

2.1.4 Kreativität im Design Thinking Ansatz

Innovative Ideen können, bereits vorhandene Produkte oder Dienstleistungen verbessern sowie interne Betriebsabläufe durch den Einsatz der Methode optimieren. Kreativität bezieht sich auf einen Teilprozess der Entstehung von Innovation sowie auf die Generierung neuer und nützlicher Ideen (Maier et al. 2007). Der Innovationsgrad der erarbeiteten Ideen kann dabei variieren. Es können inkrementelle Innovationen, Innovationen mit geringfügiger Veränderung entstehen, diese beinhalten die Optimierung von Eigenschaften und / oder die Kostensenkung bei bereits existierenden Dienstleistungen oder Prozessen (Pikkemaat et al. 2006). Zum anderen können radikale Innovationen entstehen, diese bringen eine grundlegende Veränderung mit sich. Radikale Innovationen können eine Neugestaltung von kompletten Produkt- oder auch Prozessbausteinen beinhalten (Schallmo 2017). Dies kann zu einer Entwicklung von komplett neuen Geschäftsfeldern oder Geschäftsmodellen, neuen Produkten und / oder Prozessen führen, die die wirtschaftliche Basis des jeweiligen Unternehmens verändern (Pikkemaat et al. 2006).

Ein zentraler Bestandteil für die Entwicklung von neuen Ideen ist die Kreativität, diese wird in den unterschiedlichen Phasen des Design Thinking Prozesses gefordert, aber auch gefördert, daher wird im Folgenden näher darauf eingegangen.

Als ein Bestandteil der Studie von Rauth et al. (2010) wird die Förderung der Kreativität durch die Methode Design Thinking analysiert. Rauth et al. (2010) kommen, basierend auf der Durchführung von Interviews mit Teilnehmern von Design Thinking Kursen, zu dem Ergebnis, dass die Kreativität sich durch den Kurs weiterentwickelt hat und nach Abschluss des Kurses ausgeprägter ist als zuvor. Diese Selbsteinschätzung der Teilnehmer basiert auf dem entwickelten Vertrauen in die eigene Kreativität, die während des Design Thinking Prozesses zum Einsatz kam. Der Design Thinking Prozess fördert die Kreativität dabei in den unterschiedlichen Phasen. So wird Kreativität bei der Problemformulierung benötigt (Marr 1973). Darüber hinaus identifizieren Goldschmidt und Tatsa (2005) die kreative Handlung im Zusammenfügen und der Weiterentwicklung von eigenen Ideen sowie den Ideen von weiteren Teammitgliedern.

Zudem ist Kreativität bei der Ausarbeitung eines Prototyps von Nöten (Sonnenburg 2007). Diese Auflistung zeigt, dass Kreativität in einer Vielzahl von Phasen notwendig ist und gefördert wird. Diese umfangreiche Auflistung der Relevanz von Kreativität im Design Thinking Ansatz macht eine nähere Auseinandersetzung mit dem Thema Kreativität unabdingbar.

2.2 Stand der Forschung Kreativität

In diesem Teil der Arbeit geht es darum, den abstrakten Begriff der Kreativität dazulegen. Je nach Disziplin sind unterschiedliche Definitionen vorhanden, daher wird hierzu ein Überblick gegeben. Daran schließt sich die Darstellung der Entwicklung der Kreativitätsforschung an, die für diese Arbeit zentral ist, denn sie mündet in der Darstellung der bereits vorhandenen und angewandten Kreativitätstests. Abschließend wird sich in diesem Kapitel noch mit der Förderung der Kreativität auseinandergesetzt.

Das lateinische Wort „creare“ bedeutet so viel wie zeugen, gebären, erschaffen (Baudson 2011). Wie für das Design Thinking existiert auch für Kreativität keine einheitliche Definition. Es besteht eine Vielzahl an Ansätzen und unterschiedlichen Auffassungen, da fast jede Fachrichtung in der Psychologie, aber auch in anderen Bereichen wie Physik, Chemie, Biologie oder Soziologie, über ein eigenes Verständnis von Kreativität verfügt (Ripke 2005). Dies weist bereits auf eine Problematik bezüglich der wissenschaftlichen Messbarkeit von Kreativität hin. Mayer (1999) untersuchte die unterschiedlichen Kreativitätsdefinitionen aus dem Sammelband zur Kreativitätsforschung von Sternberg (1999) und fand zwei wesentliche Aspekte, die die Mehrheit der Definitionen beinhalteten. Zum einen die Originalität und zum anderen kommt dem Nutzen oder der Anwendbarkeit durch die soziale Umwelt eine Bedeutung zu. Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass nicht jede neue Idee zwangsläufig auch kreativ ist. Eine neue Idee muss soziale Akzeptanz erfahren und als nützlich oder praktikabel betrachtet werden (Vogt 2010). Bei der Vielzahl der unterschiedlichen Verständnisse von Kreativität werden jedoch immer wieder fünf Aspekte genannt, unter denen Kreativität betrachtet werden kann. Dies sind:

- das kreativ zu lösende Problem,
- der kreative Prozess,
- das kreative Produkt,
- die Bedingungen der Mikro- und Makro-Umwelt,
- und die kreative Person selbst (Urban 2011)

Der Fokus dieser Dissertation widmet sich der Erfassung der Kreativität der einzelnen Person, daher erfolgt eine Fokussierung auf die kreative Person selbst.

2.2.1 Die kreative Persönlichkeit

Im Folgenden werden 17 Merkmale vorgestellt, die den „homo creativicus“ ausmachen (Schlicksupp in Ripke 2005). Das erste Merkmal ist die gedankliche Flexibilität, das bedeutet, dass der Kreative zwischen einer Vielzahl an potenziellen Möglichkeiten wechseln kann. Dies beinhaltet auch, die richtige Idee auszuwählen und diese weiter zu verfolgen. Das zweite Merkmal ist die Sensibilität gegenüber Problemen. Der kreative Mensch erkennt Probleme, die seine Mitmenschen vielleicht nicht erkennen. Das dritte Merkmal ist die Neugierde: der Kreative hat den Drang zum Verstehen-Wollen und zur Ergründung des Unbekannten. Das vierte Merkmal ist die Aufgeschlossenheit gegenüber neuen Ideen. Merkmal fünf ist das Vorhanden-Sein einer hohen Motivation. Dabei ist die intrinsische Motivation wichtiger als äußere Belohnungen. Merkmal sechs beinhaltet Ausdauer und Konzentration: kreative Menschen können sich einer Sache mit ihrer ganzen Aufmerksamkeit zuwenden und lassen sich nicht von ihrem Ziel ablenken. Das siebte Merkmal des „homo creativicus“ ist die Ambiguitätstoleranz: der Kreative kann dabei mit Widersprüchen umgehen. Das achte Merkmal ist das Unterscheidungs- und Trennungsvermögen. Das Ziel ist es, zum Wesentlichen des Problems vordringen zu können und relevante Aspekte zu identifizieren, dies führt auch zu einem besseren Verständnis von Zusammenhängen. Das neunte Merkmal ist fundamentales Wissen: der Kreative besitzt umfangreiches Allgemein- sowie Spezialwissen. Merkmal 10 umfasst die Unabhängigkeit im Treffen von Urteilen. Merkmal 11 ist Unkonventionell-Sein: der Kreative ist bereit Tabus zu brechen, dabei gilt es sich vom Bisherigen zu lösen, um eine neue Richtung einzuschlagen und so zu neuen Lösungen zu gelangen. Merkmal 12 ist, dass mit Ideen gespielt werden kann, dabei wird Freude empfunden zu experimentieren. Merkmal 13 umfasst Weniger-Ängstlich zu sein, der Kreative besitzt dabei eine große persönliche Stabilität. Merkmal 14 beinhaltet eine komplexe Persönlichkeit: der Kreative vereint oft widersprüchliche Eigenschaften wie primitive und kultivierte, destruktive und konstruktive Persönlichkeitsmerkmale in sich. Merkmal 16 umfasst Autoritäten als willkürlich zu betrachten, dies beinhaltet, dass der Kreative Dinge unabhängig von der Quelle, aus der sie stammen, beurteilt. Merkmal 16 beinhaltet zudem, dass der Kreative weder gern andere kommandiert noch selber gerne kommandiert wird. Merkmal 17 ist der Humor, der kreative Mensch legt Wert auf Humor und besitzt oft einen eigenen Sinn für Humor.

Nach dieser Darlegung der relevanten Merkmale einer kreativen Persönlichkeit wird im Folgenden näher auf die Entwicklung der Kreativitätsforschung sowie daraus resultierend die Entwicklung von Kreativitätstests und die Förderung von Kreativität eingegangen. Die

Betrachtung der dargelegten 17 Kreativitätsaspekte ist von besonderer Relevanz für die Forschungsfragen und wird daher später wieder aufgegriffen.

2.2.2 Entwicklung der Kreativitätsforschung

Die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit der Thematik Kreativität ist noch nicht alt, erst seit den 1950er-Jahren ist eine deutliche Auseinandersetzung mit der Forschungsthematik zu beobachten (Sternberg & Lubart 1999). Als ein Grund für die späte wissenschaftliche Auseinandersetzung mit der Thematik wird von Sternberg & Lubart (1996) sowie Guilford (1950) genannt, dass gravierende Messprobleme existieren. In der empirisch ausgerichteten Psychologie sahen die Wissenschaftler lange Zeit keine Möglichkeit, sich dem Gegenstand streng wissenschaftlich und mit empirischen Methoden zu nähern. Ein weiteres Argument für die späte Auseinandersetzung mit der Thematik ist, dass zum Teil unter den Wissenschaftlern die Meinung vertreten wurde, dass die Kreativität als ein Aspekt der Intelligenz zu verstehen ist und es daher keiner expliziten Kreativitätsforschung abseits der bereits bestehenden Intelligenzforschung bedürfe (Sternberg & O'hara 1999).

Erst 1950 begann von Guilford die eigentliche Erforschung von Kreativität. Während in der Psychologie im Bereich der Intelligenzforschung vor allem das konvergente Denken analysiert wurde, hat Guilford das divergente Denken näher betrachtet. Guilford ging davon aus, dass Kreativität eine Fähigkeit ist, die jeder Mensch besitzt und in seinem eigenen Umfang nutzen und entwickeln kann. Damit entspricht seine Auffassung von Kreativität der Mehrheit der Kreativitätsforscher (Urban 2011).

Die nächste Welle der Kreativitätsforschung erfolgte im Zuge des Kalten Krieges. Aus verschiedenen Bereichen wie Militär, Industrie und der Bildung wurde die Entwicklung und Einführung von Testinstrumenten gefordert, um dem steigenden Wettbewerbsdruck gerecht zu werden. Im Zuge dessen wurde eine Reihe von Projekten gestartet, um Personen mit kreativen Fähigkeiten zu identifizieren, mit dem Ziel qualifiziertes Personal zu finden. Die Kreativität wurde dabei als zentraler Aspekt für Innovationsfähigkeit und damit auch als strategischer Wettbewerbsvorteil eines Landes erachtet (Funke 2000). Dies führte dazu, dass ab den 1950er-Jahren die Erforschung der kreativen Persönlichkeit weiter in den Fokus rückte, sowie die Suche nach geeigneten Messinstrumenten zur Erfassung von Kreativität (Torrance 1974). Im Zuge dessen begann auch die Entwicklung von Kreativitätstests, die im Folgenden näher betrachtet werden.

2.2.3 Kreativitätstests

In den 1950er Jahren erfolgte die Entwicklung der ersten Kreativitätstests ohne eine eingehende vorherige wissenschaftliche Auseinandersetzung mit der Thematik, da anwendbares theoretisches Wissen kaum vorhanden war (Vogt 2010). Eine psychometrisch exakte Erfassung der Kreativität einer Person stellt ein schwieriges Unterfangen dar. Dennoch haben sich eine Reihe von Psychologen dieser Herausforderung gestellt. Generell ist zwischen sprachlichen und sprachfreien Verfahren zu unterscheiden. Die sprachlichen Verfahren erfordern das Erbringen einer sprachlichen Äußerung, so z.B. die Nennung möglichst vieler verschiedener Verwendungszwecke für einen Gegenstand. Bei den sprachfreien Verfahren zur Erfassung von Kreativität lieg der Fokus vor allem auf zeichnerischen Aktivitäten, so müssen z.B. vorgegebene Bilder vervollständigt werden (Funke 2000).

Einen der ersten Kreativitätstests entwickelte dabei Guilford, in dem er spezielle Charakteristika darstellbar und erstmalig skaliert messbar machte. Die wissenschaftliche Grundlage des von Guilford (1950, 1956, 1968) entwickelten Kreativitätstest bildet dabei das divergente Denken. Dabei wird unter konvergentem Denken ein geradliniger Denkprozess, der auf eine ganz bestimmte Lösung hinarbeitet, verstanden. Bei dem divergenten Denken hingegen, dass vor allem bei kreativen Denkprozessen auftritt, ist das Wechseln von Perspektiven wichtig. Der Prozess des Problemlösens beginnt meist damit, dass viele Ideen generiert werden (= divergentes Denken). Danach erfolgt die Fokussierung auf eine oder wenige Ideen, die tiefergehend behandelt werden (= konvergentes Denken). Wenn dabei die Anzahl sowie die Art der Antworten näher betrachtet wird, kann sich daraus schließen lassen, wie kreativ die Person ist. Dabei gibt es klassischerweise Aufzählungsaufgaben, bei denen Nutzungsmöglichkeiten von Gegenständen genannt werden müssen. Das Erzielen von hohen Werten in den Kreativitätstests setzt sich dabei aus Problemsensitivität, Flüssigkeit, Flexibilität, Redefinition, Elaboration und Originalität zusammen (Urban 2011). Dabei sollen möglichst viele und neuartige Antworten für eine Lösung generiert werden. Aufbauend auf den Arbeiten von Guilford, ist der am weltweit häufigsten verwendeten Kreativitätstest, der „Torrance Tests of Creative Thinking (TTCT)“, der von Torrance (1974) entwickelt wurde, entstanden. Der Test beinhaltet Elemente, bei denen die Testteilnehmer Zeichnungen anfertigen oder vervollständigen müssen (Kim 2006).

Ein Blick in die deutschsprachige Kreativitätsforschung zeigt, dass 1984 nur zwei etablierte Kreativitätstest vorhanden waren. Der erste kommerziell publizierte Kreativitätstest in Deutschland war der „Verbale Kreativitätstest“, der von Schoppe (1975) entwickelt wurde.

Kreativität wird dabei als Aspekt des intelligenten Handelns erachtet. Der Test basiert stark auf den amerikanischen Vorläufermodellen und zählt vor allem die Anzahl der Antworten. Daher dient der Test eher der Messung verbaler Produktivität sowie der Quantität von Assoziationen. Mainberger (1977) veröffentlichte den „Test zu divergenten Denken Kreativität (TDK)“. Der Test erfasst durch drei figurale und zwei verbale Subtests, ähnlich wie der Test von Schloppe die Anzahl der gegebenen Antworten (Urban 2004). Darauf aufbauend wurden von Urban und Jellen Mitte der 1980er Jahre der „Test zum schöpferischen Denken – zeichnerisch (TSD-Z)“ entwickelt. Der Test basiert dabei auf vorgegebenen, einfachen figuralen Elementen. Anhand von 14 unterschiedlichen Aspekten wird die Kreativität ermittelt. Die Aspekte beinhalten unter anderem das Eingehen von Risiko durch Grenzüberschreitung und Humor (Urban 2004).

In den darauffolgenden Jahren erfolgte die Entwicklung verschiedener hochspezialisierter Kreativitätstests, so zum Beispiel für die Bereiche Naturwissenschaften, Ingenieurwissenschaften, Technologie und Mathematik (z.B. Facaoaru 1985) (Urban 2004). Ein Test der modernden Kreativitätsforschung wurde von Ripke (2005) entwickelt, der FAKT-Test, dies steht als Abkürzung für „Fragen an kreative Talente“. Der Test ermittelt durch die Beantwortung Fragen zu Gewohnheiten, Verhaltensweisen und Einstellungen die kreative Persönlichkeit. Daraus ergibt sich ein Kreativitätswert für den Teilnehmer. Diese Punktzahl kann eine Aussage über das kreative Potential der Probanden treffen, da dieser Wert wiederum mit den Ergebnissen anderer Personen verglichen werden kann (Ulmann 1973).

Die Erfassung der Kreativität weist somit einige Vor- und Nachteile auf, auf die hier aufmerksam gemacht werden soll. Ein Vorteil der vorhandenen Kreativitätstests ist es, dass verschiedene Ebenen und Teilkomponenten von Kreativität differenziert und zudem messbar gemacht werden. Bisher existieren jedoch keine evidenten Beweise für die Validität dieser Form von Kreativitätstests. Die Testergebnisse lassen kaum Rückschlüsse über die Kreativität außerhalb der Labor- und Testbedingungen zu. Auch sehr gute Ergebnisse weisen lediglich darauf hin, dass die Person die Aufgaben besonders gut bearbeitet hat. Dass diese Person im Alltag auch besonders kreativ ist, konnte bisher noch nicht nachgewiesen werden (Vogt 2010). Da jedoch zum jetzigen Zeitpunkt keine besseren Verfahren für die Erfassung von Kreativität zur Verfügung stehen, erfolgt eine Erfassung der Kreativität derzeit auf diese Weise (Baudson 2011).

Des Weiteren macht Kim (2006) deutlich, dass Kreativität von multidimensionaler Natur ist. Daher sollte die Erfassung nicht nur durch einen einzigen Kreativitätstest erfolgen, sondern durch unterschiedliche Tests. As Empfehlung werden mindestens zwei unterschiedliche Tests gegeben.

2.2.4 Förderung von Kreativität

Es stellt sich jedoch die Frage, ob ein einmaliges Lernsetting bereits zu einer Veränderung der Kreativität führen kann. In der Wissenschaft gehen die Meinungen über die Förderung von Kreativität stark auseinander. Es gibt den Elitären Ansatz, der davon ausgeht, dass Kreativität ein Merkmal einiger weniger Menschen ist, die sich durch eine allgemein anerkannte hochgradige Kreativität auszeichnen speziell u.a. in der Kunst, Musik und Literatur, im Theater und in den Geistes- und Naturwissenschaften (Cropley 1998). Dem steht entgegen, dass Menschen, die nie im Leben etwas anerkannt Kreatives produzieren werden, dennoch über Kreativität verfügen.

Wird Kreativität und Kreativitätsförderung aus dem Blickwinkel der pädagogischen Psychologie betrachtet, dann leitet sich die Notwendigkeit einer Kreativitätsförderung aus der Idealvorstellung ab, dass alle Menschen das Recht haben, sich optimal zu entfalten. Die Mehrzahl der Kreativitätsforscher vertritt die Meinung, dass jeder Einzelne seine eigene Kreativität entfalten kann. Diese Meinung vertritt auch Amabile (1983, 1996, 1998). Kognitive Fähigkeiten sind kurzfristig formbar, und dies nicht nur bei Kindern, sondern auch bei Erwachsenen. Beim gegenwärtigen Stand der Forschung kann nicht klar gesagt werden, ob durch ein Training neue Denkkapazitäten aufgebaut werden, vorhandene besser genutzt werden oder diese durch Lernen besser verschaltet werden (Hany 2000). Von Amabile werden Entscheidungsfreiheit, Herausforderung, jedoch keine Überforderung, Freiräume in der Gestaltung von Arbeitsabläufen, genügend Zeit und Ressourcen, Ermutigung und Unterstützung als kreativitätsförderliche Faktoren genannt. Daher wird nicht ein einzelner Faktor verantwortlich gemacht, sondern es existiert ein Bündel förderlicher Maßnahmen. Neben einer kreativitätsförderlichen Umwelt müssen nötiges Wissen, entsprechende Persönlichkeitsmerkmale, intellektuelle Prozesse und auch genug intrinsische Motivation vorhanden sein (Funke 2000).

Derzeit mangelt es an Trainings Indikationen, d.h. Regeln, für die Zuordnung bestimmterer Personen zu bestimmten Programmen. Auch die Instruktionsmethodik ist nicht hinreichend erforscht. Es besteht eine Vielzahl an Forschung zu Trainingseffekten: so fanden Huber et al. (1979) komplexe Interaktionen zwischen Trainingsmaterial, Klassenstufe und dem Begabungsniveau der Teilnehmer. Jedoch wurden diese Studien bislang nicht bezüglich der optimalen Trainingsgestaltung ausgewertet, so dass weder der Zusammenhang mit den vermittelten Kreativitätstechniken noch der Einfluss von Lern-Lehr-Prozessen hinreichend geklärt sind. Jedoch sind Feldhusen und Clinkenbeard (1987) zu dem Ergebnis gekommen, dass

es möglich ist durch direkte Unterrichtsbemühungen, das kreative Denken und die Problemlösungsfähigkeit der Schüler erheblich zu steigern.

Ähnlich positiv hatte sich zuvor bereits Torrence (1972) geäußert, der nach einem Überblick über 142 Studien zur Kreativitätsförderung 72% als Erfolg interpretierte. Am erfolgreichsten sind seiner Meinung nach Programme, die kognitive und affektive Ziele verfolgen, zur Strukturierung anregen, Motivation vermitteln und gleichzeitig die Möglichkeit zur Mitarbeit, praktischen Übungen und der Interaktion mit den Teilnehmern und Lehrkräften böten (Hany 2000).

3 Forschungsfragen und Forschungsdesign

Aus der Darstellung des Stands der Forschung, insbesondere der Förderung von Kreativität leiten sich somit die im Folgenden dargestellten Forschungsfragen ab. Zum einen verfügt die Methode Design Thinking über ein großes didaktisches Potential. Zum anderen wird Kreativität in einer sich schnell verändernden Welt immer relevanter für die innovative Herangehensweise an Probleme. Daher bedarf die Kreativität im Design Thinking-Lernsetting Kontext der betrieblichen Anpassung an den Klimawandel einer nähren wissenschaftlichen Auseinandersetzung. Als Zielgruppe werden in dieser Dissertation Auszubildende und dual Studierende der drei klimAZUBI Projektpartner (ABB, HeidelbergCement und REWE) näher betrachtet. In dem Design Thinking-Lernsettings setzten sie sich dabei intensiv mit der Anpassung an den fortschreitenden Klimawandel in ihren Unternehmen auseinander. Durch das Absolvieren des Lernsettings erfolgt eine Förderung des Faktenwissens, darüber hinaus werden Handlungskompetenzen aufgebaut. Zudem wird eine Veränderung der Kreativität, auch bei einem einmaligen Lernsetting unterstellt. Im Sinne des Modells von Kreativität als ein Potential aller Menschen spielt die Notwendigkeit eines gezielten und bewussten Trainings in den Methoden und Techniken der Kreativität eine zentrale Rolle. Die Darlegung des aktuellen Stands der Forschung im Bereich Design Thinking, berufliche Bildung und Fachdidaktik sowie Kreativität zeigt, dass eine Forschungslücke hinsichtlich der Wirksamkeit von Design Thinking in Lernsettings, insbesondere im Hinblick auf die unterstellte Kreativitätsveränderung, besteht. Daher ist es das Ziel dieser Dissertation, zu eruieren, inwiefern der Design Thinking Ansatz die Kreativität von Auszubildenden bei dem Generieren innovativer Lösungsvorschläge im Rahmen der betrieblichen Klimaanpassung beeinflusst. Dazu fehlen derzeit noch valide Studien. Diese Dissertation soll dazu beitragen, sich dieser Forschungslücke zu nähren. Dazu wurden folgende Forschungsfragen entwickelt und im Laufe der Arbeit beantwortet:

1. <u>Welcher Zusammenhang besteht zwischen einer Veränderung von ausgewählten Kreativitätsaspekten und dem kreativen Ausgangswert der Teilnehmer des Design Thinking-Lernsettings?</u>

Zuerst soll geklärt werden, ob und in welcher Art, ein Zusammenhang zwischen einer Veränderung von ausgewählten Aspekten und dem kreativen Ausgangswert besteht. Die ausgewählten Kreativitätsaspekte können Schlicksupp in Ripke (2005) entnommen werden. Dieser nennt 17 unterschiedliche Aspekte der Kreativität, von denen sechs Aspekte, mittels Experteninterviews als besonders relevant für das Design Thinking identifiziert wurden. Dies sind:

- gedankliche Flexibilität,
- Sensibilität gegenüber Problemen,
- Neugierde,
- Ambiguitätstoleranz,
- Unterscheidungs- und Trennvermögen
- sowie das Unkonventionell-Sein.

Teilnehmer beantworten vor der Durchführung des Lernsettings den „FAKT-Test – Fragen an kreative Talente“ der von Ripke (2005) entwickelt wurde. Der Test fragt Verhaltensweisen und Einstellungen zu der eigenen Kreativität ab. Aus den Antworten lässt sich mittels Punktevergabe ein kreativer Ausgangswert für jeden Teilnehmer berechnen. Auf diesem Wert basiert die weitere Analyse basiert.

2. Inwiefern erfolgt eine Veränderung der ausgewählten Kreativitätsaspekte durch das Design Thinking-Lernsetting?

In der zweiten Forschungsfrage soll mittels quantitativer Daten analysiert werden, ob und auf welche Art und Weise einer Veränderung der ausgewählten, und in Forschungsfrage 1 dargelegten, Aspekte der Kreativität erfolgt. Diese Veränderung wird dabei durch einen selbstentwickelten Pre-Post-Test im Rahmen des Design Thinking-Lernsettings erfasst und mittels SPSS ausgewertet.

3. Welche Hintergründe können ermittelt werden bezüglich einer Kreativitätsveränderung durch das Design Thinking-Lernsetting in Bezug auf die ausgewählten Kreativitäts-aspekte?

Die dritte Forschungsfrage beschäftigt sich mit der Eruierung der Hintergründe einer Kreativitätsveränderung. Dabei kann durch den Pre-Post-Test (vgl. Forschungsfrage 2) nur eine reine Veränderung der Kreativitätsaspekte abgebildet werden. Jedoch soll darüber gehend hinaus nicht nur die Veränderung an sich erfasst werden, sondern auch die Hintergründe, die zu der Veränderung führten. Mit dieser Forschungsfrage soll ermittelt werden welche kreativitätsförderlichen Aspekte im Design Thinking-Lernsetting eine Rolle spielen. Dazu werden Teilnehmer randomisiert ausgewählt und nach dem Design Thinking-Lernsettings mittels selbstentwickelter qualitativer Interviews befragt, um die ggf. vorhandene Veränderung weitreichender begründen zu können.

Im Folgenden wird das Forschungsdesign dargelegt, nach dem in dieser Dissertation vorgegangen wurde. Abbildung 3 veranschaulicht dabei den Prozess des Forschungsdesigns.

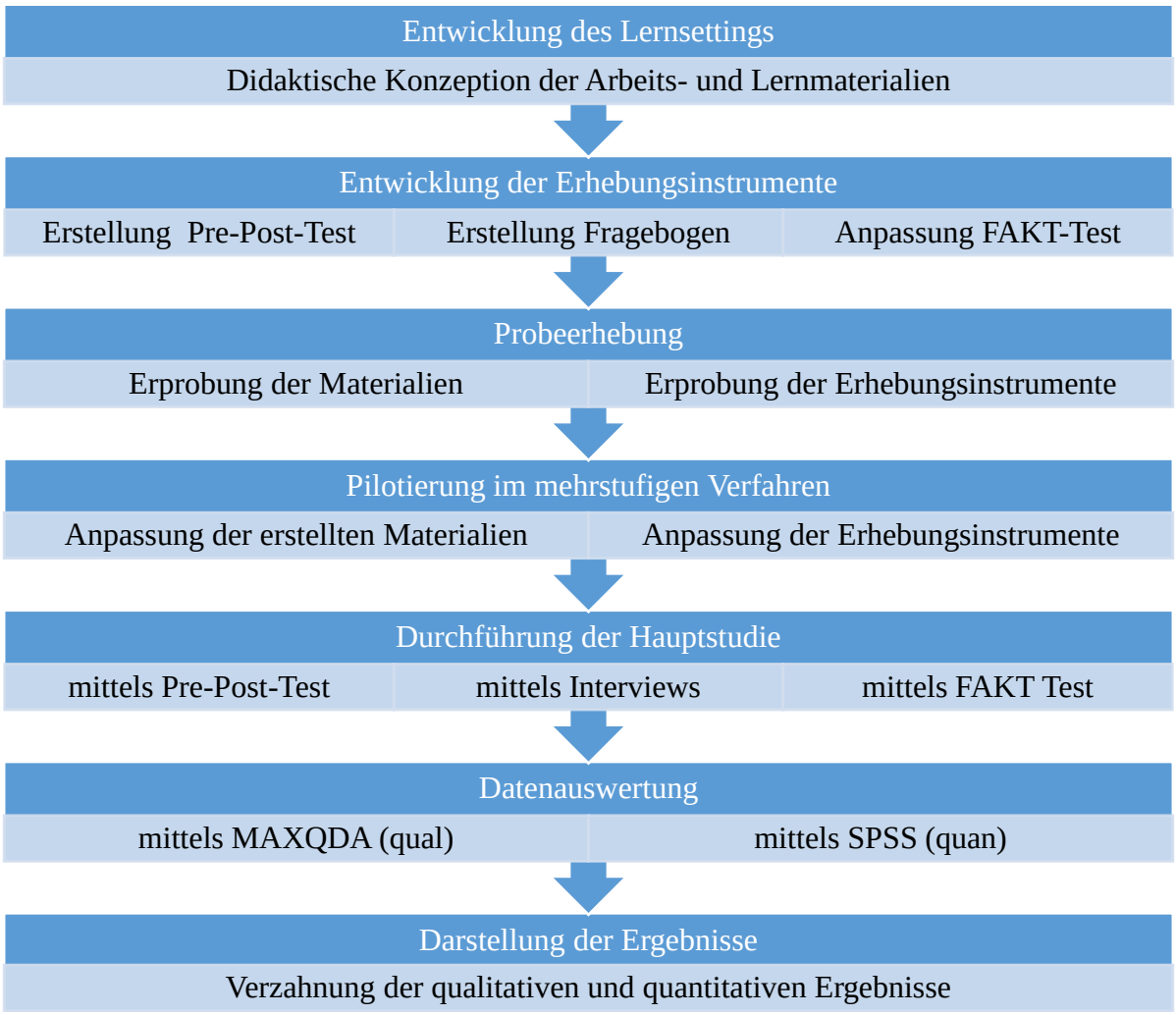

Abbildung 3: Organigramm des Forschungsdesigns (eigener Entwurf)

Dazu wurde ein Design Thinking-Lernsetting, mit Fokus auf der Thematik „Klimawandel auf die betriebliche Umwelt“ entwickelt, in der Praxis erprobt und optimiert. Des Weiteren wurden die Lernmaterialien und das Setting auf Grundlage aktueller fachwissenschaftlicher Veröffentlichungen entwickelt. Anschließend wurde das Lernsetting einer zweistufigen Pilotierungsphase unterzogen, um die Materialien hinsichtlich der Verständlichkeit und Adressatengemäßheit zu optimieren.

Im nächsten Schritt erfolgte die Aufarbeitung der Literatur, Schwerpunkte bilden dabei Design Thinking und die Kreativität. Dies ist umfassend im theoretischen Teil dieser Arbeit dargelegt (vgl. Kapitel 2).

Basierend auf der intensiven Literaturstudie wurden die wissenschaftlichen Testinstrumente ausgewählt bzw. entwickelt. Um die aufgeworfenen Forschungsfragen umfassend bearbeiten zu können, wurden mehrere Instrumente zu Erfassung der Kreativität genutzt. Zum einen wurde der Kreativitätstest von Ripke (2005) zur Erfassung von Einstellungen und Verhaltensweisen in Bezug auf die Kreativität adaptiert.

Zum anderen wurde ein quantitativer Pre-Post-Test zur Erfassung der Veränderung der Kreativität der Teilnehmer im Kontext des Design Thinking-Lernsettings entwickelt. Dazu erfolgt eine Item- und Faktorenanalyse, um das entwickelte Messinstrument zur Veränderung der Kreativität im Kontext der betrieblichen Anpassung an den Klimawandel im Design Thinking-Lernsetting zu evaluieren und die daraus gewonnen Faktoren eingehend zu untersuchen.

Des Weiteren wurden Interviews als qualitative Methode gewählt, um die Kreativität umfassend abbilden zu können. Im Rahmen des Mixed Method Ansatzes wurden daher mit den Auszubildenden und dualen Studierenden qualitative Interviews geführt. Die Interviews ermöglichen dabei eine tiefgreifende und vielschichtige Analyse der Thematik (Flick 2011). Die Testinstrumente wurden wie die Materialien des Lernsettings ebenfalls in einer zweistufigen Pilotierungsphase optimiert (Rammstedt 2010).

Die Anwendung der entwickelten Lernmaterialien sowie der Testinstrumente erfolgt in der Hauptstudie. Die Hauptstudie ist dabei in das Projekt „Auszubildende begegnen dem Klimawandel - Förderung von Bewusstsein und Handlungskompetenz zur betrieblichen Klimaanpassung in der Metropolregion Rhein-Neckar (klimAZUBI)“ integriert. Dazu absolvieren die Teilnehmer dieser Studie ein Basis- und ein Vertiefungsmodul. Das Design Thinking-Lernsetting ist Teil des Vertiefungsmoduls und fokussiert das Thema zunehmender Hitzeperioden auf die betriebliche Umwelt. Dazu erhielten die Teilnehmer zuerst einen Input zu den Themenbereichen Produktion, Produkte und Logistik sowie Gesundheit und Hitzebelastung. Im Anschluss daran arbeiteten sich die Teilnehmer des Design Thinking-Lernsettings unter Anleitung durch die verschiedenen Schritte des Design Thinking Prozesses. Das gesamte Treatment umfasst dabei eine Dauer von ca. vier Stunden. Die Durchführung des Pre-Tests erfolgt unmittelbar vor der Durchführung des Design Thinking-Lernsettings. Der Post-Test findet direkt nach dem Design Thinking-Lernsetting statt, um weitere Einflussfaktoren auszuschließen, die die Ergebnisse beeinflussen können. Die Fragebögen werden dabei als Paper-Pencil-Tests durchgeführt. Ebenso wurden auch die Interviews direkt

nach Beendigung des Design Thinking-Lernsettings durchgeführt, diese wurden dabei per Tonband aufgenommen.

Im sich daran anschließenden Schritt erfolgt eine systematische Aufbereitung der gewonnenen Daten. In der quantitativen Forschung erfolgt die Datenauswertung mittels der Statistiksoftware SPSS, indem zunächst beschreibende Statistiken (Alter, Geschlecht etc.) erstellt und daran anschließend Zusammenhänge (z.B. kreativer Ausgangswert und Faktor Neugierde) statistisch analysiert werden. In der qualitativen Forschung wird das Datenmaterial unter zu Hilfenahme der Analysesoftware MAXQDA kategorisiert, codiert und interpretiert. Es werden themenorientierte Auswertungen bezüglich der einzelnen ausgewählten Kreativitätsaspekte durchgeführt. Darüber hinaus werden Zusammenhänge analysiert und die Subkategorien Kreativität im Unternehmensalltag und im Design Thinking-Lernsetting näher betrachtet (Kuckartz 2014). Die Auswertung der qualitativen und quantitativen Ergebnisse erfolgt im Sinne des parallelen Mixed Methods Designs, im letzten Schritt dieser Studie. Dabei werden die Ergebnisse der jeweiligen Teilstudien dargelegt und sinnvoll miteinander verzahnt, so dass daraus ein Mehrwert entsteht.

Mixed Methods Studien haben in den vergangenen Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen, daher ist es wichtig diese Studie im Mixed Methods Design zu verorten, dies erfolgt in dem folgenden Teil. Der Trend geht dabei in den empirischen Forschungsmethoden zu einer Methodenkombination und -integration, in Form von Mixed Methods. Diese Arbeit verwendet dabei die Mixed Methods Definition von Kuckartz (2014):

> *„Unter Mixed-Methods wird die Kombination und Integration von qualitativen und quantitativen Methoden im Rahmen des gleichen Forschungsprojekts verstanden. Es handelt sich also um eine Forschung, in der die Forschenden im Rahmen von ein- oder mehrphasig angelegten Designs sowohl qualitative als auch quantitative Daten sammeln. Die Integration beider Methodenstränge, d.h. von Daten, Ergebnissen und Schlussfolgerungen, erfolgt je nach Design in der Schlussphase des Forschungsprojektes oder bereits in früheren Projektphasen.“* (Kuckartz 2014 S. 33)

Dabei wurden in dieser Arbeit quantitative und qualitative Daten miteinander verzahnt. Die quantitativen Daten, wurden dabei mit standardisierten Erhebungsinstrumenten erfasst. Dabei lassen sich aus den gegeben Antworten Rückschlüsse auf die Grundgesamtheit ziehen. Bei den qualitativen Daten liegt der Fokus auf der Offenheit, Authentizität und der Kommunikation zwischen Forschenden und Forschungsteilnehmenden. Das Besondere an der Methode ist die Kombination dieser beiden unterschiedlichen Daten. Die Ergebnisse können sich somit ergänzen (Flick 2011; Kuckartz 2014).

Jedes Mixed Methods Forschungsdesign beginnt mit der Planung der empirischeren Forschung, der Formulierung der Forschungsfrage und des Bezugs auf die Theorie. Bei dem Parallel-Design trennen sich dann allerdings die Wege. Das Projekt besteht aus einer qualitativen und einer quantitativen Teilstudie, die parallel zueinander angeordnet sind, d.h., gleichzeitig durchgeführt werden. Wird das Kriterium der Priorität betrachtet, ergibt sich, dass die qualitative Studie Priorität besitzt. Die qualitative und quantitative Datenerhebung verlaufen in dieser Studie parallel. Das Ziel ist es, ein möglichst vollständiges Bild des untersuchten Problems zu erhalten, daher wurde das parallele Design gewählt. Dabei verlaufen die Studien unabhängig voneinander. Die quantitative Studie wird nach den Standards der quantitativen Forschung durchgeführt. Anschließend werden die Daten analysiert und die Ergebnisse festgehalten. Das Gleiche erfolgt für die qualitative Studie, auch diese wird nach festgelegten Standards durchgeführt. Die Resultate werden zuerst unabhängig voneinander dargestellt und anschließend sachlogisch miteinander verzahnt. Komplett eigenständig sind die beiden Teilstudien jedoch nicht. Zu verschiedenen Zeitpunkten besteht eine Verbindung der beiden Teilstudien. Erstens zu Beginn, bei der Formulierung der Forschungsfrage. Zweitens bei der Planung der beiden Teilstudien. Und drittens in der Endphase des Projekts, wenn die Ergebnisse der Studien aufeinander bezogen werden (Kuckartz 2014). Abbildung 4 veranschaulicht das Ablaufschema des parallelen Designs.

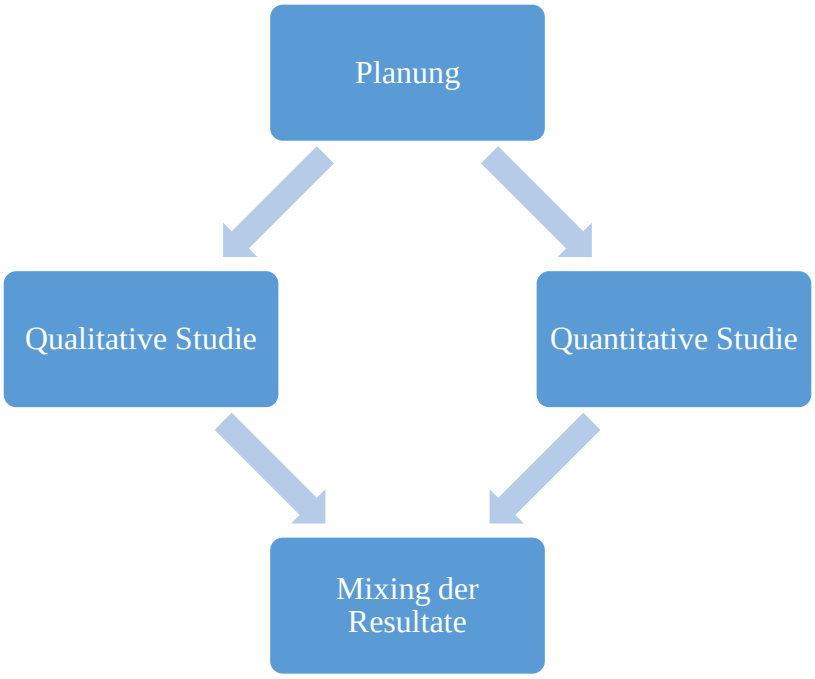

Abbildung 4: Ablaufschema des parallelen Designs (nach Kuckartz 2014)

Die Mixed Methods Forschung weist eine eigene Systematisierung und Klassifizierung auf. Creswell (2003) hat dazu Kriterien bei der Entscheidung für ein Mixed Methods Design dargelegt, die seitdem in der Mixed Methods Community die Grundlage für weitere Arbeiten bieten. Um sich in der Mixed Methods Community zu verorten und dieses Forschungsdesign darzulegen, wurde sich ebenfalls an folgenden vier Kriterien orientiert (Kuckartz 2014).

Der erste Aspekt der betrachtet wird ist die Implantation, d.h., in welcher Reihenfolge qualitative und quantitative Erhebung stattfinden. Hier sind drei Möglichkeiten gegeben: es kann zuerst die quantitative Studie oder die qualitative Studie durchgeführt werden. Als dritte Option ist es möglich, dass beide Studien gleichzeitig durchgeführt werden. In dieser Studie wurde sich aus Zeit- und Erhebungstechnischen Gründen für das parallele Design entschieden.

Der nächste Aspekt der betrachtet werden muss ist die Priorität, das heißt, welchem Untersuchungstyp der Vorrang eingeräumt wird. Dabei muss die Frage gestellt werden, dienen die qualitativen Ergebnisse eher zur Erläuterung und liegt das eigentliche Gewicht auf den Resultaten der quantitativen Studie oder verhält es sich umgekehrt. Auch bei dem Kriterium Priorität lassen sich drei Varianten unterscheiden: Erstens: Der qualitativen Studie wird Priorität eingeräumt. Zweitens: Der quantitativen Studie wird Priorität eingeräumt. Drittens: Beide Studientypen werden gleich gewichtet. In dieser Studie liegt der Fokus vor Allem auf den qualitativ generierten Daten, da in dem Bereich Kreativitätsveränderung durch Design Thinking im Kontext der betrieblichen Klimawandeladaption noch keine umfassende Forschung vorhanden ist. Die Studie wird jedoch durch die quantitativen Inhalte, die sich aus dem Pre-Post-Test, ergeben ergänzt und gestützt.

Der nächste Aspekt, der betrachtet wird, ist die Integration, d.h., zu welchem Zeitpunkt im Forschungsablauf die Integration von qualitativen und quantitativen Daten bzw. Ergebnissen erfolgt. Dies kann bereits bei der Datenerhebung erfolgen. In den meisten Fällen erfolgt erst in der Phase der Datenanalyse, oder in der Endphase bei der Interpretation der Daten die Integration der Ergebnisse. In dieser Studie erfolgt eine Zusammenführung der Ergebnisse erst im letzten Schritt.

Als vierter Aspekt erfolgt die Betrachtung der Rolle der theoretischen Perspektive, d.h., ob diese eher implizit ist oder, ob ein theoretischer Rahmen das gesamte Design bestimmt. In dieser Studie bestimmt ein weitestgehend theoriebasierter Ansatz vor allem Art und Inhalt der Erhebungsinstrumente.

4 Methodologie der Untersuchung

In dem Kapitel Methodologie der Untersuchung erfolgt zuerst die Darlegung der intersubjektiven Nachvollziehbarkeit. Daran schließt sich die Darstellung der angewandten Erhebungsinstrumente an, dabei wird auf den quantitativen Fragebogen als Forschungsinstrument sowie seine Besonderheiten eingegangen. Daran schließt sich eine umfassende Betrachtung des qualitativen Fragebogens an. Es werden die sprachliche Verständlichkeit und erste Erprobung näher erläutert. Darüber hinaus werden die weiteren speziell für das Design Thinking-Lernsetting entwickelten Materialien vorgestellt. Es folgt eine Erläuterung zur Gewinnung der Stichprobe. Ebenso werden potenzielle Störfaktoren und Limitierungen der Untersuchung offengelegt.

4.1 Wissenschaftliche Reproduzierbarkeit

Die Dokumentation des Forschungsprozesses ist ein zentraler Aspekt für die Gewährleistung der Nachvollziehbarkeit. Bei quantitativen Daten erfolgt ein standardisiertes Vorgehen, so dass die intersubjektive Nachprüfbarkeit selten ein Problem darstellt. Schwieriger gestaltet es sich bei qualitativen Daten, da eine identische Replikation der Daten kaum möglich ist. Daher wurden in dieser Studie alle Annahmen und Verfahrensschritte transparent dargelegt. Dies beinhaltet die Methodenauswahl, die erhobenen Daten sowie die Auswertungsmethodik (Weiß 2005).

In der vorliegenden Arbeit wird zuerst der aktuelle Stand der Forschung zu den Themen Design Thinking und Kreativität dargelegt (Kapitel 2), sowie die daraus resultierende Ableitung der Fragestellung (Kapitel 3). Die Dokumentation der Erhebungsmethode und des -kontextes beinhaltet die Angabe des genutzten Verfahrens der Datenerhebung (Interviews und quantitative Fragebögen). Die Entwicklung der Instrumente wird in Kapitel 4 geklärt. Auch die Rolle des Forschers im Forschungsprozess wird dargelegt. Ebenso wird das Design Thinking-Lernsetting als Erhebungsraum dargestellt. Es erfolgt eine Dokumentation der Auswertungsmethodik, dazu gehört das Festhalten der Daten aus den qualitativen Interviews durch die Protokollierung des Kontextes in Form von Interviewtranskripten. Die Kategorien, Codierung und Inter-Coder-Reliabilität werden in Kapitel 5.1.2 erläutert. In der qualitativen Auswertung wird die intersubjektive Nachvollziehbarkeit durch eine detaillierte Angabe der Zeilennummer der transkribierten Interviews aus MAXQDA angegeben. Eine umfangreiche Darstellung der quantitativen Ergebnisgenerierung in SPSS kann den Kapiteln 7-9 entnommen werden. Die Dokumentation von potenziellen Störfaktoren erfolgt in dem Kapitel 4.7. Zudem werden in

Kapitel 10 die Ergebnisse (10.1), der theoretische Rahmen (10.2) und die Methodik (10.3) kritisch betrachtet.

Durch das Einhalten der in diesem Kapitel dargelegten Standards kann eine intersubjektive Nachvollziehbarkeit nicht nur für die quantitativen Daten, sondern auch für die qualitativen Daten gegeben werden.

4.2 Fragebögen als Forschungsinstrument

Zur Erhebung der quantitativen Daten Fragebögen genutzt. Dies hat verschiedene Gründe. Zum einen ermöglicht es der Einsatz von Fragebögen eine hohe Anzahl an Probanden zu erfassen (Effizienz der Erhebung). Zum anderen erlaubt diese Form der quantitativen Erhebung es eine umfangreiche Messgrundlage zu generieren, um im nächsten Schritt die Beziehungen zwischen Daten zu testen. Ziel dabei ist es Zusammenhänge aufzudecken und diese erklären zu können (Meier et al. 2005).

Das Ziel des Fragebogens ist für einzelne Personen das typische Verhalten zu erfassen und dieses durch die Ausprägungen von Persönlichkeitsmerkmalen abzubilden. Dabei werden die Teilnehmer angewiesen, die Fragebögen wahrheitsgemäß auszufüllen, um durch die Selbstauskunft Informationen über das typische Verhalten zu erlangen.

Im Folgenden wird auf die in dieser Studie angewandten, quantitativen Fragebögen näher eingegangenen. Dies beinhaltet den FAKT-Test – „Fragen an kreative Talente“, der von Ripke (2005) entwickelt wurde und die Verhaltensweisen und Einstellungen zur eigenen Kreativität erfasst. Zudem wird der eigenständig entwickelte und erprobte TEKL-Test – „Test zur Erfassung der Kreativität von Auszubildenden und dual Studierenden im Design Thinking-Lernsetting nach Lütke“ vorgestellt, der als Pre-Post-Test zum Einsatz kommt und die Veränderung von ausgewählten Kreativitätsaspekten erfasst. Der TEKL-Test wird dabei als Pilotfragebogen zur Erfassung dieser Thematik verstanden.

4.2.1 FAKT-Test

Um im Rahmen dieses Dissertationsvorhabens Kreativität zu operationalisieren und erfassen zu können und so Forschungsfragen zu beantworten, wurde der Tests zur Messung der Kreativität von Ripke (2005) verwendet. Der „FAKT-Test – Fragen an kreative Talente“ hat sich zur Befragung von Forschern bewährt. Da die Teilnehmer in diesem Lernsetting selber als Forscher und Erfinder agieren, wurde dieser Test aufgrund der inhaltlichen Nähe ausgewählt

und kommt in dieser Studie zum Einsatz. Dies erfolgte zudem aufgrund der Tatsache, dass noch keine anderen Erfassungsverfahren für die aufgeworfenen Forschungsfragen existieren. Der FAKT-Test wurde Adressatengerecht angepasst und kommt so in modifizierter Form zum Einsatz.

Ripke (2005) versteht seinen Fragebogen als Forschungsinstrument, um nach einem planmäßigen, wissenschaftlichen Vorgehen umfangreiche Informationen zur eigenen Kreativität zu erhalten. Der FAKT-Test beinhaltet 54 Items, von denen 51 auf einer 5-stufigen Likert Skala von „ich stimme vorbehaltslos zu“, „trifft zu“, „weiß nicht“, „trifft nicht zu“ bis „ich stimme keinesfalls zu“ zu beantworten sind. Dabei werden Gewohnheiten, Verhaltensweisen und Einstellungen abgefragt.

Der Test unterliegt dabei den Gütekriterien, die im Folgenden dargelegt werden. Zu der Objektivität: Bei der Durchführung und Auswertung sind genaue Anweisungen vorhanden, so dass unterschiedliche Untersucher die gleichen Ergebnisse generieren konnten. Auch für die Auswertung liegen genaue Richtlinien vor. Mit Hilfe der Realitäts-Schätzung wird die interne Konsistenz geprüft. Ripke (2005) gibt für den Test A= 0,71 an. Ein Reliabilitätskoeffizient von Eins bezeichnet dabei das Freisein von Messfehlern, wohingegen ein Reliabilitätskoeffizient von Null zeigt, dass das Testergebnis ausschließlich durch Messfehler zustande gekommen ist. Der Reliabilitätskoeffizient eines guten Tests sollte dabei 0,7 nicht unterschreiten, was bei diesem Test gegeben ist (Moosbrugger & Kelava 2012).

Des Weiteren wurde eine Trennschärfenanalyse durchgeführt. Zu der Validität: Als Unterschiede zwischen Forschern und Studierenden ergaben Mittelwertsunterschiede in der Varianzanalyse, dass die Fragen F3, F6, F52 und F54 hochsignifikant (<0,01) sind und Frage F34 auf dem 5% Niveau (<0,05) signifikant war.

Zudem wurde eine Augenscheinvalidität durchgeführt (Ripke 2005). Die Augenscheinvalidität gibt dabei an, inwieweit der Validitätsanspruch des Tests vom bloßen Augenschein her einem Laien gerechtfertigt erscheint (Moosbrugger & Kelava 2012). Bei der Messung von Kreativität sind im Gegensatz zu den klassischen Intelligenztests nicht solch hohe Reliabilitätswerte zu erwarten, da kreative Leistungen stärker sensibel für und abhängig von Faktoren situativer, motivationaler und psychologischer Art sind (Urban 2011).

Wortlaut und Reihenfolge der Fragen sind in dem Test von Ripke (2005) klar vorgegeben, sie sind kurz formuliert und dadurch verständlich gehalten. Der Fragebogen gehört zu den standardisierten Fragebögen, mit größtenteils geschlossen Fragen. Die Fragen fokussieren das

Wissen über das kreative Verhalten, damit kann der Fragebogen von allen Teilnehmern beantwortet werden. Dabei wird eine Likert-Skala genutzt, um verschiedene kreative Aspekte des Design Thinking Ansatzes zu erfassen. Tabelle 1 zeigt einen Ausschnitt aus dem Originalfragebogen von Ripke (2005).

FAKT-Test
1. Neue Aufgaben, von denen ich noch gar nicht so genau weiß, wie sie zu bewältigen sind, nehme ich gern in Angriff.
2. Ich habe schon viele neue Situationen bewältigt.
10. Wenn ich ein Projekt anfange, muss ich es zu Ende bringen, auch unter frustrierenden Umständen.
20. Passiert es Ihnen, dass Sie manchmal in ein Problem versinken und das Umfeld kaum noch wahrnehmen?

Tabelle 1: Auszug aus dem FAKT-Test (Ripke 2005)

Um den FAKT-Test für die Zielgruppe der Auszubildenden und dual Studierenden anwenden zu können erfolgte eine leichte sprachliche Modifikation. Ein Auszug der ersten 12 Aussagen, die in dem modifizierten Fragebogen zu finden sind, ist Tabelle 2 zu entnehmen.

Adaptierter FAKT-Test
1. Neue Aufgaben, von denen ich noch gar nicht so genau weiß, wie sie zu lösen sind, nehme ich gern in Angriff.
2. Ich habe schon viele neue Situationen bewältigt.
10. Wenn ich ein Projekt anfange, muss ich es zu Ende bringen, auch unter frustrierenden Umständen.
20. Passiert es dir manchmal, dass du in ein Problem versinkst und das Umfeld kaum noch wahrnimmst?

Tabelle 2: Auszug aus dem adaptierten FAKT-Test (eigener Entwurf)

Neben den bereits genannten Zielgruppengerechten Anpassungen wurde der Fragebogen um die Erfassung von allgemeinen Personen-Items wie Geschlecht, Alter, Unternehmen, höchster Schulabschluss, Land der Herkunft sowie die aktuelle Tätigkeit (Studium, Studiengang und Semester oder Ausbildung) und die Ausbildungsrichtung oder Universität erweitert.

4.2.2 TEKL-Test

Die intensive Auseinandersetzung mit den bereits vorhandenen Kreativitätstests führt zu Auswirkungen auf diese Dissertation. Es wird Abstand von den vorhandenen Kreativitätstests wie Guilford (1950, 1956, 1968) und Torrance (1974) genommen, sowie ihren Nachfolgern, da diese vor allem die Quantität von Antworten erfassen und diese Art der Testergebnisse nicht

weitreichend genug für diese Studie ist. Im Rahmen dieser Erhebung sollen Einstellungen zur eigenen Kreativität erfasst werden, was die bereits genannten Tests nicht ermöglichen. Zudem wird in der Literatur u.a. von Kim (2006) genannt, dass die Kreativität mittels unterschiedlicher Testinstrumente erfasst werden soll. Daher werden im Zuge der Dissertation mehrere Verfahren zur Messung von Kreativität genutzt.

Im Folgenden wird daher eine Übersicht über die Entstehung des TEKL-Tests dem „Test zur Erfassung der Kreativität von Auszubildenden und dual Studierenden im Design Thinking-Lernsetting nach Lütke“ beginnend von der Planung und Entwicklung hin zur Erstellung, gegeben. Daran schließt sich eine erste Fragebogenerprobung an sowie die darauffolgende Optimierung, stets mit dem Ziel der Erstellung der endgültigen Testversion. Der TEKL-Test versteht sich dabei als Pilotfragebogen zur Erfassung der Veränderung der Kreativität in dem speziellen Kontext des Design Thinking-Lernsettings.

Zu Beginn erfolgte eine intensive Aufarbeitung der Literatur sowie von vorhandenen Theorien und empirischen Befunden (Krosnick 1999). Der Kreativitätstest wurde nach mehreren Interviews mit Design Thinking Experten entwickelt. Dazu wurden die von Schicksupp in Ripke (2005) dargestellten, unterschiedlichen Kreativitätsaspekte mit den Experten eingehend diskutiert und sechs, für das Design Thinking-Lernsetting relevantesten, Aspekte identifiziert. Dabei ergaben sich gedankliche Flexibilität, Sensibilität gegenüber Problemen, Neugierde, Ambiguitätstoleranz, Unterscheidungs- und Trennvermögen sowie Unkonventionell-Sein als besonders relevante Aspekte.

Für die Entwicklung der einzelnen Fragen wird die intuitive Konstruktionsstrategie genutzt, da der theoretische Kenntnisstand bezüglich der interessierenden Merkmale gering ist. Hier liegt keine theoriegeleitete Formulierung der Items vor, sondern die Intuition und Erfahrung des Testkonstrukteurs wurden genutzt. Diese Strategie wird vor allem zu Beginn neuer Forschungszweige angewendet. Zum anderen wurde aber auch auf die rationale Konstruktionsstrategie zurückgegriffen, die auf der Methode der Deduktion beruht. Dies ist dadurch begründet, da auf die von Schlicksupp entwickelten Kreativitätsmerkmale zurück-gegriffen werden konnte. Somit ist bereits eine gewisse theoretische Grundlage über die interessierenden Merkmale vorhanden.

Der Test besteht dabei aus mehreren Testaufgaben (vgl. Abbildung 5). Die einzelnen Items sind jedoch nicht ausreichend, um eine bestimmte Fragestellung konkret messbar zu machen und zu erfassen. Daher sind mehrere Items vorhanden, um die Reliabilität zu verbessern. Durch diese

Mehrfachabfrage enthält der Fragebogen seine komplexe Struktur. Zudem können so verschiedene Facetten eines einzelnen Merkmales abgefragt werden. Der Test wird als Pre-Post-Test durchgeführt. Dabei werden im Pre-Test übliche Verhaltensweisen und Einstellung zur Kreativität abgefragt. Der Post-Test erfolgt direkt im Anschluss an das Design Thinking-Lernsetting und fragt die Kreativität in diesem speziellen Kontext ab. Damit soll eine eventuelle Veränderung der sechs Kreativitätsaspekte darstellbar gemacht werden. Die Dauer der Bearbeitung des Fragebogens und damit hergehend die Anzahl der einzelnen Fragen spielt dabei eine limitierende Rolle, wie auch die Motivationslage der Teilnehmer eine wichtige Rolle spielt. Um nicht die Bearbeitungsqualität zu verschlechtern, beinhaltet der Fragebogen 32 Items und ist damit nicht zu umfangreich.

Pre – Fragebogen

Deine Daten werden nur für die wissenschaftliche Auswertung genutzt. Bitte beantworte alle Fragen.

Notiere hier deinen Code:
Bsp. Code: Dein Name: **Le**na+ Name deiner Mutter: **Ev**a

L	E	E	V

1. (GF) Ich entwickle gerne unterschiedliche Lösungsvorschläge.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

2. (SGP) Ich erkenne Probleme, die anderen nicht auffallen.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

3. (N) Ich bin neugierig auf Ideen von anderen.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

4. (AM) Ich kann gut mit widersprüchlichen Ideen und Meinungen umgehen.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

5. (UT) Ich kann das wesentliche Problem gut herausarbeiten.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

Abbildung 5: Auszug aus dem Pre-Test des TEKL-Fragebogens (eigener Entwurf)

Alle Skalenpunkte werden dabei mit Worten bezeichnet, „stimme voll zu“, „stimme überhaupt nicht zu“ etc. Ein Vorteil bietet die verbale Ratingskala, da die Interpretation der Skalenpunkte intersubjektiv einheitlicher erfolgt. Zusätzlich wurde die „keine Angabe“ Kategorie eingefügt. Dies erfolgte damit die Frage auch beantwortet werden kann, wenn Teilnehmer z.B. keine ausgeprägte Meinung haben oder die Frage sprachlich nicht verstanden wurde. Die Erstellung der „keine Angabe“ Kategorie reduziert auch das Problem der Tendenz zur neutralen Mittelkategorie, also ist für den Teilnehmer explizit die Möglichkeit einer Ausweichoption gegeben (Jonkisz et al. 2012).

Im Folgenden werden die Gütekriterien, nach denen der Fragebogen erstellt worden ist, dargelegt. Die drei wichtigsten Qualitätsmerkmale stellen dabei Objektivität, Reliabilität und Validität dar.

Die Objektivität eines Tests ist ein zentrales Gütekriterium, das die Vergleichbarkeit sicherstellt. Der Test ist objektiv, wenn er unabhängig von der durchführenden oder auswertenden Person das misst, was er erfassen soll. Dies erfordert klare Regeln für die Durchführung und Auswertung, damit der Test stets identisch durchgeführt und ausgewertet wird. Die Objektivität kann noch weiter untergliedert werden. Ein Bestandteil ist die Durchführungsobjektivität. Sie ist vorhanden, wenn das Testergebnis nicht davon beeinflusst wird, welcher Testleiter den Test mit der Testperson durchführt. In dieser Dissertation wurde der Test stehst unter den gleichen Bedingungen von der Doktorandin selbst angeleitet durchgeführt, d.h. die Durchführungsbedingungen variieren nicht von Untersuchung zu Untersuchung. Ein weiterer Teilaspekt der Objektivität ist die Auswertungsobjektivität, dabei ist wichtig, dass das Testergebnis nicht abhängig von der auswertenden Person ist. In dieser Dissertation wurde die Problematik dadurch umgangen, dass die Ergebnisse nur von einer Person ausgewertet wurden. Zudem kamen Wahlaufgaben statt Freitextaufgaben zum Einsatz, daher ist die Auswertungsobjektivität als problemlos einzustufen.

Ein weiteres wichtiges Gütekriterium ist die Reliabilität. Die Reliabilität bezieht sich auf die Messgenauigkeit des Tests. Ein Test ist reliabel, wenn er Messfehler weitestgehend vermeidet. Dabei ist das Frei-Sein von Messfehlern natürlich anzustreben. Durch eine höhere Anzahl an Items zur Erfassung eines Merkmalsbereichs ist das Testergebnis genauer. In diesem Fall wurden daher je Merkmal mehrere Items entwickelt. Die Anzahl der Items tragen damit zu einem höheren Informationsgewinn bei sowie zu einer höheren Reliabilität.

Ein ebenso wichtiges Gütekriterium ist die Validität bzw. die Gültigkeit eines Tests. Die Validität bezeichnet dabei die inhaltliche Übereinstimmung zwischen dem Merkmal, das im Test gemessen wird und dem Merkmal, welches gemessen werden soll. Eine hohe Validität ist eine Voraussetzung dafür, dass der Test sinnvoll eingesetzt und interpretiert werden kann. Dabei wird in interne und externe Validität unterschieden. Zur Prüfung der internen Validität kann die Faktorenanalyse herangezogen werden. Für die Bestimmung der externen Validität eines Tests werden Validitätskriterien benötigt, d.h. Kriterien von denen ausgegangen werden kann, dass die die Fähigkeit repräsentieren, die der Test messen soll. Daher wird auch von der Kriteriumsvalidität gesprochen. Dabei kann der Zusammenhang zwischen Tests, die vergleichbare Fähigkeiten messen, für die Validitätsprüfung herangezogen werden. Hierbei handelt es sich dann um eine externe Kriterien bezogene Validität. Auf eine Prüfung der externen Validität wurde jedoch verzichtet, da keine vergleichbaren Skalen vorhanden sind (Holling et al. 2004; Moosbrugger & Kelava 2012).

Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass dieser Test in dem Wissen entwickelt wurde, dass es sich schwierig gestaltet, ein valides und ausgereiftes Instrument zur Erfassung der Kreativität zu entwickeln. Die Erstellung dieses Testes erfolgte aufgrund der Ermangelung von zielgruppenspezifischen und inhaltlich passenden Tests zur Erfassung der Veränderung von Kreativität im Kontext des Design Thinking-Lernsettings. Es wurde darauf geachtet, auf die wissenschaftlichen Kriterien für die Testerstellung einzugehen und diese umfassend darzulegen. Jedoch versteht sich der TEKL-Test als ein Versuch, um erste Impulse für eine weitreichende Forschung in diesem Bereich zu legen.

4.3 Qualitativer Fragebogen als Forschungsinstrument

In diesem Kapitel wird der ebenfalls eigenständig entwickelte qualitative Fragebogen vorgestellt. Unter Einsatz eines standardisierten Fragebogens können grundlegende Informationen zur Beantwortung der Forschungsfragen ermittelt werden, jedoch generieren erst die qualitativen Interviews ausführliche Antworten und Hintergründe. Dabei sollen detaillierte Aussagen zu Lernprozessen und die Reflexion von Verhaltensmustern erfasst werden. Ziel der qualitativen Befragung ist es, die Veränderung der Kreativität durch den Design Thinking Ansatz auf individueller Ebene im Detail zu analysieren. Dabei soll die Umwelt möglichst realitätsnah abgebildet werden. Dies erfolgt durch die genaue Analyse einer oder weniger Fälle (Gläser & Laudel 2009; Reuber & Pfaffenbach 2005).

Dabei haben sich Experteninterviews als häufig verwendete Methode in der Wissenschaft etabliert. Als Experten zeichnen sich dabei Personen mit detailliertem und spezialisiertem Wissen aus. Dieses Sonderwissen kann an eine berufliche Position geknüpft sein (Niederberger & Wassermann 2015). In dieser Studie stellen die Auszubildenden und dual Studierenden die Experten dar, da in den Interviews Wissen abgefragt wurde zu Abläufen in Unternehmen. Zudem wurde die Wahrnehmung im Design Thinking-Lernsetting bezüglich der eigenen Kreativität abgefragt und kreativitätsfördernde Aspekte ermittelt. Abbildung 6 bietet einen Einblick in die Art der Fragestellung des Interviewleitfadens.

Interviewleitfaden

1. Könnt ihr eure Idee nochmal in einem Satz vorstellen.

2. Wie kreativ würdet ihr eure Idee einschätzen?
   1:_____
   2:_____

3. Hattest du das Gefühl, dass du im Design Thinking Workshop kreativer warst, als im Unternehmensalltag in der vergangenen Woche?
   1:_____
   2:_____

4. Was hat dazu beigetragen, dass deine Kreativität während des Design Thinking Workshops gefördert wurde?
   1:_____
   2:_____

5. Erzähl doch mal, welche Rolle **gedankliche Flexibilität**, also wie ein Problem bearbeitet wird, im Unternehmensalltag in der vergangenen Woche bei dir spielt.
   1:_____
   2:_____

5.1 Im Vergleich dazu, welche Rolle hat **gedankliche Flexibilität**, also wie ein Problem bearbeitet wird, im Design Thinking Workshop gespielt? Was hat **gedankliche Flexibilität** unterstützt?
   1:_____
   2:_____

Abbildung 6: Auszug aus dem Interviewleitfaden (eigener Entwurf)

In der Literatur wird von Heindl (2015) eine mindestens zweistellige Anzahl an Interviews vorgeschlagen, um nachvollziehbare Ergebnisse zu generieren. Von Wassermann (2015) wird ein Richtwert von 20 befragten Teilnehmern für wissenschaftliche Studien gegeben. Dem wurde hier nachgekommen, Tabelle 3 gewährt Übersicht über die Interviewteilnehmer und die Interviews.

Nr.	Unternehmen	Datum	Dauer	Anzahl der Interview-teilnehmer	Code Interview Teilnehmer (B = Befragter)	Anmerkung
1	REWE	29.05.2017	13 min	2	B1: MEHE B2: HAFA	Teilnehmer B2 ausgeschlossen, da kein Kreativitätswert vorhanden
2	ABB	11.07.2017	12 min	2	B1: ANEV B2: STGA	Teilnehmer B2 ausgeschlossen*
3	ABB	11.07.2017	15 min	2	B1: MIGA B2: GIRO	
4	ABB	12.07.2017	14 min	2	B1: BJCH B2: PHSA	Teilnehmer B2 ausgeschlossen*
5	HeidelbergCement	18.07.2017	11 min	1	B1: MAAN	
6	HeidelbergCement	18.07.2017	12 min	2	B1: ANRO B2: WALY	
7	HeidelbergCement (Dual Studierende)	06.09.2017	16 min	2	B1: SUAN B2: ROSI	Teilnehmer B2 ausgeschlossen*
8	HeidelbergCement (Dual Studierende)	06.09.2017	16 min	2	B1: XXXX B2: ANCH	
9	HeidelbergCement (Dual Studierende)	07.09.2017	18 min	2	B1: ANUL B2: PAGA	Teilnehmer B1 ausgeschlossen*
10	REWE	12.03.2018	18 min	1	B1: NIPE	Teilnehmer ausgeschlossen*
11	REWE	12.03.2018	22 min	1	B1: MILA	
12	REWE	19.03.2018	18 min	1	B1: LAKE	
13	REWE	19.03.2018	21 min	1	B1: NIUT	

*bestimmte Teilnehmer wurden aus der weitergehenden Analyse ausgeschlossen, vgl. dazu Kapitel 6.4 und 9

Tabelle 3: Übersicht der Interviewteilnehmer (eigener Entwurf)

Dabei wurden die Interviewteilnehmer in der Regel paarweise befragt, da sie auch im Design Thinking-Lernsetting zusammenarbeiten. Dies erfolgte nicht im Fall von HeidelbergCement vom 18.07.17, hier arbeitete eine dreier Gruppe im Design Thinking-Lernsetting gemeinsam. Aufgrund der Gruppengröße wurde ein Teilnehmer separat befragt, um ein intensiveres Gespräch zu ermöglichen. Ebenso fanden bei REWE an den Terminen vom 12.03.18 und 19.03.18 Einzelinterviews statt, dies erfolgte aufgrund der Tatsache, dass parallel Personalentwicklungsgespräche an den Tagen im Unternehmen geführt wurden und so die

Design Thinking Teams nicht zeitgleich interviewt werden konnten. Es konnten jedoch keine bedeutenden Unterschiede in der Art oder der Atmosphäre der Gesprächsführung verzeichnet werden, daher können die Einzelinterviews als unproblematisch eingestuft werden. Auf diese unterschiedliche Gesprächssituation sei jedoch hingewiesen. Die Auswahl der Interviewpartner erfolgte dabei per Losverfahren, dies gewährt eine Zufallsverteilung. Eigenschaften und Merkmale wie Alter und Geschlecht werden dabei mit einer hohen Wahrscheinlichkeit gleichmäßig verteilt, so dass keine systematischen Verzerrungen auftreten (Muche & Rothenbacher 2014).

Um die entwickelten Fragestellungen beantworten zu können, wurden teilstrukturierte, leitfadengestützte Interviews als Forschungsmethode gewählt. In den Gesprächen wurden dabei die problemzentrierten Leitfragen gezielt angesprochen. Wurde in der Interviewsituation vom Leitfaden abgewichen, so kamen Ad-hoc-Fragen zum Einsatz, um die relevanten Informationen zu erfassen. Diese Ad-hoc-Fragen sind in den Interviewtranskripten dokumentiert. Vorteile dieser Methode sind, dass sich die Konversation aus dem Gesprächsverlauf heraus weiterentwickelt und der Befragte in seinen eigenen Worten auf die Fragestellung eingehen kann. Dies führt zu einer starken Ähnlichkeit mit einem offenen Gespräch. Diese Methode bietet den Vorteil, dass der Befragte nicht nur vorgegebene Antworten nennen und den Interviewer deshalb nicht über etwaige relevante Hintergründe informieren kann. Die Methode eignet sich daher besonders gut, um tiefgründige Informationen zu einer bestimmten Problemstellung zu erhalten. Vorgegebene Themenblöcke werden dabei angesprochen, wodurch das Gespräch in eine bestimmte Richtung und Tiefe gelenkt werden kann. Damit gehört das problemzentrierte Interview zu den Methoden der empirischen Sozialforschung und zu den stärker strukturierten Interviewformen (Westle 2009). Die Interviews wurden dabei direkt im Anschluss an die Design Thinking-Lernsettings geführt. Das Gespräch wurde dabei durch ein Tonband aufgenommen. Die Verwendung eines Tonaufnahmegeräts erleichtert das Transkribieren und Auswerten. Die teilweise Standardisierung, die durch den Leitfaden gegeben ist, gewährleistet und vereinfacht die Vergleichbarkeit (Mayring 2008). Zu Beginn der Aufnahme wurden zunächst das Forschungsvorhaben und die Themen des Interviews vorgestellt, zudem die Anonymität zugesichert. Des Weiteren wurde eine Interviewdauer von maximal 20 Minuten angesetzt. Die Einleitung des Interviews mit einfachen Fragen sollte die befragten Teilnehmer anregen, von sich aus zu erzählen und eine positive Gesprächsatmosphäre erzeugen. Diese Fragen sollen einen Einstieg in das Gespräch bieten, sie sind für die eigentliche Forschungsfrage jedoch eher von geringer Bedeutung. Im weiteren Verlauf des Interviews wurden die Fragen zunehmend detaillierter und problembezogener (Mayring 2008;

Niederberger & Wassermann 2015). Der Fragebogen wurde dabei in Anlehnung an die von Schlicksupp in Ripke (2005) operationalisierten Aspekte von Kreativität erstellt. Die in den daraufhin ausgewählten und als besonders relevant eingestuften Aspekte von Kreativität im Design Thinking sind die gleichen, die auch im quantitativen Fragebogen angesprochen werden. So werden gedankliche Flexibilität, Sensibilität gegenüber Problemen, Neugierde, Ambiguitätstoleranz, Unterscheidungs- und Trennvermögen sowie Unkonventionell-Sein anhand der Leitfragen näher betrachtet. Dazu wurde zuerst eruiert, welche Rolle der jeweilige Kreativitätsaspekt im regulären Unternehmensalltag in der vergangenen Woche gespielt hat. In der Folgefrage wird ermittelt, welche Rolle der ausgewählte Kreativitätsaspekt im Design Thinking-Lernsetting gespielt hat.

4.4 Sprachliche Verständlichkeit und erste Erprobung

Um die Testinstrumente zu entwickeln, kam ein mehrstufiges Verfahren zum Einsatz. Das Ziel dieses Prozesses ist, dass am Ende ein optimales Testinstrument entsteht. Daher erfolgte ein Expertenrating, dabei wurden die erstellten Fragen und Items in mehreren Diskussionsrunden im Rahmen des Geographischen Colloquiums der Abteilung Geographie der Pädagogischen Hochschule Heidelberg mit sozialwissenschaftlich und geographisch forschenden Wissenschaftlern diskutiert und prüfend evaluiert. Zudem wurden auch weitere externe Experten auf dem Gebiet des Design Thinkings konsultiert, um eine kritische Begutachtung der Testinstrumente zu erhalten. Unter Einbezug der konstruktiven Kritik wurde eine überarbeitete Fragebogenversion entwickelt.

Die nächste Stufe der Validierung umfasste die Prüfung der Testbögen auf ihre Verständlichkeit. Dabei ist ein zentraler Aspekt die sprachliche Verständlichkeit der erstellten Items. Bereits beim ersten Durchlesen muss das Item verständlich sein, ist dies nicht der Fall kann es zu Fehlinterpretation und Motivationsverlust kommen. Dies wiederum kann zu Verzerrungen der Ergebnisse führen. Hier fand ein mehrstufiges Prüfverfahren statt. Es erfolgte zuerst mit 20 Erstsemester Studierenden der Pädagogischen Hochschule Heidelberg eine Überprüfung des Fragebogens auf seine sprachliche Verständlichkeit und im Anschluss daran wurde dieser erneut überarbeitet und optimiert.

Daraufhin folgte die Erprobung der vorläufigen Testversion. Dies erfolgte in Kooperation mit den Heidelberg Startup Partners, im Rahmen eines von den Startup Partners durchgeführten studentischem Design Thinking-Lernsettings mit weiteren 16 Teilnehmern. Diese Gruppe wurde gewählt, da sie unter realistischen Bedingungen (Design Thinking-Lernsetting) mit

Probanden (Studenten), die der Zielgruppe ähnlich sind, durchgeführt werden konnte (Jonkisz et al. 2012). Dabei konnte vor allem die sprachliche Verständlichkeit weiter optimiert werden.

Die abschließende Evaluierung der Messinstrumente erfolgte mit zwei Kursen der kooperierenden Unternehmen mit insgesamt weiteren 27 Teilnehmern. Ebenso wurde der entwickelte qualitative Fragebogen erprobt und daraufhin optimiert. Tabelle 4 veranschaulicht diesen mehrstufigen Optimierungsprozess.

Nr.	Pilotierung	Datum des Lernsettings	Teilnehmergruppe/ Unternehmen	Teilnehmer-anzahl
1	Pilotierung I	02.02.17	Erstsemester Studierende Abt. Geographie PH Heidelberg	20
2	Pilotierung I	21.02.17	Studierende Design Thinking-Lernsetting Startup Partners Heidelberg	16
3	Pilotierung II	27.03.17	REWE	11
4	Pilotierung II	03.04.17	ABB	16
				Ges. 63

Tabelle 4: Übersicht der Pilotierungsphase (eigener Entwurf)

4.5 Materialien der Untersuchung

Alle Materialien wurden speziell für das Design Thinking-Lernsetting neu entwickelt. Dabei sind sie im Rahmen des klimAZUBI Projekts – „Auszubildende begegnen dem Klimawandel - Förderung von Bewusstsein und Handlungskompetenz zur betrieblichen Klimaanpassung in der Metropolregion Rhein-Neckar“ der Abteilung Geographie der Pädagogischen Hochschule Heidelberg unter Leitung von Prof. Dr. Siegmund mit ausgewählten Unternehmen der Metropolregion Rhein-Neckar (ABB, HeidelbergCement, REWE) sowie der Industrie- und Handelskammer Rhein-Neckar Projekts entstanden. Dabei wurden die Materialien in mehreren Runden durch einen Fachaustausch der Abteilung Geographie optimiert. Des Weiteren wurden auch hier externe Design Thinking und Didaktik Experten zu Rate gezogen und gebeten, die entwickelten Materialien kritisch zu betrachten. Das Feedback wurde jeweils in die Materialien eingebracht und die Materialien so weiter verbessert.

Das klimAZUBI Projekt hat das Ziel zu einer Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung für den fortschreitenden Klimawandel beizutragen sowie eine nachhaltige Förderung von Gestaltungs- und Handlungskompetenz sowie Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel auf betrieblicher Ebene zu erreichen. Dies erfolgt mittels entsprechenden Lernarrangements zur Förderung von Verständnis, Beurteilung-, Gestaltungs- und Handlungskompetenz im Bereich

der Klimaanpassung. Das Projekt gliedert sich dabei in ein Basis- sowie in ein Vertiefungsmodul, dass von den Teilnehmern absolviert wird.

Im Basismodul wird zuerst ein grundlegendes Verständnis für den Klimawandel und seine Ursachen entwickelt. Darüber hinaus werden Auswirkungen des Klimawandels vor Ort begutachtet. Das Basismodul untergliedert sich dabei in zwei Tage, der erste Tag besteht aus einer Geländeexkursion im Heidelberger Umland, bei der die Teilnehmer verschiedene Aspekte des Klimawandels eigenständig erarbeiten u.a. wurden die Auswirkungen des Klimawandels auf den regionalen Obstanbau bzw. Vermarktung am Beispiel des Apfels analysiert. Darüber hinaus wurde der Einfluss von Starkniederschlägen und / oder Dürreperioden auf die Pegelstände und die damit einhergehende Logistik auf dem Neckar näher betrachtet. Methodisch kamen dabei Kartierungen und Messungen, Recherchen sowie ein Rollenspiel zum Einsatz.

Der zweite Teil des Basismoduls erfolgt in der Abteilung Geographie der PH Heidelberg im Kompetenzzentrum für geoökologische Raumerkundung (Geco-Lab), einem außerschulischen Lernort das der Vermittlung von naturwissenschaftlicher Basiskompetenzen in verschiedenen geoökologischen Anwendungsfeldern und der Förderung des forschenden Lernens zum Verständnis geographischer Phänomene dient. Dabei konnten die Teilnehmer eigenständig an verschiedenen Stationen die Folgen des Klimawandels simulieren, dies erfolgte durch den Einsatz verschiedener Modelle. Zum Einsatz kamen z.B. die Simulation von Bodenerosion nach starker Trockenheit, das Erfassen von Fließgeschwindigkeiten von begradigten vs. nicht-begradigten Flüssen sowie die Simulation von Hochwasserszenarien und Deichbachmodellierungen. Dabei wurde auch auf die unterschiedlichen Branchen Rücksicht genommen und die Lern-Stationen angepasst. So bearbeiteten die Teilnehmer von REWE Stationen, die sich mit den Auswirkungen des Klimawandels auf regionale Produkte wie den Apfel beschäftigten. So wurde die Sonneneinstrahlung simuliert und Kaolin-Pulver als Schutz vor Sonnenbrand an der Frucht getestet. Darüber hinaus wurden unterschiedliche Hagelschutznetze wurden getestet, um ein Verständnis für die Auswirkungen von Hagelschlag zu erlangen. In der zweiten Hälfte des Tages erfolgte die standortbezogene Analyse von digitalen Klimafolgenkarten. Ziel des Tages ist es durch die Anwendung von Laborexperimenten und Modellen zu einer Beurteilung von Schutz- und Anpassungsstrategien zu kommen.

Mit dem in den Basismodulen erworben Grundlagenwissen gingen die Teilnehmer in das Vertiefungsmodul, um ihr Wissen zu intensivieren. Abbildung 7 veranschaulicht diesen

doppelten methodisch-didaktischen Dreiklang, bestehend aus Erkennen, Vertiefen und Beurteilen in Basis- und Vertiefungsmodul.

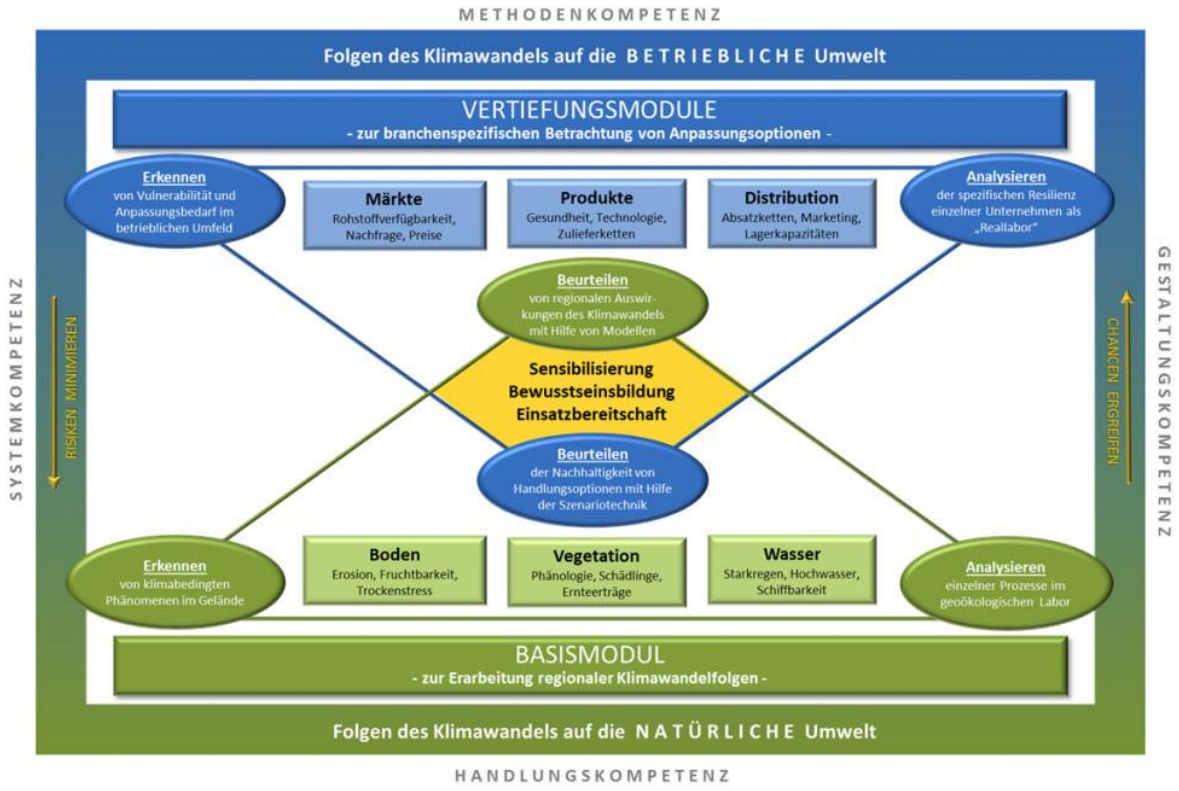

Abbildung 7: Konzeptioneller Aufbau des klimAZUBI Projekts (Research Group for Earth Observation 2018)

Aufbauend auf dem Basismodul erfolgte die Durchführung des Vertiefungsmoduls. Die Umsetzung der Vertiefungsmodule erfolgte in den jeweiligen Partnerunternehmen. In den Vertiefungsmodulen wurde die Kreativitätsmethode Design Thinking zur Erarbeitung innovativer Anpassungsoptionen an hitzebedingte Unternehmensrisiken genutzt. Dabei nahmen die Teilnehmer an einem speziell entwickelten Design Thinking-Lernsetting zum Thema „Folgen zunehmender Hitzeperioden durch den Klimawandel auf die betriebliche Umwelt" teil. Wegweisend war dabei das speziell für das Lernsetting entwickelte Design Thinking Workbook, welches schrittweise durch die einzelnen Phasen der Methode leitet. Das Lernmodul fokussiert auf das Thema zunehmender Hitzeperioden, da neben unterschiedlichen betrieblichen Abläufen auch die Auszubildenden und dualen Studenten ganz individuell von bioklimatischen Belastungsfaktoren betroffen sind. Durch den Bezug zu der eigenen Gesundheit und dem Wohlbefinden sowie der Tätigkeit im eigenen Unternehmen konnte jeder Teilnehmer unabhängig von Alter, Ausbildungsberuf, Betrieb und Vorwissen seine Erfahrungen einbringen. Darüber hinaus wurden weitere hitzebedingte, branchen- und unternehmensspezifische Probleme bearbeitet.

Beispiele hierfür sind in allen drei Kooperationspartnerunternehmen zu finden. In der Baustoffindustrie (HeidelbergCement) sind Produkte und Transport von der Hitzebelastung betroffen, so härtet Beton bei höheren Temperaturen schneller aus, dies beeinträchtigt die Verarbeitung und das korrekte Aushärten negativ (HeidelbergCement 2014; Reichel 1976). In dem durch REWE exemplarisch vertretenen Lebensmitteleinzelhandel kommt es zu negativen Auswirkungen auf die Produktionsbedingungen, den Transport und die Lagerung von frischer und schnell verderblicher Ware (Chmielewski 2011). Ein weiterer Aspekt ist unter anderem im verarbeitenden Gewerbe (ABB) zu finden, wo durch hochtechnisierte Produktion Maschinen durch die höheren Temperaturen Probleme mit Ausdehnungseffekten bekommen (Tabatabaei 2008). Weitere Auswirkungen auf die Bereiche Logistik, Gesundheit und unternehmens-spezifische Aspekte sind Tabelle 5 und 6 zu entnehmen. Die Tabellen erheben dabei keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Es geht vor allem darum, die Bandbreite an unterschiedlichen Risiken für Unternehmen im Kontext des Klimawandels darzustellen.

Logistik	Gesundheit
Befahrbarkeit von Transportwegen kann durch Wetterextreme beeinträchtigt werden • Bei Wasserwegen Schiffbarkeit aufgrund von Dürre oder Sturmereignissen unmöglich • Straßen sind bei Erdrutschen oder Starkniederschlägen eingeschränkt • Schienen können durch Hitzewellen deformiert werden • Überhitzung von Fahrinnenräumen aufgrund von Extremtemperaturen, daher erschwerter Transport von Personen (inkl. Fahrer) und Gütern (Ott & Richter 2008)	• Gesundheitliche Belastung für Mitarbeiter durch hohe Temperaturen über langanhaltenden Zeitraum • Geringere Konzentration und Leistungsfähigkeit • Möglichkeit für höheres Unfallrisiko • Ausfälle durch Allergien durch verlängerte und früher beginnende Pollensaison • Ausfälle durch neu eingewanderte Krankheitsüberträger und allergene Pflanzen (Eis et al. 2010; Mahammadzadeh & Biebeler 2009)

Tabelle 5: Übersicht möglicher Risiken der Risiken durch den Klimawandel für Unternehmen (eigener Entwurf)

ABB	HeidelbergCement	REWE
• Problem mit Ausdehnungseffekten des Materials der Roboter durch extreme Hitzebelastung in den Werkshallen (Tabatabaei 2008)	• Erhöhte Staubbelastung im Steinbruch gesundheitliche Belastung für Mitarbeiter • Notwendigkeit der Zugabe von erstarrungsverzöger-nden Zusatzmitteln • Auftragen von Nachbehandlungs-mitteln zur korrekten Betonaushärtung von Nöten (HeidelbergCement 2014; Reichel 1976)	• Extremwetterereig-nisse wie Hagelschlag beschädigen Pflanzen • Gesteigerte Hitzebelastung: höhere Sonneneinstrahlung und Sonnenbrand z.B. bei Äpfeln • Auftreten von Schaderregern und Pflanzenkrankheiten daraus resultierend geringere Ernteerträge (Chmielewski 2011)

Tabelle 6: Übersicht möglicher Risiken der Risiken durch den Klimawandel für ausgewählte Unternehmen (eigener Entwurf)

Diese Bandbreite an Faktoren soll die Auszubildenden anregen, in ihrem eigenen Arbeitsbereich sowie darüber hinaus einen ganzheitlichen Blick auf ihr Unternehmen zu entwickeln (gesamtbetriebliche Vulnerabilität) und die gesamte Wertschöpfungskette unter der Belastung von zunehmenden direkten und indirekten Hitzefolgen für den eigenen Einsatzort im Unternehmen zu analysieren und kreative sowie innovative Lösungsvorschläge im Rahmen des Design Thinking-Lernsettings zu entwickeln. Die Lernenden sind dabei gezwungen, sich auf der Suche nach Lösungsmöglichkeiten aktiv mit der geographischen Fragestellung auseinanderzusetzen. Dabei steht neben dem Erwerb geographischer Handlungskompetenzen auch der Zuwachs an naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen im Vordergrund. Im Sinne einer binnendifferenzierten Konzeption der Lernangebote beschäftigten sich die Teilnehmer mit einer gemeinsamen zentralen Fragestellung. Die Lösungswege und der Tiefgang der jeweiligen Auseinandersetzung fielen jedoch gemäß den divergierenden individuellen Voraussetzungen und Interessen unterschiedlich aus.

Das Vertiefungsmodul besteht aus zwei Tagen, an dem Ersten erfolgt die Durchführung des Design Thinking-Lernsettings und am Zweiten erfolgte ein „Realitäts-Check“. Mittels der Szenario-Technik wurden verschiedene Optionen für das jeweilige Unternehmen besprochen. Anhand eines Zeitungsartikels aus der Zukunft konnte ein Worst-Case-Szenario (schlechtmöglichste Lösung) für das Unternehmen identifiziert werden. Dabei hatten die

Teilnehmer die Aufgabe das Wissen, was sie aus den vorherigen Tagen mit genommen haben aktiv einzubringen und so ein Best-Case-Szenario (bestmögliche Lösung) für das Unternehmen zu erarbeiten. So wurden konkrete Handlungsempfehlungen für die einzelnen Unternehmen erarbeitet.

4.6 Stichprobengewinnung

Im Folgenden wird die Zusammensetzung der Teilnehmer der Pilotierung sowie der Hauptstudie dargelegt. In der ersten Pilotierungsphase wurden die Fragebögen und Materialien von der eigentlichen Zielgruppe ähnlichen Teilnehmern bearbeitet. Dies erfolgte mit insgesamt 36 Teilnehmern, die sich zum einen aus Studierenden der Pädagogischen Hochschule Heidelberg zusammensetzen und zum anderen aus Studierenden die bei den Startup Partners einen Design Thinking Workshops absolvierten. Die zweite Phase der Pilotierung umfasst bereits 27 Teilnehmer der eigentlichen Zielgruppe der Unternehmen REWE und ABB. Für die Teilnahme an der Studie konnten 50 Auszubildende und duale Studierende der drei Kooperationspartner gewonnen werden. Die Teilnehmer der Hauptstudie setzen sich aus den drei Kooperationsunternehmen (ABB, HeidelbergCement und REWE) des klimAZUBI Projekts zusammen. Im Folgenden werden kurz die einzelnen Firmen näher betrachtet, um einen Überblick über Handlungsfelder, Tätigkeiten und den Hintergrund der Teilnehmer zu erlangen.

Die ABB (Abk. für Asea Brown Boveri) ist in vier Kernbereichen tätig. Zum einen im Energiesektor (Power Grids, Stromerzeugung, Stromübertragung und -verteilung), zum anderen im Bereich Elektrifizierungsprodukte (vom Umspannwerk zur Verbrauchsstelle). Darüber hinaus ist der Konzern in der Industrieautomatisation (Produkte, Systeme und Dienstleistungen im Bereich industrieller Produkte) sowie in der Robotik und dem Bereich Antriebe (Motoren, Generatoren) tätig (ABB 2018a). Der Konzern agiert weltweit und beschäftigt in über 100 Ländern rund 147.000 Mitarbeiter (ABB 2018b). Die ABB STOTZ-KONTAKT GmbH ist eine Gesellschaft der ABB und hat ihren Firmensitz in Heidelberg. Heidelberg ist dabei auch der größte Produktionsstandort in Deutschland, dort werden Produkte für die elektrische Ausrüstung und Automatisierung von Gebäuden, Maschinen und Anlagen entwickelt, gefertigt und vertrieben (ABB 2018c). Ebenso hat das ABB Training Center (ATC) seinen Sitz seit 2008 in Heidelberg. Das ATC umfasst Hard- und Software Programme sowie eine Lehrwerkstatt von 2.000 Quadratmetern. In den vergangenen 10 Jahren wurden im ATC 1.700 Auszubildende in gewerblichen und kaufmännischen Berufen sowie als Studierende der Dualen Hochschule Baden-Württemberg (DHBW) Mannheim qualifiziert. Dabei bildet ABB

nicht nur für den einen Betrieb, sondern auch für eine Vielzahl an Verbundpartnern. Das Ausbildungszentrum ist damit eines der größten in der Metropolregion Rhein-Neckar (ABB 2018d).

Das zweite Kooperationsunternehmen ist die REWE Group. Diese wurde 1927 als Einkaufsgenossenschaft von selbständigen Kaufleuten gegründet. Die REWE Group beschäftigt rund 345.000 Mitarbeiter in 21 europäischen Ländern. Im Jahr 2017 wurde ein Gesamtaußenumsatz von 58 Milliarden Euro erzielt. Zur REWE Group gehören jedoch neben REWE auch PENNY und Toom Baumarkt sowie viele weitere Marken, Märkte, Discounter, Touristikunternehmen und Produktionsbetriebe (REWE 2018a). Der Standort des klimAZUBI Kooperationspartners der REWE Südwest befindet sich im REWE Dienstleistungszentrum in Walldorf. REWE bietet eine Vielzahl an Ausbildungsprogrammen an, die sich in vier Bereiche gliedern. Dies ist die Ausbildung im Markt z.B. als Kaufmann im Lebensmitteleinzelhandel oder Fachverkäufer. Zudem wird in der Logistik ausgebildet z.B. als Kaufmann im Groß- und Außenhandel Logistik, als Fachkraft für Lagerlogistik oder auch als Fachlagerist. Des Weiteren kann eine Ausbildung in der Zentrale erfolgen, z.B. als Kaufmann für Büromanagement oder Kaufmann im Groß- und Außenhandel Verwaltung. Zudem engagiert sich REWE in dualen Studiengängen (REWE 2018b).

Das dritte Kooperationsunternehmen ist HeidelbergCement. Die Firma ist ein weltweit agierender Baustoffkonzern, dessen Firmenzentrale sich in Heidelberg befindet. Der Konzern beschäftigte 2017 rund 60.000 Mitarbeiter. Die Hauptbetätigungsfelder sind Zement, Beton, Sand und Kies (HeidelbergCement 2018a). Bei HeidelbergCement können ebenfalls unterschiedliche Ausbildungen absolviert werden. Zum einen im kaufmännischen und zum anderen im gewerblich-technischen Bereich wie Elektroniker in der Automatisierung- oder Betriebstechnik, Industriemechaniker oder auch Mechatroniker. Auch ein duales Studium kann bei HeidelbergCement absolviert werden (HeidelbergCement 2018b).

In Tabelle 7 ist die Aufgliederung nach Unternehmen, Teilnehmeranzahl sowie Zeitpunkt der Durchführung des Design Thinking-Lernsetting dargestellt.

Nr.	Datum des Lernsettings	Teilnehmergruppe / Unternehmen	Teilnehmeranzahl
1	29. 05.17	REWE	8
2	11.07.17	ABB	16
3	18.07.17	HeidelbergCement	7
4	06.09.17	HeidelbergCement	13
5	12.03.18	REWE	6
			Ges. 50

Tabelle 7: Übersicht der gewonnenen Stichprobe der Hauptstudie (eigener Entwurf)

4.7 Potenzielle Störfaktoren der Untersuchung

Da mit zahlreichen Störvariablen zu rechnen ist, wurden diese einer differenzierten Betrachtung unterzogen. Im Folgenden soll auf die möglichen Fehler eingegangen werden, die bei der Bearbeitung von Fragebögen entstehen können.

Die Bearbeitung der Aufgaben wird maßgeblich durch die Motivation beeinflusst. Dabei kann nach Krosnick (1999) in zwei Motivgruppen, dem Optimizing und Satisficing unterschieden werden. Der Optimizer verfügt über eine positive Motivation, die ihn zu einer gründlichen Bearbeitung veranlasst. Im Gegenzug dazu handelt es sich beim Satisficing um ein Verhalten, dass an den Tag gelegt wird, wenn Teilnehmer dazu verpflichtet sind, an einer Studie teilzunehmen. Die Problematik ist, dass sie sich nicht anstrengen wollen, aber gleichzeitig eine kognitiv anspruchsvolle Leistung erbringen müssen. Dies wirkt sich unweigerlich auf die Qualität der erbrachten Leistung aus. Das Ergebnis sind oberflächliche Antworten oder Antworten, die unabhängig von der eigentlichen Einstellung angekreuzt werden.

Eine weitere Fehlerquelle stellt die soziale Erwünschtheit, auch „social desirability“ genannt, dar. Ein Problem stellt dabei dar, dass der Proband seine Antworten so anpasst, dass sie sozial akzeptiert sind. Die gegebenen Antworten sollen den Probanden in einem besseren Licht dastehen lassen, als es mit der tatsächlichen Meinung der Fall wäre. Dies Antwortverhalten verzerrt die Ergebnisse im Fragebogen.

> *„Personen, welche sich sozial erwünscht verhalten, äußern eher solche Meinungen und Einstellungen, von denen sie annehmen, dass sie mit den sozialen Normen und Werten der Gesellschaft übereinstimmen. Sie verneinen Aussagen zu Verhaltensweisen, die zwar weit verbreitet sind, aber auf soziale Ablehnung stoßen“* (Moosbrugger & Kelava 2012, S. 59)

Um diesen Effekt in der Dissertation zu verringern, wurde eine genaue Aufklärung über den Untersuchungsgegenstand vorgenommen und den Teilnehmern Anonymität zugesichert (Jonkisz et al. 2012).

Zudem wurden die Tests als Gruppentestung durchgeführt, in der mehrere Teilnehmer zeitgleich getestet werden. Dies war möglich, da die Auszubildenden und dual Studierenden gruppenweise auch an den Lernmodulen teilgenommen haben. Gruppentestungen sind jedoch anfälliger für Fehler, dadurch, dass die Teilnehmer keiner einzelnen Beobachtung unterstehen, dies kann ebenfalls Auswirkungen auf das Antwortverhalten haben.

Die Störvariablen wurden in der Studie kontrolliert und so gering wie möglich gehalten. Daher wird auf eine annährend ähnliche Zeitdauer aller Design Thinking-Lernsettings geachtet, um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten. Ebenso wird der Einfluss der Ausbilder minimiert, indem die Interventionen stets durch die Doktorandin selbst durchgeführt und alle Arbeitsaufträge in schriftlicher Form erteilt wurden. Dies führt dazu, dass kontrollierte Bedingungen herrschen (Moosbrugger & Kelava 2012).

5 Methodisches Vorgehen der Datenauswertung

Die Datenanalyse im Mixed Methods erfolgt zuerst getrennt und nach den jeweiligen Standards. Bei der Auswertung der quantitativen Daten erfolgt zuerst die Deskriptivstatistik, gefolgt von statistischen Zusammenhangsanalysen. Für die Analyse der qualitativen Daten wird auf ebenso auf bewährte Auswertungsverfahren, wie in diesem Fall auf MAXQDA, zurückgegriffen. Zu der jeweils separaten Analyse des qualitativen und quantitativen Studienstrangs kommt noch ein weiterer Analyseabschnitt hinzu, das Mixing. Hier erfolgt die Integration, wodurch die beiden Analysestränge und Ergebnistypen miteinander verbunden werden. Die vergleichende Betrachtung der Schlussfolgerungen beider Stränge stellt dabei den entscheidenden Gewinn einer Mixed Methods Studie dar, da sie gezielt aufeinander bezogen werden. Das Mixing erfolgt erst im letzten Schritt im Anschluss an die durchgeführte Auswertung der quantitativen und qualitativen Daten (Kuckartz 2014). Daher werden im Folgenden das methodische Vorgehen zuerst für die qualitative Auswertung und ihre Kriterien dargelegt, danach erfolgt das Gleiche für die quantitative Auswertung.

5.1 Qualitative Inhaltsanalyse

Die Inhaltsanalyse zielt darauf ab, nachvollziehbare und wissenschaftlich belastbare Ergebnisse zu erzielen. Dies erfolgt mittels einer methodisch fundierten und begründeten Herangehensweise. Für das Verständnis der Inhaltsanalyse ist es wichtig, ihre Herkunft aus den Kommunikationswissenschaften, vor allem zu Beginn des 20. Jahrhunderts in den USA, zu kennen. Massenmedien, wie Presse und Rundfunk generierten große Mengen an Material, dass es systematisch auszuwerten galt. Zunächst stand dabei der Kommunikationsinhalt im Fokus (daher auch der Name Content Analysis bzw. Inhaltsanalyse) sowie die quantitative Analyse z.B. die Analyse von Wort- oder Themenhäufigkeiten. Ab Mitte des 20. Jahrhunderts stieg die Kritik an einer rein quantitativen Ausrichtung. Daraufhin wurden stärker qualitative inhaltsanalytische Ansätze entwickelt. Vor allem Mayring, Professor für Pädagogische Psychologie, adaptierte und entwickelte die Techniken der quantitativen Inhaltsanalyse maßgeblich weiter (Mayring & Brunner 2009; Ramsenthaler in Schnell et al. 2013).

Bei der qualitativen Inhaltsanalyse besteht ein Generalisierungsanspruch nach der eingehenden Analyse von einzelnen oder wenigen Fällen. Die Ergebnisse der qualitativen Inhaltsanalyse dienen als Ansatz für weiterführende quantifizierende Untersuchungen. Hinter der qualitativen Inhaltsanalyse steht ein umfangreiches methodisches Instrumentarium für eine systematische,

methodisch angeleitete Auswertung des Materials (Hildebrandt et al. 2015). Mayring und Brunner (2009) beschreiben die qualitative Inhaltsanalyse dabei wie folgt:

> *„Sie stellt eine Methode der Auswertung fixierter Kommunikation (z.B. Texte) dar, geht mittels eines Sets an Kategorien systematisch, regel- und theoriegeleitet vor und misst sich an Gütekriterien. Das qualitative Element besteht in der Kategorienentwicklung und der inhaltsanalytischen Systematisierung der Zuordnung von Kategorien zu Textbestandteilen“* (Mayring & Brunner 2009, S. 673)

Die Techniken der qualitativen Inhaltsanalyse zielen, wie in dem Zitat bereits angedeutet, auf das Sinnverstehen der Inhalte ab. Die Inhaltsanalyse unterliegt dabei einem systematischen und nachvollziehbaren Vorgehen. Dabei folgt die Inhaltsanalyse einem theoretisch angeleiteten Herangehen und einem regelgeleiteten, methodischen Vorgehen. Das hier erläuterte methodische Regelwerk begründet die Auswertung der Daten und stellt sicher, dass intersubjektiv nachprüfbare und reproduzierbare Ergebnisse erzielt wurden. Das methodische Grundgerüst wird bei der Inhaltsanalyse durch das Konzept der Kategorie bzw. des Kategoriensystems bestimmt. Unter Zuhilfenahme eines Kategoriensystems werden spezifische Ausprägungen inhaltlicher Merkmale erfasst und aus dem Datenmaterial gezogen. Für die Erstellung von Kategorien bestehen grundsätzlich zwei Möglichkeiten, zum einen die deduktive und zum anderen induktive Vorgehensweise. Das ganze Kategoriensystem kann induktiv aus dem Material heraus erstellt werden, jedoch ist dies nicht üblich. Häufiger erfolgt die induktive Ergänzung einzelner Kategorien. Dies kann erforderlich sein, wenn sich bei der Durchsicht des Materials zeigt, dass Aspekte des Themas angesprochen werden, die im Vorfeld gar nicht bedacht wurden (Schreier 2014).

In dieser Dissertation wurde jedoch nicht das induktive, sondern das deduktive Vorgehen nach Mayring (2008) genutzt. Dies erfolgte, da Mayring die theoretische Fundierung der Kategorien im Voraus als notwendig erachtet. Bei der Kodierung ist somit bereits ein vordefiniertes Kategoriensystem vorhanden. Die Kategorien entsprechend den an Schlicksupp in Ripke (2005) angelehnten, ausgewählten Aspekten der Kreativität (Gedankliche Flexibilität, Sensibilität gegenüber Problemen, Neugierde, Ambiguitätstoleranz, Unterscheidungs- und Trennvermögen, Unkonventionell-Sein). Diese Kategorien entstammen der Literatur und sind somit bereits vorgegeben. Daher ist die Nutzung des deduktiven Vorgehens nach Mayring (2008) in dieser Studie als sehr sinnvoll einzustufen.

Das Ziel der Kodierung ist eine systematische Auswertung des empirischen Datenmaterials. Zudem dient es der Sicherstellung der intersubjektiven Nachprüfbarkeit des Forschungsprozesses. Die jeweiligen Kodiereinheiten dienen als Indikatoren, mit denen das Material

analysiert werden kann. Als Kodiereinheiten wurden einzelne Worte, ganze Sätze sowie vollständige Sinneinheiten verwendet (Hildebrandt et al. 2015).

5.1.1 Transkriptionsregeln

Transkriptionssysteme stellen ein Regelwerk dar, welches festlegt, wie die gesprochene Sprache in fixierte Form übertragen wird. Es existiert eine Vielzahl an unterschiedlichen Transkriptionsregeln mit unterschiedlicher Genauigkeit. Die Wahl des Transkriptionssystems hat sich dabei nach der Art der Analyse zu richten. Im Zuge dieser Dissertation wurde die transkriptbasierte Analyse für die qualitativen Interviews gewählt. Dabei wurden die Interviews nach den Transkriptionsregeln von Kuckartz et al. (2007) verschriftlicht, da diese die Bedürfnisse der späteren Auswertungsarbeit am besten befriedigen. Die Transkriptionsregeln basieren dabei auf bereits vorhandenen und oft genutzten Transkriptionssystemen die von Kuckartz et al. (2007) modifiziert wurden. Es wurde auf eine wörtliche Transkription verzichtet, da es nur auf die wesentlichen Aussagen und nicht auf die lautsprachlichen Aspekte ankommt. Zudem wurden auch zustimmende bzw. bestätigende Lautäußerungen der Interviewer (wie z.B. Mhm) nicht transkribiert. Dadurch wird der Text insgesamt sprachlich geglättet. Ebenso wurden Sprache und Interpunktion leicht angepasst, um eine bessere Verständlichkeit zu gewährleisten (Kuckartz 2010). Ergänzungen werden dabei in den Transkripten jeweils angezeigt z. B. durch Klammern. Da den Teilnehmern eine Anonymisierung zugesichert wurde, die Interviews jedoch hinterher den quantitativen Fragebögen zugeordnet können werden sollen, beinhalten alle Transkripte Zuordnungscodes.

5.1.2 Kodierung und Inter-Coder-Reliabilität

Das Kategoriensystem ist der zentrale Ausgangspunkt der qualitativen Inhaltsanalyse. Es besteht aus verschiedenen Oberkategorien, die jeweils mehrere Unterkategorien beinhalten. Den Kategorien, auch Codes genannt, werden die entsprechenden Inhalte zugeordnet. Durch das Kategoriensystem lassen sich inhaltliche Zusammenhänge klar und übersichtlich darstellen. Dabei ist es elementar, dass die einzelnen Kategorien disjunkt und präzise sind. Disjunkt bedeutet, dass die einzelnen Kategorien sich nicht inhaltlich überlappen. Ziel ist es, Textelemente klar und eindeutig nur einer Kategorie zuordnen zu können. Mit Präzision ist die genaue Festlegung der Kriterien, die beim Kodieren herangezogen werden, um eine Analyseeinheit einer Kategorie nachvollziehbar zuordnen zu können, gemeint (Hildebrandt et al. 2015). Daraus ergeben sich, für diese Studie, folgende Kodierungen mit Sub-Codes:

- Code: Gedankliche Flexibilität
    - Sub-Code: Rolle im Unternehmen
    - Sub-Code: Rolle im Design Thinking-Lernsetting
    - Sub-Code: besonders relevante Phase im Design Thinking-Lernsetting
- Code: Sensibilität gegenüber Problemen
- Code: Neugierde
- Code: Ambiguitätstoleranz
- Code: Unterscheidungs- und Trennvermögen
- Code: Unkonventionell-Sein

Die Sub-Codes „Rolle im Unternehmen“ und „Rolle im Design Thinking-Lernsetting“ wurden bei allen Codes abgefragt. Bei dem Code: Ambiguitätstoleranz wurde nur nach der Rolle und Relevanz im Design Thinking-Lernsetting gefragt. Dies erfolgte, da in der Pilotierungsphase festgestellt wurde, dass die Ambiguitätstoleranz in den Unternehmen für die Auszubildenden und dual Studierenden keine relevante Rolle spielt. Näheres kann dem Ergebnissteil entnommen werden. Zudem wurde nach der besonders relevanten Phase im Lernsetting gefragt. Diese Informationen wurden zwar kodiert, aufgrund des umfangreichen Materials jedoch in der Auswertung nicht weiter aufgegriffen.

Für den Prozess des Kodierens ist es zentral, dass klare Regeln erstellt werden. Die Operationalisierung der Kategorien wird festgehalten, um die Analyseeinheiten bestimmten Kategorien zu weisen zu können. Detaillierte Kodieranweisungen können somit sicherstellen, dass in der Auswertung stets die gleichen inhaltlichen Merkmale auf die identische Art und Weise anhand der Kriterien kodiert werden. Dazu wurde eine detaillierte Kodieranleitung konzipiert, somit wird das Kriterium der Objektivität erfüllt.

Um das Kriterium der Objektivität zudem zu erfüllen wurden die Kodierungen in dieser Dissertation lediglich von einem Kodierer, der Doktorandin selbst, vorgenommen. Um jedoch die Objektivität nachweisen zu können wurden von einem zweiten Kodierer identische Interviews kodiert. Diese Probekodierungen erfolgten unabhängig vom Erstkodierer. Aus der Übereinstimmung dieser beiden unabhängigen Kodierungen ergibt sich die die Intra-Koder-Reliabilität (Hildebrandt et al. 2015; Mayring & Brunner 2009). Für die Überprüfung der Reliabilität werden in der Regel 10–20% des Materials der Haupterhebung verwendet. Es wurde eine Prüfung der Inter-Codierer-Übereinstimmung, auch inter-coder reliability genannt, für zwei Codierer durchgeführt. Dabei codieren beide Codierer einen identischen Ausschnitt des Materials anhand des vorhandenen Kategoriensystems. Daraus wurden für jede Kategorie

ein Reliabilitätskoeffizient und die prozentuale Übereinstimmung berechnet. Die prozentuale Übereinstimmung berechnet sich, indem die Anzahl der übereinstimmenden Kodierungen durch die Anzahl aller kodierten Analyseeinheiten geteilt wird. Vorteile sind dabei die einfache Berechenbarkeit und das intuitive Verständnis. Ein Nachteil der prozentualen Übereinstimmung ist jedoch, dass zufällige Übereinstimmungen nicht berücksichtigt werden (Döring & Bortz 2016).

Die Reliabilität der einzelnen Kategorien durch drei Werte verdeutlicht. Zum einen die Anzahl der Einzelkodierungen je Coder und Text sowie die Übereinstimmungen der probecodierten Texte 1 und 2. Zum anderen ist die Berechnung des Holsti-Koeffizienten sowie das Ergebnis aufgeführt. Zudem ist der prozentuale Übereinstimmungskoeffizient angegeben. Ein Übereinstimmungskoeffizient von insgesamt 92,2% wird ermittelt. Eine Reliabilität wird ab 90% als sehr gut eingestuft und über 80% als gut. Welcher Schwellenwert unterhalb einer Übereinstimmung von 80% (r < 0,80) noch akzeptabel ist, darüber herrscht in der Methodenliteratur offener Streit (Lombard et al. 2002). Die Kategorie „Sensibilität gegenüber Problemen 2“ – also im Design Thinking-Lernsetting, liegt unterhalb des empfohlen Reliabilitätswerts. Dies lässt sich durch Doppelkodierungen erklären und weist darauf hin, dass diese Kategorie nicht so trennscharf ist. Ebenso befinden sich die Kategorien „Einleitung“ und „Frage unklar“ unterhalb des empfohlen Reliabilitätswerts. Da besonders die Einleitung dazu dient, den Gesprächspartner besser kennen zu lernen und eine angenehme Atmosphäre zu erzeugen, sind diese Aussagen von geringer Bedeutung für die Forschungsfragen. Da sie somit für die folgende Auswertung keine bedeutende Rolle spielen, ist dies zu vernachlässigen. Die verbleibenden Kategorien werden als gut oder sehr gut eingestuft, so dass insgesamt von einer hohen Reliabilität ausgegangen werden kann.

5.1.3 Strukturierung und Auswertung

Zuerst erfolgt ein erstes Ordnen der der Interviewaussagen, wie in dem vorherigen Kapitel dargelegt. Dabei werden die Aussagen in einem ersten Schritt zusammengefasst, diese Zusammenfassung erfolgt mittels MAXQDA, durch die zuvor festgelegten Kategorien und ihre Sub Codes. Es erfolgt eine Zuordnung der Aussagen der einzelnen Teilnehmer zu den Kategorien. Im nächsten Schritt erfolgt eine sprachliche Glättung der Interviews. Dies ist notwendig, da die im Interview gegebenen Antworten selten grammatikalisch korrekt sind, wenn sie in Schriftform übertragen werden. Das Glätten der Interviews verbessert dabei Lesbarkeit und Verständlichkeit der Aussagen (Gropengießer 2008). Daran anschließend erfolgt das Ordnen der Interviewaussagen. Dabei kommt es zu einer Bündelung von Aussagen.

Dies bedeutet, dass identische Aussagen nur einmal aufgenommen werden, bedeutsame Beispiele bleiben dabei jedoch erhalten. Die jeweilige Quelle wird durch die Zeilennummer aus MAXQDA kenntlich gemacht. Im Anschluss an die Aufbereitung der Daten erfolgt die Strukturierung. Diese wird in Kapitel 7 dargelegt.

5.2 Vorgehensweise quantitative Datenanalyse

Die statistische Datenauswertung beginnt mit der deskriptiven Statistik der erhobenen Personen Items. Dabei werden Alters- und Geschlechter Verteilung, sowie schulische Vorbildung und aktuelle Tätigkeit der Teilnehmer und darüber hinaus, der Kreativitätswert nach Ripke (2005) mittels Häufigkeitsverteilung dargestellt (Kapitel 6). Daran schließt sich die Itemanalyse an. Dabei erfolgt die Prüfung der Eignung der Testkennwerte, dies beinhaltet die Betrachtung von Korrelationen und Kovarianzen, die Item Verteilung und die Trennschäfte, für die anschließende Faktorenanalyse. Im Zuge der Faktorenanalyse erfolgt eine Dimensionsreduzierung der Items (Kapitel 8). Das Vorgehen und die einzelnen genannten Schritte werden in Abbildung 8 veranschaulicht.

Deskriptive Statistik der erhobenen Personenitems	Dimensionsreduzierung mittels Faktorenanalyse	Ergebnis: drei faktorielle Lösung
• **Häufigkeits-verteilungen:** • Alter • Geschlecht • schulische Vorbildung • Ausbildung / duales Studium • Ergebnisse des FAKT- Tests	• **Itemanalyse**: • Korrelationen und Kovarianzen • Itemverteilung • Trennschärfe • **Faktorenanalyse**: • Faktoren Extraktion • Inverse der Korrelationsmatrix • KMO- Wert und Barlett Test • Kommunalitäten •Bestimmung der Anzahl der Faktoren • Faktorladungen und die Zuordnung der Variablen auf die Faktoren	• **Faktoren**: • Neugierde • Unterscheidungs- und Trennvermögen • Unkonventionell-Sein

Abbildung 8: Übersicht I zur statistischen Datenauswertung (eigener Entwurf)

In einem zweiten Schritt (Kapitel 9) wird die Veränderung der Faktoren Neugierde, Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen sowie Unkonventionell-Sein analysiert. Dazu wurden, für jeden Faktor jeweils eine Reliabilitätsanalyse durchgeführt. Dabei wird Cronbachs Alpha als Maß für die Reliabilität herangezogen.

Die Teilnehmer der Studie wurden in zwei Gruppen (Gruppe 1 und Gruppe 2) aufgeteilt. Die Aufteilung erfolgte anhand der Punktezahl, welche im FAKT-Test erzielt wurde. Um die Signifikanz der Unterschiede der beiden Gruppen im Pre- und Post-Test zu ermitteln, wurde ein t-Test für abhängige Stichproben durchgeführt (Eckstein 2016). Dies erfolgt aufgrund der Tatsache, dass die Veränderung über zwei Messzeitpunkte, zum einen im Pre-Test und zum anderen im Post-Test nach dem Design Thinking-Lernsetting erfolgte. Der t-Test für abhängige Stichproben wurde zudem durchgeführt, da die Fragen im Pre-Post-Test von den gleichen Teilnehmern beantwortet wurden und damit ein Zusammenhang besteht. Dabei liegt das Augenmerk auf einer Veränderung der Mittelwerte. Zudem müssen die Daten intervallskaliert sein, dies ergibt sich durch die Verwendung der Likert-Skala (Völkl & Korb 2018). Zudem müssen die Daten normalverteilt sind und keine Ausreißer vorhanden sein.

Im nächsten Schritt wird die Korrelation zwischen den Variablen dargelegt. Zudem werden die abhängigen Stichproben näher betrachtet. Im letzten Schritt wird die statistische Power dargelegt. Diese weitreichendere statistische Analyse wird in Abbildung 9 veranschaulicht.

Explorative Datenanalyse	T-Test für abhängige **Stichproben**	**Effekte**
• Reliabilitätsanalyse • Test auf Normalverteilung und auf Ausreißr als Vorraussetzung für den abhängigen t-Test	• Veränderung der Mittelwerte • Korrelation zwischen den Variablen • Analyse der abhängigen Stichproben	• Betrachtung ggf. vorhandener Effekte • Darlegung der statistischen Power mittels GPower

Abbildung 9: Übersicht II zur statistischen Datenauswertung (eigener Entwurf)

6 Ergebnisse der deskriptiven Datenauswertung

Die explorative Phase der Datenauswertung bietet die Möglichkeit, sich mit den Daten und ihren Verteilungen vertraut zu machen. Dabei wird das Augenmerk auf Auffälligkeiten gelegt und erste Vermutungen über Zusammenhänge können erstellt werden. Mithilfe von graphischen Darstellungen, wie Balkendiagrammen oder Histogrammen entsteht ein visueller Eindruck der Verteilungen. Zum Teil wurden univariate, d.h. auf eine Variable bezogene Statistiken berechnet, wie Mittelwert oder Median. Bei Bedarf z.B. Alters- und Geschlechtsverteilung der Teilnehmer wurden Merkmalsausprägungen sinnvoll zusammengefasst und aus mehreren Indikatoren eine Skala gebildet (Kuckartz 2014).

Die Datengrundlage bildet dabei der Pre-Test, der vor dem Design Thinking-Lernsetting durchgeführt wurde. Für diesen Teil der Auswertung werden alle Teilnehmer einbezogen, die an der Studie teilgenommen haben. Dies sind jeweils zwei Kurse pro Unternehmen im Zeitraum vom 27.03.2017 bis zum 12.03.2018. In Tabelle 8 befindet sich eine Auflistung der jeweiligen Unternehmen, Datum der Durchführung der Design Thinking Intervention sowie der jeweiligen Teilnehmerzahl der einzelnen Kurse.

Unternehmen	Datum des Design Thinking-Lernsettings	Anzahl der Teilnehmer
REWE	27.03.2017	10
ABB	03.04.2017	13
ABB	11.07.2017	15
HeidelbergCement	18.07.2017	9
HeidelbergCement	06.09.2017	13
REWE	12.03.2018	6
		Ges. 66

Tabelle 8: Übersicht der durchgeführten Design Thinking-Lernsettings (eigener Entwurf)

6.1 Alters- und Geschlechtsverteilung der Untersuchungsteilnehmer

Insgesamt haben 66 Auszubildende und dual Studierende im Alter von 16 bis 29 Jahren an den sechs durchgeführten Design Thinking-Lernsettings teilgenommen. Davon haben 48 Teilnehmer (72,73%) einen komplett ausgefüllten Pre-Post-Test abgegeben. Die folgende Darstellung zur Alters- und Geschlechtsverteilung der Probanden (Abbildung 10) basiert dabei auf den Angaben aller 66 Teilnehmer des Design Thinking-Lernsettings. Bei einer Betrachtung

von Abbildung 10 wird deutlich, dass ein Großteil der Teilnehmer zum Erhebungszeitpunkt zwischen 19 und 20 Jahren alt war.

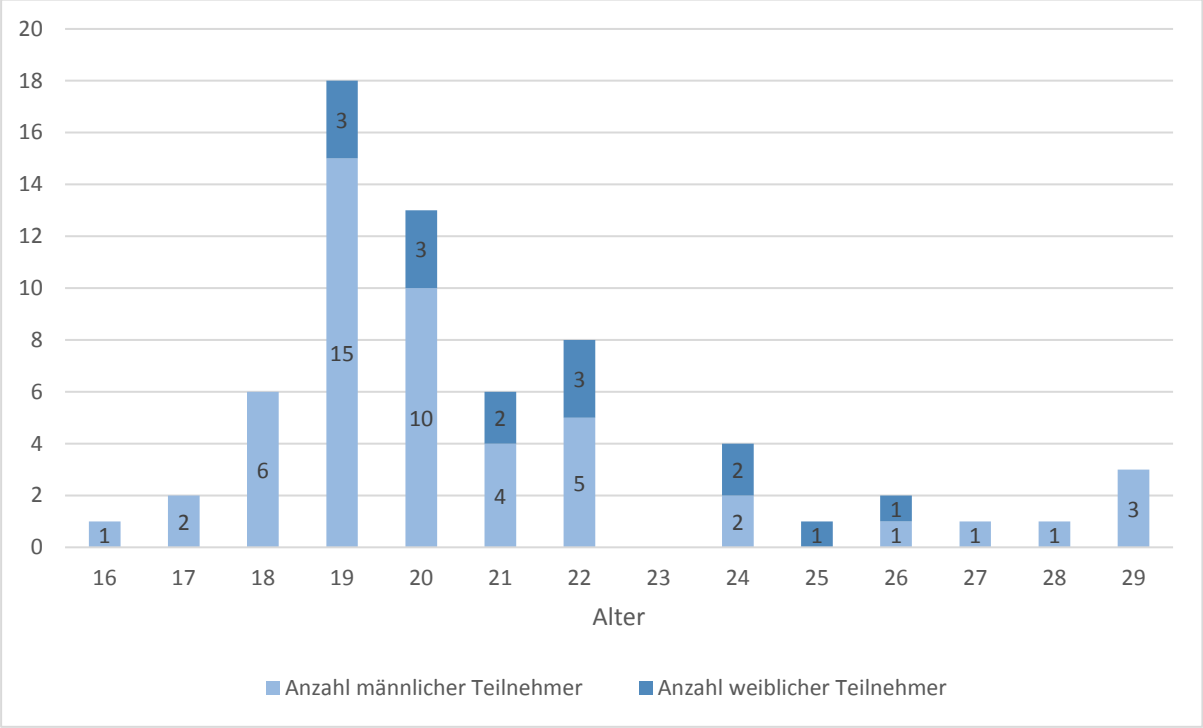

Abbildung 10: Alters- und Geschlechterverteilung der Untersuchungsteilnehmer (eigener Entwurf)

Der Mittelwert des Alters der untersuchten Probanden liegt bei 20,86 Jahren. Mit einem Anteil von 27,27% an der Gesamtgruppe stellen die 19-jährigen die größte Gruppe dar. Laut dem Statistischen Bundesamt (2013) sind Auszubildende zu Beginn ihrer Lehre im Durchschnitt 19,5 Jahre alt. Dadurch, dass die Teilnehmer sich vor allem auf dem zweiten Lehrjahr zusammensetzen, da sie für die Teilnahme am klimAZUBI Projekt bereits über Erfahrung in ihrem Beruf verfügen müssen, kann auf die 19,5 ein Jahr addiert werden. Der Wert 20,5 für das zweite Lehrjahr im bundesdeutschen Durchschnitt liegt somit nah an dem Altersdurchschnitt der untersuchten Teilnehmer.

Werden die Geschlechter mit einander verglichen, so ist die ungleiche Geschlechterverteilung auffällig. In allen Alterskategorien überwiegt der Anteil an Männern. Lediglich 22,73% der Teilnehmer sind weiblichen Geschlechts. Die Spannbreite des Altersdurchschnitts bei Frauen ist zudem kleiner und liegt zwischen 19 und 26 Jahren. Diese Ungleichheit der Verteilung des Geschlechts ist auf der Auswahl der Kooperationsunternehmen und deren angebotener Ausbildungsgänge zurückzuführen. Der geringe Frauenanteil kann durch die Art der Ausbildung erklärt werden. Ein Beispiel hierfür ist der Ausbildungsgang Elektroniker der, bei dem im bundesdeutschen Durchschnitt im Jahr 2012 2.463 neue Verträge (zum 30.9.)

abgeschlossen wurden. Wird dabei die Geschlechterverteilung näher betrachtet, so waren davon 91,2% Männer und lediglich 8,8% Frauen (Bundesinstitut für Berufsbildung 2013). Der geringe Frauenanteil ist daher abhängig von den angebotenen Ausbildungsberufen der Kooperationsunternehmen und widerspricht somit nicht der bundesdeutschen Statistik.

6.2 Schulische Vorbildung und aktuelle Ausbildung / Studium der Untersuchungsteilnehmer

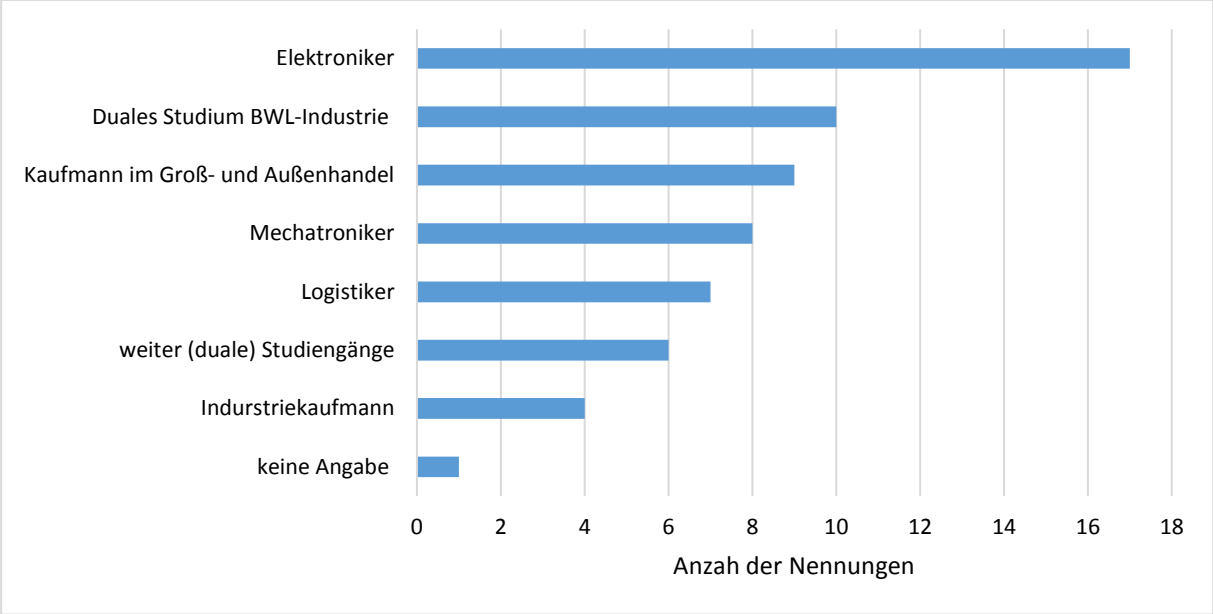

Abbildung 11: Verteilung der Untersuchungsteilnehmer nach Häufigkeit der Ausbildung / des Studiums (eigener Entwurf)

Wird die zum Zeitpunkt der Erhebung angegebene Ausbildung bzw. der Studiengang näher betrachtet, so stellen die Elektroniker mit 17 Nennungen mit Abstand die größte Gruppe dar. Gefolgt wird diese Gruppe von den dualen Studenten mit der Studienrichtung BWL-Industrie. Daraufhin folgen die Teilnehmer, die eine Ausbildung im Groß- und Außenhandel absolvieren, sowie die Mechatroniker und Logistiker. Das Studium der Mechatronik, Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen, -informatik, -pädagogik sowie Psychologie wurde jeweils einmal genannt. Mit vier Nennungen stellt die Gruppe der Industriekaufleute die kleineste Einheit da. Ein Teilnehmer hat keine Angabe zur aktuellen Ausbildung / Studiensituation getätigt. Die Auswahl der in dieser Studie vertretenen Teilnehmer begründet sich auf die Auswahl der von den Unternehmen angebotenen Ausbildungsgänge.

Werden die Teilnehmer der Untersuchung nach ihren erworbenen Schulabschlüssen klassifiziert, so ist auffällig, dass ein Großteil der Teilnehmer einen Gymnasialen Abschluss

hat. Dieser hohe Anteil an Teilnehmern mit gymnasialem Abschluss erklärt sich unter anderem durch den hohen Anteil von dual Studierenden. 21 Teilnehmer verfügen über einen Realschulabschluss, sechs haben einen anderen nicht näher spezifizierten Abschluss (z.B. Abschluss im Ausland erworben) und lediglich zwei Teilnehmer der Studie haben einen Hauptschulabschluss.

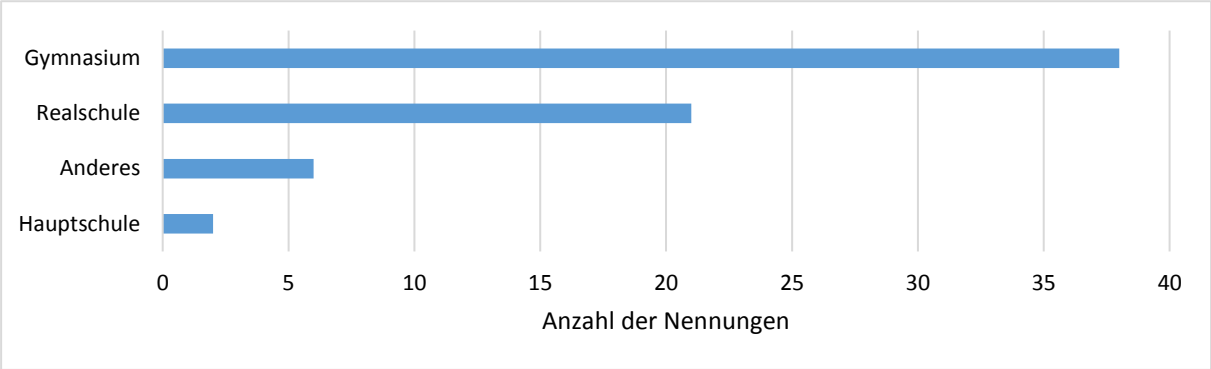

Abbildung 12: Verteilung der Untersuchungsteilnehmer nach Häufigkeit des Schulabschlusses (eigener Entwurf)

Werden die empirisch generierten Daten dieser Studie mit den Durschnittdaten des Statistischen Bundesamts (2018) aus dem Jahr 2017 verglichen, so verfügten 24,3% über einen Hauptschulabschluss. Die größte Gruppe der Auszubildenden mit neu abgeschlossenen Ausbildungsverträgen im Jahr 2017 stellten mit insgesamt 41,5% Auszubildende mit Realschulabschluss. Der Anteil Auszubildender mit Hochschul- beziehungsweise Fachhochschulreife lag bei 28,7%. In dieser Studie ist aufgrund der Teilnehmer, die ein duales Studium verfolgen, der Anteil an Teilnehmern mit gymnasialem Abschluss mit 57,58% deutlich höher als im bundesdeutschen Durchschnitt.

6.3 Ergebnisse des FAKT-Tests

Im folgenden Abschnitt wird der adaptierte, von Ripke (2005) entwickelte „FAKT-Test - Fragen an kreative Talente“, und dessen Auswertung näher betrachtet. Der Test erfasst Gewohnheiten, Verhaltensweisen und Einstellungen zur Kreativität. Dazu wurden von den Teilnehmern 54 Items beantwortet, aus denen sich ein Gesamtwert für jeden Teilnehmer errechnet. Um die Auswertung nachvollziehbar gestalten zu können, ist exemplarisch die erste Seite der Fragebogenauswertung eingefügt (Tabelle 9).

	++	+	0	-	--
1. Neue Aufgaben, von denen ich noch gar nicht so genau weiß, wie sie zu lösen sind, nehme ich gern in Angriff.	8	4	0	-2	-4
2. Ich habe schon viele neue Situationen bewältigt.	4	2	0	-1	-2

Tabelle 9: Auszug Auswertung FAKT-Test (nach Ripke 2005)

Die vollständige Punkteübersicht der Auswertung kann dem Buch von Ripke (2005) „Kreativität und Diagnostik“ entnommen werden. Die Fragen 52 und 54, die im Originalfragebogen enthalten sind, sind explizit nur für Forscher entwickelt worden. Da diese Fragen von den Teilnehmern in dieser Studie nicht beantwortet wurden, müssen laut den Auswertungsanweisungen 14 Punkte zu der Gesamtpunktzahl von jedem Teilnehmer addiert werden, um zu einem korrekten Auswertungsergebnis zu gelangen. Werden alle Items nach der von Ripke vorgegebenen Auswertung verrechnet, so ergibt sich für jeden Teilnehmer ein Gesamtwert. Der niedrigste erzielte Wert liegt dabei in dieser Studie bei 62 Punkten und der höchste Wert bei 174. Der Median liegt bei 114.

Ripke (2005) kategorisiert der Ergebnisse des Tests. Dabei ist der niedrigste Wert, der erreicht werden kann, -66, der Kategorisierung „nicht kreativ“ zugeordnet. Der höchstmögliche erreichbare Wert liegt bei 266 mit der Kategorisierung „außergewöhnlich kreativ“. Auffällig ist, dass der „durchschnittlich Kreative“ laut der Interpretationsanweisung einen Wert von 66 erreicht. In der durchgeführten Studie hat nur ein Teilnehmer einen Wert erreicht der unter 66 liegt. Keiner der Teilnehmer erreichte Werte, die den Kategorien „unter Durchschnitt“ oder „nicht kreativ“ zugeordnet werden können. Der Großteil der Teilnehmer, 53 Personen, hat einen Wert erreicht, der über 66 und unter 133, also zwischen „durchschnittlich kreativ“ und „über durchschnittlich kreativ“ liegt. 15 Teilnehmer dieser Studie erreichten einen Wert, der über 133 liegt und können somit zwischen „überdurchschnittlich kreativ“ und „sehr kreativ“ verortet werden. Der höchste Wert beträgt 182, damit kann auch keiner der Teilnehmer der höchsten erreichbaren Kategorie „außergewöhnlich kreativ“ zugeordnet werden. Wieso die Zuordnung der Teilnehmer sich so verteilt wurde nicht näher untersucht, bietet jedoch Raum für weitere Forschung. Eine graphische Verteilung der Werte nach den vorgegebenen Kategorien und die Aufteilung der Teilnehmer ist im untenstehenden Kreisdiagramm abgetragen.

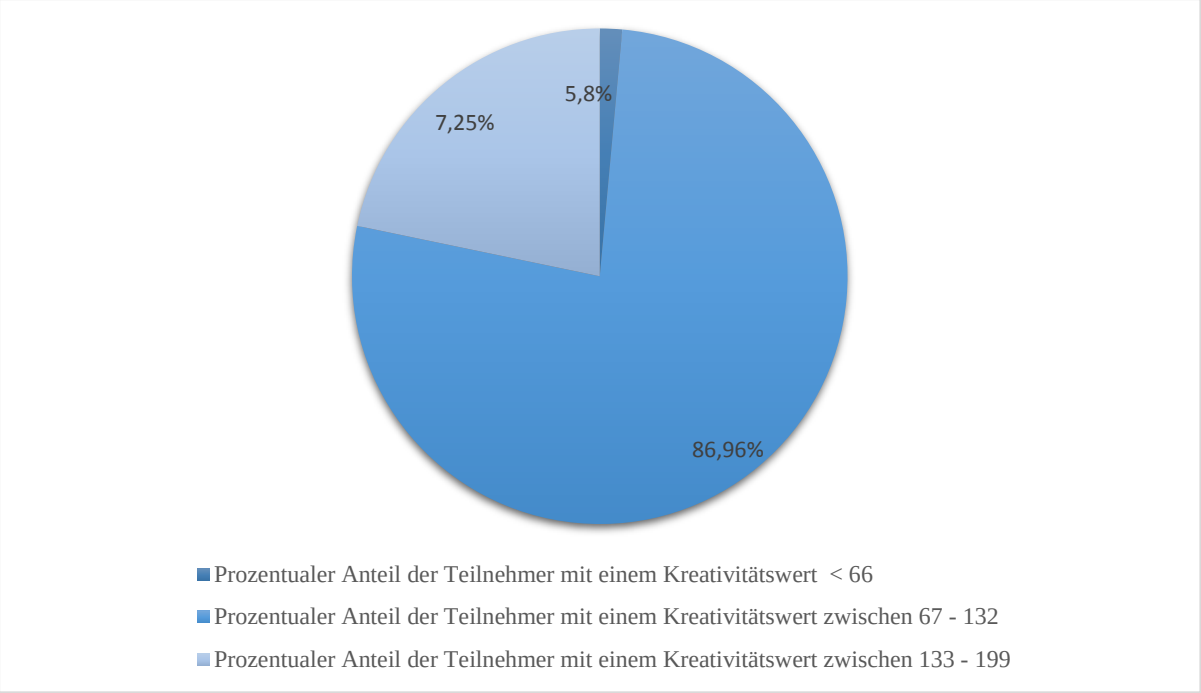

Abbildung 13: Untersuchungsteilnehmer nach Kreativitätswert (modifizierter FAKT-Test) und Kategorie (eigener Entwurf)

6.4 Schlussfolgerungen des FAKT-Tests für die weitere Auswertung

In der folgenden Auswertung sind nur die Teilnehmer berücksichtigt, die einen vollständig ausgefüllten Pre-Post-Test eingereicht haben und den Kreativitätstest vollständig ausgefüllt haben (n=45). Der Kreativitätswert von Ripke (2005) wurde dazu genutzt, die Gruppe der Teilnehmer genau in der Mitte zu teilen und jeweils Gruppe 1 und Gruppe 2 zu betrachten. Als Grenzwert wurde der Median genutzt, dieser liegt bei dem Wert 114. Die Split-Half Methode ist ein Kriterium, um die Interviews relativ gleichmäßig zu verteilen. In der Gruppe 1 befinden sich 10 Interviewteilnehmer, zu Gruppe 2 können sieben Interviewteilnehmer zugeordnet werden. Um die beiden Gruppen miteinander vergleichen zu können wurden, nach der Codierung in MAXQDA die Aussagen der Teilnehmer nach der Zugehörigkeit in Gruppe 1 (Interviewteilnehmer mit Kreativitätswert über 119) oder Gruppe 2 (Interviewteilnehmer mit Kreativitätswert bis 109) aufgeteilt. Problematisch ist, dass das erste Interview aus der Gruppe mit der höheren Punktzahl und der Unterschied oder die Abgrenzung der beiden Gruppen keinen großen Abstand aufweisen. Um den Abstand zwischen den beiden Gruppen zu verstärken, wurden der Median sowie alle Interviews, die fünf Punkte unterhalb sowie oberhalb des Medians liegen, aus der weiteren Analyse ausgeschlossen. In Gruppe 1 wurden alle Interviews, die fünf Punkte über dem Median liegen ausgeschlossen, dies betrifft vier Interviews (Codes: NIPE, ROSI, STGA und ANUL). In Gruppe 2 betrifft dies keine Interviewteilnehmer.

Im Zuge der kritischen Wissenschaft sei an dieser Stelle angemerkt, dass die Grenze auch an einer anderen Stelle gezogen werden können. Zum Beispiel bei dem oberen und unteren Quartil, d.h. Teilnehmer mit den niedrigsten Werten (unter 25% des Durchschnitts) und höchsten Werten (oberhalb der 75% des Durchschnitts) hätte eine Grenze gezogen werden können. Jedoch wurde dies aufgrund der geringen Anzahl der Interviews, die innerhalb dieser Quartile liegen, als nicht sinnvoll erachtet. Daher wurde auf die Split-Half Methode zurückgegriffen.

7 Qualitative Ergebnisse

Gegenstand dieser Analyse ist die Wahrnehmung der eigenen Kreativität der Teilnehmer. Im Folgenden werden daher die unterschiedlichen Meinungen der Teilnehmer dargelegt, zudem werden die Besonderheiten herausgearbeitet. Die Aussagen spiegeln die einzelnen Meinungen der Teilnehmer wieder. Es erfolgt die Betrachtung von Gruppe 1 und 2, aufgeteilt nach der Punkteanzahl, die im Kreativitätstest nach Ripke (2005) erzielt wurde. Um zwei möglichst stark kontrastierende Gruppen zu schaffen, wurden die Interviewsteilnehmer um den Median aus der Analyse ausgeschlossen (Kapitel 6.4).

Um eine Veränderung darzustellen, muss zuerst der Normalzustand dargelegt werden, um die Aussagen denen des Design Thinking-Lernsetting gegenüberstellen können. Daher erfolgt zuerst die Darstellung der Ist-Situation im normalen Unternehmensalltag. Dazu wurde in den durchgeführten Interviews der Rückzug auf die vergangene Woche genutzt, da die Erinnerung an die letzten Tage deutlicher ist, als der Bezug auf einen unbestimmten Zeitraum. Anschließend wird die Bedeutsamkeit des jeweiligen Kreativitätsaspektes für jeweils beide Gruppen dargelegt und verglichen. Zuerst werden jedoch die jeweils genutzten Definitionen gegeben, auf denen die Interviews basieren. Daran schließen sich die zentralen Aussagen der Teilnehmer an.

7.1 Gedankliche Flexibilität

Der erste Kreativitätsaspekt, der analysiert wird, ist die gedankliche Flexibilität. Diese wird dabei wie folgt definiert:

> *„Gedankliche Flexibilität, das heißt, Wechsel zwischen einer Vielzahl an kategorischen Möglichkeiten, wie ein Problem angegangen werden kann. Die Flexibilität sollte eines der wichtigsten Ziele sein. Zu diesem Zweck müssen Personen so herausgefordert werden, dass von ihnen selbst möglichst viele Anregungen zu dem jeweiligen Thema kommen.“* (Scklicksupp in Ripke 2005, S. 12)

Gedankliche Flexibilität im Unternehmensalltag: Von beiden Gruppen genannt wurde der Aspekt, dass gedankliche Flexibilität eine Grundvoraussetzung im beruflichen Umfeld ist. Der Anspruch der jeweiligen Vorgesetzten ist, dass die Auszubildenden und dual Studierenden flexibel auf Probleme sowie auf unterschiedliche Situationen reagieren können (Transkript ABB 11.07.17 MIGA 21; Transkript ABB 11.07.17 GIRO 24). Dies verdeutliche auch folgendes Zitat bezüglich der Relevanz von gedanklicher Flexibilität im Arbeitsalltag:

> *„Es ist extrem wichtig, vor allem heut zu Tage muss man flexibel sein, das setzen erstens die Chefs voraus, unsere Vorarbeiter und wenn man da nicht flexibel genug ist und immer nur ein gradliniges Denken hat, das ist nicht gerade vorteilhaft. Wenn man da noch sieht, man könnte da noch was verbessern das sehen die Chefs auch und von daher kommt das immer gut, wenn man einen breiten Winkel hat, alles so ein bisschen mitnimmt, was man sieht."* (Transkript ABB 11.07.17 MIGA 63)

Ebenfalls gemeinsam haben beide Gruppen die Herangehensweise an eine vorgegebene Aufgabenstellung. Ein klares Schritt für Schritt Vorgehen kommt dabei in den Unternehmen zum Einsatz. Dazu gehören folgende Schritte: Am Anfang steht das Nachdenken über eine Problemstellung, daraufhin erfolgt die Strukturierung der vorhandenen Gedanken, anschließend wird die Problemlösung angegangen. (Transkript ABB 11.07.17 GIRO 24; Transkript ABB 11.07.17 MIGA 21). Bei einer näheren Betrachtung zeigen sich jedoch einige Unterschiede, auf die im Folgenden näher eingegangen wird.

In Gruppe 1 wird von der eigenständigen Bearbeitung von Problemen gesprochen (Transkript ABB II 12.07.17 BJCH 16). Wenn ein Problem zu bearbeiten ist, erfolgt selbstständig eine systematische Suche nach Fehlern z. B. an den Maschinen (Transkript HC18.07.17 MAAN 18). In dieser Gruppe wurde auch genannt, dass das eigene erworbene Wissen aktiv genutzt und eingebracht werden kann, dabei ist gedankliche Flexibilität gefordert:

> *„Wenn man mehrere Maschinen hat, dann ist es auf jeden Fall schon immer abwechslungsreich, man muss immer umdenken."* (Transkript HC 18.07.17 MAAN 18)

Auch können in den Unternehmen verschiedene Lösungsmöglichkeiten und -wege eigenständig von den Teilnehmern aus Gruppe 1 ausprobiert werden (Transkript ABB 12.07.17 BJCH 16). Neben dem aktiven Nachfragen bei Kollegen oder Vorgesetzten, wurde der Fokus auch auf das eigenständige Informieren gelegt (Transkript ABB 12.07.17 BJCH 16). Ebenso erfolgt die Nutzung von alternativen Methoden, dies verdeutlicht auch folgendes Zitat:

> *„Ich sag mal, um Probleme zu lösen muss man schon flexibel sein. Es ist eigentlich mal gut andere Methoden zu kennen, weil irgendwann, denk ich mal, ist man ist man in einem gewissen Trott hinein, und denkt dann immer auf dieselbe Art und Weise, weil das gibt einem ja schon neue Impulse mal ein bisschen anders zu denken, auf andere Lösungen zu kommen."* (Transkript HC 06.09.17 XXXX 22-23)

Jedoch sind auch in Gruppe 1 vorgegebene Prozesse und Betriebsabläufe vorhanden, so dass der Spielraum für die eigene gedankliche Flexibilität zum Teil gering ist. Klare Vorgaben und das Abarbeiten von Aufgaben sind auch hier in einigen Bereichen vorhanden.

> *„Bei uns haben wir da nicht so die Möglichkeit, dadurch, dass wir ja ein Service Center sind, wo die ganzen Prozesse vordefiniert sind und jeder Mitarbeiter hat sein festes Gebiet, es gibt festgeschriebene Arbeitsabläufe“* (Transkript HC 18.07.17 ANRO 19)

In Gruppe 2 wurde genannt, dass die Auszubildenden und dualen Studenten keine große Verantwortung in den Unternehmen tragen. Die eigenständige Beschäftigung und das Lösen von komplexen Problemen werden nicht gefordert. Im Arbeitsalltag werden Probleme nicht ganzheitlich bearbeitet, sondern es erfolgt das Abarbeiten von regulären Aufgaben im Tagesgeschäft (Transkript HC 06.09.17 SUAN 30). Im Büro erfolgt eine simplere Betrachtung von Problemen, so wird häufig auch nur ein Lösungsweg erarbeitet (Transkript Rewe 19.03.18 NUIT 22). Wenn eine Aufgabe bearbeitet werden muss, dann ist diese oft klar abgegrenzt und vorgegeben. Die Vorgaben und die Art der Problemlösung werden dabei von der jeweiligen Abteilung, in der die Teilnehmer beschäftigt sind, gemacht. Dabei variiert der Freiraum bei der Bearbeitung von Problemen abhängig von der Abteilung (Transkript HC 06.09.17 ANCH 22-23). Auch wurde angemerkt, dass es sehr stark auch auf die einzelnen Mitarbeiter innerhalb der Abteilung ankommen, ob Ideen, die von Mitarbeitern eingebracht werden, auch umgesetzt werden (Transkript HC 07.09.17 PAGA 28-29). Wenn die Teilnehmer in ihrem Unternehmensalltag vor Problemen stehen und diese nicht eigenständig lösen können, dann wird vor allem bei den direkten Vorgesetzten und Ausbildern nachgefragt und Rat eingeholt (Transkript Rewe 29.05.17 MEHE 14-17; Transkript Rewe 12.03.18 MILA 24).

Gedankliche Flexibilität im Design Thinking-Lernsetting: Ein Aspekt der von beiden Gruppen im Design Thinking-Lernsetting als zentral erachtet wurde, im Bereich der gedanklichen Flexibilität, ist das freie Denken. Dadurch, dass wenig Grenzen vorgegeben wurden und erst einmal offen in alle Richtungen gedacht werden konnte, war der Raum gegeben, neue Ideen zu entwickeln (Transkript HC 06.09.17 SUAN 33; Transkript ABB 12.07.17 BJCH 18-22). Ein weiterer Aspekt, der von beiden Gruppen genannt wurde, ist die Arbeit in Teams und der damit einhergehende intensive Austausch. Dabei wurden zuerst verschiedene Lösungen gesammelt und diese anschließend dem Teampartner präsentiert. Der darauffolgende intensive Austausch führte dazu, dass die Ideen weiterentwickelt und verbessert sowie vorhandene Schwachstellen aufgezeigt wurden. Dadurch wurde auch der eigene Fokus auf vorher nicht beachtete Schwachstellen und mögliche Probleme gelenkt. Der Austausch führte durch die Kombination von Einzellösungen dazu, dass komplett neue Lösungen entstanden (Transkript HC 06.09.17 ANCH 25-26; Transkript HC 18.07.17 ANRO 26). Während des Design Thinking-Lernsettings wurde gedankliche Flexibilität gefordert, um sich auf die Ideen von anderen einzulassen und auf deren Vorschläge einzugehen. Ebenso war gedankliche Flexibilität von Nöten, um die Ideen

des Teampartners konstruktiv weiter zu entwickeln, zu verwerfen und andere Ideen aufzugreifen oder einfließen zu lassen (Transkript HC 06.09.17 ANCH 25; Transkript ABB 11.07.17 ANEV 23). Ein weiter Aspekt, der von beiden Gruppen bezüglich der gedanklichen Flexibilität genannt wurde, ist, dass die Phase der Ideengenerierung zur Förderung der gedanklichen Flexibilität beigetragen hat. In dieser Phase bestand die Vorgabe eine bestimmte Anzahl an Kästchen zu nutzen, um darin unterschiedliche Lösungen zu visualisieren. Die Teilnehmer wurden daher,

> *„ein bisschen gezwungen uns Gedanken zu machen und dadurch kamen auch immer weitere Gedanken."* (Transkript HC 18.07.17_CL ANRO 24)

Durch das Festhalten der unterschiedlichen Gedanken im Design Thinking Workbook entstanden so unterschiedliche Lösungsansätze (Transkript HC 07.09.17 PAGA 32-35; Transkript HC 18.07.17 ANRO 24; Transkript HC 18.07.17 MAAN 20). Abbildung 14 zeigt die Phase der Ideengenerierung aus dem Design Thinking Workbook.

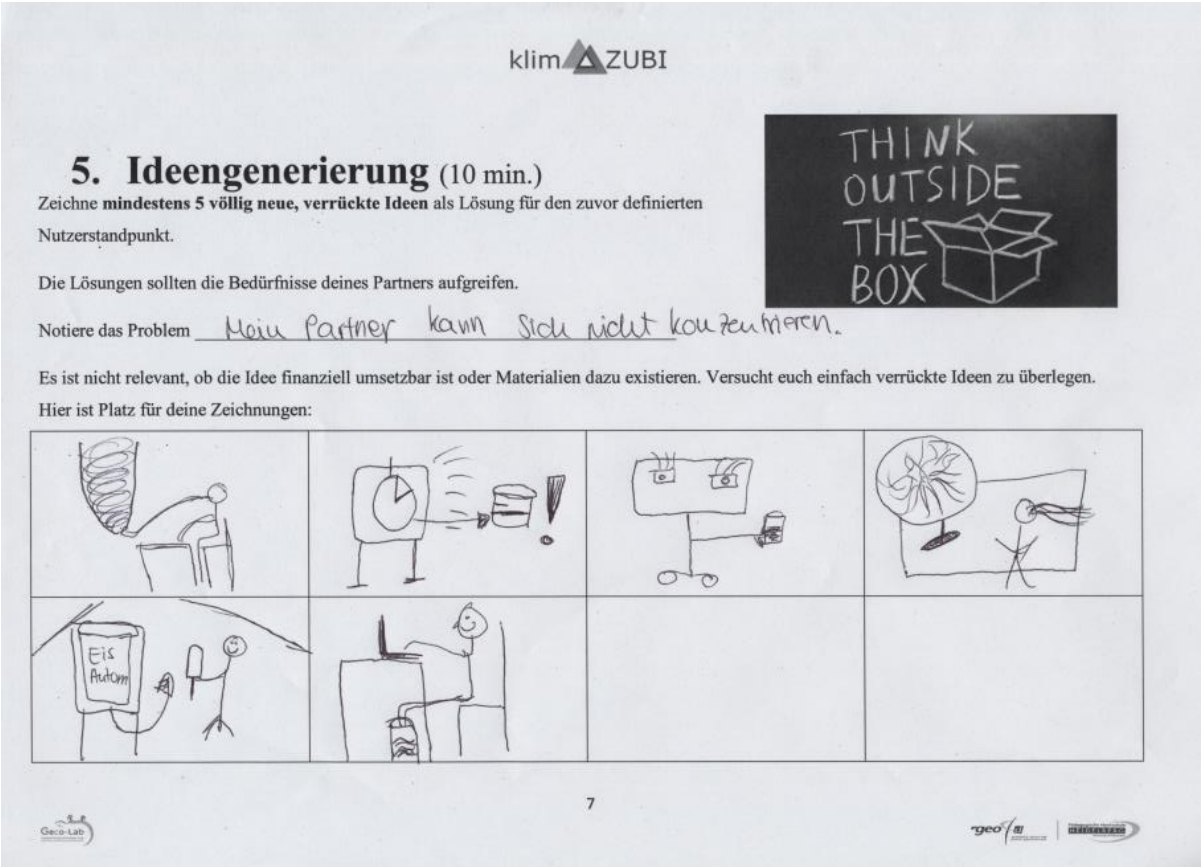

Abbildung 14: Phase der Ideengenerierung im Design Thinking Workbook (eigener Entwurf)

In Gruppe 1 wurde betont, dass vor allem die Interviews zu Beginn des Design Thinking-Lernsettings als Informationsquelle herangezogen wurden, um möglichst viel über die

spezifischen Probleme des Partners zu erfahren. Dabei wurde für die darauffolgende Problemlösung gedankliche Flexibilität als eine Grundvoraussetzung benannt (Transkript HC 18.07.17 ANRO 24). Zudem wurde es als wichtig erachtet, die Methode Design Thinking kennen zu lernen, um durch die innovative Methode neue Impulse zu generieren. Die Methode führte dazu, dass anders gearbeitet wurde und dadurch neue Ideen entstanden. Dies begründet sich auf der Tatsache, dass die Probleme, nicht wie sonst, auf gleiche Art und Weise betrachtet und angegangen wurden (Transkript HC 06.09.17 XXXX 22-23). Ein weiterer zentraler Aspekt ist das Zulassen von verrückten Ideen. Die Teilnehmer konnten sich frei entfalten. Im weiteren Vorgehen konnten sie eigenständig auswählen, auf welche Lösung sie sich fokussieren wollten und wie sie diese weiterverfolgen wollen (Transkript ABB 12.07.17 BJCH 28-22).

Der intensive Austausch mit dem Partner führte in Gruppe 2 dazu, dass der eigene Horizont über die Tätigkeit und Probleme im Betrieb erweitert wurde. Dies erfolgte vor allem in Bereichen, in denen die Teilnehmer selber nicht tätig sind:

> *„Ich fand, es hat mehr Anreize geschaffen, oder den Horizont ein bisschen erweitert, als man dann doch den Gegenüber gefragt hat, was sind denn wirklich deine Probleme, also wo hapert's am meisten? Und was hast du vielleicht schon versucht selbst umzusetzen und es hat vielleicht nicht gekappt. Weil man dann vielleicht selbst die Tätigkeit nicht ausübt, gar nicht mal an so an das ein oder andere Problem denkt"* Transkript Rewe 19.03.18 LAKE 28-30)

So konnten ohne tiefgehendes fachliches Vorwissen und losgelöst von den bisherigen Gedanken neue Ideen entwickelt werden. Es entstanden deutlich kreativere Ideen als es im Unternehmensalltag möglich gewesen wäre. Ebenso war die Umsetzung der Ideen im Design Thinking-Lernsetting stärker durch Kreativität geprägt. Bei der Betrachtung des Problems aus unterschiedlichen Perspektiven entstanden mehr und unterschiedlicher Lösungsansätze (Transkript Rewe 19.03.18 NUIT 24; Transkript ABB 11.07.17 GIRO 28; Transkript HC 06.09.17 SUAN 33).

7.2 Neugierde

In diesem Abschnitt wird die Neugierde im Unternehmensalltag näher betrachtet. Dabei wird auf die Definition von Schlicksupp (1995) zurückgegriffen. Neugierde wird dabei wie folgt definiert:

> *„Der kreative Mensch hat den Drang zum Verstehen wollen und zur Ergründung des Unbekannten. Er hat ein breites Spektrum an Interessen. Es geht darum, über den eigenen Arbeitshorizont hinausschauen zu können. Wichtig ist dabei, dass neu gewonnene Ideen, Impulse und Anregungen in das bisherige Betätigungsfeld aufgenommen und, wenn möglich, auch umgesetzt werden."* (Schlicksupp in Ripke 2005 S. 12)

Neugierde im Unternehmensalltag: Neugierde spielt in beiden Gruppen im Unternehmensalltag in verschiedenen Bereichen eine zentrale Rolle. Es wurde genannt, dass Neugierde ebenfalls eine Grundvoraussetzung für den Beruf ist:

> *„Wir interessieren uns sehr für das Thema, sonst würden wir ja nicht da arbeiten und deswegen wollen wir mehr über die Produkte erfahren mit denen wir arbeiten, die Neugier ist bei uns auf jeden Fall gegeben."* (Transkript ABB 12.07.17 PHSA 31-32)

Die Teilnehmer wechseln in regelmäßigen Abständen in neue Abteilungen, um den Betrieb besser kennen zu lernen. Es erfolgt häufig eine neue Einarbeitung, daher muss ein grundsätzliches Interesse gegenüber Neuem vorhanden sein (Transkript HC 06.09.17 50 SUAN). Ebenso ist Neugierde notwendig, um sich selbst im Unternehmen weiter entwickeln zu können. Neugierde kann dazu führen, dass das Interesse daran gefördert wird, fachliche Aspekte besser zu verstehen, wie z.B. das Kennenlernen von Anlagen oder das Verstehen von Abläufen und Prozessen (Transkript HC 18.97.17 ANRO 35).

> *„Gerade als Azubi sollte man immer neugierig sein, sonst lerne ich ja nichts und es ist wichtig die Zusammenhänge zwischen den Abteilungen oder zwischen euren Anlagen [zu verstehen]"* (Transkript HC 18.97.17 ANRO 35)

Zudem wird Neugierde genutzt, um nicht nur die Aufgabe an sich zu erledigen, sondern um sich Hintergrundwissen anzueignen und sich Zusammenhänge erschließen zu können (Transkript Rewe 19.03.18 NUIT 38; Transkript HC 18.07.17 ANRO 35). Unterschiede zwischen den beiden Gruppen treten hier ebenfalls auf, auf diese wird im Folgenden näher eingegangen.

Ein Aspekt, der in Gruppe 1 im Zusammenhang mit Neugierde im betrieblichen Umfeld steht, ist die Motivation. Teilnehmer äußerten, dass sie Vorgesetzte haben, die bemerken, dass sie neugierig und motiviert an Aufgaben herangehen. Die Teilnehmer bekommen von ihren Vorgesetzten die Begeisterung und Unterstützung zurück (Transkript ABB 11.07.17 MIGA 38). Ein Nachteil der genannt wurde ist, dass, sobald Prozesse nicht mehr neu sind Arbeitsaufträge hinzukommen, die abgearbeitet werden müssen. Dies führt dazu, dass die Neugierde schnell wieder abnimmt (Transkript HC 18.07.17 MAAN 28).

In Gruppe 2 wurde als ein wichtiger Aspekt der Neugierde in den Unternehmen genannt, dass die Auszubildenden und dual Studierenden sich über noch nicht Bekanntes informieren. Dies erfolgt, wie bei der gedanklichen Flexibilität, durch aktives Nachfragen bei Vorgesetzten (Transkript Rewe 29.05.17 MEHE 35). Eine Schwierigkeit ist es, trotz vorhandenem Interesse jedoch Neuerungen einzubringen. Dies ist dadurch begründet, dass die Teilnehmer durch die Abteilungen rotieren und somit nicht besonders tief in der jeweiligen Thematik sind, sondern nur über oberflächliches Wissen verfügen. Dies verdeutlicht auch folgendes Zitat:

> *„Man hat auf jeden Fall nach den drei Monaten einen guten Überblick usw. teilweise ist man da auch soweit eingearbeitet, dass man eine Tätigkeit auf jeden Fall fest machen kann. Manchmal fallen einem auch Sachen auf, wo man vielleicht auch denkt, okay, könnte man dafür nicht eine Alternative finden. Aber es ist halt… man hat halt, meistens nicht den Hintergrund, den Leute, die fest in der Abteilung sind oder eben die Abteilungsleiter nochmal haben.“* (Transkript Rewe 19.03.18 LAKE 40)

Neugierde im Design Thinking-Lernsetting: Von beiden Gruppen wurde angemerkt, dass die Neugierde im Design Thinking-Lernsetting nicht gestillt werden konnte. Dies lag unter anderem daran, dass lediglich verschiedene Ideen vorgestellt wurden. Fragen, wie z.B. was umsetzbar ist oder welche Ideen bereits vorhanden sind, konnten nicht umfassend beantwortet werden (Transkript HC 07.09.17 PAGA 52). So wurde die Neugierde nicht gefördert, da innerhalb des Design Thinking-Lernsettings kein neues Wissen erworben wurde. Es kam lediglich zu einer Anwendung von bereits vorhandenem Wissen. Aus dem vorhandenen Wissen wurden neue Konzepte entwickelt und daher spielt die Neugierde im Design Thinking-Lernsetting eine eher untergeordnete Rolle (Transkript ABB 12.07.17 BJCH 34-35; Transkript HC 06.09.17 ANCH 46-47).

In Gruppe 1 hat das Design Thinking-Lernsetting Einfluss auf das Bewusstsein bezüglich der Hitzeproblematik im eigenen Unternehmen genommen. Das Design Thinking-Lernsetting hat die Neugierde an der Thematik und an die Auswirkungen des Klimawandels auf den Körper und das Unternehmen geschult. Eine Bewusstseinsänderung ist das Resultat:

> *„Ja, ich glaube, dass ich jetzt in Zukunft wirklich mal im Büro darauf achte wie heiß es ist, wie belastet ist mein Körper. Klar, man wusste das vorher schon, aber man hat nie wirklich bewusst darauf geachtet.“* (Transkript HC 18.07.17 ANRO 37)

Die Neugierde verstärkt ebenso das kritische Nachdenken und Hinterfragen der Thematik, z.B. Nutzung der Klimaanlage (Transkript HC 18.07.17 ANRO 39). Diese Überlegungen sind im Design Thinking-Lernsetting entstanden und werden in das Unternehmen hineingetragen. Die Zunahme an Kompetenz gilt jedoch nicht nur für die fachlichen Aspekte bezüglich des

Klimawandels, sondern auch für die Methode Design Thinking an sich. Es wurde angemerkt, dass die Methode als sehr hilfreich empfunden wurde, und in Zukunft Anwendung in den Unternehmen finden soll. Des Weiteren wurde sie als hilfreich eingestuft, um die eigenen Fähigkeiten weiter zu entwickeln und so auch neues Methodenwissen mitzunehmen (Transkript HC 18.07.17 MAAN 32). Ein anderer Aspekt der bezüglich der Neugierde genannt wurde, ist, dass die Neugierde durch das Erstellen von Prototypen gefördert wurde, da durch die Visualisierung zum intensiveren Nachdenken angeregt wurde (Transkript ABB 11.07.17 ANEV 38; Transkript HC 06.09.17 XXXX 49).

In Gruppe 2 wurde genannt, dass Neugierde im Design Thinking-Lernsetting eine zentrale Rolle spielt. Die Teilnehmer waren besonders neugierig darauf, die Probleme ihres Gegenübers zu verstehen. Dabei wurden unternehmensspezifische Probleme bei Tätigkeiten oder Prozessen herausgearbeitet. Aspekte, die vorher nicht präsent waren, wurden während der Interviews angesprochen und sind dadurch stärker in das Bewusstsein des Anderen gerückt:

> *„Also da bezieh ich mich jetzt auch nochmal auf das Interview, also ich hab da eben Sachen erfahren, wo ich jetzt vorher erstmal nicht dran gedacht hatte. Deswegen kam dann auch die unkonventionelle Idee mit dem Ventilator, weil ich da eben herausgefunden habe, dass bei meinem Gegenüber, das Problem ist, beim Kommissionieren, dass das am anstrengendsten ist und eben da auch eine hohe Temperatur herrscht plus auch die hohe körperliche Anstrengung. Deswegen hat man da angesetzt. […] Genau, weil ich die Tätigkeit ja auch selbst nie ausgeübt habe."* Transkript Rewe 19.03.18 LAKE 42-46)

Zudem war die Neugier vorhanden herauszufinden, wie das Problem der zunehmenden Hitzebelastung angegangen werden kann (Transkript HC 06.09.17 SUAN 57). Ein weiterer Aspekt ist, dass die Neugierde durch das eigenständige Arbeiten gefördert wurde. So wurden außergewöhnliche Lösungen generiert. Zum Teil sind diese nicht umsetzbar, aber alleine eine solche Idee zu entwickeln und darüber intensiv nachzudenken, förderte im erheblichen Maße die Neugierde an der Thematik (Transkript Rewe 19.03.18 NIUT 40).

7.3 Sensibilität gegenüber Problemen

Schlicksupp in Ripke (2005) definiert 17 Merkmale, die das Wesen des „homo creativicus" ausmachen. Ein Aspekt ist dabei die Sensibilität gegenüber Problemen, dieses wird wie folgt definiert:

> *„Der Kreative erkennt Herausforderungen und Chancen, die der Aufmerksamkeit seiner Mitmenschen entgangen sind. Besitzen Menschen einen großen Beobachtungshorizont, Verantwortungsgefühl, Handlungsfähigkeit, dann ergibt sich automatisch diese Sensibilität."* (Schlicksupp in Ripke 2005, S.12)

Sensibilität gegenüber Problemen im Unternehmensalltag: Bei der Sensibilität gegenüber Problemen im Unternehmensalltag sind unterschiedliche Positionen vorhanden. Es wurde genannt, dass die Sensibilität gegenüber Problemen eine zentrale Rolle spielt, da es für die Teilnehmer wichtig ist, dass sie selbst darauf achten, dass sie ihre Tätigkeiten und Aufgaben korrekt ausführen (Transkript HC 06.09.17 SUAN 40). Als problematisch wurde auch hier die Rotation durch die verschiedenen Abteilungen genannt. Dies verdeutlicht auch folgendes Zitat:

> *„Im Unternehmensalltag als Azubi sehen wir nicht den Zusammenhang, weil wir sind ja in der Abteilung nur drei Monate, da hat man die ganzen Zusammenhänge, wie jetzt alles exakt zusammenhängt meistens gar nicht so auf dem Bildschirm jetzt. Und deswegen kann man da auch schwer, schwer was sehen, was andere nicht sehen."* (Transkript Rewe 19.03.18 NIUT 30)

Dies wird auch durch folgendes Beispiel untermauert: Zum Teil arbeiten die Teilnehmer in der Lehrwerkstatt, dort lernen sie Neues und trainieren ihre Fähigkeiten. Dann werden sie zu Einsätzen, zum Beispiel in der Elektroabteilung oder in der Schlosserei gerufen, und führen dort Reparaturen durch. Dabei werden jedoch nicht die dahinterstehenden Probleme erläutert oder der Gesamtkontext aufgezeigt. Bei den Reparaturen geht es lediglich um das Beheben von akuten Problemen:

> *„Da bekommt man keine Probleme wirklich mit, da bekommt man eher Reparaturen mit, die man dann halt macht. Die Problemlösung oder Fragestellung bekommt man ja gar nicht so [mit]geteilt"* (Transkript HC 18.07.17 MAAN 22)

Jedoch sind auch hier in beiden Gruppen Unterschiede vorhanden, auf die im Folgenden eingegangen wird.

Insbesondere im Bereich Arbeitssicherheit spielt die Aufmerksamkeit gegenüber Problemen für die Teilnehmer aus Gruppe 1 eine besondere Rolle (Transkript HC 18.07.17 WALY 28-29).

> *„Es ist schon wichtig, dass man da nicht mit verbundenen Augen um die Weltgeschichte läuft, weil dadurch können ja auch Unfälle und anderes vermindert werden. Wenn jeder einfach bloß sein Ding macht, dann werden wahrscheinlich auch mehr Arbeitsunfälle passieren."* (Transkript ABB 11.07.17 MIGA 32)

Ein anderer Aspekt ist, dass ältere Kollegen häufig über festgefahrene Denkmuster verfügen. Sie bearbeiten Aufgaben stets auf die gleiche Art und Weise, dadurch entsteht eine

Betriebsblindheit. Den Auszubildenden und dual Studierenden, die neu in die Abteilung hinzukommen, fallen Aspekte auf, die verbessert werden könnten, da sie z.B. bestimmte Prozesse zum ersten Mal durchlaufen. Dieser neue Blickwinkel kann zu einer Optimierung von Prozessen beitragen (Transkript ABB 12.07.17 BJCH 24-27; Transkript HC 06.09.17 XXXX 30-33). Wenn Probleme erkannt wurden und Verbesserungsvorschläge vorhanden sind, werden diese oft an den Vorarbeiter weitergegeben (Transkript ABB 11.07.17 MIGA 23). Darüber hinaus sind in den Betrieben ein Innovations- oder Ideenmanagement bzw. betriebliches Vorschlagswesen vorhanden, in welche Verbesserungsvorschläge und Neuerungen eingebracht werden können. Diese Systeme können ebenfalls von den Auszubildenden und dual Studierenden genutzt werden. Das Erkennen von Problemen ist somit explizit von der Unternehmensseite erwünscht. Ob jedoch tatsächlich eine Idee eingereicht wird, ist dann wiederum abhängig vom einzelnen Mitarbeiter (Transkript HC 18.07.17 MAAN 22; Transkript HC 18.07.17 ANRO 28).

Bei dem Umgang mit Problemen geben Teilnehmer aus Gruppe 2 ihrem Vorgesetzten Bescheid. Jedoch kam das Gefühl auf, dass Probleme, die erkannt wurden, zum Teil nicht geändert werden. Auf der anderen Seite erfolgte jedoch das genaue Gegenteil. Ideen, die eingebracht wurden, wurden direkt umgesetzt. Die Umsetzung ist dabei von der jeweiligen Abteilung abhängig (Transkript Rewe 29.05.17 MEHE 25-28). Wichtig ist auch, dass bei der Aufmerksamkeit gegenüber Problemen der Aspekt des sich Ergänzens eine Rolle spielt. Selbst wenn auf alles geachtet wird, können Fehler unterlaufen. Daher ist es wichtig aufmerksam zu sein, um die Fehler von Kollegen beseitigen zu können. Dies erfolgt jedoch nicht im Sinne einer Kontrolle, sondern durch gegenseitiges unterstützen. Dies gilt insbesondere dann, wenn unterschiedliche Meinungen vorhanden sind oder der Fokus auf unterschiedlichen Aspekten liegt (Transkript ABB 11.07.17 GIRO 33).

Sensibilität gegenüber Problemen im Design Thinking-Lernsetting: Die Sensibilität gegenüber Problemen spielt in verschiedenen Phasen des Design Thinking-Lernsettings eine bedeutende Rolle. Durch die Phasen der Einzelarbeit wurden Probleme deutlich sowie erste Verbesserungsvorschläge entwickelt (Transkript ABB 12.07.17 35-38 BJCH). Im nächsten Schritt erfolgte jedoch stets der Austausch. Der Austausch mit dem Partner hat dazu beigetragen, dass sich in die andere Person hineinversetzt werden konnte. Dadurch konnten Probleme aus dem Blickwinkel des Gegenübers betrachtet werden. Der Austausch fördert Einfälle und Ideen und damit auch problemorientiertes Denken sowie die Sensibilität gegenüber den Problemen (Transkript ABB 12.07.17 BJCH 29). Auch dienten die Interviews zu Beginn

des Design Thinking-Lernsettings dazu, Impulse aus verschiedenen Bereichen zu erhalten, da am Anfang noch nicht festgelegt war, auf welches Problem im Folgenden näher eingegangen wird. Dies führte zu einer großen Bandbreite an Fragen, die erst einmal gestellt wurden, um die relevanten Informationen heraus zu filtern (Transkript HC 18.07.17 MAAN 24; Transkript Rewe 12.03.18 MILA 31-32; Transkript HC 06.09.17 SUAN 45; Transkript HC 18.07.17 ANRO 32). Durch die Art der Aufgabenstellung wurde die Auseinandersetzung mit den Schwierigkeiten des Partners gefordert. Die Methode unterstützt somit die Sensibilität gegenüber Problemen (Transkript HC 06.09.17 SUAN 43-45). Der Austausch führte zudem dazu, dass Ideen weiterentwickelt wurden. Dies wurde insbesondere dadurch gefördert, dass die Teampartner aus unterschiedlichen Bereichen kamen und somit ihr bereichsspezifisches Wissen einbringen konnten (Transkript ABB 11.07.17 MIGA 35-36). Das Erkennen von bestimmten fachlichen Problemen, wie z.B. die Lebensdauer von Photovoltaikanlagen, ist dabei stark durch den fachlichen Hintergrund geprägt. In Bezug auf die Photovoltaikanlage ist ein Technik Studium hilfreicher und sensibilisiert stärker gegenüber fachlichen Problemen, als z.B. ein BWL Student im gleichen Maß dazu befähigt wäre (Transkript HC 07.09.17 PAGA 40).

In Gruppe 1 erfolgt eine Auseinandersetzung mit der Thematik und eine Beschäftigung mit den Problemen und Auswirkungen, die durch den Klimawandel verursacht werden. Da sich vorher z.T. noch nicht intensiv mit der Klimawandelthematik auseinandergesetzt wurde, trug dies zu einer Sensibilisierung gegenüber der Problematik bei (Transkript HC 18.07.17 WALY 31). Auch die Beschäftigung mit der konkret vorgegebenen Problemstellung, trugen zu einer Sensibilisierung bei:

> *„Da hatte man sich vorher noch nicht so konkret darüber Gedanken gemacht welche Auswirkungen das jetzt auf die Werksmitarbeiter usw. deswegen sieht man da jetzt schon andere Probleme als im normalen Alltag einfach.“* (Transkript HC 06.09.17 XXXX 35-37)

Über die Thematik und die Auswirkungen auf das Unternehmen wurde bislang in dieser Form noch nicht nachgedacht. Daher wurden andere Probleme entdeckt und gesehen, als dies im normalen Unternehmensalltag möglich gewesen wäre (Transkript HC 06.09.17 XXXX 35-37). Auch die Methode an sich wurde als förderlich der Sensibilität gegenüber Problemen eingestuft, da es eine Abfolge von verschiedeneren Phasen gibt. Diese Phasen teilen sich auf in, das Erarbeiten des Problems in Stillarbeit, das Besprechen von verschiedenen Aspekten und die Umsetzungsphase (Transkript ABB 12.07.17 BJCH 29). Zudem wurde angemerkt, dass es leichter ist, Probleme für andere zu lösen anstatt die eigenen. Als Grund hierfür wurde genannt,

dass die Problematik objektiver betrachtet werden kann, als es bei den eigenen Problemen möglich gewesen wäre (Transkript HC 18.07.17 MAAN 26).

Ein zentraler Aspekt, der in Gruppe 2 bezüglich der Sensibilität gegenüber Problemen im Design Thinking-Lernsetting genannt wurde, ist die Unterstützung durch den Teampartner, Wenn ein Teampartner eine Idee hatte, jedoch noch keine konkrete Vorstellung von der Umsetzung, wurde sich ausgetauscht, neue Ideen eingebracht und das Projekt so vorangebracht (Transkript ABB 11.07.17 GIRO 36). Bei der Entwicklung der Ideen sind dem Teampartner Schwachstellen aufgefallen, die der Andere nicht direkt gesehen hat. Dadurch konnten die Ideen verbessert werden (Transkript ABB 12.07.17 PHASA 35-38). Wichtig war es, vor allem die Probleme bereits am Anfang aufzudecken, um konstruktiv daran weiter arbeiten zu können (Transkript HC 06.09.17 SUAN 43). Bei der Abschlusspräsentation der Ideen vor der gesamten Gruppe, wurden weitere Schwachstellen aufgezeigt bzw. haben diese sich während der Diskussion herauskristallisiert. Die unterschiedlichen Blickwinkel der Teilnehmer haben dazu beigetragen diese Schwachstellen zu identifizieren, aber gleichzeitig auch Verbesserungsvorschläge aufzuzeigen. Auf diese Weise wurden die Teilnehmer gegenüber verschieden Aspekten sensibilisiert (Transkript Rewe 19.03.18 NIUT 32).

7.4 Ambiguitätstoleranz

Eine weitere kreative Eigenschaft ist nach Schlicksupp in Ripke (2005) die Ambiguitätstoleranz. Dabei wird die Ambiguitätstoleranz wie folgt definiert:

> *„Der kreative Mensch ist duldsam gegenüber Spannungen und Unklarheiten. Er kann das Unvertraute und Gegensätzliche akzeptieren. Er hat Ambiguitätstoleranz. Die Merkmale 6 [Ausdauer und Konzentration] und 7 [Ambiguitätstoleranz] stehen eng in Verbindung. Denn Probleme sind häufig nicht innerhalb von kurzer Zeit zu lösen. Ist man sich dieser Tatsache bewusst, dann erträgt man diese Unsicherheit, ohne im Hinterkopf den Gedanken, das Problem zu lösen bzw. sich seiner Lösung zu nähren, zu verlieren, auch wenn es mit Unklarheiten und Schwierigkeiten verbunden sein kann. Diesem Problem sollte man sich stellen und als gegeben akzeptieren.“* (Schlicksupp in Ripke 2005, S. 13)

Ambiguitätstoleranz im Unternehmensalltag: Die Teilnehmer empfanden, dass die Ambiguitätstoleranz im Unternehmensalltag keine bedeutende Rolle spielt. Dies begründen sie damit, dass sie bei wichtigen Entscheidungen, die im Unternehmen getroffen werden, nicht mit einbezogen werden. Daher spielen fachliche Unklarheiten, Widersprüche und unterschiedliche Meinungen sowie Diskussionen mit offenem Ausgang derzeit keine bedeutende Rolle in der betrieblichen Ausbildung. Aufgrund dieser Tatsache wurde nach den ersten durchgeführten

Interviews in der Pilotierungsphase diese Thematik der Ambiguitätstoleranz im Unternehmensalltag nicht weiterverfolgt, da sie als irrelevant eingestuft wurde. Die Frage nach der Ambiguitätstoleranz im Design Thinking-Lernsetting wurde jedoch in den Interviews gestellt und wird im folgenden Absatz näher erläutert.

Ambiguitätstoleranz im Design Thinking-Lernsetting: Die Frage nach der Ambiguitätstoleranz im Design Thinking-Lernsetting wurde von beiden Gruppen als schwierig und nicht intuitiv zu beantworten eingeschätzt (Transkript ABB 11.07.17 GIRO 46; Transkript ABB 12.07.17 BJCH 37-39). Auch hier wurde genannt, dass vor allem der Austausch mit dem Partner ein entscheidender Aspekt für die Förderung der Ambiguitätstoleranz ist. Der Meinungsaustausch und das kritische Hinterfragen waren ausschlaggebend für die Weiterentwicklung der Ideen. Auch wenn ein Problem alleine nicht vollständig erfasst und verstanden wurde, konnte auf die Hilfe aus dem Team oder der gesamten Gruppe zurückgegriffen werden. Die Meinungen von Anderen wurde dabei als wertvoll und hilfreich eingestuft (Transkript Rewe 29.05.17 MEHE 46; Transkript HC 18.07.17 ANRO 43). Zur Förderung der Ambiguitätstoleranz im Design Thinking-Lernsetting wurde von beiden Gruppen genannt, dass es ein Vorteil ist, nicht über den gesamten fachlichen Hintergrund zu verfügen. Die entwickelten Ideen wurden als unkonventioneller erachtetet, wenn fachfremde Teilnehmer in neuen Bereichen Lösungen hervorbrachten. Als Limitation wurde in dem Zusammenhang die Realisierbarkeit genannt, die nicht immer gegeben ist. Jedoch fördert das „think-outside-the-box“ Denken (Querdenken) die Ambiguitätstoleranz (Transkript Rewe 19.03.18 LAKE 50). Zur Förderung der Ambiguitätstoleranz wurde genannt, dass Detailwissen für das Design Thinking nicht zwangsläufig von Nöten ist. Das grundlegende Wissen zum Klimawandel wurde umfassend dargestellt. Die Teilnehmer nannten, dass Unklarheiten eine eher unbedeutende Rolle während des Design Thinking-Lernsettings gespielt haben, da die Fakten vorhanden waren und dargelegt wurden (Transkript ABB 11.07.17 ANEV 43).

In Gruppe 1 wurden die Unklarheiten vor allem während der Abschlusspräsentation aufgedeckt, als Nachfragen von den anderen Teilnehmern kamen. Zu dem Zeitpunkt erfolgte eine aktive Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Meinungen. Ebenso kam es zu Diskussionen mit offenem Ausgang. Eine Erkenntnis, die daraus gezogen wurde war, dass nicht immer alle Probleme gelöst und alle Aspekte berücksichtigt werden können:

> *„Jetzt in unserem Fall, die Klimaanlage, um gegen die Hitze jetzt ran zu gehen, aber irgendwie ein Stückweit ist es auch nicht immer möglich immer nur für den Klimawandel zu arbeiten und die Dinge so zu konstruieren, dass es jetzt immer perfekt für die Natur ist. Ich meine, Technik und Natur stehen immer gegeneinander, das sind immer die größten Konkurrenten, man muss halt ein bisschen die Mitte finden, wo man sagt, ok, das ist im Gleichgewicht, so dass es für beide ok ist."* (Transkript ABB 11.07.17 MIGA 47)

Für Gruppe 2 konnten keine anderen Aspekte oder Besonderheiten identifiziert werden. Es wurde lediglich das nicht benötigte Spezialwissens genannt, welches bereits im ersten Absatz dargelegt wurde, da es von beiden Gruppen genannt wurde.

7.5 Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen

Nach Schlicksupp in Ripke (2005) sind das Unterscheidungs- und Trennvermögen sowie das Erkennen von Zusammenhängen eines der 17 Merkmale die das Wesen des „homo creativicus" ausmachen. Dabei wird dieses Merkmal wie folgt definiert:

> *„Der Kreative besitzt Unterscheidungs- und Trennvermögen; er kann zum Wesentlichen vordringen und die für ein Problem relevanten Zusammenhänge erkennen. Unterscheidungs- und Trennvermögen sind als Verständnisgrundlagen zu betrachten. Auf ihnen kann man aufbauen und mit ersten Ideen und Konzeptionen hervortreten."* (Schlicksupp in Ripke 2005, S.13)

Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen im Unternehmensalltag: Auch bei diesem Kreativitätsaspekt wurde von beiden Gruppen genannt, dass die Teilnehmer im Betrieb noch nicht intensiv mit der Auseinandersetzung von Problemen beschäftigt sind. Daher wurde von einigen Teilnehmern genannt, dass das Unterscheidungs- und Trennvermögen sowie Zusammenhänge erkennen keine relevante Rolle im Unternehmen spielt (Transkript Rewe 12.03.18 MILA 49-50; Transkript HC 06.09.17 XXXX 60-62). Dem gegenüber steht jedoch die Meinung, dass das Unterscheidungs- und Trennvermögen sowie das Erkennen von Zusammenhängen zentral sind. Elementar ist, das eigentliche Problem zum einen zu Erkennen und zum anderen die Ursache, die dahintersteht, zu identifizieren. Dies muss zuerst erfolgen, um im nächsten Schritt das Problem beheben zu können (Transkript Rewe 19.03.18 NUIT 48; Transkript HC 06.09.17 SUAN 65). Auch zu der Vergabe von Prioritäten bei Aufgaben, wie dem Trennen von Wichtigem und Unwichtigem sind sehr ähnliche Ansichten in den beiden Gruppen vorhanden. So sind Arbeitsaufträge bei beiden Gruppen oft vordefiniert und Prozesse festgelegt. Es sind zwar Spielräume vorhanden, jedoch müssen meist vorgegebene Aufgaben abgearbeitet werden. Ergänzend wurde genannt, dass die Priorität der Aufgaben nicht selbst festlegt werden kann, da zum Teil Vorgesetzte die Tätigkeiten vorgeben (Transkript HC

18.07.17 ANRO 45; Transkript ABB 11.07.17 GIRO 53). Dies zeigt auch nochmal ein Zitat der Handhabung dieses Vorgehens bei ABB:

> *„Das ist nämlich bei uns auch so in Ladenburg, wenn jetzt z.B. der Vorarbeiter sagt: „die und die Anlage hat Priorität, weil da eben mehr investiert werden muss, da muss z.B. noch eine separate Kühlung rein oder da muss ein externes Licht rein oder die Schrauben müssen verklebt werden, weil es ins Wasser geht und es darf nicht aufgehen, undicht sein", dann, wenn er das sagt und das ist die Priorität, dann muss man das so annehmen."* (Transkript ABB 11.07.17 GIRO 53)

In Gruppe 1 wurden bezüglich des Unterscheidungs- und Trennvermögen sowie das Erkennen von Zusammenhängen genannt, dass es zentral ist zum Kern des Problems vorzudringen und diesen zu bearbeiten. Denn wenn viele Leute von einem Problem betroffen sind, können Ressourcen, wie z.B. Arbeitszeit, nicht gewinnbringend genutzt werden. Somit erfolgt kein effizientes Arbeiten (Transkript ABB 12.07.17 BJCH 41-43). Ebenso wurde ergänzt, dass bei der Identifizierung und der anschließenden Bearbeitung von Problemen die Kreativität als Grundvoraussetzung genannt wurde (Transkript HC 18.07.17 WALY 46). Auch hier wurde das Thema Priorisierung von Aufgaben angesprochen. Im Gegensatz zu der Meinung, dass die Priorisierung der eigenen Aufgaben nicht flexibel und vorgeben ist, wurde in dieser Gruppe genannt, dass die Aufgabenverteilung- und Priorisierung verhältnismäßig flexibel und eigenständig erfolgen kann. Dies zeigt folgendes Zitat aus Gruppe 1:

> *„[…] Es gibt ja nicht nur diesen einen Leitungsschutzschalter, sondern zig andere Varianten und in der Abteilung selbst hat man dann unterschiedliche Probleme an unterschiedlichen Teilen und wenn man jetzt z.B. die eine Frist bekommt das Problem ist jetzt die wichtigste Priorität und dann hat das halt zuerst zu erfolgen und die anderen hintendran zu stellen, man muss das Ganze auch einordnen und sagen die Wichtigkeit ist jetzt bei dem Gerät am größten […]."* (Transkript ABB 11.07.17 MIGA 52)

In Gruppe 2 ist es das Ziel, nicht um das eigentliche Problem herum zu arbeiten, sondern dass alles, was mit dem eigentlichen Problem zusammenhängt, betrachtet und analysiert wird. Dazu gehört auch, dass die relevanten Akteure im Unternehmen identifiziert werden, damit das Problem angegangen werden kann. Auch wichtig ist, dass alle entsprechenden Kollegen miteinbezogen und informiert werden, um gemeinsam die Ursache eines Problems zu finden und die Problemlösung angehen zu können (Transkript HC 06.09.17 SUAN 73). Bei einer tiefergehenden Betrachtung des Problems kann auf weitere Probleme und zusammengehörige Aspekte gestoßen werden, die eventuell Beachtung finden müssen (Transkript HC 07.09.17 PAGA 65).

Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen im Design Thinking-Lernsetting: Beide Gruppen nannten das Erkennen des zentralen Problems als sehr wichtig, da darauf die weitere Entwicklung der Ideen beruht (Transkript HC 06.09.17 XXXX 65; Transkript HC 06.09.17 SUAN 68). Ebenso wurde hier auch wieder der Austausch mit dem Partner als förderlich genannt (Transkript Rewe 12.03.18 MILA 72). Der Austausch führt zudem zu einer höheren Anzahl an Einfällen, sowie einer besseren Qualität der Ideen, die durch die Kombination von Gedanken entsteht (Transkript HC 18.07.17 WALY 48). Zudem unterstützt die Methode an sich durch das schrittweise Vorgehen in den unterschiedlichen Phasen, die Förderung des Unterscheidungs- und Trennvermögen sowie das Erkennen von Zusammenhängen (Transkript HC 06.09.17 XXXX 74; Transkript Rewe 19.03.18 LAKE 57-58).

In Gruppe 1 wurde genannt, dass durch die Vorgaben, die durch die Methode gemacht werden, das Unterscheidungs- und Trennvermögen gefördert sowie das Erkennen von Zusammenhängen unterstützt werden. Der Kern des Problems wird dadurch deutlich gemacht und die weiteren, dazugehörigen Aspekte ersichtlich (Transkript HC 06.09.17 XXXX 74). Am Anfang steht eine breite Auswahl an potentiellen Problemen bezüglich der Hitzebelastung und der Auswirkungen auf die Unternehmen zur Auswahl. Im nächsten Schritt wurde durch das konkrete Stellen von Fragen an den Teampartner ein zentrales Problem herausgefiltert. Das Fokussieren auf ein einziges Problem ist elementar, denn nur so kann das Problem immer weiter eingegrenzt werden (Transkript ABB 12.07.17 BJCH 48-49). Wichtig ist dabei das eigentliche Problem weiter zu fokussieren und dabei weitere Aspekte im Auge zu behalten (Transkript HC 06.09.17 XXXX 74). Ein Nachteil der genannt wurde, ist, dass zu wenig Zeit vorhanden war, um zum eigentlichen Kern des Problems vorzudringen. Zudem konnten Aspekt nicht in die Tiefe gehend erörtert werden. Des Weiteren führte der Zeitmangel dazu, dass nicht nochmal in Ruhe reflektiert werden konnte oder weitere relevante Probleme herausgearbeitet werden konnten (Transkript HC_18.07.17 MAAN 39-40).

Das Unterscheidungs- und Trennvermögen sowie Zusammenhänge erkennen spielte in Gruppe 2 eine Rolle, da die Probleme zuerst ermittelt werden mussten, um darauf basierend weiterarbeiten zu können (Transkript HC 06.09.17 SUAN 68). Dies wurde durch die von der Doktorandin gehaltene Einführung zur Thematik hergeleitet, was dazu beitrug, sich auf die wesentlichen Aspekte zu fokussieren (Transkript Rewe 12.03.18 MILA 72). Es wurde genannt, dass die Schwierigkeit vorhanden ist das eigentliche Problem herauszufiltern. Da die Hitzeproblematik so vielseitig auf das Unternehmen bezogen werden kann. Somit war das

Herausarbeiten des eigentlichen Problems schwieriger als im regulären Unternehmensalltag. Darüber hinaus wurde angemerkt, dass nicht alle Aspekte umfassend betrachtet werden konnten, da es sich um ein sehr breites Feld handelt. Dies wurde jedoch nicht als ein Nachteil angesehen, sondern führte dazu, dass kreativer gearbeitet wurde. Bestimmte Aspekte wurden erst bei der Abschlusspräsentation hinterfragt (Transkript HC 07.09.17 PAGA 62-65).

7.6 Unkonventionell-Sein

Nach Schlicksupp in Ripke (2005) wird das Unkonventionell-Sein wie folgt definiert:

> *„Der Kreative ist unkonventionell und bereit, mit Tabus zu brechen. Es gilt, sich häufig von dem Bisherigen zu lösen, um eine neue Richtung einzuschlagen und sich neue Lösungen vorstellen zu können."* (Schlicksupp in Ripke 2005, S. 13)

Unkonventionell-Sein im Unternehmensalltag: Es wurde genannt, dass ein eher konservatives Denken in den Unternehmen vorherrscht. Die Mentalität, dass Prozesse und Abläufe schon lange auf die gleiche Art und Weise bearbeitet werden, ist stark verankert (Transkript HC 06.09.17 XXXX 78). Auch werden herkömmliche Lösungen für die Bearbeitung von Problemen herangezogen, statt Unkonventionelles auszuprobieren und anzuwenden (Transkript Rewe 19.03.18 LAKE 60):

> *„Teilweise [ist] schon so ein konservatives Denken hier verankert, dass man so, also ich habe es auch schon öfter zu hören bekommen, das machen wir so seit weiß ich nicht wie vielen Jahren. Wenn man dann gerade im ersten Semester als Student frisch reinkommt und hat dann eine Idee und bekommt dann so etwas gesagt dann merkt man dann schon das teilweise etwas konservativ [ist]."* (Transkript HC 06.09.17 ANCH 79)

Das ist jedoch nicht nur kritisch zu betrachten. Wenn sich Altes bewährt hat, kann dies beibehalten und fortgeführt werden (Transkript Rewe 19.03.18 LAKE 61-62; Transkript HC 18.07.17 ANRO 51). Jedoch befinden sich auch hier zwischen beiden Gruppen Unterschiede, die im Folgenden dargelegt werden.

In Gruppe 1 wurde zum Themenbereich Unkonventionell-Sein im Unternehmensalltag genannt, dass bestimmte Tätigkeiten stets auf die gleiche Art und Weise verrichtet wurden und daher Unkonventionell-Sein im Unternehmensalltag nicht gefragt ist. Auf der anderen Seite sind aber auch im Unternehmen selbst innovativere Abteilungen wie z.B. die IT vorhanden, die neue Methoden wie das Design Thinking bereits in die Arbeit integrieren (Transkript HC 06.09.17 XXXX 78). Wenn unkonventionell gedacht wird und daraus neue Impulse resultieren, kann daraus eine neue Lösung, die effizienter als die bereits vorhanden ist, entstehen. Am

Anfang kann das auf interne Widerstände treffen (Transkript HC 18.07.17 ANRO 51). Auch hier wurde wieder genannt, dass besonders bei einer sehr strukturierten Herangehensweise, wie z.B. bei der Fehlersuche an Maschinen, unkonventionelle Lösungen nicht gefragt sind. Hier ist vor allem das systematische Kontrollieren und Abarbeiten von allen möglichen Schwachstellen relevant. Wenn eine Einheit überprüft wurde, dann kann diese ausgeschlossen und die nächste überprüft werden, daher ist hier unkonventionelles Handeln nicht sinnvoll (Transkript HC 18.07.17 MAAN 42).

Unkonventionell-Sein nimmt in Gruppe 2 im Unternehmensalltag eine eher unbedeutende Rolle ein. So ist z.B. die Ideensammlung im normalen Arbeitsalltag deutlich einfacher gehalten als im Design Thinking-Lernsetting. In der Regel erfolgt das Ideensammeln im Unternehmen nicht derart komplex und stark visuell, wie im Design Thinking-Lernsetting (Transkript HC 06.09.17 SUAN 82). Ein Beispiel hierfür wird aus den REWE Märkten gegeben. Oft haben die Teilnehmer vorgegebene Aufgaben, wie zum Beispiel die Vorbereitung der Warenpräsentation. Das kann auf der einen Seite so erfolgen, dass klar vorgegeben wird wie und wo die Ware platziert werden soll. Auf der anderen Seite bekommen die Auszubildenden die Gelegenheit, ihre eigenen kreativen Ideen einzubringen und den Stand so aufzubauen, wie sie es möchten. Das eigenständige Arbeiten fördert die Freude an der eigenen Tätigkeit. So können auch unkonventionelle Lösungen entstehen:

> *„Ich stelle Sachen z.B. um, so wie ich das möchte. Ich finde, es macht auch Spaß, wenn man selber auch was entscheiden kann. Und beim Obst und Gemüse ist es halt so ich mag es nicht wie die das aufstellen, ich mag das ganz anders. Es ist bei mir dann oft so, dass ich das dann umstelle.“* (Transkript Rewe 29.05.17 MEHE 55-59)

In Gruppe 2 wurde die Meinung vertreten, dass Unkonventionell-Sein im Unternehmen nicht stark während der Ausbildung gefordert wurde (Transkript Rewe 12.03.18 MILA 80-82). Auch Probleme auf eine unkonventionelle Art zu analysieren oder anzugehen wird kritisch gesehen, da die Teilnehmer noch keine konkreten Probleme eigenständig bearbeiten, sondern nur vorgegebene Teilaufgaben (Transkript Rewe 19.03.18 NIUT 56).

Unkonventionell-Sein im Design Thinking-Lernsetting: In beiden Gruppen wurde genannt, dass das Unkonventionell-Sein im Design Thinking-Lernsetting dadurch gefördert wurde, dass erst einmal alle Gedanken eingebracht werden konnten. Dies erfolgt abseits der althergebrachten Denkweise. Ein weiterer Vorteil ist, dass alle Gedanken, auch jenseits der vorhandenen Limitationen, wie dem fachlichen Wissen, Preise oder die Funktionsweise, zugelassen werden konnten. Wenn im Unternehmen neue Ideen eingebracht werden, dann muss

stets die Realität wie z.B. die Wirtschaftlichkeit bedacht werden, während im Rahmen des Design Thinking-Lernsettings erst einmal frei von diesen äußeren Zwängen gedacht werden konnte. Dies trug zu einer Förderung von unkonventionellen Ideen bei (Transkript HC 06.09.17 ANCH 84; Transkript HC 18.07.17 ANRO 53; Transkript ABB 11.07.17 MIGA 66). Neben dem freien Denken führte auch die Vorgabe der Methode Design Thinking zu unkonventionellen Lösungen. Ein Stück weit steckte der Zwang oder die Vorgabe kreativ zu sein als Treiber für unkonventionelle Ideen dahinter (Transkript HC 07.09.17 PAGA 73; Transkript HC 07.09.17 ANUL 72; Transkript HC 18.07.17 MAAN 46). Darüber hinaus trägt die Methode mit ihrer starken Visualisierung von Ideen, durch das Erstellen von Skizzen und Prototypen, zur Förderung des Unkonventionellen bei (Transkript Rewe 12.03.18 MILA 84-86; Transkript HC 07.09.17 ANUL 72).

Ein weiterer Aspekt der in Gruppe 1 genannt wurde ist die entspannte Atmosphäre, die im Design Thinking Workshop herrschte. Diese hat dazu beigetragen frei denken zu können und so unkonventionelle Ideen zu generieren (Transkript HC 18.07.17 WALY 52). Durch die Anwendung und den Einsatz der eigenen Kreativität wurde die unkonventionelle Art ebenfalls gefördert. Die Nutzung der eigenen Kreativität führt zu unkonventionellen Lösungsansätzen. Ob die so generierten Ideen umsetzbar sind, ist eine andere Frage. Jedoch kann die Entwicklung von neuen Ansätzen in Teilen zu einem neuen Konzept beitragen (Transkript ABB 12.07.17 BJCH 58; Transkript ABB 11.07.17 ANEV 67-69). Zudem konnten eigene Lösungsvorschläge und Herangehensweisen für die ausgewählte Hitzeproblematik entwickelt werden. Eine freie Entwicklung von Ideen war möglich, da kaum Vorgaben vorhanden waren (Transkript HC18.07.17 MAAN 44).

In Gruppe 2 wurden keine weiteren Besonderheiten oder Merkmale für den Bereich Unkonventionell-Sein im Design Thinking-Lernsetting identifiziert, abseits von denen, die im obenstehenden Teil von beiden Gruppen benannt wurden.

8 TEKL-Test Item- und Faktorenanalyse

Für den selbstentwickelten TEKL-Test wird eine Item- und Faktorenanalyse durchgeführt. Im Folgenden wird die mehrstufige Analyse dargelegt, die eine Dimensionsreduzierung der Items sowie die Datenstrukturierung zum Ziel hat. Das Ablaufschema dieser Analyse wird in Abbildung 15 veranschaulicht. Es erfolgt zuerst die Itemanalyse, in der die Korrelationen und Kovarianzen sowie die Itemverteilung und die Trennschärfe näher betrachtet werden.

Darauf aufbauend erfolgt die eigentliche Faktorenanalyse. Dabei erfolgt zuerst die Faktorenextraktion. Zudem wird die Inverse der Korrelationsmatrix dargelegt. Die Inverse der Korrelationsmatrix dient dabei der Prüfung der Eignung der Korrelationsmatrix für die Faktorenanalyse. Es erfolgt eine Betrachtung des KMO Wertes. Zudem wird der Barlett-Test auf Sphärizität durchgeführt. Dies erfolgt ebenfalls, um die Durchführbarkeit der Faktorenanalyse zu überprüfen. Daraufhin werden die Kommunalitäten näher betrachtet. Die Kommunalität gibt dabei an, in welchem Ausmaß eine Variable durch die Faktoren erklärt wird. Im darauffolgenden Schritt erfolgt eine Bestimmung der Anzahl der Faktoren. Dabei werden die Faktorladungen betrachtet und anhand derer erfolgt die Zuordnung der Variablen auf die einzelnen Faktoren. Anschließend erfolgt die inhaltliche Interpretation der Faktoren. Dazu sind verschiedene Verfahren vorhanden, hier wurden das Kaiser-Kriterium sowie der der Screeplot zu Hilfe genommen. Abschließend wird die rotierte Komponentenmatrix betrachtet, um die Faktorladungen und die Zuordnung der Variablen auf die Faktoren zu beurteilen.

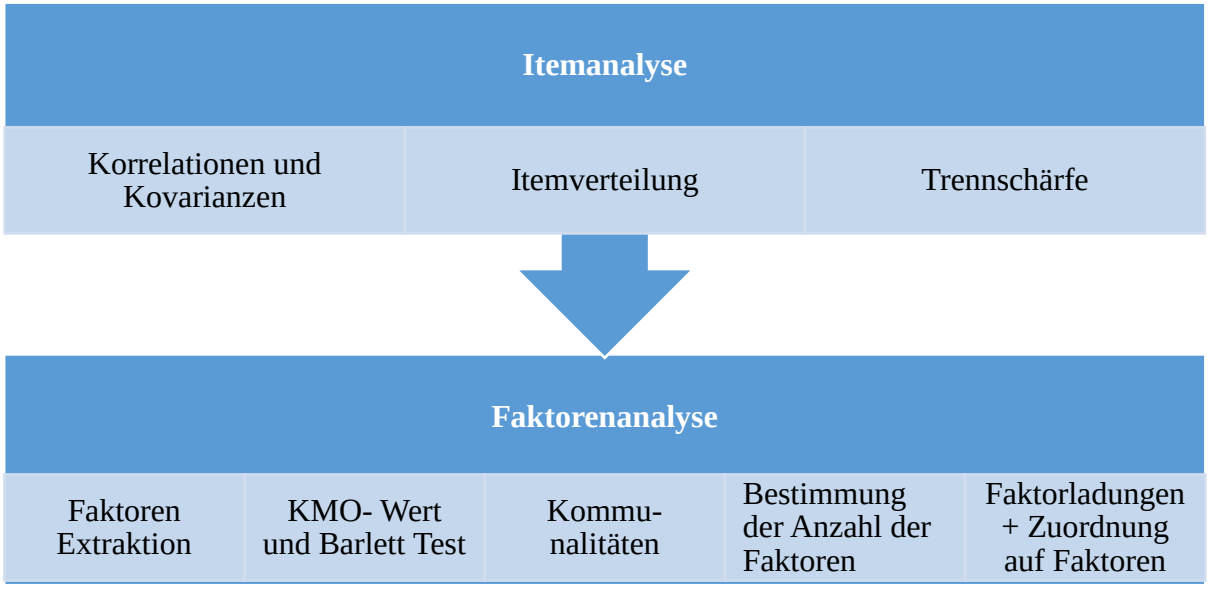

Abbildung 15: Ablaufschema Item- und Faktorenanalyse (eigener Entwurf)

8.1 Itemanalyse

Nachdem die Planungs- und Entwicklungsphase des Fragebogens abgeschlossen ist, erfolgt im Forschungsprozess die Evaluation des Messinstruments. Erst nach der Durchführung der Itemanalyse ist eine tragfähige Testfassung vorhanden. Das Ziel der Itemanalyse ist es, die Itemeigenschaften als Kennwerte zu bestimmen und anhand vorgegebener Qualitätsstandards zu beurteilen (Moosbrugger & Kelava 2012). Die Itemanalyse soll prüfen, ob die Test-Items der Testabsicht entsprechen. Dies wird durch verschiedene Gütekriterien überprüft.

Für die Itemanalyse wurden daher zuerst die Daten aus den Fragebögen digitalisiert. Dabei erfolgte eine Eingabe der Werte wie folgt: 1 = stimme voll zu, 2 = stimme zu, 3 = neutral, 4 = stimme eher nicht zu und 5 = stimme überhaupt nicht zu. Keine Angabe wurde durch den Wert 88 abgebildet sowie fehlende Werte mit dem Wert 99 kodiert.

Das Messniveau wurde als metrisch angenommen, da eine Likert-Skala genutzt wurde. Bei einer Likert-Skala können die Befragten ihre Antwort zu vorgegebenen Aussagen abstufen. Um bei der Datenanalyse die gesamten statistischen Operationen anwenden zu können, wird die Likert-Skala als quasi-metrisch angenommen und wie eine Intervallskala behandelt. Voraussetzung für eine Interpretation als quasi-metrisch ist, dass die Variablen mindestens fünf Ausprägungen haben (Völkl & Korb 2018). Dies ist hier der Fall.

Im nächsten Schritt wurden die Itemkennwerte näher betrachtet. Die Betrachtung der Mittelwerte und Streuungen der Items erfolgte unter Einsatz von SPSS. Ideal ist es, wenn bei einer 5-stufigen Skala der Mittelwert 3 beträgt, dies ist jedoch nicht so. Es sei noch darauf hingewiesen, dass der Wert 6 - „keine Angabe“ nicht einberechnet wurde. Die Mittelwerte variieren zwischen 1,85 und 3,85, die Standardabweichungen variieren zwischen 0,601 und 1,227. Im Folgenden ist eine Übersicht der Itemkennwerte aufgeführt.

Items des TEKL-Tests	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung	Varianz
1. (GF) Ich entwickle gerne unterschiedliche Lösungsvorschläge.	48	1	4	2,04	0,798	0,637
2. (SGP) Ich erkenne Probleme, die anderen nicht auffallen.	48	1	4	2,29	0,771	0,594
3. (N) Ich bin neugierig auf Ideen von anderen.	48	1	4	1,90	0,805	0,648
4. (AM) Ich kann gut mit widersprüchlichen Ideen und Meinungen umgehen.	48	1	4	2,42	0,895	0,801
5. (UT) Ich kann das wesentliche Problem gut herausarbeiten.	48	1	5	2,35	0,785	0,617
6. (U) Die Ideen, die ich habe sind ungewöhnlich.	48	1	4	3,06	0,810	0,656
7. (GF) Ich kann Einwände, Bedenken oder Gegenvorschläge äußern und erfolgreich vertreten.	48	1	4	2,08	0,794	0,631
8. (SGP) Ich sehe Probleme, die andere nicht als Problem betrachten.	48	1	6	2,46	0,874	0,764
9. (N) Ich bin offen für neue Einfälle, die von anderen kommen.	48	1	4	1,85	0,652	0,425
10. (AM) Ich verliere den Spaß an der Sache, wenn eine Herausforderung nicht direkt zu lösen ist.	48	2	5	3,85	0,967	0,936
11. (UT) Ich kann die wichtigsten Zusammenhänge eines Problems erkennen.	48	1	6	2,29	0,824	0,679
12. (U) Ich habe verrückte Einfälle.	48	1	5	2,85	0,967	0,936
13. (GF) Ich bringe gerne meine eigenen Ideen in eine Diskussion ein.	47	1	4	1,85	0,659	0,434
14. (SGP) Ich kann gut neue Problemfelder erkennen.	48	1	4	2,48	0,743	0,553
15. (N) Ich setze gerne neue Impulse, die ich von anderen bekommen habe um.	48	1	4	2,31	0,776	0,602
16. (AM) Ich empfinde Diskussionen mit offenem Ausgang als bereichernd.	48	1	5	2,85	1,091	1,191
17. (UT) Es fällt mir leicht das eigentliche Problem klar zu formulieren.	48	1	4	2,40	0,792	0,627
18. (U) Ich schätze meine Ideen als neu ein.	48	1	6	2,83	0,808	0,652
19. (GF) Ich kann mich gut in eine andere Person hineinversetzen.	48	1	4	1,94	0,836	0,698
20. (GF) Ich kann mich gut in eine andere Person hineinversetzen.	48	1	4	2,02	0,601	0,361
21. (N) Ich baue gerne auf den Ideen anderer auf.	48	1	6	2,25	0,911	0,830
22. (AM) Ich habe gerne einen einzigen, klaren Lösungsweg.	48	1	5	3,04	1,031	1,062
23. (UT) Ich kann das eigentliche Problem gut von weniger wichtigen Aspekten abgrenzen.	48	1	6	2,48	0,825	0,680
24. (U) Ich habe fortschrittliche Ideen.	47	1	6	2,81	1,227	1,506
25. (GF) Ich tausche mich gerne, mit anderen, über meine eigenen Ideen aus.	48	1	4	1,94	0,783	0,613
26. (SGP) Ich achte auf Aspekte, die andere nicht wahrnehmen.	48	1	6	2,27	0,984	0,968
27. (N) Ich nehme gerne neue Impulse von anderen in meine Arbeit auf.	48	1	4	2,10	0,692	0,478
28. (AM) Die Meinung von anderen bringt mich bei der Entwicklung von Ideen weiter.	48	1	5	1,94	0,783	0,613
29. (UT) Ich kann den Kern des Problems erkennen.	48	1	5	2,27	0,707	0,500
30. (U) Ich bringe gerne verrückte Ideen ein.	48	1	6	2,83	1,038	1,078
31. (UT) Ich kann das zentrale Problem gut in einem Satz zusammenfassen.	48	1	5	2,48	0,899	0,808
32. (U) Ich kann mich von bisherigen Konzepten lösen und einen neuen Weg gehen.	48	1	4	2,52	0,875	0,766

Tabelle 10: SPSS Output – Itemkennwerte des TEKL-Tests (eigener Entwurf)

Zudem erfolgte eine Betrachtung der Minimum- und Maximumkennwerte. Die Betrachtung zeigt, dass bei einem Großteil der Items nicht die gesamte Skala genutzt wurde. Eine ausführliche Diskussion über mögliche Gründe für dieses Verhalten wird in der Diskussion der Methodik gegeben (Kapitel 10.3).

Im nächsten Schritt wurde die Itemschwierigkeit betrachtet. Dies erfolgte, aufgrund der Tatsache, dass der Fragebogen Merkmalsdifferenzen zwischen den Teilnehmern erfassen soll. Daher müssen die Items so konstruiert sein, dass nicht alle Probanden dieselbe Antwort auf ein Item geben. Deshalb ist es notwendig, die Items hinsichtlich ihrer Schwierigkeit zu kontrollieren (Moosbrugger & Kelava 2012). In Tabelle 10 wird auch der Mittelwert für die einzelnen Items angegeben. Der Mittelwert stellt ebenfalls den Schwierigkeitsindex der einzelnen Items dar. Da die einzelnen Werte jedoch stark vom Mittelwert abweichen, wird zudem die Varianz oder die Standardabweichung näher betrachtet. Die Standardabweichung gibt wie die Varianz, an, wie weit die einzelnen Messwerte um den Mittelwert streuen (Maß der Streuung). Je geringer die Varianz und die Standardabweichung ausfallen, desto ähnlicher antworteten die Teilnehmer auf ein Item. Die Standardabweichung ist daher das Maß für die durchschnittliche Abweichung der Messwerte vom Mittelwert. Mittels der Standard-abweichung können Aussagen darüber getroffen werden, ob der Mittelwert eines Datensatzes einen repräsentativen Erwartungswert darstellt (Bühner 2011). Daher sind die Werte für jedes Item aufgeführt.

Die Analyse der Korrelationen und Kovarianzen erfolgt in SPSS und führt zu einer Ausgabe der Korrelationsmatrix zwischen allen Items sowie zu einer Ausgabe zusammenfassender Werte, wie Mittelwert, Korrelationen zwischen Items und der höchsten und niedrigsten Korrelation. Eine Korrelationsmatrix hilft somit einen ersten Eindruck über die Eignung der Variablen für die anschließend folgende Faktoranalyse zu gewinnen. Werden die zusammenfassenden Angaben näher betrachtet, liegt die mittlere Korrelation zwischen den Variablen bei 0,2, dies ist ein ausreichender Wert (vgl. Anlage).

Im nächsten Schritt wird die Itemverteilung betrachtet. Itemantworten weisen häufig eine unterschiedliche Verteilung auf. Dabei wird eine breite Streuung angestrebt, um den Eigenschaftsbereich zwischen den Teilnehmern über die verschiedenen Ausprägungen unterscheiden zu können. Der Test enthält daher unterschiedlich schwierige Items. Items besitzen Randbereiche in Form von extremer Zustimmung oder Ablehnung. Ist ein Item sehr leicht, werden viele Teilnehmer zustimmen und die Antwortkategorie „starke Zustimmung“ wählen. Dies bringt eine Schiefe der Verteilung mit sich und die Antwortkategorien sind

demnach nicht mehr normalverteilt. Daher werden die Histogramme näher betrachtet. Eine graphische Kontrolle der Histogramme aller Items eignet sich daher für eine Beurteilung der Itemschwierigkeit (Bühner & Zieler 2009). Die graphische Kontrolle aller Items ergibt, dass einige zu schwierige und zu leichte Items dabei sind. Es deutet jedoch auf eine ausgewogene Mischung von leichten, schweren und mittleren Items hin. Zu berücksichtigen ist jedoch die geringe Fallzahl. Auch die soziale Erwünschtheit kann die Schiefe der Verteilung beeinflussen (Kapitel 10.3).

Um die Güte der Items zu prüfen, wird im nächsten Schritt eine Reliabilitätsanalyse durchgeführt. Diese erfolgt, um darzulegen, dass sich die Faktoren gegeneinander abgrenzen. Die Trennschärfe drückt dabei aus, wie gut eine Aufgabe das Ergebnis des Gesamttests wiederspiegelt. Die Trennschärfe kann dabei jedoch nicht unabhängig von der Itemschwierigkeit betrachtet werden. Hohe Trennschärfen sind daher nur bei mittelschweren Aufgaben möglich (Beller 2008). Die zur Berechnung der Zuverlässigkeit der Gesamtdaten ausgewählten Reliabilitätskoeffizienten wurde über die Dialogbox „Reliabilitätsanalyse“ über die Auswahlliste „Modell“ genutzt. Der gebräuchlichste Reliabilitätskoeffizient ist Cronbachs Alpha. Es handelt sich um eine Schätzung der Reliabilität, die auf der Korrelation aller Items untereinander beruht (Janssen & Laatz 2013). Cronbachs Alpha der gesamten Reliabilitätsstatistik wird jeweils mit den Werten der einzelnen Items aus den oben aufgeführten Tabellen verglichen. Dabei ergeben sich folgende Werte: Cronbachs Alpha: 0,881 sowie Cronbachs Alpha für standardisierte Items: 0,889. Die Anzahl der Items betrug 32. Cronbachs Alpha fällt mit 0,881 gut aus. Nach diesem Kriterium ist die Gesamtskala hinreichend zuverlässig. Ein Wert von 1 steht dabei für perfekte Reliabilität, ein Wert von 0 für fehlende. Es existiert jedoch keine Konvention für die Höhe des Reliabilitätskoeffizienten, ab dem eine Skala als hinreichend zuverlässig angesehen wird. Mindestwerte von 0,7 oder 0,8 werden nach Janssen & Laatz (2013) empfohlen.

Aufgrund des positiven Ausfallens der gesamten Reliabilitätsstatistik werden im nächsten Schritt die einzelnen Item-Skala-Statistiken näher betrachtet. Am besten sind Items mit hohem Koeffizienten einzustufen. Cronbachs Alpha ist eigentlich ein Koeffizient zur Beurteilung der Reliabilität der Gesamtskala. Wird allerdings der Koeffizient der Gesamtskala damit verglichen, wie er ausfiele, wenn das Item weggelassen werden würde, informiert es über die Qualität des Items. Ein Item ist dann besonders ungeeignet für die Skala, wenn sich durch das Weglassen des Items die Gesamtreliabilität verbessert. In einem solchen Fall wird das Item gestrichen (Janssen & Laatz 2013). Die folgenden Analysen wurden jeweils für die einzelnen

Kategorien der ausgewählten Aspekte der Kreativität durchgeführt. Die einzelnen Kategorien wurden der Literatur, siehe dazu Schlicksupp in Ripke (2005) entnommen und durch Interviews mit Design Thinking Experten ausgewählt. Die korrigierte Item-Skala-Korrelation besagt, wie hoch jedes Item mit allen anderen Items korreliert. Dieser Wert wird auch als Trennschärfe bezeichnet. Gute Werte sind Korrelationen von 0,3 oder mehr. Die einzelnen Werte für die Items des selbstentwickelten TEKL-Tests sind in den Tabellen 11 - 16 aufgeführt. Werte, die aus der weiteren Analyse ausgeschlossen werden, da sie betragsmäßig unter 0,3 liegen sind in den untenstehenden Tabellen durch Markierung hervorgehoben.

Items gedankliche Flexibilität (GF)	**Korrigierte Item-Skala-Korrelation**	**Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen**
Ich entwickle gerne unterschiedliche Lösungsvorschläge.	,505	,714
Ich kann Einwände, Bedenken oder Gegenvorschläge äußern und erfolgreich vertreten.	,347	,759
Ich bringe gerne meine eigenen Ideen in eine Diskussion ein.	,522	,712
Ich kann mich gut in eine andere Person hineinversetzen.	,554	,700
Ich kann mich gut in eine andere Person hineinversetzen.	,481	,724
Ich tausche mich gerne, mit anderen, über meine eigenen Ideen aus.	,582	,692

Tabelle 11: SPSS Output – Item-Skala-Statistiken für gedankliche Flexibilität (eigener Entwurf)

Items Sensibilität gegenüber Problemen (SGP)	**Korrigierte Item-Skala-Korrelation**	**Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen**
Ich erkenne Probleme, die anderen nicht auffallen.	,636	,563
Ich sehe Probleme, die andere nicht als Problem betrachten.	,391	,707
Ich kann gut neue Problemfelder erkennen.	,556	,614
Ich achte auf Aspekte, die andere nicht wahrnehmen.	,437	,691

Tabelle 12: SPSS Output– Item-Skala-Statistiken für Sensibilität gegenüber Problemen (eigener Entwurf)

Items Neugierde (N)	**Korrigierte Item-Skala-Korrelation**	**Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen**
Ich bin neugierig auf Ideen von anderen.	,683	,803
Ich bin offen für neue Einfälle, die von anderen kommen.	,633	,819
Ich setze gerne neue Impulse, die ich von anderen bekommen habe um.	,609	,823
Ich baue gerne auf den Ideen anderer auf.	,618	,827
Ich nehme gerne neue Impulse von anderen in meine Arbeit auf.	,751	,789

Tabelle 13: SPSS Output – Item-Skala-Statistiken für Neugierde (eigener Entwurf)

Items Ambiguitätstoleranz (AM)	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
Ich kann gut mit widersprüchlichen Ideen und Meinungen umgehen.	**,069**	-,211[a]
Ich verliere den Spaß an der Sache, wenn eine Herausforderung nicht direkt zu lösen ist.	**-,187**	,142
Ich empfinde Diskussionen mit offenem Ausgang als bereichernd.	**,066**	-,251[a]
Ich habe gerne einen einzigen, klaren Lösungsweg.	**-,258**	,250
Die Meinung von anderen bringt mich bei der Entwicklung von Ideen weiter.	**,295**	-,496[a]

[a] =Der Wert ist negativ aufgrund einer negativen mittleren Kovarianz zwischen den Items. Dies verstößt gegen die Annahmen über die Zuverlässigkeit des Modells

Tabelle 14: SPSS Output – Item-Skala-Statistiken für Ambiguitätstoleranz (eigener Entwurf)

Items Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen (UT)	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
Ich kann das wesentliche Problem gut herausarbeiten.	,685	,694
Ich kann die wichtigsten Zusammenhänge eines Problems erkennen.	,566	,735
Es fällt mir leicht das eigentliche Problem klar zu formulieren.	,486	,762
Ich kann das eigentliche Problem gut von weniger wichtigen Aspekten abgrenzen.	,498	,759
Ich kann den Kern des Problems erkennen.	,549	,742

Tabelle 15: SPSS Output – Item-Skala-Statistiken für Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen (eigener Entwurf)

Items Unkonventionell-Sein (U)	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
Die Ideen, die ich habe sind ungewöhnlich.	,515	,749
Ich habe verrückte Einfälle.	,600	,725
Ich schätze meine Ideen als neu ein.	,675	,714
Ich habe fortschrittliche Ideen.	,412	,786
Ich bringe gerne verrückte Ideen ein.	,734	,685
Ich kann mich von bisherigen Konzepten lösen und einen neuen Weg gehen.	**,299**	,794

Tabelle 16: SPSS Output – Item-Skala-Statistiken für Unkonventionell-Sein (eigener Entwurf)

Auf Grundlage der oben dargestellten Kriterien erfolgt die Auswahl der Aufgaben für die finale Testfassung. Beibehalten wurden nur die geeignetsten Items für eine kürzere Endfassung des Erhebungsinstruments. Bei dem Item 32 aus der Kategorie „Unkonventionell-Sein - Ich kann mich von bisherigen Konzepten lösen und einen neuen Weg gehen“ liegt der Wert bei 0,299, daher wurde es für eine weitere Analyse ausgeschlossen. Die Items aus der Kategorie Ambiguitätstoleranz liegen alle samt betragsmäßig unter 0,3 und wurden daher ebenfalls von einer weiteren Analyse ausgeschlossen. Mögliche Gründe für den Ausschluss der Items werden

in Kapitel 10.3 diskutiert. Bei den restlichen Werten zeigt sich jedoch, dass die große Mehrheit der Items jeweils mit dem Gesamtkonstrukt korreliert ist. Die Werte für Cronbachs Alpha weisen auf eine gute Gesamteignung hin. Die vorliegende Messung ist also insgesamt als reliabel zu betrachten. Daher werden nur die bereits genannten Items aus Gründen fehlender Reliabilität von der weiteren Analyse ausgeschlossen.

8.2 Faktorenanalyse

Die Faktorenanalyse hat ihren Ursprung im Bereich der Psychologie und der Forschung zum Thema der latenten (lat.: latens = verborgen) „Intelligenz“. In der empirischen Wirtschafts- und Sozialforschung findet die Faktorenanalyse aktuell breite Anwendung (Eckstein 2012). Daher kommt sie auch in dieser Studie zum Einsatz. Das Ziel der Faktorenanalyse ist es zu prüfen, ob die jeweiligen Items zu einem Konstrukt zusammengefasst werden können. Da noch keine umfassenden Annahmen über die Zusammenhänge zwischen den erhobenen Variablen vorliegen, wird nach Beziehungsstrukturen gesucht. Hier findet es Anwendung, da ein Messinstrument entwickelt wurde und geprüft werden soll, ob die Items zu einem einzigen oder zu mehreren Faktoren zusammengefasst werden sollen. Ziel dabei ist, dass hinter jeder Gruppe von Variablen, die ein Konstrukt messen soll, genau ein unabhängiger Faktor steht (Eckstein 2012; Moosbrugger & Kelava 2012). Die Grundidee, die hinter der Faktorenanalyse steht, besteht darin, aus einer größeren Anzahl beobachteter metrischer Merkmale aufgrund ihrer korrelativen Beziehungen eine kleinere Anzahl neuer Konstrukte in Gestalt von Faktoren zu extrahieren. Damit dient die Faktoranalyse vor allem der Datenstrukturierung und Datenreduktion. Das Zusammenfassen von Variablen zu Faktoren erleichtert zum einen die Interpretation, zum anderen kann in weiterführenden Analysen ein einziger Faktor oder wenige Faktoren anstelle einer größeren Anzahl an Variablen verwendet werden. Somit bildet diese Analyse die Grundlage für darauffolgende weitere statistische Auswertungen. Dazu werden folgende Analyseschritte durchgeführt: Zuerst erfolgt die Faktoren-Extraktion. Daran schließt sich die Faktoren-Rotation an. Im letzten Schritt erfolgt die Berechnung und Interpretation der Faktorwerte (Eckstein 2012).

Zur Faktoren-Extraktion: Hinter dem Begriff der Faktoren-Extraktion wird das Herausrechnen von latenten Skalen aus einem Variablenkatalog verstanden (Eckstein 2012). Faktoren, die als hinter den Variablen stehende latente Größen angesehen werden, repräsentieren den Zusammenhang zwischen verschiedenen Ausgangsvariablen. Bevor diese Faktoren eruiert werden, ist es notwendig, die Zusammenhänge zwischen den Ausgangsvariablen zu messen. Dazu wird die Korrelationsrechnung genutzt. Eine Korrelationsmatrix hilft, einen ersten

Eindruck über die Eignung der Variablen für eine Faktoranalyse zu gewinnen. Dabei kann anhand der Korrelationen erkannt werden, ob Zusammenhänge zwischen Paaren von Variablen bestehen. Ist dies der Fall können diese gebündelt werden (Backhaus et al. 2016).

Die obere Hälfte der Korrelationsmatrix (vgl. Anlage) gibt die Korrelationskoeffizienten wieder. Der unteren Hälfte können die Signifikanzniveaus der Korrelationen entnommen werden. Insgesamt zeigen sich zwischen diversen Variablengruppen hochsignifikante Korrelationen ($p < 0{,}01$). Da die Signifikanz nicht nur von der Stärke des Zusammenhangs, sondern auch von der Stichprobengröße beeinflusst wird, bedeutet signifikant jedoch nicht zwingend bedeutsam. Es gibt verschiedene Arten um, die Stärke einer Korrelation zu beurteilen. Der Korrelationskoeffizient selbst eignet sich sehr gut als Maß für die Effektstärke, da er stets zwischen 0 (= kein Effekt) und 1 (= maximaler Effekt) liegt. Die Höhe kann anhand der Einteilung der Effektstärke nach Cohen (1992) beurteilt werden. Auf der Basis der Korrelationsmatrix alleine kann jedoch nicht entschieden werden, ob die Zusammenhänge zwischen den Variablen durch dahinterliegende Faktoren erklärt werden können. Sie dient lediglich als erster Anhaltspunkt. Daher werden weitere Kriterien zur Prüfung herangezogen (Backhaus et al. 2016).

Im nächsten Schritt wird die Inverse der Korrelationsmatrix näher betrachtet. Die Eignung einer Korrelationsmatrix für die Faktorenanalyse lässt sich an der Struktur der Inversen der Korrelationsmatrix erkennen. Eine Korrelationsstruktur eignet sich für eine Faktoranalyse, wenn die inverse Korrelationsmatrix eine Diagonalmatrix darstellt (vgl. Anlage). Eine Matrix ist dann diagonal, wenn die Werte außerhalb der Diagonalen nahe 0 sind, während die Werte auf der Diagonalen deutlich höher liegen. Dabei handelt es sich jedoch lediglich um ein optisches Hilfsmittel zur Beurteilung der Eignung (Backhaus et al.2016). In dieser Studie sind die Werte außerhalb der Diagonalen deutlich näher bei 0 als jene auf der Diagonalen. Dies ist ein weiterer Hinweis dafür, dass sich die Variablen für eine Faktoranalyse eignen.

Im Folgenden wird das Kaiser-Meyer-Olkin-Kriterium (KMO) betrachtet. Kaiser, Meyer und Olkin haben ein Standardprüfverfahren für die Eignung der Daten für eine Faktoranalyse entwickelt. Das Kriterium dient somit als Indikator dafür, ob eine Faktorenanalyse sinnvoll erscheint oder nicht. Cleff (2015) vertritt die Meinung, dass dabei der Wert 0,5 nicht unterschritten werden sollte. Mit 0,619 (vgl. Anlage) liegt der KMO über dem Grenzwert von 0,5 somit kann die Faktorenanalyse fortgeführt werden.

Der Bartlett-Test auf Sphärizität prüft, ob die Variablen aus einer korrelierten Grundgesamtheit stammen (=Arbeitshypothese). Der Test sollte signifikant sein, damit die Nullhypothese abgelehnt werden kann (Backhaus et al. 2016). Die Nullhypothese im Bartlett-Test kann abgelehnt werden, das bedeutet, dass Sphärizität nicht vorliegt (vgl. Anlage).

Die Kommunalitäten (Gemeinsamkeiten) beschreiben den Anteil an der Gesamtvarianz einer Variablen, der durch alle Faktoren gemeinsam erklärt werden kann. Die Kommunalität gibt folglich an, in welchem Ausmaß eine Variable durch die Faktoren erklärt wird. Wie die Kommunalitäten bestimmt werden, hängt von der gewählten Extraktionsmethode ab (Backhaus et al. 2016). Die Kommunalitäten liegen zwischen den Werten 0 bis 1. Variablen mit kleineren Werten als 0,5 sollten aus der Faktorenanalyse ausgeschlossen werden, da sie nur über wenig Gemeinsamkeit mit den übrigen Variablen verfügen und somit nur ein geringer Anteil der Varianz dieser Variablen durch die Faktoren erklärt werden kann (Weiber & Mühlhaus 2014). Nach der Analyse der Werte der Kommunalitäten wird kein Item ausgeschlossen. Das bedeutet, dass ein Großteil der Varianz dieser Variablen durch die extrahierten Faktoren erklärt werden kann (vgl. Anlage).

Im nächsten Schritt erfolgt die Bestimmung der Anzahl der Faktoren. Dazu gibt es unterschiedliche mathematische Verfahren: Zum einen das Kaiser-Kriterium, zum anderen der Screeplot, zudem spielt die inhaltliche Sinnhaftigkeit der Lösung eine zentrale Rolle.

Nach dem Kaiser-Kriterium werden Faktoren mit Eigenwerten größer als Eins als relevant erachtet, da sie mehr Varianz erklären als eine einzelne standardisierte Variable. Der Eigenwert eines Faktors gibt an, wie viel der Gesamtvarianz aller Variablen durch diesen Faktor erklärt wird. SPSS normiert zu erklärende Gesamtvarianz auf die Anzahl der Variablen, im vorliegenden Fall also auf sieben. Welcher Faktor welchen Anteil dieser normierten Gesamtvarianz erklären kann, kann der linken Spalte „Gesamt“ in Tabelle 17 entnommen werden. Das Kaiser-Kriterium ist zwar sehr verbreitet, doch die Festlegung des Grenzwerts auf 1 ist nicht unumstritten. Per Zufall können Eigenwerte größer als eins sein, auch wenn die Variablen auf Populationsebene in Wahrheit unkorreliert sind (Moosbrugger & Kelava 2012).

Erklärte Gesamtvarianz

Komponente	Anfängliche Eigenwerte			Summen von quadrierten Faktorladungen für Extraktion			Rotierte Summe der quadrierten Ladungen		
	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %
1	7,059	27,148	27,148	7,059	27,148	27,148	4,420	17,000	17,000
2	3,930	15,114	42,262	3,930	15,114	42,262	3,473	13,357	30,357
3	2,925	11,249	53,510	2,925	11,249	53,510	3,204	12,322	42,679
4	1,854	7,132	60,642	1,854	7,132	60,642	2,517	9,679	52,359
5	1,620	6,230	66,872	1,620	6,230	66,872	2,411	9,272	61,631
6	1,278	4,917	71,789	1,278	4,917	71,789	2,362	9,083	70,714
7	1,027	3,951	75,740	1,027	3,951	75,740	1,307	5,027	75,740
8	,949	3,649	79,389						
9	,765	2,942	82,331						
10	,715	2,750	85,081						
11	,616	2,368	87,449						
12	,525	2,020	89,469						
13	,454	1,746	91,215						
14	,389	1,496	92,711						
15	,340	1,308	94,019						
16	,267	1,026	95,045						
17	,259	,994	96,039						
18	,234	,900	96,939						
19	,176	,677	97,616						
20	,159	,612	98,228						
21	,123	,473	98,701						
22	,110	,423	99,124						
23	,088	,338	99,462						
24	,064	,247	99,709						
25	,050	,190	99,899						
26	,026	,101	100,000						

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.

Tabelle 17: SPSS Output – Erklärte Gesamtvarianz Pre-Test (eigener Entwurf)

Tabelle 17 kann entnommen werden, dass sieben Faktoren einen Eigenwert aufweisen, der größer als Eins ist (vgl. roter Kasten in Tabelle 17). Wobei der siebte Faktor lediglich äußert knapp über dem Wert Eins liegt. Auch für den Faktor 6 kann eine Streichung erwogen werden, da ab dort kein massiver Erklärungszugewinn mehr erfolgt.

Eine weitere Methode der Auswertung ist der Screeplot (engl.: scree = Geröll + plot = Zeichnung). Es erfolgt eine graphische Auswertung. Hier wird der Eigenwerteverlauf dargestellt, in welcher die Faktoren zunächst nach ihrer Größe geordnet werden. Danach werden die Faktoren nach ihrer Ordnungszahl auf der Abszisse und die Ausprägung ihrer Eigenwerte auf der Ordinate abgetragen. In der Regel zeigt der Screeplot im Eigenwerteverlauf einen deutlichen Knick, ab dem sich der Graph asymptotisch der Abszisse annähert. Als inhaltlich relevant werden alle Faktoren erachtet, die vor dem „Knick“ liegen (Moosbrugger & Kelava 2012). Klassifiziert werden die Faktoren als bedeutsam, die numerisch durch vergleichsweise große Eigenwerte und grafisch durch einen Polygonzug mit einem vergleichsweisen starken Anstieg gekennzeichnet sind. Die restlichen Faktoren, die einen

geringeren Anstieg aufweisen, werden den unbedeutenden Faktoren zugeordnet (Eckstein 2012). Dies ist in Abbildung 16 veranschaulicht.

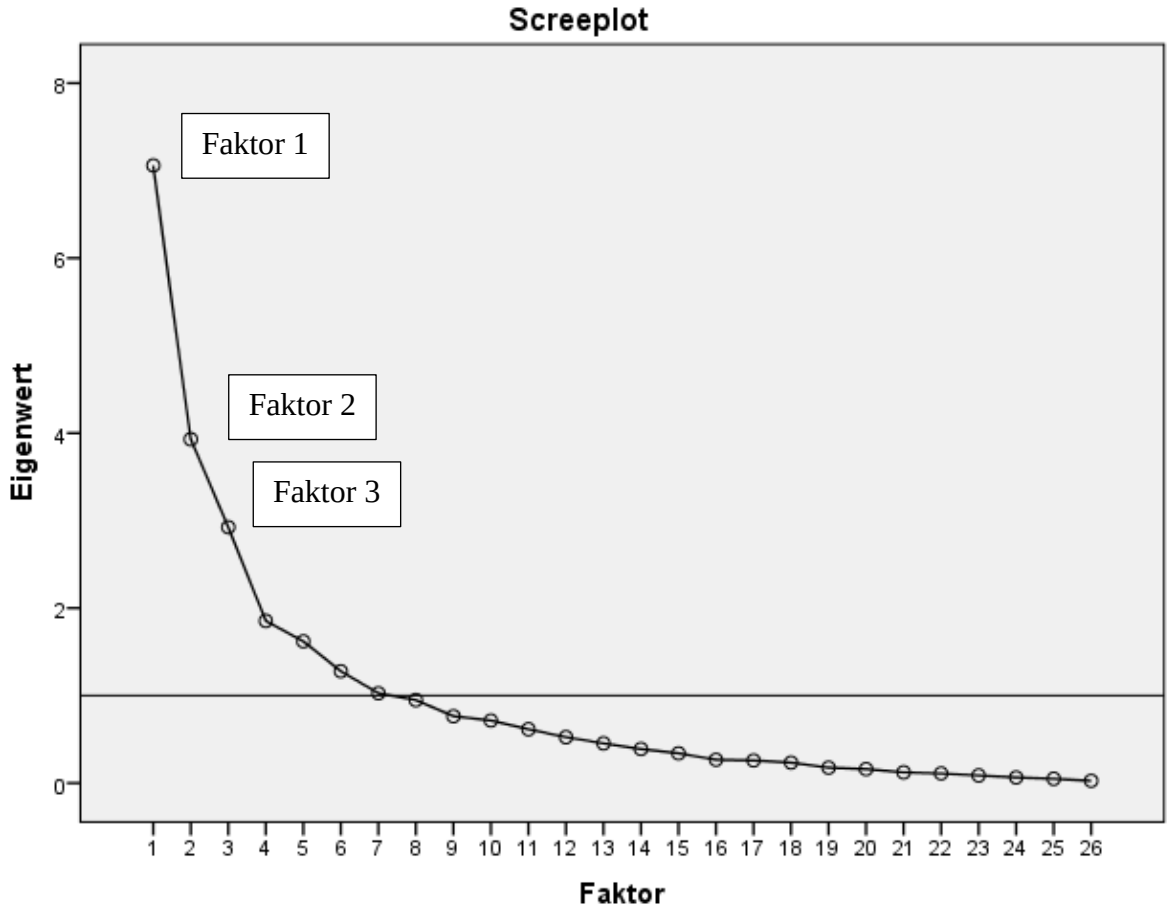

Abbildung 16: SPSS Output – Screeplot mit Kaiser-Kriterium (eigener Entwurf)

Im Screeplot, in der obenstehenden Abbildung, wird deutlich, dass eine drei faktorielle Lösung in Betracht gezogen werden kann, da drei Faktoren durch einen vergleichsweisen starken Anstieg gekennzeichnet sind. Die Kombination der Tabelle 17 der erklärten Gesamtvarianz und des Screeplots spricht sich deutlich für eine drei faktorielle Lösung aus.

Zur besseren Interpretation der Faktoren wird eine sogenannte „Rotation“ vorgenommen. Ziel einer Faktoren-Rotation besteht darin, für Faktoren, die im Zuge einer Faktorenanalyse als bedeutsam identifiziert wurden eine möglichst einfache und sachlogisch plausibel interpretierbare Struktur zu finden. Von einer Einfachstruktur extrahierter Faktoren wird dann gesprochen, wenn jeweils auf einen extrahierten Faktor einige standardisierte Erhebungsmerkmale möglichst hoch und andere möglichst niedrig laden. Das Varimax Verfahren nach Kaiser wird in der Praxis dabei häufig angewandt. Dabei wird die Unabhängigkeit der entdeckten Faktoren gewahrt, das heißt, sie bleiben unkorreliert. Dies

erklärt sich daraus, dass dieses orthogonale Rotationsverfahren darauf zielt, die Varianz der Faktorladungen zu maximieren (Eckstein 2012).

SPSS wurde, nach der Interpretation der erklärten Gesamtvarianz und des Screeplots, die Anzahl von drei Komponenten vorgegeben, auf die die Items laden. Ausgeschlossen aus der weiteren Analyse wurden die Items 4, 10, 16, 22 und 28 aus der Kategorie Ambiguitätstoleranz sowie das Item 32 aufgrund von nicht erreichten Gütekriterien.

In diesem Abschnitt werden die Faktorladungen betrachtet und auf dieser Basis erfolgt die Zuordnung der Variablen auf die Faktoren. Die Faktorladung einer Variablen ist die Korrelation zwischen Variable und Faktor. Theoretisch sind Werte zwischen -1 und +1 möglich. Der Betrag der Faktorladung zeigt dabei an, wie eng eine Variable mit einem Faktor zusammenhängt (Moosbrugger & Kelava 2012). Beträge nahe bei 0 zeigen an, dass kaum ein Zusammenhang besteht. Je höher der Betrag, desto enger ist der Zusammenhang. Um die Faktorladungen und die Zuordnung der Variablen auf die Faktoren zu beurteilen, wird die rotierte Komponentenmatrix betrachtet (Tabelle 18). Grundsätzlich wird jede Variable dem Faktor zugeordnet, auf den sie am höchsten lädt. Dabei sind besonders hohe Faktorladungen von >0,50 wünschenswert (Backhaus et al.2016). Faktorladungen von 0,30 sind minimal akzeptabel, höhere Werte jedoch wünschenswert. Das bedeutet, dass Faktorladungen die kleiner als 0,30 sind nicht berücksichtigt werden sollten. Weist ein Item auf keinen Faktor eine höhere Ladung auf, so wird das Item entfernt (Gorsuch 2014). Ein Faktor kann interpretiert werden, wenn mindestens 4 Variablen eine Ladung von 0,60 oder mehr aufweisen, ungeachtet der Stichprobengröße (Bortz & Schuster 2010). Wird Tabelle 18 betrachtet, zeigt sich, dass alle Variablen stärkere Faktorladungen als 0,30 aufweisen. Damit können alle Variablen einem Faktor zugeordnet werden.

Ein weiterer Aspekt, der Beachtung finden muss sind die Querladungen. Eine Querladung liegt dann vor, wenn eine Variable hoch auf mehr als einen Faktor lädt. Davon wird gesprochen, wenn eine Variable zwei oder mehr Faktorladungen aufweist, die höher als 0,4 laden. Dies bedeutet, dass das Item (inhaltlich) mit mehreren Faktoren zusammenhängt. Es korreliert mit anderen Items, die auf die betroffenen Faktoren laden (Jaritz 2008). Diese Fälle sind in Tabelle 18 durch eine dickgedruckte Markierung hervorgehoben. Zusätzlich sind die Ladungen auf den jeweiligen Faktor farblich hinterlegt. Dabei sind folgende Item Abkürzungen in der Tabelle verwendet: N = Neugierde, GF = Gedankliche Flexibilität, UT = Unterscheidungs- und trennvermögen / Zusammenhänge verstehen, SGP = Sensibilität gegenüber Problemen sowie U = unkonventionell sein.

Item Nr.	Item Abk.	Items TEKL-Test (Pre)	Kompo-nente 1	Kompo-nente 2	Kompo-nente 3
27	N	Ich nehme gerne neue Impulse von anderen in meine Arbeit auf.	,829	-,185	,007
3	N	Ich bin neugierig auf Ideen von anderen.	,773	-,109	,073
15	N	Ich setze gerne neue Impulse, die ich von anderen bekommen habe um.	,738	-,024	,099
9	N	Ich bin offen für neue Einfälle, die von anderen kommen.	,725	-,067	-,137
21	N	Ich baue gerne auf den Ideen anderer auf.	,669	,045	-,114
19	GF	Ich kann mich gut in eine andere Person hineinversetzen.	,639	,408	,073
25	GF	Ich tausche mich gerne, mit anderen, über meine eigenen Ideen aus.	,623	,131	,381
11	UT	Ich kann die wichtigsten Zusammenhänge eines Problems erkennen.	,594	,451	,112
20	SGP	Ich erkenne Herausforderungen und Chancen, wenn ich mich mit einem Thema näher beschäftige.	,589	,227	,257
23	UT	Ich kann das eigentliche Problem gut von weniger wichtigen Aspekten abgrenzen.	,432	,333	-,032
8	SGP	Ich sehe Probleme, die andere nicht als Problem betrachten.	,413	,299	,228
13	U	Ich habe verrückte Einfälle.	,323	,302	,286
29	UT	Ich kann den Kern des Problems erkennen.	-,067	,822	-,025
31	UT	Ich kann das zentrale Problem gut in einem Satz zusammenfassen.	-,091	,797	-,055
14	SGP	Ich kann gut neue Problemfelder erkennen.	,130	,753	,231
17	UT	Es fällt mir leicht das eigentliche Problem klar zu formulieren.	-,021	,733	,096
5	UT	Ich kann das wesentliche Problem gut herausarbeiten.	,219	,685	-,028
7	GF	Ich kann Einwände, Bedenken oder Gegenvorschläge äußern und erfolgreich vertreten.	,152	,648	,095
2	SGP	Ich erkenne Probleme, die anderen nicht auffallen.	,227	,481	,390
30	U	Ich bringe gerne verrückte Ideen ein.	,047	,011	,871
18	U	Ich schätze meine Ideen als neu ein.	-,014	,305	,762
12	U	Ich habe verrückte Einfälle.	-,022	-,263	,742
6	U	Die Ideen, die ich habe sind ungewöhnlich.	,243	-,151	,605
26	SGP	Ich achte auf Aspekte, die andere nicht wahrnehmen.	-,055	,398	,593
24	U	Ich habe fortschrittliche Ideen.	-,069	,439	,564
1	GF	Ich entwickle gerne unterschiedliche Lösungsvorschläge.	,471	,182	,508

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse.
Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung.
Die Rotation ist in 4 Iterationen konvergiert.

Tabelle 18: SPSS Output – Rotierte Komponentenmatrix (eigener Entwurf)

Im Folgenden werden die Ergebnisse aus der rotierten Komponentenmatrix interpretiert. Eine gute Orientierung bieten die ein oder zwei Variablen, die am höchsten auf dem jeweiligen Faktor laden. Hier sei jedoch angemerkt, dass die Ergebnisse der Faktorenanalyse stark von der Interpretation des Forschers abhängen. Daher sind stets mehrere Varianten denkbar. Das Ziel

ist es, Systematiken und Modelle zu entdecken, daher werden die Kriterien offengelegt und nachvollziehbar dargelegt. An dieser Stelle wird daher nochmal auf einen vorhanden kritischen Umgang mit den Daten hingewiesen.

8.3 Fazit Faktorenanalyse

Somit ergibt sich folgendes Fazit für die Faktorenanalyse: Die Struktur des Instruments zur Erhebung der ausgewählten Aspekte von Kreativität wurde mittels einer explorativen Faktoranalyse geprüft. Sowohl der Bartlett-Test als auch das Kaiser-Meyer-Olkin Kriterium (KMO = 0,619) weisen darauf hin, dass sich die Variablen für eine Faktoranalyse eignen. So wurde eine Hauptkomponentenanalyse mit Varimax-Rotation durchgeführt. Obwohl diese auf das Vorliegen von sechs bis sieben Faktoren mit Eigenwerten grösser als 1 hinweist, wurde aufgrund der Kombination mit dem Screeplot und theoretischer Überlegungen eine Drei-Faktor-Lösung gewählt. Die drei Faktoren erklären auch den Großteil der Varianz. Damit liegen folgende drei Faktoren vor: „Neugierde“, „Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen“ sowie „Unkonventionell-Sein“. Auf diesen drei Faktoren beruhen die weiterführenden statistischen Analysen. Damit ist die bisher durchgeführte umfangreiche Faktorenanalyse größter Bedeutung zuzumessen, denn darauf basiert die Validität der nachfolgend dargestellten Ergebnisse. Im Folgenden wird näher auf die drei Faktoren eingegangen.

Auf **Faktor 1** laden alle Items mit Faktorladungen zwischen 0,829 und 0,323. Davon sind fünf Items aus der Literatur heraus dem Kreativitätsaspekt Neugierde zugeordnet. Hinzu kommt, dass ein Item (25), das aus der Literatur der gedanklichen Flexibilität zugeordnet wurde hoch auf Faktor 1 lädt. Des Weiteren laden zwei Items (8 und 20) die aus der Literatur dem Kreativitätsaspekt Sensibilität gegenüber Problemen zugeordnet werden auf Faktor 1. Hinzu kommt noch Item (23) das dem Bereich Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen sowie Item (13) das dem Bereich unkonventionell sein entstammt. Diese Items laden jedoch insgesamt nicht so hoch auf Faktor 1. Bei Item 11 und Item 19 ist der Fall, dass die Items nicht nur hoch auf Faktor 1 laden, sondern ebenfalls hoch auf Faktor 2. Daher können diese beiden Items nicht eindeutig einem Faktor zugeordnet werden. Sie werden deshalb von einer weiterführenden Auswertung ausgeschlossen. Somit besteht Faktor eins vor allem aus den aus der Literatur abgeleiteten Items die dem Kreativitätsaspekt Neugierde zugeordnet werden. Damit behält die Faktor 1 den aus der Literatur stammenden Oberbegriff Neugierde.

Bei **Faktor 2** laden alle Items zwischen 0,822 und 0,481. Dabei werden vier Items (5, 17, 29 und 31) der Literatur heraus dem Aspekt des Unterscheidungs- und Trennvermögens / Zusammenhänge erkennen zugeordnet. Hinzu kommt, dass zwei dieser Items am höchsten auf diesen Faktor laden. Des Weiteren laden zwei Items (Item 2 und 14) die aus der Literatur der Kategorie Sensibilität gegenüber Problemen zugeordnet werden auf diesen Faktor, sowie ein Item (7) das dem Kreativitätsaspekt gedankliche Flexibilität zugeordnet wird. Damit erhält Faktor 2 den Oberbegriff Unterscheidungs- und Trennvermögen.

Auf **Faktor 3** laden sieben Items zwischen 0,871 und 0,508. Die Items setzen sich größtenteils, mit fünf Items (6, 12, 18, 24 und 30) aus der Kategorie Unkonventionell-Sein zusammen. Hinzu kommt das aus der Kategorie stammende Item (26) Sensibilität gegenüber Problemen. Aufgrund der inhaltlichen Nähe ist eine Umwidmung in die Kategorie Unkonventionell-Sein durchaus möglich. Des Weiteren lädt das Item 1 aus der Kategorie gedankliche Flexibilität ebenfalls auf Faktor 3. Die Items 24 und 1 sind jedoch nicht eindeutig der Kategorie 3 zuordbar, da sie ebenfalls auf andere Faktoren hoch laden. So lädt Item 24 mit 0,43 auf Faktor 2 sowie mit 0,564 auf Faktor 3. Item 1 lädt mit 0,471 auf Faktor 1 und mit 0,508 auf Faktor 3. Daher werden die beiden Items aus der weiteren Analyse ausgeschlossen. Damit erhält Faktor 3 den Titel Unkonventionell-Sein.

Im nächsten Schritt würde eine konfirmatorische Faktorenanalyse gerechnet werden, um die bereits generierten Ergebnisse zu validieren. Die konfirmatorische Faktorenanalyse testet dabei eine theoretisch angenommene Struktur. Dabei wird überprüft, ob ein vorab aufgestelltes Modell, das eine Anzahl an Variablen festgelegten Faktoren zuordnet, der empirischen Realität entspricht. Dabei wird überprüft ob und in wie fern, die empirisch erhobenen Daten dem hypothetischen Modell entsprechen (Bühl 2008). Eine Durchführung einer konfirmatorischen Faktorenanalyse erweist sich aufgrund der geringen Teilnehmerzahl jedoch nicht als sinnvoll. Ein zentrales Problem, auf das hier noch hingewiesen werden muss, ist das bei der Testkonstruktion des Pre-Post-Test nicht vollkommen identisch entwickelt wurden. Eine Ausführliche Diskussion dieser Thematik erfolgt in Kapitel 10.3.

Daher erfolgt eine weitere Prüfung auf interne Konsistenz für die drei ermittelten Faktoren Neugierde, Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen sowie Unkonventionell-Sein folgt, da eine gute Reliabilität für diese Studie zentral ist.

Wie bei der qualitativen Auswertung erfolgt auch bei der quantitativen die Aufteilung in zwei Gruppen (Gruppe 1 und Gruppe 2) die gegenübergestellt und verglichen werden. In die

quantitative Auswertung fließen jedoch nur Teilnehmer ein, die keine fehlenden Angaben im FAKT-Test hatten sowie den TEKL-Test absolviert haben. Dies führt zu einem n = 18 in Gruppe 1 sowie zu einem n = 17 in Gruppe 2. Die Aufteilung der Teilnehmer in die beiden Gruppen erfolgt, wie im qualitativen Teil, nach den erzielten Werten aus dem FAKT-Test. Auch hier wurden um den Median von 114 jeweils alle Interviews im Radius von fünf Punkten ober- sowie unterhalb dieses Wertes aus der Analyse ausgeschlossen, um die Lücke zwischen Gruppe 1 und Gruppe 2 zu verstärken und somit deutlichere Ergebnisse zu generieren. Darüber hinaus wurden Interviewteilnehmer ausgeschlossen, die fehlende Angaben im FAKT-Test hatten.

8.3.1 Faktor Neugierde

Der Faktor Neugierde setzt sich aus 10 Items zusammen, die in der Faktorenanalyse ermittelt wurden. Neugierde ist damit ein zentraler Aspekt, der betrachtet werden muss, um die selbsteingeschätzte Veränderung dieses Faktors im Rahmen des Design Thinking-Lernsettings zu analysieren. Daher wird als erstes eine Reliabilitätsanalyse für den Faktor Neugierde durchgeführt, da es wichtig für die Studie ist über eine gute Reliabilität zu verfügen. Dazu wird Cronbachs Alpha als Maß für die Reliabilität herangezogen. Zudem dient Cronbachs Alpha als Maß der internen Konsistenz (Eckstein 2016). Der Homogenitätsindex kann dabei Werte zwischen Null und Eins annehmen. Werte nahe Eins sind dabei als exzellent anzusehen (Krüger 2014). Die einzelnen Werte der Gruppen für den Pre-Post-Test sind Tabelle 19 zu entnehmen.

Test	Gruppe	Cronbachs Alpha	Anzahl der Items
Pre	Gruppe 1	0,733	10
Post	Gruppe 1	**0,548**	10
Pre	Gruppe 2	0,870	10
Post	Gruppe 2	0,759	10

Tabelle 19: SPSS Output – Reliabilitätsstatistik Cronbachs Alpha – Faktor Neugierde (eigener Entwurf)

Um die interne Konsistenz des Faktors Neugierde für den Pre-Post-Test jeweils für Gruppe 1 und Gruppe 2 zu bestimmen, wurde Cronbachs Alpha berechnet. In der Literatur befinden sich unterschiedliche Angaben darüber, welche Werte als ausreichend angesehen werden können, um von einer internen Konsistenz ausgehen zu können. Nach Bortz und Döring (2006) wird ein α-Wert von 0,8 als anzustrebender Wert angegeben. Schmitt (1996) bezeichnet hingegen 0,7 als den angesetzten Schwellenwert. Es gibt jedoch keinen objektiven Grenzwert, ab dem eine Skala verwendet werden darf. Auch ein α- Wert von unter 0,7 ist kein absolutes Hindernis für die weitere Verwendung (Krüger 2014). Die Werte im Pre Test von Gruppe 1 (0,733) und von

Gruppe 2 im Pre-Test (0,870) und im Post-Test (0,759) liegen alle oberhalb des empfohlenen Schwellenwerts von 0,7. Lediglich der Wert aus dem Post-Test von Gruppe 1 (0,548) liegt darunter, und ist daher auch in der Tabelle 19 kenntlich gemacht.

Um die Signifikanz der Unterschiede der beiden Gruppen (Gruppe 1 und Gruppe 2) im Pre- und Post-Test zu ermitteln, wurde ein t-Test für abhängige Stichproben durchgeführt. Voraussetzungen für die Durchführung des t-Tests sind intervallskalierte Daten. Dies ist der Fall durch die Verwendung der Likert-Skala. Zudem müssen die Daten annährend normalverteilt sein (Bortz & Schuster 2010; Eckstein 2016). Dazu wurde der Shapiro-Wilk Test herangezogen. Wenn der Wert kleiner als 0,05 ausfällt liegt keine Normalverteilung der Daten vor (Windhövel 2008). Die Differenz der Pre- und Post-Tesscores waren in Gruppe 1 gemäß dem Shapiro-Wilk Test normalverteilt (p = 0,307). Ebenso verhält es sich bei der Differenz der Pre- und Post-Tesscores von Gruppe 2 (p = 0,105) (Tabelle 20).

	Kolmogorov Smirnov[a]			**Shapiro Wilk**		
	Statistik	**df**	**Signifikanz**	**Statistik**	**df**	**Signifikanz**
Neugierde Differenz Gruppe 1	,158	16	,200*	,936	16	,307
Neugierde Differenz Gruppe 2	,154	16	,200*	,907	16	,105

*. Dies ist eine untere Grenze der echten Signifikanz.
a. Signifikanzkorrektur nach Lilliefors

Tabelle 20: SPSS Output - Tests auf Normalverteilung Neugierde Differenz Gruppe 1 sowie Gruppe 2 (eigener Entwurf)

Nachdem im vorherigen Schritt eine explorative Datenanalyse durchgeführt wurde, werden die Ausgaben der SPSS Boxplots (Kastendiagramme) von Gruppe 1 und Gruppe 2 auf Ausreißer hin interpretiert. Die Boxplot stellen Lage und Verteilung der Werte dar (Brosius 2013). In beiden Gruppen sind nur leichte Ausreißer vorhanden. Da es sich um wahre Werte (Angaben der Teilnehmer handelt) werden diese in der Analyse beibehalten.

8.3.2 Faktor Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen

Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen ist laut Faktorenanalyse ein zentraler Faktor. Er wird betrachtet, um die selbsteingeschätzte Veränderung dieses Faktors im Rahmen des Design Thinking-Lernsettings zu analysieren. Daher wird auch hier zuerst eine Reliabilitätsanalyse durchgeführt.

Test	Gruppe	Cronbachs Alpha	Anzahl der Items
Pre	Gruppe 1	0,867	7
Post	Gruppe 1	0,825	7
Pre	Gruppe 2	0,742	7
Post	Gruppe 2	0,675	7

Tabelle 21: SPSS Output – Reliabilitätsstatistik Cronbachs Alpha – Faktor Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen (eigener Entwurf)

Um die interne Konsistenz des Faktors Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen für den Pre- und den Post-Test jeweils für Gruppe 1 und Gruppe 2 zu bestimmen, wurde Cronbachs Alpha berechnet. Die Werte für Gruppe 1 im Pre-Test sowie im Post-Test liegen über dem empfohlenen Schwellenwert von 0,7, ebenso wie der Wert des Pre-Tests von Gruppe 2. Lediglich der Wert des Post-Tests aus Gruppe 2 liegt mit 0,675 unter dem Schwellenwert von 0,7 und ist daher in der Tabelle 21 kenntlich gemacht.

Um die Signifikanz der Unterschiede der beiden Gruppen (Gruppe 1 und Gruppe 2) im Pre- und Post-Test zu ermitteln, wurde ein t-Test für abhängige Stichproben durchgeführt (Bortz & Schuster 2010; Eckstein 2016). Dazu wurde der Shapiro-Wilk Test herangezogen (Windhövel 2008). Die Differenz der Pre- und Post-Tesscores waren in Gruppe 1 gemäß dem Shapiro-Wilk Test normalverteilt (p = 0,307). Ebenso verhält es sich bei der Differenz der Pre- und Post-Tesscores von Gruppe 2 (p = 0,327) (Tabelle 22).

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistik	df	Signifikanz	Statistik	df	Signifikanz
Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen Differenz Gruppe 1	,158	16	,200*	,936	16	,307
Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen Differenz Gruppe 2	,180	16	,174	,938	16	,327

*. Dies ist eine untere Grenze der echten Signifikanz.
a. Signifikanzkorrektur nach Lilliefors

Tabelle 22: SPSS Output - Tests auf Normalverteilung Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen Differenz Gruppe 1 sowie Gruppe 2 (eigener Entwurf)

Nachdem im vorherigen Schritt eine explorative Datenanalyse durchgeführt wurde, werden die Ausgaben der SPSS Boxplots (Kastendiagramme) von Gruppe 1 und Gruppe 2 auf Ausreißer hin interpretiert. Lediglich in Gruppe 1 sind leichte Ausreißer vorhanden. Da es sich um wahre Werte werden diese in der Analyse beibehalten.

8.3.3 Faktor Unkonventionell-Sein

Unkonventionell-Sein ist ein zentraler Aspekt, der betrachtet werden muss, um die selbsteingeschätzte Veränderung dieses Faktors im Rahmen des Design Thinking-Lernsettings zu analysieren. Daher wird als erstes eine Reliabilitätsanalyse für den Faktor Unkonventionell-Sein durchgeführt.

Test	Gruppe	Cronbachs Alpha	Anzahl der Items
Pre	Gruppe 1	0,730	5
Post	Gruppe 1	**0,594**	5
Pre	Gruppe 2	**0,686**	5
Post	Gruppe 2	0,832	5

Tabelle 23: SPSS Output – Reliabilitätsstatistik Cronbachs Alpha - Faktor Unkonventionell-Sein (eigener Entwurf)

Das Cronbachs Alpha im Pre-Test bei Gruppe 1 sowie im Post-Test in Gruppe 2 liegen über dem Schwellenwert von 0,7. Die Werte aus dem Post-Test in Gruppe 1 (0,594) sowie im Pre-Test in Gruppe 2 (0,686) liegen jedoch unter dem empfohlenen Schwellenwert und sind daher in Tabelle 23 kenntlich gemacht.

Um die Signifikanz der Unterschiede der beiden Gruppen (Gruppe 1 und Gruppe 2) im Pre- und Post-Test zu ermitteln, wurde ein t-Test für abhängige Stichproben durchgeführt (Bortz & Schuster 2010; Eckstein 2016). Dazu wurde der Shapiro-Wilk Test herangezogen (Windhövel 2008). Die Differenz der Pre- und Post-Tesscores waren in Gruppe 1 gemäß dem Shapiro-Wilk Test normalverteilt (p = 0,724). Ebenso verhält es sich bei der Differenz der Pre- und Post-Tesscores von Gruppe 2 (p = 0,073) (Tabelle 24).

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistik	df	Signifikanz	Statistik	df	Signifikanz
Unkonventionell-Sein Differenz Gruppe 1	,101	17	,200*	,965	17	,724
Unkonventionell-Sein Differenz Gruppe 2	,193	16	,113	,897	16	,073

*. Dies ist eine untere Grenze der echten Signifikanz.
a. Signifikanzkorrektur nach Lilliefors

Tabelle 24: SPSS Output - Tests auf Normalverteilung Unkonventionell-Sein Differenz Gruppe 1 sowie Gruppe 2 (eigener Entwurf)

Im nächsten Schritt wurden die Boxplots auf Ausreißer untersucht. In beiden Gruppen sind keine Ausreißer vorhanden (vgl. Anhang).

9 Quantitative Datenauswertung

In diesem Abschnitt liegt der Fokus auf der Analyse der selbsteingeschätzten Veränderung der Kreativitätsfaktoren Neugierde, Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen sowie Unkonventionell-Sein, die im Rahmen des Design Thinking-Lernsettings erfolgte. Dazu werden die drei Faktoren, die das Ergebnis der Faktorenanalyse darstellen, näher betrachtet. Dabei wird zuerst die Analyse für den Faktor Neugierde durchgeführt. Daran schließt sich die Analyse für den Faktor Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen an. Als letztes wird der Faktor Unkonventionell-Sein näher betrachtet. Die Voraussetzungen für die Durchführung des gepaarten t-Tests wurden im vorherigen Kapitel geprüft. Da die Voraussetzungen erfüllt sind, kann der abhängige t-Test im Folgenden durchgeführt werden.

9.1 Faktor Neugierde

Für den Faktor Neugierde wird zuerst die deskriptive Statistik für die Variablen der abhängigen Stichproben dargelegt (Tabelle 25).

Paar	Test und Gruppe	Mittelwert	N	Std.-Abweichung	Standardfehler des Mittelwertes
1	Pre-Test Gruppe 1	1,84	16	0,350	0,088
1	Post-Test Gruppe 1	1,91	16	0,275	0,069
2	Pre-Test Gruppe 2	2,36	16	0,561	0,140
2	Post-Test Gruppe 2	2,37	16	0,379	0,095

Tabelle 25: SPSS Output – Statistik bei abhängigen Stichproben – Faktor Neugierde (eigener Entwurf)

Das Augenmerk liegt dabei auf den Mittelwerten. In Gruppe 1 befindet sich der Mittelwert im Pre-Test bei 1,84 und im Post-Test derselben Gruppe bei 1,91. Der Mittelwert im Pre-Test bei Gruppe 2 liegt bei 2,36 und im Post-Test bei 2,37. Bei Gruppe 1 ist eine größere Veränderung des Mittelwertes von Pre- zu Post-Test vorhanden. Die graphische Darstellung der Werte kann Abbildung 17 entnommen werden. Dabei ist bei der Interpretation zu beachten, dass je kleiner die Mittelwerte sind, desto positiver ist die Selbsteinschätzung bezüglich des Faktors Neugierde ist.

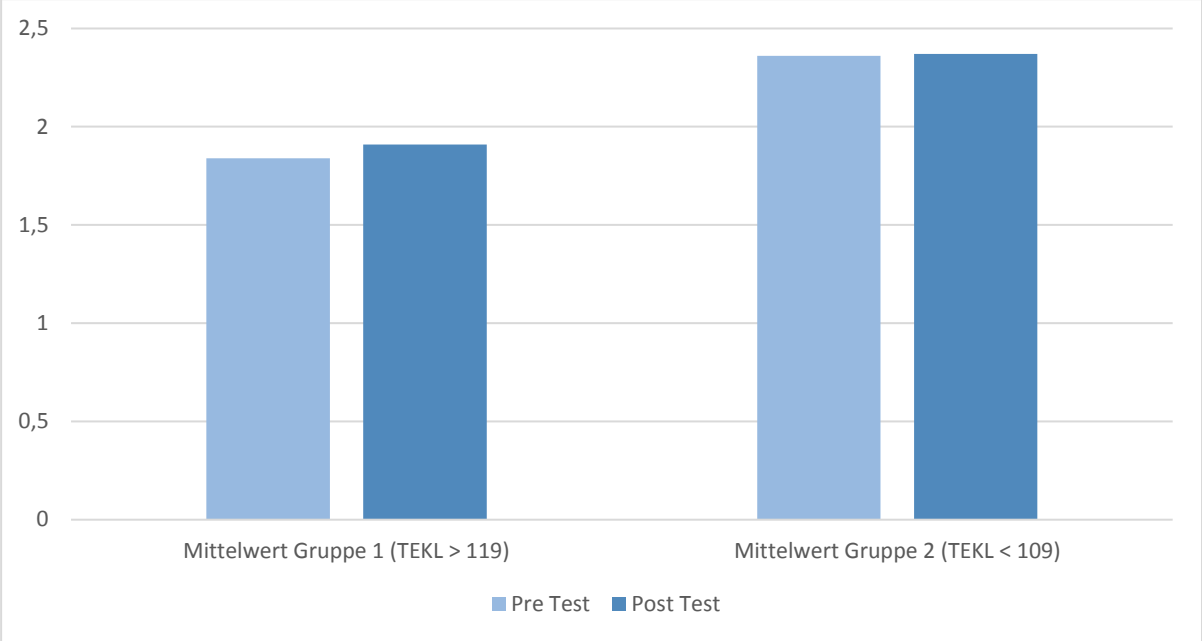

Abbildung 17: Mittelwerte des Pre-Post-Tests – Faktor Neugierde (eigener Entwurf)

Im nächsten Schritt wird die Korrelation zwischen den Variablen dargelegt. Diese kann Tabelle 26 entnommen werden. Für Gruppe 1 eine Korrelation von r = 0,464 (p = 0,070, n = 16). Für Gruppe 2 ergibt sich aus Pre-Post-Test eine Korrelation von r = 0,551 (p = 0,027, n = 16).

Paar	Test und Gruppe	N	Korrelation	Signifikanz
1	Post-Test Gruppe 1 & Pre-Test Gruppe 1	16	,464	,070
2	Post-Test Gruppe 2 & Pre-Test Gruppe 2	16	,551	,027

Tabelle 26: SPSS Output – Korrelationen bei abhängigen Stichproben – Faktor Neugierde (eigener Entwurf)

Im nächsten Schritt werden die abhängigen Stichproben näher betrachtet. In Tabelle 27 werden die generierten Ergebnisse dargelegt.

Paar	Gruppe	Abhängige Differenzen - Mittelwert	Abhängige Differenzen - Standard-abweichung	T	df	Sig. (2-seitig)
1	Gruppe 1 (Post- Pre)	,069	,330	,833	15	,418
2	Gruppe 2 (Post- Pre)	,013	,473	,106	15	,917

Tabelle 27: SPSS Output – Test bei abhängigen Stichproben – Faktor Neugierde (eigener Entwurf)

Dabei gilt immer t = empirische Prüfgröße t, df = Anzahl der Freiheitsgrade und Sig. (2-seitig) = p-Wert.

In Gruppe 1 ergibt sich t(15) = 0,833, p = 0,418. Für Gruppe 2 t(15) = 0,106, p = 0,917. Damit sind beide Ergebnisse nicht signifikant, da die p-Werte jeweils größer als 0,05 sind. Eine ausführliche Diskussion, Interpretation und Einordung der Ergebnisse erfolgen in Kapitel 10.

Die Angabe der statistischen Power und ihr Zusammenhang für die Bewertung von wissenschaftlichen Studien ist mittlerweile ein zentraler Aspekt. Daher wird auch in dieser Studie die statistische Power dargelegt. Vor allem da die Ergebnisse nicht signifikant waren, wurde im nächsten Schritt die Stichprobengröße für den abhängigen t-Test berechnet. In einem solchen Fall kann eine Power-Analyse Aufschluss darüber geben, wie viele Versuchsteilnehmer noch nötig gewesen wären, damit der Effekt, falls er existiert, ein signifikantes Ergebnis geliefert hätte (Neugebauer et al. 2011). Ziel ist es, eine hohe statistische Power zu erreichen, dabei wird häufig 0,8 als wünschenswert erachtet (Holling & Gediga 2016). Als Cohens d_z wird 0,2 als Grenze für einen kleinen Effekt angegeben (Cohen 1988). Daher fließt dieser Wert in die Berechnung ein. Die Berechnung der Effektstärke erfolgte mittels des Kalkulationstools GPower. Bei einer Effektstärke von $d_z = 0{,}2$ und einer Power von 0,8 wären 199 Versuchspersonen von Nöten, um ein signifikantes Ergebnis mit einem zweiseitigen abhängigen t-Test ($\alpha = 0{,}05$) zu erhalten.

9.2 Faktor Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen

Nach der Prüfung der Voraussetzungen zur Durchführung des t-Tests für abhängige Stichproben, wird nun der t-Test durchgeführt.

Paar	Test und Gruppe	Mittelwert	N	Std.-Abweichung	Standardfehler des Mittelwertes
1	Pre-Test Gruppe 1	2,09	18	,633	,149
1	Post-Test Gruppe 1	2,14	18	,588	,139
2	Pre-Test Gruppe 2	2,52	16	,423	,106
2	Post-Test Gruppe 2	2,45	16	,383	,096

Tabelle 28: SPSS Output – Statistik bei abhängigen Stichproben – Faktor Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen (eigener Entwurf)

Es erfolgt eine Betrachtung der Mittelwerte. Der Mittelwert von Gruppe 1 im Pre-Test lag bei 2,09 und im Post-Test bei 2,14. Bei Gruppe 2 liegt der Wert im Pre-Test bei 2,52 und im Post-Test bei 2,04, damit ist in dieser Gruppe eine positivere Selbsteinschätzung nach dem Lernsetting zu beobachten. Bei Gruppe 1 ist der Ausgangswert bereits im Pre-Test durch eine

positivere Einschätzung geprägt. Die graphische Darstellung der Werte kann Abbildung 18 entnommen werden. Dabei ist bei der Interpretation zu beachten, dass je kleiner die Mittelwerte sind, desto positiver ist die Selbsteinschätzung bezüglich des Faktors Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen ist.

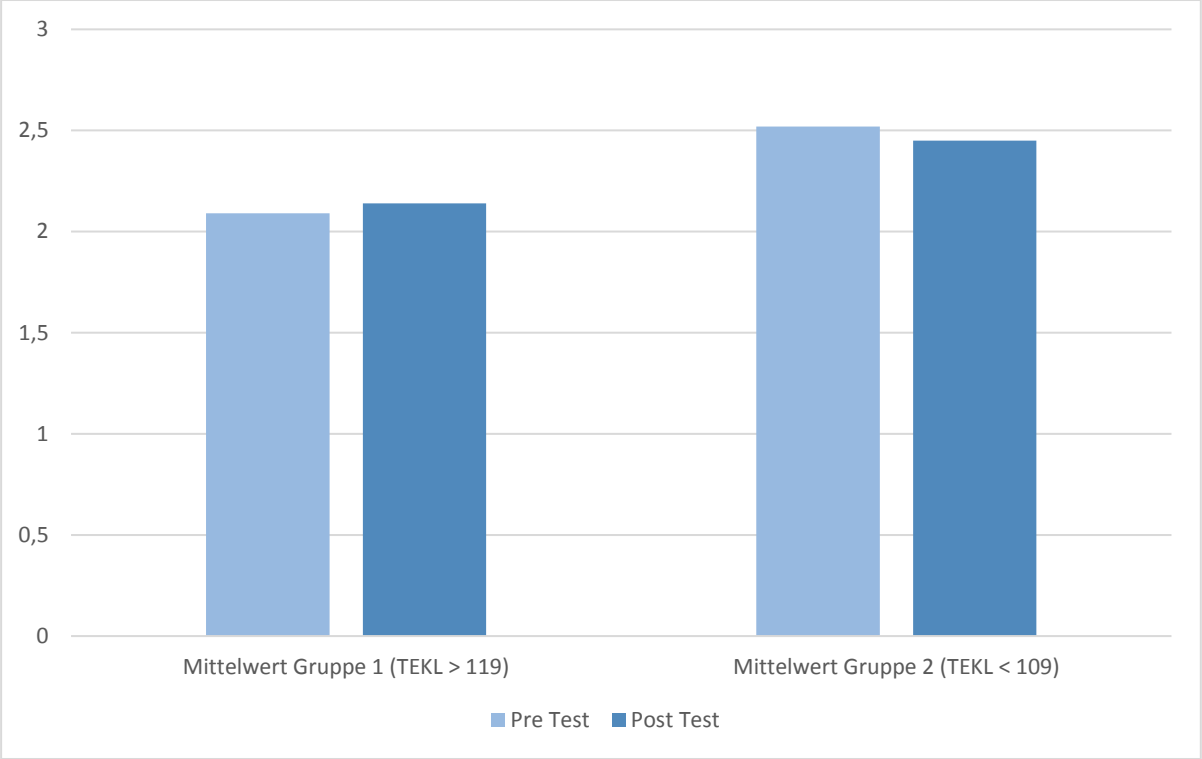

Abbildung 18: Mittelwerte des Pre-Post-Tests – Faktor Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen (eigener Entwurf)

Im nächsten Schritt wird die Korrelation zwischen den Variablen dargelegt. Diese kann Tabelle 29 entnommen werden. Für Gruppe 1 ergibt sich aus Pre- und Post-Test eine Korrelation von r = 0,509 (p = 0,31, n = 18) und für Gruppe 2 eine Korrelation von r = 0,359 (p = 0,172, n = 16).

Paar	Test und Gruppe	N	Korrelation	Signifikanz
1	Post-Test Gruppe 1 &n Pre-Test Gruppe 1	18	,509	,031
2	Post-Test Gruppe 2 & Pre-Test Gruppe 2	16	,359	,172

Tabelle 29: SPSS Output – Korrelationen bei abhängigen Stichproben – Faktor Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen (eigener Entwurf)

Im nächsten Schritt werden die abhängigen Stichproben näher betrachtet. In Tabelle 30 werden die generierten Ergebnisse dargelegt.

Paar	Gruppe	Abhängige Differenzen-Mittelwert	Abhängige Differenzen-Standard-abweichung	T	Df	Sig. (2-seitig)
1	Gruppe 1 (Post- Pre)	0,056	,606	,389	17	,702
2	Gruppe 2 (Post- Pre)	-,071	,458	-,624	15	,542

Tabelle 30: SPSS Output – Test bei abhängigen Stichproben – Faktor Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen (eigener Entwurf)

Für Gruppe 1 ergibt sich: t(17) = 0,389, p = 0,702. Für Gruppe 2 ergibt sich folgendes Ergebnis t(15) = -0,624, p = 0,542. Damit sind beide Ergebnisse nicht signifikant. Eine ausführliche Diskussion, Interpretation und Einordung der Ergebnisse erfolgen in Kapitel 10.

Nach der Berechnung der Effektstärke mittels GPower ergeben sich folgende Ergebnisse: Bei einer Effektstärke von $d_z = 0{,}2$ und einer Power von 0,8 wären 199 Versuchspersonen von Nöten, um ein signifikantes Ergebnis mit einem zweiseitigen abhängigen t-Test ($\alpha = 0{,}05$) zu erhalten.

9.3 Faktor Unkonventionell-Sein

Nach der erfolgreichen Prüfung der Voraussetzungen zur Durchführung des t-Tests für abhängige Stichproben, wird nun der t-Test durchgeführt.

Paar	Test und Gruppe	Mittelwert	N	Std.-Abweichung	Standardfehler des Mittelwertes
1	Pre-Test Gruppe 1	2,33	17	,600	,145
1	Post-Test Gruppe 1	2,01	17	,541	,131
2	Pre-Test Gruppe 2	3,25	16	,591	,148
2	Post-Test Gruppe 2	2,79	16	,802	,200

Tabelle 31: SPSS Output – Statistik bei abhängigen Stichproben – Faktor Unkonventionell-Sein (eigener Entwurf)

Es erfolgt die Auswertung der Mittelwerte der verschiedenen Gruppen. Dabei liegt der Mittelwert von Gruppe 1 im Pre-Test für den Faktor Unkonventionell-Sein bei 2,33 und im Post-Test bei 2,01. Es erfolgte somit eine positivere Selbsteinschätzung nach dem Design Thinking-Lernsetting zum Faktor Unkonventionell-Sein. Gruppe 1 schätzt sich im Pre- als auch im Post-Test positiver ein als Gruppe 2. Gruppe hat im Pre-Test einen Wert von 3,25 und im Post-Test einen Wert von 2,72. Damit erfolgt hier eine positivere Selbsteinschätzung nach dem Design Thinking-Lernsetting. Die Ergebnisse sind in Abbildung 19 visualisiert.

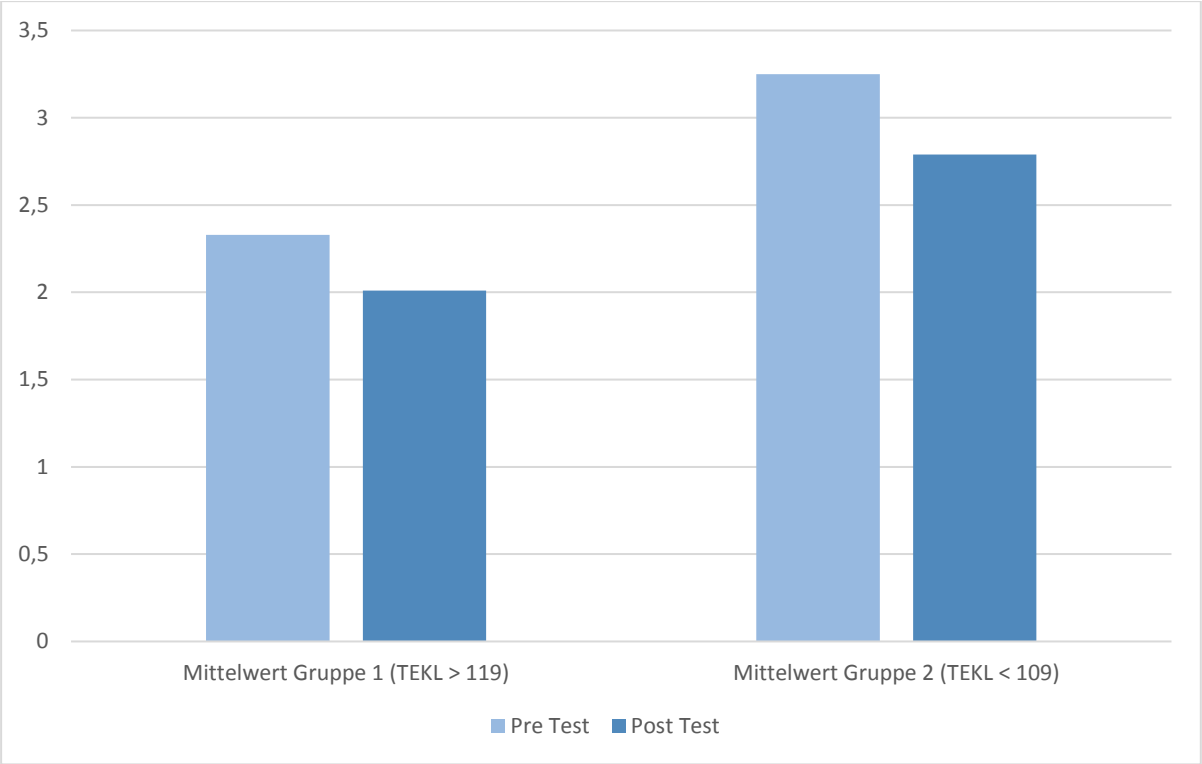

Abbildung 19: Mittelwerte des Pre-Post-Tests – Faktor Unkonventionell-sein (eigener Entwurf)

Im nächsten Schritt wird die Korrelation zwischen den Variablen dargelegt, diese kann Tabelle 32 entnommen werden. Für Gruppe 1 ergibt sich aus Pre- und Post-Test eine Korrelation von *r* = 0,350 (p = 0,169, n = 17) und für Gruppe 2 eine Korrelation von *r* = 0,069 (p = 0,800, n = 16).

Paar	Test und Gruppe	N	Korrelation	Signifikanz
1	Post-Test Gruppe 1 & Pre-Test Gruppe 1	17	,350	,169
2	Post-Test Gruppe 2 & Pre-Test Gruppe 2	16	,069	,800

Tabelle 32: SPSS Output – Korrelationen bei abhängigen Stichproben – Faktor Unkonventionell-Sein (eigener Entwurf)

Im nächsten Schritt werden die abhängigen Stichproben näher betrachtet. In Tabelle 33 werden die generierten Ergebnisse dargelegt.

Paar	Gruppe	Abhängige Differenzen-Mittelwert	Abhängige Differenzen-Standard-abweichung	T	Df	Sig. (2-seitig)
Paar 1	Gruppe 1 (Post- Pre)	-,318	,652	-2,008	16	,062
Paar 2	Gruppe 2 (Post- Pre)	-,462	,963	-1,922	15	,074

Tabelle 33: SPSS Output – Test bei abhängigen Stichproben– Faktor Unkonventionell-Sein (eigener Entwurf)

Für Gruppe 1 ergibt sich: Gruppe 1 $t(16) = -2{,}008$, $p = 0{,}062$. Für Gruppe 2 ergibt sich folgendes Ergebnis $t(15) = -1{,}922$, $p = 0{,}074$. Damit sind beide Ergebnisse knapp nicht signifikant, da die p-Werte mit 0,062 und 0,074 über = 0,05 liegen. Auch hier erfolgen Diskussion, Interpretation und Einordung der Ergebnisse in Kapitel 10.

Nach der Berechnung der Effektstärke mittels GPower ergeben sich folgende Ergebnisse: Bei einer Effektstärke von $d_z = 0{,}2$ und einer Power von 0,8 wären 199 Versuchspersonen von Nöten, um ein signifikantes Ergebnis mit einem zweiseitigen abhängigen t-Test ($\alpha = 0{,}05$) zu erhalten.

10 Zusammenführung und Diskussion der Forschungsergebnisse

In diesem Kapitel werden die wichtigsten Ergebnisse der Studie dargestellt. Darüber hinaus erfolgt eine Reflexion des theoretischen Rahmens sowie des methodischen Vorgehens. Zudem werden praktische Schlussfolgerungen gezogen und die Nützlichkeit der Ergebnisse für die Geographiedidaktik hervorgehoben. Dies beinhaltet auch eine selbstkritische Reflexion, in der auf die Limitationen und methodischen Einschränkungen der Studie eingegangen wird. Des Weiteren werden Vorschläge eingebracht, wie diese Limitationen künftig vermieden werden können oder sich abmildern lassen. Dieses gesamte Kapitel ist daher von besonderer Relevanz, da entscheidende Impulse für weitere Forschungsarbeiten geliefert werden.

In diesem Kapitel erfolgt ebenfalls die Zusammenführung der qualitativen und quantitativen Ergebnisse, um die aufgeworfenen Forschungsfragen möglichst umfassend beantworten zu können. Dazu ist zuerst ein Rückbezug den Mixed Methods Ansatz von Nöten. In dieser Studie wurde das parallele Design gewählt. Der Fokus dieser Studie liegt vor allem auf der qualitativen Methodik, da in diesem Bereich noch keine umfassende Forschung vorhanden ist. Die Studie wird durch die quantitativen Inhalte ergänzt. Die Zusammenführung der Datensätze erfolgt anhand der gestellten Forschungsfragen in diesem Kapitel. Daher ist es wichtig, die anfangs aufgeworfenen Forschungsfragen noch einmal aufzugreifen.

Ein zentrales Ziel dieser Studie ist es zu ermitteln, welcher Zusammenhang zwischen einer Veränderung der ausgewählten Kreativitätsaspekte (gedankliche Flexibilität, Sensibilität gegenüber Problemen, Neugierde, Ambiguitätstoleranz, Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen, Unkonventionell-Sein) und der Kreativität besteht. Die Kreativität ist dabei operationalisiert in Form des kreativen Ausgangswerts, der im FAKT-Test durch die Teilnehmer erzielt wurde. Dazu beantworteten die Teilnehmer vor der Durchführung des Lernsettings den modifizierten Kreativitätstest von Ripke (2005). Anhand der erzielten Ergebnisse erfolgte eine Einteilung der Teilnehmer, mittels der Split-Half-Methode, in zwei Gruppen. Gruppe 1 setzt sich aus Teilnehmern zusammen, die beim Test einen höheren Kreativitätswert erzielt haben (>114 Punkte). Gruppe 2 setzt sich aus den Teilnehmern zusammen, die weniger als 114 Punkte erzielt haben. Auf dieser Aufteilung der Teilnehmer basiert die folgende qualitative als auch quantitative Auswertung.

Darüber hinaus sollte in dieser Studie geklärt werden, in wie fern das Design Thinking-Lernsetting Auswirkung auf ausgewählte Aspekte der Kreativität im Vergleich zum regulären

Unternehmensalltag hat. Des Weiteren wurde überprüft, ob und in welcher Art, eine Veränderung der ausgewählten Aspekte der Kreativität durch das Design Thinking-Lernsetting hervorgerufen wird. Dazu wurden qualitative Interviews mit den Teilnehmern der Design Thinking-Lernsettings geführt. Die Interviews erfassen, vor allem die Hintergründe, welche zu einer Veränderung der Kreativität führten. Ergänzend dazu wurden im Rahmen von Pre-Post-Tests die Veränderung der Kreativität durch das Design Thinking-Lernsetting erfasst. Die Interviews als auch der Pre-Post-Test beleuchten dabei umfangreich die sechs ausgewählten Aspekte der Kreativität. Diese werden im dem folgenden Kapitel dargestellt und gewinnbringend verzahnt.

10.1 Reflexion der Ergebnisse

In der Zusammenführung der Ergebnisse werden die wichtigsten Aspekte dargelegt und die beiden Teilstudien miteinander kombiniert. Dies erfolgt jeweils für die einzelnen Kreativitätsaspekte. Die Verzahnung von qualitativen und quantitativen Daten erfolgt jedoch nicht in allen Fällen, da die statistischen Daten nicht in allen Fällen den gesetzten Qualitätsansprüchen nicht genügen. Zuerst erfolgten jedoch die Darstellung und Verzahnung der wichtigsten Ergebnisse, beginnend mit der gedanklichen Flexibilität, gefolgt von Neugierde, Sensibilität gegenüber Problemen, Ambiguitätstoleranz, Unterscheidungs- und Trennvermögen. Abschließend wird der Kreativitätsaspekt Unkonventionell-Sein betrachtet. Dabei wird jeweils zuerst die Ist-Situation im Unternehmensalltag dargelegt sowie die im zweiten Schritt die Veränderung durch das Design Thinking-Lernsetting dargestellt.

10.1.1 Gedankliche Flexibilität

Gedankliche Flexibilität im Unternehmensalltag: Von Gruppe 1 als auch Gruppe 2 wurde genannt, dass gedankliche Flexibilität eine Grundvoraussetzung im beruflichen Umfeld darstellt. Dies beinhaltet, flexibel auf Probleme und Situationen zu reagieren. Gleiche Ansichten bestehen auch bei der Herangehensweise an vorgegebene Aufgaben. Ein Schritt für Schritt Vorgehen kommt dabei in den Unternehmen zum Einsatz.

In Gruppe 1 wird von der eigenständigen Bearbeitung von Problemen im Unternehmensalltag gesprochen, auch kann das eigene Wissen aktiv eingebracht werden. Zudem können verschiedene Lösungswege selbstständig ausprobiert werden. *Dies zeugt von einer selbstständigen Arbeitsweise in den Unternehmen bei den Teilnehmern aus Gruppe 1*. Jedoch

sind auch hier Limitationen vorhanden, wie vorgegebene Prozesse und Betriebsabläufe, die eingehalten werden müssen.

In Gruppe 2 wurde genannt, dass die Teilnehmer in den Unternehmen noch keine große Verantwortung übernehmen. Das Lösen z.B. von komplexen Problemen wird nicht gefordert. Es erfolgt oft das Abarbeiten von vorgegebenem Aufgeben. *Dies zeigt, dass in den Unternehmen von Gruppe 2 gedankliche Flexibilität derzeit kaum gefordert wird.*

Gedankliche Flexibilität im Design Thinking-Lernsetting: Ein wichtiger Aspekt im Bereich der gedanklichen Flexibilität, der von beiden Gruppen im Design Thinking-Lernsetting als zentral erachtet wurde, ist das freie Denken. Dadurch, dass wenig Grenzen vorgegeben wurden, konnten erst einmal frei Ideen eingebracht werden. Der intensive Austausch innerhalb der Teams führte zudem zu einer Kombination von Ideen. Auf diese Weise wurden auch Schwachstellen aufgezeigt. Des Weiteren fördert die Methode an sich durch die unterschiedlichen Phasen, v.a. durch die Phase der Ideengenerierung, die gedankliche Flexibilität.

In Gruppe 1 wurden vor allem die Interviews als Informationsquelle herangezogen. Darüber hinaus wurden auch vermeintlich „verrückte“ Ideen erst einmal zugelassen, die später zu sinnvollen Ideen ausgebaut wurden. Zudem konnte sich frei für eine Idee entschieden und diese eigenständig weiter ausgearbeitet werden. *Gruppe 1 sticht durch freie Entscheidungsfindung und das eigenständige Arbeiten im Bereich der gedanklichen Flexibilität im Design Thinking-Lernsetting hervor.*

In Gruppe 2 führte der intensive Austausch dazu, dass der eigene Horizont über die eigene Tätigkeit im Betrieb erweitert wurde. Dies führte dazu, dass auch ohne Vorwissen Ideen aus unterschiedlichen Unternehmensbereichen entwickelt wurden. Diese Ideen waren zudem stärker durch Kreativität geprägt. Durch unterschiedliche Perspektiven entstanden zudem mehr und unterschiedliche Ideen. *Gruppe 2 hat sich bei der gedanklichen Flexibilität im Design Thinking-Lernsetting als Flexibilität eingeschätzt, dies zeigt sich u.a. in der Herangehensweise an die Problemlösung.*

Bei dem Aspekt gedankliche Flexibilität erfolgte keine Verzahnung mit qualitativen Ergebnissen, da nicht die benötigte Güte für eine weiterführende Analyse der Items erreicht wurde. Hier ist Potential für weitere Forschung vorhanden. Um eine erfolgreiche Verzahnung von qualitativen und quantitativen Ergebnissen nachzukommen, bietet es sich an, ein valideres Erhebungsinstrument zu erstellen.

10.1.2 Neugierde

Neugierde im Unternehmensalltag: Neugierde ist in beiden Gruppen als eine Grundvoraussetzung für den Beruf genannt worden. Die Teilnehmer rotieren durch die Abteilungen im Unternehmen und müssen daher Interesse gegenüber Neuem aufweisen. Neugierde ist ebenfalls zentral, um fachliche Aspekte besser verstehen zu können.

In Gruppe 1 wurde Motivation als ein wichtiger Faktor im Zusammenhang mit der Neugierde genannt. Diese hat Auswirkung auf das Steigen oder Sinken (z.B. durch das sture Abarbeiten von Arbeitsaufträgen) der Neugierde. *In den Unternehmen konnte in Gruppe 1 somit v.a. Motivation als Triebkraft für Neugierde identifiziert werden.*

In Gruppe 2 wurde genannt, dass es schwierig ist, trotz vorhandenem Interesse Neuerungen einzubringen. Da die Teilnehmer durch die Abteilungen rotieren, sind sie nicht tief in der jeweiligen Thematik und verfügen nur über oberflächliches Wissen. *Gruppe 2 identifiziert bei dem Bereich Neugierde v.a. Hindernisse, mit denen sie in den Unternehmen konfrontiert sind.*

Neugierde im Design Thinking-Lernsetting: Von beiden Gruppen wurde negativ angemerkt, dass die Neugierde im Design Thinking-Lernsetting nicht gestillt werden konnte, bzw. kaum neues Wissen erworben wurde, sondern lediglich vorhandenes Wissen zur Anwendung kam. Neugierde war jedoch vorhanden und bestand v.a. gegenüber der Erfassung der Problematik, der Problemlösung und dem Generieren von Ideen.

In Gruppe 1 hat das Design Thinking-Lernsetting Einfluss auf das Bewusstsein bezüglich der Hitzeproblematik im eigenen Unternehmen genommen. Das Design Thinking-Lernsetting hat die Neugierde an der Thematik und an die Auswirkungen des Klimawandels auf den Körper und das Unternehmen geschult. Die Neugierde verstärkt das Nachdenken und das kritische Hinterfragen der Thematik. Diese Überlegungen sind im Design Thinking-Lernsetting entstanden und werden in das Unternehmen hineingetragen. Kritisch angemerkt ist jedoch, dass eine Überprüfung, in wie fern dies wirklich in den Unternehmen umgesetzt wird, nicht erfolgt. Auch ergab sich eine Zunahme an Wissen der Methode Design Thinking an sich. Zudem erfolgte eine Förderung der Neugierde durch das visuelle Arbeiten mit Hilfe der Erstellung von Prototypen. *In Gruppe 1 wurde von einer Bewusstseinsänderung gesprochen. Diese ist jedoch vorsichtig zu betrachten, da diese nicht weiter untersucht wurde. Zudem wurden das Nachdenken und kritisches Hinterfragen maßgeblich durch die Neugierde im Design Thinking-Lernsetting gefördert.* In wie fern die Bewusstseinsförderung in der Realität erfolgt, bleibt offen und bietet auch hier Ansatzpunkte für eine weitergehende Forschung. Eine Möglichkeit wie

dies angegangen werden könnte, ist in Form einer Follow up Untersuchung (Post-Test II) der Teilnehmer zu einem späteren Zeitpunkt nach der Durchführung des Lernsettings. Diese Option wurde zuerst in Erwägung gezogen, wurde jedoch aus Gründen der praktischen Nicht-Umsetzbarkeit verworfen. Dies ist dadurch begründet, dass die Teilnehmer der Studie in unterschiedlichen Betrieben ausgebildet werden, wie in dem Fall von ABB, da ABB auch für andere Betreibe mit ausbildet. Im Fall von REWE arbeiten die Abzubildenden und dual Studierenden zum Teil in weit entfernten Märkten. Die Teilnehmer wurden speziell nur für das klimAZUBI Projekt freigestellt. Daher ist eine gebündelte Erreichbarkeit der Teilnehmer für einen Post-Test II nicht möglich.

Bei der Neugierde kommt es zu einer Verzahnung von qualitativen Ergebnissen mit den quantitativen. *Statistisch gesehen konnte bei der selbsteingeschätzten Veränderung von Neugierde bei Gruppe 1 kein signifikanter Effekt erfasst werden.* Die belegen folgende Zahlen: $t(15) = 0{,}833$, $p = 0{,}418$. Jedoch sind anhand der Mittelwerte Tendenzen abzulesen. Die Teilnehmer aus Gruppe 1 haben sich neugieriger eingeschätzt als die Teilnehmer aus Gruppe 2, dies erfolgt im Pre- als auch im Post-Test. Daraus kann geschlossen werden, dass Gruppe 1 sich ihrer Kreativität insbesondere über den Kreativitätsaspekt Neugierde bereits bewusster ist. Möglicherweise entfalten auch kreative Menschen ihre Neugierde besser und haben sich daher positiver bezüglich diese Kreativitätsaspekts eingeschätzt, als die Teilnehmer aus Gruppe 2.

In Gruppe 2 wurde genannt, dass die Neugierde sich besonders auf das Verstehen der Probleme des Partners bezogen hat sowie auf die Frage, wie ein Problem angegangen werden kann. *In der Gegenüberstellung zeigt sich, dass die Teilnehmer aus Gruppe 1 weitaus umfangreichere und differenzierte Antworten zu diesem Kreativitätsaspekt im Design Thinking-Lernsetting geben konnten.* Dies bietet einen weiteren Ansatzpunkt für zusätzliche Forschung. Hier gilt es herauszufinden, warum, Gruppe 1 differenziertere Antworten geben konnte als die Teilnehmer aus Gruppe 2. In dem Forschungsfeld, das sich hier auftut, könnte geklärt werden, in wie fern z.B. ein Zusammenhang zwischen Kreativität und dem Ausbildungsgang / dem Studium besteht.

Auch für Gruppe 2 erfolgt eine Verzahnung mit den quantitativen Ergebnissen. *Auch hier konnte kein statistisch signifikanter Effekt erfasst werden. Dies legen die Ergebnisse für Gruppe 2 dar:* $t(15) = 0{,}106$, $p = 0{,}917$. Eine Überlegung ist, dass Gruppe 2, besser geschult werden kann, da sie sich im Pre-Test selbst als unkreativer eingeschätzt hat. Hier findet sich ein breites Forschungsfeld, um weitere Ergebnisse generieren zu können.

10.1.3 Sensibilität gegenüber Problemen

Sensibilität gegenüber Problemen im Unternehmensalltag: Bei der Sensibilität gegenüber Problemen im Unternehmensalltag sind in den beiden Gruppen unterschiedliche Positionen vorhanden. Die Teilnehmer müssen selbst darauf achten, Tätigkeiten und Aufgaben korrekt auszuführen. Daher spielt die Sensibilität gegenüber Problemen in beiden Gruppen eine zentrale Rolle. Als problematisch wurde auch hier die Rotation durch die verschiedenen Abteilungen genannt. Die Rotation ermöglicht keine tiefen Einblicke in die Thematik, somit ist das Potential, neue Ideen einzubringen limitiert. Als ein weiter hemmender Faktor Ideen einzubringen wurde genannt, dass es häufig nicht um das Verständnis des Gesamtkontextes geht, sondern um das Beheben von akuten Problemen.

Insbesondere im Bereich Arbeitssicherheit spielt die Aufmerksamkeit gegenüber Problemen für die Teilnehmer aus Gruppe 1 eine besondere Rolle. Zudem stellen ältere Kollegen mit festgefahrenen Denkmustern ein Problem dar. So schauen die Auszubildenden und dualen Studenten mit einem anderen Blickwinkel auf Probleme. Auch wurde genannt, dass in den Unternehmen ein Innovationsmanagement vorhanden ist, dass von den Teilnehmern genutzt werden kann. *Zusammenfassend kann gesagt werden, dass in Gruppe 1 differenzierte Aspekte bezüglich der Aufmerksamkeit gegenüber Problemen im Unternehmen, genannt wurden.*

Eine Strategie wie mit Problemen in Gruppe 2 umgegangen wird ist, dass dem Vorgesetzten Bescheid gegeben wird. Wichtig ist auch, dass bei der Aufmerksamkeit gegenüber Problemen der Aspekt des sich Ergänzens eine Rolle spielt. Selbst wenn auf alles geachtet wird, können Fehler unterlaufen. Daher ist es wichtig aufmerksam zu sein, um die Fehler von Kollegen beseitigen zu können. Dies ist jedoch nicht im Sinne einer Kontrolle zu verstehen, sondern durch das sich gegenseitige unterstützen. *In Gruppe 2 wird somit v.a. der Gedanke des sich Ergänzens und verbessern im Kontext der Sensibilität gegenüber Problemen genannt. Auch wird deutlich, dass Probleme häufig nicht selbst angegangen werden, sondern lediglich die Vorgesetzten in Kenntnis gesetzt werden.*

Sensibilität gegenüber Problemen im Design Thinking-Lernsetting: In beiden Gruppen wurde genannt, dass die Sensibilität gegenüber Problemen im Design Thinking-Lernsettings eine bedeutende Rolle spielt. So trugen die Einzelarbeit, der Austausch und die Methode an sich zu einer Förderung dieses Kreativitätsaspekts bei. Zudem wurde genannt, dass der fachliche Hintergrund dazu führt, Probleme in dem eigenen Bereich besser herausarbeiten zu können.

In Gruppe 1 wurde sich zum Teil bis dato noch nicht intensiv mit der Klimawandelthematik auseinandergesetzt. Die Auseinandersetzung mit dem Thema trug daher zu einer Sensibilisierung gegenüber der Problematik bei. Auch die Beschäftigung mit der konkret vorgegebenen Problemstellung, die gelöst werden musste, förderte dies. Über die Thematik und die Auswirkungen auf das Unternehmen wurde bislang in dieser Form noch nicht nachgedacht. Daher wurden andere Probleme entdeckt, als dies im normalen Unternehmensalltag möglich gewesen wäre. Zudem wurde angemerkt, dass es leichter ist, Probleme für andere zu lösen, als die eigenen, da die Problematik objektiver betrachtet werden kann. *Im Design Thinking-Lernsetting wurde in Gruppe 1 weitergedacht, als dies im normalen Unternehmensalltag möglich gewesen wäre. Zudem wurde sich intensiver mit der Thematik auseinandergesetzt. Dies trug zu einer höheren Sensibilität gegenüber Problemen bei.*

Ein zentraler Aspekt in Gruppe 2, bezüglich der Sensibilität gegenüber Problemen, ist die Unterstützung aus dem Design Thinking Team heraus. Wenn ein Teampartner eine Idee hatte, jedoch noch keine konkrete Vorstellung von der Umsetzung, wurde sich ausgetauscht, neue Ideen eingebracht und das Projekt dadurch vorangebracht. Bei der Abschlusspräsentation der Ideen wurden weitere Schwachstellen aufgezeigt, bzw. haben sich während der Diskussion mit der gesamten Gruppe auch Verbesserungsvorschläge ergeben. *Gruppe 2 betont im Design Thinking-Lernsetting v.a. die Arbeit in den Teams, die zu einer höheren Sensibilität gegenüber Problemen führt.*

Bei der Gegenüberstellung kann gesagt werden, dass beide Gruppen ausdifferenzierte Aspekte benannt haben, die zu einer Förderung der Kreativität bezüglich der Sensibilität gegenüber Problemen, im Kontext des Design Thinking-Lernsettings beigetragen haben. Bei der Sensibilisierung gegenüber Problemen erfolgt keine Verzahnung mit der Statistik, aufgrund der geringen Itemgüte. Es bietet sich hier weitere Forschung an, die die Entwicklung eines validen Erhebungsinstruments beinhaltet.

10.1.4 Ambiguitätstoleranz

Ambiguitätstoleranz im Unternehmensalltag: *Die Teilnehmer aus beiden Gruppen empfanden, dass die Ambiguitätstoleranz im Unternehmensalltag keine bedeutende Rolle spielt. Begründet wurde dies damit, dass Teilnehmer nicht in wichtige Entscheidungen des Unternehmens einbezogen werden.* Aufgrund dieser Tatsache wurde nach den ersten durchgeführten Interviews in der Pilotierungsphase die Thematik der Ambiguitätstoleranz im Unternehmensalltag nicht weiterverfolgt.

Ambiguitätstoleranz im Design Thinking-Lernsetting: Die Frage nach der Ambiguitätstoleranz im Design Thinking-Lernsetting wurde von beiden Gruppen als schwierig und nicht intuitiv zu beantworten eingeschätzt. Vor allem der Austausch mit dem Partner ist ein entscheidender Aspekt für die Förderung der Ambiguitätstoleranz. Ein Vorteil ist es nicht über den gesamten fachlichen Hintergrund zu verfügen. Die entwickelten Ideen wurden als unkonventioneller erachtetet, wenn fachfremde Teilnehmer in ihnen unbekannten Bereichen Lösungsanasätze generierten. Während des Design Thinking-Lernsettings haben sich die Teilnehmer beider Gruppen keine Gedanken über vorhandene Unsicherheiten gemacht.

In Gruppe 1 wurden vor allem während der Abschlusspräsentation Unklarheiten aufgedeckt, als die Nachfragen der anderen Teilnehmer kamen. Eine Erkenntnis, die daraus gezogen werden konnte war, dass nicht immer alle Probleme gelöst und alle Aspekte berücksichtigt werden können. *Dies zeigt, dass in Gruppe 1 sehr reflektiert über unterschiedliche und auch widersprüchliche Aspekte im Zusammenhang mit dem Klimawandel und den entwickelten Lösungsansätzen nachgedacht wurde.*

Für Gruppe 2 konnten jenseits des nicht benötigten Spezialwissens der Thematik keine weiteren Aspekte oder Besonderheiten identifiziert werden.

Bei der Gegenüberstellung der beiden Gruppen zeigt sich, dass Gruppe 1 differenziertere Antworten bezüglich der Ambiguitätstoleranz gegeben hat als Gruppe 2. Die Ursachen dieses Antwortverhaltens bedürfen näherer Auseinandersetzung, die über diese Studie hinausgehen. Für den Bereich Ambiguitätstoleranz erfolgt keine Verzahnung mit quantitativen Ergebnissen, da die entwickelten Items nicht den gestellten Qualitätsanforderungen entsprachen.

10.1.5 Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen

Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen im Unternehmensalltag: Zum einen wurde von beiden Gruppen genannt, dass die Teilnehmer im Unternehmensalltag noch nicht intensiv mit der Auseinandersetzung von Problemen beschäftigt sind. Dem gegenüber stehen die Aussagen von Teilnehmern aus beiden Gruppen, dass das Unterscheidungs- und Trennvermögen sowie das Erkennen von Zusammenhängen eine zentrale Rolle spielen. Dieser Kreativitätsaspekt ist, v.a. wichtig, um das eigentliche Problem zu erkennen und die dahinterstehende Ursache zu identifizieren. Auch zu der Vergabe von Prioritäten bei Aufgaben sind sehr ähnliche Ansichten in den beiden Gruppen vorhanden. So sind zwar Spielräume vorhanden, größtenteils müssen jedoch vorgegebene Aufgaben abgearbeitet werden.

In Gruppe 1 wurde genannt, dass es zentral ist, zum Kern des Problems vorzudringen und diesen zu bearbeiten. Denn wenn viele Leute von einem Problem betroffen sind, können Ressourcen wie z.B. Arbeitszeit nicht gewinnbringend genutzt werden. Somit erfolgt kein effizientes Arbeiten. Auch hier wurde das Thema Priorisierung von Aufgaben angesprochen, diese erfolgt in Gruppe 1 verhältnismäßig flexibel und eigenständig. *In Gruppe 1 wurde bereits über Folgeaspekte für das Unternehmen wie Arbeitszeiteinsatz nachgedacht. Zudem weist diese Gruppe eine hohe Eigenständigkeit im Bereich Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen in den Unternehmen auf.*

In Gruppe 2 spielt dieser Kreativitätsaspekt eine wichtige Rolle. Dies liegt daran, dass das Ziel nicht ist, um das eigentliche Problem herum zu arbeiten, sondern dass alles, was mit dem eigentlichen Problem zusammenhängt, betrachtet und analysiert wird. Dazu gehört auch, dass die relevanten Akteure im Unternehmen identifiziert werden, damit das Problem angegangen werden kann. *Auch in Gruppe 2 erfolgt ein eigenständiges Mit- und Weiterdenken z.B. durch das Einbinden zentraler Akteure in den Unternehmen, bezüglich des Unterscheidungs- und Trennvermögens.*

Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen im Design Thinking-Lernsetting: Beide Gruppen schätzen das Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen im Design Thinking-Lernsetting als sehr wichtig ein, da darauf die weitere Entwicklung der Ideen beruht. Auch hier wurden der Austausch und die Methode, mit dem klaren schrittweisen Vorgehen, als förderlich erachtet.

In Gruppe 1 wurde darüber hinaus genannt, dass die Methode an sich das Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen fördert. Dies erfolgt u.a. durch das Fokussieren auf den Kern des Problems. Wichtig ist dabei das eigentliche Problem anzugehen und dabei weitere Aspekte im Auge zu behalten. Kritisiert wurde, dass die Zeit fehlte, Aspekte näher zu untersuchen und zu reflektieren.

Für das Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen erfolgt eine Verzahnung mit der Statistik**.** *Es konnte kein statistisch signifikanter Effekt für Gruppe 1 erfasst werden.* Dies legen folgende Zahlen dar: $t(17) = 0{,}389$, $p = 0{,}702$. Bei einer Effektstärke von $d = 0{,}2$ und einer Power von 0,8 würden 199 Versuchspersonen benötigt, um ein signifikantes Ergebnis mit einem zweiseitigen abhängigen t-Test ($\alpha = 0{,}05$) zu erhalten. Der statistisch nicht signifikante Effekt der Förderung von Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen kann aus der überschaubaren Teilnehmerzahl dieser Studie

resultieren. Jedoch sind auch hier beim Vergleich der Mittelwerte Tendenzen erkennbar. So hat sich Gruppe 1 im Pre-Test als auch im Post-Test besser eingeschätzt als Gruppe 2. Hier bedarf es weiterer Forschung, dieser Ursache auf den Grund zu gehen. *Es wurde eine Förderung der Kreativität bezüglich des Unterscheidungs- und Trennvermögens im Design Thinking-Lernsetting im qualitativen Teil von Gruppe 1 durch verschiedene Aspekte, wie z.B. die Methode, genannt. Jedoch kann diese, in den Interviews zu Ausdruck gebrachte Förderung statistisch nicht verifiziert werden, da kein signifikanter Effekt erfasst werden konnte.* In dem Bereich bietet sich weitere Forschung an. Es gilt die aufgezeigten Tendenzen mittels einer großangelegten Studie, mit mindestens 199 Teilnehmern, zu überprüfen.

Das Unterscheidungs- und Trennvermögen sowie Zusammenhänge erkennen spielte in Gruppe 2 eine Rolle, da die Probleme zuerst ermittelt werden mussten, um darauf basierend weiterarbeiten zu können. Dies wurde durch die von der Doktorandin gehaltene Einführung zur Thematik unterstützt, da daraufhin eine Fokussierung auf die wesentlichen Aspekte der Thematik erfolgte. Es wurde genannt, dass die Schwierigkeit vorhanden ist, das eigentliche Problem herauszufiltern. Da die Hitzeproblematik so vielseitig auf das Unternehmen bezogen werden kann, war das Herausarbeiten des eigentlichen Problems schwieriger als im Unternehmensalltag. Darüber hinaus wurde angemerkt, dass nicht alle Aspekte umfassend betrachtet werden konnten, da es sich um ein sehr breites Feld handelt.

Für diesen Kreativitätsaspekt erfolgt auch für Gruppe 2 eine Verzahnung mit der Statistik. Für Gruppe 2 ergibt sich folgendes Ergebnis $t(15) = -0{,}624$, $p = 0{,}542$. Damit konnte kein signifikanter Effekt erfasst werden. *In Gruppe 2 wurden im qualitativen Teil verschiedene Aspekte genannt, die zu einer Förderung des Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen im Design Thinking-Lernsetting beigetragen haben, so z.B. das Fokussieren auf ein einzelnes Problem. Jedoch konnte auch hier nicht statistisch nachgewiesen werden, was in den Interviews nahegelegt wird, da auch hier kein statistisch signifikanter Effekt erfasst werden konnte.* Auch hier wird die Empfehlung ausgesprochen weitere Forschung anzuschließen und diese Studie mit mindestens 199 Versuchspersonen zu wiederholen, um weitreichendere Erkenntnisse zu generieren.

10.1.6 Unkonventionell-Sein

Unkonventionell-Sein im Unternehmensalltag: Von beiden Gruppen wurde genannt, dass im Unternehmensalltag eine Mentalität, in welcher Prozesse und Abläufe schon lange auf die gleiche Art und Weise bearbeitet werden bei den Mitarbeitern, stark verankert ist. Daher werden

oft herkömmliche Lösungen für die Bearbeitung von Problemen herangezogen. Dies ist jedoch nicht nur kritisch zu betrachten, wenn sich Altes bewährt hat, kann dies beibehalten und fortgeführt werden.

In Gruppe 1 wurde genannt, dass Unkonventionell-Sein im Unternehmensalltag nicht gefragt ist, da bestimmte Tätigkeiten auf die gleiche Art und Weise getätigt werden. Auf der anderen Seite sind im Unternehmen innovativere Abteilungen wie z.B. die IT vorhanden, die neue Methoden wie Design Thinking bereits in die Arbeit integrieren. Zudem wurde genannt, dass bei einer strukturierten Herangehensweise unkonventionelles Arbeiten unpassend ist. Hier zeigen sich Limitationen für den Einsatz von Design Thinking im Unternehmen. *Gruppe 1 stellt reflektiert die Vor- und Nachteile des Einsatzes von einer unkonventionellen Arbeitsweise im Unternehmensalltag dar. Dabei zeigen sich die Limitationen der Methode. So ist unkonventionelles Arbeiten in den Unternehmen nicht in allen Bereichen gefragt.*

In Gruppe 2 ist die Ideensammlung im normalen Arbeitsalltag deutlich einfacher gehalten als im Design Thinking-Lernsetting. In der Regel erfolgt das Ideensammeln im Unternehmen nicht derart komplex und stark visuell wie im Design Thinking Lernsetting. *In Gruppe 2 spielt Unkonventionell-Sein im Unternehmensalltag eine eher untergeordnete Rolle.*

Unkonventionell-Sein im Design Thinking-Lernsetting: In beiden Gruppen wurde genannt, dass das Unkonventionell-Sein im Design Thinking-Lernsetting dadurch gefördert wurde, dass erst einmal alle Gedanken eingebracht werden konnten, frei von technischem und betrieblichem Wissen. Auch hier förderte die Methode durch die vorhandenen Vorgaben und die starke Visualisierung das Unkonventionell-Sein.

Gruppe 1 nannte die positive Arbeitsatmosphäre, die im Design Thinking Workshop herrschte und das Einbringen von Ideen jeglicher Art, die zu konstruktiven Ergebnissen führten. Zudem wurde die Anwendung der eigenen Kreativität als förderlich für das Unkonventionell-Sein im Design Thinking-Lernsetting erachtet.

Auch für diesen Kreativitätsaspekt erfolgt eine Verzahnung mit der Statistik. Für Gruppe 1 konnte kein statistischer Effekt erfasst werden. Es ergibt sich für Gruppe $t(16) = -2{,}008$, $p = 0{,}062$. Bei einer Effektstärke von $d = 0{,}2$ und einer Power von 0,8 würden 199 Versuchspersonen benötigt, um ein signifikantes Ergebnis mit einem zweiseitigen abhängigen t-Test ($\alpha = 0{,}05$) zu erhalten. Dieses knapp nicht signifikante Ergebnis kann sich durch die geringe Teilnehmerzahl der Studie erklären. Jedoch können auch hier Tendenzen aus den Veränderungen der Mittelwerte abgelesen werden. Gruppe 1 schätzt sich im Pre-Test bei

diesem Kreativitätsfaktor deutlich besser ein als Gruppe 2. Im Post-Test ergibt sich ebenfalls eine positivere Selbsteinschätzung für Gruppe 1 gegenüber Gruppe 2. *Gruppe 1 nennt im qualitativen Teil verschiedene Aspekte, wie z.B. das Einbringen der eigenen Kreativität, die zu einer Förderung ihrer Kreativität, bezüglich des Unkonventionell-Seins im Design Thinking-Lernsettings beigetragen haben. Die unterstellte Kreativitätsförderung dieses Faktors kann jedoch statistisch nicht untermauert werden, da kein signifikanter Effekt erfasst werden konnte.* Daher wird auch hier weitere Forschung mit einer größeren Teilnehmerzahl empfohlen.

In Gruppe 2 wurden für den Kreativitätsaspekt Unkonventionell-Sein im Design Thinking-Lernsetting keine weiteren Besonderheiten oder Merkmale identifiziert, abseits von den Aspekten, die von beiden Gruppen benannt wurden.

Auch hier erfolgt eine Verzahnung des Kreativitätsaspekts Unkonventionell-Sein mit der quantitativen Teilstudie. Für Gruppe 2 ergibt sich kein statistischer Effekt. Ergebnis $t(15) = -1{,}922$, $p = 0{,}074$. Bei einer Effektstärke von $d = 0{,}2$ und einer Power von 0,8 würden 199 Versuchspersonen benötigt, um ein potenziell signifikantes Ergebnis mit einem zweiseitigen abhängigen t-Test ($\alpha = 0{,}05$) zu erhalten. Auch hier ist eine mögliche Begründung für die statistische Nicht-Nachweisbarkeit des Effekts die geringe Teilnehmerzahl. Jedoch können auch hier Tendenzen aus dem Mittelwertvergleich abgeleitet werden. Gruppe 2 schätzt sich im Pre-Test weniger unkonventionell ein als Gruppe 1, dies passt auch zu den qualitativen Ergebnissen. *Gruppe 2 konnte im qualitativen Teil keine wesentlichen Aspekte darlegen, die zu einer Förderung des Unkonventionell-Seins im Design Thinking-Lernsettings beigetragen haben. Auch im quantitativen Teil konnte kein statistisch signifikanter Effekt nachgewiesen werden.* Auch hier wird sich für eine weitergehende Forschung ausgesprochen, um die Hintergründe genauer erläutern zu können.

10.2 Reflexion des theoretischen Rahmens

Den theoretischen Rahmen für diese Arbeit bietet die Aufarbeitung des aktuellen Stands der Forschung. Besonders relevant für die Beantwortung der Forschungsfragen ist dabei die potenzielle Förderung von Kreativität durch eine einmalige Maßnahme.

Wird einmal der „Elitäre Ansatz“ in der Kreativität außeracht gelassen, so ist Kreativität eine Eigenschaft, die jeder Mensch im Rahmen seiner Möglichkeiten entwickeln kann. Werden folgende, von Amabile genannte Faktoren berücksichtigt, sollte es zu einer Förderung von Kreativität kommen. Diese sind Entscheidungsfreiheit, Herausforderung, jedoch keine

Überforderung, Freiräume in der Gestaltung von Arbeitsabläufen, genügend Zeit und Ressourcen, Ermutigung und Unterstützung (Funke 2000).

Das Design Thinking-Lernsetting weist diese Eigenschaften größtenteils auf, jedoch sind auch Einschränkungen vorhanden. So ist die Entscheidungsfreiheit der Teilnehmer gegeben. Zwar ist eine klar vorgegebene Thematik zu bearbeiten, jedoch bleibt den Teilnehmern die Entscheidungsfreiheit, auf welches Problem genau sie sich fokussieren wollen und wie sie es bearbeiten. Der nächste Punkt ist die Herausforderung, jedoch keine Überforderung. Die Herausforderung ist in mehreren Bereichen des Design Thinking-Lernsettings gegeben. Die Teilnehmer stehen vor der Herausforderung sich in die Thematik eigenständig einzuarbeiten, die Probleme ihres Partners zu erarbeiten und am Ende einen Prototyp für die Lösung eines Problems zu erstellen. Inwiefern es mit der Überforderung aussieht kann nur schwer gesagt werden, da dies in dieser Studie nicht untersucht wurde. Der nächste Aspekt ist die Gestaltung von Arbeitsabläufen. Hier werden durch den Design Thinking Prozess klare Vorgaben gemacht. Durch die Phasen sind die einzelnen Aufgabenschritte vorgegeben, daher haben die Teilnehmer wenig bis keinen Spielraum in der Ausgestaltung von Arbeitsabläufen. Als nächstes wird der Punkt ausreichend Zeit und Ressourcen betrachtet. Dies war im Design Thinking-Lernsetting klar vorgegeben. Das Lernsetting umfasst die Dauer eines halben Tages. Da dieser Zeitraum zu kurz ist, um umfassend zu recherchieren und weitere Informationen zu sammeln, wurde auch von den Teilnehmern genannt. Als letzter Punkt wird Ermutigung und Unterstützung der Teilnehmer genannt. Diese erfolgte umfassend seitens der Doktorandin, den teilnehmenden Ausbildern sowie den studentischen Hilfskräften, die das Design Thinking-Lernsetting unterstützten.

Nach der Analyse der Kreativität fördernden Aspekte, die von Amabile genannt werden, stellt sich Design Thinking als geeignete Methode dar, um die Kreativität zu fördern und Fachinhalte zu transportieren sowie zu einer intensiven und aktiven Auseinandersetzung der Thematik beizutragen. Jedoch sind hier auch Schwachstellen vorhanden. So sollte in weiteren Studien miterfasst werden, ob die Teilnehmer über- oder unterfordert sind. Es wurde versucht adressatengerechte Materialien zu entwickeln. Aufgrund der Spannbreite von Auszubildenden mit Hauptschulabschluss bis hin zu dual Studierenden ist die Frage, in wie fern dies gelungen ist. Die Studie könnte mit einer größeren Gruppe an Teilnehmern wiederholt werden und die Ergebnisse analysiert werden. Die genannten Freiräume in der Gestaltung von Arbeitsabläufen können nicht verändert werden, da sie klar durch die Schritte der Methode vorgeben sind. Der letzte Kritikpunkt ist die ausreichende Zeit. Dieser Punkt könnte optimiert werden, indem das

Design Thinking-Lernsetting auf die Dauer eines ganzen Tages ausgeweitet wird. So würde genügend Zeit zur Verfügung stehen, um umfassend recherchieren und entwickeln zu können. Dies war in diesem speziellen Rahmen des klimAZUBI Kontextes jedoch nicht möglich.

10.3 Reflexion des methodischen Vorgehens

In diesem Abschnitt erfolgt eine umfassende Reflexion des methodischen Vorgehens, dabei werden die Schwachstellen dieser Studie benannt und Verbesserungsvorschläge eingebracht.

Eine kritische Betrachtung verdienen die Umstände der Erstellung des TEKL-Tests. Der Test wurde in Ermangelung von passenden Testinstrumenten entwickelt, um die Veränderung der Kreativität im Kontext des Design Thinking-Lernsettings zu erfassen, und ist somit ein Pilotfragebogen. Wie die Faktorenanalyse zeigt, sind hier noch einige Schwächen vorhanden. Es konnten nicht alle gewünschten Faktoren dementsprechend statistisch analysiert werden. Dies liegt an der sprachlich divergierenden Variante von Pre- und Post-Test, sowie der Itemformulierung. Um sinnvoll vergleichen zu können, muss die Formulierung der Fragen identisch sein, damit es sich um den exakt selben Test handelt. Es hätte darauf geachtet werden müssen, dass der Test zeitneutral (z.B. keine Verwendung von heute) sowie personenneutral (keine Verwendung von ich Formulierungen) formuliert wird. Die Empfehlung für weitere Forschung wäre ein valides Testinstrument zu entwickeln, dass diesen Kriterien entspricht. In der dargestellten Inhalts- und Faktorenanalyse wurden lediglich die Werte des Pre-Tests analysiert. Diese Ergebnisse sind, anhand der oben aufgeführten Kriterien, jedoch als für die Studie hinreichend einzuschätzen. Dies kann auch als Grund angenommen werden warum die Items des Kreativitätsaspekts Ambiguitätstoleranz hier vollständig ausgeschlossen wurden. Daher gilt es hier einen validen und ausgereiften Fragebogen zu entwickeln. Der TEKL-Test bietet lediglich einen Ausgangspunkt für die valide Entwicklung eines solchen neuen Testinstruments.

Auch die weitere Analyse des TEKL-Tests birgt Probleme. Aus der Literatur wurden sechs Kreativitätsfaktoren identifiziert in der Faktorenanalyse ergab sich jedoch eine drei faktorielle Lösung. Grund dafür können zu wenig Items sein oder auch eine zu kleine Stichprobe. Dies müsste in einer weiteren Studie umfassend untersucht werden. Dies ist jedoch nicht der Hauptfokus der vorliegenden Arbeit. Hier ergeben sich Möglichkeiten weitere Forschungsarbeiten anzuschließen. Verbesserungspotenzial wird auch darin gesehen, mehr Items zu entwickeln und auch invertierte (negativ formulierte) Items zu nutzen.

Ein weiterer Aspekt bezieht sich ebenfalls auf den selbstentwickelten TEKL-Test. Einige Teilnehmer haben nicht das volle Antwortformat ausgenutzt. Dies kann ein Hinweis darauf sein, dass das Antwortformat zu differenziert ist oder die Items zu leicht oder zu schwer sind. Hier hätten an der Itemformulierung Verbesserungen vorgenommen werden können, so dass zumindest wenige Teilnehmer die nicht besetzten Antwortkategorien auswählen würden (Bühner 2011). Für dieses Verhalten kommen unterschiedliche Effekt in Frage, zum Beispiel die soziale Erwünschtheit oder die Tendenz zur Milde. Eine mögliche Erklärung für die Nicht-Nutzung der gesamten Skala ist die soziale Erwünschtheit, da vor allem bei den Antworten „stimme eher nicht zu“ und „stimme überhaupt nicht zu“ die Antwortmöglichkeiten nicht ausgewählt wurden. Vergleiche dazu auch Kapitel 4.7 „Potenzielle Störfaktoren der Untersuchung“. Vor allem Auskünfte über Sachverhalte, die als besonders heikel gelten, sind besonders stark von einem, durch soziale Erwünschtheit geprägten Antwortverhalten beeinflusst. Je heikler eine Frage ist, desto stärker macht sich auch der Effekt der sozialen Erwünschtheit bemerkbar. Es ist naheliegend, dass auch Angaben zur eigenen Kreativität als besonders privat und damit als heikel eingestuft werden können. Als ein weiterer Einflussfaktor für sozial erwünschtes Antwortverhalten wird in der Literatur die Anwesenheit Dritter genannt (Häder & Häder 2009). Hier gilt es das Forschungsdesign kritisch zu hinterfragen, da die Teilnehmer der Untersuchung bei der Beantwortung der Fragen in Gruppengröße nebeneinandersaßen und so genau gesehen werden konnte, wie der Sitznachbar die Fragen beantwortet. So kommt möglicherweise eine Verzerrung des Antwortverhaltens in dem positiven Bereich zustande. Als ein weiterer Einflussfaktor kann das Alter der Teilnehmer genannt werden. Da noch nicht alle Teilnehmer das mögliche Selbstbewusstsein entwickelt haben, auch Schwächen offen zuzugeben, somit wird möglicherweise positiver geantwortet. Auf der anderen Seite besteht natürlich auch die Möglichkeit, dass vor allem die Antwortkategorie „stimme überhaupt nicht zu“ tatsächlich nicht so häufig aufgetreten ist. Eine weitere mögliche Erklärung für diesen Effekt ist die sogenannte Tendenz zur Milde / Härte, im englischen auch error of extreme tendency gennant. Hierbei neigen Befragte dazu, unabhängig vom Inhalt der Frage die Extremkategorien in Ratingskalen anzugeben. Obwohl die Extrempole von Ratingskalen selten genutzt werden, kann dieses Verhalten bei Befragten unter Umständen auftreten. Dabei kam Greenleaf (1992) in seiner Studie zu dem Ergebnis, dass vor allem ältere Menschen, Menschen mit geringerer Bildung und geringerem Einkommen zu Extremantworten neigen (Bogner & Landrock 2014). Die zwei letzten genannten Aspekte könnten daher ebenfalls eine Rolle spielen. Die umfangreich dargelegten Faktoren könnten mögliche Einflüsse

auf das Antwortverhalten der Teilnehmer darstellen. Sie wurden in diese Studie jedoch nicht weitergehend untersucht.

Als ein weiter Kritikpunkt kann in dieser Studie die Aufteilung der Gruppen in Gruppe 1 und Gruppe 2 genannt werden. Die Aufteilung hätte auch nach einer anderen Methode erfolgen können, wie die Betrachtung des oberen und unteren Quartils, so dass jeweils nur die Extremfälle näher analysiert worden wäre. Für diese Studie hat es sich jedoch als nicht sinnvoll herausgestellt, da sonst eine zu kleine Fallzahl, insbesondere bei den Interviews, in die Auswertung eingeflossen wären. Für eine Studie mit einer größeren Stichprobe würde sich ein solches Vorgehen jedoch anbieten. Auch die Vergrößerung der Lücke um den Median (Ausschluss von je fünf Punkten plus und minus um den Median) hätte anders erfolgen können. Eine Option ist keine Werte aus der Studie auszuschließen. Dies hätte jedoch zur Folge, dass keine deutliche Abgrenzung zwischen Gruppe 1 und Gruppe 2 existiert. Um jedoch eine deutliche Abgrenzung zwischen Gruppe 1 und Gruppe 2 zu haben, wurde die Einteilung auf diese Art vollzogen.

Einer kritischen Betrachtung bedarf die Maßnahme an sich. Das Design Thinking-Lernsetting wurde nach dem aktuellsten Stand der Forschung sowie in einem engen Austauschprozess und in Kooperation mit Experten entwickelt. Möglicherweise wurden im Design Thinking-Lernsetting andere Aspekte gefördert, die nicht durch die genutzten Messinstrumente erfasst wurden.

Weitere Betrachtung bedarf die Teilnehmerzahl der Studie. Diese ist abhängig von der Teilnehmerzahl der Auszubildenden der kooperierenden Unternehmen. Dabei ist Anzumerken, dass die Unternehmen zum Teil kleine Gruppen zu der Teilnahme am klimAZUBI Projekt entsandten. Die Teilnehmerzahl steht somit auch im Zusammenhang mit den Ergebnissen der statistischen Auswertungen. Daher lag der Fokus vor allem auf den qualitativen Interviews, da diese auch durch eine Analyse kleiner Fallzahlen valide Ergebnisse liefern. Um mögliche statistische Effekte besser analysieren zu können, sollte die Studie mit einer größeren Teilnehmerzahl neu aufgelegt werden, die benötigte Teilnehmerzahl kann dabei den Berechnungen, die mittels GPower erfolgten, entnommen werden.

10.4 Relevanz der Forschung für die Fachdidaktik

Um für die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts innovative Lösungen zu finden, ist eine kreative Herangehensweise unabdingbar. Gerade Unternehmen bemühen sich globalen Herausforderungen wie dem Klimawandel stellen. Daher werden innovative Ansätze benötigt,

um mit dieser Problematik umzugehen. Es eignet sich die Methode Design Thinking, da sie zum einen Fachinhalte vermittelt und auch bei großen Problemfeldern wie dem Klimawandel durch das strukturierte Vorgehen gut einsetzbar ist. Zum anderen ist die Methode in der Lage, die Mitarbeiter stark einzubeziehen und ihre eigene Kreativität optimal einzubringen, so dass am Ende neue Lösungsansätze entstehen. Gerade dem Einbringen von Kreativität wird in der Zukunft eine immer bedeutendere Rolle zukommen. Da jedoch noch keine umfassende Forschung zu dem Einsatz von Design Thinking in der Geographiedidaktik vorhanden ist, empfiehlt sich in einer Folgestudie die Entwicklung von Handlungsempfehlungen bzw. Leitlinien für den Einsatz von Design Thinking und damit einhergehend einer zielgruppenspezifischen Förderung von Kreativität, die für das Generieren von innovativen Ideen unabdingbar ist. Diese Meinung findet sich auch in der Literatur wieder:

> *"Zupan, et al (2005) complained of a lack of specific literature or guidelines on how to adapt and implement design thinking as a curricular design framework"* (Lor 2017, S. 60-61)

11 Fazit

Der voranschreitende Klimawandel und seine Folgen wie die zunehmenden Hitzebelastungen werden sich in den kommenden Jahren weiter intensivieren. Das bringt drastische Auswirkungen für Unternehmen mit sich. Eine große Bandbreite an unterschiedlichen Bereichen der einzelnen Unternehmen wird dadurch beeinflusst, sei es das Wohlempfinden und die Gesundheit der Mitarbeiter bis hin zur Produktivität von Maschinen und die negativen Auswirkungen auf die Logistik durch Straßenschäden und Niedrigwasserereignisse. Dies ist der zentrale Anlass sich näher mit der Thematik der Folgen der klimawandelinduzierten Folgen der Hitzebelastung auf Unternehmen auseinanderzusetzen. Vor diesem Hintergrund entstand diese Doktorarbeit.

Diese Studie ist in das klimAZUBI Projekt, unter Leitung von Prof. Dr. Siegmund der Research Group for Earth Observation, eingebettet. Dazu wurden im Zuge eines Bottom-up Ansatzes Auszubildende und dual Studierende der drei kooperierenden Unternehmen (ABB, HeidelbergCement und REWE) ein mehrtägiges Lernsetting zu Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung zu dem Klimawandel durchlaufen. Ein zentraler Bestandteil ist dabei das Design Thinking. Design Thinking ist ein Ansatz, der sich zum Generieren von innovativen Ideen in komplexen Themenbereichen eignet. Es ergibt sich die Notwendigkeit des kreativen Denkens in innovativen Formaten in Betrieben, nicht nur wegen der möglichen Betriebsblindheit von Experten, bei der Lösung komplexer Probleme. Vielmehr erweist sich in einer Welt, in der Probleme wie der voranschreitende Klimawandel und die regionalen Auswirkungen auch auf das betriebliche Umfeld immer drängender werden, innovatives Handeln als unabdingbar. Das kreative Potenzial der Arbeitnehmer als direkt Betroffene eignet sich daher ideal für die Lösung solcher Probleme. Aus diesem Grund ist es wichtig, aktive Maßnahmen zur Förderung des kreativen Denkens zu ergreifen (Funke 2000).

Daher wurde in dieser Studie untersucht, in wie fern das Design Thinking-Lernsetting einen Beitrag zu einer Förderung der Kreativität leisten kann. Dazu wurde im Rahmen des klimAZUBI-Projekts ein Design Thinking-Lernsetting für die Teilnehmer der drei kooperierenden Unternehmen entwickelt, welches auf die steigenden Temperaturen verursacht durch den Klimawandel auf die betriebliche Umwelt fokussiert. Die Teilnehmer mussten sich aktiv mit der Thematik auseinandersetzen, ihr Wissen und ihre Kreativität einbringen, um innovative Lösungsansätze zu generieren.

Das Erfassen der Kreativität stellt ein schwieriges Unterfangen dar. Kreativität kann nicht durch simple Messinstrumente konkret erfasst werden kann. Auch in der Literatur fanden sich lange keine Tests zur Erfassung der Kreativität. Erst in den vergangenen Jahrzehnten erfolgte eine intensive Auseinandersetzung mit der Thematik. Jedoch sollten in dieser Studie Verhaltensweisen abgefragt werden. Dies reduzierte die Zahl der anwendbaren, etablierten Kreativitätstests stark. So wurde der „FAKT-Test – Fragen an kreative Talente“ von Ripke (2005) adaptiert, da dieser dem Ziel der Erfassung der Kreativität der Teilnehmer am besten dient. Da die Teilnehmer in diesem Lernsetting selber als Forscher und Erfinder agieren, wurde dieser Test aufgrund der inhaltlichen Nähe ausgewählt und kommt in dieser Studie zum Einsatz

Darüber hinaus wurde ein eigenständiger Fragebogen der „TEKL-Tests – Test zur Erfassung der Kreativität von Auszubildenden und dual Studierenden im Design Thinking-Lernsetting nach Lütke“ zur Erfassung der Veränderung der Kreativität durch das Design Thinking-Lernsetting entwickelt. Dies erfolgte, da noch keine etablierten Tests in der Design Thinking Forschung im Zusammenhang mit der Veränderung von Kreativität vorhanden sind. In Zusammenarbeit mit Design Thinking Experten wurden die wesentlichsten Aspekte der Kreativität, die für das Design Thinking sind identifiziert. Es ergaben sich die Kreativitätsaspekte gedankliche Flexibilität, Neugierde, Sensibilität gegenüber Problemen, Ambiguitätstoleranz, Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen sowie Unkonventionell-Sein. Diese Aspekte wurden durch die selbstentwickelten Items erfasst. Der TEKL-Test bietet somit einen ersten Ansatz weiter in dieses Forschungsfeld vorzudringen.

Ein Ergebnis dieser Dissertation ist somit zum einen die Entstehung des TEKL-Tests, dem Fragebogen zur Erfassung der Kreativität von Auszubildenden und dual Studierenden im Design Thinking-Lernsetting Kontext. Der Fragebogen kann die Veränderung in ausgewählten Bereichen (Neugierde, Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erfassen, Unkonventionell-Sein) erfassen. Jedoch ist die Erstellung eines validen Testinstruments ein umfassendes Projekt. Daher kann dieser Test als ein Versuch angesehen werden sich der Thematik zu näheren. Hier bedarf es weiterer Forschung, um ein valides und ausgereiftes Testinstrument zu entwickeln.

Neben der quantitativen Erfassung der Kreativität und deren Veränderung ist der zentrale Teil dieser Studie die Erfassung der Hintergründe der Veränderung der Kreativität. Dabei wurden qualitative Interviews mit den Teilnehmern nach dem Design Thinking-Lernsetting durchgeführt. Es erfolgte eine Gegenüberstellung zwischen dem regulären Unternehmensalltag

und dem Design Thinking-Lernsetting. Ziel war es die Aspekte und Hintergründe zu identifizieren, die zu einer Veränderung der Kreativität beitragen.

Die Messinstrumente wurden dabei alle mit dem Ziel entwickelt die zuvor aufgeworfenen Forschungsfragen möglichst umfassend beantworten zu können. Forschungsfrage 1 nach der Erhebung und Auswertung der Daten beantwortet werden kann, welcher Zusammenhang zwischen einer Veränderung von ausgewählten Kreativitätsaspekten und dem kreativen Ausgangswert der Teilnehmer besteht.

Dazu wurden zuerst die erzielten Ergebnisse der Teilnehmer im FAKT-Test ausgewertet. Die Teilnehmer wurden dabei in zwei Gruppen aufgeteilt. Gruppe 1 setzt sich dabei aus Teilnehmern zusammen, die einen höhere Werte (Werte > 119) im adaptierten Kreativitätstest von Ripke (2005) erzielten. Gruppe 2 setzt sich aus Teilnehmern zusammen, die einen niedrigere Werte erzielten (Werte < 109). Auf dieser Aufteilung basiert die weitere Beantwortung der folgenden Forschungsfragen.

Forschungsfrage 2 laut, inwiefern eine Veränderung der ausgewählten Kreativitätsaspekte durch das Design Thinking-Lernsetting erfolgt. Dabei wurde mittels quantitativer Daten analysiert, ob und auf welche Art und Weise einer Veränderung der ausgewählten Aspekte der Kreativität (gedankliche Flexibilität, Neugierde, Sensibilität gegenüber Problemen, Ambiguitätstoleranz, Unterscheidungs- und Trennvermögen / Zusammenhänge erkennen sowie Unkonventionell-Sein) erfolgt. Diese Veränderung wird dabei durch den selbstentwickelten TEKL-Pre-Post-Test im Rahmen des Design Thinking-Lernsettings abgebildet.

Ein Zusammenhang, bei den Kreativitätsfaktoren Neugierde, Unterscheidung- und Trennvermögen und Zusammenhänge erkennen sowie bei dem Faktor Unkonventionell-Sein und dem kreativen Ausgangswert der Teilnehmer der durch den FAKT-Test erfasst wurde besteht. Auch wenn die Ergebnisse der quantitativen Analyse für die Veränderung in den Gruppen für alle drei Faktoren keine signifikanten Effekte erfassen konnten. So ist bei der Gegenüberstellung der beiden Gruppen auffällig, dass sich die Teilnehmer aus Gruppe 1 in den drei genannten Bereichen deutliche kreativer einschätzen als Teilnehmer aus Gruppe 2. Dies zeigt sich sowohl in den Pre- als auch in den jeweiligen Post-Tests. Zu den anderen drei Kreativitätsfaktoren (Gedankliche Flexibilität, Sensibilität gegenüber Problemen sowie Ambiguitätstoleranz) kann aus statistischer Sicht, aufgrund der Datenqualität keine Aussage getroffen werden. Hier muss weitere Forschung angesetzt werden, vor allem größer angelegte Untersuchungen bieten sich hier an.

Forschungsfrage 3 geht der Fragestellung nach, welche Hintergründe bezüglich einer Kreativitätsveränderung durch das Design Thinking-Lernsetting in Bezug auf die ausgewählten Kreativitätsaspekte ermittelt werden können.

Für die Analyse dieser Forschungsfrage wurden die Aussagen der Teilnehmer herangezogen, die in den Interviews generiert wurden. In der Analyse der Ergebnisse ergab sich, dass überwiegend Teilnehmer aus Gruppe 1, differenziertere sowie weiterdenkende Antworten gegeben haben. Ein weiteres zentrales Ergebnis ist, dass eine Veränderung der Kreativität durch das Design Thinking-Lernsetting in erfolgte. Dies belegen die Aussagen der Teilnehmer in den qualitativen Interviews, die in vielen Bereichen kreativitätsfördernde Aspekte benennen konnten. Jedoch wurden auch Limitationen der Methode aufgezeigt. Es konnten Hintergründe und kreativitätsfördernde Aspekte von den Teilnehmern identifiziert werden. Es sticht jedoch nicht ein einzelner Aspekt heraus, sondern es handelt sich um ein ganzes Bündel von unterschiedlichen Aspekten, die zu einer Förderung der Kreativität im Kontext des Design Thinking-Lernsettings beitragen.

Auch wenn die quantitativen Daten keine Förderung der Kreativität nachwesen konnten, so legen doch die Aussagen der Teilnehmer aus den Interviews nahe, dass eine Kreativitätsförderung durch ein einmaliges Design Thinking-Lernsetting erfolgt. Ein interessantes Ergebnis ist, dass Gruppe 1 und Gruppe 2 unterschiedliche Argumente für eine Kreativitätsförderung hervorbrachten. Daraus leitet sich die Notwendigkeit weiterer Forschung ab, um z.B. adressatengerechte Handlungsempfehlungen für die Anwendung von Design Thinking in der Geographiedidaktik zu entwickeln, so dass es zu einem optimalen Nutzen der Kreativität kommt. Diese Arbeit liefert dafür erste Anhaltspunkte.

Literaturverzeichnis

ABB (2018a): Unsere Geschäftsfelder.- <https://new.abb.com/de/ueber-uns/geschaeftsfelder> (Zugriff: 21.09.18).

ABB (2018b): About ABB.- <https://new.abb.com/about> (Zugriff: 21.09.18).

ABB (2018c): Die Welt von ABB STOTZ-KONTAKT.- <https://new.abb.com/de/ueber-uns/gesellschaften/abb-stotz-kontakt/die-welt-von-abb-stotz-kontakt> (Zugriff: 21.09.18).

ABB (2018d): ABB Training Center in Heidelberg feiert 10-jähriges Bestehen.- <https://new.abb.com/news/detail/4587/abb-training-center-in-heidelberg-feiert-10-jaehriges-bestehen> (Stand: 04.05.2018) (Zugriff: 21.09.18).

Amabile, T.M. (1983): The social psychology of creativity. Springer. New York.

Amabile, T.M. (1996): Creativity in context. Westview. Boulder.

Amabile, T.M. (1998): How to Kill Creativity. Harvard Business Review. S. 77-87.

Backhaus, K.; Erichson, B.; Plinke, W. & Weiber, R. (2016): Multivariate Analysemethoden. Springer. Berlin / Heidelberg.

Baudson (2011): Kreativität – Zufall oder harte Arbeit? Ein programmatischer Beitrag. In: Koop, C. & Steenbuck, O. (2011): Kreativität: Zufall oder harte Arbeit? Karg. Frankfurt.

Beller, S. (2008): Empirisch forschen lernen. 2 Auflage. Huber. Bern.

Bethge, G. (2018): Ethno-Marketing in der Automobilbranche. Dissertation. Springer. Wiesbaden.

Blanco, H. (1985): Pragmatism, abduction, and wicked problems. In: Berkeley Planning Journal. 1(2). S. 93- 119.

Blanz, M. (2015): Forschungsmethoden und Statistik für die Soziale Arbeit: Grundlagen und Anwendungen. Kohlhammer. Stuttgart.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2012): Klimawandel im Oberrheingraben – eine Region passt sich an.- <www.bmub.bund.de/N48529/> (Stand: 26.03.2012) (Zugriff: 13.12.16)

Bogner, K., & Landrock, U. (2014): Antworttendenzen in standardisierten Umfragen. GESIS - Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften. Mannheim.

Bortz, J. & Schuster, C. (2010): Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler. 7. Auflage. Springer. Berlin / Heidelberg.

Brosius, F. (2013): SPSS 21. MITP. Heidelberg.

Brown (2009): Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation. Harper Collins. New York.

Brown, T. (2008): Design Thinking. In: Harvard Business Review. S. 84-92

Buber, R. & Holzmüller, H. (Hrsg.) (2009): Qualitative Marktforschung. 2. Auflage. Gabler. Wiesbaden.

Bühl, A. (2008): SPSS 16: Einführung in die moderne Datenanalyse. Pearson. München.

Bühner, M. (2011): Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion. 3. Auflage. Person. München.

Bühner, M. & Ziegler, M. (2009): Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler. Pearson. München.

Bundesinstitut für Berufsbildung (2013): Ausbildungsverträge in männlich bzw. weiblich dominierten Berufen.- <https://www.bibb.de/dokumente/pdf/vergleich_geschlechter dominierte_ausbildungen.pdf> (Stand: 17.04.2013) (Zugriff: 30.07.2018).

Chmielewski FM. (2011) Der Einfluss des Klimawandels auf den Wirtschaftssektor Landwirtschaft. In: Storch H. & Claussen M.: Klimabericht für die Metropolregion Hamburg. Springer. Berlin/ Heidelberg.

Cleff, T. (2015): Deskriptive Statistik und Explorative Datenanalyse: Eine computergestützte Einführung mit Excel, SPSS und STATA. 3. Auflage. Wiesbaden. Gabler.

Cohen, J. (1992): A Power Primer. Psychological Bulletin. Nr. 112 (1). S. 155-159.

Cohen, J. (1988): Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. Taylor and Francis. Hoboken.

Coyne, R. (2005): Wicked problems revisited. In: Design Studies. Nr. 26 (1). S. 5–17.

Cropley, A. J. (1998): Kreativität und Kreativitätsförderung. In Rost, D. H. Handwörterbuch der Pädagogischen Psychologie. Psychologie Verlags Union. Weinheim. S. 272- 277.

Cross, N. (1984): Introduction. In: Cross, N.: Design methodology. Wiley. New York.

Cross, N. (2001): Designerly ways of knowing: Design discipline versus design science. Design Issues. Nr. 17 (3). S. 49–55.

Deci, E. L.; Ryan, R. M. (2002): Overview of self-determination theory: An organismic dialectical perspective; In: Deci, E. L.; Ryan, R. M.: Handbook of self-determination research. Rochester. S. 3-33.

Döring, N. & Bortz, J. (2016): Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften. Springer. Berlin/ Heidelberg.

Eis, D., Helm, D., Laußmann, D., Stark, K. (2010): Klimawandel und Gesundheit. Robert Koch-Institut. Berlin.

Eckstein, P. (2012): Statistik für Wirtschaftswissenschaftler. Gabler. Wiesbaden.

Eckstein, P. (2016): Angewandte Statistik mit SPSS: Praktische Einführung für Wirtschaftswissenschaftler. Springer. Wiesbaden.

Feldhusen, J.F. (1994). Teaching and testing for creativity. In: Husen, T. & Postlethwaite, T.: International encyclopedia of education. 2. Auflage. Pergamon. Oxford. S. 1178-1193. Feldhusen J.F. & Clinkenbeard, P.R. (1987): Creativity instructional materials: A review of research. In: Journal of Creative Behavior. Nr. 20. S.153-182.

Flick, U. (2011): Triangulation. Eine Einführung. 3. Auflage. VS. Wiesbaden.

Funke, J. (2000). Psychologie der Kreativität. In: Holm-Hadulla, R. M. (Hrsg.), Kreativität. Springer. Heidelberg. S. 283-300.

Freudenthaler-Mayrhofer, D. & Sposato, T. (2017): Corporate Design Thinking: Wie Unternehmen ihre Innovationen erfolgreich gestalten. Springer. Wiesbaden.

Gläser, J. & Laudel, G. (2009): Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse. Als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen. 3. Auflage. VS. Wiesbaden.

Goldschmidt, G. & Tatsa, D. (2005): How good are good ideas? Correlates of design creativity. In: Design Studies. Nr. 26. S. 593–611.

Gorsuch, R. (2014): Factor Analysis. 2. Ausgabe. Routledge. New York.

Gropengießer, H. (2008): Qualitative Inhaltsanalyse in der fachdidaktischen Lehr-Lernforschung. In: Mayring, P. & Gläser-Zikuda, M. (Hrsg.): Die Praxis der qualitativen Inhaltsanalyse. Belz. Weinheim. S. 172-189.

Guilford, J. P., (1950): Creativity. In. American Psychologist. Nr. 5. S. 444–454.

Guilford, J. P., (1956): The structure of intellect. In: Psychological Bulletin. Nr. 53. S. 267–293.

Guilford, J. P., (1968): Intelligence, creativity, and their educational implications. San Diego.

Maier, G. W., Streicher, B., Jonas, E. & Frey, D. (2007): Wirtschaftspsychologie. Hogrefe. Göttingen.

Hoffmann, C.P., Lennerts, S., Schmitz, C., Stölzle, W. & Uebernickel, F. (2015): Business Innovation: Das St. Galler Modell. Springer. Wiesbaden.

Häder, M. & Häder, S. (2009): Telefonbefragungen über das Mobilfunknetz. VS.

Hany, E.A. in Klauer, K.J. (2000): Handbuch Kognitives Training. 2. Auflage. Hogrefe. Göttingen.

Hasso-Plattner-Institut (HPI) (2016): Was ist Design Thinking?- <https://hpi-academy.de/design-thinking/was-ist-design-thinking.html> (Zugriff: 06.08.2018).

HeidelbergCement (2018a): Geschäftsbericht 2018. Heidelberg.

HeidelbergCement (2018b): Ausbildung.- <https://www.heidelbergcement.com/de/ausbildung> (Zugriff:21.09.18).

HeidelbergCement (2014): Newsletter Technik – Betonieren bei hohen Umgebungstemperaturen. HeidelbergCement. Heidelberg.

Holling, H.; Gediga G. (2016): Statistik – Testverfahren. Hogrefe. Göttingen.

Holling, H.; Preckel, F & Vock, M. (2004): Intelligenzdiagnostik. Hogrefe. Göttingen.

Hübler, M. & Klepper, G. (2007): Kosten des Klimawandels: Die Wirkung steigender Temperaturen auf Gesundheit und Leistungsfähigkeit. WWF Germany.

Hildebrandt, A., Jäckle, S., Wolf, F. & Heindl, A. (2015): Methodologie, Methoden, Forschungsdesign. Springer. Wiesbaden.

Intergovernmental Panel on Climate Change (2014): Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger. In: Klimaänderung 2014: Synthesebericht. Beitrag der Arbeitsgruppen I, II und III zum Fünften Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen. Genf.

Janssen, J. & Laatz, W. (2013): Statistische Datenanalyse mit SPSS. Springer. Berlin/ Heidelberg.

Jaritz, S. (2008): Kundenbindung und Involvement. Gabler. Wiesbaden

Jonkisz, E., Moosbrugger, H. & Brandt, H. (2012): Planung und Entwicklung von Tests und Fragebogen. In: Moosbrugger, H. & Kelava, A. (Hrsg.): Testtheorie und Fragebogenkonstruktion. Springer. Berlin/ Heidelberg. S. 27-74.

Kaune, K. (2010): Qualitative Techniken Leitfadeninterview und Inhaltsanalyse. In: Kaune, A. (Hrsg.): Change Management und Organisationsentwicklung. 2. Auflage. Schmidt. Berlin. S. 134-152.

Koh, J.H.L., Chai, C.S., Wong, B., Hong, H.-Y. (2015): Design Thinking for Education – Conceptions and Applications in Teaching and Learning. Springer. Singapore.

Kim, K.H. (2006): Can We Trust Creativity Tests? A Review of the Torrance Tests of Creative Thinking (TTCT) In: Creativity Research Journal. Nr. 18 (1). S. 3–14.

Kuckartz, U. (2010): Einführung in die computergestützte Analyse qualitativer Daten. 3. Auflage. Wiesbaden.

Kuckartz, U. (2014): Mixed Methods Methodologie. Forschungsdesigns und Analyseverfahren. Springer. Wiesbaden.

Kurokawa, T. (12 2014). Design Thinking Education at Universities and Graduate Schools. In: Science and Technology Trends Quarterly Review. S. 50-62.

Krüger, D., Parchmann, I., Schecker, H. (Hrsg.) (2014): Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung. Springer. Berlin/ Heidelberg.

Lombard, M., Snyder-Duch, J. & Bracken, C. C. (2002): Content Analysis in Mass Communication: Assessment and Reporting of Intercoder Reliability. In: Human Communication Research. Nr. 28. S. 587–604.

Lor, R. (2017): Design Thinking in Education: A Critical Review of Literature. Konferenz Paper.- <https://www.researchgate.net/publication/324684320_Design_Thinking_in_Education_A_Critical_Review_of_Literature> (Zugriff: 27.10. 2018)

Mahammadzadeh, M. & Biebeler, H. (2009): Anpassung an den Klimawandel. IW-Analysen, Nr. 57. Institut der deutschen Wirtschaft. Köln.

Maier, G. W., Streicher, B., Jonas, E. & D. Frey (2007): Kreativität und Innovation. In: D. Frey & von Rosenstiel, L. (Hrsg.): Enzyklopädie der Psychologie: Wirtschaftspsychologie. Hogrefe. Stuttgart. S. 809–855.

Maier, G. W. & Hülsheger, U. (2009): Angewandte Psychologie für Projektmanager. In: Wastian, M., Braumandl, I. & von Rosenstiel, L. (Hrsg.) Angewandte Psychologie für Projektmanager. Springer. Heidelberg. S. 247–262.

Marr, R. (1973): Innovation und Kreativität: Planung und Gestaltung industrieller Forschung und Entwicklung. Gabler Verlag. Wiesbaden.

Mayer, R. E. (1999): Fifty years of creativity research. In: Sternberg, R. J.: Handbook of Creativity. Cambridge. S. 449–460.

Mayring, P. (2008): Einführung in die qualitative Sozialforschung. 3. Auflage. Beltz. Weinheim/ Basel.

Mayring, P. & Brunner, E. (2009): Qualitative Inhaltsanalyse. In: Buber, R. & Holzmüller, H. H. (Hrsg.): Qualitative Marktforschung. Gabler. Wiesbaden.

McKim (1973): Experiences in Visual Thinking. Brooks/Cole Publishing Company.

Meinel, C. & von Thienen, J. (2016): Design Thinking. In: Informatik-Spektrum. Nr. 39 (4). S. 310–314.

Moosbrugger H. & Kelava, A. (Hrsg.) (2012): Testtheorie und Fragebogenkonstruktion. Springer. Berlin/ Heidelberg.

Muche R. & Rothenbacher D. (2014) Randomisierung. In: Lenk C., Duttge G. & Fangerau H.: Handbuch Ethik und Recht der Forschung am Menschen. Springer. Berlin/ Heidelberg.

Neugebauer, E., Mutschler, W., Claes, L. (2011): Von der Idee zur Publikation: Erfolgreiches wissenschaftliches Arbeiten in der medizinischen Forschung. 2. Auflage. Springer. Heidelberg.

Niederberger, M. & Wassermann, S. (Hrsg.) (2015): Methoden der Experten- und Stakeholder Einbindung in der sozialwissenschaftlichen Forschung. Springer. Wiesbaden.

Ott, H. & Richter, C. (2008): Anpassung an den Klimawandel: Risiken und Chancen für deutsche Unternehmen. Wuppertal Papers. Nr. 171.

Plattner, H., Meinel, C. & Weinberg, U. (2009). Design Thinking. Innovation lernen, Ideenwelten öffnen. mi-Wirtschaftsbuch. München.

Pikkemaat, B.; Peters, M. & Weiermair, K. (2006): Innovationen im Tourismus. Schmidt. Berlin.

Rammstedt, B. (2010): Reliabilität, Validität, Objektivität. In: Wolf, C. & Best, H. (Hrsg.): Handbuch der sozialwissenschaftlichen Datenanalyse. VS. Wiesbaden. S. 239- 258.

Ramsenthaler C. (2013) Was ist „Qualitative Inhaltsanalyse?“. In: Schnell M., Schulz C., Kolbe H. & Dunger C.: Der Patient am Lebensende. Palliative Care und Forschung. Springer. Wiesbaden.

Rauth, I., Köppen, E., Jobst, B., & Meinel, C. (2010). Design Thinking: An Educational Model towards Creative Confidence. Proceedings of the 1st International Conference on Design Creativity.

Reichel G. (1976) Die Silikose (Anthrakosilikose). In: Antweiler H. et al.: Pneumokoniosen. Handbuch der inneren Medizin Nr. 4/ 1. Springer. Berlin/ Heidelberg.

Research Group for Earth Observation (rgeo) (2018): Auszubildende begegnen dem Klimawandel – klimAZUBI.- <https://rgeo.de/de/p/klimazubi/> (Zugriff: 01.08.18).

Reuber, P. & Pfaffenbach, C. (2005): Methoden der empirischen Humangeographie. Beobachtung und Befragung. Westermann. Braunschweig.

REWE (2018a): Unternehmen.- <https://www.rewe-group.com/de/unternehmen> (Zugriff: 21.09.18).

REWE (2018b): Ausbildung bei REWE.- <https://karriere.rewe.de/ausbildung.html?ecid=sea_google_vs_brands_schueler-marktangestellte-[ab-nt-bra]_(e)-rewe-ausbildung_text-ad_nn_nn&gclid=Cj0KCQjwrZLdBRCmARIsAFBZllENrBHpb-zlBv8t7lA7XimrewuQxVkaSFK-q7L_eHDLw9PautrpI7oaAjnIEALw_wcB> (Zugriff: 21.09.18).

Ripke (2005): Kreativität und Diagnostik. LIT. Münster.

Rittel, H. W. J. & Webber, M. (1973): Dilemmas in a general theory of planning. In: Policy Sciences. 4(2). S. 155–169.

Rowe, P. G. (1987): Design Thinking. MIT Press. Cambridge.

Royalty, A., Oishi, L., & Roth, B. (2012). "I Use It Every Day": Pathways to Adaptive Innovation After Graduate Study in Design Thinking. In: Plattner, H., Meinel, C. & Leifer, L. (Hrsg.): Design Thinking Research – Measuring Performance in Context. Springer. Heidelberg. S. 95-108.

Schallmo, D. (2017): Design Thinking erfolgreich anwenden. Springer. Wiesbaden.

Schär, C. & Fischer, E.M. (2008): Der Einfluss des Klimawandels auf Hitzewellen und das Sommerklima Europas. In: Lozan, J. L. et al..: Warnsignal Klima: Gesundheitsrisiken - Gefahren für Pflanzen, Tiere und Menschen. Hamburg. S. 50–55.

Scheer, A.; Noweski, C.; Meinel, C. (2012): Transforming Constructivist Learning into Action: Design Thinking in education. In: Design and Technology Education. Nr. 17 (3).

Schmitz, C., Stölzle, W. & Uebernickel F. (2015): Business Innovation: Das St. Galler Modell. Springer-Verlag. Wiesbaden. S. 243–265.

Schreier, M. (2014): Varianten qualitativer Inhaltsanalyse: Ein Wegweiser im Dickicht der Begrifflichkeiten. In: Forum Qualitative Sozialforschung. Nr. 15(1).

Simon, H. (1996): The Sciences of the Artificial. 3. Auflage. MIT Press. Cambridge/ London.

Sonnenburg, S. (2007): Kooperative Kreativität: Theoretische Basisentwürfe und organisationale Erfolgsfaktoren. Dissertation. Deutscher Universitätsverlag. Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2018): Bildung und Kultur. Berufliche Bildung 2017. Nr. 11 (3).

Statistisches Bundesamt (2013): Berufsbildung auf einen Blick. Wiesbaden.

Sternberg, R. J. & Lubart, T. I. (1996): Investing in Creativity. In: American Psychologist. Nr. 51 (7). S. 677–688.

Sternberg, R. J. & Lubart, T. I. (1999): The concept of creativity. Prospects and paradigms. In: Sternberg, R. J.: Handbook of creativity. Cambridge. S. 3–15.

Sternberg, R. J. & O'Hara, L. A. (1999): Creativity and intelligence. In: Sternberg, R. J.: Handbook of creativity. Cambridge. S. 251–272.

Tabatabaei, N. (2009): Zur inertialen Bahnvermessung für die Kalibrierung von Werkzeugmaschinen und Robotern. Dissertation. Kassel University Press. Kassel.

Tachtsoglou, S. & König, J. (2017): Statistik für Erziehungswissenschaftlerinnen und Erziehungswissenschaftler. Konzepte, Beispiele und Anwendungen in SPSS und R. Springer. Wiesbaden.

Torrance, E. P. (1974): The Torrance test of creative thinking. Bensenville.

Tschimmel, K., Santos, J., Loyens, D., Jacinto, A., Monteiro, R., & Valença, M. (2015): Research Report D-Think – Design Thinking Applied to Education and Training. ERASMUS+, KA2 Strategic Partnerships. Matosinhos.

Ubernickel, F. & Brenner, W. (2015): Design Thinking. In: Hoffmann, C., Lennerts, S., Tschimmel, K., Santos, J., Loyens, D., Jacinto, A., Monteiro, R., & Valença, M. (2015): Research Report D-Think – Design Thinking Applied to Education and Training. ERASMUS+, KA2 Strategic Partnerships. Matosinhos.

Ulmann, G. (1973): Einleitung. Psychologische Kreativitätsforschung. Ein Bericht über Anlässe, Tendenzen und bisherige Ergebnisse. In: Ulmann, G. (Hrsg.): Kreativitätsforschung, Köln. S. 11–22.

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft (2015): Klimawandel in Baden-Württemberg. Fakten- Folgen- Perspektiven. Stuttgart.

Urban, K. (2004): Kreativität: Herausforderung für Schule, Wissenschaft und Gesellschaft. LIT. Münster.

Urban, K. (2011): Möglichkeiten und Grenzen von Kreativitätsdiagnostik. In: Koop, C. & Steenbuck, O. (Hrsg.): Kreativität: Zufall oder harte Arbeit? Karg. Frankfurt. S. 18-27.

Vogt, T. (2010): Kalkulierte Kreativität. Die Rationalität kreativer Prozesse. VS. Wiesbaden.

Völkl, K. & Korb, C. (2018): Deskriptive Statistik. Springer. Wiesbaden.

Weiber, R. & Mühlhaus, D. (2014): Strukturgleichungsmodellierung: Eine anwendungsorientierte Einführung in die Kausalanalyse mit Hilfe von AMOS, SmartPLS und SPSS. Springer. Berlin / Heidelberg.

Weis, M. (2005): Lernen im Modus der Selbstverständigung. Waxman. Münster.

Weinberg, U. (2012): Querdenken im Team – Mit Design Thinking wird Innovation zur Routine. In: Pfeiffer, S., Schütt, P. & Wühr, D. (2012): Smarte Innovation. Springer. Wiesbaden. S. 247-252.

Westle, B. (Hrsg.) (2009): Methoden der Politikwissenschaft. Nomos. Baden-Baden.

Windhövel, C. (2008): Determinanten der Teamperformance. Hampp. München / Mering.

Wrigley, C., & Straker, K. (2015). Design Thinking pedagogy: the Educational Design Ladder. In: Innovations in Education and Teaching International. Nr. 1 (12).

Anhang

Fragebogen zur Kreativität (adaptierter FAKT Test)

Dieser Fragebogen dient der wissenschaftlichen Auswertung von Kreativität im Rahmen meiner Doktorarbeit, dafür brauche ich deine Mithilfe. Deine Antworten werden selbstverständlich vertraulich behandelt!

Allgemeines	**Schulabschluss + Herkunft**	**Tätigkeit**	**Code**
Datum: _____ Unternehmen: _____ Ich bin: männlich ☐ weiblich ☐ Alter ☐	Höchster Schulabschluss (bitte ankreuzen) Hauptschule ☐ Realschule ☐ Gymnasium/Abitur ☐ Anderes ☐ Land der Herkunft: _____	Aktuelle Tätigkeit (bitte aufschreiben) Universität/FH/PH -Studiengang -Semester ☐ Ausbildung -Richtung (Logistik, etc.) ☐ Anderes ☐	Hier erstellst du einen Code. Damit bleibt dein Fragebogen anonym. Verwende den ersten und zweiten Buchstaben deines Vornamens **Beispiel: Lena = LE** Und die ersten beiden Buchstaben des Vornamens Deiner Mutter **Beispiel: Name Deiner Mutter: Eva = EV** **Bsp. Code** **L E E V** Dein Code ☐ ☐ ☐ ☐

Fragen **(bitte jeweils nur 1 Kreuz pro Frage setzen)**	++ **Ich stimme voll zu**	+ **Trifft zu**	**0** **Ich weiß nicht**	- **Trifft nicht zu**	-- **Ich stimme keines-falls zu**
1. Neue Aufgaben, von denen ich noch gar nicht so genau weiß, wie sie zu lösen sind, nehme ich gern in Angriff.					
2. Ich habe schon viele neue Situationen bewältigt.					
3. Ich lese regelmäßig Zeitschriften auch außerhalb meines Fachgebiets.					
4. Für die Lösung eines Problems kann ich mehrere Alternativen entwickeln.					
5. Ich denke oft darüber nach, welche weiteren Entwicklungen neue Projekte (im Unternehmen) haben können.					
6. Ich gehe gern zu Vorträgen, weil ich immer versuche, Ideen / Ansätze aus anderen Bereichen zu übertragen.					
6a. Ich gehe gern zu Vorträgen, um neue Probleme in meinem Bereich aufzuzeigen.					
7. Ich benutze gern Analogien in Gesprächen. Beispiel: „Viele Köche verderben den Brei.“, Funktion: Parallelen aufzeigen					
8. Die besten Ideen habe ich, wenn ich Freizeit habe und in Ruhe meinen Interessen nachgehen kann.					
9. Ich bereite mich auf Diskussionen und Veranstaltungen sorgfältig vor.					
10. Wenn ich mit einem Problem beschäftigt bin, lese ich systematisch.					
10 a. Wenn ich mit einem Problem beschäftigt bin, lese ich sprunghaft.					
11. Wenn ich ein Projekt anfange, muss ich es zu Ende bringen, auch unter frustrierenden Umständen.					
12. Wenn ich in einer Problemsituation bin, kann ich bewusst entscheiden, ob ich eine Aufgabe/ Tätigkeit beende oder weiter mache.					
13. Ich mag Menschen, die objektiv, sachlich sind und klar denken.					
14. Status und Macht sind die einzigen Ziele für mich.					
15. Ich diskutiere mit Kollegen offen über unfertige Ideen.					

Fragen **(bitte jeweils nur 1 Kreuz pro Frage setzen)**	++ **Ich stimme voll zu**	+ **Trifft zu**	**0** **Ich weiß nicht**	- **Trifft nicht zu**	-- **Ich stimme keines-falls zu**
16. Welches Verhältnis zwischen kommunikativer Anregung und „einsamen“ Denkversuchen ist für dich optimal? (bitte umkreisen) Kommunikation: 0 10 30 50 80 100% Allein: 100 90 70 50 20 0%					
17. Wann beginnst du normalerweise an deinen Problemlösungen zu arbeiten? (bitte umkreisen) - Unmittelbar nach dem Erwachen - Unter der Dusche - Beim Frühstück - Auf der Fahrt zur Arbeit - Am Arbeitsplatz - Nach der Arbeitszeit					
18. Wann hast du die besten Einfälle? (bitte umkreisen) - Bei der Arbeit - In der Freizeit - Im Traum					
19. Ich bin entmutigt, wenn ich einer Lösung, nach meinem eigenen Zeitlimit, nicht deutlich näher gekommen bin.					
20. Passiert es dir manchmal, dass du in ein Problem versinkst und das Umfeld kaum noch wahr nimmst?					
21. Neigst du dazu, einen Lösungsansatz immer wieder zu durchdenken?					
21a. Wenn du einen Lösungsansatz immer wieder durchdenkst, neigst du dazu dabei die Perspektive zu wechseln und betrachtest das Problem aus unterschiedlichen Blickwinkeln?					
22. Ich bevorzuge Hobbys bei denen etwas gesammelt wird (Bsp. Schmuck, E-Gitarren, Modellflugzeuge, etc.).					

Fragen **(bitte jeweils nur 1 Kreuz pro Frage setzen)**	++ **Ich stimme voll zu**	+ **Trifft zu**	**0** **Ich weiß nicht**	- **Trifft nicht zu**	-- **Ich stimme keines-falls zu**
23. Ich arbeite immer konsequent, wie geplant, und dulde keine Abweichungen, um ein Problem zu lösen.					
24. Für mich wäre es Zeitverschwendung, Fragen zu stellen, von denen ich von Anfang an weiß, dass ich keine Antwort finden werde.					
25. Spontan würde ich sagen, dass eine logische Schritt für Schritt Methode die beste ist, um Probleme zu lösen.					
26. Bist du frustriert, wenn Kollegen mehr Erfolg haben?					
26a. Ist es dir ein Ansporn, wenn Kollegen mehr Erfolg haben?					
27. Ich denke sehr oft darüber nach, was andere von mir denken.					
28. Ich mag/brauche interessante und aufregende Dinge (mehr als andere Menschen).					
29. Ungelöste Probleme kommen mir immer wieder in den Kopf.					
30. Manchmal bin ich zu begeistert von Ideen.					
31. Menschen, die unsicher und unklar über Dinge zu sein scheinen, verlieren meinen Respekt.					
32. Wenn ich mit einem Problem beschäftigt bin, verlasse ich mich auf mein Gefühl, dass etwas „richtig“ oder „falsch“ ist.					
33. Manchmal macht es mir Spaß, die Denkregeln zu brechen und etwas zu tun, was meinem Ansehen schaden könnte.					
34. Den Anstoß für wichtige Projekte habe ich durch Tagträume bekommen.					
35. Ich glaube, dass alle Menschen über kreative Eigenschaften verfügen.					
36. Ich habe unterbewusst den Ehrgeiz entwickelt, Macht und einen hohen Status zu erreichen.					
37. Ich komme besser mit Leuten aus, die ein ähnliches soziales und berufliches Niveau haben wie ich.					
38. Ich mag Menschen, die von ihren Entscheidungen sehr überzeugt sind.					
39. Das erfolgreiche Lösen von Problemen hat mit dem eigenen Bauchgefühl zu tun.					
40. Ich neige dazu, Situationen, in denen ich unterlegen sein könnte, zu vermeiden.					

Fragen **(bitte jeweils nur 1 Kreuz pro Frage setzen)**	++ **Ich stimme voll zu**	+ **Trifft zu**	**0** **Ich weiß nicht**	- **Trifft nicht zu**	-- **Ich stimme keines-falls zu**
41. Wenn ich Informationen bewerte, ist die Herkunft der Information / die Quelle für mich wichtiger, als der Inhalt der Information.					
42. Ich ärgere mich über Dinge, die unsicher und unvorhersehbar sind.					
43. Ich mag Menschen, die nach dem Motto „erst die Pflicht, dann das Vergnügen“ leben.					
44. Ich habe das Gefühl, dass perfektionistische / detailverliebte Menschen unklug handeln.					
45. Ich bevorzuge Teamarbeit vor Einzelarbeit.					
46. Viele Aufgaben, auf die man im Laufe seines Lebens stößt, akzeptiere ich bzw. nehme sie als gegeben hin.					
47. Für mich ist es wichtig, einen Platz für alles zu haben und, dass alles an seinem Platz zu finden ist.					
48. Autoren, die seltsame und ungewöhnliche Worte verwenden, wollen nur angeben.					
49. Ich lasse mich nicht durch Misserfolg und Wiederstand entmutigen und bleibe motiviert und begeistert bei meinem Projekt.					
50. Ich spiele gern mit neuen Ideen, auch wenn sie keinen praktischen Wert haben.					
51. Ich mag keine Fragen, die „Unwissen“ zeigen.					
52. Ich kann mit Menschen, die verrückte und alberne Ideen verwenden, nicht umgehen.					
53. Meine Deutschkenntnisse sind sehr gut.					

	Person 1	Person 2	ggf. Person 3
Code Dein Name (CH)+ Name deiner Mutter (EV)			
Alter			
Ausbildung			

Interviewleitfaden

1. Könnt ihr eure Idee nochmal in einem Satz vorstellen.

2. Wie kreativ würdet ihr eure Idee einschätzen?

   1:_____

   2:_____

3. Hattest du das Gefühl, dass du im Design Thinking Workshop kreativer warst, als im Unternehmensalltag in der vergangenen Woche?

   1:_____

   2:_____

4. Was hat dazu beigetragen, dass deine Kreativität während des Design Thinking Workshops gefördert wurde?

   1:_____

   2:_____

5. Erzähl doch mal, welche Rolle **gedankliche Flexibilität**, also wie ein Problem bearbeitet wird, im Unternehmensalltag in der vergangenen Woche bei dir spielt.

   1:_____

   2:_____

5.1 Im Vergleich dazu, welche Rolle hat **gedankliche Flexibilität**, also wie ein Problem bearbeitet wird, im Design Thinking Workshop gespielt? Was hat **gedankliche Flexibilität** unterstützt?

   1:_____

   2:_____

5.2 In welcher Phase des Design Thinkings hat **gedankliche Flexibilität**, also wie ein Problem bearbeitet wird eine wichtige Rolle gespielt?

1:_____

2:_____

6. Erzähl doch mal, welche Rolle die **Aufmerksamkeit gegenüber Problemen/ Schwierigkeiten**, also Herausforderungen und Chancen erkennen, die Andere vielleicht nicht sehen, im Unternehmensalltag in der vergangenen Woche bei dir spielt.

1:_____

2:_____

6.1 Im Vergleich dazu, welche Rolle hat **Aufmerksamkeit gegenüber Problemen/ Schwierigkeiten**, also Herausforderungen und Chancen erkennen, die Andere vielleicht nicht sehen, im Design Thinking Workshop gespielt? Was hat die **Aufmerksamkeit gegenüber Problemen** unterstützt?

1:_____

2:_____

6.2 In welcher Phase des Design Thinkings hat **Aufmerksamkeit gegenüber Problemen/ Schwierigkeiten**, also Herausforderungen und Chancen erkennen, die Andere vielleicht nicht sehen, eine wichtige Rolle gespielt?

1:_____

2:_____

7. Erzähl doch mal, welche Rolle die **Neugierde,** also Neues kennen lernen und verstehen wollen, im Unternehmensalltag in der vergangenen Woche bei dir spielt.

1:_____

2:_____

7.1 Im Vergleich dazu, welche Rolle hat Neugierde, also Neues kennen lernen und verstehen wollen, im Design Thinking Workshop gespielt? **Wie wurde die Neugierde im Design Thinking Workshop unterstützt?**

1:_____

2:_____

7.2 In welcher Phase des Design Thinkings hat **Neugierde,** also Neues kennen lernen und verstehen wollen, eine wichtige Rolle gespielt?

1:_____

2:_____

8. Erzähl doch mal, welche Rolle der Umgang mit **fachlichen Unklarheiten, Gegensätzen und unterschiedlichen Meinungen** (also z.B. auf eure Idee bezogen, ist es die beste Lösung etc.) im Design Thinking Workshop gespielt haben? Was hat den Umgang mit **fachlichen Unklarheiten, Gegensätzen und unterschiedlichen Meinungen** unterstützt?

1:_____

2:_____

8.1 In welcher Phase des Design Thinkings hat der Umgang mit **fachlichen Unklarheiten, Gegensätzen und unterschiedlichen Meinungen** eine wichtige Rolle gespielt?

1:_____

2:_____

9. Erzähl doch mal, welche Rolle das **Erkennen des eigentlichen Problems und der dazugehörigen Aspekte** im Unternehmensalltag in der vergangenen Woche bei dir spielt.

1:_____

2:_____

9.1 Im Vergleich dazu, welche Rolle das **Erkennen des eigentlichen Problems und der dazugehörigen Aspekte** im Design Thinking Workshop gespielt? Was hat das **Erkennen des eigentlichen Problems und der dazugehörigen Aspekte** unterstützt?

1:_____

2:_____

9.2 In welcher Phase des Design Thinkings hat das **Erkennen des eigentlichen Problems und der dazugehörigen Aspekte** eine wichtige Rolle gespielt?

1:_____

2:_____

10. Erzähl doch mal, welche Rolle das **Erkennen von weiteren wichtigen, dazugehörigen Aspekten** im Unternehmensalltag in der vergangenen Woche bei dir spielt.

1:_____

2:_____

10.1 Im Vergleich dazu, welche Rolle das **Erkennen von weiteren wichtigen, dazugehörigen Aspekten** im Design Thinking Workshop gespielt? Was hat das **Erkennen von wichtigen, dazugehörigen Aspekten** unterstützt?

1:_____

2:_____

10.2 In welcher Phase des Design Thinkings hat das **Erkennen von weiteren wichtigen, dazugehörigen Aspekten** eine wichtige Rolle gespielt?

1:_____

2:_____

11. Erzähl doch mal, welche Rolle spielt es, im Unternehmensalltag in der vergangenen Woche bei dir, Probleme auf eine ungewöhnliche, neue und **unkonventionelle** Art zu betrachten, bearbeiten und zu lösen.

1:_____

2:_____

11.1 Im Vergleich dazu, welche Rolle hat es, im Design Thinking Workshop gespielt, Probleme auf eine ungewöhnliche, neue und **unkonventionelle** Art zu betrachten, bearbeiten und zu lösen? Was hat das **unkonventionelle** unterstützt?

1:_____

2:_____

11.2 In welcher Phase des Design Thinkings hat das **unkonventionell** sein eine wichtige Rolle gespielt?

1:_____

2:_____

Pre – Fragebogen

Deine Daten werden nur für die wissenschaftliche Auswertung genutzt. Bitte beantworte alle Fragen.

Notiere hier deinen Code:				
Bsp. Code: Dein Name: **Le**na+ Name deiner Mutter: **Ev**a	L	E	E	V

1. (GF) Ich entwickle gerne unterschiedliche Lösungsvorschläge.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

2. (SGP) Ich erkenne Probleme, die anderen nicht auffallen.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

3. (N) Ich bin neugierig auf Ideen von anderen.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

4. (AM) Ich kann gut mit widersprüchlichen Ideen und Meinungen umgehen.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

5. (UT) Ich kann das wesentliche Problem gut herausarbeiten.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

6. (U) Die Ideen, die ich habe sind ungewöhnlich.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

7. (GF) Ich kann Einwände, Bedenken oder Gegenvorschläge äußern und erfolgreich vertreten.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

8. (SGP) Ich sehe Probleme, die andere nicht als Problem betrachten.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

9. (N) Ich bin offen für neue Einfälle, die von anderen kommen.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

10. (AM) Ich verliere den Spaß an der Sache, wenn eine Herausforderung nicht direkt zu lösen ist.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

11. (UT) Ich kann die wichtigsten Zusammenhänge eines Problems erkennen.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

12. (U) Ich habe verrückte Einfälle.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

13. (GF) Ich bringe gerne meine eigenen Ideen in eine Diskussion ein.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

14. (SGP) Ich kann gut neue Problemfelder erkennen.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

15. (N) Ich setze gerne neue Impulse, die ich von anderen bekommen habe um.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

16. (AM) Ich empfinde Diskussionen mit offenem Ausgang als bereichernd.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

17. (UT) Es fällt mir leicht das eigentliche Problem klar zu formulieren.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

18. (U) Ich schätze meine Ideen als neu ein.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

19. (GF) Ich kann mich gut in eine andere Person hineinversetzen.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

20. (SGP) Ich erkenne Herausforderungen und Chancen, wenn ich mich mit einem Thema näher beschäftige.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

21. (N) Ich baue gerne auf den Ideen anderer auf.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

22. (AM) Ich habe gerne einen einzigen, klaren Lösungsweg.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

23. (UT) Ich kann das eigentliche Problem gut von weniger wichtigen Aspekten abgrenzen.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

24. (U) Ich habe fortschrittliche Ideen.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

25. (GF) Ich tausche mich gerne, mit anderen, über meine eigenen Ideen aus.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

26. (SGP) Ich achte auf Aspekte, die andere nicht wahrnehmen.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

27. (N) Ich nehme gerne neue Impulse von anderen in meine Arbeit auf.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

28. (AM) Die Meinung von anderen bringt mich bei der Entwicklung von Ideen weiter.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

29. (UT) Ich kann den Kern des Problems erkennen.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

30. (U) Ich bringe gerne verrückte Ideen ein.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

31. (UT) Ich kann das zentrale Problem gut in einem Satz zusammenfassen.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

32. (U) Ich kann mich von bisherigen Konzepten lösen und einen neuen Weg gehen.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

Post – Fragebogen

Deine Daten werden nur für die wissenschaftliche Auswertung genutzt. Bitte beantworte alle Fragen.

Notiere hier deinen Code:				
Bsp. Code: Dein Name: **Le**na+ Name deiner Mutter: **Ev**a	L	E	E	V

1. (GF) Während des Design Thinking Workshops habe ich gerne unterschiedliche Lösungsvorschläge entwickelt.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

2. (SGP) Ich habe, während des Design Thinking Workshops, Probleme erkannt, die anderen nicht aufgefallen sind.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

3. (N) Ich war, während des Design Thinking Workshops, neugierig auf die Ideen von andern.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

4. (AM) Ich konnte, während des Design Thinking Workshops, gut mit widersprüchlichen Ideen und Meinungen umgehen.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

5. (UT) Ich konnte, während des Design Thinking Workshops, das wesentliche Problem gut herausarbeiten.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

6. (U) Während des Design Thinking Workshops hatte ich ungewöhnliche Ideen.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

7. (GF) Ich konnte, während des Design Thinking Workshops, Einwände, Bedenken oder Gegenvorschläge äußern und erfolgreich vertreten.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

8. (SGP) Ich habe, während des Design Thinking Workshops, Probleme gesehen, die andere nicht als Problem betrachtet haben.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

9. (N) Ich war, während des Design Thinking Workshops, offen für neue Einfälle, die von anderen kamen.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

10. (AM) Ich habe, während des Design Thinking Workshops, den Spaß an der Sache verloren, wenn eine Herausforderung nicht direkt zu lösen war.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

11. (UT) Ich konnte, während des Design Thinking Workshops, die wichtigsten Zusammenhänge eines Problems erkennen.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

12. (U) Während des Design Thinking Workshops hatte ich verrückte Einfälle.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

13. (GF) Ich habe, während des Design Thinking Workshops, gerne meine eigenen Ideen in die Diskussion eingebracht.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

14. (SGP) Während des Design Thinking Workshops konnte ich gut neue Problemfelder erkennen.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

15. (N) Ich habe, während des Design Thinking Workshops, neue Impulse, die ich von anderen bekommen habe umgesetzt.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

16. (AM) Ich empfand, während des Design Thinking Workshops, Diskussionen mit offenem Ausgang als bereichernd.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

17. (UT) Während des Design Thinking Workshops fiel es mir leicht das eigentliche Problem klar zu formulieren.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

18. (U) Während des Design Thinking Workshops hatte ich Ideen, die ich als neu einschätzen würde.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

19. (GF) Ich konnte mich, während des Design Thinking Workshops, gut in eine andere Person hineinversetzen.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

20. (SGP) Ich habe, während des Design Thinking Workshops, Herausforderungen und Chancen erkannt, als ich mich näher mit dem Thema beschäftigt habe.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

21. (N) Während des Design Thinking Workshops habe ich gerne auf den Ideen von anderen aufgebaut.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

22. (AM) Ich hatte, während des Design Thinking Workshops, gerne einen einzigen, klaren Lösungsweg.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

23. (UT) Während des Design Thinking Workshops konnte ich das eigentliche Problem von weniger wichtigen Aspekten abgrenzen.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

24. (U) Während des Design Thinking Workshops hatte ich fortschrittliche Ideen.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

25. (GF) Ich habe mich, während des Design Thinking Workshops, gerne mit anderen, über meine eigenen Ideen ausgetauscht.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

26. (SGP) Ich habe, während des Design Thinking Workshops, auf Aspekte geachtet, die andere nicht wahrgenommen haben.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

27. (N) Ich habe, während des Design Thinking Workshops, gerne neue Impulse von anderen in meine Arbeit aufgenommen.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

28. (AM) Während des Design Thinking Workshops hat mich die Meinung von anderen bei der Entwicklung von Ideen weitergebracht.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

29. (UT) Während des Design Thinking Workshops konnte ich den Kern des Problems erkennen.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

30. (U) Während des Design Thinking Workshops habe ich gerne verrückte Ideen eingebracht.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

31. (UT) Während des Design Thinking Workshops konnte ich das zentrale Problem gut in einem Satz zusammenfassen.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

32. (U) Während des Design Thinking Workshops konnte ich mich von bisherigen Konzepten lösen und einen neuen Weg gehen.

Stimme voll zu	Stimme zu	neutral	Stimme eher nicht zu	Stimme überhaupt nicht zu	Keine Angabe

Eidesstattliche Versicherung gem. §7 Abs. 2 (e) der Promotionsordnung der Pädagogischen Hochschule Heidelberg

Eidesstattliche Versicherung gem. § 7 Abs. 2 (e) der Promotionsordnung der Pädagogischen Hochschule Heidelberg

1. Bei der eingereichten Dissertation zu dem Thema „Design Thinking und die Förderung von Kreativität – im Kontext betrieblicher Anpassung an den Klimawandel“ handelt es sich um meine eigenständig erbrachte Leistung.

2. Ich habe nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt und mich keiner unzulässigen Hilfe Dritter bedient. Insbesondere habe ich wörtlich oder sinngemäß aus anderen Werken übernommene Inhalte als solche kenntlich gemacht.

3. Die Arbeit oder Teile davon habe ich bislang nicht an einer Hochschule des In- oder Auslands als Bestandteil einer Prüfungs- oder Qualifikationsleistung vorgelegt.

4. Die Richtigkeit der vorstehenden Erklärungen bestätige ich.

5. Die Bedeutung der eidesstattlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unrichtigen oder unvollständigen eidesstattlichen Versicherung sind mir bekannt.

Ich versichere an Eides statt, dass ich nach bestem Wissen die reine Wahrheit erklärt und nichts verschwiegen habe.

Ahnatal, den 09.05.2019