Universität Bremen
Fachbereich Wirtschaftswissenschaft | FB7

Schriftenreihe des Lehrstuhls für Logistikmanagement

Nr. 5
Jahrgang 2015

Wünsche, S. (Hrsg.)

Erstellung eines Anforderungskataloges für kommerzielle Onlinedistributionsplattformen zur Verteilung digitaler Vorstufen von Nischen- und Ersatzteilprodukten

Demin, Marina

I Inhaltsverzeichnis

I Inhaltsverzeichnis I
II Abbildungsverzeichnis IV
III Tabellenverzeichnis V
IV Abkürzungsverzeichnis VI
1 Einleitung 1
1.1 Einordnung und wissenschaftliche Relevanz der Arbeit 1
1.2 Ziel und Fragestellung der Arbeit 2
1.3 Vorgehensweise 2
2 Von Massenware zu „Desktop Manufacturing“ 3
2.1 Der Marktwandel zur individualisierten Produktion 3
2.1.1 Trends als Treiber des Wandels 4
2.1.2 „Mass Personalization“ 5
2.2 Generative Fertigung – Stand der Technik 7
2.2.1 Anwendungsebenen der generativen Fertigung 7
2.2.2 Werkzeuge der generativen Fertigung 8
2.2.3 Anwendungsbereiche der generativen Fertigung 10
2.2.4 Nischenprodukte und Ersatzteile im Kontext zum 3D-Printing 12
2.3 Etablierte Marktteilnehmer 14
2.3.1 Consumer als Produzent 14
2.3.2 Onlinedienstleister 14
2.4 Einfluss der generativen Fertigung auf Supply-Chain-Prozesse 15
2.4.1 Digitale Produktion und Distribution 16
2.4.2 Veränderungen durch die 3D-Technologie 17
2.5 Reflektion 20
3 Von „Desktop Manufacturing“ in Wechselwirkung mit individualisierter Onlinedistributionsplattform 21
3.1 Konsequenzen des E-Commerce 21
3.1.1 Kommerzielle Grundlage des E-Commerce 21
3.1.2 Zukunft des E-Commerce 22
3.2 Individualisierung der Onlinedistributionsplattform 23
3.2.1 Onlinedistributionsplattform zum Vertrieb generativer Vorstufen 25
3.2.2 Designer von kommerziellen CAD-Vorstufen 26
3.2.3 Konsument der CAD-Vorstufen 27
3.2.4 Güter- und Informationsfluss der kommerziellen Onlinedistributionsplattform 27
4 Untersuchungsmethodik bei der Aufnahme der Anforderungen für das System der Onlinedistributionsplattform 29
4.1 Kreativitätstechnik Mind-Mapping 29
4.2 Literaturrecherche und -analyse 30

4.3 Expertenbefragung ... 31
4.3.1 Datenauswertung ... 33
5 Zusammenführung der Ergebnisse aus der Untersuchungsmethodik zum Anforderungsprofil ... 36
5.1 Ergebnisse aus der Kreativitätstechnik ... 36
5.1.1 Maßnahmen aus der Perspektive des Designers ... 36
5.1.2 Maßnahmen aus der Perspektive des Kunden ... 37
5.1.3 Maßnahmen aus der technischen Perspektive ... 38
5.2 Ergebnisse der Literaturanalyse ... 39
5.2.1 Rechtliche Sicherheitsanforderungen ... 39
5.2.2 Technische Sicherheitsanforderungen ... 43
5.2.3 Anforderungen an das User-Interface ... 45
5.2.4 Anforderungen an die Vorkaufphase ... 49
5.2.5 Anforderungen an die Kaufphase ... 51
5.2.6 Anforderungen an den Herstellungsprozess ... 52
5.2.7 Sonstige Anforderungen ... 55
5.2.8 Zusammenfassung der Ergebnisse aus der Literaturanalyse ... 58
5.3 Ergebnisse der Expertenbefragung ... 60
5.3.1 Rechtliche Sicherheitsanforderungen aus dem Experteninterview ... 61
5.3.2 Technische Sicherheitsanforderungen aus dem Experteninterview ... 64
5.3.3 Anforderungen aus dem Experteninterview für die Vorkaufphase ... 66
5.3.4 Anforderungen aus dem Experteninterview für die Kaufphase ... 69
5.3.5 Anforderungen aus dem Experteninterview für den Herstellungsprozess ... 71
5.3.6 Anforderungen aus dem Experteninterview an das User-Interface ... 73
5.3.7 Weitere Anforderungen aus dem Experteninterview an die Onlinedistributionsplattform ... 76
6 Ergebnisdarstellung und Diskussion des Anforderungsprofils einer kommerziellen Onlinedistributionsplattform ... 79
6.1 Technische und rechtlichen Sicherheitsanforderungen ... 81
6.2 Anforderungen an den Kaufprozess ... 83
6.3 Anforderungen an den Herstellungsprozess und das User-Interface ... 85
6.4 Sonstige Anforderungen ... 86
7 Fazit ... 88
7.1 Zusammenfassung ... 88
7.2 Beantwortung der Fragestellung ... 89
7.3 Limitation ... 90
7.4 Implikation ... 90
7.5 Ausblick ... 91
V Literaturverzeichnis ... VIII

A1 Anhang ..... A
A1.1 Kreativ abgeleitete Anforderungsliste ..... A
A1.2 Transkribierte Experteninterviews C
A1.2.1 Experte A C
A1.2.2 Experte B ..... R
A1.3 Zusammenfassende Inhaltsanalyse ..... DD
A1.3.1 Analyse zur Fragestellung 1 ..... DD
A1.3.2 Analyse zur Fragestellung 2 ..... JJ
A1.3.3 Analyse zur Fragestellung 3 ..... NN
A1.3.4 Analyse zur Fragestellung 4 ..... QQ
A1.3.5 Analyse zur Fragestellung 5 ..... TT
A1.3.6 Analyse zur Fragestellung 6 ..... YY
A1.3.7 Analyse zur Fragestellung 7 ..... BBB

II Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Wechselwirkung der Megatrends und Subtrends (Eigene Darstellung nach Singh et al. 2009, 16; Kersten/Schröder 2012, 6) 3

Abbildung 2: Übersicht der generativen Fertigungsverfahren (Eigene Darstellung nach Gebhardt 2013, 7) 7

Abbildung 3: Erzeugungsprinzip der generativer Fertigung (Eigene Darstellung nach Gebhardt 2013, 25) 8

Abbildung 4: Datenfluss der generativen Fertigung (Eigene Darstellung nach Gerbhard 2013, 27) 9

Abbildung 5: Schematische Darstellung der Transformation von traditionellen SC-Prozessen durch 3D-Printing (Eigene Darstellung nach Nedelchev 2013, 5) 18

Abbildung 6: Supply-Chain-Prozesse der Onlinedienstleister 19

Abbildung 7: Bezugssystem der kommerziellen Onlinedistributionsplattform 25

Abbildung 8: Schematische Darstellung der zirkulären qualitativen Forschungsstrategie (Eigene Darstellung nach Witt 2001, o.S.) 31

Abbildung 9: Allgemeines und zusammengefasstes Ablaufmodell der qualitativen Inhaltsanalyse (Eigene Darstellung nach Mayring 2015, 62) 34

Abbildung 10: Materialreduzierung durch die zusammenfassende Inhaltsanalyse (Eigene Darstellung nach Mayring 2015, 85) 35

Abbildung 11: Anforderungen aus der Designersicht anhand von Mind-Mapping-Methode 36

Abbildung 12: Anforderungen aus der Kundensicht anhand von Mind-Mapping-Methode 37

Abbildung 13: Anforderungen an eine Onlinedistributionsplattform anhand von Mind-Mapping-Methode 38

III Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gegenüberstellung der Vorteile und Nachteile der generativen Fertigung im Kontext zu Supply Chain-Prozessen 18
Tabelle 2: Exemplarische Darstellung der Suchbegriffe bei Literaturrecherche 31
Tabelle 3: Anforderungsliste aus den Ergebnissen der Literaturrecherche 58
Tabelle 4: Ergebnisse aus dem Experteninterview, Aussagen über die rechtlichen Aspekte 62
Tabelle 5: Ergebnisse aus dem Experteninterview, Aussagen zu den technischen Sicherheiten 65
Tabelle 6: Ergebnisse aus dem Experteninterview, Aussagen über die Vorkaufsphase 67
Tabelle 7: Ergebnisse aus dem Experteninterview, Aussagen über den Kaufabschluss 69
Tabelle 8: Ergebnisse aus dem Experteninterview, Aussagen über den Herstellungsprozess 72
Tabelle 9: Ergebnisse aus dem Experteninterview, Aussagen über das User-Interface 74
Tabelle 10: Ergebnisse aus dem Experteninterview, Aussagen über weitere Anforderungen 77
Tabelle 11: Übersicht des Anforderungsprofils für die Herstellung der Onlinedistributionsplattform 79
Tabelle 12: Umgewandelten Ergebnisse der Mind-Mapping-Methode in die Anforderungsliste ..... A
Tabelle 13: Zusammenfassende Inhaltsanalyse der Fragestellung 1, erster Reduktionsablauf ..... DD
Tabelle 14: Zusammenfassende Inhaltsanalyse der Fragestellung 1, zweiter Reduktionsablauf ..... HH
Tabelle 15: Zusammenfassende Inhaltsanalyse der Fragestellung 2, erster Reduktionsablauf ..... JJ
Tabelle 16: Zusammenfassende Inhaltsanalyse der Fragestellung 2, zweiter Reduktionsablauf ..... MM
Tabelle 17: Zusammenfassende Inhaltsanalyse der Fragestellung 3, erster Reduktionsablauf ..... NN
Tabelle 18: Zusammenfassende Inhaltsanalyse der Fragestellung 3, zweiter Reduktionsablauf ..... PP
Tabelle 19: Zusammenfassende Inhaltsanalyse der Fragestellung 4, erster Reduktionsablauf ..... QQ
Tabelle 20: Zusammenfassende Inhaltsanalyse der Fragestellung 4, zweiter Reduktionsablauf ..... SS
Tabelle 21: Zusammenfassende Inhaltsanalyse der Fragestellung 5, erster Reduktionsablauf ..... TT
Tabelle 22: Zusammenfassende Inhaltsanalyse der Fragestellung 5, zweiter Reduktionsablauf ..... WW
Tabelle 23: Zusammenfassende Inhaltsanalyse der Fragestellung 6, erster Reduktionsablauf ..... YY
Tabelle 24: Zusammenfassende Inhaltsanalyse der Fragestellung 6, zweiter Reduktionsablauf ..... AAA
Tabelle 25: Zusammenfassende Inhaltsanalyse der Fragestellung 7, erster Reduktionsablauf ..... BBB
Tabelle 26: Zusammenfassende Inhaltsanalyse der Fragestellung 7, zweiter Reduktionsablauf ..... EEE

IV Abkürzungsverzeichnis

2D	Zweidimensional
3D	Dreidimensional
AGB	Allgemeine Geschäftsbedingung
B2C	Business-to-Consumer
BDSG	Bundesdatenschutzgesetz
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
CAD	Computer Aided Design
CATIA	Computer Aided Three-Dimensional Interactive Application
CD	Compact Disc
CLI	Common Layer Interface
cm	Zentimeter
DRM	Digital-Rights-Management-Technology
EADS	European Aeronautic Defence and Space Group
E-Commerce	Electronic-Commerce
EFI	Expertenkommission für Forschung und Innovation
EGBGB	Einführungsgesetz zum Bürgerlichen Gesetzbuche
FAbLab	Fabrication Laboratory (öffentliche Werkstatt für den 3D-Druck)
FAQ	Frequently Asked Questions
FDM	Fused Deposition Modeling
G-Code	Programmiersprache zur Steuerung von Fertigungsmaschinen (Maschinencode)
h	Stunden
HPGL	Hewlett Packard Graphic Language
ID	Identifikation
Kat.	Kategorie
KFZ	Personenkraftwagen
LKW	Lastkraftwagen
M2C	Maker to Consumer
MarkenG	Markengesetz
nm	Newtonmeter (1mm=1000000nm)
PatG	Patentgesetz
RM	Rapid Manufacturing
RP	Rapid Prototyping
RT	Rapid Tooling
SC	Supply Chain
SLA	Stereolithografie

SLI	Sterio Lithography Interface
SLM	Selektives Laserschmelzen
SLS	Selektives Lasersintern
STL	Standard Transformation Language
UrhG	Urheberrechtsgesetz
USB	Universal Serial Bus
ZR	Zivilrecht

1 Einleitung

Ausgehend von der heutigen zunehmenden Digitalisierung und Vernetzung aller Marktakteure und Technologien lässt sich ein Marktwandel beobachten, welcher die Massenproduktion in Form der flexiblen Produktionsformen ablöst. Dabei wird von Unternehmen aufgrund der Megatrends die Individualisierung und der technologische Fortschritt der Personalisierung des Angebots an Konsumgütern erwartet (Petschow et al. 2014, 14). Die zunehmend stärkere Werkzeuge, wie Computer mit freier Software und bezahlbaren Technologien, unterstützen dabei die zunehmende Digitalisierung der Hardware (Send 2013, 1-2; Fleisch at al. 2014, 108; Petschow et al. 2014, 19). Eine dieser Technologien ist die generative Fertigung, welche die stufenförmige dreidimensionale Erzeugung der Gegenstände auf Basis ihrer digitalen Abbildung erlaubt (Fritz/Schulze 2010, 105).

Diese Technologie gestattet einem Konsumenten, welcher sich neben dem Co-Designer als Produzent versucht (Petschow et al. 2014, 14, 10-11), das gewünschte Produkt teilweise durch die Eigenproduktion der Designs und Bauanleitungen zu erzeugen. Dieser Schritt revolutioniert die herkömmliche Supply Chain und macht die Logistiksysteme mittels E-Commerce effizienter, indem die Dienstleister wie „Thingiverse“ Amateur-3D-Modelle/Designs der „Selbstmacher“ anbieten und diese auf Anfrage generativ produzieren (Petschow et al. 2014, 20-21; Fleisch et al. 2014, 113; Send 2013, 3).

1.1 Einordnung und wissenschaftliche Relevanz der Arbeit

Vor dem oben aufgezeigten Hintergrund der verstärkten Digitalisierung von Konsumgütern ist in näherer Zukunft zu erwarten, dass sich der 3D-Drucker in jedem Haushalt als Muss-Gegenstand etablieren wird (Fastermann 2015, 2). Deshalb versuchen einige Onlinedienstleister auf das Angebot individualisierter Produkte umzustellen. Dies ist aufgrund von Barrieren bisher nur in rudimentärer Form möglich. Dennoch ist es für die Unternehmen von Bedeutung sich an diesem Trend zu beteiligen, um breitere Märkte erschließen zu können. Dies bedeutet, dass Produktion flexibler gestaltet werden muss.

Marktseitig wird in Zukunft vorausgesetzt, dass die Unternehmen eine geeignete Infrastruktur für individualisierte Produkte erschaffen müssen. Diese ermöglichen dem Kunden eine passgenaue Produktkonfiguration (Petschow et al. 2014, 14). Daher kann er als „Selbstmacher“ oder in näherer Zukunft als auch ein Unternehmensdesigner handeln. Dieser nimmt die Bestellung des Konsumenten auf, konstruiert sie und gibt sie als individuelles 3D-Modell zum Verkauf heraus. Letztendlich wird der Konsument den Produktionsprozess mittels des privaten 3D-Druckers übernehmen.

Dadurch begründet sich die praktische Relevanz der Arbeit, indem gezeigt wird, wie der Einstieg für die Unternehmen in die individualisierte Onlinedistributionsplattformen erleichtert wird. Sonst werden die Unternehmen im digitalisierten Markt nicht überleben können.

Die theoretische Relevanz dieser Arbeit besteht in der Notwendigkeit der Erstellung eines Anforderungskatalogs in Form eines Tools. Das Tool soll ein Anforderungsprofil zur Erstellung solcher standardisierter Onlinedistributionsplattformen mit individualisierten,

generativen Vorstufen darstellen, was in dieser Form bislang noch nicht gemacht wurde (Braun et al. 2014, 32).

1.2 Ziel und Fragestellung der Arbeit

Aus dem oben dargestellten Zusammenhang ist die folgende Forschungsfrage während der Ausarbeitung zu beantworten:

Welchen Anforderungen sollte eine Onlinedistributionsplattform zum Vertrieb digitaler Vorstufen von Nischen- und Ersatzteilprodukten aus Unternehmensperspektive genügen?

Um die Fragestellung zu beantworten, ist das Ziel dieser Arbeit das Anforderungsprofil als ein Tool für die Umsetzung einer Onlinedistributionsplattform zu entwickeln. Um dies zu erreichen, wird ein Bezugssystem aus dem empirischen Teil der Arbeit abgeleitet, welches eine Ausgangssituation und einen künftig mögliches digitalen Distributionsweg darstellt. Da bisher nur wenige Onlineabsatzformen für die individualisierten Datensätze existieren, wird sich im Verlauf der Arbeit auf Ersatzteile und Nischenprodukte beschränkt. Der Grund dafür ist, dass diese Güterarten derzeit das höchste Umsetzungspotenzial mittels generativer Fertigung haben. Diese Arbeit soll durch methodisches Vorgehen aufzeigen, welchen Anforderungen die individualisierte Onlinedistributionsplattform mindestens für das ausgewählte Bezugssystem genügen muss.

1.3 Vorgehensweise

Um die oben formulierte Forschungsfrage zu beantworten, wird das Bezugssystem einer Onlinedistributionsplattform abgeleitet. Anhand der Forschungsliteratur zu generativen Technologie und zur E-Commerce Entwicklung wird sich für ein Bezugssystem entschieden.

Darauf aufbauend wird das Anforderungsprofil schrittweise erstellt. Mittels der Mind-Mapping-Methode werden zunächst mögliche Anforderungspunkte aus drei Perspektiven, des Designers, des Kunden und der Sicht der Onlinedistributionsplattform gesammelt. Dadurch werden vorerst sowohl unterschiedliche als auch teilweise gleiche Anforderungen in den Katalog aufgenommen.

Als nächstes werden die Ergebnisse des Mind-Mapping einer Literaturanalyse unterzogen und zu einem gemeinsamen Anforderungsprofil zusammengefasst. Zur Analyse werden verschiedene Forschungsinhalte von bereits veröffentlichten Forschungsartikeln oder Quellen aus dem Internet im Zusammenhang mit der Forschungsfrage genauer untersucht.

Die Einbringung von zwei des Experteninterviews dient der Validierung der gewonnenen Ergebnisse aus den vorherigen Methoden. Daneben besteht auch die Möglichkeit, von den Erfahrungen und Kenntnissen des Experten zu profitieren. Die Ergebnisse der Interviews werden anschließend ausgewertet und dann dem gesammelten Anforderungskatalog gegenübergestellt.

Letztendlich wird ein Anforderungsprofil aus den drei aufeinander aufbauenden Methoden erstellt und im Zuge der Ergebnisdarstellung und Diskussion auf mögliche Hemmnisse geprüft.

2 Von Massenware zu „Desktop Manufacturing"

Ausgehend von der Entwicklung der Wirtschaft und Technik in der heutigen Gesellschaft sowie deren Auswirkungen auf alle Branchen sind derzeit die zunehmenden Folgen der Megatrends auf die Unternehmen und Konsumenten zu beobachten. Der Markt wendet sich langsam von herkömmlich bekannter Massenproduktion ab und bewegt sich zum individualisierten, vernetzten Globalmarkt, welcher durch die neuen Technologien verändert wird (Heß 2008, 3; Singh 2009, 1-2; Larsen 2006, o.S.). Daher ist das Ziel dieses Kapitels, den derzeitigen Marktwandel von „Mass Customization" zur individualisierten Produktion aufzuzeigen. Die Trends stellen dabei die Ursache des Marktwandels dar, weswegen diese näher erklärt werden. In diesem Zusammenhang wird ebenfalls die neue Technologie der generativen Fertigung und dessen Werkzeuge vorgestellt. Ebenfalls ist das Ziel dieses Kapitels die Veränderung der herkömmlichen Supply Chain mittels generativer Fertigung aufzuzeigen. Im Zusammenhang zur gestellten Fragestellung wird daher der Versuch vorgenommen, die derzeitigen Marktteilnehmer aufzuzeigen.

2.1 Der Marktwandel zur individualisierten Produktion

Seit Beginn des 21. Jahrhunderts entwickelte sich eine dynamische Bewegung auf dem Markt, welche sich durch die gesellschaftlichen und logistischen Megatrends begründen lässt (Petschow 2014, 10). Diese nehmen einen großen Einfluss auf viele Unternehmen, Organisationen und Konsumenten. Mit anderen Worten sind Trends die Kräfte, die das gegenwärtige und zukünftige Marktverhalten definieren. Aber nicht nur die einzelnen Trends lösen unterschiedliche Entwicklungen innerhalb der Wertschöpfungsketten aus, sondern auch deren Wechselwirkung untereinander begründet die zunehmende Geschwindigkeit des Wandels (Larsen 2006, o.S.).

Die Literatur benennt viele Trends, welche den Marktwandel verursachen und dabei die Wertschöpfungsketten verändern. Unter gesellschaftlichen Trends werden der wachsende Wohlstand und der demographische Wandel als die Zukunftstreiber der Veränderung angesehen (Larson 2006, o.S.; DPDHL 2014, 35). Die Konsumnachfrage wird sich aufgrund der sich wandelnden Gesellschaft verändern. Anstatt traditionellen Produkten wie Lebensmitteln werden die wohlhabenden Verbraucher sich mehr auf Gesundheit, Qualität, Vertrauen und Herkunft konzentrieren (Larsen 2006, o.S.; Heß 2008, 13). Dies wird sich wiederum auf den Transportbereich auswirken (Wittenbrink 2014, 21). Um dies näher zu bringen werden daher, bezogen auf die Fragestellung der Arbeit, die wichtigsten Trends näher erläutert (siehe Abb. 1).

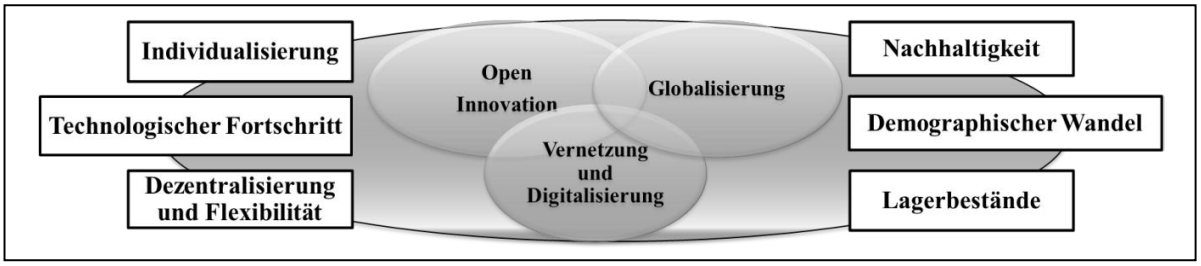

Abbildung 1: Wechselwirkung der Megatrends und Subtrends (Eigene Darstellung nach Singh et al. 2009, 16; Kersten/Schröder 2012, 6)

2.1.1 Trends als Treiber des Wandels

Der Megatrend Globalisierung kann auf die Trends des Transportbereiches zurückgeführt werden (Singh et al. 2009, 3). Die Fertigungstiefen, ausgelöst durch die differenzierte Kundennachfrage, sowie die Zersplitterung der Wertschöpfung führen zunehmend zu weltweiten und komplexen Logistiknetzwerken (Straube/Pfohl 2008, 28). Außerdem wird die Verlagerung der produzierenden und konsumierenden Märkte ausgelöst (Grosse-Ruyken et al. 2011, 31). Folglich werden die Verkehrsstörungen durch überfüllte Verkehrssysteme und somit Schwierigkeiten bei der Planung von Transportprozessen und damit verbundenen Lieferzeiten und Kosten zur Bewältigung der Wege führen (Wittenbrink 2014, 29). Damit geht ein weiterer Trend einher, die Nachhaltigkeit der Logistik, welche seit jüngster Zeit den Klimawandel und die Ressourcenknappheit verstärkt in den Mittelpunkt bringt (Kersten/Schräder 2012, 3). Aus diesen Gründen werden unter anderem neue Wege hinsichtlich der Reduktion von Puffern und Sicherheitsreserven der Supply Chain (SC) gesucht (Heß 2008, 8-10; Larsen 2006, o.S.; Singh et al. 2009, 16; Grosse-Ruyken et al. 2011, 28). Um marktsicher bleiben zu können, müssen die Produktionszyklen verkürzt und Technologiefelder und Wissensfelder vergrößert werden, um Einsparungen in Transportkosten und Kommunikationskosten zu steigern (Heß 2008, 8-10; Larsen 2006, o.S.; Singh et al. 2009, 16).

Der technologische Fortschritt ermöglicht der heutigen Gesellschaft sowie den Unternehmen den Zugang zu neuen Ressourcen (Kersten/Schräder 2012, 3). Personal Computer, das Internet, Mobiltelefone, Industrieroboter und vieles mehr. Im Logistikbereich sind es heute Fahrzeug- und Lagertechnologien, welche eine enorme Veränderung in den Transport- und Logistikwegen erlauben. Künftig sollen mittels der Nutzung des elektronischen Handels effiziente Lieferketten erschaffen werden. Eine intelligente Technologienutzung kann auch dazu führen, dass die Lagerflächen und Transporttourplanungen noch flexibler werden (Grosse-Ruyken et al. 2011, 30). Dies kann nur dann erfolgen, wenn die Menschen, Computer und Roboter immer mehr global vernetzt sind und komplexere Aufgaben übernehmen können. Für die neue virtuelle Industrie werden das Internet sowie die Computer, die, wie für das Jahr 2020 vorausgesagt wird, etwa 200-mal schneller arbeiten, weshalb diese hierfür als Nährboden dienen (Larsen 2006, o.S.; Heß 2008, 22; Singh et al. 2009, 18).

Durch die Internetvernetzung wird insbesondere der Trend der Digitalisierung von Hardware möglich. Die physikalische Welt wird in eine digitale umgewandelt. Dies ist derzeit bei den neuen Technologien wie der generativen Fertigung zu beobachten. Daher wird von Unternehmen konsequenterweise erwartet, die physikalische Tätigkeit um die digitale zu erweitern. Demzufolge soll jede Branche sich in die Richtung hybrider Geschäftsprozesse bis hin zum digitalen Markt bewegen (Fleisch et al. 2014, 108; Gassmann et al. 2013, 110; Petschow et al. 2014, 19).

Vernetzung sowie die Digitalisierung beeinflussen technologische, gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklungen, welche sich weiterhin entwickeln werden. Die Unternehmen haben die Chance, sich auszubauen und deren gesamte Wertschöpfungskette zu revolutionieren (Larsen 2006, o.S.). Daher integrieren zurzeit viele Branchen, wie etwa der Einzelhandel, Werkzeuge zur weltweiten Vernetzung wie beispielsweise webbasierte Plattformen, um ihre globalen Liefer- und Versorgungsketten besser zu organisieren. Im Gegenteil zu isolierten Unternehmen werden die Beschaffung und Logistik nahtlos integriert,

wodurch effizientere Geschäftsprozesse entstehen (Singh et al. 2009, 19). Diese Vernetzung ermöglicht einen besseren Kommunikationsfluss, welcher Wettbewerbsvorteile mit sich bringt. Ebenso tragen Online-Shops sowie die sogenannte Open Innovation viel zur Vernetzung mit dem Kunden bei. Diese Bindekräfte ermöglichen eine präzise Beschaffung von Informationen und Vernetzung der Kunden mit dem Unternehmen (Singh et al. 2009, 19).

Der Trend nach Open Innovation tut genau das gleiche, indem neben der Informationssammlung über die Kundenbedürfnisse ein erweiterter Zugang zu Lösungsinformation beschafft wird. Der Konsument übernimmt dabei die Rolle des Co-Produzenten, welcher durch das gezielte mitwirken an der Wertschöpfungskette die Unternehmensentscheidungen beeinflusst (Singh et al. 2009, 21; Reichwald et al. 2007, 26-29).

Mittels Open-Source-Softwares werden die Nutzer selbst aktiv und bringen ihr Wissen, durch die vorgeschlagenen Hilfsmittel des Unternehmens (z.B. Forum), ein. Der Nutzen des Unternehmens begründet sich daher auf dem iterativen Innovationsprozess des Kunden, welcher auf dem klassischen, internen Innovationsweg nicht in dem Ausmaß zu erreichen ist (Von Hippel/Katz 2002, 825-826; Henkel/Von Hippel 2005, 82-85). Die Kunden werden aktiv in verschiedene Phasen des Innovationsprozesses eingebunden, um einen einfachen und schnellen Zugang zu dem globalen Pool von Ideen, Know-how sowie innovativen Technologien zu bekommen (Singh et al. 2009, 21; Dahan/Hauser 2002, 332-333).

Aus der Perspektive des Kunden verstärkt sich gleichzeitig die Nachfrage nach individualisierten Produkten und Dienstleistungen. Die Konsumenten der Länder wie USA, Großbritannien und Deutschland bringen so ihre Persönlichkeit, Einzigartigkeit und Differenzierung zum Ausdruck (Singh et al. 2009, 23; Heß 2008, 4). Der steigende Wohlstand, Mobilität und Wandel der Gesellschaft zur Informations- und Wissensgesellschaft verleihen eine Erweiterung an Wahloptionen. Der Konsument strebt danach, sich zu verwirklichen und ist dabei bereit, für etwas zu bezahlen, was sein eigenes Leben effektiver und individueller gestaltet (Heß 2008, 18; Zoboff 2010, 3). Deshalb stellen die Unternehmen ihre traditionellen Segmente um und erweitern diese um die individuelle Betreuung (Larsen 2006, o.S.). Dieser Trend deutet darauf hin, dass der etablierten Massenproduktion durch den technologischen Fortschritt ein Paradigmenwechsel zu einer dezentraleren Produktion bevorsteht (Heß 2008, 19). Unternehmenszentrierte Ansätze einer flexibilisierten Wertschöpfung vergrößern zwar die klassischen Produktion, gehen aber dabei nur im kleinem Ausmaß auf kundenindividuelle Präferenzen ein. Daher bewegt sich derzeit der Trend von starren zu den flexiblen Systemen und von zentralen zu dezentralen Einheiten (Petschow et al. 2014, 13, 17; Zoboff 2010, 10).

2.1.2 „Mass Personalization"

Die klassisch industrielle Organisation ist auf die Massenproduktion zurückzuführen. Diese beschreibt dabei die standardisierte Herstellung von Produkten in großer Anzahl. Das bedeutet, dass die ausführenden Tätigkeiten standardisiert und spezialisiert sind. Im Fokus steht die systematische Verbesserung der Fertigungsprozesse (Petschow et al. 2014, 14; Redlich et al. 2010, 966). Dementsprechend werden die logistischen Prozesse angepasst. Massenproduktion galt dabei lange als Idealmodell. Dieses funktioniert aber nur bei einem geschlossenen System, welches von äußeren Einflüssen unberührt bleibt (Redlich et al. 2010,

966). Da dieser Weg bei dem heutigen Marktwandel nicht als wirtschaftlich gilt, wird sich von der herkömmlichen Massenproduktion entfernen. Die neuen flexiblen Produktionsformen in Unternehmen sichern erstmals die Wettbewerbsvorteile. Der Hauptgrund dafür ist das Zeitalter der stark ausgeprägten Informations- und Kommunikationstechnologie, welche den Konsumenten zu mehr Individualität verleitet (Petschow et al. 2014, 14-15).

Der neue Begriff „Mass Customization" (oder zu dt. kundenindividuelle Massenproduktion) eroberte ca. 1991 (Ross 1990, 10) den Markt. Diese bildet eine Kombination aus massenhafter und individueller Fertigung, welche eine variantenreiche und flexible Produktion ermöglicht (Piller 2008, 153; Zahn 1997, 122). Somit wird eine Produktion geschaffen, bei welcher die Güter und Leistungen auf unterschiedliche Bedürfnisse jedes einzelnen Nachfragers abgestimmt werden. Dabei wird aufbauend auf der Interaktion mit der Gruppe der Co-Designer eine effiziente Massen- bzw. Serienproduktion erschafft (Piller 2008, 161).

Doch beim Rückblick auf die Trends der Individualisierung und des technologischen Fortschritts kann darauf geschlossen werden, dass auch die „Mass Customization" dem Wandel unterzogen wird. Das Ambiente der individualisierten Kundennachfrage spitzt sich gegenwärtig zu (Kumar 2008, 537-539). Der Fokus liegt an einem viel individuellerem Angebot der Produkte. Derzeit erlauben die technologischen Möglichkeiten zumindest in einigen Teilbereichen (z.B. Mode und Design) die individuelle Produktionsanpassung. Doch in näherer Zukunft wird der Umbruch zur „Mass Personalization", welche „Massenpersonalisierung" darstellt, erwartet (Krumar 2008, 536-537). Bei diesem Konzept werden innerhalb der Endproduktfertigung die individuellen Wünsche und Vorlieben des einzelnen Kunden berücksichtigt. Der Hauptunterschied zwischen den beiden Konzepten ist die Fähigkeit eines Unternehmens, seinen Kunden die Möglichkeit zu geben, die Produktspezifikationen individuell zu wählen und diese umzusetzen (Roumeliotis 2013, o.S.).

Die Digitalisierung und Vernetzung von Produktionsabläufen in der „Industrie 4.0" bilden heutzutage den ersten Schritt der Veränderung. Diese Bewegung bildet den Rahmen für eine dynamische und individualisierte Produktionswelt, welche auf den Einsatz neuer Produktionstechnologien aufbaut. Eine davon ist die wiederkehrende und weiterentwickelte Technologie generativer Fertigung (oder auch „3D-Printing" genannt), welche die stufenförmige dreidimensionale Erzeugung der Gegenstände auf Basis ihrer digitalen Abbildung erlaubt (Fritz/Schulze 2010, 105). Generative Fertigung treibt den Marktwandel, durch die Herausbildung der Konsumenten als die sogenannten „Selbstmacher" an die Spitze. Dabei eignen sich die Akteure die neuen Technologien an und nutzen diese zur Personalisierung der Produkte (Petschow et al. 2014, 15, 18-19; Kagermann et al. 2013, 5).

Vor diesem Hintergrund verstärkt sich das Tempo des Wandels und der Anforderungen an die Fähigkeit des Unternehmens, sich zu reorganisieren. Um konkurrenzfähig zu bleiben, müssen die Unternehmen sich schnell und flexibel an die Entwicklung anpassen und die Bedürfnisse der Kunden nach den personalisierten Konsumgütern decken (Larsen 2006, o.S.; Petschow et al. 2014, 14). Daher soll die Rolle des Konsumenten als Produzent, welcher durch das verstärkte Mitwirken in der Wertschöpfungskette verursacht wird (Petschow et al. 2014, 14, 10-11), durch neue Produktions- und Vertriebswege gedämpft werden.

2.2 Generative Fertigung – Stand der Technik

In den 1980er-Jahren wurde zum ersten Mal das Computer Aided Design (CAD) als datenbasierte und werkzeuglose generative Fertigungstechnologie vorgestellt (Fastermann 2012, 5). Diese zeichnet sich durch die Möglichkeit aus, ein komplettes Objekt drucken zu können. Im Grunde wird der physikalische Gegenstand nicht mehr aus einzelnen Bauteilen und Baugruppen zusammengesetzt, sondern schichtweise am Stück gedruckt. Dieses Prinzip ist unter dem Begriff des 3D-Printing bekannt (Winterhalter et. al. 2014, 50-51). Durch stetige, technische Weiterentwicklungen hinsichtlich Qualitätsanforderungen sowie einer Wandlung in der Industrie auf den Absatzmärkten gelang es der additiven Fertigungstechnologie in den letzten Jahren in eine Vielzahl von Anwendungsbereichen vorzudringen.

Durch voranschreitende Preissenkungen bei 3D-Druckern und durch sinkende Wartungskosten ist nun die Möglichkeit gegeben, Produkte direkt am Ort des Bedarfs zu produzieren, wodurch Transporte von Fertigerzeugnissen verringert werden. Dies macht die Nutzung von additiver Fertigung für viele Industriebereiche interessant (Lindemann/Baumberger 2006, 15). Aus diesen Gründen ist die generative Fertigung bzw. das 3D-Printing in letzter Zeit zu einem großen Trend mit hohem Potenzial für die kundenindividuelle Massenproduktion und -personalisierung im industriellen Bereich geworden (Winterhalter et. al. 2014, 50-52).

2.2.1 Anwendungsebenen der generativen Fertigung

Die generative Fertigung wird in drei Anwendungsebenen – Rapid Tooling, Rapid Prototyping und Rapid Manufacturing – unterteilt (siehe Abb. 2). Diese Verfahren ermöglichen auf Basis von rechnergestützten Daten eine schnelle und kostengünstige Fertigung von Prototypen, Werkzeugen oder Fertigteilen (Gebhardt 2013, 1-2, 376-377; Meindl 2006, 11).

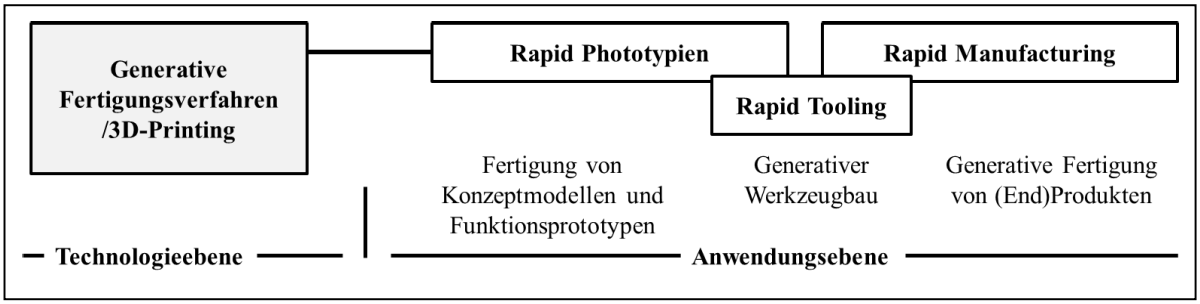

Abbildung 2: Übersicht der generativen Fertigungsverfahren (Eigene Darstellung nach Gebhardt 2013, 7)

Die Methoden der generativen Fertigungstechnologien unterscheiden sich in den Einsatzzwecken der damit hergestellten Werkstücke. Bei dem Rapid Prototyping Verfahren (RP) handelt es sich um die direkte generative Herstellung von Mustern und Prototypen durch das Schichtbauverfahren. Die erstellten Bauteile werden als Modelle bezeichnet (Gebhardt 2013, 309). Diese dienen der Visualisierung eines Konzeptes, welches ein Produkt darstellt oder der Evaluierung eines Lösungsansatzes (Gebhardt 2013, 309). Die Objekte des RP können je nach Anwendungsziel unterschiedliche Abstraktionsgrade aufweisen. Es müssen

lediglich die zu evaluierenden Eigenschaften wiedergegeben werden (Gebhardt 2013, 309-310, 91).

Unter dem Begriff Rapid Tooling (RT) werden generative Herstellungsverfahren zum Erstellen von Werkzeugen und Werkzeugeinsätzen zusammengefasst. Das Ziel des RT ist es, die Formen und Werkzeuge möglichst aufwandsarm zu fertigen. Diese werden wiederum zur Herstellung von Fertigteilen mit konventionellen Werkstoffen genutzt (Heinzl et. al. 2006, 91; Gebhardt 2013, 375-377).

Als Rapid Manufacturing (RM) sind alle Fertigungsverfahren zu verstehen, welche sich schnellerer und effizienterer Fertigungstechnologien bedienen. Es geht also im Kern um die schnelle Herstellung von Bauteilen mittels generativer Fertigungsverfahren. Der Unterschied zum Verfahren des RP besteht darin, dass beim RM fertige Bauteile für den Endkunden gefertigt werden. Diese Bauteile können je nach Kapazität und Bedarf des Herstellers als Einzelteile, Kleinserien und Großserien gefertigt werden. Die Qualität dieser Bauteile muss dabei den Anforderungen des Endkunden entsprechen (Meindl 2006, 19-23).

Bei den oben genannten Anwendungsverfahren wird das Objekt beim Herstellungsprozess durch das Fügen von Schichten gleicher Dicke gebildet. Die Schichten erzeugen einen Treppenstufeneffekt, welcher durch Verringerung der Schichtdicke reduziert, aber nie ganz beseitigt werden kann. Die Schichtdicken können abhängig von Maschinen und Bauteilen zwischen 5 nm und 0,1 mm variieren. Es ist ebenfalls zu beachten, dass die erzeugten Werkstücke unmittelbar aus CAD-Dateien gefertigt werden (Gebhardt 2013, 21-24; Fastermann 2012, 7). Die Transformation von der virtuellen auf die physikalische Ebene des Produktes wird in Abbildung 3 schematisch dargestellt.

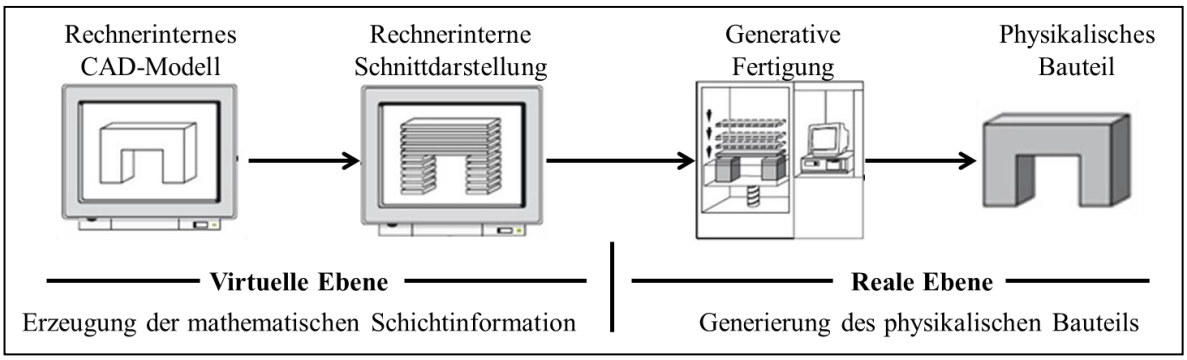

Abbildung 3: Erzeugungsprinzip der generativer Fertigung (Eigene Darstellung nach Gebhardt 2013, 25)

2.2.2 Werkzeuge der generativen Fertigung

Wie aus dem oben dargestellten Schema (siehe Abb. 3) ersichtlich wird, bestehen bei dem Herstellungsprozess für die generative Fertigung zwei typische Ebenen. Zum einen wird auf der Seite der virtuellen Ebene ein mathematisches, rechnergestütztes CAD-Modell erzeugt. Zum anderen wird auf der realen Ebene mittels des 3D-Druckers, welcher den zweiten Hauptwerkzweig der generativen Fertigung darstellt, ein physikalisches Objekt gedruckt (Gerbhard 2013, 24). Da diese zwei Merkmale der generativen Fertigung die grundlegenden Herstellungsverfahrensschritte darstellen, werden diese näher erklärt.

Digitale CAD-Vorstufen

Die physikalischen Bauteile werden unmittelbar aus Computerdaten erzeugt. Dabei muss ein Modell erstellt werden, welches den Datensatz bzw. alle Messwerte des 3D-Volumens vollständig und fehlerfrei beschreibt (Gerbhard 2013, 22). Ein Volumenmodell beschreibt dabei die gesamte Oberfläche eines Objekts (Fastermann 2012, 7). Dies bedeutet, dass das zweidimensionale Modell mit x-y-Achsen um die z-Achse erweitert wird. In der Regel handelt es sich um 3D-CAD-Daten-Modelle (oder digitale Vorstufen), welche in verschiedene Modelltypen unterschieden werden können (Gerbhard 2013, 22, 30-31). Die Erzeugung des Modells benötigt neben den Geometriedaten auch material-, verfahrens-, und anlagenspezifische Daten. Der Datensatz bzw. das digitale Produktmodell wird erzeugt und im Weiteren innerhalb verschiedener Datenschnittstellen verknüpft (Gerbhard 2013, 22, 26-27). Der schematische Datenfluss der generativen Fertigung wird zur Vervollständigung in Abbildung 4 dargestellt.

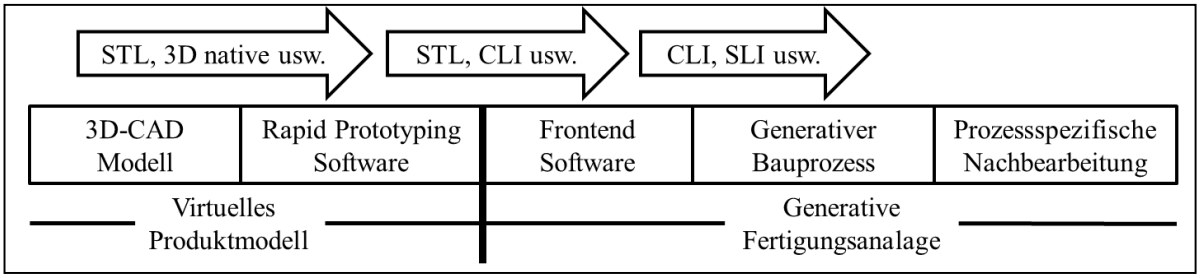

Abbildung 4: Datenfluss der generativen Fertigung (Eigene Darstellung nach Gerbhard 2013, 27)

CAD-Vorstufen bzw. Volumenmodelle dienen als Ausgangspunkt der generativen Fertigung und werden oft in CAD-Softwares konfiguriert. Diese Programme, beispielsweise Computer Aided Three-Dimensional Interactive Application (CATIA) oder AutoCAD (Fastermnn 2012, 22), ermöglichen es auf Basis einfacher Strukturen des Konfigurators automatisch die Formen zu erzeugen. Das Erzeugen des 3D-Modells beginnt bei der Sammlung notwendiger Daten und geht in die Transformation dieser in die CAD-Dateien über. Die Daten werden mathematisch beschrieben und in gleichen Schichten mit definierten Konturen zerlegt. Grundsätzlich spielt es keine Rolle, ob das Modell durch die 2D-CAD-Skizze oder auf anderem Wege erzeugt wird. Letztendlich wird dieses in der 3D-Geometrie beschrieben und zumeist in das neutrale Format Standard Transformation Language (STL) umgewandelt. Bei dem STL-Format wird die Oberfläche des Bauteiles an die tatsächliche Geometrie angenähert. Dabei werden kleinere Fehler behoben. Ergänzend stehen zumeist andere Schnittstellen (beispielsweise Hewlett Packard Graphics Language (HPGL)) zur Verfügung. Letztendlich wird auf der virtuellen Ebene die STL-Datei in den Maschinencode (G-Code) umgewandelt (Gerbhard 2013, 32-36, schematische Darstellung bei Fastermann 2012, 7-9).

In der Regel benötigen daher die CAD-Programme ein geschicktes Können. In anderen Worten, die Programme werden weniger auf einen Kunden ausgerichtet, sondern mehr auf die Spezialisten (Reichwald et al. 2006, 32). Dem gegenüber gibt es auch mittlerweile viele kostenlose und preisgünstige Softwares, die für die ersten eigenen Versuche des Konsumenten ausreichend sind. Beispielsweise ist Blender eine kostenfreie Software, welche einen leichten Einstieg in die CAD-Welt ermöglicht. Doch das Problem bei diesen

Programmen ist, dass meistens die speziellen Werkzeuge, wie beispielsweise Darstellung der technischen Konstruktionen, fehlen (Fastermann 2012, 21, 35).

3D-Drucker

Die virtuelle Schichtinformation wird bei generativer Fertigung durch 3D-Drucker in den physikalischen Bauteil umgewandelt (siehe Abb. 3). Auf physikalischer Ebene werden anhand dieser Maschinendatensätzen zuerst die Schichten auf x-y-Ebenen generiert und mit der z-Richtung verbunden. Dabei werden die Einzelschichten erzeugt und geschichtet, bis ein vollständiges Bauteil oder Endprodukt entsteht. Dies ermöglicht geometrisch komplexe Strukturen als Einzelobjekte zu erzeugen, was mit traditionellen Verfahren in diesem Ausmaß nicht möglich ist (Gerbhard 2013, 24, 46).

Die Umwandlung der digitalen Daten in das reale Bauteil kann bei der generativen Fertigung durch verschiedene physikalische oder chemische Verfahren umgesetzt werden. Daher bestehen mehrere verschiedene 3D-Drucktechnologien der generativen Fertigung. Die meist genutzten darunter sind beispielsweise Fused Deposition Modeling (FDM) oder Selektives Lasersintern (SLS) und Selektives Laserschmelzen (SLM) (Fastermann 2014, 25-44). Deren Prozessverläufe in Hinsicht auf die Arbeit sind irrelevant und können deswegen vernachlässigt werden. Im Allgemeinen werden die Bauteile aus flüssigen oder festen Werkstoffen durch Schmelz- und Haftungsprozesse erzeugt (Gerbhard 2013, 46-47).

Bei zahlreichen Drucktechniken sowie Wertstoffmaterialien begründet sich die Auswahl des Druckers durch die Einsatzzwecke. Beim RM wird ein Endprodukt erzielt, welches qualitativ den Kundenansprüchen genügen soll. Aus diesem Grund sind die industriellen 3D-Drucker von großem Ausmaß und spezifischer für die Industrie ausgerichtet (BITMi 2014, 5). Demzufolge sind diese für dem Heimgebrauch zu teuer und ungeeignet. Bei RP wird ein 3D-Drucker benötigt, bei welchem ein bestimmter Abstraktionsgrad ausreichend ist. Nichtdestotrotz können bei den Produkten des RP hohe Genauigkeit und die Festigkeit mittels der 3D-Drucker erzielt werden. Moderne 3D-Drucker sind einfach zu bedienen, kompakt, schnell verfügbar, werden im Beschaffungspreis immer günstiger und sind hinsichtlich der Material- und Wartungskosten erschwinglich (Fastermann 2012, 30; Gebhardt 2013, 311, 91). Die Materialien für den Herstellungsprozess reichen von Kunststoffen bis hin zu Metallen (Gebhardt 2013, 4). Im Allgemeinen bieten die Drucker-Hersteller eine große Auswahl von Eigenschaften wie Farbe (Fastermann 2012, 39), Festigkeit, Biokomptabilität sowie Feuchtigkeit- und Festigkeitsbeständigkeit an (Bechthold et al. 2015, 13).

2.2.3 Anwendungsbereiche der generativen Fertigung

Generative Fertigung ist derzeit einer der am meisten diskutierten Schwellentechnologien auf dem Markt, welche nach rund 30 Jahren Entwicklung, sowohl durch die Industrie als auch durch den Verbraucher von Mainstream-Herstellungsverfahren geprägt wird. Mit Blick auf die internationale Landschaft hat sich diese durch die hohen Entwicklungspotenziale bei fallenden Preisen einem enormen Interessewachstum unterzogen. Verschiedene Forscher und Industrie-Kommentatoren sagen voraus, dass die 3D-Drucktechnologie sogar eine neue Art der industriellen Revolution auslösen kann (Bechthold et al. 2015, 1).

Das auffälligste Argument dafür ist die breite Palette von möglichen Anwendungsbereichen, welche von der industriellen Fertigung, medizinischen Fertigung, 3D-Bioprinting mit lebenden Zellen bis hin zum „Desktop Manufacturing" im Haushalt reicht. Diese verschiedenen Bereiche sind jedoch derzeit in verschiedenen Entwicklungsstadien. Während sich die Technik im Industriegebiet bereits etabliert hat, ist 3D-Technologie im Consumerbereich oder 3D-Bioprinting in einer früheren Entwicklungsphase. Somit hängt die Zukunft der additiven Fertigung von dem Ausmaß der Forschung in den spezifischen Anwendungsbereichen ab (Bechthold et al. 2015, 1).

Aufgrund der Potentiale im Leichtbau von generativen Fertigungsverfahren wird in der Luftfahrt und Automobilindustrie verstärkt in diesem Bereich geforscht und entwickelt (Witt et al. 2013, 8). Bereits im Jahr 2011 wurde beispielsweise von EADS (European Aeronautic Defence and Space Group) in Boston das sogenannte „Airbike" vorgestellt. Dies ist ein extrem leichtes, komplett gedrucktes und stabiles Fahrrad (Fastermann 2012, 92). Durch die erfolgreichen Tests im Leichtbau ist die Luftfahrtindustrie dazu übergegangen an Bauteilen für Flugzeuge mit Serienreife zu forschen. Durch die Nutzung dieser Methode wird in der Produktion der Abfall an Rohmaterial und durch die Leichtbauweise der Kerosinbedarf gesenkt. In einem nächsten Schritt wäre es denkbar, dass Ersatzteile für ein solches Bauteil dezentral direkt an Flughäfen gefertigt werden können (Fink 2012, 26-27; Fastermann 2012, 92-93).

Im Bereich der Nischenprodukte bietet die generative Fertigung neben den Kunstobjekten, wie der Designerware (Fastermann 2012, 60-64), die Forschung in der Medizintechnik an. Heute werden nichtlebende Körperteile wie Zähne, Knochen und Prothesen gedruckt (Barnatt 2013, 16). Aufgrund der Einzigartigkeit der Produkte werden diese in der Regel von Hand gefertigt und erfordern ein langanhaltendes Herstellungsverfahren: Messung, Auftragswarteschlange, die Produktion in der Werkstatt, Lieferung und möglicherweise Änderungen für eine bessere Passform. Mittels der generativen Fertigung wird dieser Prozess beschleunigt. Das Produkt wird nach Bedarf vor Ort, wo die Behandlung stattfindet, beispielsweise beim Optiker oder im Krankenhaus gefertigt (Massy-Beresford 2014, o.S.). Neben weiteren Vorteilen wird ebenfalls in der Zukunft erwartet, dass die Fertigungskosten sowie Lieferkosten bis zu 40 Prozent im Vergleich zum herkömmlichen Herstellungsverfahren gesenkt werden (Massy-Beresford 2014, o.S.).

Aus diesem Grund ist es nicht verwunderlich, dass es eine Diskussion gibt im welchem Umfang künstliche Ernährung Realität werden wird. Auf Basis der Herstellungsmaterialien Kohlenhydrate, Proteinen und andere Nährstoffe können Lebensmittel gedruckt werden (Mims 2013, o.S.), welche im Weltraum die Ernährungsversorgung gewährleisten können. Obwohl dies noch weit entfernt von der Realität ist, bietet der 3D-Druck dennoch die Chance, der Gesellschaft nachhaltig zu helfen (Mims 2013, o.S.). Dadurch kann die Mahlzeit individuell auf die Person, die beispielsweise allergisch ist, zugeschnitten (Pearse 2014, o.S.) oder aufgrund der Lagestabilität der Materialien nicht mehr durch Verderb verschwendet werden (Kline 2013, o.S.). Somit öffnen sich auch für die Versorgung der Schwellenländer neue Potentiale.

Winterhalter et al. nennt Elemente, welche die 3D-Printing-Revolution in der Form der „Mass Personalization" begünstigen (Fastermann 2014, 1). Zum einen werden die Technologiezyklen verkürzt. Wobei darunter die schnelle Verbesserung und Vervielfältigung

der Werkstoffe und Materialien gemeint ist. Verändertes Konsumverhalten, bei welchem die Individualisierungstendenz und das ökologische Bewusstsein ein globales Ausmaß annimmt. Mittels der additiven Fertigung werden geografisch verteilte Kunden erreicht, indem neue Formen der Logistikwege zur Anwendung kommen. Auch der Wegfall des Patentschutzes für die Grundlagentechnologien und funktionierende Frühanwendungen werden möglich (Winterhalter et al. 2014, 52).

Weiterhin zählt zum wesentlichen Treiber auf der technischen Ebene der Auslauf eines FDM-Schlüsselpatents im Jahr 2009, welches die Vermehrung der preiswerten 3D-Drucker im Konsumbereich begünstigte (Fleisch et al. 2014, 111). Im Jahr 2014 lief ein weiteres wichtiges Patent für das Lasersinter-Verfahren aus, welches durch hohe Produktqualität überwiegend professionellen Industrie-Anlagen vorbehalten war (Fastermann 2014, 3).

Auf der Prozessebene ist die Produktionsmethode ein entscheidender Treiber. Heutige unterschiedliche Fertigungsformen zeichnen sich durch die Prozesszerlegung aus, bei welcher spezielle Maschinen und Werkzeuge bereitgestellt werden. Dem gegenüber wird bei der additiven Fertigung das komplette Produktionssystem auf den einzelnen Arbeitsschritt reduziert. Mittels einiger Geräte wird aus der Modellvorlage, welche leicht austauschbar sind, das Fertigteil hergestellt, bei welchem nahezu keine Rüstkosten entstehen. Im Weiteren ist der wesentliche Vorteil der additiven Fertigung gegenüber den herkömmlichen Produktionsprozessen die neutrale Komplexität der Konstruktion. Je nach Drucktechnologie kann ohne hohen Aufwand jeder Komplexitätsgrad abgebildet werden (Gerbhard 2013, 444).

Der Preisrückgang der Drucker bei steigender Qualität sowie zahlreiche Vorteile der generativen Fertigung ermöglichten die Ausbreitung der Forschung in verschiedenen Industrien im Bereich der Ersatzteile und Nischenprodukte (Winterhalter et al. 2014, 51). Auf diese Weise sind die Unternehmen in der Lage den Kunden passgenaue Lösungen mit hohem Preis anzubieten und sich daher von den Mitbewerbern zu differenzieren (Bechthold et al. 2015, 18). Daher wären künftig die dezentralisierten Geschäftsmodelle wie „Point-of-Sale" oder sogar „Point-of-Use", bei welchen der Kunde vor Ort produziert, für die Unternehmen attraktiver (Fleisch et al. 2014, 111-112).

2.2.4 Nischenprodukte und Ersatzteile im Kontext zum 3D-Printing

Grundsätzlich ermöglicht die 3D-Technologie die Einbettung aller dargestellten Trends aus dem Kapitel 2.1. Als geeignete Produkte kommen alle diejenigen infrage, welche einen hohen Individualisierungsgrad bis hin zum Einzelstück haben sowie diejenigen, welche sich mit einem 3D-Printing günstiger und qualitativ besser herstellen lassen als bei traditionellen Verfahren. Ebenfalls kann es sich um Produkte handeln, bei welchen eine zeitnahe und kostengünstige Verfügbarkeit notwendig ist. Aus technischer Sicht eignen sich Produkte, welche lediglich von der Produktionszeit abhängig sind (Winterhalter et al. 2014, 52).

Durch die derzeit noch begrenzten technischen Möglichkeiten sowie durch die mit einer Spezifikation geeigneten Produkte werden zwei Forschungsgebiete als besonders geeignet befunden. Die Forschungen hinsichtlich generativ hergestellter Ersatzteile und Nischenprodukte sind aufgrund der oben genannten Charakterisierungen in verschiedenen Branchenbereichen (Luftfahrtindustrie, Raumfahrt, Automobilindustrie, E-Commerce-Handel, Medizintechnik) von Interesse (Mellor et al. 2013, 21-26, Witerhalter et al. 2014, 52).

Ersatzteile

Ersatzteile werden laut DIN 24420 als „Teile, Gruppen oder vollständige Erzeugnisse, die dazu bestimmt sind, beschädigte, verschlissene oder fehlende Teile, Gruppen oder Erzeugnisse zu ersetzen" definiert (Corbat 2009, 126). Diese können produktionstechnisch einfach hergestellt werden und sollen an der Anlage ausgetauscht sowie schnell beschafft werden (Biedermann 2008, 29-105).

Im Kontext zum Ersatzteilmanagement in einem Unternehmen ist das Hauptziel, alle betriebswirtschaftlichen-technischen Aufgaben in der Form zu erfüllen, dass die verwendeten Anlagen betriebsbereit erhalten werden. Hierbei ist eine kostenoptimale Versorgung mit den benötigten Ersatzteilen zu erreichen. Klassisch würde eine Bevorratung von Ersatzteilen zu einer kurzfristigen Instandsetzung und Wiederinbetriebnahme von Anlagen führen (Biedermann 2008, 29-105). Die Lagerung von Ersatzteilen weist jedoch zwei negative Effekte auf. Überdimensionierte Sicherheiten führen beispielsweise zu überhöhten Beständen und somit zu hohen Lagerhaltungs- und Kapitalbindungskosten. Die Minimierung dieser Kosten senkt dem gegenüber aber die Verfügbarkeit von Ersatzteilen, wodurch das Risiko der Fehlteile, welche mit hohen Beschaffungskosten verbunden sind, wiederum steigt (Pawellek 2013, 221-282).

Da die Ersatzteile zumeist niedrige Bestandsmengen und hohe Bestandswerte haben sowie aufgrund Verbrauchsnutzung eine kurze Lebensdauer aufweisen können (Biedermann 2008, 29-105) ist es denkbar, diese künftig auch personalisiert anzubieten. Zum einem ist eine mögliche Verbesserung des Ersatzteilmanagements durch generative Fertigung erreichbar, indem die Fehlteile zeitnah und kostengünstiger als im klassischen Fall beschafft bzw. produziert werden können. Dadurch sind eine Reduzierung der Ausfallkosten und eine Erhöhung des Service- und Wartungsgrades erzielbar (Trechow 2014, o.S.). Per Definition der Ersatzteile besteht folgerichtig der Bedarf nach Bauteilen, welche in ihrer Form und Funktionalität schon existieren und erfolgreich im Betrieb getestet wurden. Daher kann die äußere Individualisierung des Produktes vor Ort und auf Nachfrage vorgenommen werden.

Nischenprodukte

Laut Literatur besteht keine einheitliche Definition der Nischenprodukte, daher müssen diese aus dem Begriff Marktnische abgleitet werden. Dieser stellt einen Teilbereich des Gesamtmarktes dar und existiert nicht per se, sondern neben dem Massenmarkt (Schäfers 2011, 55). Marktnische beinhaltet zum „[...] Vergleich zum Massenmarkt Angebote mit einer deutlich größeren relativen Spezifität und eine deutlich geringere relative Angebotsvielfalt bei vergleichbarer Spezifität […]." (Schäfers 2011, 67). Laut dieser Definition sind Nischenprodukte individuelle Produkte, welche in kleinem Angebot vorhanden sind. Es handelt sich also um die Produkte, die nicht von der herkömmlichen Konkurrenz angeboten werden (Anderson 2007, 27).

Häufiger werden die Nischenprodukte auch als Marktlücken bezeichnet, bei welchen der Konsument an einem individuellen Produkt in kleiner Menge interessiert ist. Daher haben diese die Eigenschaft der Einzigartigkeit. Die Unternehmen müssen im Vergleich zu Massenprodukten auf die Kundennachfrage passgenau eingehen, wodurch ein Produkt angeboten wird, welches in niedriger Anzahl vorhanden ist und zu einem hohen Preis

angeboten werden kann (Anderson 2007, 23-27). Der negative Effekt ist, dass der Verlust durch den niedrigeren Verkauf dieser höher sein kann, als der erzielte Gewinn durch die niedrige Nachfrage (Anderson 2007, 62). Daher ist für die Unternehmen wichtig, das Angebot und die Nachfrage kostengünstig miteinander zu kombinieren (Anderson 2007, 29). Mithilfe der generativen Fertigung können zum einem die Einzelstücke mit hoher Individualisierung angeboten werden. Zum anderem können diese wiederum erst auf Kundenwunsch kostengünstiger als beim herkömmlichen Verfahren produziert werden (siehe dies ausführlich beschrieben in Kapitel 2.2.3). Somit werden neben der Lagerkostensenkung die Produkte besser vertrieben.

2.3 Etablierte Marktteilnehmer

In der Industrie, wie oben dargestellt ist, hat die generative Fertigung bereits eine starke Position gewonnen. Nichtdestotrotz entwickelt sich eine weitere Richtung der 3D-Technologie auf dem Konsumentenmarkt, welche noch im früheren Stadium ist. Diese ist zwar noch keine etablierte Haushaltstechnik, aber ist dem gegenüber in einigen Privathäusern wiederzufinden. Die meisten dieser Nutzer sind die sogenannten „Maker" (Betchthold et al. 2015, 37 zitiert nach Lipson/Kurman 2013, o.S.). Parallel haben sich Startup-Unternehmen entwickelt, welche durch den Ablauf der 3D-Drucker-Patente in der Lage waren, in den neuen Markt einzusteigen. Sowie die „Maker" konnten diese CAD-Vorstufen designen und diese patentieren (West/Kuk 2014, 14-15). Schließlich folgt die Demokratisierung der Fertigung (Regalado 2013, o.S.) und eine wachsende Anzahl von Dienstleistern, welche eigene 3D-Drucker besitzen (Betchthold et al. 2015, 37).

2.3.1 Consumer als Produzent

Revolutionär an der generativen Fertigung ist die Tatsache, dass jeder einzelne sowohl Entwickler als auch zugleich Produzent werden kann. Dazu sind nur eine Idee, Umgang mit den CAD-Programmen und ein 3D-Drucker notwendig. Daher begeistern sich nicht nur technik-affine Personen wie Ingenieure oder Modellbauer für das 3D-Printing, sondern auch die sogenannten „Maker" oder „Selbstmacher" (Fastermann 2014, 1-2; Fastermann 2012, 29). Diese schaffen sowie teilen heutzutage die individualisierten Produkte in Form der Vorstufen. Es handelt sich hierbei um eine Gemeinschaft aus Tüftlern, Hobbybastlern, „Do-it-yourself"-Enthusiasten und Hackern, welche selbst in der Lage sind, die digitalen Vorstufen zu erschaffen. Dabei wird weniger die Massenware auf persönliche Art reproduziert, sondern eher Original-Produkte, welche vielmehr die schöpferische Persönlichkeit abbilden (Petschow et al. 2014, 20-21).

Die meisten Selbstmacher greifen aufgrund der Komplexität der professionalen CAD-Programme immer mehr zu einfacheren Design-Tools. Daher ist es auch zunehmend wichtiger, die zur Verfügung stehenden Tools bedienungsleichter zu machen (Fastermann 2012, 29-30).

2.3.2 Onlinedienstleister

Die wachsende Anzahl der Startup-Unternehmen sowie der Selbstmacher eröffnet einen Dienstleistermarkt im Onlinebereich. Die „Onlinedienstleister" bieten den Kunden die Verbreitung der generativen Vorstufen und die Produktion dieser mittels eigener generativer

Drucker an (Bechthold et al. 2015, 37). Diese bieten mittlerweile Maker-to-Consumer (M2C) Onlineplattformen an (Bechthold et al. 2015, 43), welche mittels der Web-basierenden „Creator"-Tools dem durchschnittlichen Anwender eine einfache Bedienung ermöglichen. Unter der Vorlage eines Bildes, kann das „Creator"-Tool die Datei automatisch in ein 3D-Modell umwandeln und bearbeiten. Der Onlinedienstleister produziert letztendlich das Produkt mittels beispielsweise hauseigener RP-Maschinen (Fastermann 2012, 29-30).

Des Weiteren kann gleichzeitig eine Datenbank mit eigenen oder auch sogenannten „Do-it-Yourself"-Produkten angeboten werden. CAD-Vorstufen werden dann gegen Gebühren oder mittels einer Open-Source-Lizenz zum Download bereitgestellt (Winterhalter et al. 2014, 53; Fastermann 2012, 33). So ermöglichen Onlinedienstleister wie „Shapeways" oder „Thingiverse" (mithilfe des 3D-Drucker-Herstellers „MakerBot") verstärkten Wissens- und Produktaustausch unter den Nutzern. Besonders bei dem Thingiverse-Dienstleister handelt es sich um einen selbstverstärkenden Kreislauf, bei welchem das Angebot an gestellten Modellen zum Druck oder Vorschlägen zum Selbstbauen von Lampen immer stärker wird. Da nicht alle Onlinedienstleister monetäre Einnahmen für sich generieren, bietet sich die Sammlung kostenfreier 3D-Modelle an, welche wiederum den Erwerb eines Druckers für die Kunden attraktiver machen (Fleisch et al. 2014, 33, 113).

Für die Industrieunternehmen, welche einen Nutzen im Produktions- und Distributionsbereich mittels generativer Fertigung erzielen können, bedeutet dies eine schnelle Anpassung an die Marktveränderungen. Dabei handelt es sich nicht nur um die Digitalisierung des Produktes, sondern auch um die Entwicklung einen neuen Serviceangebots. Die ersten Versuche einiger Produktionsunternehmen auf dem individualisierten Online-Markt sind heute beispielsweise bei der Sportartikelhersteller-Firma Nike zu beobachten. Diese ermöglicht dem Kunden, einen maßgeschneiderten Schuh zu entwerfen, indem eine gewünschte Farbkombination und Texterstellung machbar sind (Nike iD 2014, o.S.). Letztendlich können die fertigen Produkte mittels additiver Fertigung produziert werden (Winterhalter et al. 2014, 53).

2.4 Einfluss der generativen Fertigung auf Supply-Chain-Prozesse

Vor dem Hintergrund der Einsatzgebiete der generativen Fertigung sowie der technischen Möglichkeiten dieser, ist fest zu stellen. inwiefern diese die klassische Supply Chain (SC) verändern.

Die Supply Chain (SC) ist eine Prozesskette, welche die Leistungen des Unternehmens gegenüber den Kunden abbildet. Es erfolgt die Transformation des Rohmaterials zum Endprodukt (Becker 2008, 42-43) durch die Funktionsbereiche Forschung und Entwicklung, Beschaffung, Produktion, Lagerung und Transport, Absatz sowie durch die Entsorgung (Kummer et al. 2009, 26; Reichwald et al. 2007, 20-21). Im Allgemeinen wird das Supply Chain Management auch als die Koordination von Transport, Informations-, Material- und Geldfluss zwischen den beteiligten Parteien bezeichnet (Duclos et al. 2003, 448). Dabei soll eine SC die unterschiedlichen sowie teilweise konkurrierenden Ziele, wie zum Beispiel hoher Lieferservice mit kurzer Auftragsdurchlaufzeit bei gleichzeitig minimalem Kosteneinsatz, erfüllen (Becker 2008, 42-43; Wildemann 2007, 1725). In anderen Worten soll ein effizientes SC-Modell vorhanden sein, sodass ein niedriger Preis für den Verbraucher durch geringe Kosten generiert wird (Nyman/Sarlin 2013, 3). Daneben soll ebenfalls die Vielfalt der Produkte mittels flexibler Lieferketten gewährleistet werden (Fisher 1997, 106-107). Das

bedeutet, dass wenn es sich um ein standardisiertes Serienprodukt handelt, dieses in unterschiedlichen Ausführungen angeboten werden soll.

Klassisch wird davon gesprochen, dass die Wertschöpfung bei einer Idee beginnt und durch die gesamte Lieferkette zum Endprodukt transformiert wird bis diese den Kunden erreicht. Der Prozess fängt bei der Entwicklung des Produktes an, wobei dieses in mehreren Stufen mittels des Prototypen und des Kunden als Co-Designer verbessert wird, bis es produktionsreif ist. Besonders wichtig für die SC-Kette ist es die Produktentwicklungszeit zu reduzieren, welche den Markterfolg eines Produktes durch die verlängerte Markteinführung beeinflusst (Gerbhard 2015, 312-313). Im Weiteren folgt die Fertigung mit anschließendem (Um-) Transport an die Lagerorte bis hin zu dem Endkunden (Nedelchev 2013, 5).

Der Hauptfokus dieser Arbeit liegt auf den Funktionsbereichen Produktion und Distribution, da diese derzeit im Zentrum der generativen Fertigung stehen. Die neue Produktionsmethode, welche sich aus einer generativen Vorstufe und einem Drucker zusammensetzt, ermöglicht bestimmten Unternehmen, eine schnellere und kostengünstigere Produktion gegenüber herkömmlichen Prozessen. Daneben öffnen sich neue Distributionswege, welche einen schnellen und gezielten Vertrieb erlauben.

2.4.1 Digitale Produktion und Distribution

In dem vorangegangen Unterkapitel werden zuerst die Produktions- und Distributionssysteme definiert und auf den digitalen Bereich abgestimmt.

Per Definition werden innerhalb der klassischen Produktion die Roh- und Halbfabrikate sowie die Verpackung mittels der Produktionsprozesse in die verkaufsfähigen physikalischen Produkte transformiert, also eine Wertschöpfung generiert. Der Prozess beinhaltet dabei neben der reinen Herstellung des Gutes auch dessen Entwicklungsprozessmittel Fabriken und Ressourcen. Dabei zählen zu den Ressourcen des Produktionssystems menschliche Arbeitskraft, Betriebsmittel, Betriebsstoffe sowie sonstigen Mittel wie beispielsweise Patente, benötigte Informationen oder IT-Systeme. Die Produktionsorganisation umfasst alle Tätigkeiten, die zur Bildung der Auf- und Ablaufstruktur notwendig sind (Westkämper et al. 2013, 15; Huber/Laverentz 2012, 91).

Die moderneren Konzepte der Produktion sind auf die Wandlungsfähigkeit des Umfeldes zurückzuführen. Die Nutzung neuer IT-Werkzeuge und IT-Informationen führt zur Bildung einer digitalen Produktion (Westkämper et al. 2013, 15). „Die digitale Produktion ist eine digitale Darstellung (Modelle) aller Produkte, Objekte und Ressourcen, welche mit IT-Werkzeugen in einer vernetzten Umgebung verarbeitet werden können" (Westkämper et al. 2013, 48). Gegenüber der klassischen Produktion handelt es sich um digitale Produkte, welche gespeichert, verarbeitet, digital transportiert sowie zeitlich oder kontinuierlich entwickelt werden können. Ebenfalls ist die hervorstechende Eigenschaft der digitalen Produktion das Können, die digitale Repräsentation des Produktes permanent an die Realität abgleichen zu können (Westkämper et al. 2013, 48-49)

Die Distribution stellt das nachstehende System dar, welches die Eingangsobjekte aus der Produktion, wie beispielsweise verkaufsfähige Produkte, und Handelswaren von der Beschaffung entgegennimmt und mittels örtlicher und zeitlicher Transport-, Umschlag- und

Lagerungsprozesse für den Kunden bereitstellt (Huber/Laverentz 2012, 121). In anderen Worten ist dies ein Absatzkanal, welcher die Gesamtheit der Aufgaben und Maßnahmen für den Transport des Warenflusses vom Produzenten bis hin zum Konsumenten umfasst (Heidenblut/Ten Hompel 2011, 65). Alternativ werden auch innerhalb des Distributionsprozesses die Produkte kundenspezifisch angepasst. In jedem Fall entstehen bei dem Prozess die Entsorgungsgüter wie Verpackungen und Emissionen. Zu den Ressourcen zählen neben dem Lager, den Mitarbeitern und der Distributionssysteme die Umschlagpunkte, IT-Systeme sowie innerbetriebliche und außerbetriebliche Transportmittel. Organisationstechnisch sorgt die Distribution für die Funktionszuteilung der Distributionsnetze, der Lager, der Umschlagpunkte und der Transporte dazwischen (Huber/Laverentz 2012, 121).

Die Distributionslogistik umfasst alle Tätigkeiten, die notwendig sind, um ein verkaufsfähiges Produkt von der Produktion bis hin zum Kunden zu befördern. Darunter wird die Lagerung- und Transportdurchführung sowie die Kommissionierung der Waren verstanden, bei welcher die Ware schnell und zuverlässig, zu möglichst geringen Kosten, zum Kunden transportiert wird (Koether 2014, 2-3; Lasch/Janker 2013, 143). Unter der digitalen Distribution wird daher die Lieferung der Ware auf elektronischem Wege verstanden (Pritchard 2007, o.S.).

2.4.2 Veränderungen durch die 3D-Technologie

Der Druck an die Logistik und somit an die komplette SC hat sich seit dem Anfang des 21ten Jahrhunderts ständig verstärkt. Die Unternehmen streben an, ihre Leistungen zu verbessern und gleichzeitig die Kosten zu senken. Dabei steigen die Kundenanforderungen, die Produkte werden immer individueller und letztendlich die Produktionszyklen immer kürzer. „Mass Customization" wird als robust gesehen, da die Anforderungen an die SC längst erfüllt sind (Kumar 2007, 535), daher sind die internen Optimierungsmöglichkeiten weitgehend ausgeschöpft (Weber et al. 2002, 133; Kollmann 1999, 28-29; Busch/Dangelmaier 2004, 3). Das neue Verbesserungspotenzial der SC kann durch die neuen Technologien, insbesondere durch additive Fertigung und des Beitrages von E-Commerce, aufgelebt werden (Page/Ehring 2001, 132-133; Straube 2004, 38-44).

Besonders mit dem Eintritt der 3D-Technologie haben sich in einigen Logistikbereichen neue Möglichkeiten eröffnet. Die durchgeführten Forschungsarbeiten der letzten Jahre zeigen, dass die Anforderungen, welche ein Endprodukt stellt, durch die Herstellung mit generativen Fertigungsverfahren in einigen Bereichen komplett und in anderen Bereichen fast erfüllt werden können (Fink 2012, 26-27; Winterhalter et. al. 2014, 54). In Bezug auf die Ersatzteillogistik besteht daher die Vision, dass Produkte und Bauteile in Zukunft direkt am Bedarfsort oder vom Kunden selbst gedruckt werden können (Winterhalter et al. 2014, 50-54). Dadurch werden hohe Lagerhaltungs- und Kapitalbindungskosten reduziert sowie die Lieferketten optimiert. Alternativ ermöglicht die generative Fertigung die Aufrechterhaltung eines Prozesses, indem defekte oder fehlende Bauteile kurzfristig bereitgestellt werden (Pérès, 2006, 490-492). Bei den Nischenprodukten, welche für einen kleinen, bestimmenden Kundenkreis produziert werden (siehe Kapitel 2.2.4), sind kurze Entwicklungszeiten erdenklich (Gerhard 2014, 313). Daher können die generativ gefertigten Güterarten die Supply-Chain-Kette optimieren oder sogar komplett verändern. Die Produktionsprozesse würden sich bei generativer Fertigung soweit verkürzen, dass im Extremfall aus der Idee ein direktes Endprodukt mittels 3D-Drucker produziert werden kann (siehe Abb. 5).

Mittels der grafischen Notationssprache Bussiness Process Model and Notation (BPMN) (Krallmann et al. 2013, 93-96) werden in Abbildung 5 die Veränderungen der SC-Prozesse durch die 3D-Technologie graphisch dargestellt.

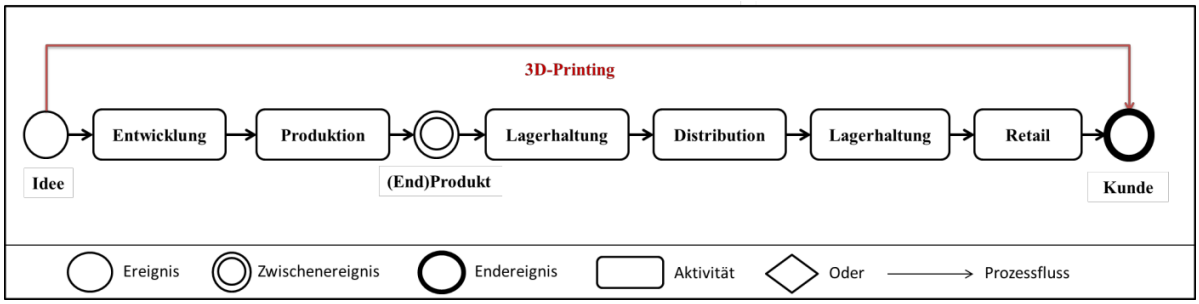

Abbildung 5: Schematische Darstellung der Transformation von traditionellen SC-Prozessen durch 3D-Printing (Eigene Darstellung nach Nedelchev 2013, 5)

Nichtdestotrotz sind auch die möglichen negativen Aspekte der generativen Fertigung auf die SC nicht zu vergessen. Unter anderem zählt die Nacharbeit zu den Schwächen der generativen Fertigung. Zu einer weiteren Schwäche gehören die begrenzten Anwendungsmöglichkeiten der Technologie, denn nicht alle mechanischen Eigenschaften sowie Maße sind mittels generativer Fertigung derzeit erzielbar (Fastermann 2012, 79-80). Daher müssen einige Produkte auf die Bauteile reduziert und durch Montageprozesse zusammengesetzt werden. Im Grunde ermöglicht die generative Fertigung neben den technologischen Vorteilen neue Freiheiten und Chancen aber auch einige Schwächen, welche jedoch in vielen Fällen durch die Vorteile der Technologie in Kauf genommen werden können. Sowohl auf dem technischen Stand der Technologie aufbauend als auch auf den Megatrends werden folgende Vorteile und Nachteile für die SC vollständigkeitshalber aufgelistet:

Tabelle 1: Gegenüberstellung der Vorteile und Nachteile der generativen Fertigung im Kontext zu Supply Chain-Prozessen (Eigene Darstellung)

Vorteile	Nachteile
• Technische Vorteile reduzieren die Komplexität der Lieferprozesse (Gerbhard 2013, 444)	• Eingeschränkte Anwendbarkeit unterschiedlicher Methoden (Fastermann 2012, 79-80)
• Entwicklungs- und Produktionszeitersparnis durch die Mitarbeit des Kunden (Campbell 2012, 256; Lindemann et al. 2012, 179)	• Qualität der Teile ist verbesserungsbedürftig – Nacharbeitung ist oft notwendig (Fastermann 2012, 79-80; Lindemann et al. 2012, 179)
• Geringer Platzbedarf durch die Digitalisierung (Lindemann et al. 2012, 179)	• Produktpiraterie durch die Weitergabe der Produkte mittels Kunden (Fastermann 2014, 89-90).
• Verfügbarkeit an geografisch isolierten Orten (Fastermann 2014, 120-121)	• Relativ hohe Maschinen- und Materialkosten (Lindemann et al. 2012, 179)
• Geringere Lagerhaltungs- und Kapitalbindungskosten durch kurzes Produktions- und Distributionssystem (Pérès, 2006, 490-492)	• Zeitaufwendiges Kalibrieraufwand der Maschinen durch die fehlenden Standards (Bethold et al. 2015, 78, Lindemann et al. 2012, 179)
• Schnellere Bereitstellung von Änderungen (Lindemann et al. 2012, 179)	• Kontrollverlust des OEM durch die Verluste des kommerziellen Verkaufs (Fastermann 2014, 91)

Einfluss auf die Produktionsunternehmen

Wie bereits in den vorherigen Kapiteln erwähnt wird, binden einige Unternehmen viele Trends in ihre Produktion ein. Besonders dem Individualisierungstrend wird derzeit verstärkt gefolgt. Dieser ermöglicht den Unternehmen die Entwicklungsprozesse zu verkürzen. Der Entwicklungsprozess umfasst die Aktivitäten, welche zur Schaffung des verkaufsfähigen Produktes durchgeführt werden. Die Aktivitäten, welche dahinter stehen, beeinflussen nicht nur die entstehenden Kosten, sondern auch die Komplexität der nachfolgenden Prozesse (Ehrlenspiel et al. 2003, 36, 152; Gerbhard 2014, 312-313).

Die Produktionsunternehmen, welche die „Mass Customization“ neu fassen wollen, bewegen sich hauptsächlich in diesem Bereich und sind damit erfolgreich. Diese setzen den Kunden, wie auch früher, verstärkt als Co-Designer ein. Der Kunde erschafft jedoch aufbauend auf ein Standardprodukt und mittels angebotener Variationstools ein personalisiertes, einzigartiges Produkt, welches das Unternehmen wiederum produziert (Kumar 2008, 537). Als Beispiel kann hier wieder die Firma „Nike“ genannt werden (siehe Kapitel 2.3.2). Demzufolge ändert sich für das Unternehmen der Entwicklungsprozess, welcher gezielt für den einzelnen Kundenwunsch optimiert wird. Die lange, unternehmensübergreifende Entwicklung verkürzt sich. Ebenfalls wird bereits hier von einer teils-digitalen Produktion gesprochen, da per Definition das Produkt digital verändert werden kann.

Einfluss durch die Onlinedienstleister

Alternativen sind die erwähnten Onlinedienstleister, welche die additiven Vorstufen verbreiten und mittels 3D-Druck fertigen. Deren Geschäftsmodell verändert die gesamte SC-Kette und damit die Produktion sowie die Distribution. Per Definition der digitalen Distribution (siehe Kapitel 2.4.1) und der Beschreibung dieser kann daher beschlossen werden, dass die Onlineplattformen der Dienstleister im Grunde ein Lagerplatz sind, welcher die Ideen elektronisch sammelt, aufbewahrt und an die Kunden ebenfalls elektronisch verteilt. Rückführend auf die gesamte SC ändert sich diese unter dem Einfluss der Onlinedienstleister folgendermaßen (siehe Abb. 6):

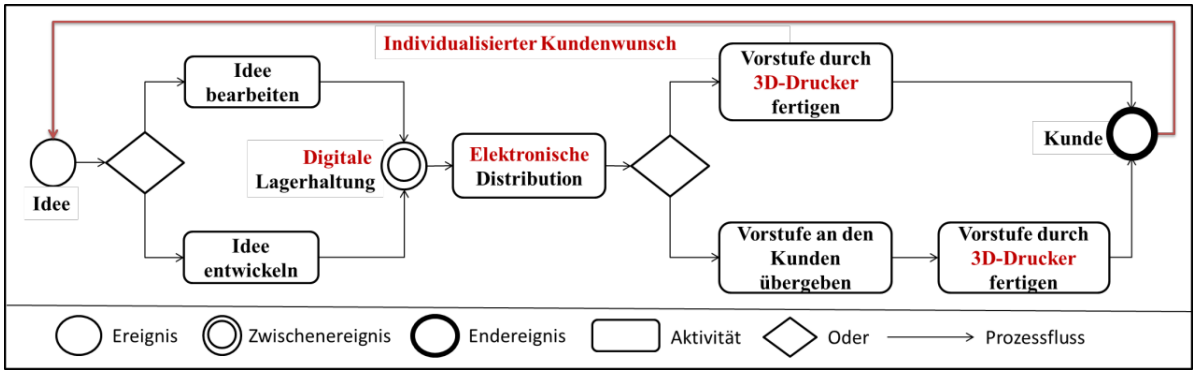

Abbildung 6: Supply-Chain-Prozesse der Onlinedienstleister (Eigene Darstellung)

1. Im ersten Fall, wenn der Selbstmacher seine Idee bei „Shapewaves“ bereitstellt, verkürzt sich entlang der SC der Entwicklungsprozess für das Unternehmen. Die CAD-Vorstufe wird im Weiteren von einem Konsumenten gekauft oder

gedownloadet. Der Kunde produziert sein Produkt, wenn ein 3D-Drucker vorhanden ist, selbstständig. Die Produktion kann entweder durch den eigenen 3D-Drucker gedruckt werden oder in FabLabs (Fabrication Laboratory), welche als dezentrale Werkstätten zu verstehen sind (Petschow et al. 2014, 24). Alternativ übernimmt der Onlinedienstleister die Produktion und den Versand zum Kunden, wodurch die Lagerhaltung nur auf den digitalen Wegen vorhanden ist.

2. Im zweiten Fall, wenn das Unternehmen eigene Produkte anbietet, entfällt zwar der Entwicklungsprozess nicht, jedoch bleibt der Distributionsweg gleich dem ersten Fall.

2.5 Reflektion

Zur Erstellung des Betrachtungssystems einer kommerziellen Onlinedistributionsplattform, welche die digitale Vorstufen verteilt, ist es notwendig im theoretischen Teil der Ausarbeitung, die Zusammenhänge zwischen Megatrends und generativer Fertigung darzustellen sowie die Ausgangssituation der SC im Zusammenhang mit additiver Fertigung vorzustellen.

Die Megatrends zeigen auf, dass eine neue Technologie, die der additiven Fertigung, die Produktion in Zusammenhang mit der Logistik optimieren kann, indem ein neuer Markt der generativ gefertigten Produkte wahrgenommen wird. Die „Mass Customization" gilt als veraltet und die „Mass Personalization", welche die Massenproduktion der individuellen Produkte darstellt, ist als der neue künftige Trend anzusehen. Ergänzend werden die Hauptwerkzeuge, die digitalen CAD-Vorstufen und die 3D-Drucker der generativen Fertigung dargestellt. Außerdem wird auf die Vorteile der generativen Fertigung eingegangen. Da die Drucker mittlerweile im Stande sind, solide Endprodukte zu fertigen, hat sich eine neue Bewegung der „Selbstmacher" entwickelt, welche die 3D-Technologie für die Selbstverwirklichung nutzen. In diesem Zusammenhang war es daher von Wichtigkeit, die neuen Produktions- und Distributionswege der Onlineshops bzw. Onlinedienstleister der generativ gefertigten Produkte näher zu betrachten. Hier hat es sich erwiesen, dass die Plattformen den Nutzer in seiner Individualität soweit unterstützen, dass sich ein komplett neuer Markt eröffnet hat. Neben der Individualität haben die Nachhaltigkeit und der demographische Wandel einen enormen Einfluss auf die neusten Entwicklungen. Da die Unternehmen immer dazu neigen, auf die flexible Marktnachfrage zu reagieren, können diese ihre Rentabilität und Wettbewerbsfähigkeit damit verbessern. Daher kann der Erfolg oder Misserfolg eines Unternehmens auf seiner Anpassungsfähigkeit beruhen (Kumar 2007, 536).

Problematisch ist, dass die 3D-Technologie zumeist nur als ein innovative Entwicklung angesehen wird (Conner 2013, o.S.). Daher nehmen die Produktionsriesen die generative Fertigung und dessen Auswirkungen auf den Markt nicht ernst genug, sodass der Kunde als Marktkonkurrent immer stärker wird. Um dies zu ändern, muss die additive Fertigung im eigentlichen Sinne als ein System angesehen werden, welches durch Computer, Software und Internet ergänzt wird (Conner 2013, o.S.). E-Commerce – gemeint ist damit der elektronische Handel über das Internet – hat sich seit Jahren als selbstverständlicher Verkaufskanal etabliert (BMWi 2014, 6). Daher sind in diesem Bereich in Verbindung mit generativer Fertigung neue Chancen möglich. Da der E-Commerce sich weiterhin verstärkt, kann davon ausgegangen werden, dass die physikalischen Güter möglichweise ein Teil der digitalen Welt werden, sodass letztendlich die Industrieriesen gezwungen werden, die generative Technologie in ihre Produktion und Vertriebswege intensiver zu integrieren (Cilderman 2013, o. S.).

3 Von „Desktop Manufacturing" in Wechselwirkung mit individualisierter Onlinedistributionsplattform

Aus den gewonnen Erkenntnissen bezüglich der generativen Fertigung, dessen Anwendungsbereichen sowie der Marktteilnehmer, lässt sich vermuten, dass sich ein weiterer Onlinedistributionsweg öffnen wird. Dabei handelt es sich um die sogenannte Massenpersonalisierung bzw. „Mass Personalization". Inwiefern sich diese umsetzen lässt, ist jedoch fraglich (Kumar 2007, 123). Nahliegend ist, dass der Onlinebereich sich durch die generative Fertigung verändern wird. Aktuell wird geforscht, wie ein solches System für individualisierte, additiv herstellbare Massenprodukte aussehen kann, und inwiefern dieses standardisiert werden kann, denn eine kommerzielle Onlinedistributionsplattform existiert bisher nicht (Braun et al. 2014, 32).

Daher wird im Weiteren anhand der vorherigen Erkenntnisse und anhand des E-Commerce ein Bezugssystem abgeleitet, welches eine solche kommerzielle Onlinedistributionsplattform darstellt. Darauf aufbauend wird im praktischen Teil schrittweise ein Anforderungskatalog erarbeitet.

3.1 Konsequenzen des E-Commerce

Die bevorstehenden Veränderungen sind ebenfalls auf die Entwicklungen des Online-Handels zurückzuführen. Bereits heute beträgt der E-Commerce-Bereich rund zehn Prozent des gesamten Handelsvolumens in Europa, und dieser soll laut Studien 2025 auf rund 40 Prozent anwachsen (DPDHL 2014, 62). Das Internet hat sich seit Jahren als eine erfolgreiche Austauschplattform von Nachrichten etabliert. Daher war eine weitere Auswirkung des Megatrends der Onlinehandel, Electronic-Commerce (E-Commerce), durch welchen es den Einzelhändlern ermöglicht wird ihre Geschäfte kommerzieller zu gestalten (Wang/Zhi-yong 2010, 140). E-Commerce stellt einen Teilbereich des Oberbegriffes E-Business (Strauss/Schoder 2002, 15) dar. Darunter werden jegliche geschäftliche Transaktionen verstanden, bei welchen der Transaktionspartner die Leistungsanbahnung, -vereinbarung sowie -erbringung durch das Internet abwickelt (Turowski/Pousttchi 2004, 1). Die elektronischen Transaktionen unterscheiden sich nicht von den „traditionellen", jedoch besteht das Ziel darin den Kauf- und Geschäftsprozess durch eine schnelle und bequeme Abwicklung zu vereinfachen.

3.1.1 Kommerzielle Grundlage des E-Commerce

Die E-Händler stellen eine Hybridform zwischen Produktions- und Dienstleisterunternehmen dar (Kumar 2007, 539). Die bekanntesten und erfolgreichsten Beispiele für das E-Geschäftsmodell sind Amazon oder Ebay, welche die Produkte und/oder Leistungen einkaufen/anbieten und durch Margenumschlag an die Kunden weiterverkaufen (Heinemann 2015, 34-35). Bereits zahlreiche Branchen nutzen den Online-Vertriebsweg, um ihre Verkaufseffizienz zu steigern. Neben den digitalisierten Spielwaren werden u. a. Medienträger, Bekleidungen, Freizeitartikel sowie Designartikel zunehmend im Onlinehandel angeboten (Heinemann 2015, 4 zitiert nach eWeb Research Center 2014, HDE 2014). Sogar im Bereich Lebensmittel ist es heutzutage üblich neben dem stationären Handel diese im Onlineshop zu erwerben. Der Kunde kann sich dabei die gewünschten Produkte direkt nach

Hause liefern lassen (Theuvsen/Schütte 2013, 340). 2020 sollen voraussichtlich mehr als 50 Prozent aller Food-Kaufentscheidungen im Netz getroffen werden (Heinemann 2015, 4).

Innerhalb des Unternehmens ermöglicht E-Commerce als Geschäftsmodell eine enorme Verbesserung der Kosten- und Leistungspositionen und damit die Schaffung effizienter Prozesse (Barua et al. 2004, 585-620). Mit anderen Worten bedeutet dies für die SC beispielsweise hohe Produktvielfalt bei minimalen Lagerkosten (Schulze 2009, 88-89). Denn anstatt der Lagerung des gesamten Produktangebotes, welches durch die Lagerkosten begrenzt wird, werden einige Produkte von Verkäufern direkt an den Konsumenten übergeleitet. Ebenfalls können durch das Zeitalter des Internets elektronische Waren, beispielsweise Computerspiele, angeboten werden. Diese werden auf den hauseigenen Servern gelagert. Dadurch haben die Onlinehändler die Möglichkeit, ein großes Angebot an Produktvielfalt anbieten zu können, ohne dieses selbst einlagern zu müssen. Außerdem ermöglichen die Werkzeuge des E-Commerce eine enge Schnittstelle zwischen Unternehmen und Kunden. Die E-Marktplätze oder die Onlineplattformen stellen einen virtuellen Handelsraum von Anbahnung bis zur Abwicklung des Prozesses dar. Darunter wird auch die Suchfunktion gegebenenfalls Konfiguration und Speichermöglichkeit der kundenspezifischen Nachfrage gezielter unterstützt (Schulze 2009, 89).

Für einen Konsumenten bietet ein online basierendes Konsumieren viele Vorteile. Dabei wird viel Zeit gespart, indem ein schnellerer Informationsaustausch über das Produkt ermöglicht wird und erschwingliche Preise im Vergleich zum stationären Einzelhandel erzielt werden (Wang/Zhi-yong 2010, 140). Die exponentiell steigenden Rechnerleistungen bei gleichzeitig sinkenden Hardwarepreisen und dessen Miniaturisierung bieten neue Möglichkeiten. Diese sind für den Erfolg und das Überleben des E-Commerce-Geschäftsmodells entscheidend (Kollmann 2013, 1-2). Zudem wird der Kunde immer aktiver und wandelt sich im E-Commerce-Bereich vom Wertschöpfungsempfänger zum -partner. Dadurch ist er imstande in der Interaktion mit dem Unternehmen die Leistungen zu analysieren, spezifizieren, konfigurieren und entwickeln (Reichwald et al. 2007, 26-29). Das klassische E-Commerce 1.0, bei welchem das Unternehmen als Produzent sowie Distributor und der Kunde als reiner Konsument fungieren, ist veraltet. Heute wird von einer flexiblen Interaktion zwischen den Kunden und Unternehmensprozessen – von einem sogenannten E-Commerce 2.0 oder auch Business-to-Consumer (B2C) – gesprochen. Daher ist es nicht verwunderlich, dass E-Commerce sich weiter entwickelt und neue Produkte anbietet.

3.1.2 Zukunft des E-Commerce

Mittlerweile wird es immer klarer, dass die Digitalisierung des Handels nicht nur ein Nebentrend, welcher vergehen kann, sondern ein großer Veränderungstreiber für die gesamten Branchen und Akteure im Handel ist. (Heinemann 2015, 7). Schon heute kann ein Rückgang des Konsums bei den „normalen" Einzelhändlern festgestellt werden (Süddeutsche 2014, o.S.). Demgegenüber stehen die steigenden Umsatzzahlen des Online-Handels, bei welchem die Kunden neben dem Kaufprozess, recherchieren und sich auf die Käufe vorbereiten können. Der heutige technologische Fortschritt sowie das veränderte Kaufverhalten der Konsumenten führen zu einer nie da gewesenen Transparenz des Handels und steigendem Preisdruck. Dennoch sind die „reinen Online-Käufer" derzeit noch in der Unterzahl (Heinemann 2015, 6), vielmehr wird von einer Kombination aus online und

stationärem Einkaufen gesprochen. Doch schon morgen kann dies ganz anders aussehen, denn in Zukunft wird unter anderem eine totale Vernetzung, Digitalisierung des Alltags und passgenaue Personalisierung erwartet (Heinemann 2015, 13, 18).

Der Anfang des Vernetzungstrends ist auf die Entwicklung des Internets zurückzuführen. Alle Lebensbereiche werden mittels Automatisierungen und Vernetzungen optimiert. Ein sogenanntes „Smart Home" gilt als ein Beispiel dafür. Dieses kann mittels künstlicher Intelligenz zahlreiche Einstellungen der Hausgeräte nach Kundenwunsch betätigen. Der Konsument kann mittels des Smartphones die Einstellungen steuern (GFM 2014, 3). Die steigende Nutzung der Smartphones ist auch der Grund für die zunehmende Digitalisierung der Produkte. Bevorzugt wird heute anstatt eines physikalischen, echten Buches seine digitale Version. Dabei ist der Kauf von nichtdigitalen Produkten durch digitale Informationsquellen beeinflusst. 39 % aller möglichen Käufe werden vor dem Kauf durch Internetquellen überprüft (Giersberg 2013, 15).

Vor diesem Hintergrund ist daher die passgenaue Personalisierung nicht mehr wegzudenken. Die E-Shops werden sich zunehmend auf solche Produkte spezialisieren. Nicht nur die Kaufempfehlungen werden an den einzelnen Kunden angepasst (Paletta 2014, o.S.), sondern das komplette Produkt wird personalisiert. Vor dem Hintergrund der Technikentwicklung, besonders im 3D-Druckbereich sowie im E-Commerce-Bereich, ist es heute vorstellbar, dass in näherer Zukunft beispielsweise die Lebensmittel nicht mehr auf konventionellem Wege geliefert, sondern mittels generativer Technologie produziert werden. Weiterhin wird sich der Markt mit 3D-Druckern und generativen Vorstufen zunehmend entwickeln (Huffington Post 2014, o.S.). Dabei wird die Anzahl an Startup-Unternehmen immer weiter ansteigen (Templeton 2014, o.S.), und die Onlineplattformen sich zu Hybriden aus B2C und M2C entwickeln (Ritz et al. 2014, 3-4).

3.2 Individualisierung der Onlinedistributionsplattform

Bei dem Gesamtbild, das sich im Zuge der Auseinandersetzung mit der 3D-Technologie ergibt, können sich neue Zukunftsentwicklungen ergeben. Es wird darauf spekuliert, dass eine radikale Individualisierung und Demokratisierung der Produkte neue, effiziente SC-Lieferketten erzeugt. Durch die 3D-Technologien kann der Transportaufwand reduziert und die Wertschöpfungsketten dezentralisiert werden. Dies führt von der Vor-Ort-Herstellung des Produkts bis hin zu einer weitreichenden Vermischung der traditionellen Akteursrollen des Produzenten und Konsumenten (Petschow 2014, 22).

Die Studie der Expertenkommission für Forschung und Innovation bietet 2015 eine Reihe von möglichen Zukunftsentwicklungen der generativen Fertigung auf dem Markt an. Diese werden vor dem Marktwandelhintergrund und der Entwicklung der generativen Fertigung, bezogen auf das Forschungsvorhaben, in zwei möglichen Zukunftsszenarien zusammengefast:

1. Die generative Technologie wird in den Unternehmen hinter den Kulissen eingebunden, indem die Unternehmensplattformen ihre Produktvielfalt um diese Dienstleistung erweitern (Bechthold et al. 2015, 49). Die Software, welche einen festgelegten Rahmen hat, ermöglicht dem Endverbraucher eine Individualisierung des Produktes zu tätigen (BITMi 2014, 4). Dieses Zukunftsszenario stellt eine

abgewandelte Form des Angebotes von Onlinedienstleistern dar. Für den Kunden wird die Massenware individualisiert, indem er beispielsweise im Handel mittels vorhandener Tools und Dienstleistungen das Produkt verändern kann. Durch die industriegebundenen, spezifischen 3D-Maschinen können die hergestellten Produkte realisiert und schließlich geliefert werden (Gebhardt 2013, 458).

2. Alternativ können sich die Unternehmen verstärkt an der Onlinedistribution der generativen Vorstufen beteiligen. Vor dem Hintergrund der E-Commerce-Entwicklung, welche sich zu einem reinen digitalen Handel entfalten könnte (Koenen 2012, 1), ist es vorstellbar, dass der Kunde die individualisierte Nachfrage direkt an das Unternehmen leitet, und das Unternehmen diese umsetzt. Das Endprodukt wird von Unternehmensdesignern als eine generative Vorstufe angeboten und vom Kunden konsumiert. Da voraussichtlich jeder Haushalt irgendwann einen 3D-Drucker besitzen wird, würde der Konsument letztendlich den Produktionsprozess übernehmen (Bechthold et al. 2015, 47-48). Alternativ können die Produkte auch in FabLabs gefertigt werden (Bechthold et al. 2015, 48; Petschow et al. 2014, 23-24).

Die Studien belegen, dass die Konsumenten derzeit die Kombination aus E-Commerce und Handelsverkauf für den gleichen Einkauf nutzen (Baal/Hudetz 2008, 46). Der Kunde sucht sich im Onlineshop ein Produkt aus und vergleicht sowie konsumiert dieses im konventionellen Handel. Alternativ wird im Ladenlokal das Produkt ausprobiert und per E-Commerce gekauft. Dabei profitiert der Onlinehandel von der im Einzelhandel gebotenen Beratung (BITMi 2014, 6). Ebenfalls wird durch die rasante Entwicklung der 3D-Systeme davon ausgegangen, dass die Technologie in näherer Zukunft, wie auch der Laser-Drucker, bald als Selbstverständlichkeit gesehen wird (Fastermann 2014, 2). Der globale Markt für die generative Technologie ist längst nicht gesättigt. Verschiedene Marktforschungsinstitute nehmen an, dass sich das Wachstum der 3D-Druckindustrie weiterhin stark entwickeln wird. Dabei wird entweder der gesamte Markt revolutioniert, oder es wird sich um den Einfluss auf die ausgewählten Produktarten handeln (Bechthold et al. 2015, 64). Ebenfalls kann mittels E-Commerce und generativer Fertigung die Produktion in die jeweiligen Verbrauchsländer zurückgeführt werden. Dadurch wird auch ein Mehrwert für diese Länder erzeugt (Fastemann 2014, 2). Darüber hinaus wird prognostiziert, dass bis 2017 fast jeder fünfte Gebrauchshändler mittels 3D-Druck personalisierte Produkte anbieten wird (Gartner 2014, o.S.).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass während das Unternehmen „MakerBot", welches 3D-Drucker anbietet, an der Entwicklung dieser für jeden Haushalt arbeitet. Die Dienstleister wie Shapeways hingegen treiben die dezentrale Kreativität mit der dezentralen Fertigung weiter voran (Halperin 2014, o.S.). Eine klare Voraussage zur tatsächlichen Entwicklung der generativen Fertigung in Unternehmen kann daher nicht getroffen werden. Insbesondere weil sich diese Technologie in einem sehr dynamischen Wandel hinsichtlich der Preisentwicklung und der Industrieakzeptanz befindet.

Um das Forschungsvorhaben zu beantworten, wird sich an dieser Stelle der Arbeit für ein Bezugssystem entschieden, welches als Basis für die Erstellung des Anforderungskatalogs dienen wird. Dabei wird angenommen, dass es für die Unternehmen naheliegend ist, den Herstellungsprozesse zu entkoppeln und die industriellen Infrastrukturen, zumindest für einige Teilbereiche, zu verändern (Petschow et al. 2014, 23). Derzeit ist dies bei den

Nischenprodukten und Ersatzteilen aufgrund derer Verbraucherspezifikation denkbar (Nedelchev 2013, 4). Daher wird im weiteren Verlauf der Arbeit sich ausschließlich auf das zweite, vorgestellte Zukunftsszenario beschränkt.

In der Abbildung 7 wird auf Basis des zweiten Szenarios das Bezugssystem mit den einzelnen Einheiten aufgebaut. Dieses stellt eine der möglichen Entwicklungen der 3D-Technologie in Unternehmen dar. Aufgenommen werden drei Perspektiven, die des Designers, des Kunden und der kommerziellen Onlinedistributionsplattform, welche um den Informationsfluss sowie um den Güterflüsse vervollständig werden.

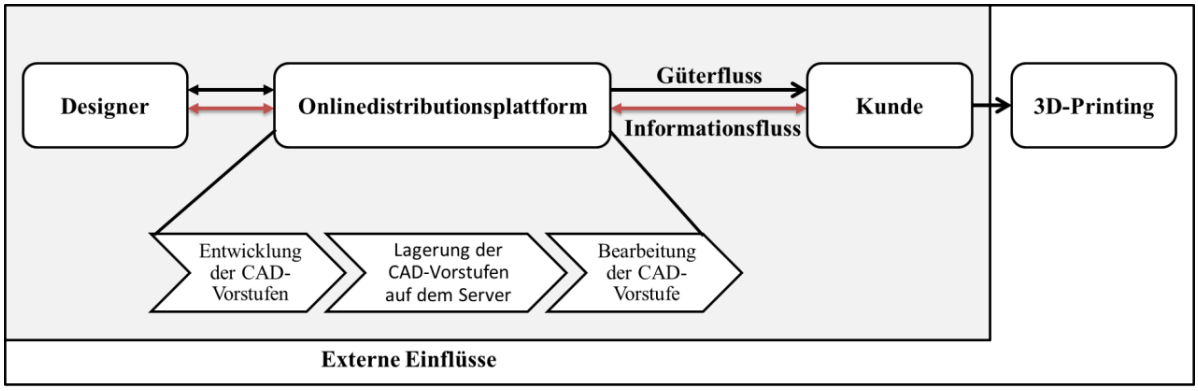

Abbildung 7: Bezugssystem der kommerziellen Onlinedistributionsplattform (Eigene Darstellung)

Prozesstechnisch erfolgt die Kundenbestellung über die Onlinedistributionsplattform beim Unternehmensdesigner. Der Informationsfluss wird in den digitalen Güterfluss durch die Entwicklung der kundenindividuellen CAD-Datei umgewandelt bis diese als digitales Endprodukt an den Kunden übergeben wird. Um das System zu vereinfachen, wird davon ausgegangen, dass die Transformation des digitalen in ein physikalisches Gut durch den Kunden übernommen wird. Die externen Einflüsse wie beispielsweise Druckmethoden und -verfahren sowie die Materialien, gehören jedoch zum Bezugssystem, weshalb diese vollständigkeitshalber aufgenommen werden.

Im Weiteren werden die einzelnen Einheiten definiert. Wobei unter den externen Einflüssen die restlichen Einflussfaktoren fallen, weshalb eine Definition nicht notwendig ist.

3.2.1 Onlinedistributionsplattform zum Vertrieb generativer Vorstufen

Auf der Angebotsseite der Güter stehen die kommerziellen Produzenten und Anbieter von Gütern sowie Dienstleistungen, welche das Interesse haben, diese bestmöglich zu entwickeln und zu vermarkten (Richter et al. 2007, 15). Auf Basis des zuvor dargestellten E-Commerce-Konzepts und der neuen Potenziale mittels generativer Fertigung auf diesem Bereich sollen die Unternehmen sich daher im Onlinebereich stärker rüsten. Eine Ausweitung des individualisierten Produktangebots kann mittels einer Onlinedistributionsplattform gedeckt werden. Diese stellt eine hybride Form aus einer reinen Onlineplattform bzw. E-Commerce- und Distributionslogistik dar.

Onlineplattformen sind Instrumente des Onlinehandels und stellen einen virtuellen Marktplatz zum Handeln dar. Zu unterscheiden ist zwischen verschiedenen Klassifikationen, etwa dem puren Onlinehandel, welcher ausschließlich den elektronischen Versandhandelskanal darstellt (Heinemann 2010, 45), und dem Multi-Channel-Handel, welcher neben dem elektronischen Vertriebsweg auch die stationären Kanäle nutzt (Heinemann 2009, 46). Letztendlich kann der oben dargestellte Bezugsrahmen unterschiedlich klassifiziert werden. Definiert wird dieser jedoch als ein vertikalisierter B2C-Online-Vertrieb. Die neusten Vertreter vertikaler Formen sind die Internet-Anbieter, welche die Kunden als Co-Designer und Produktkonfiguratoren („Mass-Customization") einsetzen (Heinemann 2015, 116). In anderen Worten handelt es sich um Unternehmenshersteller, welche die Onlineplattformen als Disintermediation betreiben (Heinemann 2012, 76). Diese Art des Vertriebes beherrscht die komplette SC und erzielt damit in der Regel überdurchschnittliche Zuwachsraten und Renditen durch die Reduktion von Durchlaufzeiten innerhalb der Prozesskette (Heinemann 2015, 116).

Letztendlich wird die Definition einer solchen kommerziellen Onlinedistributionsplattform anhand der oben genannten Onlineplattformen und einer Distribution (siehe Kapitel 2.4.1) vorgenommen. Daher wird die Onlinedistributionsplattform als Multi-Channel-Onlinehandel definiert, welcher einen Direktvertrieb der Güter betreibt und die Tätigkeiten der Distributionslogistik umfasst. Somit werden auch die stationären Produkte digitalisiert und zu einer individualisierten Verarbeitung auf elektronischem Wege angeboten, gesammelt, gelagert und an die Konsumenten verteilt.

3.2.2 Designer von kommerziellen CAD-Vorstufen

Wie in Kapitel 2.3.1 dargestellt wird, werden die Rollen des reinen Produzenten und Konsumenten immer mehr vermischt. Es entstand eine Community aus „Makern", „Selbstbastlern", Erfindern, Hackern und „Do-It-Yourself-Machern", welche mittels neuer Technologiemöglichkeiten im Stande sind Produkte zu entwerfen (Fastemann 2014, 63). Da diese jedoch nicht immer die Endproduktqualität erreichen sowie die Nutzung der generativen Fertigung nicht für alle Konsumenten zugänglich ist, muss angenommen werden, dass es sich bei einer kommerziellen Onlinedistributionsplattform bei dem Designer um einen Unternehmensakteur handelt.

Daher wird angenommen, dass der Designer einer kommerziellen Onlinedistributionsplattform ein ausgebildeter Unternehmensmitarbeiter ist, welcher auf Kundenwunsch ein Produkt individualisiert oder durch die individuelle Beratung ein echtes Unikat in Form der generativen Vorstufen anbietet. Dabei wäre es möglich, dass die vorentwickelte CAD-Kundenvorstufe durch den Unternehmensdesigner angepasst oder bearbeitet wird. Da ein Designer, anders als ein „Maker", auch in der Lage sein muss komplexere Sachverhalte zu kennen und zu erstellen (Petschow et al. 2014, 20-21; Fastermann 2012, 29-30), bedarf es hierzu einer gewissen Ausbildung. Diese soll auch die Konstruktion eines Produktes ermöglichen.

3.2.3 Konsument der CAD-Vorstufen

Ein Konsument kann im Wesentlichen in vier Kundengruppenarten unterschieden werden. Als Berater und Experten beteiligten sich diese aktiv an der Entwicklung des Internets und des E-Commerce. Mittels Kommentaren oder Hinweisen tragen sie zu den Entwicklungs- und Verkaufsprozessen bei. Der Grund dafür ist der Wille, die eigenen Ideen umzusetzen, oder sich mit den anderen Kunden oder Unternehmen auszutauschen. Teilweise handelt es sich bei bestimmten Produkten um einen Experten, welcher neben der Selbstdarstellung sein Wissen in diesem Themengebiet teilen will (Richter et al. 2007, 14).

Der Kunde als Produktgestalter wird als Co-Designer in das Unternehmen integriert. Die Beteiligung an der Gestaltung des Produktes oder einer Dienstleistung beruht auf der Überlegung, dass nur der Konsument seine Bedürfnisse und Wünsche kennt (Richter et al. 2007, 14).

Als aktiver Verkäufer kann ebenfalls ein Konsument mittels E-Commerce nicht nur beraten und entwickeln, sondern auch eigene Produkte anbieten. Die Onlinedienstleister bieten den Konsumenten alle notwendigen Aktionen (z.B. Lagerhaltung, Versandarten, Zahlungsabwicklungen etc.) an (Richter et al. 2007, 15).

Das Gegenteil zu allen davor erwähnten Kundengruppen ist ein „Lunker". Dieser ist ein passiver Kunde, welcher sich nur informiert und konsumiert. Diese „Lunker" sind auf den Onlineplattformen unter Umständen sichtbar (z.B. durch einen Post oder die Bewertung eines Produktes) (Richter et al. 2007, 15).

Aus diesen vier Kundengruppenarten lässt sich für das vorliegende Bezugssystem der Konsument der generativen Vorstufen definieren. Dieser ist eine Kombination aus dem Berater und Designer, welche nicht notwendigerweise ein Experte sein müssen. Durch die aktive Nachfrage nach einem bestimmten Produktangebot des Unternehmens, kann dieser dem Unternehmensdesigner seine Idee schildern. Bei der Interaktion des Kunden mit dem Unternehmen wird der Kunde vom Verkäufer in einen Käufer umgewandelt, der ein individualisiertes, kundenspezifisches Produkt erschafft.

Bezogen auf den Prozess der Onlinedistributionsplattform und Marktentwicklungen liegt die Umwandlung des digitalen Produktes durch die generative Herstellung in den Händen des Konsumenten. Hierbei hat er die Möglichkeit der Heimproduktion oder die Nutzung von FabLabs (Druckshop).

3.2.4 Güter- und Informationsfluss der kommerziellen Onlinedistributionsplattform

Nach der Definition der Akteure und einer Onlinedistributionsplattform spielen auch Informations- und Warenflüsse eine Rolle. Diese stellen eine Verknüpfung zwischen den einzelnen Einheiten dar. Daher werden diese im Folgenden definiert.

Die Information stellt ein zweckorientiertes Wissen zur Erfüllung einer spezifischen Aufgabe dar. Die Güte der Aufgabenerfüllung hängt daher insbesondere von der Qualität und Quantität der Bedürfnis- und Lösungsinformation ab (Reichwald et al. 2007, 24-25; Gemünden 1993,

1725). Der Informationsfluss beschreibt in diesem Zusammenhang die Transferierung der Daten und Dokumente in die Tätigkeiten zur Erzeugung des Gutes. Darunter können die Informationen verstanden werden, welche die Aufgaben und deren Abwicklung beschreiben sowie die Datenfrequenzen weitergeben (Erlach 2007, 32-33; Heidenblut/Ten Hompel 2011, 136). In dem Bezugssystem stellt dieser die Kommunikation zwischen den Designern und den Konsumenten auf der Onlinedistributionsplattform dar. Der Konsument kann mittels der Onlinedistributionsplattform den erwünschten Auftrag durch die Informationen und Dateien erteilen.

Der Güterfluss steht mit dem Informationsfluss in direkter Verbindung. Laut VDI 3300/DIN 30781 beschreibt der Materialfluss eine Verkettung aller Vorgänge zum Transport der Güter zwischen den Tätigkeiten (Erlach 2007, 33; Heidenblut/Ten Hompel 2011, 193). Unter einem Gut werden die materiellen und immateriellen Mittel verstanden, welche zur direkten oder indirekten Befriedigung der Bedürfnisse dienen (Töpfer 2007, 85). Diese sind nach verschiedenen Kriterien unterteilt. Da es sich bei dem Bezugssystem, welches sich auf die digitale Produktion und Distribution einschränkt, um digitale Flüsse handelt, sind die Güter ebenfalls digital (Stelzer 2004, 235). Dieses sind immaterielle Realgüter, welche körperlos aber gegenüber immateriellen Nominalgütern stets materiell sind. Diese können einen Leistungswert, eine Information, einen wirtschaftlichen Tatbestand, ein ökonomisches Potenzial oder Kapital darstellen (Töpfer 2007, 93-95) und sich nicht abnutzen (Corsten 2001, 20). Ebenfalls werden digitale Güter als Systemgüter definiert, da die Anwendung dieser bestimmte Technologien erfordert. Daher sind diese auch als komplementäre Güter zu verstehen (Peters 2010, 5-6).

Bei der Definition der digitalen Güter ist zu beachten, dass es sich derzeit um zwei Güterarten, Nischenprodukte und Ersatzteile (siehe Kapitel 2.2.4), handelt. Für beide Güterarten ist es möglich generative CAD-Vorstufen zu erstellen.

4 Untersuchungsmethodik bei der Aufnahme der Anforderungen für das System der Onlinedistributionsplattform

Ziel dieses Kapitels ist es, den vorher aufgezeigten theoretischen Teil sowie dargestellten Bezugsrahmen mit dem empirischen Teil zu verknüpfen. Als Ergebnis soll die eingangs formulierte Frage – Welche Anforderungen soll eine Distributionsplattform zum Vertrieb digitaler Vorstufen von Nischen- und Ersatzteilprodukten aus Unternehmensperspektive genügen? – eine Beantwortung finden.

Neben der Darstellung der Thematik wurde im vorherigen Kapitel 3.2 ein künftiger Distributionsweg für die Unternehmen vorgeschlagen. Dieser ermöglicht einen individualisierten Vertrieb von Nischenprodukten und Ersatzteilen. Der daraus entwickelte Anforderungskatalog mit verschiedenen Perspektiven soll ein Tool für die Unternehmen darstellen, welche dieses bei der Entwicklung solcher Onlinedistributionsplattform nutzen können.

Zur Realisierung des hier angestrebten Vorgehens wird auf drei Methoden, Mind-Mapping, Literaturrecherche und Experteninterview zurückgegriffen. Diese sind aufeinander aufgebaut. Mittels des Mind-Mapping werden zunächst mögliche Ideen bzgl. der Anforderungen gesammelt. Der kreative Weg ermöglicht dabei die unvoreingenommene Betrachtung aller Möglichkeiten.

Da keine Referenzen für die einzelnen Anforderungen vorhanden sind, werden die Ergebnisse vom Mind-Mapping durch eine Literaturanalyse gestützt.

Die Einbringung der Experteninterviews dient der Validierung der gewonnenen Ergebnisse aus den vorherigen Analysen. Daneben besteht auch die Möglichkeit, aus den Erfahrungen und Kenntnissen der Experten zu profitieren. Bei den Experteninterviews werden zwei Experten zur Befragung herangezogen. Die Ergebnisse werden anschließend mittels bekannter Analysetechnik der Inhaltanalyse nach Mayring, P. ausgewertet und mit den bis dahin gesammelten Anforderungen verglichen.

Im Weiteren werden die einzelnen methodischen Schritte näher erklärt.

4.1 Kreativitätstechnik Mind-Mapping

Zum Zwecke der Beantwortung der Fragestellung wird bei diesem ersten methodischen Schritt die Kreativitätstechnik aufgrund nicht fixierter Denkweise als geeignet angesehen. Diese ermöglicht bei den verschiedenen Aufgabenstellungen mittels des Sachverstands und Erfahrungen, die Probleme zu lösen. Kreatives Denken löst dabei fest gefügte Denkstrukturen ab, indem assoziierend, abstrakt oder übertragend gedacht wird. Die Wissens- und Erfahrungselemente werden aus verschiedenen Bereichen durch Kreativitätstechniken oder -methoden verknüpft, sodass neuartige Ideen bzw. Problemlösungsansätze entstehen (Geschka/Lantelme 2005, 287). Die intuitiven Techniken fördern bei dem Teilnehmer das Hervorbringen spontaner Ideen und versuchen eingefahrene Denkweisen zu verlassen. Ideen und Vorschläge werden visualisiert und verfremdet, um neue Betrachtungsweisen zu erzeugen. Dadurch können Analogien und Assoziationen erzeugt werden, die sonst nicht zur

Beachtung kommen (Nagel 2010, 68). Einer der bekanntesten Vertreter intuitiver Methoden ist das Mind-Mapping.

Beim Mind-Mapping wird während der Ideengenerierung neben einer kreativen Denkweise eine bildhafte Visualisierung der Ideen vorgenommen, wodurch das Lösungsfeld neu dargestellt wird (Geschka/Lantelme 2005, 297). Das zu untersuchende Problem wird stichpunktartig in der Mitte eines Blattes aufgeschrieben. Teilbereiche des Problems werden im kurzen Abstand zum Hauptproblem notiert und verbunden. Im Sinne eines Brainstormings werden nun alle Ideen und Einfälle in die Mindmap eingearbeitet und entweder dem Hauptproblem als Teilbereich oder als Unterpunkt des Teilbereichs zugeordnet. Dabei sind auch Querverweise aus einem Teilbereich in ein anderen möglich. Wichtigste Regel beim Erstellen ist es nicht in Sätzen, sondern in Stichpunkten/Zeichen oder Farben zu denken. Als Produkt entsteht eine Mindmap, die Verbindungen zur Problemstellung aufzeigt. Der große Vorteil an dieser Methode ist, dass auch komplexe Sachverhalte intuitiv und übersichtlich gelöst werden können. Die Teilnehmerzahl ist hierbei variabel und kann sowohl von einer Person als auch in einer Gruppe erstellt werden (Rabl 2009, 86; Noé 2013, 265-266).

Durch die Anwendungsflexibilität sowie durch nicht vorhandene Abgrenzungen und festgelegte Rahmen wird Mind-Mapping im Sinne des Forschungsvorhabens angepasst. In die Mitte des Blattes werden die einzelnen Perspektiven eingetragen. Ausgehend von diesen werden die Teilbereiche identifiziert und per oben dargestellter Definition bearbeitet.

4.2 Literaturrecherche und -analyse

Eine Literaturrecherche ist bei der wissenschaftlichen Arbeit ein wesentlicher Bestandteil, welche entlang des gesamten Erstellungsprozesses aufgegriffen wird. Diese Methode hat das Ziel, die Sachinformationen zum gewählten Thema zu finden, wodurch die relevanten Literaturen zusammengetragen werden. Zum Zwecke einer hohen Qualität der Arbeit wird möglichst eine breite Recherche durchgeführt, welche neben zahlreichen stationären und online verfügbaren Bibliotheken auch eine Internetrecherche beinhaltet. Dadurch werden alle Fakten und Informationen berücksichtigt (Heesen 2014, 32-35).

Für die folgende Arbeit werden zwei Methoden der Literaturrecherche herangezogen. Zum einem wird systematisch recherchiert, indem relevante Fachzeitschriften sowie weitere Quellen nach Stichwörtern und einer Kombinationen aus diesen durchsucht werden (Rosert 2009, 1-2). Die Suchbegriffe können ebenfalls die Synonyme der Kernbegriffe darstellen (Brink 2013, 60).

Die meisten Suchbegriffe und Kombinationen werden aus den gesammelten Ergebnissen der Mind-Mapping-Methode abgeleitet. Da jedoch in vielen Bereichen keine gezielten Treffer im Zusammenhang mit generativer Fertigung wiederzufinden sind, wird das Suchfeld interdisziplinär ausgefächert. Ebenfalls werden Ergebnisse erst ab dem Jahr 2000 berücksichtigt, da ab diesem Zeitpunkt die generative Technologie aber auch der E-Commerce eine bedeutende Entwicklung im Bereich der Industrie gemacht haben. Folglich werden exemplarisch die Suchbegriffe aufgeführt:

Tabelle 2: Exemplarische Darstellung der Suchbegriffe bei Literaturrecherche (Eigene Darstellung)

Suchbegriff	Treffer	Suchbegriff	Treffer
3D-Druck, Anwenderfreundlich	2	E-Commerce, Bestellvorgang	3
3D Printing, Law	<10	Impressum, Gesetzte	0
Individuelle Produktgestaltung 3D-Druck	4	Zahlungsmethoden, E-Commerce	<10
3D-Druck, Urheberrecht (3D Printing, Intellectual Property)	6	Kopierschutzverfahren, 3D-Druck	2
3D-Druck, Waffen	7	Methods-Time Measurement	<10
AGB, E-Commerce	<10	Oldtimer, 3D-Druck, Kosten	<10
Bosch Rethroxth, CAD-Dateien	2	Online-Kommunikation	<10
Datenschutz, Kundendaten	<10	Spezialisierung, Onlineshop, 3D-Druck	3

Zum anderen wird das Schneeballsystem angewandt, bei welchem ausgehend von der vorhandenen Literatur weitere vielversprechende Texte oder Literaturverweise gesucht werden (Rosert 2009, 2). Dabei haben sich unterschiedliche Quellen zum Thema der generativen Technik sowie zur Ersatzteillogistik, E-Commerce und Onlineplattformen als hilfreich erwiesen. Mittels des Schneeballsystems konnten während der Arbeit zuvor gewonnene wissenschaftliche Forschungsartikel und -berichte, Bücher sowie weitere Internetquellen zu den oben genannten Themen wiederverwendet werden.

Innerhalb der Analyse werden die zuvor genannten Quellen im Zusammenhang mit der Forschungsfrage genauer untersucht. Die folgende Analyse baut auch auf bereits gewonnenen Erkenntnissen auf. Daraufhin erfolgt eine Analyse der Kernaussagen. Letztendlich werden die relevanten Kernaussagen analysiert (Brink 2013, 111-112).

4.3 Expertenbefragung

Aufgrund der Überprüfungsmöglichkeit und der Redundanz der Interviewqualität wird im Weiteren auf die qualitative Sozialforschung zurückgegriffen. Dabei ist die zentrale Annahme, dass die Befragten den Prozess durch die Reproduktion und Deutung von Handlungsmustern in die Wirklichkeit konstruieren und durch die Rekonstruktion nachvollziehbar wiedergeben (Lamnek 2010, 23, 30). Die Auswahl der Forschungsstrategie kann mittels schematischer Darstellung, wie in Abbildung 8 aufgezeigt, begründet werden.

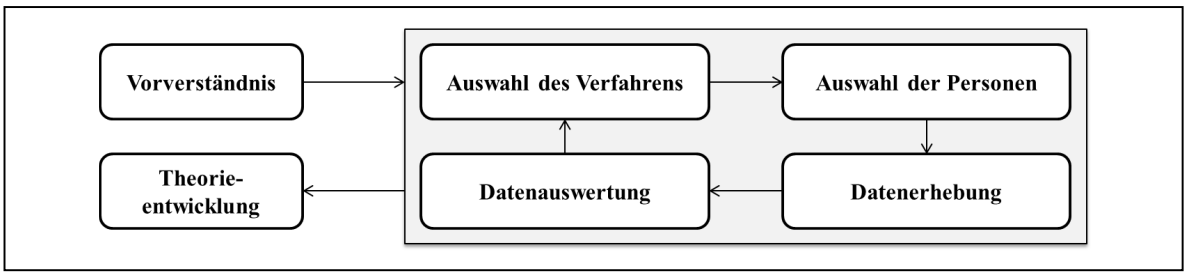

Abbildung 8: Schematische Darstellung der zirkulären qualitativen Forschungsstrategie (Eigene Darstellung nach Witt 2001, o.S.)

Verfahren

Für das Forschungsvorhaben der Erfassung und Überprüfung von Anforderungen hat sich die Durchführung von Leitfadeninterviews als effektiv erwiesen. Ihr Vorteil liegt darin, einen Einblick in die realen Handlungsmöglichkeiten der generativen Fertigung im Onlinevertrieb sowie dessen ökonomisch-technische Grenzen für das Unternehmen zu geben, sowie gefühlsmäßige Impressionen der Befragten zu erhalten. Im Fall von Verständnisschwierigkeiten oder Unstimmigkeiten in der Erzählabfolge sind Rückfragen gestattet. Eine unbewusste Beeinflussung und die dadurch entstandene Verzerrung der Befragung gelten als wesentliche Nachteile für die erhobenen Daten (Hyman 1970, 138-139, 171-172; Atteslander/Cromm 2010, 93). Da die Datenerhebung möglichst offen gehalten werden muss sowie der Schwerpunkt auf der Funktion des Experten im generativen Handlungsfeld interessant ist, stellt sich die gesonderte Form des Leitfadeninterviews die Experteninterviews als geeignet dar (Przyborski/Wohlrab-Sahr 2014, 38).

Interviewpartner

Bei dem Experteninterview handelt es sich, wie aus dem Begriff „Experte“ zu deuten ist, um Personen, welche in einem bestimmten Wissensgebiet über ein Sonderwissen verfügen. Dieses Expertenwissen wird in der Regel durch Studien, in der Berufsrolle oder durch spezialisiertes außerberufliches Engagement erworben. Daher kann dieses in drei verschiedene Formen, „Betriebswissen“, „Deutungswissen“ und „Kontextwissen“ unterteilt werden (Przyborski/Wohlrab-Sahr 2014, 118-121).

Die Auswahl der Experten für das Interview beruht auf dem Gegenstand der Untersuchung. Somit muss es sich um diejenigen Personen handeln, die über das tatsächliche „Betriebswissen“ oder „Deutungswissen“ verfügen. Die Auswahl des Interviewpartners entscheidet somit über die Qualität der Daten (Przyborski/Wohlrab-Sahr 2014, 121).

Da das Experteninterview zum Validierungsprozess der gewonnenen Anforderungen aber auch zur Gewinnung neuer Erkenntnisse und Perspektiven dient, werden folgende zwei Unternehmen zur Befragung ausgewählt:

- Um die technische Perspektive abzudecken, wird das Unternehmen „iGo3D“ Concept Store Oldenburg als Interviewpartner kontaktiert. Dieses bietet in seinem Portfolio hauptsachlich den Vertrieb von 3D-Druckern, 3D-Software, die Auswahl an Filamenten sowie weiteres Zubehör an (iGo3D 2015, o.S.). Des Weiteren wird das Design der CAD-Dateien und der dreidimensionale Ausdruck dieser als eine Zusatzdienstleistung angeboten (im Anhang Experte A, C).
- Zusätzlich wird das Startup-Unternehmen „3D Manufaktur Seevetal“ als Gesprächspartner herangezogen. Dieses spezialisiert sich auf die Erfüllung der kundenindividuellen Wünsche mittels generativer Fertigung. Zum hauptsächlichen Geschäft gehört die Umwandlung der CAD-Dateien und der Ausdruck passgenauer Produktwünsche (im Anhang Experte B, R; 3D Manufaktur Seevetal 2015a, o.S.). Somit kann der Experte seine Erfahrungen sowohl aus der wirtschaftlichen als auch aus der technischen Sicht der Dateiumwandlungen schildern.

Datenerhebung

Der Ablauf des Experteninterviews wird an das „Leitfadeninterview“ angelehnt. Bei dieser Art des Interviews wird eine Reihe von Schlüsselfragen, die aus dem Forschungsinteresse abgeleitet werden, festgelegt, und in einem geeigneten Moment zur Diskussion gestellt (Friedrichs 1973, 227; Przyborski/Wohlrab-Sahr 2014, 121). Die Schlüsselfragen dienen der Strukturierung des offen gestalteten Interviews. Diese werden vom Allgemeinen zum Spezifischen übergeleitet. Per Definition des Leitfadeninterviews können die Fragen oder Inhalte evaluiert und konkrete Fragen am Ende des Gespräches gestellt werden (Przyborski/Wohlrab-Sahr 2014, 129). Daher wird der rote Faden zu den theoretischen Untersuchungen durch einen Fragenkatalog gewährleistet. Da das Ziel der Interviews neben der Gewinnung der neuen Ergebnisse auch die Überprüfung der bereits gewonnenen Anforderungen ist, werden die Fragen gezielt gestellt.

Ebenfalls ist festzulegen, ob es sich bei der Befragung um offene oder geschlossene Fragen handelt. Diese setzen den Spielraum der Antwort fest. Bei offenen Fragen wird eine Gesprächssituation geschaffen, bei welcher der Proband die Antwort völlig selbstständig formuliert. Dabei muss der Interviewer die Äußerung möglichst genau notieren und interpretieren. Bei den geschlossenen Fragen handelt es sich um die Fragen, welche nur mit „Ja“ oder „Nein“ beantwortet werden können. Diese lassen den Experten eine Entscheidung treffen, welche auf „seiner“ Antwort basiert (Atteslander/Cromm 2010, 146-148).

Bei vorliegender Fragestellung sowie dem Ziel des Experteninterviews eignen sich beide oben genannten Fragentechniken gut. Zum einem werden zur Gewinnung neuer Erkenntnisse offene Fragen gestellt und zum anderen werden die bereits gewonnenen Ergebnisse unter anderem mittels geschlossener Fragen überprüft.

Die Verschriftlichung des Gesagten „dient nun als Basis anschließender Interpretationen und abgeleiteter Erkenntnis“ (Flick 1995, 162.) für die Hypothesengenerierung. Das Gesagte und die daraus gewonnenen Erkenntnisse können dann für neue Auslegungswege herangezogen werden (Schnell/Hill/Esser 2013, 241). Daher wird während des Gespräches dieses mittels eines Aufnahmegeräts aufgenommen und anschließend transkribiert (siehe die Transkriptionen im Kapitel A1.2). Da der Inhalt des Gespräches im Vordergrund steht, wird eine einfache Transkription nach Kuckartz et.al. 2008 vorgenommen (Dresing/Pehl 2013, 18, 25; siehe bei Bedarf die Transkriptionsregel bei Kuckartz et al. 2008, 27-28).

4.3.1 Datenauswertung

Die erhobenen und transkribierten Daten sollen im weiteren Verlauf durch die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring, P. ausgewertet werden. Das allgemeine Ablaufmodell dieser Inhaltsanalyse beschreibt den Grundstein der Vorgehensweise (siehe Abb. 9). Jedoch ist das Referenzmodell für den konkreten Fall an das jeweilige Material und an die jeweilige Fragestellung anzupassen (Mayring 2015, 61). Die Inhaltsanalyse dient der systematischen und durch eine Regel bestimmten Analyse der fixierten Kommunikation. Dabei werden durch die diagnostische Ermittlung und Messung der ausgelegten Daten Rückschlüsse gezogen (Atteslander/Cromm 2010, 164; Harder 1974, 226). Die qualitative Inhaltanalyse ist aufgrund der Zerlegung in die einzelnen Interpretationsschritte effektiver gegenüber den anderen

Verfahren. Sie ermöglicht bessere Nachvollziehbarkeit durch die ausstehende und intersubjektive Überprüfbarkeit. Daher hat sich diese Darstellungsweise als gute Methodik für die überprüfbare Entwicklung des Interpretationsprozesses erwiesen (Mayring 2015, 13,61).

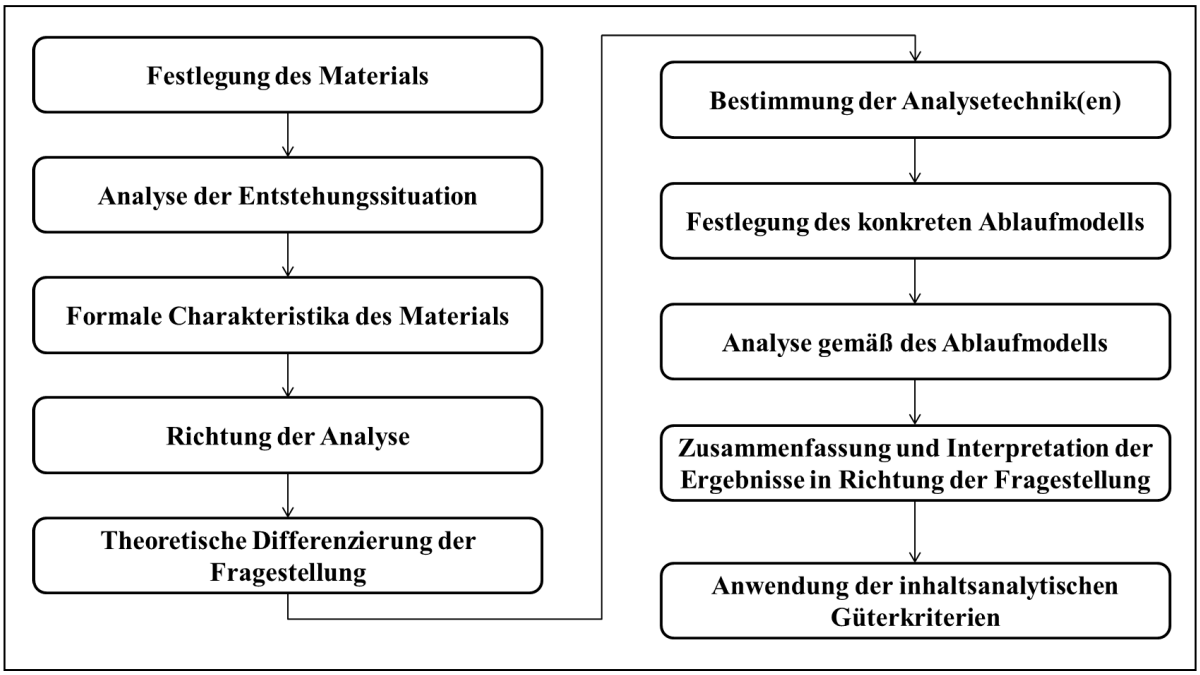

Abbildung 9: Allgemeines und zusammengefasstes Ablaufmodell der qualitativen Inhaltsanalyse (Eigene Darstellung nach Mayring 2015, 62)

Da die Inhaltanalyse nur eine Auswertungsmethode ist, basiert diese auf dem fertigen Material, welches vorab auf die relevanten Inhalte reduziert wird. Per allgemeiner Definition werden zunächst nach dem qualitativen Modell der Inhaltsanalyse das Material und seine Entstehungssituation festgelegt. Die Bestimmung des Materials, welches der Analyse zugrunde liegt, soll nach bestimmter Stichprobeart reduziert werden. Dabei bietet sich die reine Zufallsauswahl an, also eine Auswahl nach vorher festgelegten Quoten, geschichtete oder gestufte Auswahl. Während der Analyse der Entstehungssituation sind die genauen Hintergründe des Interviews zu beschreiben. Wichtig sind die Bedingungen, unter welchen das Material entsteht, und von wem dieses verfasst wurde (Mayring 2015, 54-55). Letztendlich werden die formalen Charakteristika vorab definiert. Dabei muss beschrieben werden, in welcher Form das Analysematerial vorliegt. Dieses kann entweder ein niedergeschriebener Text aus dem Interview oder ein Protokoll mit den Beobachtungen sein (Mayring 2015, 55).

Die Richtung der Analyse legt den Gegenstand der Untersuchung fest. Hierbei kann beispielsweise eine Dokumentenanalyse oder ein emotionaler Zustand des Kommunikators im Vordergrund stehen. Folglich werden theoriegeleitete Fragestellungen gebildet. Die Erfahrungen aus dem theoretischen Teil werden zum Erkenntnisfortschritt angeknüpft (Mayring 2015, 58).

Den zentralen Ansatz bildet die Auswahl der Analysetechnik und folglich die Festlegung des Ablaufs. Es bestehen drei Grundformen der Analysetechniken, welche jeweils weitere Differenzierungsarten beinhalten. Je nach Fragestellung kann zwischen diesen ausgewählt werden (Mayring 2015, 66-67). Jede einzelne Analysemethode kann in Bezug auf die Fragestellung angewandt werden. Da es sich bei dem Experteninterview um die Gewinnung neuer sowie gleichzeitig der Überprüfung alter Ergebnisse handelt, wird die „Zusammenfassende Inhaltsanalyse“ ausgewählt.

Die zusammenfassende Inhaltsanalyse strukturiert und reduziert das Material durch die Abstraktion, was einen überschaubaren Kerninhalt schafft (Mayring 2015, 65). Zentral ist die schemageleitete Textverarbeitung durch die reduzierende Auslassung und Generalisation des unnötigen Materials sowie die Integration, Selektion und Bündelung der ausgewählten Kategorien mit gleichem Sinn (Mayring 2015, 69).

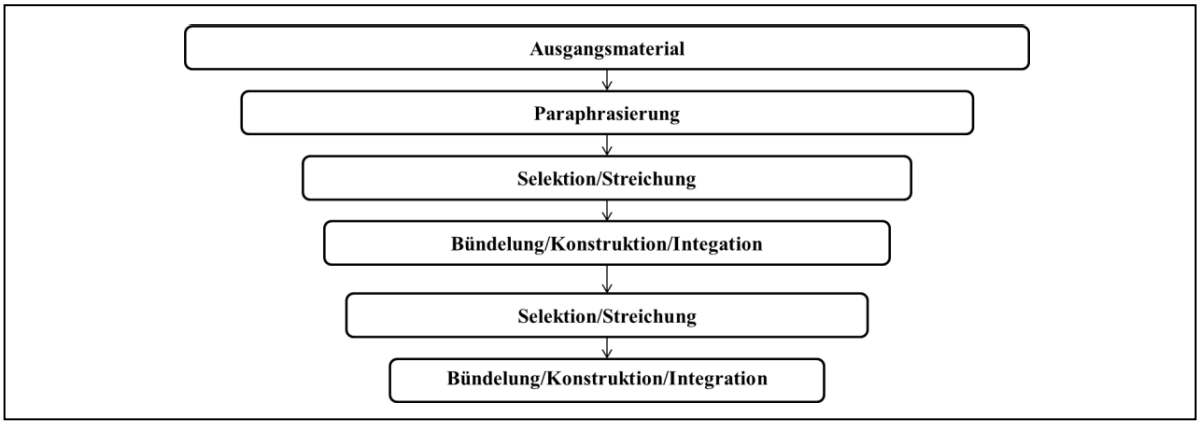

Abbildung 10: Materialreduzierung durch die zusammenfassende Inhaltsanalyse (Eigene Darstellung nach Mayring 2015, 85)

Darauf aufbauend werden die Analyseeinheiten festgelegt (Mayring 2015, 103). Das bedeutet, dass festgelegt wird, was der minimalste (Kodiereinheit) und der maximalste (Kontexteinheit) Textteil der Auswertung ist sowie dessen Auswertungsreihenfolge (Auswertungseinheit) (Mayring 2015, 61).

Die Anwendung der Güterkriterien, welche zur Überprüfung der kreierten Reliabilität und der Validität dient, wird aufgrund der alleinigen Nutzung der Auswertungsmethode außer Acht gelassen (Mayring 2015, 123-124).

Im weiteren Verlauf der Arbeit wird auf die Ergebnisse der durchgeführten zusammenfassenden Inhaltsanalyse eingegangen.

5 Zusammenführung der Ergebnisse aus der Untersuchungsmethodik zum Anforderungsprofil

5.1 Ergebnisse aus der Kreativitätstechnik

Gemäß der Vorgehensbeschreibung des Mind-Mapping (siehe Kapitel 4.1) werden die Ideen auf dem Papierblatt gesammelt. Während des methodischen Vorgehens werden unterschiedlichen Perspektiven angenommen. Ausgehend von den drei Perspektiven ergeben die zu untersuchenden Hauptpunkte, „Kunden“, „Designer“ und „technische Aspekte“, die drei folgenden Mindmaps. Aus diesen drei Hauptpunkten bildet sich die Onlinedistributionsplattform. Vorerst werden diese in die Anforderungsliste umgewandelt und als Punkte aufgenommen. Aufgrund der umfangreichen Lösungsmöglichkeiten und somit der Ergebnismenge werden die Teilbereiche auf fünf Ebenen begrenzt.

5.1.1 Maßnahmen aus der Perspektive des Designers

Abbildung 11 zeigt die Merkmale, die aus Sicht des Designers für den Aufbau einer Ondlinedistributionsplattform notwendig sind. Ob diese später auch in den Anforderungskatalog aufgenommen werden, wird zu einem späteren Zeitpunkt geklärt. Im Zuge der theoretischen Arbeit wird festgehalten, dass der Designer bei der Herstelllung der CAD-Dateien an viele Informationen denken muss. Dabei sind die Geometrie-, Material-, Verfahrens- und Anlagedaten sowie der Verwendungszweck des Produktes entscheidend. Daher müssen mindestens diese Kriterien während des Herstellungprozesses beachtet werden (siehe Kapitel 2.2.2).

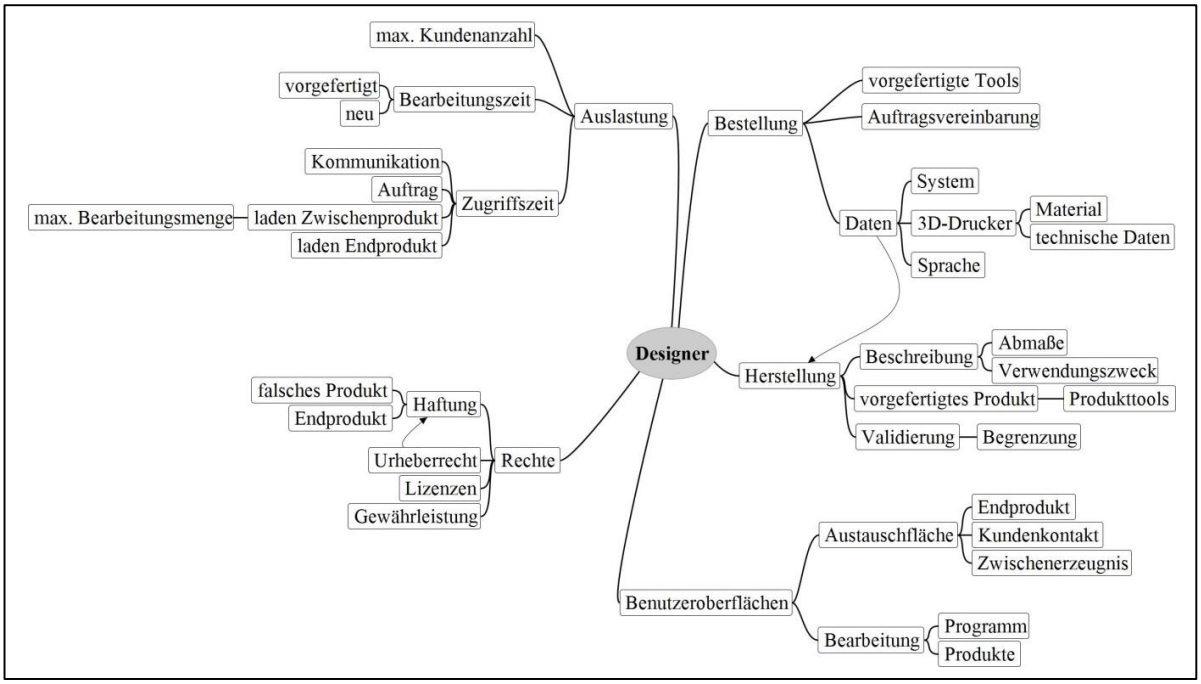

Abbildung 11: Anforderungen aus der Designersicht anhand von Mind-Mapping-Methode (Eigene Darstellung)

Außerdem sind auch die Nachteile der generativen Fertigung auf dem Markt zu berücksichtigen. Bemängelt wird, dass die Produktpiraterie durch die Weitergabe der Produkte sowie der Kontrollverlust des kommerziellen Verkaufs der Produkte begünstigt werden (siehe Kapitel 2.4.2, Tab. 1). Aufbauend auf dieser Schwäche ist an die Maßnahmen zur Sicherung zumindest des geistigen Eigentums zu denken. Hierbei bietet sich die rechtliche Klarheit zu Haftungsansprüchen, Lizensierung des Produktes sowie die Klärung der Urheberrrechte an.

Ein weiterführender Gedanke ist die geregelte Auslastung des Designers, die wirtschaftlich sein kann. Es ist denkbar, dass jeder Designer nur eine begrenzte Anazahl an Kunden bedienen kann sowie seine Arbeitszeiten effizient gestalten muss. Hierbei ist an eine Bearbeitungszeit für die unterschiedlichen Bearbeitungsprozesse zu denken sowie an die geregelten Zugriffszeiten, in denen der Designer mit dem Kunden kommuniziert, Produkte freigibt oder Aufträge einholt.

5.1.2 Maßnahmen aus der Perspektive des Kunden

Wie aus der folgenden Abbildung 12 ersichtlich ist, stellt die Mind-Map aus der Sicht des Kunden einen ähnlichen Anforderungspool an eine kommerzielle Onlinedistributionsplattform wie bei dem Designer dar. Dabei sind die Stärken der generativen Fertigung zu beachten. Eine Entwicklungs- und Produktionszeitersparnis wird durch die Mitarbeit der Kunden erzielbar (siehe Kapitel 2.4.2, Tab. 1). Deshalb soll der Kunde nicht nur wissen, welche Informationen zum gewünschten Produkt der Designer haben muss, sondern auch mit diesem kommunizieren sowie durch die unterstützenden Design-Tools eine mögliche Vorabversion erstellen können (siehe Kapitel 2.3.2).

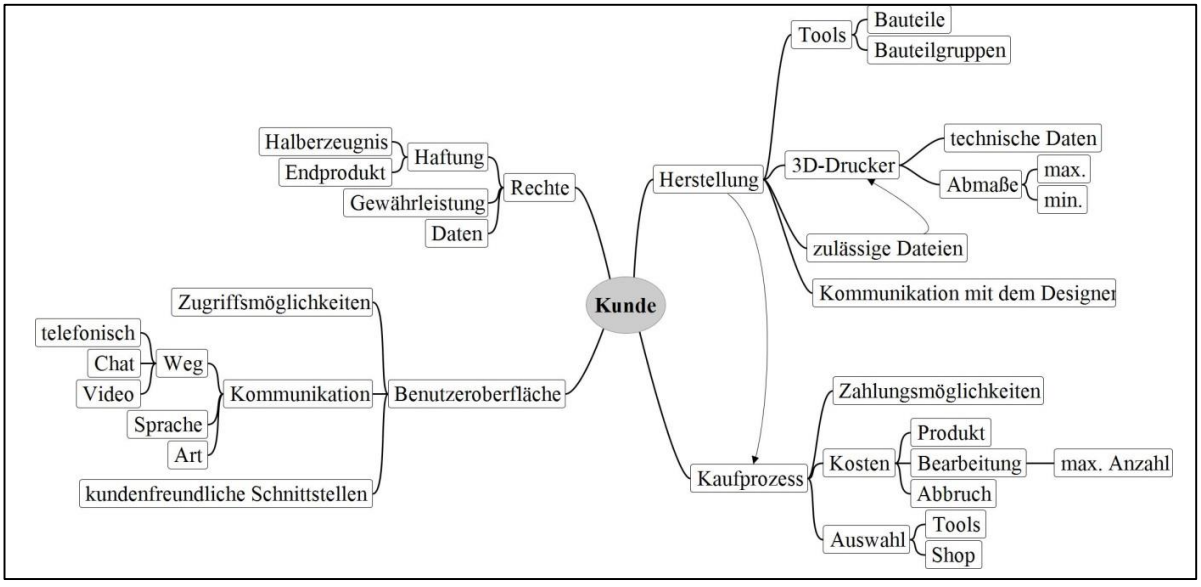

Abbildung 12: Anforderungen aus der Kundensicht anhand von Mind-Mapping-Methode (Eigene Darstellung)

Die allgemein bekannten Informationen und Prozesse, welche der Kunde in der Bestellphase oder beim Kaufprozess benötigen kann, müssen auch miteinbezogen werden.

5.1.3 Maßnahmen aus der technischen Perspektive

Aus der Sicht der Onlinedistributionsplattform werden hauptsächlich technische Aspekte aufgenommen (siehe Abb. 13). Bereits im theoretischen Teil der Arbeit wird die mangelnde Freundlichkeit der Benutzerschnittstellen angesprochen. Eine Onlinedistributionsplattform soll für den Kunden insofern benutzerfreundlich sein, dass eine leichte Konfiguration der Produkte mit dem professionellen Programmen möglich wird (siehe Kapitel 2.2.2 und 2.3.1). Darauf aufbauend muss beim kreativen Denken nicht nur an das Design-Tool gedacht werden, sondern auch an die gesamte Gestaltung der Benutzeroberflächen (User-Interface) für die einzelnen Prozesse.

Zu beachten sind auch die Stärken der generativen Fertigung. Diese bestehen in der Reduzierung der Lagerhaltungs- und Kapitalbindungskosten sowie in der Verfügbarkeit der CAD-Dateien an unterschiedlichen geografischen Orten (siehe Kapitel 2.4.2, Tab. 1). Da es sich bei den CAD-Dateien sowie bei den herkömmlichen Gütern um Produkte handelt, welche ebenfalls gelagert werden müssen, ist hierfür ein digitaler Lagerplatz bereitzustellen. Dabei kann dieser nicht unendlich sein, weshalb an die Begrenzung des Onlineangebotes zu denken ist.

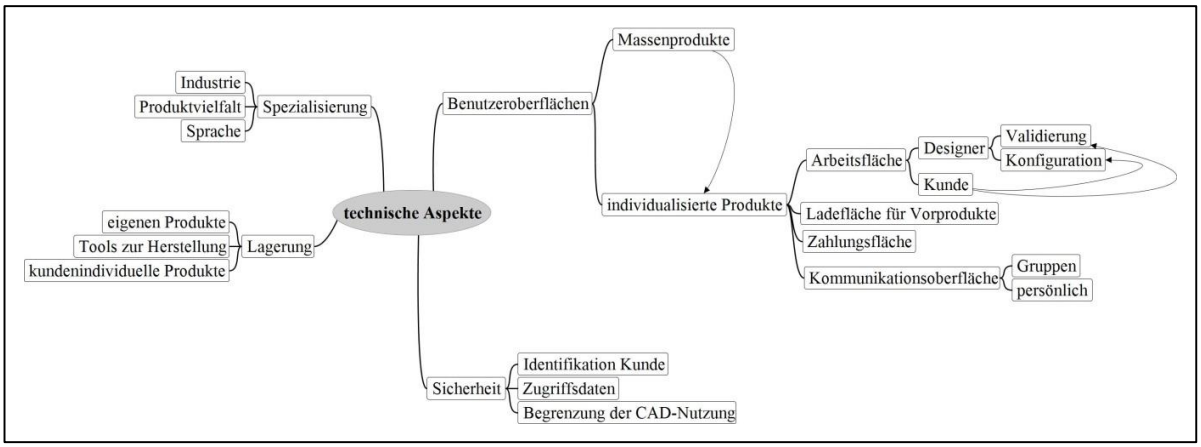

Abbildung 13: Anforderungen an eine Onlinedistributionsplattform anhand von Mind-Mapping-Methode (Eigene Darstellung)

Um eine einheitliche Kategorienbildung zu schaffen, werden Hauptanforderungsarten gebildet. Diese lehnen sich an die ersten Teilbereiche des Mind-Mapping an sowie an die Verkaufsprozesse im Online-Shop von Heinemann (Heinemann 2015, 90; Kollmann 2013, 52-53). Daraus entstehen folgende Hauptpunkte:

- Die **Vorkaufphase** dient zur Anlockung potenzieller Kunden. Hier wird der Kunde mit dem Produktangebot konfrontiert, wodurch eine mögliche Produktauswahl erfolgt (Heinemann 2015, 91). Daher werden diejenigen Anforderungen unter diesem Punkt aufgenommen, welche den Kunden dazu führen sollen einen Kauf zu tätigen.
- Nachfolgend wird die **Kaufphase** eingeleitet. Hierbei werden ein Vertrag zwischen dem Kunden und dem Unternehmen sowie die Transaktionsabwicklung durchgeführt.

Dabei endet die Kaufabwicklung mit der Auswahl der Zahlungsmethode und der Produktauslieferung (Heinemann 2015, 91).

- Ebenfalls ist an die Sicherheit der Plattform zu denken. Dabei muss sowohl die **rechtliche Sicherheit** als auch die **technische** aufgenommen werden.
- Aus den vorherigen Punkten ergeben sich verschiedene Benutzeroberflächen, welche hier ebenfalls aufgeführt werden. Die **Anforderungen an das User-Interface** beschreiben das minimalste Grundgerüst der Onlinedistributionsplattform.
- Letztendlich werden sowohl die Auslastung des Designers als auch die Lagerungsmöglichkeiten der digitalen CAD-Vorstufen unter den **sonstigen Anforderungen** miteinbezogen.

Neben der Bildung der Hauptkategorien werden aus den drei Perspektiven die einzelnen Punkte in die erste Anforderungsliste eingetragen (siehe die Anforderungsliste im Anhang A1.1). Hierbei kommt es auf Grund dessen, dass sich einzelne Punkte der unterschiedlichen Perspektiven gleichen, zu Überschneidungen. Diese werden aber zunächst trotzdem in die Liste mit aufgenommen. Zu bemängeln ist, dass die an Hand des kreativen Denkens gewonnenen Punkte vorerst keine endgültigen Anforderungen an die Onlinedistributionsplattform darstellen. Diese dienen zur Begrenzung des Umfangs dieser Arbeit und werden als Basis für die Literaturrecherche und -analyse verwendet.

5.2 Ergebnisse der Literaturanalyse

Im folgenden Abschnitt werden die im vorherigen Kapitel gewonnenen Ergebnisse durch die Literaturanalyse gestützt und erweitert. Anschließend wird ein neuer Anforderungskatalog erstellt.

5.2.1 Rechtliche Sicherheitsanforderungen

Seit dem Beginn der Entstehung der generativen Fertigung werden eine Reihe rechtlicher Probleme vermutet. Die Literatur zeigt, dass mehrere Fragen bei dem kommerziellen Vertrieb der digitalen Vorstufen auftreten können (Hornick/Roland 2013, 14-15; Osborn 2013, 154-621).

Urheberrechte und Produktschutz

Zu schützen ist in erster Linien das geistige Eigentum. Rechtlich gesehen ist es für einen Schöpfer schwer sich gegen den Nachbau durch Fremde abzusichern (Schmieder 2011, 102). Der Schutz des Produktes ist in der Regel durch das Urheberrecht sowie durch das Produktschutzrecht (Patent, Gebrauchsmuster, Geschmacksmuster und Warenzeichen) garantiert (Fastermann 2014, 90).

Das Urheberrecht schließt ein schutzfähiges Werk, welches ein gewisses Maß an Individualität aufweist, ohne dass deren Notwendigkeit offiziell anzumelden ist, ein. Somit sind künstlerische Werke, Darstellungen wissenschaftlicher oder technischer Art sowie die weitere Werke der Gebrauchskunst automatisch gemäß §2Abs. 1 UrhG geschützt (Schmieder 2011, 102; Weinberg 2013, 8-9). Jede Arbeit, die diese Voraussetzung erfüllt, ist automatisch bis zu 70 Jahre nach dem Tod des Autors (US & Deutschland) geschützt. Als Beispiel lassen

sich hier die generativ hergestellten „Catan-Steine“ nennen. Diese verletzten dieses Recht nicht, da die schöpferische Originalität bei den 2D-Originalpappsteinen als zu niedrig anzusehen ist. Es handelt sich in diesem Fall um kein Werk schöner Kunst, sondern um Gebrauchskunst. Hierbei gelten andere Regelungen des Urheberrechts, denn dieses schützt das, was jeder ähnlich gestalten kann, nicht. Auch wenn das Urheberrecht für die 3D-Steine gelten sollte, wäre die Herstellung von 3D-Pendants legal. Denn laut §24 UrhG würde es sich um ein eigenständiges Werk handelt, welches aus eigener Inspiration entstanden ist (Schmieder 2011, 102-104).

Im Gegensatz zum Urheberrecht, welches sich auf das Werk selbst begrenzt, beziehen sich die Patent- und die Gebrauchsmusterrechte auf technische Erfindungen. Ein Patent stellt eine technische Gestaltung des Problems mit hoher Innovation dar, wobei bei den Gebrauchsmustern der Know-how-Faktor weniger wichtig wird. Geschützt werden diese Produkte durch den Eintrag in das entsprechende Register (Schmieder 2011, 102). So heißt es nach §11 BNr. 1 PatG, dass die Patente gegen fremden gewerblichen Gebrauch geschützt werden. Wohingegen das Patentrecht bei privater Nutzung nicht verletzt werden würde (Fastermann 2014, 90).

An Hand des Beispiels der Marke „Der Siedler von Catan“ kann erklärt werden, dass wenn ein Nachbauer diesen Namen auf sein Werkstück anbringen würde, das Markenschutzrecht greift (§14 Abs.2 MakenG). Dieses Recht schützt Marken, die Unterscheidungskraft aufweisen. Im Falle dessen, dass ein Produkt mit seinem patentierten Produktnamen beschriftet wird, gilt dieser Produktname nicht als Marke. Am Beispiel von „Apple“ lässt sich dies folgendermaßen erklären. Wenn „Apple“ auf einem gedruckten Apfel steht, handelt es sich hierbei nicht um eine Marke sondern, lediglich um eine reine Bezeichnung. Sobald dieser Begriff jedoch auf einem Computer steht, tritt das Markenrecht in Kraft (Schmieder 2011, 102).

Schließlich bleibt das Geschmacksmusterrecht, welches die zweidimensionale oder dreidimensionale, ästhetische, neuartige Gestaltungsform schützt. Wie auch die anderen Rechte, werden diese eingetragen und in ihrer Form, Farbe oder Design bis zu 25 Jahre geschützt (Schmieder 2011, 104).

Zusammenfassend gilt, dass ein nach einem Vorbild generativ hergestelltes Produkt in der Regel zulässig ist, wenn dieses für die Privatnutzung gedruckt wird und keine eingetragenen Marken und ästhetischen Gestaltungsmuster aufweist. Allerdings werden Nachbildungen von berühmten Bauwerken für den Modellbau als problematisch angesehen (Fastermann 2014, 91). Daher muss die Einzigartigkeit des Produktes genau überprüft werden. Für die Onlinedistributionsplattform ergeben sich in diesem Zusammenhang zwei Möglichkeiten für der Urheberrechte und den Produktschutz:

- Um den Schutz des geistigen Eigentums zu gewährleisten, empfiehlt Winterhalter et al. ein Umdenken der Geschäftsmodelle bei vielen Unternehmen. Hierbei bietet sich wiederum eine Spezifikation des Unternehmens auf nicht kopierbare Bauteile des Produktes an. Beispielsweise den inneren Aufbau von noch nicht erfassten Produkten (Winterhalter et al. 2014, 55).

- Da der Designer keine Kontroll- oder Haftungspflichten für das Nachahmungsprodukt übernehmen kann, ist der Kunde in der Pflicht, sich über die rechtlichen Grenzen eines fremden Ersatzteils oder des kundenindividuellen Designs zu informieren. Daher ist es gegenüber dem ersten Fall empfehlenswerter, die Auswirkungen des **Urheberrechts und Produktschutzrechts (Geschmacksmusters, Gebrauchsmusters, Markenmusters sowie des Patentrechts)** für den Kunden explizit noch einmal in die Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) aufzunehmen (Fastermann 2014, 91).

Allgemeine Geschäftsbedingungen

Zusätzlich muss überlegt werden, wie der Online-Shop juristisch abgesichert werden kann. Um einen datenschutzkonformen Umgang mit den Kundendaten zu gewährleisten sowie die Haftungs- und Lizenzansprüche fest zu legen, sind rechtssichere, **leicht erreichbare AGB (Allgemeine Geschäftsbedingungen) vorzudefinieren** (eBusiness-Lotse Ostbayern 2013, 3). Die AGB gelten als spezifische, vorformulierte Vertragsbedingung, welche eine Vielzahl von Konfliktfällen regeln können. Im Grunde werden der Käufer und der Verkäufer gegen Unzulänglichkeiten geschützt. Wie umfangreich diese für das jeweilige Unternehmen verfasst werden, ist individuell zu gestalten. Nichtsdestotrotz ist sich in dem vorgegebenen gesetzlichen Rahmen, §§307-309 BGB, zu bewegen, welcher anbieterspezifische Regelungen festlegt. Für die Onlineanbieter ist insbesondere §312i Abs. 1 Nr. 4 BGB zu beachten. Hierbei sind dem Kunden schnell und leicht, durch wenige Klicks erreichbare AGB anzubieten (Heinemann 2015, 234-236).

In diesem Zusammenhang ist wie im klassischen Handel die Information über den Betrieb anzugeben bzw. in das **Impressum aufzunehmen** (Heinemann 2015, 234). Hierbei ist das Urteil des Bundegerichtshofes vom 20. Juni 2006 (I ZR 228/03) zu erwähnen, nach welchem die Internetanbieter in der Pflicht sind, dies zu tätigen (BGH 2006, o.S.)

Inhaltlich sollen die AGB laut §312d BGB in Verbindung mit Art. 246a bis 246c EGBGB insbesondere mindestens drei Aspekte, den Transport, die Versandkosten und die Bezahlung, ausdrücklich regeln. Weiterhin ist es in diesem Zusammenhang mit dem Online-Handel empfehlenswert, in die AGB unter anderem die weiteren Paragrafen aufzunehmen, welche den Kaufvertrag absichern. Da es sich um komplexe juristische Sachverhalte handelt, wird an dieser Stelle der Arbeit nur auf diejenigen Paragraphen eingegangen, welche auch während der Mind-Mapping-Methode aufgenommen wurden (Heinemann 2015, 236, 287):

- §8 Gewährleistung (§312d BGB, Art. 246a §1 Abs. 1 S. 1 Nr. 8, §§437, 309 Nr. 8 b. BGB)
- §9 Haftung/Haftungsbeschränkung (§309 Nr. 7 BGB)
- §13 Datenschutz (BDSG)

Gewährleistung

Unter dem Aspekt der Gewährleistung §312d BGB, Art. 246a §1 Abs. 1 S. 1 Nr. 8 schreibt der Gesetzgeber vor, dass das Unternehmen den Verbraucher über die Mangelhaftungsrechte der Ware informieren muss (BGB 2014, §312). Das deutsche Startup-Unternehmen „3D Manufaktur Seevetal“, welches in der eigenen Leistungspalette unter anderem das individualisierte Erstellen der CAD-Vorstufen anbietet, regelt präzise in ihren AGB die

einzelnen möglichen Gewährleistungsfälle. Es weist explizit darauf hin, dass es sich bei den Endprodukten um die Reproduktion auf Basis von Zeichnungen und Bildern handelt. Aus diesem Grund kann es zu ästhetischen Abweichungen kommen, auf welche das Unternehmen aufgrund von unterschiedlichen Betrachtungsweisen keinen Einfluss nehmen kann. Ebenfalls weist „3D Manufaktur Seevetal“ auf die Regelungen zur Gewährleistung der geringfügigen Maßabweichungen, die Funktionalität des Produktes, die verwendeten Materialien sowie weitere Gewährleistungsansprüche hin. Als einer der auffälligsten Punkte ist die Nachbesserung des Produktes anzusehen. Das Startup-Unternehmen weist den Käufer explizit auf die Nacharbeitungsversuche und -fristen hin (3D Manufaktur Seevetal 2015b, o.S.).

Daher ist es ebenfalls für die Onlinedistributionsplattform wichtig, die Gewährleistungsansprüche im Voraus zu klären. Hierbei kann angeboten werden, dass bei der Erstellung des Endproduktes, welches auf Basis des standardisierten Produktes hergestellt wird, nur die Gewährleistung des standardisierten Teils vorgenommen wird. Dabei werden die Produkte vorentwickelt. Jedoch ist auch hier zu prüfen, inwiefern ein Unternehmen dafür haften kann. Die Gewährleistung des kundenindividuellen Parts des Endproduktes sowie die des Nischenproduktes ist zu riskant. Hierbei können während der Reproduktion Verständnisfehler auftreten. Es wäre daher von Vorteil bereits im Vorfeld zu prüfen, welche **Gewährleistungsansprüche, unterteilt in den standardisierten und den kundenindividuellen Part (und Nischenprodukte), für das Produkt** gelten.

Haftung

Gegenüber der Gewährleistung stehen die Produkthaftungsansprüche, welche es zum Schutz des Käufers gibt. §309 Nr. 7 BGB schützt dabei nicht seine Nutzinteressen, sondern die Verletzung durch das Produkt (BGB 2014, §309). Wie bereits Winterhalter et al. erkannt hat, hängt die Nachfrage nach Produkten von derer Sicherheit ab (Winterhalter et al. 2014, 55). Daher sollten zunächst die Frage nach der Rechtsform einer CAD-Datei geklärt werden. Um die Produkthaftung geltend zu machen, muss eine generative Vorstufe als ein „Produkt“ angesehen werden. Allerdings ist es aktuell noch sehr umstritten, ob beispielsweise eine Computersoftware als ein Produkt oder als eine Dienstleistung anzusehen ist. Dies muss geklärt werden, da ein schwerer Haftungsfall nur bei „Produkten“ eintrifft. Somit ist eine weitere wichtige Frage, wer die Haftung für Verletzungen, die die gedruckte CAD-Vorstufe betreffen, übernimmt. Wird davon ausgegangen, dass eine CAD-Datei in einem Geschäft oder anderweitig vertrieben wird, dann handelt es sich um eine Art Service. Die Datei kann somit als Produkt angesehen und eine strenge Haftung geltend gemacht werden (Osborn 2013, 562, 566-571). Da der Vertrieb der generativen Vorstufen auf der Onlinedistributionsplattform als professionell angesehen wird, können Verletzungen durch das Produkt zu zuvor genannten Folgen führen. Es ist jedoch zu beachten, dass der Hersteller von standardisierten Produkten mehr über seine eigenen Produkte weiß als über unternehmensfremde Kundenwünsche und Kundenprodukte. Daher wird davon ausgegangen, dass das Unternehmen nur für den standardisierten Part der Produkte, wie zum Beispiel bei Ersatzteilen, haften muss. Der Rest des Produktes, sowie ein Nischenprodukt gilt dann als Dienstleistung. Da es sich um einen komplexen Sachverhalt handelt, sind die genauen juristischen Haftungsansprüche bei generativ hergestellten Produkten schwer definierbar. Nichtdestotrotz sind die **genauen Grenzen und Fristen der Haftung für sowohl den standardisierten Teil als auch für den kundenindividuellen Part des Produktes in den AGB zu klären.**

Datenschutz

Ein weiterer Aspekt, welcher in den AGB aufgeführt werden soll, ist der **Datenschutz** der Kundendaten. Gemäß des §33 BDSG hat ein Unternehmen die Pflicht, ihre Kunden über die Speicherung der persönlichen Daten sowie deren Art der Verwendung in Kenntnis zu setzen (BDSG 2015, §33). Da eine der aufgenommen Anforderungen für die Onlinedistributionsplattform die Identitätsabfrage des Kunden beinhaltet, muss der Kunde über die **Verwendung seiner Kundendaten genau aufgeklärt werden**.

Lizensierung der CAD-Datei

Letztendlich ist die Frage der Lizensierung zu klären. Wenn ein Produkt einmal in digitaler Form vorliegt, kann es einfach verteilt oder durch Dritte verändert werden. Um dies rechtlich abzusichern, muss der Urheber die Lizenz zur Weiterentwicklung seines Werkes weitergeben (Buxmann 2013, 363). Die Inhaber des Endproduktes sind in diesem Fall die Kunden, welche ihre Ideen (Endprodukte) unter spezifischen Bedingungen lizenzieren können. Dazu gehört auch die Möglichkeit zur Änderung, Verbreitung oder ähnlichem (Bechthold 2015, 75). Für die Onlineplattform bedeutet dies, dass die Eigentumsrechte für das kundenindividuelle Endprodukt, welches das geistige Eigentum des Kunden ist, auch an diesen übergehen. Um weitere Veränderungen vorzunehmen oder das Produkt in die Angebotspalette aufzunehmen, ist die Lizensierung notwendig. Um den komplexen Lizensierungsvorgang zu umgehen, können öffentliche Urheberrechtslizenzen genutzt werden (Bechthold 2015, 76). Beispielsweise werden in den USA die beliebtesten Lizenzverträge „Creative Commons“ angeboten, welche den Autor dazu berechtigen, auf einfache Weise die Rechte für die Weiterverwendung des Werkes freizugeben. Dabei kann sich der Autor in unterschiedlichen Punkten - nichtkommerzielle oder kommerzielle Nutzung - frei entscheiden (Bechthold 2015, 76). Daher ist eine weitere Anforderung an die Onlinedistributionsplattform die **Auslegung der Lizenzansprüche des kundenindividuellen Endprodukts**.

5.2.2 Technische Sicherheitsanforderungen

Begrenzung der Wiederverwendung von CAD-Vorstufen

Durch die Digitalisierung von Produkten in CAD-Datensätze entsteht für den Hersteller die Gefahr, dass seine Produkte relativ einfach zu kopieren sind. Fastermann, P. spricht in diesem Zusammenhang von einer ähnlichen Gefahr, welcher die Musikindustrie seit Anfang des Jahrtausends ausgesetzt ist. Dieses Phänomen kann auch unter dem Begriff „Napstarisierung“ zusammengefasst werden. Für die Industrie würde dies bedeuten, dass ihre Produkte einfach und für den Kunden kostenlos im Internet zur Verfügung stünden (Fastermann 2014, 89-90). Aus diesem Grund sind für die Onlinedistributionsplattformen die Maßnahmen zur **technischen Begrenzung der Wiederverwendung von CAD-Vorstufen** notwendig, um Produktpiraterie zu unterbinden. Es können die gängigen Methoden integriert werden. Wird ein Datensatz direkt zu einem Kunden nach Hause geschickt, könnte dieser sich mit seinem privaten Drucker beliebig viele Ersatzteile herstellen. Kunden könnten darüber hinaus die erhaltenen Daten über Tauschportale anderen Nutzern anbieten, wodurch sich ein weiterer Schaden für den Hersteller ergeben würde. Um gegen derartiges Verhalten vorzugehen, müssen Hersteller ihre Produkte schützen. Klassische Schutzinstanzen, wie Patente oder

Gebrauchsmuster, sind in diesem Fall eher unzureichend. Diese schützen meist nur vor kommerziellem Missbrauch des geistigen Eigentums und laufen nach gewissen Fristen aus. Für den Fall, dass Kunden sich anstatt eines Bauteils gleich drei Stück für den Privatgebrauch selber drucken, hätte man mit diesen Schutzmechanismen keine rechtliche Handhabe, da diese nicht kommerziell genutzt werden (Fastermann 2014, 91).

Um sich als Hersteller rechtlich gegen derartiges Vorgehen zu schützen, müssen die momentan geltenden Gesetzgebungen geändert, beziehungsweise erweitert werden. Aus technischer Sicht steht den Herstellern eine Reihe von Schutzmöglichkeiten zur Verfügung. Es kann zum Beispiel über einen Code, der mit den CAD-Datensätzen verknüpft ist, vom Hersteller festgelegt werden, wie oft und mit welchen Materialien eine CAD-Datei gedruckt werden darf. Die Idee dahinter ist mit Hilfe der „Infrastructs"-Technik ein Erkennungsmerkmal in die 3D-Vorstufe zu integrieren, welches maschinell ausgelesen werden kann. Jedoch hat diese Technik auch ihre Nachteile, denn die Lesegeräte sind derzeit relativ teuer (Fastermann 2014, 91; Pluta 2013, o.S.) und müssen höchstwahrscheinlich in die 3D-Drucker integriert werden. Zwar ist es fraglich, ob diese Methode sich durchsetzen lässt und einen kostengünstigen Erfolg mit sich bringt, aber nichtsdestotrotz kann sich dies in der näheren Zukunft schnell ändern. Daher wird die Anforderung der **Begrenzung des Druckvorgangs** in die Anforderungsliste aufgenommen.

Ein weiteres Konzept, welches den Missbrauch von fremdem Eigentum unterbinden kann, wird von der US-amerikanische Startup-Firma „Authentise" angeboten. Diese entwickelt ein Streamingsystem für 3D-CAD-Datensätze, bei welchem die Dateien direkt zu streamen sind und an den Endverbraucherdrucker gesendet werden. Das 3D-Modell wird bei diesem System nicht an den eigentlichen Kunden übertragen, sondern direkt an einen angeschlossenen 3D-Drucker. Der Kunde kommt somit gar nicht erst in den Besitz der Daten. Somit wird ihm die Möglichkeit genommen, diese zu kopieren und an Dritte weiterzugeben (Simonite 2013, o.S.; Bechthold et al. 2015, 76; BBC News 2013, o.S.). Vor diesem Hintergrund kann der **Druckvorgang** eines individuellen CAD-Produktes **direkt durch die Onlinedistributionsplattform** eingeleitet werden.

Identifikationsabfrage

An diesem Punkt stellt sich die Frage, inwiefern eine Identifikationsabfrage durch die Onlinedistributionsplattform sinnvoll ist. Wenn heutzutage der Druck von „harmlosen Gebrauchsgütern" möglich ist, wie lange kann es dauern, bis die Technologie einem Menschen schaden kann? In diesem Zusammenhang ist bereits an den meist diskutierten und kritisierten Punkt bei der generativen Technologie, den Druck von Plastikwaffen, zurück zu denken (Fastermann 2015, 116; Gershenfeld 2012, 53). Dabei ist das Erschreckende, dass diese durch die Metalldetektoren und Röntgengeräte nicht erkennbar sind, weshalb befürchtet wird, dass der 3D-Druck Verbrechen vereinfachen kann. Um hier gegenzusteuern wurde im US-Abgeordnetenhaus beschlossen, dagegen gesetzlich vorzugehen. Um wenigstens die Waffen zu erkennen, fordert das Gesetz einen Metallanteil in das Objekt einzubauen (dpa 2013, o.S.; Johnson 2014, 357). Inwiefern das gegen Illegalität schützen kann, ist fraglich. Denn das Problem ist, dass die Gesetzgebung nicht hinter dem Tempo der Innovation im 3D-Druckbereich hinterherkommt (Lewis 2014, 318). Daher muss technisch vorgegangen werden. Die dänische Firma „ItReal" hat eine Filtersoftware für 3D-Drucker entwickelt,

welche die illegalen Bauteile beim Druck erkennt. Jedoch kann diese umgegangen werden, indem die einzelnen Teile geringfügig verändert werden. Weiterhin ist für die Nutzung der Software wichtig, dass diese von allen Druckherstellern integriert wird, ansonsten hat ein Waffennarr die Möglichkeit zu dem Druckeranbieter zu wechseln, welcher den Filter nicht eingebaut hat (Beuth 2013, 1-2). Für die Onlinedistributionsplattform kann das bedeuten, dass die Bauteile eines Objektes für ein Verbrechen benutzt werden, indem der Kunde gezielt in einem Objekt ein Element einer Waffe versteckt, ohne dass der Designer es bemerkt. Solange eine solche Filtersoftware letztendlich nicht von allen Druckerherstellern verwendet wird, kann technisch in dieser Hinsicht wenig getan werden. Denn der 3D-Druck ist nur ein Mittel zum Zweck. Ob dieser dazu genutzt wird, um einen Schaden anzurichten (Fastermann 2015, 117), hängt in diesem Fall von dem Kunden oder evtl. von dem Designer ab. Daher bietet sich an, das Problem bereits beim Ursprung zu minimieren, indem die Personen, welche bei dem Herstellungsprozess der CAD-Datei beteiligt sind, identifiziert werden. Die Frage, wie genau jeder Kunde und Designer erfasst werden kann, ist schwierig zu beantworten, jedoch könnte die Abfrage nach den Führungszeugnissen oder Ausweisen als möglich angesehen werden. Allerdings sind diese Methoden aufgrund der verlängerten Bearbeitungszeiten bedenklich. Nichtdestotrotz ist zumindest eine **Identifikation des Kunden und des Designers** notwendig.

5.2.3 Anforderungen an das User-Interface

Konventionell nutzen die Unternehmen Marktforschungsmethoden um die Bedürfnisse der Kunden zu befriedigen, weshalb langwierige Entwicklungen notwendig sind. Eine Interaktionsplattform ist dem gegenüber eine Möglichkeit, die Kunden in die Produktentwicklung zu integrieren und den gesamten Prozess zu beschleunigen. Diese Plattformen stellen für die konventionelle Integration des Kunden als Co-Designer technologische Werkzeuge dar. Die integrierten Tools erlauben den Kunden, selbständig die Produkte zu entwickeln, indem ein ständiges Feedback des Unternehmens zum Status des Produktes gewährleistet wird. Dabei müssen insbesondere fünf folgende Anforderungen für die Effizienz dieser Interaktionsplattform erfüllt werden (Reichwald et al. 2007, 31-33).

1. Der Kunde muss stets die Möglichkeit haben, den Entwicklungsstand einsehen zu können und Veränderungen darin vorzunehmen.
2. Ein „Angemessener Lösungsraum“ für die selbstständige Gestaltung des Produktes durch den Kunden muss vorhanden sein.
3. Die Benutzerfreundlichkeit muss gewährleistet werden, damit sich der Kunde intuitiv zurechtfinden kann
4. Standardmodule und -komponenten sollen den Entwicklungsvorschritt erleichtern
5. Eine fehlerfreie Übersetzung des Kundendesigns in das Produkt muss gegeben werden

Anhand der genannten Anforderungen an die Interaktionsplattform, können diese in die notwendigen Benutzeroberflächen für die Onlinedistributionsplattform umgewandelt werden. Den Antrieb hierfür gibt das Projekt „MAC4U“, welches in Rahmen des Bundesverbands IT-Mittelstand e.V. (BMWi) gefördert wird. Die entwickelte Plattform ermöglicht eine automatische Individualisierung der Standardprodukte mittels vorgegebener Freiheitsgrade für die generative Herstellung (Braun et al. 2014, 30). Diese Plattform besteht aus drei Komponenten: dem Kiosk, Production Connector und Market Place.

Im Bereich des Kiosks stellt der Kunde in Echtzeit-Darstellung das gewünschte 3D-Modell zusammen. Unterstützt wird dieses durch die Konfigurations- und Validierungspunkte, welche im Vorfeld angelegt werden. Nach der Erstellung des 3D-Grundmodells, welches eine individuelle Beschriftung beinhaltet, wird die automatische Prüfung mittels des Validierungstools durchgeführt. Mit dem Production Connector wird die Datei bei erfolgreicher Machbarkeitsanalyse in das STL-Druckformat transformiert. Der Market Place ist das zentrale Web-Portal mit allen integrierten Dienstleistungen (Braun et al. 2014, 30-31).

Kommunikationsweg

Vor diesem Beispiel einer relativ individualisierten Konfiguration des Produktes, welches von einem Verkäufer zusammen mit seinem Kunden im Lokalladen designt wird (BMWi 2014, 11), können die Hauptoberflächen für die Onlinedistributionsplattform aufgeführt werden. Der sogenannte Market Place ist als das zentrale Online-Portal anzusehen. Dieser funktioniert als Austauschplatz für die relevanten Informationen zu Produkten und Dienstleistungen (BMWi 2014, 14). Somit dient diese der **Kommunikation**. Der Kunde hat hierbei die Möglichkeit sich über Produkte und Angebote zu informieren, anfallende Fragen auszudiskutieren sowie auf dem aktuellsten Stand des Nacharbeitungsprozesses zu sein.

Die Online-Kommunikation zwischen Personen stellt einen Schwerpunkt der Anwendungen im Internet dar. Diese unterscheiden sich von der persönlichen Kommunikation, weil zumeist die nonverbalen Elemente, wie Gestik und Mimik, wegfallen. Somit fehlen die emotionalen Signale, welche der Mensch zum Kommunizieren benötigt. Zwar kann dies durch die Einführung von „Emoticons“ verbessert werden, jedoch bemängeln die Kritiker des Internets die fehlende persönliche Nähe (Kilian/Langner 2010, 19). Wie genau sich eine gute Kommunikation zum Kunden gestalten lässt, ist von den Zielen des Unternehmens abhängig. Die Kommunikation kann den Kunden dabei angefangen von der Gestaltung der Seite über Werbung und Gruppenchats bis hin auf dem interaktiven Wege erreichen (Kilian/Langner 2010, 166-172).

Für die Onlinedistributionsplattform ist besonders eine Kommunikation zwischen dem Kunden und dem Designer sehr wichtig. Da die **Gruppenkommunikation** eher zur Auftragseinholung dient, ist die „**private Kommunikation“** ein mächtigeres Instrument für das gewünschte Vorhaben, welches sich von der Vorkaufphase bis hin zum Herstellungsprozess zieht. Besonders um die individuellen Wünsche des Kunden im CAD-Format umzusetzen, benötigt dies einen hohen Informationsinput, in welchen möglicherweise neben den Fakten und Daten auch emotionale Elemente einfließen können. Um dem Datenschutz gerecht zu werden, ist dies durch eine private interaktive Kommunikation möglich, welche mit hohen Kosten verbunden ist. Im Online-Handel ist das Kommunikationsinstrument abhängig vom Ziel anzupassen. Die Anwendung kann sich unterscheiden, indem beispielsweise Foren, Chats, E-Mail oder Telefonie angeboten werden (Kilian/Langner 2010, 19-22, 166-167). Wie genau sich dies gestalten lässt, ist dem Unternehmen selbst überlassen. Die Hilfsfunktion Frequently Asked Questions (FAQ) ist bei vielen Unternehmen zur Gruppenkommunikation beliebt. Verschiedene Kunden haben heutzutage dieselben Fragen zum Vorgehen oder den Produkten, weshalb die Unternehmen durch dieses Instrument diese bereits im Vorfeld beantworten (Kilian/Langner 2010, 48).

Auswahl zwischen dem konventionellen und dem individualisierten Onlineshop

Der Kiosk und der Product Connector bilden bei „MAC4U“ den Verkaufsraum, in welchem der Kunde mit dem Verkäufer mittels einfach zu bedienender Software- und Hardwarekombination das individualisierte Produkt konfigurieren und validieren kann (BMWi 2014, 14). Sowohl für BMWi als auch für die Onlinedistributionsplattform gilt es als Ziel eine Oberfläche für den Nutzer zu gestalten, welche sich leicht bedienen lässt und kommerziell lohnenswert ist. Dabei ist der Kiosk ein notwendiges Tool, welches die Entwicklung des Produktes unterstützt und einen der Kernprozesse bildet. Vor diesem Hintergrund ist der dieser eine Art vorgefertigter Shop mit Bauteilen.

Der Product Connector ist das Werkzeug, welches die Manipulation des Produktes ermöglicht (BMWi 2014, 14). Um die leichte Vorentwicklung des Produktes für den Kunden zu gewährleiten, können ebenfalls bei der Onlinedistributionsplattform digitale Standardmodule und -komponenten angeboten werden. Der Kiosk kann auch die **Auswahl zwischen den konventionellen und den individualisierten Onlineshops** anbieten. Der konventionelle Shop bietet dabei die Standardprodukte an, wobei der individualisierte Shop diese Produkte zur Individualisierung freigibt.

Produktkonfiguration

Um dem Kunden einen angemessenen Lösungsraum zum Gestalten des Produktes zu geben, ist eine Konfigurationsoberfläche zum Produktherstellungsprozess anzubieten. Wie im Kapitel 2.2.2 dargestellt ist, muss das Ersatz- oder Nischenprodukt mittels der benutzerfreundlichen Konfigurations- und Validierungsfläche unterstützt werden. Als Lösungsvorschlag hierfür wäre ebenfalls der genannte Kiosk des „MAC4U“-Projektes anzubieten, welcher eine Konfigurationsfläche hat, bei welcher der Kunde das notwendige Produkt (vor)konfigurieren kann (BMWi 2014, 11). Dabei muss sich der Kunde in das zu bedienende Programm schnell einarbeiten können. Daher ist primär eine **benutzerfreundliche Konfigurations- und Validierungsfläche** für den Kunden zu konstruieren.

Diese soll bei Bedarf der Vorkonfiguration des individualisierten Produktes einen **„Showroom“** haben. Der Kunde kann aus dem konventionellen Onlineshop das zu verändernde Produkt selbst auswählen und in den „Showroom“ überführen. Dieser bietet im ersten Schritt eine Kollektion der Bauteile und Gruppen zur Auswahl an (BMWi 2014, 11).

„MAC4U“ bietet im Weiteren die automatische Machbarkeitsüberprüfung der individualisierten Produkte an. Da im Gegenteil zum „MAC4U“-Programm nicht der angelernte Verkäufer das Produkt vorkonfiguriert, sondern ein Kunde, treten Konstruktionsfehler schneller auf (BMWi 2014, 11). Daher kann das vorkonfigurierte Produkt an den Designer zur weiteren Bearbeitung ausgegeben werden. Das gleiche Prinzip kann bei der Validierung angewendet werden, jedoch ist hier eine **gemeinsame interaktive Validierungsoberfläche** für den Kunden und den Designer notwendig, um das Produkt nötigenfalls verändern zu können. In diesem Zusammenhang muss der **Kunde** ebenfalls eine private **Zugriffsoberfläche** erhalten, welche seine Produkte von der Masseneinsicht trennt.

Ladefläche für die externen CAD-Dateien

Ein weiteres Tool, welches in die Onlinedistributionsplattform eingebaut werden kann, ist die **Ladefläche für die externen CAD-Dateien**. Als Beispiel kann hierfür die Bosch Rexroth AG aufgeführt werden. Diese bietet seit 2012 einen Service für Ersatzteile sowie für weitere Produkte an, bei welchem diese in die 3D-Datei generiert, aufgearbeitet und mittels 3D-Drucker hergestellt werden (Bosch Rexroth AG 2015a, 3-4). Ebenfalls ist auf der Unternehmensseite ein e-Shop wiederzufinden, welcher einige Produkte kostenlos als CAD-Datei zum Downloaden ermöglicht (Bosch Rexroth AG 2015b, o.S.). Nicht nur Bosch Rexroth sondern auch viele anderen Unternehmen bieten mittlerweile kostenlose 3D-CAD-Dateien zum Herunterladen an (siehe auch eine Anbieterliste unter TraceParts S.A. 2015, o.S.), daher ist in diesem Zusammenhang vorstellbar, dass der Kunde sich das passende Ersatzteil extern holt und dieses durch die Onlinedistributionsplattform anpassen lässt.

Intuitive Benutzeroberfläche

Weiterhin ist die Benutzerfreundlichkeit der Anwendung von generativer Technologie anzusprechen. In der Regel setzen professionelle CAD-Programme ein gewisses Können beim Modellieren voraus (Lindemann/Baumberger 2006, 32). Wie im Kapitel 2.3.2 bereits erwähnt wird, können durch alternative Programme wie z. B. „Blender“ mittels einfacher Werkzeuge ebenfalls dreidimensionale Objekte erstellt werden (Fastermann 2012, 21, 35). Nichtdestotrotz besteht die Schwierigkeit für die Software, professionelle technische Nutzung mit leichter Konfiguration für den Privatverbraucher zu konfigurieren (Fastermann 2012, 21, 35). Das Gleiche gilt bei der Nutzung der 3D-Drucker, welche zwar immer kundenfreundlicher werden, jedoch einen hohen Einarbeitungsaufwand benötigen. Zusammenfassend dürfen die Anwendungen mit der generativen Technologie nicht mehr nur den Könnern vorbehalten bleiben, sondern müssen auch für Privatpersonen möglich werden (Fastermann 2015, 3). Wenn bei der Onlinedistributionsplattform die Schnittstellen und Softwares für die Vorkonfigurationen sowie Validierungsmöglichkeiten angeboten werden, muss der **Kunde sich auch intuitiv einarbeiten können**. Daher sind **Schnittstellen und Softwares**, die für Nicht-Experten anwendbar sind, von Nöten (Winterhalter et al. 2014, 55). Deshalb findet bei zahlreichen etablierten Softwareanbietern ein Umdenken vom klassischen Industriekonzepte zu intuitiven Werkzeugen statt (Sharma 2013, o.S.). Die Benutzerfreundlichkeit der Webseite ist sehr wichtig, da eine Internetplattform den Kunden nicht verwirren soll (Kilian/Langner 2010, 33).

Zahlungsmethoden und Sprachenauswahl

Die restlichen Oberflächen aus dem Anforderungskatalog der Mind-Maps sind aus der Literatur nicht direkt ersichtlich, gehören jedoch zu Standardbenutzeroberflächen. Wenn davon ausgegangen wird, dass die Rechnung mit dem Eingang des Kaufprozesses online generiert wird, müssen **Zahlungsmethoden** ebenfalls **angeboten werden**. Die Auswahl der Zahlungsmethode ist für den Kaufprozess entscheidend. Die klassischen hierbei sind Überweisungen, Lastschrifteinzüge oder Kreditkartenzahlungen, jedoch hatten diese bis vor kurzem einen Nachteil für die ausländischen Kunden. Seit der Einführung des SEPA-Zahlungsverkehrs wurden die grenzüberschreitenden, elektronischen Massenzahlungsverkehre in ganz Europa erleichtert. Nun kann der europäische Kunde

innerhalb Deutschlands die Produkte ohne Auslandsüberweisung schneller kaufen (eBusiness-Lotse Ostbayern 2013, 5-6). Somit wurde diese Barriere des Produktverkaufs in ganz Europa abgeschafft.

Wenn der Verkaufsraum des Onlinevertriebes der generativen Vorstufen außerhalb Deutschlands stattfindet, dann ist die **Sprachenauswahl** in diesem Zusammenhang unentbehrlich. Daher wird diese Anforderung vollständigkeitshalber ebenfalls aufgenommen.

5.2.4 Anforderungen an die Vorkaufphase

Produktvielfalt begrenzen

In der Mind-Mapping-Methode wird festgestellt, dass die Produktvielfalt eingegrenzt werden sollte. Eine große Auswahl im Sortiment löst bei Kunden oft nicht nur positive sondern auch negative Effekte aus. Je mehr Entscheidungsfreiheiten dieser hat, desto geringer ist seine Zufriedenheit. Die große Wahlmöglichkeit für den Kunden löst einen Konflikt aus, weil die Entscheidung für ein bestimmtes Produkt schwer fällt. Der Auswahlprozess wird dadurch frustrierend. Als positiver Effekt kann hierbei angesehen werden, dass durch die große Auswahl das Angebot attraktiver wirkt. Die Wahrscheinlichkeit ein präferiertes Produkt zu finden, welches den eigenen Wünschen nahe kommt, steigt (Krengel 2013, 16-21).

Aus der Perspektive des Unternehmens kann die Reduzierung der Produktangebotstiefe und -breite im generativen Bereich einen anderen Effekt auslösen. Rückblickend auf den heutigen Stand der Technik müssen robustes Produktdesign, -qualität und die Sicherheit bei der Nutzung in Betrachtung gezogen werden. Es liegt in der Hand des Designers das qualitativ hochwertige Produkt herzustellen, welches eine gewisse Sicherheit aufweist (Winterhalter et al. 2014, 55). Denn auf dem Markt wird derzeit eine unübersehbare Anzahl von CAD-Systemen angeboten, die sich branchentypisch voneinander unterscheiden. Deshalb ist für das jeweilige Lösungsvorhaben die Auswahl eines geeigneten Systems notwendig (Gerbhard 2014, 32). Es ist anzunehmen, dass ein Designer das gewünschte CAD-Produkt dann am besten konstruieren kann, wenn er sich zum einen in dem Bereich wo das Produkt angesiedelt ist, auskennt und zum anderen über die notwendigen Softwarekenntnisse verfügt.

Ebenfalls ist der Vorteil der Spezialisierung der Gewinn an Erkennungswert. Fastermann, P. bietet in ihrem Shop generativ hergestellte Objekte für den Bereich Eisenbahnmodelle an und empfiehlt es ihr gleich zu tun, also sich in generativer Technologie auf einen Teilbereich einzuschränken. Durch die Spezialisierung können sich die Kunden im überschaubaren Angebot somit besser orientieren und den Shop damit identifizieren. Jedoch sollte diese Abgrenzung nicht allzu strickt erfolgen. Daher sollte es zwar ein überschaubares Angebot geben, trotzdem aber die Möglichkeit gegeben sein weiterführende Produkte anzubieten (Fastermann 2014, 52-54). Reflektierend auf die Onlinedistributionsplattform ist eine **Spezialisierung auf eine bestimmte Produktvielfalt sinnvoll**. Dies bedeutet, dass wenn konventionelle Shops Ersatzteile für ihre eigene Produkte anbieten, auch nur diese Produkte zur Personalisierung angeboten werden sollen.

Darstellung des Produktangebotes

In diesem Zusammenhang ist eine **Darstellung des Produktangebotes** anzubieten. Dieses ist im konventionellen Onlineshop das A und O. Die dafür geeigneten Elemente sind Bilder und Artikeltexte. Auch einfache Produkte benötigen in diesem Fall eine Produktinformation, welche beim Verkauf eine Schlüsselrolle spielen kann. Artikel oder Angebote sind für den Kunden dann verlockend, wenn die Darstellung dieser besonders in Szene gesetzt wird. Bilder zum Produkt sind zumeist nur ein Teil der Informationsdarstellung. Durch das Hinzufügen von weiterführenden Informationen über das Produkt, wirkt dieses verlockender (Gehrckes/Boersma 2013, 64). Für den angebotenen Service der Onlinedistributionsplattform bedeutet es, dass die Bestellungen von einer angemessenen Produktdarstellung und Produktinformation abhängig sind. Somit können Veranschaulichungsbeispiele zu bereits bestellten kundenindividuellen Produkten durch den „Showroom“ ermöglicht werden.

Mastervorlagen

Ebenfalls kann eine gewisse digitale Vielfalt zur Erleichterung der Darstellung eines gewünschten individualisierten Produkts angeboten werden. Wie bereits oben dargestellt, kann die Onlinedistributionsplattform die aus dem Beispiel des „MAC4U“-Projekts vorgefertigten Individualisierungstools in Form digitaler Bauteile und -gruppen sowie Standardprodukte übernehmen. Diese werden im Projekt als Mastervorlagen bezeichnet (BMWi 2014, 9). Die Idee dahinter ist, einen maßgefertigten Schaltknauf mittels vorgefertigter Komponenten (Logos, Texte usw.) zu individualisieren. Die vorgefertigten Komponenten ermöglichen es den Kunden, die keine Kenntnisse über CAD-Programme haben, schnellere Vorkonfigurationen zu den gewünschten Produkten durchführen zu können (BMWi 2014, 7-9).

Aufbauend auf dem Beispiel können die Mastervorlagen im Gegenteil zum Projekt nicht den Endkonfigurationsprozess darstellen, sondern nur den Zwischenschritt zum Designer. Daher wird der Konfigurationsprozess nicht durch den Ladenverkäufer durchgeführt, sondern durch den Kunden. Hierbei ist eine Einsparung von Zeit zu vermuten. Ebenfalls ist es keine Garantie, dass die genutzte Zeit des Ladenlokalbetreuers zur Konfiguration des Produktes durch den Produktkauf belohnt wird. Somit sollen **Mastervorlagen in Form von digitalen Produkten, Bauteilen und -gruppen** angeboten sowie die schnelle **Auswahl zwischen den konventionellen und den individualisierten Parts des Onlineshops** ermöglicht werden.

Ein weiterführender Gedanke wäre, dass diese ebenfalls eine **Produktidentifikationsnummer** bekommen sollen. Die Angaben über die verwendeten Produkte bei der Vorkonfiguration würden zum einen die Arbeit des Designers und zum anderen die Preiserrechnung des Endproduktes erleichtern.

Produktempfehlung

Wie bereits im Abschnitt „technische Sicherheitsanforderungen“ dargelegt wird, ist eine Identifikationsabfrage des Kunden zur Abwehr von Illegalität notwendig. Ein weiterer Nutzen der **Identifikationsabfrage ist das Angebot an persönlicher Produktempfehlung** (Heinemann 2015 zitiert nach Rathgeber/Weining 2008, 78-80). Bei den Onlinekanälen ist es spätestens zu Beginn des Bestellvorgangs wichtig, die Informationen über das bestellte

Produkt, die zu erbringende Dienstleistung, die gewünschten Liefer- und Zahlungsmodalitäten sowie über den Kunden zu erfassen. Bei dem Kunden kann es einen positiven Effekt hervorrufen, wenn das personalisierte Angebot automatisch angeboten wird (Heinemann 2015, 91). Der Kunde kann durch dieses Instrument individuell zugeschnittene Produktvorschläge und Angebote bekommen. Dieses Instrument geht aus dem Trend der Individualisierung hervor. Hinter dem individualisierten Angebot steht die individuelle Beratungsleistung, welche den Kunden auf den möglichen Kaufwunsch hinweisen soll. Die Voraussetzung dabei ist, dass die individuellen Kundendaten aus bereits getätigten Käufen hinterlegt sind (Heinemann 2015 zitiert nach Rathgeber/Weining 2008, 78-80).

5.2.5 Anforderungen an die Kaufphase

Einfacher Kaufabschluss

Meistens vernachlässigen die Online-Shops die Bedeutung der Kaufphase. Kein noch so raffiniertes Marketingkonzept nützt diesem, solange der Kunde, nach Entdeckung des gewünschten Produkts, keine Bestellung durchführt. Deswegen soll der **Kaufabschluss so möglichst einfach gehalten werden** und andere weiterführende Automatisierungen bereitstellen.

Standardmäßig wird eine Produktbestellung in einem konventionellen Online-Shop durch drei Mausklicke ausgelöst. Dabei müssen alle Kundendaten und Kundentranskationen abgefragt sein. Der Warenkorb erleichtert dem Kunden die Visualisierung des gewünschten Produktes sowie die Möglichkeit dieses zu löschen oder zu bearbeiten. Ebenfalls wird von dem Kunden bereits die Anzeige der Preise erwartet (Heinemann 2015, 98 zitiert nach Mahrdt 2010, 101-103). Da es sich bei der Onlinedistributionsplattform ebenfalls um einen „erweiterten Onlineshop“ handelt, sollten auch hier diese Anforderungen eingehalten werden. **Der Warenkorb** kann dabei mit den vorgefertigten Mastervorlagen oder digitalen Bauteilen gefüllt werden, welche bereits die ersten Kosten zum Produkt liefern können.

Kosten nachverfolgen

Nach der Auswahl des Produktes wird zur Kasse gebeten. Hier sind unerwartete Überraschungen für den Kunden zu vermeiden. Unerwartete Kosten oder Zusatzgebühren, auf welche zuvor nicht hingewiesen wird, können schnell zum Abbruch des Bestellvorgangs führen (Heinemann 2015, 98 zitiert nach Mahrdt 2010, 101-103; HMWVL 2007, 62-64). Bezogen auf das Bezugssystem hieße das, dass die auftretenden Zusatzkosten nicht vermieden werden können. Bei einem zu individualisierenden Produkt können aufgrund der kontinuierlichen Validierung schnell neue Kosten entstehen. Hier wäre ein Tool zur **Nachverfolgung der Bearbeitungs-, Gesamt- und Abbruchskosten notwendig**. Dabei sind die zu erwartenden Kosten und Preise pro Arbeitsschritt kenntlich zumachen. Beispielsweise können die Bearbeitungskosten, welche von dem Aufwand abhängig sind, mittels fester Preise pro Arbeitsstunde im Pflichtenheft festgelegt werden. Je nach Aufwand werden diese angepasst. Die Abbruchskosten können sich im Gegenzug aus einem festgelegten Prozentsatz des Preises für das fertige Produkt ergeben.

Pflichtenheft

Die Aufstellung der anfallenden Kosten und der zu erbringenden Leistungen sind auch wichtige Kauffaktoren. Die Kunden sollen die Möglichkeit haben die Kosten der Bestellung abschätzen zu können. Als Standard gilt bei einer Bestellung die Erstellung eines Bestellkatalogs. Somit werden die Kosten für die getroffene Auswahl festgelegt und berechnet. Im Weiteren soll die Nachvollziehbarkeit des Auftragsstandes ermöglicht werden, was die Kundenzufriedenheit steigert (Schobesberger 2007, 47). Daher ist in diesem Zusammenhang von der Designerseite aus eine Art **Pflichtenheft** anzubieten. Hierbei werden die Verständnisfragen zum Produkt im Voraus geklärt. Der Auftragsnehmer liefert die Informationen und Layouts, welche den Lösungsweg der Aufgabe beschreiben. Dabei ist der größte Vorteil des Pflichtenheftes, dass die Leistungen für den Kunden genau beschrieben werden (Lettau 2000, 146-147). Demzufolge handelt es sich um die Vertragsbedingungen von Seiten des Unternehmens.

Zahlreiche Zahlungsmethoden

Um den Kaufprozess zu beenden werden die bereits erwähnten Zahlungsmethoden benötigt. Diese sollen dem Kunden keine Barrieren beim Kauf aufbauen. Mittlerweile werden sämtliche Bezahlverfahren angeboten. Hierbei wird deutlich, dass neben den Standardmethoden wie Nachnahme, Kreditkarten, Rechnung und Überweisung auch weitere elektronische Methoden von Interesse sind. Je einfacher die Auswahl ist, desto attraktiver ist es für den Kunden, den Kauf zu tätigen (Heinemann 2015, 98-99).

Bei elektronischen Verfahren ist der Vorteil für Unternehmen die schnelle Bezahlung. Jedoch ist die Problematik, dass die Kundenakzeptanz gering sein kann. Daher steigt die Anzahl an Entscheidungen für neue Zahlungsmethoden wie PayPal und Google (Wittmann 2015, 5). Eine Onlineumfrage im Jahr 2015 zeigt, dass die Kunden mit 23,9% lieber durch PayPal oder per Rechnung 23,5% zahlen, als mit 16,6% durch die Kreditkarte. In diesem Zusammenhang hat sich auch bei der Befragung unter den Onlinehändlern erwiesen, dass diese auch das PayPal-System mit 67% als zweithäufigste Zahlungsmethode anbieten wollen (Statistika 2015 zitiert nach ECC Köln 2015, o.S.). Demzufolge nehmen die elektronischen Zahlungsmethoden eine immer höhere Bedeutung in der Kaufphase ein. Dies soll zeigen, dass die richtige Auswahl an **zahlreichen elektronischen Zahlungsmethoden** aus Unternehmenssicht notwendig ist.

5.2.6 Anforderungen an den Herstellungsprozess

Informationsfluss

Die verschiedenen Herstellungsverfahren, mit denen die generative Fertigung arbeitet, haben in erster Linie eine Auswirkung auf die Qualität des Produktes. Es gibt eine Vielzahl von Methoden, die sich zum Teil stark voneinander unterscheiden. Jedes Verfahren hat unterschiedliche Vorgehensweisen und Stellschrauben, die das Ergebnis maßgeblich beeinflussen können. Dies kann dazu führen, dass ein Bauteil, das nach Methode A hergestellt wurde, den Qualitätsanforderungen entspricht, wenn es jedoch nach Methode B hergestellt wird, von nicht ausreichender Güte ist (Gebhardt 2014, 437). Dieser Fakt stellt die

Herstellung der Ersatzteil- aber auch Nischenprodukte vor ein Problem. Es muss sicher gestellt werden, dass die betreffenden Endprodukte immer mit der passenden Methode und den genauen Parametern hergestellt werden, mit denen ein zufriedenstellende Qualität erzielt wird (Gebhardt 2014, 438). Dies stellt wiederum eine besondere Herausforderung dar, wenn die Produkte darauf abzielen, dass Bauteile von Privatpersonen hergestellt werden können. Hier wird eine große Bandbreite von verschiedenen Druckern mit unterschiedlichsten Druckverfahren sowie Materialien gefragt. Daher ist bei dem Herstellungsprozess ein hoher **Input an technischen Daten und Informationen zum gewünschten Produkt** notwendig.

Bei dem Modellierungsprozess des 3D-Körpers mittels CAD sind neben der Bauteilgeometrie, welche durch ein Druckerabmaß begrenzt sein kann, ebenfalls bei vielen CAD-Systemen die Werkstoffe, die Oberflächengüte, das Fertigungsverfahren und die weiteren Bedienungen zu beschreiben (Gerbhard 2014, 29). Da möglicherweise viele Kunden nicht in der Lage sind die notwendige Oberflächengüte zu nennen, ist es kritisch für einen Designer, das notwendige funktionsfähige Produkt zu generieren. Daher wäre hierfür die Lösung **die Beschreibung des Verwendungszweckes**, welche nähere Informationen über die Funktion des Produktes angeben kann. Dabei kann beispielsweise das Produkt, welches zu Dekorationszwecken produziert wird, zu einem Ansichtsmodell kategorisiert werden (Gerbhard 2014, 29), welches nicht zwingender Weise eine hohe Oberflächengüte haben muss. Lediglich muss das Produkt die notwendigen Eigenschaften zur Zweckerfüllung bieten (Gebhardt 2014, 309-310, 91). Bei systemkritischen Produkten mit einem gewissen Gefährdungspotential bei Fehlfunktionen ist demgegenüber neben den **Bauteilabmaßen** aufgrund der Verfahrens- und Materialunterschiede mindestens die genaue **Abfrage des genutzten Nutzsystems, 3D-Druckers und der Materialart** zu tätigen. Somit kann der Designer die Qualität des Endproduktes einschätzen und die CAD-Datei entsprechend anpassen.

Validierungsprozess bei der Konfiguration

Eine ständige **Kommunikation zwischen Designern und Kunden** muss stattfinden. Diese ist auch als **Validierungsprozess** bei dem Herstellungsprozess nötig. Wie bereits unter den „Anforderungen an die Benutzeroberflächen“ behandelt wird, muss das Produkt validiert werden, bis dieses die Endproduktgüte erreicht hat. Wie bei den Hörbüchern, welche ebenfalls das digitalisierte Produkt darstellen, kann der nicht-physikalische Vertrieb nur bei erhöhter Kommunikation sowie durch guten technischen Customer-Service funktionieren (Meyer/Treutler 2009, 244). Dabei ist es wichtig zu entscheiden, ob dieser Prozess begrenzt angeboten werden soll.

Rückführend auf die gesetzlichen Barrieren der 3D-Technologie (siehe Kapitel 5.2.1, Haftungspflicht und Gewährleistungsflicht) bietet es sich an, diesen Prozess nicht zu begrenzen. Der Auftragnehmer bzw. der Designer, muss die Möglichkeit bekommen, die **auftretenden Fehler zu beseitigen** (3D-Manufaktur Seevetal 2015, Abs. 7.11.). Hierzu könnte die Nachbesserung auf Grundlage einer interaktiven Kommunikation zwischen Kunde und Designer erfolgen. Der Kunde ist somit in der Pflicht, den Designer rechtzeitig auf Fehler hinzuweisen. Wie wirtschaftlich dieser Service für das Unternehmen selbst ist, ist fraglich und ohne tatsächliche Zahlen schwer abschätzbar. Daher bietet sich zwar die **Begrenzung des Validierungsvorgangs** an, jedoch muss die genaue Anzahl ermittelt werden. „3D Manufaktur

Seevetal“ regelt diesen Vorgang folgendermaßen. Der Nachbesserungsprozess findet zwei Mal statt, bei dem dritten Versuch hat der Kunde das Recht, die Kosten erstattet zu bekommen oder eine Preisminderung zu fordern (3D-Manufaktur Seevetal 2015, Abs. 7.8.).

Standards für Materialien und Maschinen

Um den gesamten Herstellungszyklus zu verkürzen, wird immer mehr über Standards bei den generativen Technologien gesprochen. Neben den verschieden Hemmnissen auf dem Gebiet wird immer bemängelt, dass zu wenig Standards bei den 3D-Druckern und Materiealien existieren. Neben dem Aufbau und Design sind die Materialien für die Produktqualität entscheidend. Die große Palette an Materialien erstreckt sich von Kunststoff bis zu Gold. Dies liegt auch darin, dass mehr Produkteigenschaften benötigt werden, wodurch das 3D-Drucken komplizierter wird (Winterhalter et al. 2014, 55).

Die Großunternehmen stehen vor einem technischen Innovationshemmnis, denn bevor ein Produkt mittels des Materials A an der Druckmaschine B mit der Methode C gedruckt wird, laufen langwierige Testprozesse (Bechthold et al. 2015, 78). Zwar betrifft die Onlinedistributionsplattform dieses bestimmte Problem nicht direkt, jedoch ist das Fehlen von **Standards für Materialien und Maschinen** auch für den Designer problematisch. Standards bei den Maschinen würden sowohl die Digitalisierung der konventionellen Produkte als auch die der kundenindividuellen Ideen erleichtern, indem die Produktfreigabe kürzere Zyklen durchläuft (Gausemeier et al. 2012, 19, 34, 38; Bechthold et al. 2015, 79). Deswegen bietet Winterhalter et al. bei den Materialien eine Beschränkung der Rohstoffalternativen an, wodurch sich die Auswahlalternativen sowohl für die Kunden als auch für die Designer verkürzen (Winterhalter et al. 2014, 55).

Nacharbeitung

Vor dem Hintergrund der derzeitigen Schwächen der generativen Fertigung ist ein weiterer Punkt zu beachten, nämlich die Nacharbeit. Der Aufwand hierfür kann von Verfahren zu Verfahren unterschiedlich sein. Die Nachbearbeitung kann manuell oder mechanisch durchgeführt werden und unter anderem Arbeitsschritte wie Schleifen, Polieren, Schmirgeln oder auch Beschichten beinhalten. Beim gegenwärtigen Stand der Technik ist eine Nachbearbeitung notwendig. Die Bauteile sind nach dem Druck meist weder komplett sauber, noch sofort verwendbar (Komorowsky 2014, 29). Im Bereich der Kunststoffe erzielt die generative Fertigung meist sehr raue Oberflächen. Diese haben einen gewissen Einfluss auf die Funktionalität, was die Einsatzmöglichkeiten dieser Technologien in manchen Bereichen einschränken kann. Ein weiterer Nachteil sind die hohen Streuungen bei den geometrischen Toleranzen. Eine Nachbearbeitung ist jedoch nur dann umsetzbar, wenn eine Zugänglichkeit der zu optimierenden Stellen für die benötigten Werkzeuge vorhanden ist (Breuninger et al. 2013, 93). Um den entstehenden Zeitaufwand und die anfallenden Kosten durch die Nachbearbeitung zu reduzieren, sollten manuellen Tätigkeiten weitestgehend eliminiert werden. Ziel sollte es ebenfalls sein, direkt durch die generative Fertigung eine verbesserte Oberflächenqualität zu erreichen (Gebhardt 2013, 446-452). Da dies derzeit aber noch nicht möglich ist, ergibt sich eine neue Anforderung an die Onlinedistributionsplattform, die **Angaben über den Nacharbeitungsprozess**. So schützt sich das Unternehmen nach dem Verkauf des digitalen Produktes gegen Gewährleistungs- und Haftungsprobleme.

5.2.7 Sonstige Anforderungen

Unter dem Punkt sonstige Anforderungen werden hauptsächlich drei Aspekte aufgeführt, welche noch nicht erwähnt wurden. Dabei handelt es sich um die Regelung der Auslastung des Designers, die Lagerungsmöglichkeiten der digitalen Produkte und Tools sowie ein „angemessener Preis".

„Angemessener Preis"

Im Zusammenhang mit den Kosten ist bereits in der Vorkaufsphase an den **„angemessenen Preis" für das digitale Produkt** zu denken. Aufgrund der rasanten Entwicklung der generativen Technik bei den Druckern und Materialien fallen die Preise bei steigender Qualität (Bechthold et al. 2015, 39). Der Zyklus bei den neuen, preisgünstigeren Modellen der Drucker als auch der Softwares wird kürzer (Grandinetti 2014, o.S.). Durch den Wettbewerbsdruck und den steigenden Absatz der Drucker erreichen einige Modelle niedrige Preise, welche voraussichtlich in den nächsten Jahren noch mehr zurückgehen werden (Stamford 2013 A, o.S). Die Drucker, welche bereits auch für die Haushaltsanwendung geeignet sind, kosten zwischen 1.000 und 2.000 Euro (Bechthold et al. 2015, 39). Außerdem fallen die Preise für die Materialien. Heute kostet die „ Kunststoffrolle", die überwiegend für den 3D-Druck benutzt wird, ca. 30 Euro (Bechthold et al. 2015, 39 zitiert nach Lipson/Kurman 2013, o.S.). Wenn diese Kosten zusammengesetzt werden, gelten diese Preise für private Nutzer noch nicht als erschwinglich. Die zukünftige Entwicklung dieser ist jedoch noch nicht genau absehbar (Bechthold 2015, 39). Dazu kommen die Arbeit des Designers sowie weitere Kosten. Insgesamt entsteht bei dieser Sachlage ein hoher Endpreis für den Kunden. Zwar ist das Vorhaben der Onlinedistributionsplattform nur die kundenindividuelle CAD-Dateien zu verkaufen, sodass die Kosten für das Material und den Druck entfallen, jedoch stehen diese mit dem Endpreis in Abhängigkeit. Somit beeinflussen die künftigen Preise für das generative Zubehör den Preis der CAD-Vorstufen. Es lässt sich also sagen, dass der hohe Druckpreis der CAD-Datei dazu führen kann, dass die Kunden nicht bereit sind diesen zu bezahlen.

Aus der Perspektive des Unternehmens muss der Preis des Produktes wirtschaftlich sein. Am Beispiel von digitalen Hörbüchern wird der niedrige Preis nur durch die verkaufte Anzahl der Kopien gebildet. Der Grund hierfür ist der transparente Markt, welcher die Preise für die digitalen Produkte in der Regel nach unten treibt (Meyer/Treulter 2009, 248). Dem gegenüber steht die Herstellung der CAD-Vorstufen. Diese sind nach dem Bezugssystem kundenindividuelle Ideen, welche demzufolge mehrmals verkauft werden müssen um einen niedrigen Preis pro Produkt zu erzielen.

Bei den Kunden, die spezielle Produkte bestellen, ist es ebenfalls denkbar, dass diese auch einen hohen Preis für das maßgeschneiderte Produkt zahlen. Ein Beispiel dafür sind Oldtimer-Ersatzteile. Für ein kaputtes, schwer käufliches Produkt lässt sich ein Sammler gerne Teile generativ herstellen (Nebe 2014, o.S.). Die Schlussfolgerung ist, dass je höher die Transportkosten für bestimmte Ersatzteile, oder je seltener die angebotenen Produkte sind, desto größer ist die Bereitschaft des Kunden, den hohen Preis zu zahlen (Bechthold et al. 2015, 18; Winterhalter 2014, 50).

Wie letztendlich ein **„angemessener Preis“** für die CAD-Dateien gebildet wird, ist schwer definierbar. Es muss zumindest eine Schnittmenge aus dem, was die Kunden bereit sind zu zahlen, und den zu deckender Kosten von Unternehmen ermittelt werden.

Digitale Lagerung

Weiterhin bietet es sich an einen digitalen Background für die Onlinedistributionsplattform bereitzustellen, also eine Art **digitalen Lagerplatz für Mastervorlagen, digitale Bauteile und -tools**. Dafür bietet sich die Ausweitung der hauseigenen Server sowie weiterer Speichermedien bzw. Hardware an (Lemke/Brenner 2015, 96).

Wie bereits öfters erwähnt wurde, sind die Vorteile der digitalen Produkte der geringe Platzbedarf sowie die unbegrenzte Verfügbarkeit. Diese Punkte können bei dem Beispiel der Hörbücher wieder aufgegriffen werden. Für die Anbieter der digitalen Inhalte ist zum einen der wesentliche Vorteil das große Angebot an Produktmenge und -art. Speziell bei den digitalen Büchern werden so die Produktions-, Lager- und Distributionskosten gesenkt, indem die Druckauflagen durch diese nicht begrenzt werden. Da Regalflächen im Internet unbegrenzt verfügbar sind, sind die Bücher demenentsprechend nie ausverkauft. So können die Verlage in kurzer Zeit ihre Investitionen schnell zurück erwirtschaften (Meyer/Treutler 2009, 246).

Das gleiche gilt für Ersatzteile und Nischenprodukte. Rückführend auf die heutigen Ersatzteillager sind oft großflächig angelegte Lagerplätze notwendig. Dies ist beispielsweise bei dezidierten Ersatzteilhändlern der Fall. Aber auch Ersatzteillager innerhalb von Produktionsstätten, die für die schnelle Versorgung von Fertigungsanlagen und anderen technischen Gerätschaften benötigt werden, sind zu nennen. All diese Lager bedürfen einer gewissen Fläche. Dieser Flächenbedarf kann durch die Nutzung von generativer Technologie erheblich reduziert werden. Durch die schnelle Fertigung von benötigten Teilen, ist es nicht mehr notwendig große Mengen von Ersatzteilen bereitzuhalten. Dadurch sinken die Bestände und es wird gleichzeitig weniger Platz für die Zwischenlagerung benötigt (Pérès 2006, 490-503). Ein weiterer positiver Aspekt von niedrigeren Beständen ist eine geringere Kapitalbindung. Gerade bei wichtigen und teuren Teilen, die aber nur sehr selten benötigt werden, sind mittels generativer Technologie große Einsparungspotentiale möglich (Biedermann 2008, 40).

In diesem Zusammenhang ist ebenfalls auch die unbegrenzte Archivierbarkeit der Produkte zu nennen. Werden die heutigen Speichermedien aus technischer Sicht betrachtet, so gelangt man zu der Erkenntnis, dass ihre physikalische Größe geringer wird und die Speicherkapazität sowie die Übertragungsgeschwindigkeit zunimmt (Lemke/Brenner 2015, 100; Swierczyna 2013, 37). Für die digitalen Produkte bedeutet dies, dass auch deren Speicherkapazität minimalisiert wird.

Somit können ältere Produkte oder Bauteile in digitaler Form archiviert und dauerhaft zu Verfügung gestellt werden (Meyer/Treutler 2009, 246, 248). Bei einer Serienproduktion ist es oft der Fall, dass alte Serien durch Nachfolgemodelle in der Produktion komplett abgelöst werden. Der Hersteller ist jedoch oft in der Pflicht, für einen sehr viel längeren Zeitraum Ersatzteile liefern zu müssen, als die Produktionszeit einer Serie läuft. Dies bedeutet für den

Hersteller, dass gewisse Teile, die in der Nachfolgeserie nicht mehr produziert werden, auf Vorrat hergestellt und diese dann für die Ersatzteilversorgung eingelagert werden müssen. Hierbei entsteht das Problem, dass der zukünftige Bedarf an Teilen zu einem Zeitpunkt ermittelt werden muss, an dem Ausfallraten und Fehlerquoten des Teils noch gar nicht bekannt sind. Der Produzent steht also vor der Frage, wie viele Ersatzteile er für den Zeitraum vorhalten muss, in der Garantieansprüche geltend gemacht werden können. Wenn es keine Möglichkeit gibt, die Nachproduktion des Teils an andere Hersteller auszulagern, werden Hersteller dazu neigen, einen relativ großen Sicherheitsbestand anzulegen, um möglichen Vertragsstrafen zu entgehen (Biedermann 2008, 34-42).

Daher ist ebenfalls die **digitale Lagerung der kundenindividuellen CAD-Produkte notwendig**. Am Beispiel der Ersatzteile oder Nischenprodukte können diese Endprodukte entweder unabhängig von dem Standardangebot in den Verkaufskatalog aufgenommen oder als Ersatzteil für den jeweiligen Kunden angeboten werden. Das bedeutet, dass das kundenindividuelle Endprodukt oder das Ersatzteil auch noch dann produziert werden kann, wenn die Produktion längst eingestellt ist. Darüber hinaus können die Endprodukte in beliebiger Zahl, zu beliebigen Zeitpunkten produziert werden und die Gefahr, ein Teil nicht liefern zu können, wird minimiert.

Auslastung des Designers

Ein weiterer Aspekt, welcher die Onlinedistributionsplattform effizienter gestalten kann, ist die **Regelung der Zugriffszeit** für die unterschiedlichen Prozesse. Diese Anforderung ist in Zusammenhang mit digitalen Produkten oder generativer Fertigung in der Literatur direkt nicht wiederzufinden, daher handelt es sich lediglich um einen Vorschlag. Die Idee dafür stammt aus den Planungsprozessen in der Produktion.

Eine häufig genutztes Verfahren zur Optimierung und Gestaltung effizienter Arbeitssysteme in der Montage ist das Methods-Time Measurement (MTM). Dieses ermöglicht durch die vorgegebenen Arbeitszeiten in bestimmten Abläufen eine strukturierte Arbeitsweise (Lotter 2012, 54). Vor diesem Beispiel können ebenfalls die Zugriffszeiten des Designers geregelt werden. Zur Besprechung des Auftrages muss der Designer **festgelegte Kommunikationszeiten** haben. Dabei kann sich der Kunde nach den möglichen Zeitvorgaben seines Alltags richten. In diesem Zusammenhang sind Zeitregelungen bei **Validierungsprozessen, der Bestellabwicklung und beim Laden der Produkte** einzuführen.

Ein weiterführender Gedanke ist die **Festlegung der Auslastung des Designers.** Für die Produktionsplanung **eines wirtschaftlich arbeitenden Systems** ist eine Leistungsabstimmung der aufzuwendenden Personalkapazität und einzelnen Arbeitsinhalte möglichst optional vorzunehmen (Deuse/Busch 2012, 90). Im Zusammenhang mit der digitalen Produktion bedeutet es, dass eine maximale Ausbringungsmenge an kundenindividuellen Endprodukten pro Designer festgelegt werden muss. So werden unnötige Herstellungsverzögerungen vermieden. Jedoch ist dies ebenfalls nur ein weiterer Vorschlag für die Anforderungsliste, welche keinen eindeutigen Literaturhinweis in Bezug auf die generative Technologie liefert. Daher werden die Auslastung des Designers sowie die Zeitregelung als Teile des Fragenkatalogs für die Experteninterviews aufgenommen.

5.2.8 Zusammenfassung der Ergebnisse aus der Literaturanalyse

Anhand der dargelegten Literatur sowie der Ergebnisse aus der Literaturrecherche ergibt sich folglich die in der Tabelle 3 zusammengefasste Anforderungsliste an die Onlinedistributionsplattform.

Im Zuge der Literaturanalyse wird der erste Anforderungskatalog insofern umgewandelt, dass aus drei Perspektiven ein Zusammenschnitt der Ergebnisse entsteht. Somit können bei der Analyse die gesamten Aussagen zusammengefasst und vervollständigt werden. Viele Literaturpunkte, welche im Rahmen der Recherche ebenfalls aufgefunden wurden, werden in die Anforderungsliste aufgrund des hohen Aufwands nicht aufgenommen, da die Arbeit auf die Erkenntnisse aus der Mind-Mapping-Methode begrenzt wird.

Tabelle 3: Anforderungsliste aus den Ergebnissen der Literaturrecherche (Eigene Darstellung)

Anforderungsart	Onlinedistributionsplattform
Rechtliche Anforderungen	• Regelung der Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB): (1) Den Kunden hinweisen auf (1.1) Urheberrecht (1.2) Produktschutzrecht (Patentrecht, Geschmacksmuster, Gebrauchsmuster, Markenmuster) (2) Regelung der Haftungsansprüche und Festlegung der zu beachtenden Fristen (2.1) für den standardisierten Teil (2.2) für den kundenindividuellen Part (auch Nischenprodukte) (3) rechtliche Regelungen der Gewährleistungsansprüche (3.1) für den standardisierten Teil (3.2) für den kundenindividuellen Part (auch Nischenprodukte) (4) Bereitstellung des Datenschutzes für kundenindividuelle Daten (5) Impressum angeben • Auslegung der Lizenzansprüche für das kundenindividuelle Endprodukt
Technische Sicherheitsanforderungen	• technische Begrenzung der Wiederverwendung von CAD-Vorstufen durch (1) Begrenzung des Druckvorgangs (2) Druckvorgang direkt über die Onlinedistributionsplattform • Identifikationsabfrage (1) des Kunden (2) des Designers
Anforderungen an die Vorkaufphase	• Spezialisierung auf bestimmte Produktvielfalt • Darstellung des Produktangebotes • Auswahl zwischen konventionellem und individualisiertem Onlineshop • Angebot an Mastervorlagen (digitale Produkte, Bauteile und -gruppen) (1) Produktidentifikationsnummer
Anforderungen an die Kaufphase	• Erstellung des Pflichtenhefts • einfachen Kaufabschluss gewährleisten durch (1) den Warenkorb (2) die Verfolgung der Bearbeitungs-, Gesamt- und Abbruchskosten • Angebot an zahlreichen elektronischen Zahlungsmethoden

Anforderungsart	Onlinedistributionsplattform (Fortsetzung)
Anforderungen an den Herstellungsprozess	• Input an technischen Daten und Informationen zum gewünschten Produkt (1) Bauteilabmaße (2) Nutzsystem des Kunden (3) verwendeter 3D-Drucker (4) Materialart (5) Verwendungszweck des Endproduktes • Kommunikation mit dem Designer zu Validierungszwecken (1) Begrenzung des Validierungsvorgangs • Einführung von Standards für: (1) Materialien (2) 3D-Drucker • Angaben zu Nachbearbeitungsprozessen
Anforderungen an das User-Interface	• intuitive Benutzerschnittstellen bei den Softwares • Auswahl zwischen dem konventionellen und individualisierten Onlineshop • Benutzeroberflächenvielfalt: (1) Druckoberfläche (2) Zahlungsmethoden (3) Ladefläche für externe CAD-Dateien (4) benutzerfreundliche Konfigurationsfläche für den Kunden (5) gemeinsame interaktive Validierungsfläche zwischen Kunden und Designer (6) „Showroom“ (7) Zugriffsoberfläche für den Kunden (8) Kommunikationsoberfläche für: (8.1) private Kommunikation (8.2) Gruppenkommunikation • Sprachenauswahl
Sonstige Anforderungen	• Regelung der Auslastung des Designers (1) Regelung der Zugriffszeit für Validierungsprozesse, Bestellabwicklungen und das Laden der Produkte sowie die Kommunikationszeiten mit dem Kunden (2) Festlegung der Auslastung des Designers (Anzahl der bearbeitenden Produkte pro Designer) • Bereitstellung von digitalen Lagerungsmöglichkeiten für: (1) Mastervorlagen, digitale Bauteile und -tools (2) digitale kundenindividuelle Produkte • „angemessenen Preis“ gewährleisten

Eine weitere Erkenntnis der Arbeit an dieser Stelle ist, dass eine CAD-Datei in zwei Teile zerlegt werden kann. Bei der Erstellung der Onlinedistributionsplattform ist bei der Betrachtung der rechtlichen Anforderungen sowie bei der Erstellung der CAD-Datei zwischen dem kundenindividuellen Teil des Produktes und dem standardisierten Teil zu unterscheiden. Dies ist darauf zurückzuführen, dass Unternehmen eine Dienstleistung für Kunden anbieten, welche als ein komplettes unternehmenseigenes Produkt schwer rechtlich abzugrenzen ist. Da jedoch derzeit keine festen Standards sowohl aus der rechtlichen als auch aus der technischen Sicht bestehen, ist für den Anforderungspool in erster Linie primär das Produkt in zwei Teile zu teilen. Somit ist die zusammenfassende Aussage dabei, dass die Unternehmen bei der Erstellung der Onlinedistributionsplattform auf die zwei Bestandteile der CAD-Datei zu achten haben.

Ebenfalls ist aus dem Anforderungspool zu entnehmen, dass dieser aus allgemein bekannten Grundbausteinen einer Onlineplattform und aus den abgeleiteten Punkten der Thematik der

generativen Fertigung besteht. Unter dem ersten können beispielsweise Punkte, wie Zahlungsmöglichkeiten, Impressumangaben, AGB usw. zusammengefasst werden. Die restlichen Punkte, wie die technische Begrenzung der CAD-Dateinutzung oder die Bereitstellung der Informationen über das zu individualisierende Produkt, stammen aus der letzten Überlegung.

5.3 Ergebnisse der Expertenbefragung

Wie bereits beim methodischen Vorgehen (siehe Kapitel 4.3.1) beschrieben wird, ist aufbauend auf der Literaturrecherche und -analyse der oben dargestellte Anforderungspool durch die Experteninterviews zu überprüfen und gegebenenfalls zu erweitern.

Bei den ausgewählten Transkriptionen (siehe die Transkriptionen im Kapitel 8.2) handelt es sich jeweils um zwei befragte Experten, den Marketingleiter und den Geschäftsführer, welche unterschiedliche Produkte oder Dienstleistungen im Bereich der generativen Fertigung anbieten. Sowohl der Eine als auch der Andere haben sich beruflich auf die Herstellung der CAD-Dateien und den Ausdruck dieser mittels der generativen Fertigung spezialisiert, wodurch sie für dieses Untersuchungsfeld als geeignet anzusehen sind. Die Interviewpartner werden durch Recherche ausgewählt und nach den Anforderungen für die Onlinedistributionsplattform, welche generative Vorstufen für Nischenprodukte und Ersatzteile vertreibt, befragt. Im Einzelnen handelt es sich um:

- **Fall A:** Marketingleiter/Designer von „iGo3D Concept Store Oldenburg“
- **Fall B:** Geschäftsführer/Designer/Konstrukteur des Startup-Unternehmen „3D Manufaktur Seevetal“

Bezogen auf das Experteninterview ist die Grundidee, dem oben genannten Experten die mögliche Onlinedistributionsplattform vorzustellen und sie zu diesem Thema zu befragen. Zum Einstieg in das Interview wird die Einschätzung der Experten zur Entstehungsmöglichkeit einer solchen Onlineplattform befragt. Anschließend werden diese durch die Befragung nach den Anforderungen dazu angeregt eigene Kenntnisse und Erfahrungen auf diesem Gebiet auf das Thema unvoreingenommen zu reflektieren. Letztendlich werden die gewonnen Anforderungen aus den vorherigen Methoden abgefragt. Nach dem inhaltsanalytischen Modell ist die Richtung der folgenden Analyse die Erfassung der Aussagen über die abgefragten Anforderungen.

Im Zusammenhang mit den Ergebnissen des Mind-Mapping und der Literaturanalyse kann mittels der Experteninterviews eine Anpassung für das zuvor erstellte Anforderungsprofil durchgeführt werden. Um dies zu gewährleisten wird nach den Anforderungen für die einzelnen Anforderungsarten gefragt. Aufbauend auf das Anforderungsprofil ergeben sich folgende Untersuchungsfragen:

- **Fragestellung 1:** Welche rechtlichen Anforderungen sind bei der Erstellung einer Onlinedistributionsplattform zu berücksichtigen?
- **Fragestellung 2:** Welche technischen Sicherheiten sind zur Absicherung der Onlineplattform notwendig?

- **Fragestellung 3:** Welche Anforderungen ergeben sich für die Vorkaufphase auf der Onlinedistributionsplattform?
- **Fragestellung 4:** Welche Anforderungen ergeben sich für die Kaufphase auf der Onlinedistributionsplattform?
- **Fragestellung 5:** Auf welche Informationen muss bei dem Herstellungsprozess des digitalen Produktes geachtet werden?
- **Fragestellung 6:** Worauf muss bei der Erstellung der Benutzeroberfläche geachtet werden?
- **Fragestellung 7:** Welche weiteren Anforderungen können für die Erstellung der Onlinedistributionsplattform von Belangen sein?

Gemäß dem Modell sind für die separat behandelten Fragen jeweils zwei Reduktionsdurchläufe vorzunehmen (siehe im Anhang Kapitel 8.3). Diese sind in Reduktionsschritten der zusammenfasenden Inhaltanalyse bearbeitet (siehe Abb. 9) und in tabellarischer Form festgehalten worden. Im ersten Reduktionsdurchlauf werden die Fälle, Seitenzahlen, Paraphrasen und die Generalisierung auf das Abstraktionsniveau der jeweiligen Textstellen dargestellt (Mayring 2015, 69-73). Die daraus folgende Reduktionskategorien (K) sind die Ergebnisse der inhaltlich als wichtig erachteten Selektionen der Paraphrasen. Im zweiten Durchlauf sind die Aussagen durch Bündelung, Konstruktion und Integration der Kategorien aus dem ersten Reduktionsdurchlauf zu einer Äußerung der Gruppe vorzunehmen. Diese sind mit Fallkennzeichen und der Kategorie (K‘) gekennzeichnet. In beiden Fällen werden bedeutungsgleiche Paraphrasen innerhalb der Auswertungseinheit gestrichen (Mayring 2015, 68-72).

Die Auswertungs- und Kontexteinheiten sind im ersten Durchgang bei Einzelfällen und im zweiten Durchgang als eine Gruppe vorzunehmen. Die Kodiereinheiten sind bei den sieben Fragestellungen gleich definiert. Je nach Fragestellung werden alle vollständigen Aussagen über die Erlebnisse und Bewertungen der Experten zu den jeweiligen Anforderungen hinzugefügt.

Im Folgenden werden die einzelnen Ergebnisse zu den jeweiligen Fragestellungen vorgestellt und der Literaturanalyse gegenübergestellt.

5.3.1 Rechtliche Sicherheitsanforderungen aus dem Experteninterview

Gesetzliche Herkunft

Die Experten empfehlen insbesondere auf den Produktschutz und auf die Urheberrechte zu achten. Um sich rechtlich absichern zu können, ist es für das Unternehmen bedeutend die Herkunft der Idee abzufragen (siehe Tab. 4, K‘2). Solange der Designer die Herkunft der fremden CAD-Datei, Zeichnung oder Idee kennt und sich dagegen absichert, liegt das Verschulden auf der Seite des Kunden. Somit muss das Unternehmen zur Absicherung den Ursprungsort der fremden CAD-Datei oder Zeichnung und den Nutzungszweck der fertigen Datei abfragen bevor ein Auftrag angenommen wird (im Anhang Experte A, C). Für die Onlinedistributionsplattform bedeutet es, dass bei der Aufnahme fremder CAD-Dateien oder Zeichnungen eine Angabe über das eigene geistige Eigentum ausreichend ist. Dadurch, dass der Kunde bei der Vertragsentstehung die Herkunft der CAD-Datei als eigenständiges Werk

darlegt, sichert sich das Unternehmen gegen jegliche Haftungsansprüche des Dritten ab. Mit anderen Worten akzeptieren die Kunden die AGB, welche die Auswirkungen der Verletzung der Urheberrechte und des Produktschutzes auslösen können (siehe ausführliche Betrachtung im Kapitel 5.2.1). Somit sichert sich das Unternehmen doppelt ab, indem neben dem Hinweisen auf die AGB, **der Kunde angibt ob er bei Bestellung fremdes geistiges Eigentum nutzt**. In diesem Zusammenhang können die Urheberrechte schneller geklärt werden.

Tabelle 4: Ergebnisse aus dem Experteninterview, Aussagen über die rechtlichen Aspekte (Eigene Darstellung)

Frage 1: Welche rechtlichen Anforderungen sind bei der Erstellung einer Onlinedistributionsplattform zu berücksichtigen?	
Kat.	**Zusammenfassende Aussagen**
K‘1	Verschwiegenheitsklausel nicht verletzen
K‘2	Bei Bestellung die Herkunft des Vorproduktes/der Idee bei den Kunden erfragen (Produktschutz und Urheberrecht).
K‘3	Designer kann beim Kauf der CAD-Datei zu Gunsten des Kunden auf die Urheberrechte verzichten.
K‘4	Gewährleistungsansprüche gelten wenn: • diese in den AGBs nicht ausgeschlossen sind • der technische Designer das Produkt falsch designt • der Kunde das Rückgaberecht in Anspruch nimmt • der Fehler anhand der CAD-Datei erkennbar ist
K‘5	Haftung gilt nur beim 3D-Druck
K‘6	Lizenzansprüche im Voraus regeln
K‘7	Künftig sollen generative Produkte „Allgemeingut“ werden

Weiterhin ist aus der anderen Perspektive **der Eigentümer der neuen, kundenindividuellen CAD-Datei** festzustellen. Die genaue rechtliche Sachlage, besonders im Urheberrecht, ist schwer festzustellen. Wenn ein Kunde sich ein Haus bauen lässt, dann gehört ihm dieses, weil er die Pläne hierfür gekauft hat. Jedoch behält der Architekt die Rechte an den Plänen, weil diese als die einzigartige geistige Schöpfung unter das Urheberschutzrecht fällt (im Anhang Experte A, K). Daher kann angenommen werden, dass bei firmeneigenen Ersatzteilen das Unternehmen als Schöpfer des Produktes gilt. Wenn das Ersatzteil minimal angepasst wird, handelt es sich immer noch um die gleiche geistige Schöpfung des Unternehmens. Die gekaufte CAD-Datei ist im Gegenteil dazu im Besitz des Kunden (im Anhang Experte A, K). Somit kann im Voraus geklärt werden, ob die Verzichtserklärung der Eigentumsrechte angeboten wird (siehe in Tab. 4, K‘3) oder die Eigentumsrechte durch Lizensierungen geklärt werden.

Im Weiteren ist im Voraus festzustellen, wer das Produkt für eigene Zwecke nutzen kann (siehe Tab. 4, K‘5). Im Kapitel 5.2.1 wird angenommen, dass der Kunde der geistige Eigentümer des Endproduktes ist. Wenn davon ausgegangen wird, dass es sich um ein Nischenprodukt handelt, dann könnte das Urheberrecht tatsächlich bei dem Kunden vorliegen,

denn es ist seine geistige Schöpfung. Dann ist es für die Weiternutzung, z.B. zum Weiterverkauf des kundenindividuellen Produktes, für das Unternehmen interessant, die Lizensierung des Produktes einzuholen. Wenn es sich um eine unternehmenseigene Schöpfung handelt, z.B. bei Ersatzteilen, dann hat das Unternehmen die Urheberrechte und der Kunde hat das Interesse die gewerbliche Weiternutzungserlaubnis einzuholen (im Anhang Experte B, AA). Das gleiche gilt natürlich bei der CAD-Datei, welche bereits durch andere Unternehmen patentiert ist. Insgesamt ist zwischen dem gewerblichen und dem privaten Verwendungszweck zu unterscheiden (im Anhang Experte A, C). Da die Lage nicht genau geklärt werden kann, bestätigt sich, dass eine genaue **Klärung des Eigentümers der CAD-Datei** notwendig sowie bei Bedarf **der gewerblichen Weiternutzung für die entsprechende Seite** auszulegen ist.

Gewährleistung und Haftung

In Bezug auf die Gewährleistungsansprüche und die Haftung hat sich gezeigt, dass diese theoretisch bei dem liegen, der die 3D-Dateien ausdruckt, also bei dem Dritten. Jedoch ist es so, dass die Kunden, die sich mit CAD-Dateien nicht auskennen und die Richtigkeit der Zeichnung schwer nachvollziehen können, im Nachteil sind (im Anhang Experte A, L). Die Schlussfolgerung der Experten zu diesem Sachverhalt ist, dass sowohl die Gewährleistungsansprüche als auch die Haftung nur bei fehlerhaften CAD-Zeichnungen gelten können (siehe Tab. 4, K‘5). Um dies zu umgehen, empfiehlt die Literatur eine genaue **Klärung des Anspruchsausschlusses in den AGB**. Die Interviewpartner stimmen dem auch zu (siehe Tab. 4, K‘4). Dabei können die Gewährleistungsansprüche erst dann gelten, wenn der Fall nicht in den AGB explizit behandelt wird. Besonders aufgrund erwähnter Verflechtung der Standardprodukte und Kundenideen öffnet sich eine neue komplexe Lage, welche nicht einheitlich geregelt werden kann. Dadurch hängt die Gewährleistung von dem eintretenden Fall ab und es ist nicht ausreichend, den Kunden über die generativen Verfahren und den Ausschluss der Gewährleistungen zu informieren. Eher ist es so, dass jeder Einzelfall explizit abgeklärt werden muss (im Anhang Experte A, L).

In diesem Zusammenhang raten die Experten dazu den Designer so auszubilden, dass die Zeichnungen zumindest den konstruktiven Standards entsprechen (siehe Tab. 4, K‘4). Um sich besser absichern zu können, muss auf die **technische Sicherheit zurückgegriffen** werden indem die Fehlkonstruktionen durch den entsprechenden Wissensstand des Designers minimiert wird. Dabei kann eine **entsprechende Ausbildung** als eine Anforderung festgelegt werden. Dadurch ist der Unternehmensdesigner auch in der Lage, sowohl zeichnerische als auch konstruktive Lösungen anzubieten und die Fehler bereits beim Zeichnen zu erkennen (im Anhang Experte B, AA). Somit bleibt dem Kunden theoretisch nur das 14-tägige Rückgaberecht nach deutschem Recht (im Anhang Experte A, L).

Datenschutz

Im Allgemeinen legen die Experten ebenfalls nahe, dass die **Verschwiegenheitsklausel über die Produkte aber auch über die Verwendung** dieser eingehalten werden soll (siehe Tab. 4, K‘1). Begründet wird dies durch den absehbaren Verwendungszweck. Das heißt, wenn der Kunde die Absicht hat ein Objekt zu bestellen, welches er privat nur für sich selbst beanspruchen will, sollen auch die herausgegebenen Informationen über die tatsächliche

Verwendung nicht weitergeleitet werden (im Anhang Experte A, K). Dementsprechend fällt diese Anforderung unter den Datenschutz der **kundenindividuellen Daten**. Somit wird beim Experteninterview eine weitere Perspektive des Datenschutzes mitaufgeführt. Neben den Daten **über die Person** muss auch der **Verwendungszweck des Produktes** geschützt werden.

CAD-Dateien als „Allgemeingut“

Ein weiterer Punkt, welchen die Interviewpartner zur Sprache bringen, ist die künftige Entwicklung der digitalen Produkte. Bei den ganzen rechtlichen Hemmnisse für die Kunden und für die Unternehmen ist es wiederum zu beobachten, ob die **digitalen Güter** letztendlich **zum** „**Allgemeingut“** werden (siehe Tab. 4, K‘7). Wenn es keine weitere Möglichkeit geben wird den Plagiarismus zu vermeiden, dann ist der Gesetzgeber gezwungen, das Recht zu ändern (im Anhang Experte B, Z; Experte A, I). Dadurch würde sich letztendlich das Problem mit den Urheberrechten und dem Produktschutz auflösen. Da sich der generative Markt sehr dynamisch entwickelt und nur an der Türschwelle der Entwicklung steht, können künftige gesetzliche Entwicklungen schwer vorausgesagt werden (Bethold 2015, 73). Ebenfalls würde sich das Entfallen der gesetzlichen Regelungen über das Produkteigentum nachteilig auf die Unternehmensökonomie auswirken. Der befürchtete Kontrollverlust über den kommerziellen Verkauf der Produkte wird eintreten (Fastermann 2014, 91). Da es das Ziel der Arbeit ist, durch die Onlineplattform die Unternehmensperspektiven auf dem Markt zu steigern, ist diese Anforderung kontraproduktiv und wird nicht in den Pool aufgenommen.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass bei der Erstellung der Onlinedistributionsplattform die genaue rechtliche Lage für den Produkteigentümer zu regeln ist. Das heißt, die Urheberrechte und Produktschutzrechte sollen in Einklang gebracht werden. Darauf aufbauend können die Lizenzansprüche festgestellt werden, das heißt wer eine Lizenz für die Weiternutzung der CAD-Zeichnung benötigt. Ob der Kunde deren rechtlicher Eigentümer ist und das Unternehmen die Lizenz für die Weiternutzung anfordert oder anders herum, ist grundsätzlich für das Vorhaben dieser Arbeit nicht entscheidend. Hierbei ist für die Unternehmen aus rechtlicher Sicht die genau Lage zu ermitteln und die Gewährleistungs- sowie die Haftungsansprüche dann für die einzelnen Situationen genauer in den AGB anzupassen.

5.3.2 Technische Sicherheitsanforderungen aus dem Experteninterview

Wiederverwendung von CAD-Vorstufen eine Hürde für Hacker

Sowohl die rechtlichen als auch die technischen Sicherheiten liegen sehr nah bei einander. Grundsätzlich hilft die Technik als eine Art der Unterstützung für die gesetzlichen Regelungen. Aus der Auswertung des Experteninterviews geht die Tabelle 5 hervor, welche unter anderem den Sinn der Begrenzung der CAD-Dateien hinterfragt. In Rahmen der Literaturanalyse wird diese Maßnahme als sinnvoll erachtet, da die rechtlichen Gesetzgebungen, wenn diese angepasst werden, zwar den kommerziellen Missbrauch verhindern können, jedoch den tatsächlichen Schutzmechanismus nicht bieten können. Deshalb bietet es sich an, zu den technischen Maßnahmen zurück zu greifen (siehe Kapitel 5.2.2).

Aus dem Experteninterview wird ebenfalls klar, dass die Interviewpartner der gleichen Meinung sind. Sollte es keinen technischen Schutz geben, kann jeder auf die eigenen Ideen und auf das eigene Design Anspruch erheben (im Anhang Experte A, I; Experte B, Y). Jedoch wird die Tatsache bemängelt, dass es noch keinen wirksamen Mechanismus dafür gibt. Somit ist eine mögliche Zukunft, dass das geistige Eigentum tatsächlich zum „Allgemeingut“ wird, das heißt, dass der Hersteller nur eine CAD-Zeichnung verkaufen kann, welche dann unendliche Male weitergenutzt wird (im Anhang Experte A, I). Aber solange diese Zukunft nicht eintritt, schlagen die Experten die technischen Maßnahmen zur **Begrenzung der Wiederverwendung von CAD-Vorstufen vor, da diese zumindest eine Hürde für Hacker** darstellt (siehe Tab. 5, K‘1), welche den Einen oder Anderen dazu zwingt, sich ein Produkt auf rechtlichem Wegen zu kaufen und nicht zu stehlen.

Tabelle 5: Ergebnisse aus dem Experteninterview, Aussagen zu den technischen Sicherheiten (Eigene Darstellung)

Frage 2: Welche technischen Sicherheiten sind zur Absicherung der Onlineplattform notwendig?	
Kat.	**Zusammenfassung der Aussagen**
K‘1	Begrenzung der CAD-Dateinutzung notwendig, stellt aber nur eine Hürde für Hacker dar.
K‘2	Möglichen Lösungen zu Begrenzung der CAD-Dateinutzung nach dem Verkauf: • Insellösung • selbstzerstörende Datei • Codierung • Streamingsystem • begrenzte Lebensdauer
K‘3	Die Identifikationsabfrage gilt als logistische Hürde. Lösung, nur bei fraglichem Verwendungszweck anwenden.

Die Literatur bietet dabei zwei Maßnahmen gegen den Missbrauch der CAD-Dateien an. Zum einen kann der Druckvorgang begrenzt werden und zum anderen können Streamingsysteme eingeführt werden. **Das Einführen von Streamingsystemen** (siehe Tab. 5, K‘2) sehen die Experten positiv an, jedoch befürchten sie bereits jetzt, dass die Nutzung dieser nur in der Theorie wirksam ist. Durch eigene gesammelte Erfahrungen wird festgestellt, dass dieses Produkt nicht reif für die praktische Nutzung ist. Die Kunden, die sich mit Abfangen der Dateien auskennen, können leicht den G-Code abfangen und stehlen (im Anhang Experte A, I). Deshalb ist diese Lösung tatsächlich nur eine Art Hürde für Hacker (siehe Tab. 5, K‘2). Um das Stehlen der CAD-Dateien zu reduzieren, können **Insellösungen** verwendet werden. Darunter ist die Speicherung der CAD-Dateien auf den externen Datenträgern gemeint, beispielsweise USB-Sticks oder CDs (im Anhang Experte B, Y). Diese Lösung kann gegen Hacker, welche den G-Code beim Streaming abfangen und kopieren wollen, wirksam eingesetzt werden. Jedoch wird die Datei dadurch einfach weiter gegeben, weshalb diese im Gebrauch unzählige Male kopierbar ist (Fastemann 2014, 91). In Kombination mit der **Codierung der Dateien** kann dies möglicherweise reduziert werden.

Hierbei ist natürlich wiederum die Gefahr, dass das nicht nur für den Hacker eine technische Hürde sein kann, sondern auch für den Kunden. Denn der Kunde, welcher für eine CAD-Datei Geld ausgibt, will diese auch entsprechend komfortabel bzw. barrierefrei nutzen können

(im Anhang Experte A, I), was durch den Einsatz der Digital-Rights-Management-Technology (DRM) allerdings reduziert wird. Unter diesem Oberbegriff werden Technologien gesammelt, welche die digital gespeicherten Informationen kontrollieren und den Zugang einschränken (Bechtold 2002, 19). Dabei ist zu bemängeln, dass die Kundenrechte darunter leiden, wie am Beispiel der Regionalcodierung auf DVDs. Die Abspielung dieser ist nur auf den dafür vorgesehenen Geräten und in den freigegebenen Ländern möglich (Riedelberger/Mühlbauer 2001, o.S.). Zwar ist es dann aus der Sicht des Kunden aufwändig, jedoch ist es für das kommerzielle Vorhaben des Unternehmens, welches die Nutzung der CAD-Dateien begrenzen will, von Vorteil. Demgegenüber kann der Umlauf der CAD-Datei durch die bezahlte Lebensdauer dieser eingeschränkt werden. So könnte der Kunde eine Art **Abo für die CAD-Datei** bekommen, welche durch die Kombination mit einer Selbstzerstörungsfunktion begrenzt wird (im Anhang Experte B, Y).

Identifikationsabfrage

Die **Identifikationsabfrage des Kunden zur Verhinderung von illegaler Verwendung der CAD-Datei** sehen die Interviewpartner als problematisch an. Es ist logistisch fast ein unmöglicher Akt für das Unternehmen jeden Kunden zu überprüfen (siehe Tab. 5, K‘3). Die Kunden kommen oft auf bizarre Ideen und Verwendungen, welche für den Designer schwer nachvollziehbar sind. Der Gesetzgeber versucht dies durch die Codierung der illegalen Dateien zu reduzieren (im Anhang Experte A, J). Jedoch, wie bereits bei der Literaturrecherche bemängelt wird, sind diese rechtlichen und technischen Methoden leicht zu umgehen (siehe Kapitel 5.2.2). Wenn es sich um einen fähigen Architekturstudenten handelt, dann kann die Erkennung der illegalen Bauteile fast schon unmöglich werden (im Anhang Experte A, J). Ebenfalls kommt dazu, dass wenn der Kunde eine Feder drucken will, es schwer festzustellen ist, ob es sich um eine aus dem Panzer oder LKW handelt, denn beide können für die gleichen Zwecke eingesetzt werden. Dementsprechend macht es zwar einerseits wenig Sinn, jeden Kunden zu überprüfen. Anderseits werden durch das **Abfragen nach dem Verwendungszweck** die Kundenabsichten hinterfragt. Und wenn es sich um eine **fragliche Bestellung** handelt, kann dann anschließend der Kunde überprüft werden (im Anhang Experte B, Z).

5.3.3 Anforderungen aus dem Experteninterview für die Vorkaufphase

Begrenzung der Produktvielfalt

Im Zuge der Literaturrecherche wird festgehalten, dass eine Begrenzung der Produktvielfalt für die Herstellung von CAD-Vorstufen notwendig ist. Insbesondere weil der Designer in seinem Können auf dem Gebiet ein Experte sein muss (siehe Kapitel 5.2.4). Die Interviewexperten widersprechen dem nicht (siehe Tab. 6, K‘1), sind aber nicht komplett davon überzeugt. Wenn das Unternehmen sich auf bestimmte Produkte im generativen Bereich einschränkt, öffnet sich eine Marktlücke, welche schnell durch die Konkurrenz gefüllt wird (im Anhang Experte B, U). Aus der anderen Perspektive betrachtet, kann durch die Begrenzung des Produktangebotes eine sichere Marktposition erlangt werden. Es wird nur die Produktvielfalt angeboten, in welcher das Unternehmen sich technisch auskennt. So, rückblickend auf die gesetzlichen Folgen, werden Fehlkonstruktionen eher vermieden und darauf folgende Produkthaftungsansprüche reduziert. Daher ist eine gewisse Begrenzung des

Angebotes sinnvoll. Was gemacht werden kann, ist dass die Produktvielfalt auf eine begrenzte Anzahl von Bereichen festgelegt wird. Der Proband B schlägt in diesem Zusammenhang die **Begrenzung auf die Lebensbereiche** vor (im Anhang Experte B, S). Beispielsweise würde sich das Unternehmen, welches in der Automobilbranche agiert, auf die Erstellung der CAD-Dateien für KFZ-Teile, deren Zubehör sowie die Innenausrichtung spezialisieren. So können Designer in denen Bereichen eingesetzt werden, in welchen sie sich auskennen (im Anhang Experte B, S).

Tabelle 6: Ergebnisse aus dem Experteninterview, Aussagen über die Vorkaufsphase (Eigene Darstellung)

Frage 3: Welche Anforderungen ergeben sich für die Vorkaufphase auf der Onlinedistributionsplattform?	
Kat.	**Zusammenfassung der Aussagen**
K‘1	Angebot an Produktvielfalt begrenzen
K‘2	Den Kunden informieren über: • Herstellungsprozess, • die Machbarkeit der 3D-Technologie
K‘3	Den Kunden folgenden Service anbieten: • Leitfaden über den gesamten Herstellungsprozess • Bewertungen/Rezensionen, • Rabatte/Angebote
K‘4	Bausteinvorlagen für die Vorkonfiguration anbieten

Weiterführender Service

Weiterhin wird festgestellt, dass die meisten Kunden sich mit der generativen Technologie und den Herstellungsprozessen zu wenig auskennen (siehe Tab. 6, K‘2). Die meisten kennen nur die Vorteile des 3D-Druckverfahrens, jedoch sind die Unterschiede zu herkömmlichen Produktionsverfahren sowie die heruntergespielten Nachteile unbekannt. Das heißt, der Kunde stellt sich ein bestimmtes Objekt vor, welches meistens durch das 3D-Druckverfahren nicht herstellbar oder zumindest nicht genau nach dem Wunsch und zum Standardpreis machbar ist (im Anhang Experte B, U). Daher sind zum einen die **Aufklärung über das Verfahren** sowie dessen **Schwächen und Möglichkeiten** vom Vorteil und zum anderen eine **gute Vorabberatung über die Verfahren in Verbindung mit dem gewünschten Produkt** notwendig (im Anhang Experte A, E). Das heißt, es wird ein Service benötigt, welcher dem Kunden erlaubt, sich vor der Bestellung den Grad der Machbarkeit durch den Designer feststellen zu lassen sowie weitere technische und rechtliche Rahmenbedingungen über das gewünschte Produkt einzuholen. Hierbei bieten sich die Kommunikationsinstrumente an. Wie im Kapitel 5.2.3, „Anforderungen an das User-Interface“ dargestellt wird, können hierbei die FAQ genannt werden, welche im Vorfeld die Standardfragen zu generativen Fertigung beantworten.

In diesem Zusammenhang sollen ebenfalls **weiterführende Serviceangebote** zur Verfügung gestellt werden (siehe Tab. 6, K‘3). Wie bereits im Kapitel 5.2.4 aufgezeigt wird, ist eine Darstellung des Produktangebotes notwendig. Der Kunde sollte dadurch angelockt werden sich die Produkte anzuschauen. Weiterhin ist eine Aufklärung über den gesamten Prozess im

Onlineshop von Vorteil. Denn bevor ein Kunde eine Kaufentscheidung trifft, benötigt er einen Leitfaden über den Bestellvorgang und das Herstellungsvorgehen (im Anhang Experte A, P). Dadurch kann der Kunde sich den gesamten Entstehungsprozess besser vorstellen und Ideen zu dem Produkt entwickeln.

Weiterhin gehören **die Bewertungen und Rezensionen** über die digitalen Produkte zu einer guten Dienstleistung. Dabei fühlt sich der Kunde immer auf der sicheren Seite (im Anhang Experte A, P). Die Bewertungen über die Shop- und Erlebnisgestaltung gibt anderen Kunden Auskunft über das Angebot und zeigt, wie zufrieden diese sind. Diese Schlussfolgerungen lassen sich auch seitens des Unternehmen feststellen (Heinemann 2015, 94), weshalb das weiterführende Serviceangebote in den Anforderungspool aufgenommen wird.

Produktvorkonfiguration

Wie ebenfalls im gleichen Kapitel vorgestellt wird, können die Vorkonfigurationen der gewünschten Produkte von dem Kunden vorgenommen werden. Dies erleichtert die Arbeit des Designers insofern, dass zum einen ein schnelleres Endergebnis erreicht werden kann, wenn dieser gezielter arbeiten kann und zum anderen auch eine genaue Preisbildung möglich ist. Der Proband B zeigt sogar eine weitere Perspektive auf, welche beschreibt, dass dadurch die Fantasie des Kunden angesprochen wird (im Anhang Experte B, BB). Das heißt, es wird ein impulsiver Kauf hervorgerufen. Dieser kann sowohl von den Sonderangeboten oder spontanen Ersatzkäufen hervorgerufen werden als auch vom plötzlichem Wunsch das Angebot wahrzunehmen (Baun/Gröppel-Klein 2003, 102). Foscht und Swoboda weisen auf das Modell von Maslow hin, welches aufzeigt, dass eine Kaufentscheidung durchaus spontan sein kann, wenn diese der Selbstverwirklichung oder dem Geltungsbedürfnis dient. Dabei kann tieferes Produktwissen die Kaufentscheidung ebenfalls verstärken (Foscht/Swoboda 2011, 57-58). Aus diesen Gründen bestätigt sich die **Notwendigkeit von Mastervorlagen für die digitalen Produkte und Bausteine**.

Produktangebot kontinuierlich anpassen

Produktzugänge, Darstellungen der Möglichkeiten sowie die Beratung funktionieren als eine Angebotspräsentation, welche den Kunden indirekt inspiriert und zum Kauf verleitet. Vor allem im Bereich von Fashion- und Lifestyle-Sortimenten ist eine inspirierende Darstellung des Produktes entscheidend. Der „Asos“-Onlineshop zum Beispiel nutzt neben der Onlinedarstellung eigener Produkte weitere Zugangswege wie Blogs/News, welche die Darstellung des Sortimentes um den Kundentrend erweitern (Gehrckens/Boersma 2013, 64). Da der Kunde den Weg bzw. immer seine Anforderungen an das Produkt verändert, muss sich an den Kunden angepasst werden. Besonders, weil es derzeit noch kein Schema F im generativen Verfahren gibt. Das Unternehmen muss sich an die Kundenwünsche, Verfahren und den Markt ständig anpassen (im Anhang Experte A, P).

Die Schlussfolgerung dessen ist, dass auf Grund der gewonnenen Erkenntnisse aus den Rezensionen, Bewertungen oder weiterführende Maßnahmen zur Einholung der Informationen über die Kundewünsche und Trends die digitalen Softwarenvorlagen kontinuierlich angepasst werden sollen. Der Kunde kann mittels dieses Hintergrundservices schneller das gewünschte Produkt zusammenstellen. Weiterhin wird das Interesse des

Kunden, den neuen Service auszuprobieren, durch ständig neue und vergrößerte Möglichkeiten verstärkt. Daher ist eine **kontinuierliche Anpassung des Produktangebotes an die Kundenwünsche, Verfahren und den Absatzmarkt** als eine Muss-Anforderung einzuführen.

5.3.4 Anforderungen aus dem Experteninterview für die Kaufphase

Bestellformular

Die Experten sehen, wie bereits angesprochen, ein Bestellformular, welches die notwendigen Kaufdaten enthält, als ein wichtiges Tool an (siehe Tab. 7, K‘4). Durch die Auswahl an bestimmten Punkten kann der Kunde bei der Bestellung durch die Kombination an Möglichkeiten geleitet werden. Beispielsweise können nicht alle Objekte mit den FDM-Geräten hergestellt werden bzw. eignet sich bei bestimmten Produkten das Stereolithografie-Verfahren (SLA) mehr (im Anhang Experte A, D). Dabei können neben den **privaten Daten** sowohl die **Daten zum Herstellungsprozess**, z.B. gewünschtes Druckverfahren, 3D-Drucker oder Materialien als auch die **spezifischen rechtlichen Abfragen** getätigt werden. Hierbei kann die Rechtslage, also ob es ein gewerblicher oder privater Kauf ist, oder die Herkunft der Idee abgefragt werden.

Tabelle 7: Ergebnisse aus dem Experteninterview, Aussagen über den Kaufabschluss (Eigene Darstellung)

Frage 4: Welche Anforderungen ergeben sich für die Kaufphase auf der Onlinedistributionsplattform?	
Kat.	**Zusammenfassung der Aussagen**
K‘1	Einführung eines Preiskalkulationssystems
K‘2	Liefertermine angeben
K‘3	Elektronische Zahlungsmöglichkeiten
K‘4	Bestellformular mit der Auswahl von: • Druckverfahren • Filamentarten • Filamentqualität • Druckort • Geräteart • Gewerbliche/private Kunden • Herkunft der CAD-Datei
K‘5	Pflichtenheft zur Absicherung vor Fehlproduktion der CAD-Datei

Pflichtenheft

Im Kapitel 5.2.5 wird ein Pflichtenheft von der Seite des Unternehmens angeboten, welches den Bestellvorgang mit den Angaben, was der Designer designen kann und den dazu gehörigen Preis, bereitstellt. Dieses Konzept erscheint den Experten sinnvoll, da sich das Unternehmen dadurch gegen fehlerhafte Produkte bzw. Produkte, die dem Kundenwunsch nicht genau entsprechen, absichern kann (siehe Tab. 7, K‘5; im Anhang Experte B, V; Experte A, G). Doch zu bemängeln ist, dass wenn bereits ein Bestellformular eingeführt wird,

welches eine Art Vertrag darstellt, ein Pflichtenheft die Wiederholung dessen darstellen würde. Genauso wie im Bestellformular würde im Gegenteil der Designer das zu designte Produkt beschrieben oder vorentwickelt darstellen. Da aber ein Bestellformular mehr Informationen mit weniger Aufwand abfragen und darstellen kann, erscheint dieses gegenüber dem **Pflichtenheft** sinnvoller. Somit kann das Pflichtenheft **aus dem Anforderungspool entfernt** werden.

Preiskalkulationssystem

Rückführend zum Bestellformular bieten sich nachfolgend die Angaben über das gewünschte Produkt sowie rechtliche Abklärungen der Einführung des Preiskalkulationssystems an (siehe Tab. 7, K‘1). Der Kunde muss wissen, wie sich der Endpreis zusammensetzt. Besonders, weil dieser zumeist nicht genug über die Technologie und somit die Preisbildung informiert ist (im Anhang Experte A, D). Wenn der Kunde sich mit dem Produktionsprozess auskennt, wovon bei der Kaufphase ausgegangen wird, weil er sich davor informiert hat, dann sind die meisten erst bereit, die Zusatzkosten auf sich zunehmen (im Anhang Experte B, W-X). Rückblickend auf die Literaturrecherche bietet sich hierfür das **Nachvollziehen von Bearbeitungs-, Gesamt- und Abbruchskostens** an, welches vom Experte B als „Nice to Have“-Service angesehen wird (im Anhang Experte B, V). Zu bemängeln dabei ist, dass es für einen Designer ziemlich aufwendig ist, die Kosten stetig zu aktualisieren (im Anhang Experte A, G). Ebenfalls würde dieser Service bedeuten, dass der Endpreis erst feststeht, nachdem die fertige CAD-Datei designt wurde. Für den Kunden wäre dies unzureichend, daher ist diese Anforderung **zu streichen**.

Einen unverbindlichen Kostenvoranschlag anzubieten, wäre in diesem Zusammenhang eine weitere Lösung. Jedoch hat der Proband A negative Erfahrungen mit der Methode gesammelt. Es ist zwar einfacher für den Kunden als auch für das Unternehmen, einen Gesamtpreis anzugeben, jedoch ziehen sehr viele Kunden dadurch ihre Bestellung zurück und die Designer leisten dementsprechend eine Leerarbeit. Welche Methode für die Preisbildung geeignet ist, ist nach dem Ermessen des Unternehmens zu entscheiden (im Anhang Experte A, G-H). Daher wird in dem Anforderungspool nur das **Preiskalkulationssystem** aufgenommen. Wovon der „angemessene Preis“ abhängig ist, ist eine anderen Frage, welche zum einem späteren Zeitpunkt wieder aufgegriffen wird.

Lieferstatus und Zahlungsmöglichkeiten

Ebenfalls werden in diesem Zusammenhang die Liefertermine bzw. Lieferzeiten angesprochen (siehe Tab. 7, K‘2). Im konventionellen Online-Shop gehört der Lieferstatus zu den Grundvoraussetzungen und wird in der Regel auf 24 h oder 48 h festgelegt (Heinemann 2015, 94). Für die Onlinedistributionsplattform wäre dieser Service problematisch. Die Zeit zum Designen einer CAD-Datei kann schwer eingeschätzt werden, weil diese von vielen Faktoren abhängt. Wie komplex ist die Datei? Was muss individualisiert werden? Welche Tätigkeiten müssen gleichzeitig erledigt werden? (im Anhang Experte A, H; Experte B, W-X). Aus diesem Grund kann die Fertigstellungszeit nur individuell für den jeweiligen Auftrag festgestellt werden. Die Wahl zwischen der Festlegung fester oder flexibler Wartezeiten ist ebenfalls nach Ermessen des Unternehmens zu entscheiden. Kunden sind bereit, für ein

angemessenes Preis-Leistungsverhältnis zu warten (im Anhang Experte B, W-X), allerdings muss ein **Lieferstatus** angezeigt werden.

Nicht zu vergessen ist das Angebot an **Zahlungsmöglichkeiten** (siehe Tab. 7, K‘3). Wie bereits im Kapitel 5.2.5 erwähnt wird, ist es ein entschiedener Faktor für den Abschluss des Kaufvertrages, welcher sehr schnell zum Abbruch führen kann.

5.3.5 Anforderungen aus dem Experteninterview für den Herstellungsprozess

Informationen zur Herstellung der CAD-Datei

Wenn der reine Herstellungsprozess der generativen Vorstufen betrachtet wird, baut dieser hauptsächlich auf zwei Merkmalen auf, auf der Erstellung der CAD-Dateien und den weiterführenden Druck am 3D-Drucker (siehe genaue Beschreibung im Kapitel 2.2.2). Diese beiden Merkmale können zwar theoretisch voneinander getrennt werden und auf zwei Prozesse geteilt werden, jedoch sind die beiden voneinander abhängig. Der 3D-Drucker kann ohne die CAD-Vorstufen kein Objekt erzeugen. Aus diesem Grund wird in den Experteninterviews nahegelegt, dass der Designer zum Herstellen der kundenindividuellen CAD-Dateien so viele Informationen wie möglich benötigt (siehe Tab. 8, K‘3). Es ist grundsätzlich schwer im Voraus zu klären, welche genauen Informationen für das gewünschte Produkt notwendig sind. Daher sollen am besten alle bereitgestellt werden (im Anhang Experte B, S-T).

Durch das Abfragen im Bestellformular werden etliche Informationen abgefragt, welche eine Schätzung der Machbarkeit des Druckes sowie des Endpreises darlegen. Bei dem Designen sind dann die Grundform des Produktes sowie die weiteren Abmessungen zu diesem bereitzulegen. Wenn beispielsweise ein Objekt in Originalgröße 20x20x20 cm misst und auf Faktor 10 vergrößert werden soll, dann kann der Designer schon im Voraus feststellen, dass es nicht in dem Ausmaß zu dem gewünschten Preis machbar ist (im Anhang Experte B, T, W). Sollte diese Vergrößerung dennoch gewünscht werden, dann müssten sowohl die gewünschte Materialart als auch das Verfahren geprüft werden. Je nach dem Verfahren ändert sich die Komplexität der CAD-Zeichnung (im Anhang Experte A, E).

Weiterhin ist wichtig zu wissen, woher die Idee stammt. Handelt es sich um die eigene CAD-Zeichnung die bearbeitet werden soll? Oder ist diese mittels der Mastervorlagen vordefiniert worden? (im Anhang Experte A, E). In diesem Zusammenhang ist der Verwendungszweck abzufragen. Dieser ist zwar für manche Kunden lästig, fragt aber nicht nur die Verwendungsabsicht des Kunden ab sondern vielmehr, welche technischen Anforderungen das Produkt erfüllen muss. Wenn das gewünschte Produkt temperaturbeständig zu sein hat, dann ist dem Kunden vom Druck aus Kunststoff abzuraten (im Anhang Experte B, S-T). Daher sind diese Informationen das Mindestmaß von dem, was der Designer beim Erstellen einer CAD-Datei haben muss.

Validierungsprozess

Weiterhin ist eine flexible Kommunikation zwischen dem Designer und dem Kunden notwendig (siehe Tab. 8, K‘1; im Anhang Experte B, T). Je besser diese Informationen untereinander austauschen können, desto schneller und genauer kann das gewünschte

Ergebnis erreicht werden. Es ist ein schneller Prozess, bei welchem der Designer die Veränderungen erkennen und der Kunde diese einleiten muss. Beispielsweise soll bei Kommunikationsproblemen das zu designende Produkt schnell verändert werden. Dabei können sich die Änderungsprozesse sehr schnell in die Länge ziehen, da sehr viel an individueller Beratung gefragt ist (im Anhang Experte A, D-E). Die Wirtschaftlichkeit ist erst dann gegeben, wenn der Kunde mit dem Endergebnis zufrieden ist und das Produkt kauft. Bei fehlender Begrenzung wäre allerdings die Folge, dass der Kunde immer wieder Nachbesserungen an dem Produkt verlangt. Folglich ist die Schnittmenge der Nachbesserungsmöglichkeiten zwischen der Gewährleistung von Wirtschaftlichkeit seitens des Unternehmens und der Zufriedenheit des Kunden zu ermitteln (im Anhang Experte B, T). Auch aus der Literaturrecherche wird ersichtlich, dass eine **flexible Kommunikation zwischen dem Designer und dem Kunden** unvermeidbar ist, besonders **beim Validieren der CAD-Dateien**. Da es aber unwirtschaftlich ist einen Vorgang unendliche Male zu tätigen, welcher den Auftrag in die Länge zieht, ist eine **angemessene Begrenzung der Validierung** notwendig.

Tabelle 8: Ergebnisse aus dem Experteninterview, Aussagen über den Herstellungsprozess (Eigene Darstellung)

Frage 5: Auf welche Informationen muss bei dem Herstellungsprozess des digitalen Produktes geachtet werden?	
Kat.	**Zusammenfassung der Aussagen**
K‘1	Ermöglichung einer flexiblen Kommunikation beim Validierungsvorgang mit beschränkter Anzahl an Nacharbeitungsprozessen
K‘2	Designer muss flexibel bei der Herstellung von Produkten unterschiedlicher Arten sein.
K‘3	Folgende Informationen sind bei der Herstellung der CAD-Dateien notwendig: • Abmaße des Endproduktes • 3D-Drucker /Druckverfahren • Verwendungszweck • Ursprung der Information • Farbe • Materialart
K‘4	Bei Standards für die 3D-Druckmaschinen hat der Hersteller mehr Verantwortung, aber der Herstellungsprozess ist schneller.
K‘5	Den Nacharbeitungsprozess durch das Designen reduzieren und auf diesen hinweisen.

Vielseitiges Designerkönnen

Proband A weist außerdem noch daraufhin, dass beim Herstellen der CAD-Dateien der Designer vielseitig in der Bearbeitung verschiedener Produktarten sein muss (siehe Tab. 8, K‘2). Es ist zwar von dem Designer oder dessen Ausbildung abhängig, jedoch ist das Können meisten nur auf einen Bereich begrenzt. Die Mitarbeiter von „iGo3D“ sind beispielsweise im Architekturbereich geschult. Wenn die Kunden einen Auftrag in einem anderen Bereich aufgeben wollen, sind die Designer des Unternehmens nicht kompetent genug diese Objekte entsprechend den Bedingungen zu zeichnen (im Anhang Experte A, N). Demzufolge können einerseits kommunikative Missverständnisse auftreten als auch Fehler beim Designen, welche

zu rechtlichen Problemen führen können. Die Annahme in diesem Fall ist, dass das **Designerkönnen in verschiedenen Produktbereichen vielseitig** sein muss.

Nacharbeitung

Rückblickend kann gesagt werden, dass ein Designer, der sich mit verschiedenen Produkten auskennt und eine entsprechende Ausbildung genossen hat, die CAD-Zeichnungen so konstruieren kann, dass der Nacharbeitungsprozess reduziert wird. Weiterhin kann dieser den Kunden über den **Nacharbeitungsprozess genauer informieren** (siehe Tab. 8, K‘5). Die meisten Kunden kennen sich in dem Fertigungsprozess der generativen Technologie zu wenig aus. Sie glauben, dass das fertige Bauteil den Industriestandards entspricht, was aber nicht der Fall ist (im Anhang Experte B, U). Die Designer kennen sich zumeist in den Materialien und Prozessen besser aus, weshalb sie die Nacharbeitung bereits beim Konstruieren reduzieren können. Die Kunden wollen möglichst wenig Nacharbeit haben (im Anhang Experte A, E-F), sodass die Anforderung, welche aus der Literaturrecherche entstand, um die **Reduzierung der Nacharbeit durch das Designen des 3D-Produktes** erweitert wird.

Standards für die 3D-Drucker und verwendeten Materialen

Weiterhin ist auf die mangelhaften Standards bei den 3D-Druckmaschinen und Materialien hinzuweisen (siehe Tab. 8, K‘4). Diese bilden ein Problem, da es dadurch zu Qualitätsunterschieden kommt. Bei keinen Regularien muss sich der Kunde selbst für eine Materialienart entscheiden. Zwar kann der Designer eine Empfehlung aussprechen, aber wenn sich der Kunde aus Kostengründen für eine bestimmte Materialfilamentenart entscheidet, dann sind sowohl Druckqualität als auch Farbkraft durch die Entscheidung mit inbegriffen. Ob das dann für das jeweilige Produkt geeignet ist, kann erst nach dem Druck festgestellt werden (im Anhang Experte A, F).

Der Vorteil beim Fehlen dieser Standards ist die freie Entscheidung über die Produktveränderung. Das heißt, der Kunde entscheidet sich selbst für die Auswahl und das Verfahren, trägt aber gleichzeitig selbst die Verantwortung für mögliche Auswirkungen. Das setzt voraus, dass dieser sich genau über Verfahren, Möglichkeiten und Schwächen der generativen Vorstufen informieren muss. Jedoch ist dabei der Nachteil, dass wenn es keine Standards gäbe, sich das Designen auf unbestimmte Zeit verzögern könnte, sodass letztendlich festgestellt wird, dass das generative Verfahren für das gewünschte Produkt ungeeignet ist (im Anhang Experte B, U). Daher sind die **Standards für 3D-Drucker und verwendeten Materialen** primär notwendig.

5.3.6 Anforderungen aus dem Experteninterview an das User-Interface

Experten- und Anfängermodus

Insgesamt zeigen die Interviewpartner auf, dass die angebotenen Benutzeroberflächen bzw. **User-Interface** sowohl **flexibel** und mit gutem Design ausgestattet sein als auch zwei Module haben müssen (siehe Tab. 9, K‘1). Es ist sehr schwierig im generativen Bereich eine einfache Benutzeroberfläche für den Kunden zu gestalten, welche nicht nur für Experten anwendbar ist. Diese soll für alle Kundengruppen intuitiv nutzbar werden. Eine Onlineplattform muss in der Anwendung flexibel sein (siehe Anhang Experte A, N). Das heißt, der Kunde sollte bei

der Nutzung der Onlinedistributionsplattform flexibel in seiner Auswahl werden. Das betrifft besonders das Bestellformular, welches je nach Auswahlkombination eine neue Form annehmen soll. Weiterhin sollen alle Benutzeroberflächen kundenfreundlich und möglichst einfach strukturiert werden. Um dies für alle Kundengruppen zu erleichtern, bieten sich zwei Module an, der Experten- und der Anfängermodus. Beim Expertenmodus kann der erfahrene Kunde das Produkt modifizieren und als „Maker" mit Erfahrung in CAD-Software eine Vorkonfiguration vornehmen. Der Anfängermodus bestünde aus vordefinierten Befehlen wie kopieren oder schneiden, welche intuitiv durch das Probieren erlernt werden können (siehe Anhang Experte B, S). Dieser Service ermöglicht eine genauere Vordefinition des gewünschten Produktes am eigenen Computer, weshalb eine **Einführung von Experten- und Anfängermodus beim Zeichnen** eingeführt werden sollte.

Tabelle 9: Ergebnisse aus dem Experteninterview, Aussagen über das User-Interface (Eigene Darstellung)

Frage 6: Worauf muss bei der Erstellung der Benutzeroberfläche geachtet werden?	
Kat.	**Zusammenfassung der Aussagen**
K'1	Benutzeroberfläche: • Flexibel • Gutes Design • Experten- und Anfängermodus beim Zeichnen
K'2	Tools einführen: • Externe Dateien hochladen • Showroom • Vordefinierte Bauteile • Kommunikation durch die Hotlinezeiten: o E-Mail/Chat o Telefon

Design

Weiterhin ist es eine neue Anforderung, das Design, in den Anforderungsprofil aufzunehmen. Dieses wird für die Shop-Attraktion immer wichtiger. Das Design muss den Kunden ein Markenerlebnis und eine Wohlfühlatmosphäre vermitteln. Dies löst das Wollen nach Stöbern aus und verlängert die Aufenthaltsdauer (Böker/Bomm 2014, 18-19). Dabei können Farben zum wichtigen Faktor bei der Kundenlockung werden. Daher soll die Onlinedistributionsplattform farblich in Unisex gestaltet werden (siehe Anhang Experte B, S). Eine Inszenierung des Produktes müsste dabei nicht nur farblich ansprechen, sondern auch informativ sein. Jedoch geht es beim Design mehr um das Zeigen der Persönlichkeit des Unternehmens. Einzigartigkeit des Unternehmens kann mit dem Erlebnis auf der Onlineseite verbunden werden, wodurch Spontankäufe gesteigert und Weiterempfehlungen sowie Wiederverkäufe generiert werden (Kolbrück 2013, o.S.). Wie dies gewährleistet werden soll, liegt an der Unternehmensmarke beispielsweise daran, welche Emotionen und Inspirationen das Unternehmen bei dem Kunden auslösen will. Das Ganze kann durch die intuitive Selbstbedienung des Kunden abgerundet werden (Böker/Bomm 2014, 18-19). Die Schlussfolgerung ist, dass die Onlinedistributionsplattform für die kundenindividuellen Nischenprodukte und Ersatzteile ein **kundenorientiertes Design** bereitstellen muss.

Hochladen von fremden CAD-Dateien

Um die Benutzeroberfläche attraktiver zu gestalten oder den Erlebnisfaktor zu steigern, bietet sich eine Reihe von Tools für das schnelle Abschließen der Kaufphase und des Herstellungsprozesses an (siehe Tab. 9, K‘2). Wie bereits zuvor in der Kaufphase erwähnt wird, werden vordefinierte digitale Bauteile und Produkte benötigt. Dabei ist die Möglichkeit, externe Dateien hochladen zu können, nicht weniger wichtig. Von Bedeutung ist hier, dass eine **breite Facette an Dateiformaten hochgeladen werden** kann. Der Kunde kann zur Aufklärung bereits im Voraus eine Handskizze oder eine vorgefertigte CAD-Datei bereitstellen (siehe Anhang Experte A, D). Das liegt daran, dass viele Kunden über eine geringe Fantasie verfügen und sich die meisten Ideen von woanders herholen. Daher kann dieser meistens das, was er haben will, durch Zeigen schneller erklären (siehe Anhang Experte B, CC). Besonders weil es heutzutage auch möglich ist, sich die fremden CAD-Dateien herunterzuladen. Wiederum kann hierbei Bosch als Beispiel genannt werden. Der Kunde hat dort die Möglichkeit ein für ihn schwer darstellbares Profil herunterzuladen. Dieses kann er zur Vorzeigezwecken als externe CAD-Datei oder Zeichnung seinem Designer bereitstellen (siehe Anhang Experte A, O).

„Showroom“

Der „Showroom“ wird in der Literaturanalyse als eine Konfigurationsfläche für das neue Produkt definiert. Jedoch kann dieser auch eine andere Funktion haben. Wie bereits oben erwähnt wird, muss eine Onlineplattform die Fantasie anregen. Daher kann der „Showroom“ ebenfalls die bereits konstruierten Produkte visualisieren. So kann sich der Kunde zuerst anschauen, was der Designer kann, wie er etwas stilistisch und technisch umsetzt. Der Kunde hat hierbei das erste Erlebnis auf der Onlineplattform, welches ihm einen gewissen Anreiz für weitere Ideen gibt (siehe Anhang Experte A, P). Deswegen ist der **„Showroom“ zu Vorzeigezwecken gemachter CAD-Dateien und für die Konfiguration** notwendig.

Flexible Kommunikation

Wie bereits zuvor durch den gesamten Anforderungspool erwähnt wird, muss eine Kommunikation zwischen dem Designer und dem Kunden durch alle Prozesse und Phasen gewährleistet werden. Dieser Service ist zeitlich und finanziell sehr anspruchsvoll, aber für das Vorhaben der Onlinedistributionsplattform unentbehrlich (siehe Anhang Experte A, D). Daher werden die Experten im Zuge des Interviews zu geeigneten Kommunikationsmöglichkeiten befragt (siehe Anhang Experte A, O; Experte B, CC). Proband A sieht einen Chat als geeignet an, denn „in der Kürze liegt die Würze“. Nachteilig dabei ist, dass dieser 24 Stunden am Tag im schnellen Tempo geschrieben wird, weshalb es dem Designer sehr schwer fallen könnte, bei der Unterhaltung auf dem aktuellsten Stand zu bleiben. E-Mail-Verkehr ist einfacher, da dort nur eine Person schreibt und eine Gesamtheit an Informationen weitergibt, welche gespeichert werden können (siehe Anhang Experte A, O). Proband B würde auf die „WhatsApp“-Anwendung setzen, bei welcher die Kunden anonym im Chat schreiben können und dabei sehen, ob der Designer dies gelesen hat oder nicht (siehe Anhang Experte B, CC). Welche Methode letztendlich die Bessere ist, konnten die Interviewpartner nur schwer beantworten. Letztendlich ist eine Kombination der Kommunikationsmöglichkeiten von Telefonsupport, Chat, E-Mail bis zu Videokonferenz

möglich (siehe Anhang Experte A, O). Hier ist jedoch je nach Zweck, ob Gruppen- oder Privatchat, individuell zu entscheiden.

5.3.7 Weitere Anforderungen aus dem Experteninterview an die Onlinedistributionsplattform

„Angemessener Preis“

In Zuge der Literaturanalyse sowie der durchgeführten Interviews hat sich ebenfalls gezeigt, dass der „angemessene Preis“ für das angebotene kundenindividuelle CAD-Produkt ebenfalls einen Einfluss auf die Nachfrage haben kann. Wie bereits unter dem Punkt „Anforderungen an die Kaufphase“ angesprochen wird, ist ein Preiskalkulationssystem für den Kunden anzubieten. Jedoch ist die Frage dabei, woran der Endpreis gemessen werden kann. Das Ergebnis der Literaturrecherche zeigt, dass beispielsweise je höher die Transportkosten für bestimmte Ersatzteile, oder je seltener die angebotenen Produkte sind, desto größer ist die Bereitschaft des Kunden, den hohen Preis zu zahlen (siehe ausführlich Kapitel 5.2.7).

Gleicherweise bestätigt das Experteninterview dies. Für jedes Produkt hat der Kunde eine eigene Preisgrenze. Dieser Wert hängt von verschiedenen Faktoren, wie zum Beispiel den Auswirkungen bei nichtvorhanden sein oder der grundlegenden Notwendigkeit des Produktes, ab. Beispielsweise ist der kleine Radioknopf für den Kunden erst dann etwas wert, wenn er kaputt geht, weil der Kunde jeden Tag dieses Radio hört. Der Radioknopf ist ein bis zwei Euro wert, weshalb ein Kunde bereit ist, höchstens das Dreifache für das individuell designte Produkt zu bezahlen (siehe Anhang Experte B, X).

Somit ist die Schlussfolgerung, dass es eine **Preisgrenze pro Produktkategorie geben soll**. Die Experten bieten daher mehrere Preisbildungsindikatoren an, an welchen ein Endpreis für digitale Nischen- und Ersatzteilprodukte gemessen werden kann (siehe Tab. 10, K‘1). Zum einen hängt der Preis vom Kundenwissen über die generative Fertigung ab. Wie bereits erwähnt wurde, sind die Kunden erst dann für ein überteuertes Produkt bereit zu zahlen, wenn sie sich des Verfahrens der generativen Fertigung und dessen Wert an individualisierten Lösungen bewusst sind (siehe Anhang Experte B, V).

Viele Plattformen haben Pauschalpreise für Rubriken wie Film, Spiele, Zubehör usw. (siehe Anhang Experte A, H). Weiterhin kann der Preis anhand der verwendeten Arbeitsstunden und an der Komplexität der End-Datei gemessen werden. Ein Designer hat einen gewissen Arbeitslohn, welcher in die Preisbildung einfließen kann. Jedoch ist daran zu denken, dass es im Voraus ungewiss ist, wie lange dieser an der CAD-Zeichnung sitzen wird (siehe Anhang Experte A, G-H; Experte B, V). Hier ist je nach der Komplexität der Datei sowie des Wunsches eher ein **Pauschalpreis pro Rubrik** anzubieten. Da es ebenfalls schwierig ist, für ein Unternehmen Pauschalpreise für die Produkte anzubieten, weil der Aufwand für das jeweilige Produkt individuell zu berechnen ist, kann dies **nach eigenem Ermessen** gemessen werden. Hierbei kann eine **Kombination aus Pauschalpreisen für die Bauteile und dazu gebuchten Dienstleistungen** angeboten werden (siehe Anhang Experte A, H). Nicht zu vergessen ist die **Preisgrenze, welche an dem Marktwert des Standardproduktes** zu messen ist.

Tabelle 10: Ergebnisse aus dem Experteninterview, Aussagen über weitere Anforderungen (Eigene Darstellung)

Frage 7: Welche weiteren Anforderungen können für die Erstellung der Onlinedistributionsplattform von Belangen sein?	
Kat.	**Zusammenfassung der Aussagen**
K‘1	Angemessene Preisbildung anhand: • Rubriken • Ermessen • Kundenwissen über generative Fertigung • Verwendete Arbeitsstunden • Wert des Standardproduktes • Komplexität der Datei
K‘2	Speicherung der kundenindividuellen CAD-Dateien: • nach Vereinbarung • nach Verfügbarkeit des Speicherplatzes
K‘3	Flexible Designerauslastung

Speichern von kundenindividuellen CAD-Dateien

Nachdem die Indikatoren für das Bilden des „angemessenen Preises“ festgestellt werden, ist dem digitalen Lagern bzw. der Speicherung der kundenindividuellen CAD-Datei nachzugehen. In der Literaturrecherche werden zwei Punkte diskutiert. Zum einen ist es im Allgemeinen so, dass aufgrund der Vorteile der generativen Technologie, nämlich dem geringen Platzbedarf beim Lagern der CAD-Dateien, die digital angelegten Produkte und Bauteile gespeichert werden können und müssen. Die erhöhte Speicherkapazität beim geringeren Platzbedarf macht heutzutage diesen Prozess besonders für die Großunternehmen lukrativ. Zusätzlich wird festgehalten, dass die Unternehmen in der Pflicht sind, die Ersatzteile für die Produkte zu halten, weshalb auch kundenindividuelle CAD-Dateien eine gewisse Zeit gelagert werden müssen.

Aus dem Experteninterview wird besonders der letzte Grund zwar als erforderlich angesehen, dieser ist aber von zwei Voraussetzungen abhängig (siehe Tab. 10, K‘2). Grundsätzlich erweitert das Speichern von neuen CAD-Dateien den eigenen Katalog an Angeboten. Insofern die rechtlichen Bedingungen wie Urheberrechte sowie Lizenzen geklärt sind, kann das Unternehmen für die Kunden bereits designte Produkte bereitstellen, welche zur Anregung der Fantasie oder zum Kauf angeboten werden (siehe Anhang Experte B, AA). Somit muss dies vorher vereinbart werden. Dementsprechend werden auch die älteren Produkte von Kunden gespeichert und können von diesen ebenfalls neu bestellt oder bearbeitet werden. Nachteil dessen ist, dass die digitalen Zeichnungen enorme Speicherplatzkapazitäten benötigen, weshalb für das Unternehmen „iGo3D“ langfristig die digitale Lagerung dieser nicht möglich ist. Da **das Speichern von kundenindividuellen CAD-Dateien** mehr Vorteile als Nachteile hat, **lohnt sich** diese **solange genug Speicherkapazität zur Verfügung steht und rechtlich alles geklärt wird**. Im Notfall können die Produkte für eine begrenzte Zeit gespeichert werden (siehe Anhang Experte A, C).

Designerauslastung

Letztendlich ist die Auslastung des Designers auf deren Notwendigkeit zu überprüfen. In der Literaturanalyse wird diese Anforderung als ein Vorschlag für effiziente Arbeitsverteilung angesehen (siehe ausführlich im Kapitel 5.2.7).

Allerdings stufen die Experten dies als kontraproduktiv ein (siehe Tab. 10, K‘3). Es ist zwar zu Gunsten des Designers, einen **geregelten Ablauf zu haben**, jedoch ist dies **nicht machbar**. Wenn sich in der vorgesehenen Kontaktzeit niemand meldet, aber dafür zu einem außerhalb liegendem Zeitpunkt, dann wird der Ablauf durcheinander gebracht. Es muss ein fließender und flexibler Übergang zwischen den Prozessen gegeben sein, welcher sich von alleine regelt (siehe Anhang Experte A, N; Experte B, BB). Was in diesem Zusammenhang sinnvoll ist, ist die **Einführung von Kontaktzeiten mit den Kunden**. Dabei kann der Kunde spezielle, individuelle Anfragen tätigen (siehe Anhang Experte A, N).

6 Ergebnisdarstellung und Diskussion des Anforderungsprofils einer kommerziellen Onlinedistributionsplattform

In Rahmen des kreativen Denkens entstanden sieben Anforderungsarten, welche sich auf die Erstellung einer Onlinedistributionsplattform bezogen. Aufgrund der Notwendigkeit, den Anforderungskatalog quantitativ zu begrenzen, wird sich innerhalb der gesamten Untersuchungsmethodik auf diese beschränkt. In Zuge des Experteninterviews wird das gewonnene Anforderungsprofil überprüft und um zusätzliche Anforderungen erweitert.

Im Folgenden werden die erarbeiteten Ergebnisse aus den gesamten Untersuchungen zusammenfassend dargestellt und zunächst in einer tabellarischen Form abgebildet (siehe Tab. 11). Darstellung und Betrachtung der Ergebnisse erfolgt nach der Aufteilung in die rechtlichen und technischen Sicherheiten, Vorverkaufsphase und Kaufphase, Herstellungsprozess und die Benutzeroberflächen sowie die sonstigen Anforderungen.

Tabelle 11: Übersicht des Anforderungsprofils für die Herstellung der Onlinedistributionsplattform (Eigene Darstellung)

Anforderungsart	Onlinedistributionsplattform
Rechtliche Anforderungen	• Regelung der Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB): (1) Schutz des geistigen Eigentum durch das Hinweisen des Kunden auf: (1.1) Urheberrecht (1.2) Produktschutzrecht (Patentrecht, Geschmacksmuster, Gebrauchsmuster, Markenmuster) Regelung der Haftungsansprüche und Festlegung der zu beachtenden Fristen (2.1) für den standardisierten Teil (2.2) für den kundenindividuellen Part (auch Nischenprodukte) (3) rechtliche Regelungen der Gewährleistungsansprüche (3.1) für den standardisierten Teil (3.2) für den kundenindividuellen Part (auch Nischenprodukte) (4) Bereitstellung des Datenschutzes für (4.1) kundenindividuelle Daten (4.2) den Verwendungszweck des Produktes (5)Impressum angeben • Angaben über gesetzliche Herkunft der Information, Zeichnung oder fremden CAD-Datei • Feststellung des Eigentümers der neuen, kundenindividuellen CAD-Datei • Klärung der Lizenzansprüche für Nicht-Eigentümerseite • Reduzierung der Gewährleistungs- und Haftungsansprüche durch die entsprechende Ausbildung des Designers
Technische Sicherheitsanforderungen	• technische Begrenzung der Wiederverwendung von CAD-Vorstufen durch (1)Begrenzung des Druckvorgangs (2)Druckvorgang direkt über die Onlinedistributionsplattform (3)Abos für die CAD-Dateinutzung (4)Insellösungen • Identifikationsabfrage (1)des Kunde nur bei fraglichen Bauteilen und Verwendungszwecken (2)des Designers

Anforderungsart	Onlinedistributionsplattform (Fortsetzung)
Anforderungen an die Vorkaufphase	• kontinuierliche Anpassung des Produktangebots an die Kundenwünsche, Verfahren und den Absatzmarkt • Spezialisierung auf bestimmte Produktvielfalt durch Begrenzung auf Lebensbereiche • Bereitstellung von Informationen zu Schwächen und Möglichkeiten der 3D-Verfahren und Geräte • Beratungsservice zur Auswahl des geeigneten Verfahrens für das gewünschte Objekt • Darstellung des Produktangebotes • weiterführender Service (1) Leitfaden zum Kaufprozess und Herstellungsvorgang (2) Beispiele mit Bewertungs- und Rezensionsmöglichkeiten • Auswahl zwischen konventionellem und individualisiertem Onlineshop • Angebot an Mastervorlagen (digitale Produkte, Bauteile und -gruppen) (1) Produktidentifikationsnummer
Anforderungen an die Kaufphase	• Bestellformular mit der Abfrage von: (1) persönlichen Daten (2) Daten zum Herstellungsprozess (3) rechtliche Lage des zu bestellenden Produkts • Angaben zu Nachbearbeitungsprozessen • einfacher Kaufabschluss gewährleisten durch (1) Warenkorb (2) Preiskalkulationssystem (3) Lieferstatus • Angebot von zahlreichen elektronischen Zahlungsmethoden
Anforderungen an den Herstellungsprozess	• vielseitiges Können des Designers in den entsprechenden Produktbereichen • Input an technischen Daten und Informationen zum gewünschten Produkt (1) Bauteilabmaße (2) Nutzsystem des Kunden (3) zu verwendendes 3D-Druckverfahren/zu verwendender 3D-Drucker (4) Materialart (5) Verwendungszweck des Endproduktes (6) Ursprung der Informationen (7) Farbe • flexible Kommunikation zwischen dem Designer und Kunden zu Validierungszwecken (1) angemessene Begrenzung des Validierungsvorgangs • Einführung von Standards für: (1) Materialien (2) 3D-Drucker • Angaben zu Nachbearbeitungsprozessen

Anforderungsart	Onlinedistributionsplattform (Fortsetzung 2)
Anforderungen an das User-Interface	• intuitive, flexible Benutzerschnittstellen bei den Softwares • kundenorientiertes Design (1) Einführung von Experten- und Anfängermodus beim Zeichnen • Auswahl zwischen dem konventionellen und individualisierten Onlineshop • Benutzeroberflächenvielfalt: (1) Druckoberfläche (2) Zahlungsmethoden (3) Ladefläche für externe CAD-Dateien (4) benutzerfreundliche Konfigurationsfläche für den Kunden (5) gemeinsame interaktive Validierungsfläche zwischen Kunden und Designer (6) „Showroom“ für (6.1) Vorzeigezwecke bereits gemachter CAD-Dateien (6.2) Konfiguration (7) Zugriffsoberfläche für den Kunden (8) Kombination von verschiedenen Kommunikationsmöglichkeiten über Telefonsupport, Chat, E-Mail und Videokonferenz zur: (1) privaten Kommunikation (2) Gruppenkommunikation • Sprachenauswahl
Sonstige Anforderungen	•flexible Regelung der Auslastung des Designers (1) feste Kontaktzeiten für Kunden • Bereitstellung digitaler Lagerungsmöglichkeiten für Mastervorlagen, digitale Bauteile und -tools und kundenindividuelle Produkte nach: (1) Vereinbarung (2) Speicherkapazität • „angemessener Preis“ (1) zu gewährleisten anhand von Pauschalpreisen: (1.1) pro Rubrik (1.2) pro gebuchte Dienstleistung (1.3) nach Ermessen (2) hat eine Preisgrenze, die anhand des Preises für das Standardprodukt gemessen wird

6.1 Technische und rechtlichen Sicherheitsanforderungen

Anhand des theoretischen Teils der Ausarbeitung ergibt sich beim kreativen Denken eine Reihe von rechtlichen und technischen Notwendigkeiten, welche die Onlinedistributionsplattform schützen können. Zu den wichtigsten rechtlichen Gegebenheiten gehören die Urheberrechte, der Produktschutz der CAD-Vorstufe sowie die daraus folgende Haftung, Gewährleistung und Lizensierung. Die gesetzlichen Rahmenbedingungen sind für das Unternehmen, welches die generativen Vorstufen anbieten will, im Voraus zu klären. Aufgrund der mangelhaften Standardisierungen in Bezug auf die generativ hergestellten Produkte sind derzeit Lücken im Gesetz vorzufinden, für welche keine genaue Beantwortung sowohl durch die Literatur als auch durch die Experteninterviews zu finden ist. Deshalb ist das digital hergestellte und kundenindividuelle CAD-Produkt in zwei Teilen anzusehen. Unter bestimmten Umständen kann der standardisierte Teil des Produkts, beispielsweise ein Ersatzteil, als unternehmensindividuelles Produkt angesehen werden, welches nach allen Regeln der Haftung, Gewährleistung und Lizensierung in Anspruch genommen werden kann. Bei dem kundenindividuellen Teil des Produktes oder dem Nischenprodukt sind hier die

genauen gesetzlichen Regelungen nicht bekannt und können nur angenommen werden. Dabei kann die Idee aus dem patentierten Objekt stammen oder aus einer fremden CAD-Datei.

Weiterhin kann der gesetzlich ungeklärte Eigentümer der gesamten Datei durch die unklaren Rechte bezüglich der gewerblichen Nutzungen eingeschränkt oder sogar zur Kasse gebeten werden. Durch die entsprechende Ausbildung des Designers sowohl im Bereich Design als auch Konstruktion, kann zwar die Gewährleistungs- und Haftungsfolge durch die sicher konstruierten CAD-Zeichnungen reduziert jedoch die restlichen Probleme nicht gelöst werden. Solange ein Unternehmen die Urheberrechte der gesamten generativen Vorstufen nicht im Voraus abklärt, ist mit rechtlichen Problemen zu rechnen.

Dabei ist unbekannt, ob das Unternehmen selbst oder der Gesetzgeber das genaue Vorgehen in solchen Fällen klären kann und wird. In diesem Zusammenhang bietet sich an, zum einen die Bedingungen zu den jeweiligen Punkten so genau wie möglich in den AGB inklusiv der Angaben über den Betrieb festzuhalten und durch die Bestellformulare im Voraus abzuklären. Das Problem hierbei ist, dass nicht alle Möglichkeiten abgedeckt werden können, weshalb die gesetzlichen Lücken weiterhin bestehen bleiben. Aus diesem Grund sagen die Experten in der Zukunft eine gesetzliche Veränderung, welche die digitalen Produkte zum „Allgemeingut“ werden lässt, voraus.

Um dieser Entwicklung entgegenzuwirken, kann zumindest gegen das unwillkürliche Verbreiten der digitalen Güter technisch eingegriffen werden. Die Verluste durch die Produktpiraterie der CAD-Vorstufen können durch den begrenzten Druckvorgang verringert werden. Hierbei bieten sich Codierungen, Streamingsysteme oder selbstzerstörende Dateien an. Jedoch werden diese als mangelhafte Maßnahmen angesehen, da sie für Hacker nur ein Hindernis und für technisch nicht-affine Kunden ein Problem sind. Zum einen werden die Kundenrechte eingegrenzt und zum anderen die Attraktivität des 3D-Druckes gesenkt. Mit Hilfe von USB-Sticks oder Abos für die fertigen CAD-Datensätze wird eine andere Möglichkeit aufgezeigt, welche aber nur die kommerzielle Nutzung gänzlich oder zumindest in Teilen senken kann.

Auf der anderen Ebene ist bei der generativen Technik die Onlinedistributionsplattform gegen Illegalität zu schützen. Ein Beispiel hierfür sind versteckte Waffenbauteile in den Zeichnungen. Um rechtliche Probleme in dieser Hinsicht vermeiden zu können, müssen die potenziellen Kunden durch die Identifikationsabfrage überprüft werden. Zwar bieten sich die gängigen Methoden, wie Führungszeugnisse und Ausweisidentifikation aus logistischen Gründen nicht für alle Kunden an, aber für diejenigen, bei welchen der Verwendungszweck als fraglich angesehen wird. Das Experteninterview zeigt, dass dies nur in eindeutigen Fällen machbar ist. Technisch gesehen sind hierfür die Codierungsprogramme zwar reif, aber schnell zu umgehen. Deshalb ist die Auswahl zu überprüfender Kunden dem Designer selbst überlassen.

Zusammenfassend lässt sich zu den technischen und rechtlichen Anforderungen sagen, dass es zwar einige Möglichkeiten und Wege zum Absichern der Onlinedistributionsplattform gibt, diese aber einige signifikante Schwächen aufweisen. Zu einigen Schwächen gibt es bereits Lösungsansätze. Hierzu zählen die gründliche Ausführung der AGB sowie die Einführung von Abos oder Streamingsystemen. Wenn solche Ansätze weiter verfolgt werden, können

einige der genannten Hemmnisse und Schwächen bei der Erstellung der Onlinedistributionsplattform reduziert bis hin vermieden werden.

6.2 Anforderungen an den Kaufprozess

Dieser Teil der Ausarbeitung dient der Zusammenfassung der Anforderungen aus der Vorverkaufs- und Kaufphase und bezieht sich folglich auf den gesamten Kaufprozess bei der Onlinedistributionsplattform.

In der Vorverkaufsphase wird der Kunde mit dem Produktangebot zum ersten Mal konfrontiert, weshalb dieser so attraktiv wie möglich dargestellt werden muss. Mit der Einführung der Begrenzung der angebotenen Produktvielfalt wird insgesamt der Katalogpool an Produkten begrenzt. Diese Anforderung an die Onlinedistributionsplattform hat positive und negative Aspekte. Zum einen hat der Kunde bei unbegrenzter Produktwahl, welche im Sinne der generativen Fertigung einhergeht, mehr Chancen ein passgenaues Produkt für sich zu finden. Demgegenüber steht die Tatsache, dass sich die Kunden meistens nicht mit dem generativen Verfahren auskennen. Deswegen kann es passieren, dass sich der Kunde ein Produkt vorstellt, dessen Umsetzung nur zum Teil und im schlimmsten Fall gar nicht möglich ist. Deshalb muss der Kunde bei der Ideenfindung durch die Produktauswahl zwar inspiriert werden, jedoch nicht überfordert.

Für das Unternehmen ist die Begrenzung nicht wirtschaftlich, da für die Konkurrenz eine Lücke geöffnet wird. Jedoch ist hier an den technischen Aspekt der generativen Fertigung zurückzudenken. Denn je größer die Auswahl an Produkten desto umfangreicher muss sich der Designer mit verschiedenen Softwares oder Produktarten, welche dreidimensional designt oder konstruiert werden, auskennen. Wenn die kundenindividuellen CAD-Vorstufen dann aber durch den Ausbildungsmangel des Designers die entsprechende Qualität nicht erfüllen, dann kann erwartet werden, dass das Unternehmen seine Marktposition im generativen Bereich verlieren kann. Folglich wird eine Schnittmenge der Angebotsmenge aus Kunden- und Unternehmenssicht als sinnvoll erachtet. Im Experteninterview wird eine Begrenzung des Produktangebots bei Ersatzteilen aber nicht bei Nischenprodukten vorgeschlagen. Wenn dieser Ansatz angewendet wird, kann diese Anforderung insofern erfüllt werden, dass rechtlich und technisch alle Akteure zufrieden sein werden.

Bei einer standardisierten Onlinedistributionsplattform kann der Kunde durch einen weiterführenden Service wie Produktdarstellung, Rezension und Bewertung, Leitfaden und Aufklärung über die Möglichkeiten der Verfahren zum Kauf eines Produktes angelockt werden. Durch die Auswahl zwischen dem konventionellen und individualisierten Shop gelingt ein fließender Übergang, welcher durch die Produktdarstellung der bereits erstellten kundenindividuellen CAD-Dateien den Onlineshop attraktiver machen kann. Unterstützend durch Bewertungen, Rezensionen sowie weitere Serviceangebote werden die Kunden, welche nicht bereit waren, ein Produkt zu kaufen, zum Spontankauf verleitet. Die bereitgestellten Mastervorlagen für die Produktvorkonfiguration, die durch den Designer identifiziert werden können, sowie die Möglichkeit, eigene Skizzen und Ideen direkt laden zu können, wird zumindest bei dem Kunden Interesse wecken, um einen Probekauf zu tätigen.

Jedoch steht dem die Dynamik der Technologie gegenüber. Wie aus der Literaturanalyse sowie dem Experteninterview ersichtlich wird, sind Schwächen der generativen Fertigung, dass es derzeit kein Schema F bei den Verfahren gibt und dass es zu stetigen Änderungen der Anforderungen des Kunden bezüglich der gewünschten generativen Produkte kommt. Daher ist das Unternehmen erst dann auf der sicheren Seite, wenn das Produktangebot kontinuierlich an die Kundenwünsche, generativen Verfahren und den Absatzmarkt angepasst wird. Wie das erfüllt werden kann, zeigen wiederum die Mastervorlagen für die Vorkonfiguration des Produktes. Durch die interaktive Kommunikation mit dem Designer müssen die speziellen Wünsche in Form der Bauteilvorlagen kontinuierlich erweitert werden, weshalb wiederum der Kunde angeregt wird, seine Phantasievorstellung durch die Onlinedistributionsplattform umzusetzen. Dadurch werden die Unternehmen vor große Herausforderungen gestellt.

Die bisher gewonnenen Anforderungen an die Kaufphase werden bei der Erstellung der Onlinedistributionsplattform als unproblematisch angesehen. Sowohl bei der Literaturanalyse als auch beim kreativen Denken wird ermittelt, dass das Angebot eines Pflichtenheftes seitens des Designers vorteilhaft wäre, jedoch dieses aufgrund der hohen Komplexität beim Experteninterview in ein Bestellformular umgewandelt wird. Durch die Bereitstellung des Bestellformaleres gewinnt das Unternehmen sowohl Daten des Kunden, welche der Erstellung von persönlichen Produktangeboten dient, als auch alle notwendigen rechtlichen Absicherungen und Beschreibungen des Produktes. Besonders die letzten zwei Punkte benötigen ein hohes Maß an Entwicklungsarbeit, um die Flexibilität der Formulare zu gewährleisten.

Rückblickend auf die rechtlichen Hemmnisse bei der generativen Herstellung muss das Bestellformular bereits in dieser Phase genaue Erkenntnisse über die Produktidee und die Nutzung fremder CAD-Dateien, besonders im Nischenbereich, erbringen. Weiterhin ist zu beachten, dass der Kunde aufgrund der mangelnden Kenntnisse über das generative Verfahren, durch ein Bestellformular geleitet werden muss. Solange der Bestellbogen flexibel die möglichen Auswahlkombinationen von den gewünschten 3D-Geräten, Materialarten oder Abmaßen begrenzt und den Kunden durch das Kaufverfahren leitet, ist sowohl die technische als auch die rechtliche Machbarkeit des Produktes gegeben. Die reduzierte Informationsmenge erlaubt es wiederrum den Liefertermin abzuschätzen.

Dennoch gibt es einige Gefahren in der Kaufphase, welche soweit wie möglich minimiert bis eliminiert werden müssen, damit der Kunde den Kaufabschluss nicht abbricht. Solange kein angemessenes Preiskalkulationssystem angeboten wird, ist es für das Unternehmen schwierig, einen „angemessenen Preis“ pro CAD-Vorstufe anzubieten. Die Schwierigkeit liegt an der mangelnden Preisvergleichbarkeit auf dem Markt und an den möglicherweise anfallenden Zusatzkosten. Die Literaturrecherche belegt, dass unerwartete Zusatzkosten zum Ende der Bestellung beim Kunden einen negativen Effekt auf den Gesamtkauf auslösen. Das Nachvollziehen von Bearbeitungs-, Gesamt- und Abbruchskosten ist zwar hilfreich, jedoch ist dieser Ansatz nicht wirtschaftlich für das Unternehmen, weshalb andere Ansätze voranzutreiben sind.

Weiterhin ist das Angebot an zahlreichen Zahlungsmethoden nicht zu vernachlässigen. Bereits bei der Literaturanalyse wird festgehalten, dass Schwierigkeiten bei der Auswahl der

Methode schnell zum Abbruch führen können, weshalb hier die Zahlungsmethoden gekonnt auszuwählen und anzubieten sind.

Abschließend lässt sich sagen, dass der Kaufprozess von der guten Produktdarstellung und Auswahl sowie von dem flexiblen Bestellvorgang abhängig ist. Die Flexibilität ist an die sich ständig verändernde generative Fertigung so weit wie möglich anzupassen, sodass die Möglichkeiten der Konstruktion und des Designs frühzeitig abgeschätzt werden können. Damit der Kauprozess standardisiert verlaufen kann, sind einheitliche Standards bei der generativen Fertigung zu erzielen und Anpassungen an die Kundenforderungen vorzunehmen.

6.3 Anforderungen an den Herstellungsprozess und das User-Interface

In diesem Teil der Ausarbeitung werden zusammenfassende Ergebnisse der Anforderungen an die Benutzeroberfläche und den Herstellungsprozess dargestellt. Da die beiden im Zusammenhang stehen, werden diese gemeinsam diskutiert.

Anforderungen an die Benutzeroberflächen gehen mit der kompletten Onlinedistributionsplattform einher. Diese soll insbesondere drei Tools benutzerfreundlich gestalten. Es soll eine flexible Kommunikation in mehreren Sprachen sowohl für die Auftragseinholung als auch insbesondere für Beratungszwecke sowie für den Herstellungsprozess des kundenindividuellen CAD-Produktes möglich sein. Weiterhin wird nahe gelegt, dass der Kunde durch die Vorkonfigurations- sowie Validierungsoptionen, die Darstellung der Ergebnisse im „Showroom“ sowie durch das entsprechende Design der Plattform eine höhere Bereitschaft für den Kauf entwickelt.

Demgegenüber steht der Designer, welcher die konkreten Ideen in eine CAD-Datei umsetzen muss. Daher liegt die Vermutung nahe, dass je erfolgreicher und zufriedener der Kunde mit dem Vorentwicklungsprozess und dem Kaufprozess des Produktes ist, desto mehr Zeit und Interesse wird er in den Herstellungsprozess investieren. Dadurch, dass es sich um ein Nischenprodukt handeln kann, ist dieses so genau wie möglich durch den Designer darzustellen. Zwar ist dieser ein gut ausgebildeter Mitarbeiter, jedoch wird ein hoher Fluss von Informationen bei der Produktherstellung benötigt. Neben der Produktbeschreibung sind die gewünschten 3D-Verfahren oder 3D-Drucker anzugeben sowie insbesondere der Verwendungszweck des Kunden festzuhalten. Die hier angebotenen Tools der Vorkonfiguration mittels der Mastervorlagen sowie das Laden fremder CAD-Datei oder Zeichnungen werden daher nicht nur für den Kunden sondern auch für den Designer als Aushilfetools angesehen. Um diese Methoden auszuschöpfen, wird in Rahmen der Interviews angeboten, ein vielversprechendes Tool, Experten- und Anfängermodus, einzuführen.

Problematisch werden bei der Erstellung der CAD-Vorstufen für die generative Herstellung der Validierungsprozess, die Nacharbeitung und der Mangel an Standards für die Werkzeuge des Verfahrens sowie für die benutzten Materialien angesehen. Eine flexible Kommunikation bei dem Nacharbeitungsprozess muss gegeben sein. Das Unternehmen muss die Möglichkeit haben, das Produkt so gut wie möglich umzusetzen, um sich gegen rechtliche Probleme wie unter Anderem der Haftung abzusichern. Dabei erscheint der Validierungstool, welcher interaktiv mit dem Kunden den Nacharbeitungsprozess ermöglicht, zwar positiv, jedoch ist hier die Anzahl der Nacharbeitungungen zu begrenzen. Unbegrenzte Nacharbeitungung ist für

das Unternehmen erst dann wirtschaftlich, wenn der Kunde dieses Produkt kauft. Daher erscheint die Begrenzung des Validierungsvorgangs sinnvoll, solange hierbei keine unerwarteten Zusatzkosten nach Auftragsabschluss entstehen.

Als weiterhin problematisch hat sich gezeigt, dass es viele sehr unterschiedliche Druckverfahren und damit einhergehende Fertigungsparameter gibt. Hier zeichnet sich das Problem ab, dass Bauteile immer nur dann den geforderten Standards entsprechen, wenn sie mit dem richtigen Verfahren und den richtigen Spezifikationen gefertigt werden. Da jedoch der Designer nur durch die Kennwerte oder Erfahrungen eine CAD-Datei für die generative Herstellung des qualitativ entsprechenden Endproduktes designen kann, erscheint dies als eine Barriere. Um die generative Fertigung so tief wie möglich zu standardisieren, wird ein einheitlicher Hersteller, Verfahren sowie eine Begrenzung der Materialartenwahl und des Produktangebotes benötigt. Dies jedoch würde den Reiz an der generativen Fertigung senken. Die Kunden erwarten die konstruktive und nutzungsabhängige Freiheit bei der Erstellung des gewünschten Produktes. Der positive Effekt demgegenüber ist, dass bei fehlenden Standards der Kunde in der Pflicht ist, sich über die generative Fertigung und deren Möglichkeiten zu informieren sowie für die rechtlichen Folgen zu haften. Durch das Vermeiden von Standards in der generativen Fertigung wird zwar die Schwierigkeit für den Designer bei dem Herstellungsprozess gesehen, aber die kann durch die Weiterentwicklung des Verfahrens sowie durch die Verlagerung der Verantwortung auf den Kunden in Verbindung mit den Angaben über die Nacharbeitungsprozesse gänzlich oder zumindest zum Teil bewältigt werden.

6.4 Sonstige Anforderungen

In Rahmen der Literaturanalyse sowie den Experteninterviews werden unter sonstigen Anforderungen die restlichen Punkte, „angemessener Preis“, Designerauslastung und digitale Lagerung der CAD-Daten, aufgeführt und diskutiert.

Mit der Einführung der Onlinedistributionsplattform, welche digitale Vorstufen für die generativen Produkte anbietet, wird die schwer zu beantwortende Frage nach dem „angemessenen Preis“ in den Vordergrund gerückt. Dieser wird als eine Schwäche für das Konzept betrachtet, da der Preis sowohl für den Kunden als auch für das Unternehmen angemessen sein muss. Ist dieser zu hoch, dann besteht die Gefahr, dass der Kunde nicht bereit ist, nur für die CAD-Datei eine hohe Summe zu zahlen. Bei einem niedrigen Preis ist es für das Unternehmen nicht wirtschaftlich, weil diese Produkte im schlimmsten Fall mehrmals benutzt werden. Ebenfalls ist aufgrund der zu dynamischen Kosten und Entwicklungen der generativen Technologie ein „angemessener Preis“ schwer definierbar. Deshalb bieten sich Ansätze wie der Pauschalpreis pro Rubrik oder nach Ermessen des Designers an. Doch hierbei ist an den Gesamtpreis inklusive des Druckes zurückzudenken. Denn Kunden sind in der Preisgrenze pro bestimmte Produktkategorie sensibel.

Daher ist hier ebenfalls ein großes Maß an Recherche und Anpassung der generativen Technologie zu leisten. Was jedoch auch genauer untersucht werden sollte, ist der „angemessene Preis“ für die zu verkaufenden CAD-Dateien. Dieser kann sehr schnell zum Nicht-Kauf führen. Jedoch, solange das Unternehmen die fremden kundenindividuellen Ideen

zur Fantasieerregung anbietet, wird hier ein weiteres Potenzial zur Kundenanlockung gesehen.

Weiterhin wird die Speicherung der kundenindividuellen CAD-Dateien als ein positiver Effekt gesehen. Aufgrund der „unbegrenzten" Kapazität der Lagerung digitaler Dateisätze ist es heutzutage für die Unternehmen wirtschaftlich, die Produkte auf Lager zu halten. Solange die Kosten bei gleichzeitiger Minimierung der Speichergrößer gesenkt werden, wird hier ein positiver Effekt für die Lagerkosten gesehen. Weiterhin ist die Speicherung der Kundenprodukte aufgrund der Wiederverwendbarkeit wirtschaftlich. Da das Unternehmen möglicherweise nur mit einer verkauften Version der CAD-Vorstufe Geld verdienen wird, sind die gespeicherten Dateien zur Veranschaulichung oder zur weiteren Verarbeitung für die Kunden anzubieten. Jedoch sind die Urheberrechte hier als problematisch anzusehen. Solange diese im Voraus genau geklärt sind, sowie die Lizenzen für die entsprechende Seite ausgelegt werden, wird hier ein hohes Potenzial für die Onlinedistributionsplattform auf dem generativen Gebiet gesehen.

Auf Basis der Mind-Mapping-Methode wird die Regelung der Designerauslastung als effizienter Ansatz für die Onlinedistributionsplattform angesehen. Dieser Vorschlag wird im Experteninterview aufgenommen und schnell verworfen, da ein komplett geregelter Arbeitstag des Designers für das Unternehmen unwirtschaftlich sein kann. Als einen positiven Effekt dieser Überlegung wird die Einführung der festen Kontaktzeiten des Designers mit den Kunden angesehen, da die Kommunikation einen sehr hohen Aufwand benötigt.

7 Fazit

7.1 Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, ein unternehmenskonformes Anforderungsprofil für die Erstellung der Onlinedistributionsplattform, welche digitale Vorstufen von Nischen- und Ersatzteilprodukten vertreibt, zu erstellen. Um dieses Ziel zu erreichen, wurde aus dem empirischen Teil der Arbeit das Bezugssystem, welches den möglichen Distributionsweg darstellt, festgelegt. Aufbauend darauf wurden mit Hilfe der drei angewandten Methoden die verschiedenen Aspekte identifiziert, eingegrenzt betrachtet, überprüft und letztendlich in einem Anforderungskatalog zusammengefasst.

Zur Ermöglichung der Erstellung des Bezugssystems wurde das Augenmerkmal der Arbeit auf ein bestimmtes Zukunftsszenario gelegt. Der Grund hierfür lag darin, dass die generative Technologie auf dem Markt und unter den Kunden eine sehr dynamische Entwicklung durchläuft. Daher ist eine Voraussage über die künftigen Vertriebswege schwer definierbar. Bei dem angewandten Bezugssystem wurde angenommen, dass die Kunden künftig die CAD-Vorstufen durch das Unternehmen individuell umgestalten oder sogar neu gestalten werden. Um das System zu vereinfachen, wurde des Weiteren festgelegt, dass die Onlinedistributionsplattform die digitalen Vorstufen nur produziert. Der Kunde wird künftig einen eigenen 3D-Drucker besitzen oder die CAD-Dateien anderweitig produzieren.

Aufbauend auf dem Bezugssystem und dem empirischen Teil der Arbeit fand die Mind-Mapping-Methode Anwendung. Dabei konnten die verschiedenen Punkte für das Anforderungsprofil herausgearbeitet werden. Dies war durch die Betrachtung unterschiedlicher Perspektiven möglich. Hierzu gehörten der Kunde, der Designer und die technischen Aspekte der Onlinedistributionsplattform. Die Methode diente zugleich der quantitativen Begrenzung der Arbeit und der Erschließung der sieben zu betrachteten Kategorien. Dabei wurde zwischen den rechtlichen und technischen Ansprüchen, Vorverkaufs-, Kauf- und Herstellungsphasen, User-Interface sowie den sonstigen Anforderungen unterschieden.

Die Literaturanalyse stützte sich auf den zuvor genannten kreativen Ansatz, weshalb aufgrund der quantitativen Grenzen einige Anforderungen zu kurz gekommen sind. Es wurde hierbei festgehalten, dass alle Kategorien zwar allgemein bekannte Punkte beinhalten, jedoch auch aus der generativen Technologie abgeleitet oder durch diese beeinflusst wurden. Hinzuzufügen ist, dass die allgemeinen Punkte aufgrund ihres zu geringen Einflusses auf das Vorhaben der Arbeit nur am Rande erwähnt wurden.

Neben dem ersten zusammengeführten Anforderungsprofil (siehe Kapitel 5.2.8, Tab. 3) wurde weiterhin gezeigt, dass die digitale Endvorstufe in den standardisierten und individualisierten Parts getrennt betrachtet werden konnten. Anhand dieses Befundes wurde gezeigt, dass die digitalen Endprodukte, welche nicht als Ganzes angesehen werden konnten, unter Umständen dazu führen, dass das Unternehmen sich gegen beispielsweise rechtliche Probleme nicht rechtzeitig absichern kann.

Der Anforderungskatalog aus der Literaturanalyse wurde letztendlich durch zwei Experteninterviews überprüft, in denen die interessantesten und fraglichsten Punkte für das

angestrebte Vorhaben abgefragt wurden. Hierfür haben sich das „iGo3d“ Concept Store, welches die Hardware der generativen Technologie anbietet, und das Startup-Unternehmen „3D Manufaktur Seevetal“, welches kundenindividuelle Produkte generativ herstellt, als geeignet erwiesen. Die beiden Interviewpartner überprüften aus der technischen und wirtschaftlichen Perspektive die gewonnenen Punkte und wiesen auf neue Anforderungen für den digitalen Vertriebsweg hin. Dadurch konnten einige Literaturpunkte revidiert sowie weitere dazu gewonnen werden. Somit konnte ein umfangreiches Anforderungsprofil erstellt werden.

7.2 Beantwortung der Fragestellung

Vor dem Hintergrund der Befunde kann die zu Beginn gestellte Fragestellung: „***Welchen Anforderungen sollte eine Onlinedistributionsplattform zum Vertrieb digitaler Vorstufen von Nischen- und Ersatzteilprodukten aus Unternehmensperspektive genügen?“*** wie folgt beantwortet werden.

Insgesamt wurde festgestellt, dass die Forschungsfrage differenziert beantwortet werden muss. Einerseits wurde in dieser Arbeit der Anforderungspool schrittweise aufgestellt und erweitert, bis dieser sowohl aus der theoretischen als auch aus der praktischen Sicht für das jeweilige Bezugssystem überprüft werden konnte. Daraus ergab sich aus dem Bezugssystem das Anforderungsprofil (siehe Kapitel 6, Tab. 11), welchem die Onlinedistributionsplattform mindestens genügen muss. Die meist gewonnen Anforderungen sind insbesondere bei den Ersatzteilen und mit viel Designerkönnen bei Nischenprodukten erfolgreich umsetzbar.

Andererseits muss aber festgehalten werden, dass die Umsetzung der Anforderungen rechtlich und technisch bedingt sind. Damit den Unternehmen ein wirtschaftlicher Einstieg in den Onlinevertrieb der generativen CAD-Dateien ermöglicht wird, müssen sie in der Lage sein insbesondere diese Anforderungen zu erfüllen. Heutzutage liegt eine unklare Gesetzeslage im Hinblick auf die generative Technologie vor. Die Urheberrechte und der Produktschutz werden daher als ein Hemmnis für die Erstellung der Onlinedistributionsplattform angesehen. Die fehlenden Regelungen haben einen Einfluss auf Haftungsansprüche und Verletzungen von fremdem Eigentum. Außerdem kommt es zu Folgen in der Kaufphase und während des Herstellungsprozesses des Produktes. Zwar kann die Anpassung des Rechtes im Hinblick auf die generative Fertigung eine Lösung hierfür werden, jedoch die CAD-Produkte zum „Allgemeingut“ werden zu lassen, ist nicht im Sinne des Unternehmens.

Auch der Herstellungsprozess der digitalen Vorstufen und deren Preise erwiesen sich bei genauerer Betrachtung als kritisch. Durch das Unternehmen muss ein für den Kunden qualitativ und preislich genügendes Endprodukt erzeugt werden. Hier stehen die zu geringe standardisierte 3D-Technologie und der aktuell noch notwendige Nacharbeitungsprozess im Wege. Zwar können diese durch die entsprechende Ausbildung eines Unternehmensdesigners minimiert werden, allerdings ist hier eine weitere Entwicklung der Technologie durch die Forschung von Nöten. In den Bereichen, wo es genügt die Anforderungen an das Produkt in einem geringeren Maße zu erfüllen, wird bereits bei dem derzeitigen Stand der Technik kein Problem gesehen.

Insgesamt muss die Onlinedistributionsplattform also dem Anforderungsprofil aus dem festgelegten Bezugssystem genügen. Allerdings muss vom Hersteller von Fall zu Fall neu

entschieden werden, ob die Implementierung dieses Systems bei dem derzeitigen technischen und rechtlichen Stand möglich ist. Daher lässt sich der Schluss ziehen, dass verschiedene Unternehmen den Anforderungspool auf die eigene Vertriebsszenarien im generativen Bereich reflektieren können, wenn dieses Profil erfolgreich umsetzbar ist.

7.3 Limitation

Zur Erreichung des Forschungsvorhabens wurde die Arbeit durch die Betrachtung eines ausgewählten Ausgangsszenarios limitiert. Um den Anforderungskatalog als ein Referenztool für weitere Systeme betrachten zu können, mussten mehrerer Szenarien gleichzeitig in die Überlegung eingeschlossen werden. Denn aufgrund der unerwarteten Wendungen in der Entwicklung der generativen Technologie können die weiteren Distributionswege mehr Durchsetzungspotential haben. Der Entscheidungswechsel der 3D-Druckerherhersteller, den Fokus von dem privaten Bereich auf den industriellen zu verlagern (Thoma 2015, o.S.), kann dazu führen, dass die generative Herstellung nur den Unternehmen vorbehalten wird (Bechthold et al. 2015, 49; Gebhardt 2013, 458). Deshalb empfiehlt sich an dieser Stelle eine weitere Untersuchung.

Weiterhin sind die Ergebnisse der Arbeit durch das methodische Vorgehen begrenzt. Durch die Mind-Mapping-Methode konnten kreative Ansätze zur Lösung der Fragestellung angewandt werden. Zur breiteren und tieferen Ergebnisdarstellung bedarf es eines Workshops oder einer Gruppenarbeit, bei welcher durch die zusätzlichen neuen Perspektiven weitere Anforderungen gewonnen werden könnten.

Die Ergebnisse der Experteninterviews sind ebenfalls aufgrund der Unternehmensziele der Interviewpartner limitiert. Zwar wurde zu Beginn des Interviews das festgelegte Bezugssystem vorgestellt sowie auf das Ziel der Arbeit hingewiesen, jedoch bezogen sie sich an einigen Stellen des Interviews auf das eigene Unternehmensvorhaben. Deshalb besteht der Bedarf an einer breiteren Studie, welche im Rahmen dieser Arbeit nicht möglich war.

7.4 Implikation

Die zahlreichen Forschungen hinsichtlich des Angebotes an individualisierten CAD-Datensätzen für den generativen Markt sind derzeit noch auf den Einsatz von Onlinedienstleistern oder Forschungsplattformen begrenzt. Hierbei ist der Kunde in seiner Individualität eingeschränkt. Durch die erbrachte Vorleistung in Form des Anforderungskatalogs wird den Unternehmen ein einfacherer Einstieg in den neuen generativen Markt ermöglicht. Die aktuell bestehende Forschungslücke wurde durch die Wahl eines neuen Szenarios sowie die Verwendung neuer Methoden geschlossen. Die aus dem Szenario hervorgegangene standardisierte Onlinedistributionsplattform ermöglicht es dem Kunden seine Individualität besser ausleben zu können, indem eine höhere Flexibilität beim Bestellvorgang gewährleistet wird.

Auf Basis der erzielten Ergebnisse besteht für die Unternehmen außerdem die Möglichkeit, den vorhandenen Anforderungskatalog den persönlichen Bedürfnissen durch Verbesserung und Erweiterung anzupassen. Des Weiteren muss dieser nicht nur auf die Erstellung der Onlinedistributionsplattform beschränkt werden. Außerdem können darauf aufbauend alternative Vertriebswege sowie die dafür vorgesehen Software entwickelt werden.

7.5 Ausblick

Der derzeitige technologische Stand im Bereich der generativen Fertigung in Hinblick auf die Onlinedistribution zeigt, dass die Basis, aber auch die Verbesserungspotentiale für den Vertrieb der digitalen Vorstufen vorhanden sind. Durch stetige Forschungsarbeiten können weitere positive Aspekte für die individuellen Angebote der generativen Produkte erzielt und die negativen relativiert oder sogar beseitigt werden.

Der 3D-Druck bietet die Möglichkeit das Streben nach innovativen Produkten und individuellen Konsumgütern zu befriedigen. Hierfür besteht jedoch die Notwendigkeit einer noch ausgereifteren Technologie, die eine wirtschaftliche Produktion auch bei geringen Stückzahlen gewährleistet (Meindl 2006, 161).

Ebenfalls hängt das Entstehungspotential der Onlinedistributionsplattform von den Kunden ab. Um den Fortschritt der Technologie und die Unterbreitung des generativ hergestellten Produkts weiter voranschreiten zu lassen, ist es erforderlich, eine größere Akzeptanz der Kunden für die Technologie und die Preise zu schaffen. Vertrauen und das Gefühl von Sicherheit sind notwendig, um diese aufzubauen.

Aufgrund des technischen Fortschritts der generativen Technologie ist eine Anpassung der Gesetzeslage nicht zu umgehen. Allerdings ist fraglich, in wie weit diese Veränderungen zu Gunsten der Unternehmen erfolgen werden. Von daher ist abzuwarten, ob die digitalen Produkte, insbesondere im generativen Bereich, als „Allgemeingut“ angesehen werden.

Um eine Aussage über den Einfluss der generativen Fertigungsverfahren auf die Supply Chain treffen zu können, ist es notwendig, die weiteren qualitativen und preislichen Entwicklungen sowie Optierungen der Technologie und des Marktes zu verfolgen. Insgesamt lässt sich hieraus der Schluss ziehen, dass die Literatur von heute schon morgen als veraltet angesehen werden kann.

V Literaturverzeichnis

3D Manufaktur Seevetal (2015a): Unsere Produkte: Ihre Ideen in 3D begreifbar gemacht. Online im Internet unter: http://www.3d-manufaktur-seevetal.com/was-machen-wir-f%C3%BCr-sie/ (Abfrage: 01.06.2015; [MEZ] 15:38 Uhr).

3D Manufaktur Seevetal (2015b): Allgemeine Geschäftsbedingungen. 3D Manufaktur Seevetal. Online im Internet unter: http://www.3d-manufaktur-seevetal.com/agbs/ (Abfrage: 09.06.2015; [MEZ] 10:15 Uhr).

Anderson, Chris (2007): The Long Tail-Der lange Schwanz, Nischenprodukte statt Massenmarkt, Das Geschäft der Zukunft. München: Carl Hanser Verlag.

Atteslander, Peter/Cromm, Jürgen (2010): Methoden der empirischen Sozialforschung. 13., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin: Erich Schmidt Verlag.

Baal, Sebastin v./Hudetz, Kai (2008): Das Multi-Channel-Verhalten der Konsumenten in Mehrkanalsystemen des Handels. Band 20 der Reihe "Ausgewählte Studien des ECC Handel". Köln: Institut für Handelsforschung.

Barua, Anitesh/Konana, Prabhudev/Whinston, Andrew B./Yin, F (2004): An empirical investigation of netenabled business value. In: MIS Quarterly. 28 (4). 585-620.

Baun, Dorothea/Gröppel-Klein, Andrea (2003): Impulsives Kaufverhalten am Point of Sale [Diss]. 1. Auflage. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.

BBC News (2013): "Spotify for 3D printing" launches stream. [Video Datei]. Online im Internet unter: http://www.bbc.com/news/technology25266606 (Stand: 09.12.2013; Abfrage: 09.04.2015; [MEZ] 17:15 Uhr).

BDSG (2015): Bundesdatenschutzgesetz. 12., überarb. und erg. Auflage. München: Beck

Bechthold, Laura/Fischer, Veronika/Hainzlmaier, Andre/Hugenroth, Daniel/Ivanova, Ljudmila/Kroth, Kristina/Römer, Benedikt/Sikorska, Edyta/Sitzmann, Vincent (2015): 3D Printing - A Qualitative Assessment of Applications, Recent Trends and the Technology's Future Potential. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 17-2015, Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI).

Bechtold, Stefan (2002): Vom Urheber- zum Informationsrecht: Implikationen des Digital Rights Management. München: C. H. Beck.

Becker, Torsten (2008): Prozesse in Produktion und Supply Chain optimieren. 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.

Beuth, Patrick (2013): Software soll das Drucken von Waffen verhindern.In: Die Zeit Online. Iim Internet unter: http://www.zeit.de/digital/internet/2013-07/waffen-3d-drucker-filter-software (Stand: 23.06.2013; Abfrage: 16.07.2015; [MEZ] 19:15 Uhr).

BGB (2014): Bürgerliches Gesetzbuch (BGB). Bundesministeriums der Justiz und für Verbraucherschutz. 73., neu bearbeitete Auflage. München: Beck.

BGH (2006): BGH: Anbieterkennzeichnung im Internet - Impressum. Bundesgerichtshof. Online im Internet unter: http://www.telemedicus.info/urteile/Internetrecht/Impressumspflicht/317-BGH-Az-I-ZR-22803-Anbieterkennzeichnung-im-Internet-Impressum.html (Stand: 20.07.2006; Abfrage: 07.06.2015; [MEZ] 17:15 Uhr).

Biedermann, Hubert (2008): Effiziente Ersatzteillogistik für Industrieunternehmen. 2. Auflage. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.

BMWi-Bundesverband IT-Mittelstand e.V. (2014): MAC4U-IT-basiertes Prozessmanagement für individualisierbare Massenprodukte mittels 3D-Druck. Ein Leitfaden für mittelständische IT-Unternehmer zur Erschließung neuer Märkte. Achim: giffGrün GmbH Digitalagentur. Online im Internet unter: http://www.bitmi.de/custom/download/141124_mac4u_leitfaden_final_1417514283.pdf (Stand: 1.11. 2014; Abfrage: 24.03.2015; [MEZ] 15:56 Uhr).

Böker, Tim/Bomm, Sebastian (2014): Kunde sucht Erlebnis. In: IWB Internet World Business. 9 (14).18-19.

Bosch Rexroth AG (2015a): Ihr kompetenter Partner in Sachen Guss. Lohr: Bosch Rexroth AG. Im Internet unter: http://www.boschrexroth.com/RDSearch/rd/r_90118/rd90118_2015-04.pdf (Stand: 04.2015; Abfrage: 26.05.2015; [MEZ] 08:15 Uhr).

Bosch Rexroth AG (2015b): Rexroth eShop für Hydraulik, Montagetechnik, Elektrische Antriebe und Lineartechnik. Im Internet unter: https://www.boschrexroth.com/irj/portal/anonymous?NavigationTarget=navurl://6cf1b7983670f463caaee2da621c1f18&InitialNodeFirstLevel=true (Stand: 2015; Abfrage: 26.05.2015; [MEZ] 09:15 Uhr).

Braun, Simone/Siekmann, Kirsten/Wallenborn, Ramona/Westphal-Furuya, Markus/Wolf, Peter (2014): Von der Massenware zur Individuellen Produktgestaltung. In: Koch, Michael/Butz, Andreas/Schlichter, Johann (Hrsg.): Mensch & Computer 2014 - Workshopband. Berlin: De Gruyter Oldenbourg. 29-32.

Breuninger, Jannis/ Becker, Ralf/Wolf, Andreas/Rommel, Steve/Verl, Alexander (2013): Generative Fertigung mit Kunststoffen-Konzeption und Konstruktion für Selektives Lasersintern. Berlin/Heidelberg: Springer Vieweg.

Brink, Alfred (2013): Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten-Ein prozessorientierter Leitfanden zur Erstellung von Bachelor-, Master- und Diplomarbeiten. 5. Auflage. Wiesbaden: Springer Fachmedien.

Busch, Alexander/Dangelmaier, Wilhelm (2004): Integriertes Supply Chain Management – ein koordinationsorientierter Überblick. In: Busch, Alexander/Dangelmaier, Wilhelm (Hrsg.): Integriertes Supply Chain Management. Theorie und Praxis effektiver unternehmensübergreifender Geschäftsprozesse. 2. Auflage. Wiesbaden: Gabler Verlag. 1-24.

Campbell, Ian/Bourel, David/Gibson, Ian (2012): Additive Manufacturing: Rapid prototyping comes of age. In: Rapid Prototyping Journal, 18, 255-258.

Cilderman, Matt (2013): 3D Printing Needs Apple And Apple Needs 3D Printing. München. Online im Internet unter: http://seekingalpha.com/article/1499652-3d-printing-needs-apple-and-apple-needs-3d-printing (Stand: 1.06. 2013; Abfrage: 24.03.2015; [MEZ] 14:28 Uhr).

Conner, Cheryn (2013): '3D Printing Is An Ecosystem, Not A Device': Jennifer Lawton, MakerBot. Online im Internet unter: http://www.forbes.com/sites/cherylsnappconner/2013/09/13/3d-printing-is-an-ecosystem-not-a-device-jennifer-lawton-makerbot/ (Stand: 9.12. 2013; Abfrage: 24.03.2015; [MEZ] 14:58 Uhr).

Corbat, Peter (2009): Logistik in Vertriebsunternehmen. Norderstedt: Books on Demand GmbH.

Corsten, Hans (2001): Dienstleistungsmanagement. 4. Auflage. München: Oldenbourg.

Dahan, Ely/Hauser, John (2002): The virtual customer. In: Journal of Product Innovation Management. 19 (5), 332-353.

Deuse, Jochen/Busch, Felix (2012): Zeitwirtschaft in der Montage. Lotter, Bruno/Wiendahl, Hans-Peter (Hrsg.): Montage in der industriellen Produktion. 2. Auflage. Berlin: Springer. 79-108.

dpa (2013): Pistolen aus dem 3D-druck-USA verlängern Verbot von Plastikwaffen. Handelsblatt Online. Im Internet unter: http://www.handelsblatt.com/politik/international/pistolen-aus-dem-3d-drucker-usa-verlaengern-verbot-von-plastikwaffen/9166030.html (Stand: 04.12.2013; Abfrage: 16.07.2015; [MEZ] 17:15 Uhr).

DPDHL (2014): Global E-Tailing 2015- E-Commerce und Logistik weltweit auf Wachstumskurs, Studie von Deutsche Post DHL. Online im Internet unter: http://www.dpdhl.com/content/dam/dpdhl/global_etailing_2025/pdf/dpdhl-studie-global-e-tailing-2025.pdf. (Abfrage: 27.03.2015; [MEZ] 11:18 Uhr).

Dresing, Thorsten/Pehl, Thorsten (2013): Praxisbuch Interview, Transkription & Analyse. Anleitungen und Regelsysteme für qualitativ Forschende. 5. Auflage. Marburg: Dr. Dresing und Pehl GmbH.

Duclos, Leslie K./Vokurka, Robert J./Lummus, Rhonda R. (2003): A conceptual model of supply chain flexibility. In: Industrial Management & Data Systems, Emerald Group Publishing Limited. 103 (1). 446-456.

eBusiness-Lotse Ostbayern (2013): Checkliste zur Planung von E-Commerce-Projekten. Regensburg: eBusiness-Lots Ostbyern/ibi research an der Universät Regensburg. Online im Internet unter: http://www.mittelstand-digital.de/MD/Redaktion/DE/PDF/sepa-leitfaden-hilfe-zur-umstellung,property=pdf,bereich=md,sprache=de,rwb=true.pdf (Abfrage: 20.07.2015; [MEZ] 11:18 Uhr).

ECC Köln: Payment im E-Commerce Vol. 19 – Der Internetzahlungsverkehr aus Sicht der Händler und der Verbraucher. Köln: IfH Köln.

Ehrlenspiel, Klaus/Kiewert, Alfons, Lindemann, Uso (2003): Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren-Kostenmanagement bei der integrierten Produktenentwicklung. 4. Auflage. Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag.

Erlach, Klaus (2007): Wertstrom-Der Weg zur schlanken Fabrik. Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag.

eWeb Research Center (2014): Die Online-Zahlen 2013, interne Studie zu den Umsätzen des Online-Handels in Deutschland.

Fastermann, Petra (2012): 3D-Druck/Rapid Prototyping: Eine Zukunftstechnologie –kompakt erklärt, Berlin et. at.: Springer-Verlag.

Fastermann, Petra (2014): 3D-Drucken – Wie die generative Fertigungstechnik funktioniert. 1. Auflage. Berlin Heidelberg: Springer Verlag.

Fink, P. C. (2012): Brrrt, ssst, fertig Zahnkronen? Spielzeug? Autoteile? Kein Problem mit 3DDruckern. Die Maschinen werden immer leistungsfähiger - und sie können nun die Weltwirtschaft umkrempeln. In: Die ZEIT. 2012 (41). 25-26.

Fisher, Marshall L. (1997): What is the right supply chain for your product? In: Harvard Business Review. 75 (1). 105-117.

Fleisch, Elgar/Legner, Christine/Thiesse, Frédéric (2014): Informationstechnologie-basierte Geschäftsmodelle – Stand und Ausblick. In: Brenner, Walter/Hess, Thomas (Hrsg.): Wirtschaftsinformatik in Wissenschaft und Praxis, Business Engineering. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag. 103-114.

Flick, Uwe (1995): Stationen des qualitativen Forschungsprozesses. In: Flick, Uwe ; Kardoff, Ernst von ; Keupp, Heiner ; Rosenstiel, Lutz von ; Wolff, Stephan (Hrsg.): Qualitative Sozialforschung- Grundlagen, Konzepte, Methoden und Anwendungen. 2 Auflage. Weinheim: Beltz-Psychologie Verlags Union. 148-170.

Foscht, Thomas/Swoboda, Bernhard (2011): Käuferverhalten: Grundlagen - Perspektiven - Anwendungen. 4. Auflage. Wiesbaden: Gabler/Springer Fachmedien Verlag.

Friedrichs, Jürgen (1973): Teilnehmende Beobachtung abweichenden Verhaltens. Stuttgart: Enke Verlag.

Gartner, Janessa R. (2014): Gartner Reveals Top Predictions for IT Organizations and Users for 2015 and Beyond. Online im Internet unter: http://www.gartner.com/newsroom/id/2866617. (Stand: 7.10. 2014; Abfrage: 24.03.2015; [MEZ] 16:08 Uhr).

Gassmann, Oliver/Frankenberger, Karolin/Csik, Michaela (2013): Geschäftsmodelle entwickeln - 55 innovative Konzepte mit dem St. Galler Business Model Navigator.München: Hanser Verlag.

Gausemeier, Jürgen/Wall, Marina/Echterhoff, Niklas (2013): Thinking ahead the future of additive manufacturing - Exploring the research landscape. Padabor: Heinz Nixdorf Institute/ University of Paderborn.

Gebhardt, Andreas (2013): Manufacturing und 3D Drucken für Prototyping - Tooling – Produktion, 4.Auflage, München: Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG.

Gehrckens, Mathias/Boersma, Thomas (2013): Zukunftsvision Retail – Hat der Handel eine Daseinsberechtigung? In: Heinemann, Gerrit/Haug, Kathrin/dgroup (Hrsg.): Digitalisierung des Handels mit ePace – Innovative E-Commerce-Geschäftsmodelle unter Timing-Aspekten. Wiesbaden: Gabler-Springer Verlag. 51-76.

Gemünde, Hans G. (1993): Information - Bedarf, Analyse und Verhalten. In: Wittmann, Waldemar/Kern, Werner/Richard Köhler/Hans-Ulrich Küppe/v. Wysocki, K. (Hrsg.):Handwörterbuch der Betriebswirtschaft. Bd. 2. 5. Auflage. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag. 1725-1735.

Gershenfeld, Neil (2012): How To Make Almost Anything: The Digital Fabrication Revolution. In: Foreign Affairs. 91 (6). 43-46.

Gesehka, Horst/Lantelme, Gudrun (2005): Kreativitätstechniken. In: Albers, Sönke/Gassmann, Oliver (Hrsg.): Handbuch Technologie- und Innovationsmanagement- Strategie - Umsetzung - Controlling. Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler/GWV Fachverlage GmbH. 285-304.

GFM (2014). Mobile Strategy: M-Days starten am 13. Mai 2014 – Die nächste Revolution. In: GFM Nachrichten, 35 (4/14). 1-3.

Giersberg, Georg (2013): E-Books beschleunigen Auslese im Buchmarkt. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung (FAZ). 233. 15.

Grandinetti, Mike (2014): An overview of the maker movement: What is it, and why now? [Part 2]. In: Hult News . Online im Internet: http://news.hult.edu/2014/04/09/an-overview-of-the-maker-movement-what-is-it-and-why-now-part-2/ (Stand: 09.04.2014; Abfrage: 17.07.2015; [MEZ] 15:15 Uhr).

Grosse-Ruyken, Pan Theo/Jönke, Ruben/Wagner, Stephan M./Franklin, J. Rod (2011): Der Einfluss zukünftiger makroökonomischer Entwicklungen auf die Logistik, Industrie Management, 27 (2). 27-32.

Halperin, Alex (2014): A manufacturing future that hums (rattles, hisses) along. In: Fortune Online. Online im Internet unter: http://fortune.com/2014/04/14/a-manufacturing-future-that-hums-rattles-hisses-along/(Stand : 14.04.2014; Abfrage: 02.04.2015, [MEZ] 11:30 Uhr).

Harder, Theodor (1974): Werkzeug der Sozialforschung. München: Fink-Verlag.

HDE. (2014). Factbook Einzelhandel 2014 – Daten, Fakten, Trends, Perspektiven, Wirtschaftsfaktor Einzelhandel. handelsjournal. Neuwied: Verlag LPV Media.

Heesen, Bernd (2014): Wissenschaftliches Arbeiten-Methodenwissen für das Bachelor-, Master- und Promotionsstudium. 3., durchgesehene und ergänzte Auflage. Berlin/Heidelberg. Springer-Verlag.

Heidenblut, Volker/Ten Hompel, Michael (2011): Taschenlexikon Logistik-Abkürzungen, Definitionen und Erläuterungen der wichtigsten Begriffe aus Materialfluss und Logistik. 3., bearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Heinemann, Gerrit (2009): Verkauf auf allen Kanälen – Multi-Channel-Systeme erfolgsorientiert ausrichten. Marketing Review St. Gallen. 26(4). Wiesbaden: Gabler/GWV-Fachverlag. 46-51.

Heinemann, Gerrit (2010): Web –Exzellenz als Schlüsselfaktor im Online-Handel. Marketing Review St. Gallen. 27(3). Wiesbaden: Gabler/GWV-Fachverlag. 44-49.

Heinemann, Gerrit (2012): Der neue Online-Handel, Erfolgsfaktoren und Best Practices, 4., vollständig überarbeitete Auflage. Wiesbaden: Gabler Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.

Heinemann, Gerrit (2015): Der neue Online-Handel: Geschäftsmodell und Kanalexzellenz im Digital Commerce. 6., vollständig überarbeitete Auflage. Wiesbaden: Gabler Verlag.

Heinzl, Joachim/Harnisch, Jn/Irlinger, Franz/Hoffmann, Hartmut/Petry, Raphael/Stanchev, Stanislav/Zäh, Michael/Ulrich, Christopher (2006): Technologien für die Fertigung individualisierter Produkte. In: Lindemann, Udo/ Reichwald, Ralf/Zäh, Michael F. (Hrsg.): Individualisierte Produkte – Komplexität beherrschen in Entwicklung und Produktion, Berlin et. al.: Springer-Verlag. 89-115.

Henkel, Joachim/Von Hippel, Eric (2005): Welfare Implications of User Innovation. In: Journal of Technology Transfer. 30 (1-2). 73–87.

Heß, Werner (2008): Working Paper: Ein Blick in die Zukunft - acht Megatrends, die Wirtschaft und Gesellschaft verändern. Online im Internet unter: https://www.allianz.com/v_1339508238000/media/current/de/images/ein_blick_in_die_zukunft_acht_megatrends.pdf (Stand: 20.05.2008; Abfrage: 18.02.2015; [MEZ] 14:34 Uhr).

HMWVL–Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung (2007): Internet-Marketing nicht nur für kleine und mittlere Unternehmen. 2. Auflage. Wiesbaden: HMWVL Geschäftsstelle Hessen-Media c/o HA Hessen Agentur AG.

Hornick, John F./Roland, Daniel F. (2013): 3D Printing and intellectual property: Initial thoughts. In: The Licensing Journal. 33 (7). 12-16.

Huber, Andreas /Laverentz, Klaus (2012): Logistik. München: Verlag Franz Vahlen GmbH.

Huffington Post (2013): Dad Uses 3D Printer To Make His Son A Prosthetic Hand. Online im Internet unter: http://www.huffingtonpost.com/2013/11/04/dadprintsprosthetichandleonmccarthy_n_4214217.html. (Stand: 11.04.2013; Abfrage: 27.03.2015; [MEZ] 15:18 Uhr).

Hyman, Herbert H. (1970): Interviewing in social research. 6. Impression. Chicago: University of Chicago Press.

iGo3D (2015): iGo3D Concept Store Oldenburg. Das erste 3D-Drucker Fachgeschäft Deutschlands! Online im Internet unter: https://www.igo3d.com/de/konzept-store (Abfrage: 01.06.2015; [MEZ] 10:17 Uhr).

Johnson, Julian J. (2014): Print, Lock, and Load: 3-D Printers, Creation of Guns and the Potential threat to Fourth Amendment Rights. In: Maryland Law Review. 1 (2). 337-361.

Kagermann, Henning/Wahlster, Wolfgang/Helbig, Johannes (2013): Deutschlands Zukunft als Produktionsstandort sichern. Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0. Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0. Berlin: Deutsche Akademie der Technikwissenschaften. Online im Internet unter: http://www.bmbf.de/pubRD/Umsetzungsempfehlungen_Industrie4_0.pdf (Stand: 01.04.2013; Abfrage: 06.04.2015, [MEZ] 11:07 Uhr).

Kilian, Thomas/Langner, Sascha (2010): Online-Kommunikation-Kunden zielsicher verführen und beeinflüssen. 1. Auflage. Wiesbaden: Gabler/Springer Fachmedien.

Klaus, Peter (2012): Gabler Lexikon Logistik Management logistischer Netzwerke und Flüsse. 5. Auflage. Wiesbaden: Springer Gabler.

Kline Jordan (2013): 3D Printers to End World Hunger? Online im internet unter: http://borgenproject.org/3d-printers-seen-as-possibility-to-end-world-hunger/. (Stand: 13. 06.2013; Abfrage: 30.03.2015, [MEZ] 11:07 Uhr).

Koenen, Jens (2012): Zukunft des Einkaufens-Der digitale Kaufrausch. In: Handelsblatt Online. Online im Internet unter: http://www.handelsblatt.com/unternehmen/handel-konsumgueter/zukunft-des-einkaufens-der-digitale-kaufrausch/6985330.html (Stand: 11.08.12; Abfrage: 19.04.2015; [MEZ] 14:15 Uhr).

Koether, Reinhard (2014): Distributionslogistik-Effiziente Absicherung der Lieferfähigkeit. 2., aktualisierte und überarbeitete Auflage. Wiesbaden: Springer Fachmedien.

Kolbrück, Olaf (2013): Die wichtigsten Trends im E-Commerce 2014. In: Etailment Online. Online im Internet unter: http://etailment.de/thema/e-commerce/Die-wichtigsten-Trends-im-E-Commerce-2014-1892 (Stand: 07.10.2013; Abfrage: 25.07.2015; [MEZ] 09:15 Uhr).

Kollmann, Tobias (1999): Akzeptanzprobleme neuer Technologien – Die Notwendigkeit eines dynamischen Untersuchungsansatzes, in: F. Bliemel, G. Fassott und A. Theobald (Hrsg.): Electronic Commerce, Wiesbaden, 27-46.

Kollmann, Tobias (2013): E-Business; Grundlagen elektronischer Geschäftsprozesse in der Net Economy. 5., überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart: Gabler.

Komorowsky, Robert (2014): Generative Fertigungsverfahren: Untersuchung zur Auswahl eines 3D-Druck-Systems für die Herstellung kunststoffbasierter Prototypen. Hamburg: Diplomica Verlag GmbH.

Krallmann, Hermann/Bobrik, Anette/ Levina, Olga (2013): Prozessorientierte Methoden der Wirtschaftsinformatik. 6. Auflage. München: Oldenbourg.

Krengel, Martin (2013): Kategorisierungseffekte- Eine verhaltenswissenschaftliche Analyse der Wirkung von Sortimentskategorisierungen auf den Auswahlprozess für komplexe Gebrauchsgüter. Wiesbaden: Springer Fachmedien.

Kuckartz, Udo/ Dresing, Thorsten/ Rädiker, Stefan; Stefer, Claus (2008): Qualitative Evaluation. Der Einstieg in die Praxis. Wiesbaden: VS-Verlag.

Kumar, Ashok (2008): From mass customization to mass personalization: a strategic transformation. In: International Journal of Flexible Manufacturing Systems. 19 (4). 533-547.

Lamnek, Siegfried (2010): Qualitative Sozialforschung-Lehrbuch. 5., überarbeitete Auflage. Weinheim/ Basel: Beltz Verlag.

Larsen, Gitte (2006): "Why megatrends matter" Online im Internet unter: www.cifs.dk/scripts/artikel (Stand: 10.11. 2006; Abfrage: 19.02.2015; [MEZ] 16:04 Uhr).

Lasch, Rainer/Janker, Christian G. (2013): Übungsbuch Logistik-Aufgaben und Lösungen zur quantitativen Planung in Beschaffung, Produktion und Distribution. 3. erweiterte Auflage. Wiesbaden: Springer Fachmedien Verlag.

Lemke, Claudia/Brenner, Walter (2015): Einführung in die Wirtschaftsinformatik Band 1: Verstehen des digitalen Zeitalters. Berlin Heidelberg: Springer Gabler-Verlag.

Lettau, Claudie (2000): Das Web-Pflichtenheft. 1. Auflage. Bonn: MITP-Verlag.

Lewis, Anne (2014): The Legality of 3D Printing: How Technology Is Moving Faster than the Law. In: Tulane Journal of Technology and Intellectual Property. Volume 17. 303-318.

Lindemann, Christian/Jahnke, Ulrich/Moi, Matthias/Koch, Reiner (2012): Analyzing product lifecycle costs for a better understanding of cost drivers in Additive Manufacturing. Conference: Solid Freeform Fabrication Symposium - An Additive Manufacturing Conference, At Austin, TX, USA, Volume: 23th. Online im Internet unter: http://sffsymposium.engr.utexas.edu/Manuscripts/2012/2012-12-Lindemann.pdf (Stand: 20.08.12; Abfrage: 06.04.2015; [MEZ] 16:15 Uhr).

Lindemann, Udo/Baumberger, Georg C. (2006): Individualisierte Produkte. In: Lindemann, Udo/ Reichwald, Ralf/Zäh, Michael F. (Hrsg.): Individualisierte Produkte – Komplexität beherrschen in Entwicklung und Produktion, Berlin et. al.: Springer-Verlag, 7-16.

Lipson, Hod/Kurman, Melba (2013): Fabricated: The new world of 3D printing. Indianapolis: John Wiley & Sons, Inc.

Lotter, Bruno (2012): Die Primär-Sekundär-Analyse. Lotter, Bruno/Wiendahl, Hans-Peter (Hrsg.): Montage in der industriellen Produktion. 2. Auflage. Berlin: Springer. 49-78.

Mahrdt, Niklas (2010): Erfolgsfaktoren von Fashion-Online-Shops – Eine Studie der Beratungsgesellschaft Media Economics. Köln.

Massy-Beresford, Helen (2014): Made-to-measure could save time and money. In: Horizon Magazine. Online im Internet unter: http://horizon-magazine.eu/article/made-measure-glasses-could-save-time-and-money_en.html. (Stand: 14.04.2014; Abfrage: 30.03.2015, [MEZ] 10:30 Uhr).

Mayring, Philipp (2015): Qualitative Inhaltsanalyse-Grundlagen und Techniken. 12., überarbeitete Auflage. Weinheim/Basel: Belitz Verlag.

Meindl, Matthias (2006): Beitrag zur Entwicklung generativer Fertigungsverfahren für das Rapid Manufacturing, [Diss.], München: Lehrstuhl für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik der Technischen Universität.

Mellor, Stefhen/Hao, Liang/ Zhang, David (2013): Additive Manufacturing A Framework for Implementation. In: International Journal of Production Economies. 149 (3). 194-201.

Meyer, Arik/Treutler, Michael (2009): Online-Distribution digitaler Bücher. Clement, Michel/Blömeke, Eva/Sambeth, Frank (Hrsg.): Ökonomie der Buchindustrie-Herausforderungen in der Buchbranche erfolgreich managen. Wiesbaden: Gabler. 241-258.

Mims, Christopher (2013): The audacious plan to end hunger with 3-D printed food. Online im Internet unter: http://qz.com/86685/the-audacious-plan-to-end-hunger-with-3-d-printed-food/. (Stand: 21.05.2013; Abfrage: 30.03.2015, [MEZ] 10:57 Uhr).

Nagel, Kurt (2010): Kreativitätstechniken in Unternehmen - das Radar-System. München: Oldenbourg.

Nambisan, Satish (2002): Designing virtual customer environments for new product development: towards a theory. In: Academy of Management Review. 27 (3). 392-413.

Nebe, Tom (2014): Seltene Ersatzteile selbst produzieren. Kölnische Rundschau. Online im Internet unter: http://www.rundschau-online.de/magazin/3-d-drucker-seltene-ersatzteile-selbst-produzieren,15184902,29382828.html (Stand: 19.12.2014; Abfrage: 09.06.2015; [MEZ] 10:09 Uhr).

Nedelchev, Alexander (2013): Unter Druck: Chancen und Risiken durch den Einsatz von 3-D-Printern in der Ersatzteillogistik. Barkawi Management Consultants: München. Online im Internet unter: http://www.logistik-heute.de/sites/default/files/logistik-heute/fachforen/transport_logistic_2013_vortrag_alexander_nedelch_11797.pdf (Stand: 1.06. 2013; Abfrage: 18.03.2015; [MEZ] 16:28 Uhr).

Nike iD (2014): NIKEiD Speed Lollektion Von Dir inspiriert. Online im Internet unter: http://www.nike.com/de/de_de/c/nikeid?cp=EUNS_KW_DE_Brand_Core_NikeiD (Abfrage: 03.06.2015; [MEZ] 13:17 Uhr).

Noé, Manfred (2013): Innovation 2.0 - Unternehmenserfolg durch intelligentes und effizientes Innovieren. Wiesbaden: Springer Fachmedien.

Nyman, Henrik/Sarlin, Peter (2013): From Bits to Atoms: 3D Printing in the Context of Supply Chain Strategies. In: Computer and Society. Online im Internet unter: http://arxiv.org/abs/1306.4512 (Stand: 19.06.2013; Abfrage: 05.04.2015; [MEZ] 13:17 Uhr).

Osborn, Lucas S. (2013): Regulating three-dimensional printing: The converging worlds of bits and atoms. Intellectual Property Scholars Conference-San Diego Law Revie. 51 (553). 553-622.

Page, Peter/Ehring, Thomas (2001): Electronic Business und New Economy. Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag.

Paletta, Giuseppe (2014): Walmart setzt stärker auf Online-Handel. Online im Internet unter: http://www.onlinehaendler-news.de/handel/internationales/8273-walmart-setzt-staerker-auf-online- handel.html (Stand: 4.8.2014; Abfrage: 27.03.2015; [MEZ] 15:18 Uhr).

Pawellek, Günther (2013): Integrierte Instandhaltung und Ersatzteillogistik. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.

Pearse, Damien (2014): Transforming mealtimes with 3D-printed food. In: Horizon Magazine. Online im Internet unter: http://horizon-magazine.eu/article/transforming-mealtimes-3d-printed-food_en.html. (Stand: 07.04.2014; Abfrage: 30.03.2015, [MEZ] 10:57 Uhr).

Pérès, Francois/Noyes, Daniel (2006): Envisioning e-logistics developments: Making spare parts in situ and on demand - State of the art and guidelines for future developments. In: Computers in Industry. 57 (6). 490-503.

Peters, Ralf (2010): Internet-Ökonomie. Berlin/Heidelberg: Springer.

Petschow, Ulrich/Ferdinand, Jan-Peter/Dickel, Sascha/Flämig, Heike/Steinfeldt, Michael/Worobei, Anton (2014): Dezentrale Produktion, 3D-Druck und Nachhaltigkeit: Trajektorien und Potenziale innovativer Wertschöpfungsmuster zwischen Maker-Bewegung und Industrie 4.0. 1. Auflage. Berlin: Institut für ökologische Wirtschaftsforschung.

Piller, Frank Thomas (2008): Mass customization - Ein wettbewerbsstrategisches Konzept im Informationszeitalter. 4., überarbeitete und erweiterte Auflage. Wiesbaden: Gabler.

Pluta, Werner (2013): 3D-Drucker druckt Erkennungsmerkmale in Objekte. Golem.de. Online im Internet unter: http://www.golem.de/news/infrastructs-3d-drucker-druckt-erkennungsmerkmale-in-objekte-1307-100572.html (Stand: 23.7.2013; Abfrage: 19.05.2015; [MEZ] 16:9 Uhr).

Pritchard, Carolyn (2007): How the Physical Distribution of Digital Goods Impacts the Environment. Online im Internet unter: https://gigaom.com/2007/08/16/how-the-physical-distribution-of-digital-goods-impacts-the-environment/(Stand: 16.08.2007; Abfrage: 08.03.2015; [MEZ] 10:28 Uhr).

Przyborski, Aglaja/Wohlrab-Sahr, Monika (2014): Qualitative Sozialforschung-Ein Arbeitsbuch. 4., erweiterte Auflage. München: Oldenbourg Verlag.

Rabl, Michael (2009): Kreativitätstechniken. In: Gaubinger, Kurt/Werani, Thomas/Rabl, Michael (Hrsg.): Praxisorientiertes Innovations- und Produktmanagement- Grundlagen und Fallstudien aus B-to-B-Märkten. Wiesbaden: Gabler Verlag/Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. 75-90.

Rathgeber, H. J., & Weining, S. (2008): Virtuelle, personalisierte Produktpräsentation – Analyse des Angebots und der Auswirkungen auf das Kaufverhalten von Bekleidung. Mönchengladbach: Hochschule Niederrhein.

Redlich, Tobias/Wulfsberg, Jens/Bruhns, Franz (2010): Wissenschaftliche Fundierung der Wertschöpfungsgestaltung in der Bottom-up-Ökonomie. In: Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb. 105 (11). 965-976.

Regalado, Antonio (2013): Wanted: A print button for 3-D objects: A lack of accessible design tools is holding back 3-D printing. MIT Technology Review. Online im Internet unter: http://www.technologyreview.com/news/514071/wanted-a-print-button-for-3-d-objects/ (Stand: 24.04.2013; Abfrage 21.04.15; [MEZ] 17.37 Uhr).

Reichwald, R./Moser, K./Schlichter, J./Leckner, T./Stegmann M.A., S. (2006): Marketing- und Vertriebswerkzeuge für individualisierte Produkte. In: Lindemann, Udo/ Reichwald, Ralf/Zäh, Michael F. (Hrsg.): Individualisierte Produkte – Komplexität beherrschen in Entwicklung und Produktion, Berlin et. al.: Springer-Verlag. 19-39.

Reichwald, Ralf/Meyer, Anton/ Engelmann, Marc, Walcher, Dominik (2007): Der Kunde als Innovationspartner-Konsumenten integrieren, Flop-Raten reduzieren, Angebote verbessern. 1. Auflage. Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Gabler/ GWV Fachverlage.

Richter, Alexander/Koch, Michael/Krisch, Jochen (2007): Social Commerce-Eine Analyse des Wandels im E-Commerce. [Bericht Nr.: 2007-3]. München: Universität der Bundeswehr. Online im Internet unter: http://www.kooperationssysteme.de/docs/pubs/RichterKochKrisch2007-bericht-socialcommerce.pdf (Stand: 01.08.07; Abfrage: 19.04.2015; [MEZ] 14:15 Uhr).

Riedelberger, Peter/Mühlbauer, Peter (2001): Die Rückkehr des Volksempfängers mit anderen Mitteln. In: Heiser Online. Online im Internet unter: http://www.heise.de/tp/artikel/7/7544/1.html (Stand: 04.05.2001; Abfrage: 09.06.2015; [MEZ] 15:16 Uhr).

Ritz, Thomas/Wallenborn, Ramona/Siekmann, Kirsten (2014): 2D-Druck_prozessmangement für die individualisierte Massenproduktion. Aachen: eBusiness-Lotse Aachen. Online im Internet unter: http://www.m2c-lab.fh-aachen.de/fileadmin/m2clab/img/Mediathek/Handel_der_Zukunft/3D-Druck_Prozessmanagement_fuer_individualisierte_Massenprodukte.pdf (Stand: 01.06.14; Abfrage: 19.07.2015; [MEZ] 14:15 Uhr).

Rosert, Elvira (2009): Hinweise zum Recherchieren und Beschaffen wissenschaftlicher Literatur. Frankfurt am Main: Goethe-Universität Frankfurt am Main. Online im Internet unter: http://www.fb03.uni-frankfurt.de/46036789/literaturrecherche.pdf (Stand: 03. 2009; Abfrage: 04.02.2015; [MEZ] 11:13 Uhr).

Ross, Gerry (1990): The revolution in management control. In: CMA Magazine. 64 (8). 8-13.

Roumeliotis, James D. (2013): Mass Customization & Personalization: The Pinnacle of Differentiation and Brand Loyalty. Online im Internet unter: https://jdrazure.wordpress.com/2013/03/07/mass-customization-personalization-the-pinnacle-of-differentiation-and-brand-loyalty/ (Stand: 07.03. 2013; Abfrage: 25.02.2015; [MEZ] 12:18 Uhr).

Schäfers, Tobias (2011): Konsumentenverhalten in Marktnischen: Theoretische Diskussion und empirische Befunde zu den Determinanten der Nischenorientierung von Konsumenten, Frankfurt am Main: Peter Lang GmbH Verlag.

Schmieder, Fabian (2011): Nachbauer und Markenphlegmatiker. In: C't. 15 (11). 102-105.

Schnell, Rainer/Hill, Paul B/Esser, Elke (2013): Methoden der empirischen Sozialforschung, 10., überarbeitete Auflage. München/Wien: Oldenbourg-Verlag.

Schobesberger, Andreas (2007): Multichannel-Retailing im Einzelhandel; Entwicklung, Motivation, Einflussfaktoren. Berlin: VDM Publishing.

Schulze, Günter/Fritz, Alfred Herbert (2010): Fertigungstechnik. 9., neu bearbeitete Auflage. Berlin/Heidelberg: Springer.

Send/Hendrik (2013): Fabriken für alle: Revolutionieren 3-D-Drucker und Open-Source-Software unser Leben? Online im Internet unter: http://www.boell.de/sites/default/files/uploads/2013/12/fabriken_fuer_alle.pdf (Stand: 16.12. 2013; Abfrage: 18.02.2015; [MEZ] 12:22 Uhr).

Sharma, Rakesh (2013): The real reason Stratasys bought MakerBot. In: Forbes Online. Im Internet unter: http://www.forbes.com/sites/rakeshsharma/2013/09/24/stratasys-bold-moves-a-conversation-with-company-chairman-scott-crump/ (Stand: 24.10.2013; Abfrage: 17.07.2015; [MEZ] 15:15 Uhr).

Simonite, Tom (2013): Diese Daten kriegt ihr nicht!. Heise Online. Online im Internet unter: http://www.heise.de/tr/artikel/Diese-Daten-kriegt-ihr-nicht-1948571.html (Stand: 12.09.2013; Abfrage: 19.05.2015; [MEZ] 16:13 Uhr).

Singh, Nitish/Bartikowski, Boris P./Dwivedi, Yogesh K./Williams, Michael D. (2009): Global Megatrends and the Web: Convergence of Globalization, Networks and Innovation. In. The Data Base for Advances in Information Systems. 40 (4). 14-27.

Stamford, Conn (2013): Gartner says worldwide shipments of 3D Printers to grow 49 percent in 2013. [Press release]. In: Gartner Online. Online im Internet unter: http://www.gartner.com/newsroom/id/2600115 (Stand: 02.10.2013; Abfrage: 17.07.2015; [MEZ] 15:15 Uhr).

Statistika (2015): Welches Zahlungsverfahren haben Sie bei Ihrem letzten Online-Kauf eingesetzt? Online im Internet unter: http://de.statista.com/statistik/daten/studie/2800/umfrage/bevorzugte-zahlungsmethoden-beim-online-einkauf-im-jahr-2007/ (Stand: 04.02.2015; Abfrage: 11.06.2015; [MEZ] 17:15 Uhr).

Stelzer, Dirk (2004): Produktion digitaler Güter. In: Braßler, Axel/Corsten, Hans (Hrsg.): Entwicklungen im Produktionsmanagement. München: Vahlen. 233-250.

Straube, Frank/Hans-Christian Pfohl (2008): Trends and strategies in logistics, global networks in an era of change, environment, security, internationalisation, people. Hamburg: DVV Media Group, Dt. Verkehrs-Verlag.

Strauss, Ralf/Schoder, Detlef (2002): eReality- Das e-Business Bausteinkonzept: Strategien und Erfolgsfaktoren für das e-Business-Management. Frankfurt am Main: FAZ-Inst. für Management-, Markt- und Medieninformationen.

Süddeutsche.de. (2014). Der Online-Handel bedroht die Innenstädte. Online im Internet unter: http://www.sueddeutsche.de/news/wirtschaft/verbraucher-der-online-handel-bedrohtdie-innenstaedte-dpa.urn-newsml-dpa-com-20090101-140217-99-02325 (Stand: 17.02.2014; Abfrage: 27.03.2015; [MEZ] 12:18 Uhr).

Swierczyna, Stephen (2013): Bitte aufheben, Zeit-Grafik Speichermedien. Die Zeit. 42 (10). Online im Internet unter: http://images.zeit.de/wissen/2013-10/s37-infografik-speichermedien.pdf (Stand: 10.10.2013; Abfrage: 3.06.2015; [MEZ] 12:18 Uhr).

Templeton, Graham (2014): Major patent expiration could spark a second 3D printing revolution. ExtremeTech. Online im Internet unter: http://www.extremetech.com/extreme/175562-major-patent-expiration-could-spark-a-second-3d-printing-revolution. (Stand: 29.01.2014; Abfrage 07.04.15; [MEZ] 15.37 Uhr).

Thoma, Jörg (2015): Makerbot entlässt 20 Prozent seiner Mitarbeiter. In: Golem Online. Online im Internet unter: http://www.golem.de/news/3d-drucker-makerbot-entlaesst-20-prozent-seiner-mitarbeiter-1504-113589.html (Stand: 19.04.2015; Abfrage: 29.07.2015; [MEZ] 09:15 Uhr).

Thuevsen, Ludwig/Schütte, Rebekka (2013): Lebensmittel im Electronic Commerce: Historische Entwicklung und aktuelle Trends. Online unter: Lebensmittel im Electronic Commerce: Historische Entwicklung und aktuelle Trends. Clasen, Michael/ Kersebaum, K. Christian/Meyer-Aurich, Andreas/Theuvsen, Brigitte (Hrsg.): Massendatenmanagement in der Agrar- und Ernährungswirtschaft Erhebung - Verarbeitung – Nutzung. Referate der 33. GIL-Jahrestagung. 20.-21. Februar 2013 in Potsdam. Bonn: Gesellschaft für Informatik. 339-343.

Töpfer, Armin (2007): Betriebswirtschaftslehre-Anwendungs- und prozessorientierte Grundlagen. 2., überarbeitete Auflage. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.

TraceParts S.A. (2015): TracePartsOnline.net bietet Millionen technische Daten im 2D- und 3D-Format, die komplett kostenlos heruntergeladen werden können. Im Internet unter: http://www.traceparts.com/de/nutzen-und-verwalten-sie-3d-cad-modelle/cad-modelle-kostenfrei-laden/ (Stand: 2015; Abfrage: 26.05.2015; [MEZ] 09:23 Uhr).

Trechow, Peter (2014): VDI Nachrichten Druck auf die Ersatzteillogistik. Online im Internet unter: http://www.vdi-nachrichten.com/Technik-Gesellschaft/Druck-Ersatzteillogistik (Stand: 02.05.2014; Abfrage 08.04.15; [MEZ] 10.37 Uhr).

Turowski, Klaus.; Pousttchi, Key (2004): Mobile Commerce - Grundlagen und Techniken, Berlin: Springer.

Von Hippel, Eric/Katz, Ralph (2002): Shifting innovation to users via toolkits. In: Management Science. 48 (7). 821-833.

Weber, Jürgen/Bacher, Andreas/Groll, Marcus (2002): Konzeption einer Balanced Scorecard für das Controlling unternehemensübergreifender Supply Chains. In: krp – Kostenrechnungspraxis, 46 (3). 133-141.

Weinberg, Michael (2013): What's the deal with copyright and 3D Printing? In: Institute for Emerging Innovation. Public Knowledge. Online im Internet unter: https://www.publicknowledge.org/files/What%27s%20the%20Deal%20with%20Copyright_%20Final%20version2.pdf. (Abfrage: 09.06.2015; [MEZ] 10:15 Uhr).

West, Joel/Kuk, George (2014): Proprietary benefits from open communities: How MakerBot leveraged Thingiverse in 3D printing. Philadelphia: Academy of Management Conference 2014.

Westkämper, Engelbert/Spath, Dieter/Constantinescu, Carmen/Lentes, Joachim (2013). Digitale Produktion. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.

Wildemann, Horst (2007): Supply Chain Management. In: Köhler, Richard/Küpper, Hans-Ulrich/Pfingsten, Andreas (Hrsg.): Handwörterbuch der Betriebswirtschaft . Bd.1. 6., vollständig neu gestaltete Auflage. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.

Winterhalter, Stephan/Wecht, Christoph H./Gassmann, Oliver (2014): Die Zukunft wird gedruckt – Aber wie wird sie verkauft? Geschäftsmodelle für die nächste industrielle Revolution. In: IM+io Fachzeitschrift für Innovation, Organisation und Management. 2014 (1), 50-57.

Witt, Gerd/Sehrt, Jan T./Ambrosy, Janick/Grimm/Tobias/Wegner, Andreas (2013): DO IT YOURSELF 2.0: Jetzt aber wirklich selbst!? Bedeutung der generativen Fertigungsverfahren für die Produktion von morgen: Stand der Technik, Chancen und Risiken. In: Industrie Management. 2013 (2). 7-10.

Witt, Harald (2001): Forschungsstrategien bei quantitativer und qualitativer Sozialforschung. Forum Qualitative Sozialforschung. 2 (1). Im Internet unter: http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/969/2114 (Stand: 08.02.2001; Abfrage: 04.02.2015; [MEZ] 13:20 Uhr).

Wittenbrink, Paul (2014): Transportmanagement-Kostenoptimierung, Green Logistics und Herausforderungen an der Schnittstelle Rampe. 2., vollständig neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Wiesbaden: Springer Gabler.

Wittmann, Georg/Weinfurtner, Stefan/Stahl, Ernst (2015): ibi research: Payment-Barometer – Fokusthema: Kontaktloses Bezahlen (April 2015). Regensburg: ibi research an der Universität Regensburg GmbH.

A1 Anhang

A1.1 Anforderungsliste aus der Mind-Mapping-Methode

Tabelle 12: Umgewandelten Ergebnisse der Mind-Mapping-Methode in die Anforderungsliste

Onlinedistributionsplattform			
Anforderungsart	**Designer**	**Kunde**	**Technische Aspekte**
Rechtliche Sicherheiten	• Haftung/ Gewährleistung • Urheberrecht Lizenzen	• Datenschutz • Haftung/ Gewährleistung	
Technische Sicherheiten	• Zugriffsbegrenzung	• Identifikationsabfrage • Zugriffsbegrenzung	• Begrenzung der Wiederverwendung von CAD-Vorstufen • Identifikation des Kunden • Zugriffsbegrenzung
Anforderungen an die Vorkaufphase	• Angaben der max. Auftragskosten • Angaben zu vorgefertigten Produkten und Tools	• Auswahl zwischen konventionellem und individualisiertem Onlineshop • Auswahl zwischen konventionellen Produkten, Produkttools, Bauteilen oder Bauteilgruppen • Angabe über zulässigen 3D-Drucker (Materialart/technische Daten, Produktmaße)	• Ladefläche der Vorprodukte • Konfigurationsfläche für den Kunden Spezialisierung der Produktvielfalt
Anforderungen an die Kaufphase	• Input an technischen Daten und Informationen zum Produkt (z.B. Produktabmaße) • Informationen über Verwendungszweck des Produktes	• Zahlungsmethoden • Verfolgung der Bearbeitungs-, Gesamt- und Abbruchskosten	• Zahlungsmethoden
Anforderungen an den Herstellungsprozess	• Input an technischen Daten und Informationen zum Produkt (z.B. Produktabmaße) • Informationen über Verwendungszweck des Produktes • Begrenzung des Validierungsvorgangs • vorgefertigte Produkte	• Angebot an unterstützenden Programmen • Kommunikations-möglichkeiten mit dem Designer • Input an notwendigen Informationen und Daten	• Validierungsfläche zwischen Kunden und Designer

Onlinedistributionsplattform (Fortsetzung)			
Anforderungsart	**Designer**	**Kunde**	**Technischen Anforderungen**
Anforderungen an das User-Interface	• Konfigurationsfläche • Kommunikation	• kundenfreundliche Schnittstellen • Konfigurations-/Zugriffsoberfläche • Private Kommunikation • Gruppenkommunikation • Sprachenauswahl	• Auswahl zwischen konventionellem und individualisiertem Onlineshop • Kommunikationsoberflächen • Zahlungsmethoden • Ladefläche externer Dateien • Konfigurations-/Zugriffsoberfläche
Sonstige Anforderungen	• Auslastung des Designers		• Lagerungsmöglichkeit für kundenindividuelle Produkte, Standardprodukte, Herstellungstools

A1.2 Transkribierte Experteninterviews

A1.2.1 Experte A

Interviewer: So, Herr A, können Sie mal erzählen in welchem Bereich Sie arbeiten und was Sie genau machen? #00:00:06-5#

Experte A: Wir von Igo3D sind der größte Distributor in Deutschland für 3D-Drucker und Dienstleistungen und 3D-Scanner. Wir sind das erste 3D-Unternehmen in Deutschland mit eigenem Shop, hier in Oldenburg. Mittlerweile sitzt unsere Hauptverwaltung in Hannover. Wir versuchen uns darauf zu konzentrieren den 3D-Druck in den Markt zu bringen, in führende Märkte zu etablieren um einfach die innovativen Geräte (...) stärker zu pushen (...) und auch um die Forschung voran zu treiben. Wir unterstützen sehr viele Start-Up Unternehmen, zum Beispiel auf Kickstarter, (...) und besuchen sehr viele Messen auf denen man einfach Kontakte knüpfen kann, mit vielen nationalen aber auch internationale Firmen. (...) Wir versuchen praktisch mehrere Stores zu etablieren, aber auch Stors (unv.), dass man den 3D-Druck, dass man in denen man sowohl den 3D-Drucker erwerben kann bei uns, als auch die Dienstleistung, sprich das Design von Dateien oder auch den Ausdruck von Dateien. //aha(bejahend)//#00:01:02-8# Und das ist einfach ein sich stätig verändernder Prozess auf den wir reagieren müssen. Das heißt, wir haben keinen direkten Leitfaden nach dem wir arbeiten, sondern wir MÜSSEN unsere Unternehmenszweige auch immer an das Prinzip 3D-Druck anpassen und verändern, was heißt, dass wir FLEXIBEL sein müssen. #00:01:19-8#

Interviewer: // aha(bejahend)/ #00:01:02-8# Ok. Gut. Ich wollte jetzt nochmal zurück zu meiner Masterarbeit kommen. In meiner Masterarbeit habe ich anhand der Expertenkommission für die Forschung und Innovation, welche 2015 die Zukunftsentwicklungen für die generative Fertigung auf dem Markt vorgestellt hat, für mich ein Bezugssystem erstellt, bei welchem die Annahme ist, dass die Großunternehmen sich an dem Onlinedistributionshandel der CAD-Dateien verstärkt beteiligen. Vor dem Hintergrund der E-Commerce Entwicklung, welche sich zum reinen digitalen Handel entfalten könnte, ist es deswegen vorstellbar, dass der Kunde die individualisierte Nachfrage direkt an das Unternehmen leitet und dieses es umsetzt. Das heißt, der Kunde kann dabei entweder nur eine Idee aufbauend auf den Standardprodukten schildern oder mittels der digitalen Bauteile oder -baugruppen das Zwischenprodukt zusammensetzten. Das kundenindividuelle Produkt wird letztendlich von dem Unternehmensdesigner als eine CAD-Datei konstruiert bzw. verbessert und von dem Kunden konsumiert. Da voraussichtlich jeder Haushalt einen 3D-Drucker besitzen wird oder (...) oder auch diese Copyshops oder FabLabs benutzt werden können/ es ist dieser/ der Druck gehört nicht in dieses System. So, und ist so ein Vertrieb der CAD-Dateien möglich? #00:02:50-4#

Experte A: Momentan ist der Markt / er wächst stetig, gerade in dem Bereich, dass man mit dem 3D-Druck und mit diesem individuellen Erstellen für die Einzelperson von Dateien sehr schnell und flexibel arbeiten kann. (...) Dafür kann man zum Beispiel Handskizzen verwenden werden, Bemaßungsskizzen, es können Vorentwürfe sein. Diese Entwürfe werden oft in Prototyping benutzt. Jungentwickler, Studenten, Universitäten, Privatleute, Architekten, Modellbauer, das zieht sich eigentlich durch alle Facetten der Gesellschaft durch, die diesen Service in Anspruch nehmen möchten. #00:03:26-5# (...) Und dies ist natürlich sehr hilfreich wenn man Skizzen ct. den Designern schicken kann und der individuell für den Kunden die

Dateien erstellen kann. (...) Hat einen großen Vorteil zu dem herkömmlichen Handel, da man wirklich schnell mit dem Kunden kommunizieren kann und entsprechen dann die Datei anpassen kann. #00:03:42-9#

Interviewer: Ok. Jetzt kommen wir zum Kern diesen Interviews. Welche Anforderungen müsste so eine solche Plattform haben? #00:03:54-3#

Experte A: Die 3D-Plattform / mittlerweile kommen immer mehr 3D- Plattformen oder es wird auch noch daran experimentiert. (...) Müssten die Anforderungen erfüllen, dass man verschiedene Möglichkeiten hat Dateiformate hochzuladen. Man kommuniziert praktisch mit dem Designer über seine Dateiformate, die man hochlädt. Ob es nun Handskizzen sind, ob es schon angefangenen CAD-Zeichnungen sind, wo man grob probiert hat, dass selber dreidimensional darzustellen. Es müsste auf jeden Fall gegeben sein, dass man eine große Facette an Dateien hat, die man hochladen könnte. Man muss auch direkt ein Preiskalkulationssystem dabei haben. Der Kunde muss wissen, wie berechnet sich das was ich da mache? Wie flexibel ist der Designer? Was kann er umsetzten? Das heißt der Kunde (...) muss wissen wie die Geräte funktionieren. Oftmals ist die Vorstellung beim Kunden nicht dementsprechend, was die Geräte auch können. Und dann werden Sachen einfach verlangt, was momentan nicht machbar wäre mit den 3D-Druckern, gerade im FDM-Bereich. Das heißt, dass wir ein Schichtschmelzverfahren haben, bei welchem wir zum Beispiel Probleme bei den Überhängen haben. Das muss dem Kunden bewusst sein. Das heißt man muss Informationen an den Kunden geben, wie das Verfahren, welches der Designer für seine CAD-Zeichnung benutzt, abläuft. Und dementsprechend werden dann meistens auch die dreidimensionalen Dateien angefertigt. (...) Zudem muss der Kunde flexibel seine Dateien hochladen können, das heißt er muss ständig mit dem Designer im Kontakt bleiben können. Was natürlich nicht geht, ist dass er dann etwas hochlädt und hört erst in paar Tagen später von dem Designer oder von dem Dreidimensionalisierer. (...) Das muss eigentlich ein sehr schneller Prozess sein, dass der Kunde wirklich sehr schnell weiß, was muss er verändern, was funktioniert vielleicht nicht an seiner Idee, an seinem Dateiformat oder (...) was funktioniert sehr gut, was hat der Designer noch für Einwände. Dass ist ein sehr anspruchsvoller Prozess (...) das braucht auch sehr viel Zeit und auch sehr viel individuelle BERATUNG. Und dabei muss man einfach Abläufe und Wege (...) einbauen, dass man das vereinfachen kann. #00:05:47-3#

Interviewer: Ok. Also in diesem Zusammenhang ist es dann interessant für das Herstellungsprozess ob die Produktvielfalt auf der Onlinedistributionsplattform begrenzt werden soll? #00:05:58-7#

Experte A: Die Vielfalt muss vielleicht nicht begrenzt werden. Was begrenzt werden muss ist natürlich die Möglichkeiten. Es gibt sehr viele Sache, die man so, sage ich mal (...) mit dem FDM-Gerät nicht herstellen kann. Das heißt, man müsste den Kunden darauf aufmerksam machen, vielleicht vorher welches VERFAHREN der Kunde wählen möchte. SLA, zum Beispiel, gesinterte Sachen mit Kunstharzen kann man deutlich MEHR erstellen. Ist aber auch eine ganz andere Preisklasse. Das heißt der Kunde muss erstmal einen Leitfaden haben, in welche Richtung möchte ich gehen? Welches Verfahren wäre für mich richtig? und dementsprechend bewege ich mich auch in anderen Preiszonen. Das ist sehr wichtig, da der Designer (...) einfach ganz anders agiert. Wenn ich weiß, ich muss etwas für den FDM-Bereich entwickeln, muss ich viel komplizierter zeichnen als wenn ich weiß, dass ich für den

SLA-Bereich etwas zeichne. Von daher sind die 3D-Druckverfahren eigentlich erstmal primär das Wichtige, auf die der Kunde sich orientieren muss, welchen Weg er gehen möchte. #00:06:53-0#

Interviewer: Ok. (...) Und (...) welche Informationen müsste dann zum Beispiel ein solcher Designer für die kundenindividualisierte CAD-Dateien haben? mindestens? #00:07:02-1#

Experte A: Was er haben müsste ist natürlich ein Maßstab. Das heißt, wie groß ist das was gezeichnet werden muss? Das hängt davon natürlich ab, welche Geräte ich zur Verfügung hab. Aus welchem Material das gedruckt werden muss? Welche Anforderung das hat? Ist es für die Präsentation, für Prototyping oder sind es die Teile die tatsächlich in den Gebrauch kommen, die benutzt werden sollen? Das heißt, welche Anforderungen hat mein Material (...). Zum Teil kann man dann schon sagen, alles klar, dieses Material kann Ihren Wunschanforderungen nicht entsprechen. Da kann man schon sehr viel selektieren. Das sind so wichtige Sachen, die der Designer vorher wissen muss. Zudem ist es wichtig, wo kommt die Datei her, Ihre Idee? Habe Sie die selbst entworfen? Ist es zum Beispiel ein Ersatzteil für eine namenhafte Firma, was momentan schon auf dem Markt ist? Da kommen dann Urheberrechte ins Spiel. #00:07:48-1#

Interviewer: Also Sie haben ja gesagt, dass die Datei während des Herstellungsprozesses immer interaktiv mit dem Designer hergestellt werden soll. Daher ist es auch interessant, soll der Vorgang auch begrenzt werden? Also die Anzahl von Validierungsprozessen? #00:08:06-3#

Experte A: Das ist nicht einfach zu beantworten. Zum einen ist es natürlich / können viele Kommunikationsprobleme auftreten. Das heißt, der Kunde wünscht sich etwas, der Designer setzt es anders um, dies kann der Designer natürlich nicht in Rechnung stellen. Das ist ein großen Problem bei diesen individuellen Entwürfen, dass man praktisch ein Pauschalpreis vereinbaren MUSS, der aber nicht einschließt wie viele Änderungen zum Beispiel in diesen Preis drin sind, sondern der Pauschalpreis beschreibt einfach die Entwicklung vom Urzustand, also von der Anfrage bis zum fertigen Objekt. Das zieht sich auch durch andere Facetten durch. In der Architektur ist es nicht anderes. Der Kunde fragt erstmal nach, ich möchte ein Gebäude haben oder ein Familienhaus, das sieht so und so aus. Es werden mehrere Entwürfe angepasst. Es wird aber nur einer berechnet. Genau so muss es beim Designer auch sein. Wenn man Prozesse einführt, wo jeder einzelne Schritt berechnet wird, wo man das wirklich pauschalisiert, dass man sagt, Schritt für Schritt wird berechnet, dann ist es sehr schwierig für dem Kunden nachzuvollziehen, wieso brauche ich so viele Schritte. #00:09:06-7#

Interviewer: Ok. (...) Dann war noch mal interessant / weil vor dem Hintergrund der derzeitigen Schwächen der generativen Fertigung ist einen weiteren Punkt zu beachten, ist ja die Nacharbeit, die dann vielleicht anstehen könnte. Weil die Bauteile sind nach dem Druck meist weder komplett sauber, noch sofort verwendbar. Daher ist die Frage, soll der Designer den Kunden über den Nacharbeitungsprozess explizit noch mal informieren? #00:09:32-2#

Experte A: (...) Der Nacharbeitungsprozess ist natürlich da, gerade in FDM-Schichtverfahren, wo wir Überhänge haben, habe wir / Die Überhänge sind meistens stützmaterialbedingt nicht komplett sauber. Da muss der Kunde vorab wissen, dass man solche Probleme einfach hat. Das Nachbearbeiten soll eigentlich beim Designer liegen, dass

das Modell komplett nachgearbeitet wird, bevor es zum Kunden geht. Zum einen weil der Designer das Material kennt, er weiß wie er es macht. Und man das dem Kunden an sich (...) nicht immer zumuten kann. Man ist schnell überfordert als Kunde. Nichtdestotrotzt würde ich trotzdem sagen, dass man auf die Schwächen des 3D-Drucks immer hinweisen muss und deswegen sagte ich auch, dass man vorab klären muss, welches Verfahren ist für mich als Kunde interessant? Habe ich was flaches, aufliegendes, kann ich FDM benutzen. Habe ich jetzt einen / sagen wir mal, ein Baum mit Aststruktur, wäre FDM für mich völlig falsch, ich müsste auf SLA gehen. Das müsste man definiert vorher einmal klären, dass der Kunde vorab weiß, was ist überhaupt machbar in dem Bereich, wo ich mich befinde. #00:10:36-1#

Interviewer: Ok. Ein weiterer Aspekt, der in der Literatur immer kritisch angesehen wird, ist der Mangel an einheitlichen Standards bei den 3D-Druckern und den verwendeten Materialien. Also stehen daher die großen Unternehmen meisten vor technischen Innovationshemmnissen, denn bevor ein Produkt mittels des Materialien A an der Druckmaschine B mit der Methode C gedruckt wird, laufen langwierige Tests. In diesem Zusammenhang stellt sich wiederum die Frage, führt das Fehlen der Standards für 3D-Maschinen, sowie der verwendeten Materialien für die Erstellung der CAD-Datei zur längeren Herstellung? / also zu diesem Zyklus? #00:11:19-4#

Experte A: Die fehlenden Standards sind schon ein Problem, dass daraus resultiert, dass einfach sehr viele Hersteller, sehr viele Entwickler gleichzeitig auf den Markt gekommen sind. (wie?) alle andere Voraussetzungen hatten, sowohl finanzielle als auch vom Wissenstand her. Mittlerweile ist es so, dass wir zwei namenhafte Kunststoffe in FDM-Bereich haben, dass wäre einmal PLA und einmal ABS. Diese Kunststoffe ähneln sich egal von welchem Hersteller /eigentlich von der Zusammensetzung her immer, das heißt, die Kunststoffe wären immer gleich. Sie unterscheiden sich allerding in Premiumfilament und Standardfilament. Beeinflusst davon wird die Druckqualität, wie sauber ist mein Druck? und wie pigmentreich ist mein Druck? Das heißt, wieviel Farbkraft hat mein Druck? Das ist für den Kunden natürlich sehr schwer nachzuvollziehen, womit arbeitet eigentlich mein Designer? Was bekomme ich da? Bekomme ich Premiumfilament oder bekomme ich Standardfilament? Das zu standardisieren finde ich sehr schwierig, da ich nicht vorschrieben kann, welches Filament der Designer nimmt, oder welches ich einfach ich möchte, weil ich dann praktisch denn / (...) das Monopol erschaffe, dass eine namenhafte Firma dieses Filament praktisch an diese Plattform vermittelt. (...) Die Qualitätsunterschiede kann man leider auch nicht pauschalisieren, dass man sagt, die Qualität muss mindestens so gleich bleiben, gleich sein bei jedem Filament. DA wir auch sehr viele ausländische Filamente auf dem Markt haben, die einfach in der Qualität schwanken zu unseren (...) europäischen Filamenten. Was man natürlich sagen kann, man kann vorab als Designer angeben, welche Filamente man benutzt, dass der Kunde sich selbst informieren kann: "Alles klar, das Filament ist gut, das möchte ich haben". Oder wenn man vielleicht eine FILAMENTAUSWAHL dem Kunden anbietet, was wir hier bei IGo3D auch machen, dass man den Kunden sagt, wir haben verschiedene Filamentarten, verschiedene Filamentqualitäten und Sie können sich entscheiden, je nach dem Bedarf, was BRAUCHEN SIE. Jemand der Prototyping macht, der braucht vielleicht kein Premiumfilament, weil er erstmal schauen muss. Jemand der Präsentationssachen macht, der braucht natürlich Premiumfilament, weil es bestmöglich aussehen muss. Und das wäre eine Möglichkeit, dass die Plattform anbietet zur Auswahl, dass der Kunde sich entscheiden kann, welche Filamente

möchte ich habe. Und da hätte man eigentlich schon so eine Art Basic oder Richtlinien vorgegeben müssen. #00:13:27-8#

Interviewer: Nochmal dazu, soll also bei dem Bestellvorgang vielleicht der Designer ein Pflichtenheft für den Kunden erstellen, wo er diese Daten aufnimmt? #00:13:38-8#

Experte A: Also wo er die Daten aufnimmt, das auf jeden Fall. Eventuell eher so ein Ausfühlbogen, wo der Filament / wo der Kunde einfach eintragen kann oder auswählen kann, was er haben möchte, und dass der Designer ein fertiges Formular bekommt, praktisch ein Bestellformular, dass er dann zusammenführen kann und dementsprechend den Druck anfertigen kann. Das kann natürlich einmal beinhalten, welches Filament, welches Gerät, welche Qualität, welche Füllung, es ist auch immer eine unterschiedliche Füllung (...) /und solche Sachen sind einmal wichtig für den Kunden. Und dann kann man immer individuell auf jeden Kunden angepasst mit diesem Formular die Daten einheitlich darstellen. #00:14:14-5#

Interviewer: Zurück zu dem Material, nochmal zu Standardmaterial. Was halten Sie von der Begrenzung der Materialvarianten? #00:14:23-7#

Experte A: Begrenzung der Materialvarianten ist SEHHR SCHWIERIG. Wir sagen, wir haben neunzig Prozent, die neben den Standardvarianten PLAABS. Fast täglich kommen neue Anbieter auf den Markt mit den Spezialfilamenten, so nennen die sich. Das wären zum Beispiel Gummifilamente, Bronzefilamente, da hätte ich achtzig Prozent Bronzeanteil, zwanzig Prozent Plastikanteil als Bindemittel. Holz, Kaltsandstein, Aluminium, Glas, also es ist wirklich individuell und das ist eigentlich das was 3D-Druck ausmacht, dass ich individuell für jeden Kunden eine bestimmte Materialart (...) anbieten kann. Wenn ich das pauschalisiere und sage ich nehme nur PLA oder ABS, dann habe ich eigentlich die Möglichkeiten, die der 3D-Druck bietet, dieses Individuelle (...) eigentlich schon wieder zurück geschraubt und habe gesagt: "NEIN, ich kann nur DAS". Und das ist eigenglich nicht das, was der 3D-Druck momentan möchte. Wir WOLLEN einfach durch diese (...) enorme Materialvielfalt, die immer größer wird, / jetzt ganz neu sind Nylon, Nylonfilamente, lebensmittelechte Filamente, TEFLON / wir können Teflon drucken / und das mach den 3D-Druck aus, dieses tatsächlich tausend Möglichkeiten mit einem Gerät. Von daher würde ich auf jeden Fall nicht (...) einheitlich sagen nur diese Filamente. #00:15:34-7#

Interviewer: OK. Zurück jetzt nochmal zu Kosten. Also, die Kosten sind meistens beim Kaufprozess für viele Kunden auch entscheidend. Sollen während des gesamten Produktionsprozesses die Bearbeitungs-, Gesamt- und Abbruchskosten von dem Kunden verfolgt werden können? #00:15:50-5#

Experte A: (...) Es ist sehr schwierig für den Designer die Kosten stetig zu aktualisieren. Es gibt da sehr viele Möglichkeiten, wie man die Kosten berechnet. Jeder ist der Meinung, er hat seine beste Variante. Wir haben einfach die Erfahrung gemacht, dass es für den Kunden deutlich einfacher ist, wenn er eine Bestellung aufgibt. (...) Es wird von uns angefertigt, designt, dreidimensionalisiert und der Kunde bekommt anschließend ein Kostenvoranschlag von uns, der unverbindlich ist, den er ablehnen kann oder annehmen kann. Das hat einfach den Hintergrund, wir selbst können nicht immer sagen, wie lange sitzen wir an solchen Zeichnungen, weil es schwer einzuschätzen ist. Und wenn wir fertige dreidimensionale

Dateien haben, sagen uns unsere Programme, wie SCHWER wird der Druck. Und aus dem Gewicht resultierend, nennen wir dann den Preis mit der Kombination der Zeit, die in die Zeichnung eingeflossen ist. Das kann man vorher einfach nicht sagen. Wenn ich zu "Burger King" gehe, kann ich sagen: "alles klar, ein Euro steht fest". Bei uns GEHT DAS LEIDER NIHT, weil tatsächlich alles individuell ist. Jeder Kunde hat eine andere Zeit, die er beansprucht wird, der hat anderen Materialpreis, der hat unterschiedliche Materialvielfalt, der hat unterschiedliche GRAMM-Angaben und deswegen sind WIR dazu verpflichtet eigentlich unverbindliche Kostenvoranschläge dem Kunden vorab zu geben. Was für uns natürlich zum Nachteil ist, dass wir dann sehr viele Absagen haben. (...) Und auch dieses Schätzen / wenn der Kunde sagt: "Schätzen Sie denn ungefähr, kostet das dreißig oder dreihundert Euro?". Sehr schwierig durch diese Individualität bei diesem 3D Drucken. Und wir haben uns einfach darauf geeignet, unverbindliche Kostenvoranschläge (...) zu schicken, weil das ist einfach das Einfachste für beide Seiten. (...) Und auf dieser Plattform, möchte ich noch ergänzen, ist es natürlich nochmal ein Hindernis, weil man halt nicht direkt mit dem Kunden kommuniziert, sondern über E-Mail, oder über Telefon und (...) das ist schwierig, dann hat man sehr viel LEERARBEIT. Und dass muss man einfach miteinkalkulieren. #00:17:41-6#

Interviewer: Was ist für Sie ein angemessener Preis bei den individualisierten CAD-Dateien? #00:17:49-4#

Experte A: Eigentlich gerade beantwortet. Es ist sehr schwierig. Man kann gerade keinen Pauschalpreis sagen. Es gibt mittlerweile sehr viele Plattformen, wo Datei, CAD-Dateien angeboten werden für die unterschiedlichsten (...) Rubriken. Nennen wir es Film, für Spiele etc. Da sind Pauschalpreise drin. Das ist aber eigentlich nach eigenem ERMESSEN, dass hat / dass spiegelt keine Berechnung wieder. Bei CAD-Dateien / wenn ich fertige CAD-Dateien anbiete einem Kunde, kann ich diese Preiskalkulation bzgl. der Grammangaben nicht mehr einfließen lassen. Sondern muss einfach schauen, wie vielen Kunden kann ich diese Datei verkaufen, wenn Sie nicht individuell nachgefragt ist. Wie viel Arbeit steckt drin? Da ist sehr schwierig Pauschalpreise zu nennen. Das ist einfach unmöglich beim 3D-Druck. Also wenn, dann ist es wirklich nach eigenem Ermessen gesetzte Preise, die nicht groß berechnet werden können. #00:18:40-0#

Interviewer: Aber kann bspw. ein Unternehmen sagen, wir haben hier ein Produkt, das wir standardmäßig anbieten. In digitaler Form würde das so viel kosten und wenn Sie beispielsweise bestimmte Bauteile dazu fügen wollen und weitere Tätigkeiten haben, würde es dann pauschal so und so viel kosten? Bspw. Validierungsmöglichkeiten, das nochmal zu berechnen und zu sagen, ok, wenn das wirklich eine schwere Datei ist, dann machen wir es länger? #00:19:05-6#

Experte A: Genau, dass kann man natürlich sehr gut machen, dass man das so kombiniert. Es gibt sehr viele Unternehmen, die bieten mittlerweile / zum Beispiel in Handymarkt an, dass man (...) Hüllen für Handys kaufen kann im Markt, also fertige Hüllen. Oder man lädt die dreidimensionale Datei runter, die ist dann meistens so beim ein Drittel der Kosten (...), womit man den Kunden einfach locken möchte diese 3D-Dateien zu kaufen, was ich sehr gut finde. Und der Kunde kann dann überlegen, ob er selbst Zuhause druckt, wenn er ein Gerät hat, oder ob er in diese FabLabs geht, wo man das drucken kann. Aber auch da sind die Preise vom Unternehmen nach eigenem Ermessen, nach Absatzmarkt kalkuliert. (...) #00:19:43-5#

Interviewer: Ja (...) . Dann kommen wir zu Sicherheiten. Zum einen sind die technischen Sicherheiten gegen das unendliche Nutzen der fertigen CAD-Dateien notwendig? #00:19:53-1#

Experte A: (...) Von Seiten des Herstellers, JA. Sie wäre notwendig, weil natürlich, wenn Sie sich vorstellen, diese Handyhülle, die ich Ihnen einmal verkaufe, können Sie so oft reproduzieren, wie Sie möchten. Ich hätte keinen Einfluss mehr drauf. Es ist aber nicht machbar. Ich kann diese Dateien momentan einfach nicht so anfertigen, dass ich sage: "Die kann nur einmal gedruckt werden". Das ist das große Problem, warum große Hersteller momentan nicht nachziehen mit dreidimensionalen Dateien. Stellen Sie sich vor, Sie kaufen eine Datei von einer Porzellantasse / wir können mittlerweile neunzig Prozent Porzellan drucken / und Sie drucken sich diese Tasse dreißig Mal und ihr Bekannter druckt sich diese Tasse auch. Das heißt, der Hersteller verkauft nur eine Datei aber es sind neunzig Tassen auf dem Markt. Das wird in Zukunft, wird das so kommen, dass sobald ein großer Hersteller anfängt das zu machen, ziehen alle anderen nach, weil die es müssen. Sie versuchen sich aber solange wie möglich noch dagegen zu STREUBEN. (...) Weil es natürlich dann, ein großer Absatzmarkt werden wird, wo diese fertigen Produkte einfach nicht mehr genommen werden, wenn es soweit ist, dass wir wirklich die gleiche Qualität drucken können. #00:20:55-3#

Interviewer: (...) und was halten Sie vom Streamingsystem, das gerade entwickelt wird? z.B. in USA, wo z.B. das Startup-Unternehmen "Authentise" nochmal sagt, wir haben ein Streamingsystem, welches diese CAD-Dateien sozusagen schickt an den Drucker direkt und der Kunde hat ja keine Möglichkeit die Dateien herunterzuladen, sondern diese gleich gedruckt werden. #00:21:21-8#

Experte A: (...) Das finde ich sehr gut. Das ist eine Möglichkeit diesen Druck einzuschließen. Ist natürlich noch in der Beta Phase, das heißt (...) theoretisch funktioniert es, praktisch nicht. (...) Wir haben da auch einige Erfahrrungen da mitgemacht, auch Tests. Dieses Streaming, wie bei allen, kann man beeinflussen, das heißt der Kunde könnte den Druckprozess abfangen und duplizieren. (...) Es klingt sehr sicher, ist es aber im Endeffekt, wenn der Kunde weiß, wie es geht / es ist wie beim Musikdownload, wenn ich weiß wie es geht, kann ich alles herunterladen, was ich möchte. Sobald mein Drucker anfängt zu drucken mit dieser Streamingdatei, kann ich parallel dann einfach eine Festplatte laufen lasse und fange einfach dieses Streaming, diesen G-Code, so nennt sich diese Schichtdatei, fang Sie ab und hab Sie dann auch. Ob der Kunde jetzt dadurch, durch dieses STREAMING / wenn er weiß, ich kann das nur einmal drucken / diesen Effekt hat, ich möchte das HABEN, das ist natürlich eine andere Frage, weil (...) wofür brauche ich einen Drucker, der mir das einmal ausdrucken kann, dann könnte ich mir auch das Original kaufen. Also viele Kunden (...)/ das wir auch so mitbekommen, ist auch einfach die Möglichkeit so oft, so viel wie ich möchte zu duplizieren. Und dieses Streaming schränkt da auch diesen 3D Druck ein und da ist dann die Frage für den Endverbraucher, brauche ich dann überhaupt noch den Drucker, wenn ich es nur einmal drucken kann? Ich möchte es eigentlich so oft drucken können, wie ich möchte. Wenn ich jetzt einmal die Tasse habe und lass sie fallen, muss ich Sie WIEDER kaufen. Dann kann ich Sie auch normal kaufen. Ist nicht im Sinne von dem 3D-Druck an sich, es ist eher im Sinne von den (...) Verkäufern von den Firmen. #00:22:47-0#

Interviewer: Und was halten Sie von der Identifikationsabfrage des Kunden und bspw. des Designers? #00:22:55-2#

Experte A: (...) Also es ist für den Designer natürlich sehr kompliziert nachzuvollziehen wo kommen diese Sachen her, die ich jetzt zeichnen MUSS. (...) Es ist allgemein so, wenn ich als Designer etwas anfertige, es ist eigenerschaffene Kunst. Das heißt, die Urheberrechte liegen bei dem Designer. (...) (lachen) Die Sachen können natürlich an den Kunden übertragen werden, (...) aber der Designer kann eigentlich nicht diese Identifikation der Kunden permanent abfragen, um nachzuvollziehen, wo kommt es her. (...) Ist auch nicht möglich aufgrund der Daten, Datensicherung, Datenschutz. Wir machen es hier meistens so, wenn wir Skizzen annehmen, dann dreidimensionalisieren wir es selbst. Das heißt, Urheberecht liegt IMMER bei uns. (...) Das können dann auch tatsächlich namenhafte Produkte sein. Das heißt, das was Sie um die Ecke kaufen können, wenn wir das selbst dreidimesionalisieren / ist es mit dem Urheberrecht momentan sehr, sehr schwierig. Da gibt es viele Diskussionen. #00:23:49-9#

Interviewer: Aber bei der Identifikationsabfrage ging es eher darum, dass es z.B. ein vorbestrafter Kunde ist, der sich etwas bestellt, was in einem Bauteil vielleicht verstreckt sein könnte, was bspw. ein Teil der Waffe sein kann. Darum ging's eher (lachen) . #00:24:07-7#

Experte A: Genau. Auch so. Ok. (...) Ist fast nicht machbar. #00:24:15-7#

Interviewer: Nein? #00:24:15-7#

Experte A: Wenn man das nicht vor Augen hat / die Leute kommen auf die verrücktesten Ideen Sachen zu benutzen. Als Designer (lachen) oder als Dreidimensionalisierer ist es eigentlich sehr schwierig / ich kann nicht von jedem Kunden die Akte anfordern, (...) rein logistisch ist es sehr schwierig. (...) Auch (...) dem Nutzen von dem was man zeichnet, was gedruckt werden soll, zu erkennen, den wahren Nutzen / wenn es zum Beispiel was verstecktes wäre (...) , ist meines Erachtens sehr schwierig für den Designer und das wäre, glaube ich, eine große Hürde, wenn man das machen müsste. Jedes Mal, erstmal herauszufinden, wofür könnte es sein? Wer gibt da eigentlich die Bestellung auf? Also ich glaube, dass ist sehr schwierig im 3D-Druck. #00:24:55-1#

Interviewer: Aber sind nicht von dem Gesetzgeber schon bereits solche Methoden vorgegeben? #00:25:00-2#

Experte A: (...) Wenn wir / also es ist so, es gibt so viele Dateien auf dem Markt zum Beispiel mit den man Waffe drucken könnte. Das ist natürlich nicht erlaubt. Der Gesetzgeber versucht möglichst diese Dateien zu codieren. Das heißt, wenn Sie diese herunterladen und damit könnte man eine Waffe drucken, dass die Drucker erkennen, dass es nicht druckbar wäre, dadurch dass es codiert ist. Es besteht eine Meldepflicht von unserer Seite aus, sobald wir den Verdacht schöpfen, dass Waffen gedruckt werden können, haben wir eine Meldepflicht, das heißt wir müssen den Kunden melden und auch die Dateien sicher stellen. Wenn jetzt aber / Sie können sich vorstellen, der Kunde kommt und der hat was gezeichnet, es ist ein Architekturstudent, und in seiner Zeichnung sind versteckt Bauteile (...) aus denen man eine Waffe fertigen könnte, Schusswaffen gehen wird zunächst von aus / in Amerika ist das ein großes Problem / (...) ist nicht nachzuvollziehen. Also das kann man einfach nicht prüfen. Man sieht es ganz einfach in der Reglung in Amerika, sie hatten keine Macht dagegen das zu prüfen. Mittlerweile ist es so, nach meinem Wissen, dass man Waffen drucken darf, in Amerika. Man muss einen bestimmten Metallanteil in diese Waffen verbauen, dass die durch

Detektoren erkannt werden können und man muss diese Waffen CODIEREN lassen. Sie sind schusstüchtig, teilweise sogar bis hundert Schuss oder bis Magazin. (...) Aber man sieht in dieser Regelung, dass es ist eigentlich keine Regelung ist die ZUFRIEDENDNSTELLEND IST. Und das hat einfach den Grund, dass man es nicht verhindern kann. #00:26:20-4#

Interviewer: (...) Sie haben ja auch schon die rechtliche Frage angesprochen. Welche rechtlichen Anforderungen können neben dem Urheberrecht problematisch werden? #00:26:30-6#

Experte A: (...) Problematisch kann es werden, wenn zum Beispiel die Verschwiegenheitsklausel nicht eingehalten werden, das heißt der Kunde (...) oder der Kunde gibt ein Prototypingobjekt in Auftrag, was der Designer dreidimnsionalisieren muss und Anspruch auf diese Datei ERHEBT, weil er es selbst erschaffen hat. Da muss es natürlich vorher ganz klar geklärt werden, gibt es Verschwiegenheitsklauseln? gibt es (...) Rechte bzgl. der Dateiformate? Es ist so, wenn der Kunde das kauft, gehört ihm auch das Dateiformat? Das heißt, der Designer gibt seine Rechte ab. Gesetzlich ist momentan allerdings so, dass der Designer seine Rechte immer BEHÄLT. Wenn man das vergleicht zum Beispiel mit dem Architekten beim Hausbau, die Rechte an diesen Plänen / wenn Sie einen Haus bauen, bekommen Sie die Pläne von Architekten, sind das nicht ihre Pläne. Die Pläne gehören rein rechtlich immer noch dem Architekten. Das ist seine geistige Schöpfung und könnte jeder Zeit, wenn Sie die Pläne jemanden anders geben, der das gleiche Haus baut, könnte er zurückgreifen und sagen: "Moment, das sind meine Pläne, ich muss vorher Einverständnis geben". Und da gibt es einfach noch sehr große rechtliche Lücken und auch im Urheberrecht gibt es sehr viele Lücken, wo man es noch umgehen kann. Das verdichtet sich jetzt mittlerweile immer mehr, weil der 3D-Druck immer mehr auf den Markt kommt. Jetzt wird eigentlich erst intensiv dran gearbeitet. (...) Es ist sehr schwierig. Es ist sehr viel und sehr schwierig und das ist natürlich auch eine Ermessenssache. Jeder sieht es ein bisschen anders in diesem Spielraum. Gerade beim Urheberrecht, man weiß einfach nicht wo man ansetzten soll. #00:27:56-0#

Interviewer: Habe ich das richtig verstanden, dass bspw. / also kundenindividuelle Ideen oder ein Teil zum Beispiel von Produkten, die auch Ideen von dem Kunden waren, gehört trotzdem rechtlich dem Designer? #00:28:11-6#

Experte A: Die gehören rein rechtlich dem Designer. Deswegen müsste vorab / den ich als Kunde etwas haben möchte, was ich anschließend gleich patentieren lassen möchte, muss ich dem Designer vorher in Kenntnis setzten. Es muss, sozusagen, ein Vertrag abgeschlossen werden zwischen dem Kunden und Designer, der ausdrücklich sagt, dass der Designer dieses Produkt nicht für das Patent benutzen darf oder zum Beispiel keine Veröffentlichung der Dateien sowohl in Papierformat, in Fotoformat, in Videoformat veröffentlichen darf. Das muss vorher geklärt werden. Wenn das NICHT GEKLÄR WIRD, hat der Designer die Rechte an diesen Dateien. #00:28:44-0#

Interviewer: Also, sozusagen sollen die Lizenzansprüche von jeder Seite geklärt werden? #00:28:48-7#

Experte A: Genau #00:28:48-7#

Interviewer: ok. (...) Inwiefern können die Gewährleistungsansprüche und die Haftung geregelt werden? #00:28:56-9#

Experte A: Gewährleistung, (...) meine Sie da z.B. die Qualität der Drucke oder die Funktionstüchtigkeit der Druck oder? #00:29:03-0#

Interviewer: Zum Beispiel wer überhaupt für das Produkt oder für die Fehler des Produktes gewährleistet. #00:29:07-6#

Experte A: (...) Also ist es so, wenn ich etwas in Auftrag gebe und etwas dreidimensionalisiere und mein Drucker es nicht drucken kann, hafte ich natürlich. Das heißt, ich kann den Kunden bei Fehldrucken nicht zu Kasse bitten. (...) Bei der Gewährleistung, ich muss den Kunden vorher informieren, was können meine Filamente? Was können meine Materialien? Was kann mein Drucker? Das heißt der Kunde kann anschließend, wenn ihm das nicht GEFÄLLT den Druck nicht zum Designer geben und sagen: "Das möchte ich so nicht, das habe ich mir nicht so vorgestellt" oder (...) Der Druck in Prototyping-Bereich hat mein Belastungstest nicht ausgehalten". Dadurch, dass der Designer vorher informiert, ist er da auf der sicheren Seite. Sie können sich nicht die DVD ausleihen und dann zurück bringen und sagen: "Der Film war schlecht". #00:29:51-2#

Interviewer: Aber ist es nicht so, dass / In diesem System ist es vorgeschrieben, dass die CAD-Datei gefertigt wird, das ist ja das Endprodukt. Aber wo also der / der Kunde das DRUCKT, mit welcher Maschine / es wird ja nur sozusagen im Pflichtenheft vorgegeben, dass mit diesem Material und in dieser Maschine am besten das gedruckt werden soll. //mhm(bejahend)//#00:30:14-7# Aber ob der Kunde es woanders macht, das ist die andere Frage. #00:30:18-8#

Experte A: mhm(bejahend) #00:30:14-7# mhm(bejahend). ja, das stimmt. #00:30:20-8#

Interviewer: Dann ist es ja wiederum bei den Gewährleistungsansprüchen und Haftungen.. #00:30:25-6#

Experte A: …wäre bei dem Dritten, praktisch. (...) Das Problem ist, der Kunde kann schwer nachvollziehen, ist die Datei richtig, die ich bekommen habe. Wenn sie Leihe sind, können Sie es nicht nachvollziehen, ob das, was der Visualisierer oder Dreidimensionaliserer gemacht hat, (...) auch tatsächlich DEM entspricht, was die Geräte können. Von daher finde ich es sehr schwierig, wenn man praktisch mit zwei Parteien arbeitet, einmal dem Visualisierer und einmal der ausführenden Datei, praktisch dem Druck. (...) Zum einen ist es natürlich schwer, der Visualisierer muss wissen welche Geräte sind auf dem Markt? Wo kann der Kunde überhaupt hingehen zum drucken? Es sei denn der Kunde sagt, ich habe ein eigenes Gerät, dann kann er es anpassen. (...) Von den (...) rechtlichen Sachen her ist es auch kompliziert. Der Kunde hätte rein theoretisch 14 Tage Anspruch das zurück zu geben, in deutschem Recht. (...) Das muss einfach ganz klar in AGBs definiert sein, wie das gehandhabt wird. (...) Und wenn tatsächlich gesagt wird, dass die Dateien druckbar sind / man erkennt Fehldrucke tatsächlich an den Dateien, wenn ich / egal auf welchem Gerät ich das drucke und vorher wird mir gesagt, das ist druckbar, erkenne ich Fehldrucke, das heißt Fehler in den Dateien. Und wenn man diese Fehler in den Dateien NACHVOLLZIEHEN kann und auch beweisen kann,

dann kann man natürlich den Dreidimensionalisierer (...) drauf ansprechen oder dann reklamieren, sozusagen. Ansonsten ist es sehr schwierig. #00:31:46-4#

Interviewer: Kann ich dann vielleicht das Endprodukt vielleicht in zwei Teile teilen und sagen "wir haben hier../ wenn bspw. der Kunde ein Standardbauteil nimmt, was vom Unternehmen auf dem Markt sowieso angeboten wird /dass bspw. für dieses Bauteil bzw. für Teile des Produktes andere Regelungen gehen? und für die kundenindividuelle Idee wiederrum andere gelten? #00:32:07-4#

Experte A: Es wird praktisch so selektiert, einmal nach gewerblichen Kunden und nach privaten Kunden. Das muss vorher definitiv angegeben werden. Das was Sie gerade/ wovon Sie gerade davon sprachen, wenn ich Bestandsdateien oder Bestandssachen nehme von anderen Firmen und selbst als Firma das in Auftrag gebe, ist es natürlich oberrechtlich geschützt. Das muss der Visualisierer vorher wissen. Wenn der Kunde, Auftraggeber nicht angibt, dass er Gewerbekunde ist, aber anschließend gewerblich NUTZT (...) , dann kommen die Urheberrechte zum tragen, das heißt der Visualisierer (...) beruht sich auf den Angabe des Kunden und der Kunde darf es dann eigentlich nicht benutzen, gewerblich. #00:32:45-6#

Interviewer: (...) Soll dann die kundenindividuelle CAD-Datei digital gelagert werde? also/die Endprodukte? #00:32:54-0#

Experte A: (...) gespeichert werden oder anderen Kunden angeboten werden? #00:32:56-9#

Interviewer: auch das #00:32:58-3#

Experte A: Zur Speicherung, wir selbst speichern drei Monate diese Dateien. Wenn der Kunde sich innerhalb dieser drei Montane nicht meldet, dann werden die automatisch bei uns gelöscht von den Rechnern. Hat einfach den Grund, dass gerade beim 3D-Druck immer das der wiederkehrende Sinn und Zweck der Sache ist, das heißt wenn ich etwas öfters brauche / es wird ausprobiert, ob es funktioniert, das heißt, es kann sein, dass ein Kunde nach zwei Monaten wieder kommt und sagt: "Ey, das funktioniert, ich brauche es nochmal" (...) . Es ist sehr schwierig diese Dateien langfristig zu speichern (...), weil es enormes Datenvolumen ist. Man muss es einschätzen können und es ist auf jeden Fall schwierig diese Daten weiteren Kunde zur Verfügung zu stellen. Eigentlich ist es (...) Gang und Gebe, oder es ist auch rechtlich so, dass man diese Daten individuell keinem anderen Kunden weitergeben darf. Dadurch, dass Sie die Daten gekauft haben bei mir, SIND ES ihre Daten und ich bin rein rechtlich nicht dazu befugt anderen Leuten Ihre Daten genauso anzubieten. Es sei denn, dass wir vorher schriftlich abgemacht. #00:33:54-5#

Interviewer: Also Lizenzansprüche? #00:33:56-8#

Experte A: Genau, Lizenzansprüche. (...) Also, es wird eigentlich nicht gemacht. #00:34:02-1#

Interviewer: Ok. (...) eine Anforderung, die während der Masterarbeit festgelegt wurde, ist die Regelung der Auslastung des Designers / die voreingenommen wird. Um effizienter zu sein, sollen die Zugriffszeiten für die unterschiedlichen Tätigkeiten, wie das Laden der

Fertigprodukte oder bspw. dass der Designer nur bestimmte Kundenanzahl haben darf, geregelt werden. Wenn es eingeführt werden soll, dann wieso? #00:34:34-2#

Experte A: (...) Das finde ich sehr schwierig solche Sachen einzuführen. Es ist natürlich zu Gunsten des Designers, dass er einfach regeln kann und Abläufe und Prozesse vereinfachen kann. Es ist meines Erachtens nach aber nicht machbar. Stellen Sie sich vor, vormittags meldet sich niemand, wo seine Zeiten wären für die Kontaktaufnahme und nachmittags melden sich plötzlich Kunden, wo er garnicht mehr diese Kontaktzeiten hat. (...) Sie können sich es vorstellen, bei einer Autowerkstatt haben Sie auch nicht die Zeit, wo Sie das Auto hinbringen, wo repariert wird, sondern das muss ein fließender Übergang sein, das heißt der Designer muss so flexibel sein, dass er sowohl neue Dateien annehmen kann, als auch an Bestandsdateien weiter zeichnen kann. Hat einfach einen wirtschaftlichen Hintergrund. #00:35:12-5#

Interviewer: aha(bejahend). #00:35:13-2#

Experte A: Dieses tatsächlich / was man einfügen kann, sind natürlich die Hotlinezeiten, das heißt wo die Kunden zu speziellen Zeiten (...) individuell anfragen können (...) aber direkte/ dem Kunden Auftrag zu schicken, das heißt die Dateianfrage zu schicken, das muss eigentlich ständig gegeben sein und da muss der Designer einfach switchen zwischen Bearbeitung und zwischen Erstellung. #00:35:36-3#

Interviewer: (...) Welche weiteren Anforderungen fallen Ihnen für das User-Interface ein? also, Benutzeroberfläche #00:35:46-3#

Experte A: (...) ja, also wenn wir das nochmal (lachen) rekapitulieren, was (unv., Lachen) schwierig. Was so eine Plattform bieten muss ist die Flexibilität. Einmal Flexibilität in den Materialien, in mein Druckverfahren, was kann ich machen? wofür kann ich anbieten? Flexibilität beim DESIGNER. Es ist natürlich auch immer vom Designer abhängig. Wir hier zum Beispiel sind sehr viel auf Architekten geschult. Wenn jetzt jemand kommt und der eine Person gezeichnet haben möchte, ist es für uns eigentlich fehl am Platz (unv.), das heißt der Designer muss sehr vielfältig in seinem Können sein, dass er in eine möglichst breite Facette an Kunden bedienen kann. (...) Flexibilität muss sein an Kontaktformularen und an (...) einfach am Service, dass der Kunde sich permanent, praktisch UMSORGT fühlt und nicht den Eindruck erhält, ich habe es jetzt hingeschickt, irgendwann wird es mal durchgerattert und dann meldet sich jemand bei mir, sondern das muss eigentlich ein fließender Übergang sein. Kundenservice ist einfach das wichtigste in diesem Bereich, und das muss alles im Einklang miteinander stehen. #00:36:45-8#

Interviewer: Und was halten Sie von den Ladeflächen für die externen Dateien, CAD-Dateien? #00:36:52-2#

Experte A: (...) Ladeflächen? #00:36:55-4#

Interviewer: Ja, das man sagt, dass / also allgemein, dass die externen CAD-Dateien geladen werden können? #00:37:02-8#

Experte A: Das der Kunde seine eigenen Dateien hochladen kann? #00:37:05-4#

Interviewer: Also z.B. auch die CAD-Dateien von "Bosch" nimmt, ladet das herunter und sagt: " ich will den Style haben aber in anderer Form vielleicht" und dann, sozusagen, gibt das Unternehmen ihm Recht nochmal diese Datei hochzuladen und die zu bearbeiten? #00:37:21-1#

Experte A: Das ist natürlich so, es gibt sehr viele Plattformen momentan, wo man dreidimensionale Dateien herunterladen kann, schon fertige SCL Dateien. Diese Plattformen werden momentan meistens von den Druckerherstellern selbst betrieben. Da gibt es natürlich Dateien, die sind unberechtigt geschützt, das heißt, der Kunde dürfte Sie runterladen. Im privaten Bereich gibt es momentan kein Urheberecht, das heißt, Sie könnten drucken, was Sie möchten. Sonnenbrille mit "Versace" auf der Seite/ kein Problem. Sobald Sie im gewerblichen Bereich gehen, greifen diese Urheberechte, das heißt, wenn Sie diese herunterladen, zu einem Designer gehen, der minimal es etwas verändert, ist das keine Veränderung der Datei, das heißt das Urheberrecht besteht immer noch bei dem, wo ich heruntergeladen habe. (...) Das ist sehr schwierig, weil der Rechtsweg kommt einfach nicht hinterher gegen den (lachen) Prozess 3D-Druck. Es ist auch bei uns sehr schwierig, es ist sehr dünnes Eis auf dem man sich bewegt. (...) Was natürlich was anderes ist, wenn ich Zeichnungen oder Skizzen bekomme, oder die Form mit dem Kunden SELBST (...) erstelle. Natürlich können Sie jetzt sagen: "Ich kann mir Profile bei "Bosch" anschauen, rufe meinen Designer an, erzähl ihm, wie ich das haben will und hab praktisch das gleiche Profil wie von "Bosch"". Ich habe nur nicht das genommen, sondern ich habe es ihn erklärt, ist vom Prinzip dasselbe, ist aber urheberrechtlich etwas ganz was anderes. (...) Also das ist sehr dünnes Eis und da gibt es auch keine einheitliche Regelung. Was es gibt, gewerbliche Dateien, die lizensiert sind, darf gewerblich nicht benutzt werden. Privat Ja, gewerblich Nein. #00:38:44-8#

Interviewer: (...) Welche Kommunikationsoberflächen oder Kommunikationsmöglichkeiten sollen Ihrer Meinung nach auf dieser Seite (...) gegeben werden? (lachen) #00:38:57-2#

Experte A: Ich finde einen CHAT sehr schön. Ein Direktchat, das heißt, der Kunde kann in einem Chat schreiben, wo direkt geantwortet werden kann. Telefonsupport ist natürlich auch sehr gut, man kann ganz anders kommunizieren. Allerdings ist bei Telefonsupport immer das Problem, es artet sehr aus. Also Sachen, die in fünf Minuten geklärt werden können, dauern dann meistens zwanzig bis dreißig Minuten, weil immer neue Fragen entstehen. Ich finde, so ein Chat kann deutlich schneller beantworten. Die Schriftform ist immer etwas knapper und kürzer als das Mündliche. E-Mailverkehr ist natürlich auch sehr gut. Also ich/ mein Favorit ist der CHAT. Wir haben es leider noch nicht //mhm(bejahed)//#00:39:31-5# aber wir versuchen es einzuführen. Allerdings ist bei diesem Chat natürlich/ man muss tatsächlich 24 Stunden am Tag in diesem Chat verbringen. Das ist der Nachteil bei diesem Chat, weil es kommen immer im Sekundentakt neue Chats rein, man muss Sie beantworten, man darf den Verlauf nicht aus den Augen verlieren. Dass ist bei den E-Mails natürlich deutlich einfacher, man kann E-Mails sammeln, man kann die dann abarbeiten. (...) Man muss eigentlich nur eine gute Kombination finden, vielleicht macht man wirklich Telefonsupportzeit, Chatzeiten, E-Mailzeiten. Da sind wir selbst intern bei IGo3D am experimentieren. (...) Wir haben uns darauf verständigt, dass wir Telefonsupportzeiten anbieten, 10 bis 17 Uhr bspw., und dass wir E-Mailanfragen rund um die Uhr bearbeiten. Für den Kunden wäre allerdings dieser Chat das einfachste. Da muss einfach ein Verhältnis zwischen Kundenzufriedenheit und Infrastruktur innerhalb eines Unternehmens oder eines Designers verirren können. #00:40:23-1#

Interviewer: mhm(bejahend) #00:39:31-5# (...) Soll bspw. bei den Benutzeroberflächen ein sogenannter "Showroom" (...) angeboten werden? wo der Kunde seine vorgefertigten Produkte erstmal sich anschauen kann oder unternehmensindividuelle Produkte nochmal (...) #00:40:42-2#

Experte A: (...) Also ein Showroom (...) zum Beispiel von bereits gemachten Dateien finde ich sehr gut. Dass der Kunde sich erst mal anschauen kann, was hat dieser Visualisierer schon gemacht? Wie ist der Style? Wie ist die Qualität? Ich kann zehn Visualisierer nehmen, zehn Mal den gleichen Auftrag und ich hab zehn Ergebnisse. Das ist in diesem Verfahren leider so. Das finde ich sehr gut, der kann den Visualisierer seine eigenen Dateien hochladen, er kann die Dateien von Kunden, mit deren Einverständnis, dort hochladen. (...) Und (...) es ist für den Kunden natürlich ein Service, das ist einfach (...) ein Plus, wenn der Kunde sich vorab informieren kann, es ist eine gute Dienstleistung. Und ich denke auch, dass das eher die Kundenzufriedenheit steigert, wenn man das sich anschauen kann. Das ist nichts anderes, wie bei den Onlineplattformen, wenn ich die Bewertung habe, eine Rezension fühlt der Kunde sich immer wohler. Wenn er Bilder anschauen kann, sich das erstmal vorab anschauen kann. Wenn man sich / Abläufe durchlesen kann, wie ist das eigentlich bevor ich bestelle. Dass ist bei anderen Sachen Gang und Gebe, und das müsste eigentlich eingeführt werden #00:41:41-9# Ist schon richtig #00:41:42-3#

Interviewer: Haben Sie noch irgendwelche Anforderungen die Ihnen jetzt anfallen können (lachen)? #00:41:48-5#

Experte A: (lachen) Es ist sehr schwierig. Also dadurch, dass es so ein stetig wachsender und sich verändernder Markt ist, muss ich alles / man hat teilweise Konzepte, so ein Konzept braucht dann teilweise drei bis vier Monate bis es vernünftig ausgearbeitet ist. Dann schmeißt man es auf den Markt und da hat sich der Markt sich völlig verändert und man muss das ganze Konzept wieder überarbeiten. Von daher ist es / es ist momentan in der Findungsphase. Wir sind ja noch in der Findungsphase, das heißt die Geräte, die Filamente, die Plattformen, die verändern sich, die WACHSEN. Man muss sich immer auf den Kunden anpassen, einstellen. Der Kund selbst verändert seine Anforderungen eigentlich noch permanent, das heißt, wir haben noch eigentlich nicht das Schema F: "Ich weiß was ich kann, das will ich haben" sondern "Können Sie nicht vielleicht?". Und dieses "Können Sie nicht vielleicht", darauf müssen wir uns einstellen. Und das sind natürlich immer Herausforderungen, die ein Unternehmen erstmals bewerkstelligen muss (...) . Wir sind innerhalb von zwei Jahren / haben uns fast verzehnfacht von der Größe her (...) und auch unsere Zweige. Man muss einfach flexibel arbeiten können, man muss Dienstleistungen anbieten können, man muss (...) verschiedene Auswahlmöglichkeiten haben, man muss dem Kunden einfach verschiedene Sachen anbieten können und nicht nur auf eine konzentrieren. Wer sich im 3D-Druck Bereich auf ein Strang konzentriert, der wird nicht lang da bleiben. (...) Weil es gibt Tage, da ist der Strang überfüllt, es gibt Tage, da wird er gar nicht angeschaut. Von daher muss man sehr facettenreich umgehen. #00:43:05-9#

Interviewer: Was denkst du, für welche Produktvielfalt könnte so eine Onlinedistributionsplattform (...) nützlich sein? #00:43:12-9#

Experte A: Alles. Es ist tatsächlich alles von der Produktvielfalt her. Vom Prototyping, vom Architekten her. Es sind unvorstellbare Sachen dabei, sind Ersatzteile für Wasserkocher, es

sind wirklich Hochleistungsplatinen, (Hüllen?), Cover, die gemacht werden. Für Notebooks, für Handys, für Erdarbeiten, für Sachen an Flugzeugen, für Scannerhalterungen, Tischleibung also sag mir was und das geht / das ist schon mal definitiv gedruckt worden. Das ist der 3D-Druck. Alles, was Sie sich vorstellen können an Ersatzteilen, an Plastikteilen, kann der 3D-Druck duplizieren, reproduzieren. Und von daher kann man nicht sagen: "ich (...) ich beschränke mich auf die und die/auf den und den Absatz", sondern man muss wirklich individuell auf alle achten (unv., Handystörung). #00:44:00-5#

Interviewer: (...) ok. Und / aber wenn wir jetzt davon sprechen, dass der Kunde selbst das druckt. Gibt es da auch keine Begrenzung? also wir reden jetzt über die Zukunft, dass der Kunde selber das nochmal (...)/so kannst du dir schon vorstellen /(...) dass es dann für alle Produkte gelten wird #00:44:19-4#

Experte A: Ich kann mir das schon vorstellen, das ist unsere (lachen) Philosophie, also das möchten wir gerne repräsentieren. Dass der Kunde privat Zuhause sein Gerät stehen hat und egal was ihn einfällt, in welcher Lebenssituation, ob Ersatzteile sind, ob es Halterung für die Wand ist, ob Spielzeug für das Kind ist, dass er wirklich (...) flexibel alles, was er möchte drucken kann. DA WOLLEN WIR HIN. Da wären wir schon, wenn die Unternehmen mitziehen würden. (...) Also es ist immer wieder jeden / jeder Tag bringt mir immer etwas Neues, wo man sagt: "Da habe ich noch nie drüber überlegt, dass ich das auch drucken kann". Weil jeder Kunde eigentlich neue Ideen hat und jeder Kunde hat eigene Ideen, die sich nicht mit anderen Kunden decken. Und das ist einfach das sehr schöne am 3D-Druck, dass man unendliche Möglichkeiten hat an Sachen, die man reproduzieren kann. Und (...) jeder Mensch eigentlich eigenes Vorstellungsvermögen hat und noch eigene Lebenssituation hat indem er den 3D-Druck einfach anwenden kann. #00:45:13-1#

Interviewer: Was denkst du, können in der Zukunft die (...) privaten Haushälter, sozusagen, selber die diese CAD-Datei auch professionell erstellen, dass es am Ende, (...) sag ich mal, fertiges Produkt sein wird? #00:45:25-7#

Experte A: Das ist momentan natürlich das große Problem. Die Drucker sind sehr bedienungsfreundlich, sie sind auch von den Kostenfaktoren her deutlich gesunken. Das Problem ist tatsächlich die Dreidimensionalisierung, aber auch auf diese Problem reagieren natürlich die großen Firmen, Sie wissen, dass das Problem ist. Aktuell ist es natürlich so, dass CAD-Software oftmals gebrannt wird, kopiert wird, illegal von Bestandsoftware kopiert wird, Studenten kommen kostenlos an diese Software ran und können diese vervielfachen. (...) Deswegen gehen natürlich viele Unternehmen dazu über Jahresabos nur noch anzubieten, das heißt gar keine CDs mehr sondern nur noch Abos. Da kann man tatsächlich nicht mehr kopieren. (...) Momentan entwickelt sich der Markt so, dass Unternehmen ihre Lizenzen kostenlos anbieten. Entweder permanent kostenlos oder temporal beschränkt kostenlos anbieten, um den Kunden erstmals die Datei, das CAD-Programm kennenlernen zu lassen. (...) Und es wird auch so kommen, dass diese CAD-Hersteller ihre eigenen Geräte auf den Markt bringen, das heißt die werden an den Kunden / zum Beispiel vielleicht nicht mehr, wie Sie jetzt momentan ist, vollwertige CAD-Programme liegen teileweise bei Fünf-, Sechs-, Sieben-, Achttausend Euro pro Lizenz. Dass die Hersteller einfach dazu übergehen, dass man Abos anbietet, Monatsabos, sage ich mal, in Kombination mit meinem 3D-Drucker. Dass der Kunde das volle Programm bekommt von einem Anbieter. Was auch kosten (...) kostengünstig ist. Vergleichbar mit Handyverträgen //mhm(bejahend)//#00:46:49-8#

"Telecom" Handyvertrag, je nach dem welchen ich haben möchte, welches Volumen habe ich möchte, was kann mein Programm im Endeffekt und DAS PASSENDE HANDY KRIEGE ICH DANN NOCH PASSEND DAZU. Das wird definitiv im 3D-Druck Bereich kommen. //ok //#00:47:01-5# Diese Tarifoption. #00:47:03-3#

Interviewer: //mhm(bejahend)//. #00:46:49-8# Ok #00:47:00-5# Gut, das war es ja schon (lachen) . #00:47:06-2#

Experte A: Sehr schön #00:47:06-2#

Interviewer: Das war sehr SPANNEND. Vielen Danke nochmal. #00:47:08-4#

A1.2.2 Experte B

Interviewer: So, Herr B, erzählen Sie in welchem Bereich Sie arbeiten und was genau Sie hier machen? #00:00:05-9#

Experte B: Ich bin Dienstleister für 3D-Technologien und (...) #00:00:10-9#

Interviewer: Sie müssen schon hier reden. (lachen) #00:00:11-6#

Experte B: (unv.) 3D-Drucke an von Kunden, die mir ihre Dateien geben. Die Dateien werden ausgelesen, umgeändert, dementsprechend dem Drucker passend gemacht und werden dann ausgedruckt / ja / zu den Bedienungen. (...) Weiterhin machen wir hier folgendes, und zwar ändern wir auch Dateien um. Wir kopieren Dateien oder kopieren auch Sachen, also 3D-Objekte werden einfach kopiert und dann dementsprechend auch weiter ausgedruckt. (...) Ohh, was machen wir noch? Ja, wir haben / wir sind ein Scanndienstleister, das heißt, wenn Kunden eine dreidimensionale Fotografie eines Objektes wollen, eines Objektes oder Person, dann können wir die hier realisieren. JA, das machen wir. #00:00:55-8#

Interviewer: Ok. Jetzt kommen wir zu meiner Masterarbeit (...). Also in einer Studie einer Expertenkommission für die Forschung und Innovation wurden 2015 unterschiedliche Zukunftsentwicklungen der generativen Fertigung auf dem Markt vorgestellt und ich hab darauf für mich eine genommen bzw. zusammengebastelt, damit ich ein Bezugssystem habe und dieses sieht folgendermaßen aus. Die Großunternehmen werden sich an dem Onlinedistributionshandel der CAD-Dateien verstärkt beteiligen. Vor dem Hintergrund der E-Commerce Entwicklung, welche sich zum reinen digitalen Handel entfalten könnte, ist vorstellbar, dass der Kunde die individualisierte Nachfrage direkt an das Unternehmen leitet und dieses es umsetzt. Das heißt, der Kunde kann dabei entweder nur eine Idee aufbauend auf den Standardprodukten schildern oder mittels der digitalen Bauteile oder -gruppen das Zwischenprodukt zusammensetzen. Das kundenindividuelle Endprodukt wird letztendlich von dem Unternehmensdesigner als eine CAD-Datei konstruiert und von dem Kunden konsumiert. Da voraussichtlich jeder Haushalt einen 3D-Drucker besitzen wird, würde der Konsument letztendlich den Produktionsprozess übernehmen. Alternativ können diese auch in den Copyshops oder FabLabs / also durch andere Dienstleister das Produkt fertigen. Ist so ein Vertrieb der CAD-Dateien möglich? #00:02:30-8#

Experte B: Ja.(...) #00:02:31-8#

Interviewer: Wieso? #00:02:32-3#

Experte B: (...) Insofern ist es möglich, wenn der Kunde in der Lage ist die CAD-Datei zu liefern oder wenn der Dienstleister eine CAD-Datei dementsprechend erstellt, von dem Objekt, was der Kunde ganz gern haben möchte oder eben von dem, was er sich vorstellt. #00:02:51-3#

Interviewer: OK. Und welche Anforderungen muss eine solche Plattform haben? #00:02:56-3#

Experte B: Eine Plattform sollte auf jeden Fall sehr kundenorientiert sein, MÖGLICHST einfach strukturiert. (...) Also ich würde vorschlagen, sie hätte zwei Möglichkeiten, einmal einen Expertenmodus und einmal wirklichen Anfänger und User-Modus. (...) Der User-Modus bestünde dann daraus, dass man wirklich nur auf dem Knopf drücken und sagt: "Ich möchte ein Teil KOPIEREN". (...) Der Andere wäre: "Ich möchte ein Teil MODIFIZIEREN". Das heißt, dass muss ja / das sollte der Kunde in dem Expertenmodus auch (...)/ wie Software / als Programm können. Die Software sollte von dem (...) Daneben selbst angelegt werden (...) sodass eben der / das eigene Unternehmen über / diese Software herrscht und auch über Dateien herrscht. Desweiteren muss die Dechiffrierung vorliegen, die Customerseiten aber auch Unternehmensseitig vorherrschen. Die müssen miteinander kommunizieren, sonst können diese Dateien sehr leicht geklaut werden. #00:03:54-3#

Interviewer: OK (...) Sie haben ja schon den Herstellungsprozess angesprochen. (...) Soll die angebotene Produktvielfalt auf dieser Onlinedistributionsplattform begrenzt werden? #00:04:05-3#

Experte B: (...) Erklären Sie das bitte. #00:04:08-5#

Interviewer: Produktvielfalt, das heißt. "Ich begrenze mich nur auf die bestimmte Produkte", das war das Beispiel mit dem (...) Mercedes Benz, //mhm(bejahend)//#00:04:18-1# wenn Mercedes Benz nur das anbietet / #00:04:18-2#

Experte B: //mhm(bejahend)//#00:04:18-1# Gut, dann habe ich das richitg verstanden. Da würde ich vorschlagen, dass es verschiedene Division gibt, //mhm(bejahend)//#00:04:24-4# das heißt einer macht Möbel, einer macht KFZ-Teile, einer macht Motorradteile. Das sollte nicht (...) in das Unendliche gehen, aber das man doch schon für die bestimmte Bereiche des Lebens auch bestimmte Divisionen hat. #00:04:34-3#

Interviewer: //mhm(bejahend)//#00:04:24-4# Welche Information sind bei der Erstellung der kundenindividuellen CAD-Dateien für den Designer notwendig? #00:04:43-0#

Experte B: (...) hmm(nachdenklich). Ganz schwere Frage. (...) Ist natürlich schwierig zu sagen, was ein Designer im Endeffekt braucht. Er braucht möglichst viele, am besten alle Informationen, die der Kunde sich denkt. Das heißt, er muss die Größe haben, er muss Informationen haben, er muss eine Form haben. Gibt es vielleicht eine Form / die Grundform, die der Designer nutzen kann? Gibt es eine Möglichkeit (...) die Farbe, Material zu wählen //mhm(bejahend)//#00:05:08-6# Was für Anforderungen soll dieser Objekt, was der Kunde haben möchte, überhaupt haben? Ist da / sind da Sachen, die der Designer VORHER

bedenken muss? Ist das Temperaturbeständig? Ja. Nein. //mhm(bejahend)//#00:05:19-8# (...) Davon hängt das Material ab und dann auch der Preis, zum Beispiel #00:05:24-4#

Interviewer: //mhm(bejahend)//#00:05:08-6# //mhm(bejahend)//#00:05:19-8# Und was halten Sie von der Angabe von dem Verwendungszweck? Von dem Kunden. #00:05:30-1#

Experte B: Könnte man sagen, kann man aber nicht klassifizieren, weil der Verwendungszweck oftmals vielschichtig ist und der Kunde wieder eine Frage beantworten muss, die ihn nachher nervt. Der sagt dann einfach: "Ich will das einfach, ich will einfach dieses Teil haben". //mhm(bejahend)//#00:05:45-5# Ich kann ihn Löcher in den Bauch fragen, dann ist der Kunde im Endeffekt sicher zufrieden (...) aber er ist dann mit dem Service nicht zufrieden. Man kann halt sehr, sehr viel als "Verkäufer", das wäre dann der Designer, erahnen. //ok //#00:05:59-2# Oder, man macht das so, dass ein (...) DIREKTER Draht zum Kunden möglich ist, das heißt zum Beispiel Telefon #00:06:05-7#

Interviewer: //mhm(bejahend)//#00:05:45-5# //ok //#00:05:59-2# //aha(bejahend)//#00:06:06-0# Ok. (...) Sie haben ja schon gesagt, dass der Kunde mit dem Designer ja kommunizieren muss, damit ein Endprodukt entsteht. Daher ist es auch festgelegt, dass der Kunde mit dem Designer interaktiv miteinander / also die Beiden miteinander die CAD-Datei validieren bis diese dem Endprodukt würdig ist. Was halten / Sie haben ja schon gesagt, dass wäre sinnvoll. Und soll der Vorgang begrenzt werden, Ihrer Meinung nach? #00:06:35-1#

Experte B: Begrenzt? #00:06:35-7#

Interviewer: Ja, das heißt / #00:06:37-0#

Experte B: Die Schritte? Die Anzahl der Schritte? #00:06:39-3#

Interviewer: Ne #00:06:39-8#

Experte B: Der Kommunikation? #00:06:40-4#

Interviewer: Anzahl von (...) #00:06:44-7#

Experte B: Die Kommunikationsanzahl, fünf Anrufe, zehn Anrufe? #00:06:45-7#

Interviewer: Genau, Also dass der Kunde bspw. nur fünf Mal das Produkt hintereinander verändern kann. #00:06:52-6#

Experte B: Das wichtigste ist, dass der Kunde zufrieden ist, ist meine Ansicht. Das heißt (...) es muss dann auch eigentlich unbegrenzt möglich sein. Aber der Kunde wird IMMER wieder Nachbesserungen haben, IMMER WIEDER und er wird das Produkt am Ende NICHT KAUFEN (...), weil irgendetwas wieder nicht stimmt. Also muss es begrenzt sein, auch wenn es nicht kundenfreundlich ist. #00:07:12-6#

Interviewer: Ok. Wie bekannt ist, gibt es keine einheitlichen Standards bei den 3D-Druckern und verwendeten Materialien. Daher stehen die Großunternehmen bspw. vor technischen Innovationshemmnissen, denn bevor ein Produkt mittels des Materialien A an der

Druckmaschine B mit der Methode C gedruckt wird, laufen langwierige Test. In diesem Zusammenhang für die Onlinedistributionsplattform stellt sich die Frage, führt das Fehlen von diesen Standards für die 3D-Maschinen und der verwendeten Materialien bei der Erstellung der CAD-Dateien zur längeren Herstellung? (...) Beeinflusst es? #00:07:53-0#

Experte B: Wenn (...)//ja //#00:07:54-6# bestimmte Sachen einfach gefordert sind / wenn ein bestimmter Status für ein Produkt gefordert ist, kann das lange dauern, man kann auch sagen: "Das wär / vielleicht 3D-Druck als Produktionsmechanismus einfach nicht geeignet ist". (...) IST DAS NICHT DER FALL (...) und es gibt keine Regularien für bestimmte Produkte, ist es natürlich so, dass der Kunde im Endeffekt selbst darüber entscheidet, was er braucht, was er nicht braucht, denn er steht ja auch in der Verantwortung. (...) Er möchte das Teil auch gerne haben und ich finde diese Verantwortung kann man auch auf den Kunden teilweise reflektieren. #00:08:29-2#

Interviewer: //ja //#00:07:54-6# Dass er sich selbst vorher informiert? #00:08:31-1#

Experte B: Dass er sich vorher selbst informiert ist ein Punkt. Auch dass er sagt: "Ich kann eine Schokolade nicht in den Backofen legen und mich wundern, dass es nicht funktioniert. Deswegen hat der Hersteller keine Schuld" #00:08:40-7#

Interviewer: Was halten Sie von der Materialvariantenbegrenzung als eine Lösung? #00:08:45-6#

Experte B: JA, konkurrenzbelebtes Geschäft. Was die Einen nicht machen, machen die Anderen. #00:08:49-7#

Interviewer: Ok. #00:08:50-7#

Experte B: Man kann sich dann spezialisieren oder einige Unternehmen werden genau darauf sich spezialisieren Sachen in Gold zu drucken, Sachen in Metall, in Schokolade oder ähnliche Sachen zu drucken. #00:09:00-1#

Interviewer: Vor dem Hintergrund derzeitiger Schwächen der generativen Fertigung ist ein weiterer Punkt zu beachten, der ist die Nacharbeit. Bei gegenwärtigen Stand der Technik ist eine Nacharbeit des Produktes meistens notwendig. Die Bauteile sind nach dem Druck meist weder komplett sauber, noch sofort verwendbar. Soll daher der Designer den Kunden über das Nacharbeitsprozess explizit nochmal informieren? #00:09:24-0#

Experte B: Auf jeden Fall. #00:09:25-7#

Interviewer: Wieso? #00:09:27-4#

Experte B: Weil, derzeit ist es so, dass die meisten Kunden glauben sie bekommen das Teil, was sie fordern, was sie in ihren Gedanken haben. Machen sich auch keine Gedanken über den Fertigungsprozess, was soll passiert / Sie erwarten einfach einen Industriestandard, wie es den heute gibt und das zu einem Preis, wie es den heute gibt. Dass ist oftmals Teile sind, die (...) individuell sind, eigentlich zu hundert Prozent individuell sind, das ist denen gleichgültig. Sie wollen halt nicht (...) sie wollen halt nichts ausgeben. //aha(bejahend)//#00:09:55-5# Und die wenigsten sehen das von der anderen Seite, dass ein individuelles Teil auch wirklich

einzigartig ist und dass es sich durchaus lohnt dort Geld zu investieren. (...) Die Industriestandards / 3D-Druck gibt es verschiedene Verfahren. Die sind schon sehr gut, (...) aber man kann sie nicht mit anderen Produktionsverfahren vergleichen. (...) Und daraufhin muss man die Leute auch hinweisen, dass man etwas bekommt, was ÄHNLCH ist aber nie genau gleich und schon gar nicht zu dem Preis (...)//aha(bejahend)//#00:10:21-3# Das wurde durch die Medien / es wurde zwar enorm Werbung gemacht, aber es wurde durch die Medien wirklich nie berücksichtig, dass es ein ganz anderes Produktionsverfahren, das auch mit Fehlern ist, was Vorteile aber auch Nachteile hat. #00:10:34-2#

Interviewer: //aha(bejahend)//#00:09:55-5# //aha(bejahend)#00:10:21-3# Sie haben ja schon die Kosten angesprochen. Soll bei dem Bestellvorgang der Designer ein Pflichtenheft für die Kunden erstellen? #00:10:43-0#

Experte B: Ja, das Pflichtenheft für die Kunden. Auf jeden Fall sollte man den Service, den man anbietet, explizit darstellen, //mhm(bejahend)//#00:10:51-2# möglichst positiv, ja, dass der Kunde sich auch nicht beschweren kann und sagen: "Hey, ich habe das gerade / das habe ich ja nicht ANGEORDERT". (...) Hat er aber dann auch unterschrieben. #00:11:02-4#

Interviewer: ///mhm(bejahend)//#00:10:51-2# Ja. #00:11:02-4#

Experte B: Nicht mehr, nicht weniger. Das muss man dann/ #00:11:04-8#

Interviewer: Soll während des gesamten Produktionsprozesses die Bearbeitungs-, Gesamt- und Abbruchskosten von dem Kunden verfolgt werden können? #00:11:14-3#

Experte B: (...) könnte man als „Nice to have“ sehen. Einige brauchen das, um zu sehen wie weit ist das Teil (...) aber (...) meiner Erfahrung ist, dass die einfach wissen sollen, das ist an dem und dem Tag fertig und ich kann es an dem und dem Tag nutzen. (...)// aha(bejahend)//#00:11:29-4# Dass die Termine eingehalten werden müssen. #00:11:32-7#

Interviewer: // aha(bejahend)//#00:11:29-4# Was ist für Sie ein „angemessenes Preis bei die individualisierten CAD-Dateien bzw. wie würden sie / an was würden Sie es definieren? #00:11:42-0#

Experte B: Ich würde ein Stundenpreis für die Nutzungsdauer des Druckens und auch der Designer hat einen gewissen Preis, (...) einfach eine gewisse Ausbildung, die auch bezahlt werden muss und dazu natürlich auch das Material. Das Material ist meistens (...) zu vernachlässigen. // aha(bejahend)//#00:11:58-9# Es ist der geringste Kostenfaktor. #00:12:02-2#

Interviewer: //aha(bejahend)//#00:11:58-9# Und wofür sind bei Ihnen die Kunden bereit zu bezahlen? Also pro Produkt? (lachen) #00:12:07-7#

Experte B: Die Kunden (...) möchten natürlich Garnichts bezahlen. (lachen) #00:12:12-2#

Interviewer: Das ist klar. (lachen) #00:12:12-7#

Experte B: (...) Wenn man erzählt, dass eine Stunde weniger kostet als eine Autowerkstatt ist, das schon mal positiv. Wenn man ihnen Produktionsverlauf erklärt (...) und auch erklärt, dass

so ein Produktscann nicht eben wie ein Kopierer heutzutage funktioniert, (...) dann sind sie durchaus bereit zu sagen: "Ok, entweder ich überdenke den ganzen Auftrag /" aber sie sehen schon, dass es ist ein Preis wert ist. Das heißt in großem und ganzen sagen die Kunden manchmal: " DAS ist aber teuer!" aber die sagen nicht: "DU bist zu teuer", weil der Produktionsprozess einfach nicht erklärt wurde. #00:12:50-5#

Interviewer: Können Sie vielleicht ein Beispiel nennen? #00:12:51-9#

Experte B: Habe ich gerade hier. Hier ist gerade ein Künstler, der möchte für eine Ausstellung ausstellen (...) und fragt mich, ob ich vergrößern kann, wenn ich sie einscanne. Prinzipiell funktioniert das alles (...) allerdings werde ich die Sachen nicht so (...)/ ich kann sie so produzieren, wie er sie haben möchte, aber das wäre ein fünf- bis sechsstelliger Betrag, weil die Produktion sehr lange dauert, (...) weil die Dateien, die er mir zur Verfügung stellt, sehr komplex sind und ich erst Mal bestimmt, denke ich mal, ein bis zwei Tagen nur in den Scannvorgang investieren muss. Aber das kennt ja auch jeder, dass die Arbeit am Tag auch bezahlt wird mit meinen gewissen Stundenlohn und das will natürlich überhaupt keiner. Das heißt, er wird von dem Auftrag Abstand nehmen. #00:13:42-0# //ok //#00:13:42-9# Ich muss ihm das aber sagen, warum das so ist und da wird er wahrscheinlich auch sagen: "Ok, hab ich mir anders vorgestellt, aber das ist dann doch bisschen zu (teuer?)". Stimmt, ist es! #00:13:53-6#

Interviewer: ok #00:13:42-9#

Experte B: Problematik ist natürlich auch, wenn Kunden zu mir kommen oder zu uns kommen und sagen: "Kannst du mir ein Teil kopieren, vergrößern oder verkleinern?" Verkleinern ist in der Regel kein Problem, vergrößern wird schwierig. Nehmen wir zum Beispiel ein Objekt, was 20x20x20 in Originalgroß ist. Der Druck dieser Datei ist es / also wenn diese Datei massiv dargestellt werden soll, dauert ca., ich nehme mal 48 Stunden, eher länger.(...) Wird er / soll diese Datei um den Faktor zehn vergrößert werden, also 20x 10, zwei Meter groß werden, ist es halt so, dass man Unmengen an Material braucht, aber auch Unmengen an Zeit, nämlich dann mit zehn Mal so viel Zeit, wären 480 Stunden (...) und diese 480 Stunden müsse natürlich auch bezahlt werden. //aha/ #00:14:39-8# Setzen wir doch jetzt einfach nun Mal (...) 480 Stunden / eine Maschinenstunde mal zehn Euro an, was nicht viel ist. Habe ich alleine 4800 Stunden /Euro nur an Kosten, die der Drucker dafür habe möchte. //aha //#00:14:57-7# Da ist kein Kunde bereit, so viel Geld dafür zu bezahlen. Massiv muss natürlich das Material auch bezahlt werden, das kommt nochMAL DAZU (...) und natürlich auch die Klebe und das Zusammensetzen der ganzen Datei, nicht Datei sondern des Originalobjektes. Das heißt man liegt dann ungefähr so bei 12.000 Euro für eine Datei oder für ein Objekt, was IMMER NOCH AUS KUNSTSTOFF ist, zum Beispiel. //aha //#00:15:20-8# #00:15:23-3#

Interviewer: //aha//#00:14:39-8# //aha//#00:14:57-7# //aha//#00:15:20-8# Sie haben ja gerade über die Zeit gesprochen. Ist es dann nicht, in diesem Zusammenhang, problematisch, dass die Fertigstellungszeit dann sich je nach dem Produkt verlängern kann? //ja //#00:15:35-6# #00:15:36-8#

Experte B: //ja //#00:15:35-6# Ja, definitiv. #00:15:38-1#

Interviewer: Und das kann sein, dass die / der Kunde auch sehr lange auf das Produkt warten muss? #00:15:43-7#

Experte B: Das kommt drauf an. Also ich hatte schon Kunden, wo ein Druck 96 Stunden dauert. Dann ist das eben so, ja. Aber weitaus längere Zeiten sind mir nicht bekannt. #00:15:57-0#

Interviewer: Sind die Kunden bereit lange zu warten? #00:15:59-8#

Experte B: Ja, aber die sind nicht bereit so viel Geld zu bezahlen. Bei 96 Sunden, dementsprechend mal 10 Euro sind / die meisten Kunden WISSEN, dass es lange dauert, die akzeptieren es dann auch, aber haben wir Neukunden wird das in der Regel denen immer teuer. Obwohl die Einzelpreise, (...) als durchaus moderat gesehen werden. Mit 10 Euro die Stunde und auch das Material, das wird auch nie gemeckert aber (...) in dem Zusammenhang, dass es so lange dauert, ist das doch ein Kostenfaktor. #00:16:29-9#

Interviewer: Ok. Und wer ist bereit einen großen Preis zu bezahlen? #00:16:34-7#

Experte B: Die, die informiert sind und die dann immer noch sagen, zum Beispiel: "Es lohnt sich für mich dieses Teil zu produzieren". Es ist Bewusstseinwandel. Wenn ich sage, ich habe ein Kunststoffteil / ist es in der Regel heute in der (Bevölkerung?) ein Kunststoffteil, es ist nichts wert. Man sieht nicht, dahinter steckt ein Designer oder ein Produktentwickler, man sieht den Werbeaufwand nicht, man sieht es ist einfach nur Halter, ok, das brauchst sonst kein Mensch. (...) Die einzelnen Kleinteile werden mittlerweile wieder bewusster, wenn sie kaputt gehen, hat sie einen Wert. (...) Nehmen Sie zum Beispiel einen kleinen Knopf von Radio im Auto, der ist erst dann etwas wert, wenn er fehlt,(...) vorher nicht / aber wenn man dann sagt: "Brauche ich den überhaupt?", "Ja, ich brauche den jeden Tag, wenn ich Radio hören möchte". Was ist er also mir wert? Man weiß, so ein Radioknopf kostet (...) höchstens 1, 2 Euro (...) man wäre aber da höchstens bereit vielleicht 5 bis 6 Euro zu bezahlen aber nicht zwanzig. Auch wenn das Teil neu designt werden muss. Wenn dahinter zwei Tage Arbeit stehen wird niemand sagen: " Ich zahl die zweihundert Euro für so einen geilen Knopf". #00:17:40-0#

Interviewer: Ok. jetzt kommen wir zum Sicherheitsaspekt. Zum einen technische Sicherheit. Sind die technischen Sicherheiten gegen das unendliche Nutzen der fertigen CAD-Datei notwendig? #00:17:54-0#

Experte B: (...) Hmm(nachdenklich), man sollte zumindest abschätzen können, ob so ein Gerät überhaupt irgendein Test besteht oder Verwendungszweck überhaupt besteht oder ob man sagt: "Nein, das ist überhaupt nicht machbar".(...) Wenn man zum Beispiel eine Wandstärke zu gering definiert, dann muss man als Hersteller einfach wissen, das kann nicht funktionieren, nicht für den Zweck. Deswegen is es NOTWENDIG, um zu den vorhergingen Frage nochmal zu kommen, auch den Kunden dann zu interviewen: "Wozu brauchst du das Teil?". #00:18:23-9#

Interviewer: Und welche technischen Möglichleiten zur Begrenzung der Verwendung der CAD-Dateien fallen Ihnen ein? #00:18:33-9#

PAUSE auf Wunsch

Interviewer: Nochmal zum Thema technische Sicherheiten. Sind die technischen Sicherheiten gegen das unendliche Nutzen der fertigen CAD-Datei notwendig? #00:18:42-0#

Experte B: Ja, definitiv, weil sonst (...) hat man überhaupt keine Möglichkeit mehr auf die eigenen Ideen, auf das eigene Design zu zugreifen. //aha //#00:18:51-8# Jeder kann sich die Mühe machen und das (unv., nuschelt) an Sachen kopieren oder das bei Anderen / oder das gleiche Prinzip bei anderen Hersteller oder Mitbewerber anzunehmen, aber ansonsten wären der Kopie an sich Türen und Toren geöffnet. #00:19:06-3#

Interviewer: Und Welche technischen Möglichkeiten kennen Sie dafür? #00:19:09-7#

Experte B: Keine wirksamen, weil jede Dechiffrierung wird irgendwann geknackt. Das ist halt so. Es wäre die Insellösung oder USB-Stick oder eine selbstzerstörende Datei. (...) Ich bin mir noch nicht sicher. Ich denke die beste Lösung eine zwischen Customer und Hersteller, das heißt, die Datei kann erst aktiviert werden, wenn die Datei bezahlt ist und wird eben nummernmäßig oder numerisch auch begrenzt. #00:19:35-9#

Interviewer: Macht das dann überhaupt Sinn die Dateien zu begrenzen? Die Verwendung #00:19:41-2#

Experte B: Wieviel / Es ist natürlich die Frage. Wieviel möchte denn der Kunde von dieser Datei haben? Wieviel möchte er davon produzieren, von seinem Stück? Und wenn jetzt die Herren aus China sagen, sie möchten ja zwanzig tausend davon produzieren, dann sollten sie dann auch zwanzig tausend Mal DAFÜR BEZAHELN, (...) meine ich. //ok //#00:20:01-4# Aber das werden sie nicht tun, deswegen werden sie versuchen auch das Ganze zu knacken. #00:20:04-6#

Interviewer: Wenn wir jetzt über die Onlineplattform reden, stellen sich weitere Fragen. Sollen die Kunden und der Designer identifiziert werden können? Soll eine Identifikationsabfrage stattfinden? #00:20:19-7#

Experte B: Ja, sollte. So kann man nämlich auch / ja, für gewisse Kunden auch einige Rabatte, zum Beispiel, aushandeln oder bevorzugt behandeln, besondere Angebote schreibe. Das ist, glaube ich, ein marketingtechnischer Aspekt. #00:20:32-6#

Interviewer: Aber wenn wir jetzt nicht über den marketingtechnischen Aspekt reden, sondern über (...) über (lachen) (...) über Gefährdungspotenzial #00:20:48-3#

Experte B: Jeder Designer hat ja bei dem Onlineshop Richtlinien unterschieben. Und wenn man zum Beispiel an Leute denkt oder Anfragen denkt, die in Waffengebrauch geht, die in den Bereich gehen des Drogenmissbrauchs oder Drogenherstellung, also im Bereich der Illegalität, (...) kann man den Kunden fragen, wozu er es braucht, damit er es alleine fähig / wenn man sich nicht schlüssig ist. Wenn aber eindeutig es sich um Waffenteile handelt zum Beispiel, (...) kann man natürlich auch als Unternehmer sagen: "Das entspricht nicht dem Portfolio, das machen wir nicht". (...) Darum muss auf jeden Fall die Identifikation, der (...) zu druckenden Teile oder der zu produzierende Teile, stattfinden. Das finde ich schon aus dem moralischen Aspekt. #00:21:31-8#

Interviewer: Und welche Identifikationsabfragen können das sein, beispielsweise? #00:21:34-1#

Experte B: Nachhacken, was ist das für ein Teil? (...) Was ist das? Gut, man kann natürlich sagen: "Es gibt eine Feder, die in einem Panzer verwendet wird, genauso wie in einem LKW. //aha //#00:21:45-1# (...) Da bin ich für das LKW zu entscheiden. Aber wenn es eindeutig ist / Ich habe ein Waffenteil, der / wo man sieht, da kommt ein großes Rohr, das sieht aus wie eine Panzerfaust, da würde ich doch schon nachfragen, was ist das eigentlich? Was mache ich da eigentlich, als Designer? #00:21:59-5#

Interviewer: //aha //#00:21:45-1# Welche rechtlichen Anforderungen können problematisch werden? #00:22:03-4#

Experte B: (...) Das ein Kunde einen gewissen Zweck erfüllt und dafür noch keine Standards hat und daraus ein Rechtsanspruch herleitet, wenn es nicht funktioniert, dass die Firme diesen zu tragen hat. Also das Regress von dem Hersteller geführt wird, das kann ich mir vorstellen. Oder eben, dass (...) patentrechtliche (...) Probleme da auftauchen. //aha //#00:22:37-0# Man kann nicht alle Patente der Welt regeln, dafür wird es einfach zu viel. #00:22:40-4#

Interviewer: //aha //#00:22:37-0# Ok. Also wie Sie bereits schon gesagt haben ist Patentrecht problematisch, Gebrauchsmusterrecht, Marken- und Musterrecht, Urheberrecht, Geschmacksmusterrecht in Bezug auf die Fertigung der 3D-Datei.Wie können diese gelöst werden? #00:22:57-2#

Experte B: Gar nicht. #00:22:58-0#

Interviewer: Gar nicht? #00:22:59-4#

Experte B: Ne #00:22:58-9#

Interviewer: Wieso? #00:22:59-0#

Experte B: (...) Weil auch das Recht sich revolutioniert. Und wir sind an einem Scheidepunkt, wo sich (...) genau die Industrie versucht sich abzusichern, aber es trotzdem getan wird. Man muss nach anderen Wegen suchen, das ist / bestes Beispiel ist die Musikindustrie. (...) Auch die hat sich nicht geschafft von einem (...) ja, Tiefpunkt zu erholen. Was einerseits daran lag, dass die Qualität miserabel war, die sie geliefert haben. (...) Auch was die Künstler betrifft, und dass die guten Künstler halt mittlerweile sich auch selbst durchgesetzt haben, das heißt, auch hier wird sich Qualität durchsetzen, die Industrie wird sich auch da verändern. (...) Und eine Menge der Sachen, die wir einfach (...) als gegeben hinnehmen, die werden von anderen Sachen oder von anderen Leuten als Gemeingut wahrgenommen. Vielleicht kann man stolz sein und sagen: "Ich hab (Gemeingut?) produziert!". Und nicht immer daran denken, wie viel Geld ich damit mache. Das wird sich irgendwie nivellieren, meine ich. #00:23:54-4#

Interviewer: Inwiefern können der Gewährleistungsanspruch und die Haftung geregelt werden? #00:23:59-7# #00:24:00-7# Vorausgeregelt. #00:24:02-3#

Experte B: Tja, Gewährleistungsanspruch und #00:24:03-4#

Interviewer: Haftung #00:24:05-0#

Experte B: (...) Nach besten Wissen und Gewissen. Also wenn ein Designer vielleicht nach einer gewissen (...) Ingenieursausbildung mit an die Hand bekommt, (...) kann er ja natürlich schon Entscheidung treffen, wo man sagt: "Das kann überhaupt nicht funktionieren, als Design". Das wird aber, glaube ich / ist Teil der Ausbildung und (...) man kann natürlich auch sagen: "Dann, wenn es um die sicherheitsrelevanten Teile geht, die lasse ich testen" und das Produktionsverfahren ist das gleiche oder NEIN, es muss ja nicht das gleiche sein. Die Dateien können verschiedenartig produziert werden, sie können gezogen werden, gedruckt werden, ähnliches. (...) Und diese Datei, DIE (...) in dem Prozess, also in dem Herstellungsprozess mit einfließt, diese Datei entspricht dem Herstellungsprozess mit dem Resultat. (...) und das wird getestet, dann sehe ich da kein Problem. #00:24:58-4#

Interviewer: (...) Die fertiggestellten CAD-Dateien sind zum einen Teil oder als komplette Dateien die kundenindividuellen Ideen. Somit gehen die Rechte des fertigen Produktes an den Kunden. Soll das Unternehmen die Lizenz an diesen Produkten anfordern? #00:25:17-7#

Experte B: (...) Eigentlich ist es so, dass man das auch in den AGBs soweit abgrenzen kann, dass die /(...) wem am Ende die Rechte gehören. (...) Sie können beim Kunden selbst liegen, wenn er darauf besteht und sagt: "Ich möchte das Teil selbst vermarkten" oder man sagt, man gibt gewissen preislichen Rabatt, wenn das Unternehmen (...) die Rechte an dem Produkt behalten kann. //aha(bejahend)//#00:25:43-7# (...) Das ist, denke ich, frei wählbar, freies Unternehmertum zwischen Kunden und (...) Unternehmen. #00:25:49-6#

Interviewer: //aha(bejahend)//#00:25:43-7# Im Bezug auf die Logistik lässt sich fragen, sollen die kundenindividuellen CAD-Dateien digital gelagert werden? #00:25:58-3#

Experte B: Ja #00:25:58-4#

Interviewer: Wieso? #00:25:59-8#

Experte B: (...) Weil (...) möglicherweise (...) nicht nur der eine Kunde das Interesse an diesem Produkt hat. Und dafür finde ich es schon mehr als Recht, wenn man (...) anderen Kunden die Ideen genauso zur Verfügung stellt. (...) warum auch nicht? man kann damit anderen Leuten helfen. Andere Designer, andere Ideen. Man kann Sachen verbessern #00:26:23-7#

Interviewer: Müssen dabei die rechtlichen Sachen vorher geregelt werden? #00:26:27-2#

Experte B: Was meinen Sie? #00:26:28-5#

Interviewer: Zum Beispiel Abgabe von Urheberrechten? #00:26:33-1#

Experte B: Die hätten wir ja gerade geklärt. Die liegen dann im Unternehmen. Natürlich kann ein Unternehmen dann die Dateien veräußern oder sichtbar machen, wo sie auch die Rechte dran haben. #00:26:41-2#

Interviewer: Eine der Anforderungen für die Onlinedistributionsplattform ist die Regelung der Auslastung des Designers. Um effizienter zu sein, soll die Zugriffszeit für die

unterschiedlichen Tätigkeiten, wie das Laden der Fertigprodukte oder die Anzahl Kunden pro Designer geregelt werden. Wenn es eingeführt werden soll / soll das eingeführt werden (lachen)? #00:27:08-9#

Experte B: Das regelt sich, denke ich, von alleine, weil ein Designer nur begrenzt belastbar ist. Er ist nur ein Mensch, man muss (unv.) die gute Arbeit ableisten. Das kann er nur dann, wenn er auch die Möglichkeit dazu hat. #00:27:19-4#

Interviewer: Ist es, Ihrer Meinung nach, wirtschaftlich? #00:27:21-4#

Experte B: (...) Wirtschaftlich ist es dann, wenn der Kunde es kauft, (...) zum einen fairen Preis kauft, dann ist es wirtschaftlich. (...) Wenn man sehr gute Arbeit an Kunden weiter liefert, (...) denke ich mal, ja. #00:27:36-9#

Interviewer: Welche weiteren Anforderungen fallen Ihnen bei der Benutzeroberfläche bzw. User-Interface ein? #00:27:43-6#

Experte B: (...) Ich denke mal, es ist sehr wichtig eine einfache Benutzeroberfläche zu haben. Eine (...), die farblich anspricht, also Unisex. Männer und Weiblein haben da andere Möglichkeiten, aber es gibt sicherlich auch eine Schnittmenge. (...) Soll ein SEHR einfaches Interface haben, was (...) das Zeichnen betriff. Die Software dazu soll Serviceseitig stattfinden, das heißt, ich kann direkt am Bildschirm meine Teile schon erzeugen, zumindest Beispiele erzeugen. Wenn ich sage: "Ich hab ein komplexes Teil zum designen" (...), sollte es vielleicht kleinere Softwarebausteine geben, die auch auf dem heimischen Rechner stattfinden können, meine ich. (...) Aber das sind wirklich Spezialeffekte, ne? //aha(bejahend)//#00:28:30-3# Dann sollten / Bezahlungsmöglichkeiten sollten auf jeden Fall da sein, preisliche Gestaltungsmöglichkeiten sollen da sein. Material muss sich natürlich wählen lassen und (...) Farben. GANZ wichtig, FARBEN //aha(bejahend)//#00:28:45-0# (...) und dann sage ich: "Ok, ich habe jetzt /" Ach so, vordefinierte Formen wären für das Ganze ganz interessant, um den Leuten zu helfen, dass man dann die Form, was man überhaupt später designen möchte. Also auch die Fantasie der Leute anzusprechen, wenn sie NICHTS haben, was sie designen möchten. //aha(bejahend)//#00:29:03-2# (...) Denke ich mal #00:29:06-6#

Interviewer: //aha(bejahend)//#00:28:30-3# //aha(bejahend)//#00:28:45-0# //aha(bejahend)//#00:29:03-2# Und was halten Sie von einer Ladefläche der externen Dateien? #00:29:10-9#

Experte B: Auf jeden Fall. (...) #00:29:12-2#

Interviewer: Wieso? #00:29:14-2#

Experte B: Wenn man sich / gerade erwähnt, die (...) Menschen, so wie sie heute leben, können ihre Fantasie gar nicht so richtig ausleben wie man es gerne möchte, das heißt man braucht immer Anregung. Und diese Anregung sollte doch diese Onlineplattform auf jeden Fall gewähren und sagen: "Hey, guck dir doch erstmal DAS an. Wie findest du das?" Und je länger man bleibt auf dieser Seite (...), //ok //#00:29:36-5# meine ich. Man regt eigentlich die

Fantasie an, und sagt: "Ok, das finde ich toll, das möchte ich verändern, sowas möchte ich auch haben" (...) Denke ich mal, wäre nicht schlecht #00:29:44-4#

Interviewer: //ok //#00:29:36-5# Welche Kommunikationsmöglichkeiten finden Sie auf dieser Seite / für diese Seite akzeptabel? #00:29:50-4#

Experte B: (...) (lachen) Am besten sowas wie „WhatsApp“, wo ich sagen kann: "Ich schreibe, weil ich anonym bleiben möchte und der Andere die Nachricht irgendwann LIEST" oder ich sage: " Hey, jetzt habe ich eine Frage, die möchte ich jetzt ganz gerne über Telefon klären oder über „Skype“ klären oder ich möchte / Wem habe ich eigentlich vor mir? Wer designt eigentlich meine Teile?" Das möchte ich ganz gern / das wäre natürlich SUPER, wenn ich das so auf dieser (...) Plattform hätte und ich den Designer direkt ansprechen kann. #00:30:19-0#

Interviewer: Ok. (...) Ja, das war es schon an Fragen, die ich eigentlich Ihnen stellen wollte. Viele Dank, nochmal (lachen)//ja //#00:30:24-9#, dass Sie sich die Zeit genommen haben. #00:30:26-0#

Experte B: //ja //#00:30:24-9#

A1.3 Zusammenfassende Inhaltsanalyse

A1.3.1 Analyse zur Fragestellung 1

Tabelle 13: Zusammenfassende Inhaltsanalyse der Fragestellung 1, erster Reduktionsablauf

Frage 1: Erster Durchgang der Zusammenfassung					
Fall	**S.**	**Nr.**	**Paraphrase**	**Generalisierung**	**Reduktion**
A	K	1	Problematisch wird es, wenn die Verschwiegenheitsklausel nicht eingehalten wird.	Kunde kauft die CAD-Datei = Designer gibt Rechte ab	**K1:** Verschwiegenheitsklausel darf nicht verletzt werden.
A	K	2	Mit dem Verkauf des Dateiformates gibt der Designer seine Rechte an den Kunden ab.	Urheberrechte gehören dem Designer. Zur Weiternutzung Einverständnis durch diesen notwendig.	**K2:** Die Urheberrechte behält immer der Designer. Ausnahmen: • Designer erlaubt eine Weiternutzung • Kunde kauft die CAD-Datei ab.
A	K	3	Gesetzlich ist es momentan so, dass der Designer seine Rechte an den Plänen immer behält. Es ist seine geistige Schöpfung und bedarf zur Weiternutzung sein Einverständnis.	~~Lücken in Urheberrecht~~	**K3:** Patentierung und Lizenzansprüche sollen beim Vertragsabschluss für beide Seiten geklärt werden.
A	K	4	Es gibt sehr große rechtliche Lücken, besonders in Urheberrecht, welche man umgehen kann.	~~Designer ist der Eigentümer des Produktes.~~ Kunde kann den Designer bei Patentierung des Produktes nur durch den Vertrag hindern.	**K4:** Es haftet derjenige, der die CAD-Datei druckt.
A	K	5	Produkte gehören rein rechtlich dem Designer. Es muss vorab ein Vertrag abgeschlossen werden, in dem ausdrücklich geklärt wird, ob der Designer dieses Produkt für das Patent benutzen darf.	Lizenzansprüche bei Vertragsabschluss klären.	**K5:** Gewährleistungsansprüche können durch die AGB geregelt werden. Ausnahme ist • das 14-tägige Rückgaberecht • Fehldruck, der an der Datei erkennbar ist
A	K	6	Die Lizenzansprüche müssen von jeder Seite geklärt werden.	Bei fehlerhaftem Druck haftet der Designer.	
A	L	7	Wenn ich etwas in Auftrag gegeben wird und nach dem Dreidimensionalisieren der Druck nicht möglich ist, entsteht ein Haftungsanspruch.	Die Gewährleistungsansprüche durch die Angaben in AGB klären.	
A	L	8	Bezüglich der Gewährleistung muss der Kunde über die Filamente, Materialien und Drucker informiert werden.	Kunden kauft die CAD-Datei = Designer gibt Rechte ab	

Frage 1: Erster Durchgang der Zusammenfassung (Fortsetzung)

Fall	S.	Nr.	Paraphrase	Generalisierung	Reduktion
A	L	9	In dem Fall, dass der Designer die Datei nicht druckt, fällt der Gewährleistungsanspruch und die Haftung auf einen Dritten.	~~Keine Gewährleistungsansprüche und Haftung beim Verkauf nur der CAD-Dateien.~~	**K6:** Designer schützt sich gegen die rechtlichen Folgen bei der Verletzungen des Gebrauchsmusterrechts, Geschmacksmusterrechts, Marken- und Musterrechts, Patentrechts und Urheberrechts durch die vorherige Abfrage: • des Ursprungsortes der CAD-Datei • nach privater/gewerblicher Nutzung
A	L	10	Das Problem besteht darin, dass der Kunde schwer nachvollziehen kann, ob die Datei, die er bekommen hat, richtig ist.	~~Die Kunden können die Qualität der CAD-Datei nicht nachvollziehen.~~	
A	L	11	Der Kunde hat nach deutschem Recht 14 Tage Anspruch eine Sache zurückzugeben. Das muss einfach klar in den AGBs definiert sein, wie das gehandhabt wird.	14-tägige Rückgaberecht in Deutschland.	
A	L	12	Man erkennt Fehldrucke an den Dateien. Und wenn man diese Fehler in den Dateien NACHVOLLZIEHEN und auch beweisen kann, dann kann dies angesprochen oder reklamiert werden.	Fehldrucke sind anhand der CAD-Datei sichtbar. Wenn diese vorhanden sind, kann es zu rechtlichen Folgen kommen.	
A	L	13	Wenn der Auftraggeber nicht angibt, dass er Gewerbekunde ist, aber anschließend gewerblich die Datei nutzt, dann kommen die Urheberrechte ins Spiel. Der Visualisierer verlässt sich auf der Angabe des Kunden.	Absicherung des Designers durch vorherige Abfrage des Ursprungsortes der CAD-Datei.	
A	O	14	Es gibt Dateien, die sind urheberrechtlich geschützt, und der Kunde dürfte Sie herunterladen. Im privaten Bereich gibt es momentan kein Urheberrecht, der den Druck dieser verbietet. Sobald Sie sich im gewerblichen Bereich befinden, greifen diese Urheberechte, da diese auch bei minimalen Veränderungen geschützt sind.	Urheberrechte treten im privaten Bereich nicht auf. Diese schützen gegen die gewerbliche Nutzung.	
A	O	15	Wenn ich Zeichnungen, Skizzen oder die Erklärung von einem patentierten Bauteil bekomme, ist es vom Prinzip her geschützt aber urheberrechtlich ist es etwas ganz anderes. Da gibt es auch keine einheitliche Regelung.	~~Keinen einheitlichen Standard bei Urheberrecht.~~	

Frage 1: Erster Durchgang der Zusammenfassung (Fortsetzung 2)

Fall	S.	Nr.	Paraphrase	Generalisierung	Reduktion
A	**O**	**16**	Es gibt gewerbliche Dateien, die lizensiert sind. Diese dürfen gewerblich nicht benutzt werden. Privat Ja, gewerblich Nein.	~~Gewerbliche CAD-Dateien dürfen nur im privaten Bereich ohne rechtliche Folgen genutzt werden.~~	
B	**Z**	**17**	Wenn der Gegenstand des Kunde einen gewissen Zweck erfüllt, es dafür aber noch keinen Standard gibt und er daraus einen Rechtsanspruch herleitet, wenn dieser nicht funktioniert, dann hat das Unternehmen diesen zu erfüllen.	~~Bei nicht vorliegenden rechtlichen Standards der Kunde kann einen Rechtsanspruch herleiten, welchen das Unternehmen zu tragen hat.~~	**K7:** Bei Patenten gibt es keine einheitlichen Standards. **K8:** Rechtliche Probleme können nicht gelöst werden. Das muss von Unternehmen akzeptiert werden und die Produkte müssen als Allgemeingut angesehen werden. **K9:** Gewährleistungsansprüche sind nicht problematisch wenn: • der Designer eine entsprechende technische Ausbildung hat • sie in den AGB geregelt werden **K10:** Lizenzansprüche in den AGB regeln: • Kunde behält die rechtlichen Ansprüche an dem Produkt • Unternehmen kauft die Lizenzansprüche bei dem Kunden ab
B	**Z**	**18**	Es können patentrechtliche Probleme auftauchen. Man kann nicht alle Patente der Welt regeln, dafür wird es einfach zu viel.	Keine einheitliche Patentenregel für alle Produkte vorhanden.	
B	**Z**	**19**	Die rechtlichen Probleme des Patentrechts, Gebrauchsmusterrechts, Marken- und Musterrecht, Urheberrechts und Geschmacksmusterrecht in Bezug auf die Fertigung der 3D-Datei können nicht gelöst werden.	Die rechtlichen Probleme auf dem generativen Gebiet können nicht gelöst werden.	
B	**Z**	**20**	Das Recht kann sich revolutionieren. Wir sind an einem Scheidepunkt, wo sich die Industrie gegen rechtliche Verletzung abzusichern versucht	~~Das Recht wird sich verändern indem die Unternehmen die rechtlichen Verletzungen hinnehmen.~~	
B	**Z**	**21**	Es muss nach anderen Wegen gesucht werden. Die Qualität wird sich durchsetzen und die Industrie wird sich in dieser Hinsicht verändern indem sie vieles einfach hinnehmen z.B. die Produkte werden als Gemeingut wahrgenommen.	Bei der rechtlichen Frage müssen die Unternehmen die rechtlichen Verletzungen hinnehmen und die Produkte als Gemeingut betrachten.	
B	**AA**	**22**	Ein Designer, der eine gewisse Ingenieursausbildung mit an die Hand bekommt, kann schon Entscheidungen treffen, durch welche er die Funktionalität des Produktes bezweifelt. Sonst kann ein sicherheitsrelevantes Teil durch das bevorzugte Produktionsverfahren getestet werden.	Gewährleistungsansprüche sind rechtlich nicht problematisch, solange der Designer eine gewisse Ingenieursausbildung hat oder die Produkte getestet werden.	

Frage 1: Erster Durchgang der Zusammenfassung (Fortsetzung 3)					
Fall	**S.**	**Nr.**	**Paraphrase**	**Generalisierung**	**Reduktion**
B	**AA**	**23**	Die Lizenzansprüche können bereits in den AGB geklärt werden. Zum einen können diese beim Kunden selbst liegen, wenn er darauf besteht oder selbst vermarkten will. Zum anderen kann das Unternehmen im Gegenzug auf die Rechte des Produktes einen preislichen Rabatt anbieten.	Klärung der Lizenzansprüche in den AGB: 1. Kunde behält die rechtlichen Ansprüche an dem Produkt 2. Unternehmen kauft die Lizenzansprüche bei dem Kunden ab	**K 11:** Die Urheberrechte sollten vom Kunden abgekauft werden.
B	**BB**	**24**	Die Urheberrechte liegen bei kundenindividuellen CAD-Dateien im Unternehmen. Ein Unternehmen kann die Dateien veräußern oder sichtbar machen, wenn diesen die Rechte gehören.	Bei abgekauften Urheberrechten der CAD-Datei können die Dateien weiter genutzt werden.	

Tabelle 14: Zusammenfassende Inhaltsanalyse der Fragestellung 1, zweiter Reduktionsablauf

Frage 1: Zweiter Durchgang der Zusammenfassung				
Fall	**Kat.**		**Generalisierung**	**Reduktion**
A	**K1**	Verschwiegenheitsklausel darf nicht verletzt werden.	Verschwiegenheitsklausel nicht verletzen	**K'1:** Verschwiegenheits-klausel nicht verletzen
A	**K2**	Die Urheberrechte behält immer der Designer. Ausnahmen: • Designer erlaubt eine Weiternutzung • Kunde kauft die CAD-Datei ab.	Designer verzichtet auf Urheberrecht wenn: • er diese freigibt • Kunde kauft die CAD-Datei ab	**K'2:** Bei Bestellung die Herkunft des Vorproduktes/der Idee bei den Kunden erfragen (Produktschutz und Urheberrecht).
A	**K3**	Patentierung und Lizenzansprüche sollen beim Vertragsabschluss für beide Seiten geklärt werden	~~Patenten und Lizenzen bei Bestellung klarlegen~~	**K'3:** Designer kann beim Kauf der CAD-Datei zu Gunsten des Kunden auf die Urheberrechte verzichten.
A	**K4**	Es haftet derjenige, der die CAD-Datei druckt.	Haftung nur wenn Druck des Produktes erfolgt.	
A	**K5**	Gewährleistungsansprüche können durch die AGB geregelt werden. Ausnahme ist: • das 14-tägige Rückgaberecht • Fehldruck ist an der Datei erkennbar	In den AGB werden Gewähr-leistungsansprüche geregelt: • 14-tägige Rückgaberecht • Fehler am Produkt sind erkennbar	**K'4:** Gewährleistungs-ansprüche gelten wenn: • diese in den AGB nicht ausgeschlossen sind • der technische Designer das Produkt falsch designt • der Kunde das Rückgaberecht in Anspruch nimmt • der Fehler anhand der CAD-Datei erkennbar ist
A	**K6**	Designer schütz sich gegen rechtlichen Verletzungen bei Gebrauchsmusters, Geschmacksmusters, Warenzeichens, Patent und Urheberrecht durch die vorherige Abfrage: • des Ursprungsortes der CAD-Datei • private/gewerbliche Nutzung	Abfrage nach Produktschutz und Urheberrecht bei Kunden schützt gegen rechtlichen Folgen.	**K'5:** Haftung gilt nur beim 3D-Druck
B	**K7**	Bei Patenten gibt es keine einheitlichen Standards.	~~Patentierung des fremden Produktes überprüfen~~	**K'6:** Lizenzansprüche im Voraus regeln
B	**K8**	Rechtliche Probleme können nicht gelöst werden, das muss von Unternehmen akzeptiert werden und die Produkte als Allgemeingut angesehen.	Produkt muss aus rechtlicher Sicht ein Allgemeingut werden.	**K'7:** Künftig sollen generative Produkte „Allgemeingut" werden

Frage 1: Zweiter Durchgang der Zusammenfassung (Fortsetzung)				
B	**K9**	Gewährleistungsansprüche sind nicht problematisch wenn: • der Designer entsprechende technische Ausbildung hat • in AGB geregelt wird	Gewährleistungsansprüche sind nicht problematisch wenn: • technischer Designer arbeitet • in den AGB geregelt wird	
B	**K10**	Lizenzansprüche in AGB regeln: • Kunde behält die rechtlichen Ansprüche an das Produkt • Unternehmen kauft die Lizenzansprüche bei dem Kunden ab	AGB regeln Lizenz zu Gunsten den Kunden oder zu Gunsten des Unternehmens	
B	**K11**	Urheberrechte den Kunden abkaufen.	~~Urheberrecht kann verkauft werden~~	

A1.3.2 Analyse zur Fragestellung 2

Tabelle 15: Zusammenfassende Inhaltsanalyse der Fragestellung 2, erster Reduktionsablauf

Frage 2: Erster Durchgang der Zusammenfassung					
Fall	**S.**	**Nr.**	**Paraphrase**	**Generalisierung**	**Reduktion**
A	I	1	Von Seiten des Herstellers ist die technische Sicherheit gegen das unendliche Nutzen der fertigen CAD-Datei notwendig.	Technischen Absicherungen gegen unbegrenztes Nutzen der CAD-Dateien sind kommerziell notwendig.	**K1:** Die technischen Absicherungen gegen unbegrenztes CAD-Dateiennutzen sind kommerziell wichtig, aber nicht machbar. **K2:** Möglichen Lösungen: • Streamingsysteme, welche die Kunden jedoch vom Kauf abschrecken • Codierung der CAD-Dateien
A	I	2	Es ist nicht machbar die Dateien so anzufertigen, dass diese nur einmal gedruckt werden kann. Das wird in Zukunft so kommen, dass nur eine CAD-Datei verkauft wird. Sobald ein großer Hersteller anfängt das zu machen, werden alle anderen nachziehen.	~~Technischen Absicherungen gegen unbegrenztes Nutzen der CAD-Dateien nicht möglich.~~ ~~Künftig wird nur eine CAD-Datei verkauft.~~	
A	I	3	Die Streamingsysteme finde ich sehr gut. Das ist eine Möglichkeit diesen Druck einzuschließen. Es ist natürlich noch in der Beta-Phase, das heißt theoretisch funktioniert es, praktisch nicht.	Streamingsysteme können technische Lösung werden.	
A	I	4	Streaming schränkt den Kunden beim 3D-Druck ein und da ist dann die Frage, ob der Endverbraucher die 3D-Drucker kauft.	Streamingsysteme schränkt den Verkauf der 3D-Drucker und die Attraktivität der Technologie ein.	**K3:** Die Identifikationsabfrage der Kunden stellt eine große Hürde dar
A	J	5	Die Identifikationsabfrage des Kunden ist fast nicht machbar. Für den Designer ist es sehr schwierig von jedem Kunden die Akte anzufordern, rein logistisch, und den Nutzen zu erkennen von dem, was man zeichnet, was gedruckt werden soll, das wäre eine große Hürde.	Identifikationsabfrage der Kunden ist eine große logistische Hürde.	
A	J	6	Der Gesetzgeber versucht die illegalen Dateien zu codieren, sodass bei Waffen der Drucker erkennt, dass es nicht druckbar ist, weil es codiert ist.	Es erfolgt eine Codierung der CAD-Dateien, um die Erkennung von illegalen Produkte zu ermöglichen.	

Frage 2: Erster Durchgang der Zusammenfassung (Fortsetzung)

Fall	S.	Nr.	Paraphrase	Generalisierung	Reduktion
B	S	7	Die Software sollte vom Designer vorgelegt werden, damit das Unternehmen über diese und über die Dateien herrscht.	~~Digital angelegte Produkte und Bausteine gehören dem Unternehmen~~	**K4:** Technische Absicherungen gegen unbegrenzte CAD-Dateiennutzung ist kommerziell wichtig
B	S	8	Eine Dechiffrierung, Customerseitig aber auch Unternehmensseitig, muss vorliegen.	Die CAD-Dateien sollen chiffriert werden	
B	X	9	Es sollte abgeschätzt werden, ob ein Gerät (zur technischen Sicherheit) überhaupt irgendein Test oder Verwendungszweck besteht oder nicht machbar ist.	~~Die technischen Sicherheitsmaßnahmen sollen auf die Machbarkeit überprüft werden.~~	**K5:** Mögliche Lösungen der technischen Absicherung: • Insellösung • selbstzerstörende Datei • Codierung der CAD-Dateien • Lebensdauer der CAD-Datei bezahlen
B	Y	11	Die technischen Absicherungen gegen das unendliche Nutzen der CAD Dateien sind notwendig, weil sonst jeder auf die eigenen Ideen und auf das eigene Design zugreifen kann.	Technische Absicherungen, gegen das unbegrenzte Nutzen der CAD-Dateien, sind für die Sicherung der eigenen Ideen notwendig.	
B	Y	12	Bei gewisser Absicherung gegen das Klauen der Ideen bestünde eine Barriere, bei welcher die Mitbewerber sich für das Kopieren der Sachen erstmals bemühen müssen.	Technische Sicherheit ist nicht möglich, stellt aber eine Barriere für Hacker dar.	
B	Y	13	Ich kenne keine wirksamen Methoden zur technischen Absicherung gegen das unendliche Nutzen der CAD-Dateien, weil jede Dechiffrierung irgendwann geknackt wird.	~~Keine wirksame Methoden sind vorhanden. Diese werden geknackt.~~	**K6:** Technische Sicherheit stellt nur eine Barriere für Hacker dar.
B	Y	14	Mögliche Lösung für die technische Absicherung gegen das unendliche Nutzen der CAD-Dateien wäre die Insellösung, USB-Stick oder eine selbstzerstörende Datei.	Mögliche Lösungen für die Sicherung sind die Insellösung, der USB-Stick oder eine selbstzerstörende Datei.	**K7:** Die Identifikationsabfrage ist nur notwendig, wenn der Verwendungszweck des Produktes fraglich ist.
B	Y	15	Die beste Lösung für die technische Absicherung gegen das unendliche Nutzen der CAD-Dateien ist die Aktivierung der CAD-Datei nach der Bezahlung. So wird diese numerisch begrenzt.	Eine Begrenzung der Lebensdauer der CAD-Datei soll erfolgen. Sobald die Rechnung beglichen wurde, wird die CAD-Datei freigeben.	
B	Y	16	Die Nutzung der Dateien soll begrenzt werden. Aber dies wird nicht funktionieren, weil sie versuchen werden das zu knacken.	Die Begrenzung der CAD-Dateinutzung ist nicht möglich, da versucht werden wird diese zu knacken.	

Frage 2: Erster Durchgang der Zusammenfassung (Fortsetzung 2)

Fall	S.	Nr.	Paraphrase	Generalisierung	Reduktion
B	**Y**	**17**	Designer sollen nicht identifiziert werden, weil jeder Designer bei dem Onlineshop die Richtlinien unterschieben hat.	~~Identifikationsabfrage des Designers nicht notwendig.~~	
B	**Y**	**18**	Die Identifikation der Leute hängt von dem Verwendungszweck ab. Die Anfragen, die in den Bereich der Illegalität gehen, können durch Verwendungszwecke minimiert werden.	Die Notwendigkeit der Identifikationsabfrage der Kunden hängt vom jeweiligen Verwendungszweck ab.	

Tabelle 16: Zusammenfassende Inhaltsanalyse der Fragestellung 2, zweiter Reduktionsablauf

Frage 2: Zweiter Durchgang der Zusammenfassung				
Fall	**Kat.**		**Generalisierung**	**Reduktion**
A	**K1**	Technische Absicherungen gegen unbegrenzte CAD-Dateiennutzung kommerziell wichtig, sind aber nicht machbar.	Die Begrenzung der CAD-Dateinutzung notwendig, ist aber nicht machbar.	**K'1:** Begrenzung der CAD-Dateinutzung notwendig, stellt aber nur eine Hürde für Hacker dar.
A	**K2**	Möglichen Lösungen: • Streamingsysteme, jedoch schrecken Kunden vom Kauf ab • Codierung der CAD-Dateien	Lösung: • Streamingsystem-schreckt Kunden ab • ~~Codierung machbar~~	**K'2:** Mögliche Lösungen zu Begrenzung der CAD-Dateinutzung nach dem Verkauf: • Insellösung • selbstzerstörende Datei • Codierung • Streamingsystem • begrenzte Lebensdauer
A	**K3**	Identifikationsabfrage der Kunden große Hürde	Die ID-Abfrage der Kunden stellt eine Hürde dar.	
B	**K4**	Technische Absicherungen gegen unbegrenzte CAD-Dateiennutzung ist kommerziell wichtig	~~Begrenzung der CAD-Dateinutzung ist notwendig.~~	
B	**K5**	Möglichen Lösungen: • Insellösung • selbstzerstörende Datei • Codierung der CAD-Dateien • Lebensdauer der CAD-Datei bezahlen	Lösungen: • Insellösung • selbstzerstörende Datei • Codierung • Abo für die CAD-Datei bezahlen	**K'3:** Die ID-Abfrage gilt als logistische Hürde. Lösung, nur bei fraglichem Verwendungszweck anwenden.
B	**K6**	Technische Sicherheit stellt nur eine Barriere für Hacker dar	Barriere für Hacker	
B	**K7**	Identifikationsabfrage nur notwendig wenn der Verwendungszweck des Produktes fraglich ist.	ID-Abfrage bei fraglichem Verwendungszweck	

A1.3.3 Analyse zur Fragestellung 3

Tabelle 17: Zusammenfassende Inhaltsanalyse der Fragestellung 3, erster Reduktionsablauf

Frage 3: Erster Durchgang der Zusammenfassung					
Fall	**S.**	**Nr.**	**Paraphrase**	**Generalisierung**	**Reduktion**
A	D	1	Der Kunde muss wissen, wie flexibel der Designer ist? Was kann er umsetzten?	Die Kunden brauchen Informationen über die Umsetzungsmöglichkeiten für ihr Produkt.	**K1:** Die Kunden benötigen eine Beschreibung des Herstellungsprozesses der CAD-Datei **K2:** Die Aufklärung über die 3D-Technologie ist notwendig.
A	D	2	Der Kunde muss wissen, wie die Geräte funktionieren. Die Vorstellung beim Kunden entspricht nicht dem, was mit den 3D-Druckern machbar ist.	~~Kunden wissen nicht, wie die generative Fertigung funktioniert. Informationsmangel~~	
A	D	3	Was begrenzt werden muss, sind die Möglichkeiten. Einen Leitfaden zeigt in welcher Richtung der Kunde gehen möchte. Welches Verfahren wäre für mich richtig? Die 3D-Druckverfahren sind das Wichtige, auf die der Kunde sich orientieren muss, welchen Weg er gehen möchte.	~~Die Möglichkeiten über die Produktauswahl und Technologie müssen begrenzt werden.~~ ~~Kunde braucht Leitfaden über:~~ • ~~Richtung~~ • ~~Druckverfahren~~	**K3:** Bewertungen und Rezensionen müssen eingeführt werden. **K4:** Der Kunde soll einen flexiblen Service rund um die Uhr bekommen.
A	E	4	Auf die Schwächen des 3D-Drucks muss immer hingewiesen werden.	Die 3D-Technologie hat Schwächen.	**K5:** Ein Kostenvoranschlag ist unwirtschaftlich.
A	M	5	Wenn ich von anderen Firmen eine Bestandsdateien nehme und diese selbst als Firma in Auftrag gebe, ist es natürlich urheberrechtlich geschützt. Das muss der Visualisierer vorher wissen.	Es müssen Angaben über die Herkunft von externen CAD-Dateien erfolgen.	
A	N	6	Flexibilität muss in Kontaktformularen und bei dem Service vorhanden sein, sodass der Kunde sich permanent UMSORGT fühlt.	Flexibler Service muss gewährleistet sein.	
A	P	7	Das ist nichts anderes, als bei den Onlineplattformen, wenn der Kunde die Bewertung hat, eine Rezension und den Ablauf durchlesen kann, fühlt er sich immer wohler.	Es muss die Möglichkeit zur Bewertung und der Verfassung von Rezensionen gegeben sein. ~~Ablauf dem Kunden schildern~~	

Frage 3: Erster Durchgang der Zusammenfassung (Fortsetzung)					
Fall	**S.**	**Nr.**	**Paraphrase**	**Generalisierung**	**Reduktion**
A	**G**	**8**	Das für uns natürlich zum Nachteil ist, dass wir beim Kostenvoranschlag sehr viele Absagen haben.	Ein Kostenvoranschlag führt häufig zu einer Absage.	
B	**Y**	**9**	Die Kunden und der Designer sollen identifiziert werden, damit für die Kunden einige Rabatte oder besondere Angebote angeboten werden können.	Eine ID-Abfrage ist für die Rabatt- oder Angebotsbildung notwendig.	**K6:** Ein zusätzlicher Service aus Angeboten und Rabatten sollte angeboten werden.
B	**S**	**10**	Bei der Begrenzung der Produktvielfalt würde ich diese auf bestimmte Lebensbereiche begrenzen.	Eine Begrenzung der Produktvielfalt soll in Abhängigkeit vom jeweiligen Lebensbereich erfolgen.	**K7:** Die Produktvielfalt sollte begrenzt werden.
B	**T**	**11**	Bei Abfrage zu Verwendungszweck kann ich den Kunden Löcher in den Bauch fragen, dann ist dieser im Endeffekt sicher mit dem Ergebnis aber nicht mit dem Service zufrieden.	~~Service steht im Vordergrund.~~	**K8:** Materialartenbegrenzung führt zu höherer Konkurrenz.
B	**U**	**12**	Materialvariantenbegrenzung ist ein konkurrenzbelebtes Geschäft.	Materialvariantenbegrenzung = Konkurrenz spezialisiert sich auf andere Materialienarten	
B	**BB**	**13**	Beim Designen eines komplexen Teils solle es kleineren Softwarebausteine geben, die auch auf dem heimischen Rechner stattfinden können.	Digitale Softwarebausteine für Privatpersonen wären wünschenswert.	**K9:** Eine Aufklärung über die 3D-Technologie sollte erfolgen.
B	**U**	**14**	3D-Druckverfahren unterscheidet sich von anderen Produktionsverfahren. Die Leute müssen darauf hingewiesen werden, dass man etwas bekommt, was ÄHNLCH ist, aber nie genau gleich und schon gar nicht zu dem Preis machbar ist.	Es herrscht ein Informationsmangel bei der 3D-Technologie, sodass die Vorstellungen nicht mit dem Ergebnis übereinstimmen.	**K10:** Softwarebausteine für die Bildung von Vorprodukten sollte einführt werden.

Tabelle 18: Zusammenfassende Inhaltsanalyse der Fragestellung 3, zweiter Reduktionsablauf

Frage 3: Zweiter Durchgang der Zusammenfassung				
Fall	**Kat.**		**Generalisierung**	**Reduktion**
A	**K1**	Kunden benötigen die Beschreibung über den Herstellungsprozess der CAD-Datei	Herstellungsprozess beschreiben	**K‘1:** Angebot an Produktvielfalt begrenzen **K‘2:** Den Kunden über: • Herstellungsprozess, • Die Machbarkeit der 3D-Technologie informieren **K‘3:** Den Kunden folgenden Service anbieten: • Bewertung und Rezensionserfassung • Rabatte/Angebote • Leitfaden über den gesamten Herstellungsprozess **K‘4:** Bausteinvorlagen für die Vorkonfiguration anbieten
A	**K2**	Aufklärung über die 3D-technologie	Über 3D-Technologie aufklären	
A	**K3**	Bewertungen und Rezensionen einführen	Bewertungen, Rezensionen	
A	**K4**	Kunde soll einen flexiblen Service rund um die Uhr bekommen	~~Flexibler Service~~	
A	**K5**	Kostenvoranschlag ist unwirtschaftlich	~~Kostenvoranschläge~~	
B	**K6**	Zusätzlichen Service als Angebote und Rabatte bilden	Service: Angebote und Rabatte	
B	**K7**	Produktvielfalt begrenzen	Produktvielfalt begrenzen	
B	**K8**	Materialartenbegrenzung führt zu höheren Konkurrenz	~~Keine Materialbegrenzung~~	
B	**K9**	Aufklärung über die 3D-Technologie	~~Über 3D-Technologie aufklären~~	
B	**K10**	Softwarebausteine für die Bildung der Vorprodukte einführen	Angebot an Bausteinvorlagen	

A1.3.4 Analyse zur Fragestellung 4

Tabelle 19: Zusammenfassende Inhaltsanalyse der Fragestellung 4, erster Reduktionsablauf

Frage 4: Erster Durchgang der Zusammenfassung					
Fall	**S.**	**Nr.**	**Paraphrase**	**Generalisierung**	**Reduktion**
A	G	1	Ein Ausfüllbogen ist notwendig, in den der Kunden die Daten eintragen oder auswählen kann, was er haben möchte. Der Designer bekommt ein fertiges Formular, praktisch ein Bestellformular.	Die Einführen von einer Art Pflichtenheft muss erfolgen.	**K1:** Ein Preiskalkulationssystem muss bereitstellt werden. **K2:** Die Bereitstellung eines guten Kundenservices notwendig. **K3:** Bestellformular mit der Auswahl von: • Druckverfahren • Filamentarten • Filamentqualität • Druckort • Geräteart • Gewerbliche/private Kunde • Herkunft der CAD-Datei **K4:** Ein Pflichtenheft muss bereitstellt werden.
A	L	2	Der Designer muss wissen, welche Geräte auf dem Markt sind? Wo kann der Kunde zum drucken hingehen? Es sei denn der Kunde hat eigenes Gerät.	Designer muss wissen: • Geräteearten auf dem Markt • Druckort des Kunden	
A	M	3	Selektion nach gewerblichen und nach privaten Kunden. Das muss vorher definitiv angegeben werden.	Es muss zwischen gewerblichen und privaten Kunden unterschieden werden.	
A	D	4	Was begrenzt werden muss, sind die Möglichkeiten. Ein Leitfaden muss beinhalten, in welche Richtung der Kunde gehen möchte. Welches Verfahren wäre für mich richtig? Hierbei sind die 3D-Druckverfahren das Wichtige.	Kunde braucht Leitfaden über: • Richtung • Druckverfahren	
A	E	5	Vorab klären, ob das Verfahren für den Kunden geeignet ist.	Die Eignung eines Verfahrens muss vorher beschlossen werden.	
A	F	6	Der Kunde soll sich vorab zwischen Filament, also Filamentarten, und Filamentqualitäten,, entscheiden	Auswahl des Kunden über: • Filamentarten • Filamentqualität	
A	G	7	Ein Ausfüllbogen, in dem der Kunde eintragen oder auswählen kann, was er haben möchte, sodass der Designer ein fertiges Formular bekommt, praktisch ein Bestellformular.	Die Einführung einer Ausfüllbogens/ Bestellformulars muss erfolgen.	
A	D	8	Ein Preiskalkulationssystem muss vorhanden sein. Der Kunde muss wissen, wie sich der Endpreis berechnet.	Ein Preiskalkulationssystem sollte als Service angeboten werden.	

Frage 4: Erster Durchgang der Zusammenfassung (Fortsetzung)					
Fall	**S.**	**Nr.**	**Paraphrase**	**Generalisierung**	**Reduktion**
A	**D**	**9**	Kunde braucht einen Leitfaden, in welche Richtung er gehen möchte? Welches Verfahren wäre für ihn richtig? Dementsprechend bildet sich der Preis.	~~Anhand des Leitfadens erfolgt die Errechnung der Preise.~~	
A	**E**	**10**	Wenn man Prozesse einführt, wo jeder einzelne Schritt berechnet wird, dann ist es sehr schwierig für den Kunden nachzuvollziehen, wieso so viele Schritte benötigt werden.	~~Einzelne Schritte in der Rechnung sind unnötig~~	
A	**G**	**11**	Es ist sehr schwierig für den Designer die Kosten stätig zu aktualisieren.	~~Kostenaktualisierung bei jedem Schritt ist nicht effizient~~	
A	**N**	**12**	Kundenservice ist einfach das Wichtigste in diesem Bereich.	Ein guter Kundenservice ist notwendig.	
B	**U**	**13**	Die Kunden denken über den Fertigungsprozess nicht nach, weil sie einen Industriestandard zum heutigen Preis erwarten. Die wenigsten sehen, dass es sich durchaus lohnt für die einzigartige Produkte Geld auszugeben.	Es besteht ein Informationsbedarf über das Preis-Leistungsverhältnis bei generativen Produkten.	**K5:** Kunden über das Preis-Leistungsverhältnis aufklären. **K6:** Kostenverfolgung ermöglichen. **K7:** Liefertermine angeben. **K8:** Bezahlungsmöglichkeiten gewährleisten. **K9:** Pflichtenheft soll als Bestellbestätigung gehandhabt werden.
B	**U**	**14**	3D-Druckverfahren unterschiedet sich gegenüber anderen Produktionsverfahren. Daraufhin müssen die Leute hingewiesen werden.	~~Informationsbedarf über das Preis-Leistungsverhältnis bei generativen Produkten~~	
B	**U**	**15**	Die Verfolgung von Bearbeitungs-, Gesamt- und Abbruchskostens kann als „Nice to Have“ gesehen werden. Einige Kunden brauchen das, um zu sehen wie weit das Produkt ist, aber grundsätzlich wollen sie den Liefertermin wissen.	Die Einführung der Verfolgung der anfallenden Kosten wäre möglich, jedoch nicht zwingend notwendig. Die Festlegung eines Liefertermins ist wichtig.	
B	**BB**	**16**	Bezahlungs- und preisliche Gestaltungsmöglichkeiten sollten gegeben sein	Verschiedene Bezahlungsmöglichkeiten + ~~preisliche Gestaltungsmöglichkeiten~~	
B	**V**	**17**	Im Serviceangebot soll ein Pflichtenheft für die Kunden angeboten werden.	Ein Pflichtenheft sollte als Absicherung gegen fehlerhafte Produkte eingeführt werden.	

Tabelle 20: Zusammenfassende Inhaltsanalyse der Fragestellung 4, zweiter Reduktionsablauf

Frage 4: Zweiter Durchgang der Zusammenfassung				
Fall	**Kat.**		**Generalisierung**	**Reduktion**
A	**K1**	Preiskalkulationssystem bereitstellen	Preiskalkulationssystem	**K‘1:** Einführung eines Preiskalkulationssystems
A	**K2**	Bereitstellen eines guten Kundenservice	~~Kundenservice~~	**K‘2:** Liefertermine angeben
A	**K3**	Bestellformular mit der Auswahl von: • Druckverfahren • Filamentarten • Filamentqualität • Druckort • Geräteart • Gewerblicher/privater Kunde • Herkunft der CAD-Datei	Bestellformular mit der Auswahl von: • Druckverfahren • Filamentarten • Filamentqualität • Druckort • Geräteart • Gewerblicher/privater Kunde • Herkunft der CAD-Datei	**K‘3:** Elektronische Zahlungsmöglichkeiten **K‘4:** Bestellformular mit der Auswahl von: Druckverfahren Filamentarten Filamentqualität Druckort Geräteart Gewerblicher/ privater Kunden Herkunft der CAD-Datei
A	**K4**	Ein Pflichtenheft muss bereitstellt werden.	~~Pflichtenheft~~	
B	**K5**	Kunden über das Preis-Leistungsverhältnis aufklären	~~Informieren über Preis-Leistungsverhältnis~~	
B	**K6**	Kostenverfolgung ermöglichen	~~Kostenverfolgung~~	**K‘5:** Pflichtenheft zur Absicherung vor Fehlproduktion der CAD-Datei
B	**K7**	Liefertermine angeben	Liefertermine angeben	
B	**K8**	Bezahlungsmöglichkeiten gewährleisten	Bezahlungsmöglichkeiten	
B	**K9**	Pflichtenheft soll als Bestellbestätigung gehandhabt werden.	Pflichtenheft als Bestellbestätigung	

A1.3.5 Analyse zur Fragestellung 5

Tabelle 21: Zusammenfassende Inhaltsanalyse der Fragestellung 5, erster Reduktionsablauf

Frage 5: Erster Durchgang der Zusammenfassung					
Fall	**S.**	**Nr.**	**Paraphrase**	**Generalisierung**	**Reduktion**
A	D	1	Der Kunde muss ständig mit dem Designer im Kontakt bleiben können. Das muss ein sehr schneller Prozess sein, damit der Kunde Veränderungen machen kann. Dieser Prozess braucht sehr viel Zeit und individuelle BERATUNG.	Eine ständige, schnelle und persönliche Kommunikation zwischen Designer und Kunde soll möglich sein.	**K1:** Eine flexible Kommunikation zwischen Designer und Kunden ist notwendig **K2:** Für die Herstellung der CAD-Datei sind folgende Informationen notwendig: • Maßstab des Produktes • Bevorzugte 3D-Drucker • Verwendungszweck • Ursprung der fremden Dateien **K3:** Eine unbegrenzte Validierung der CAD-Dateien muss gewährleistet werden. **K4:** Es herrschen fehlende Standards bei 3D-Druckern und verwendeten Materialien. **K5:** Die Materialvarianten-begrenzung reduziert die Individualität des Produktes. **K6:** Die Designerausbildung muss vielseitig sein.
A	D	2	Der Designer muss wissen ob er z.B. die CAD-Zeichnung für den FDM-Bereich entwickelt, weil diese komplizierter als für der SLA-Bereich ist.	~~Informationsbedarf über das bevorzugte 3D-Druckverfahren~~	
A	E	3	Was er haben müsste, ist ein Maßstab in Abhängigkeit von den zur Verfügung stehenden Geräten. Aus welchem Material etwas gedruckt werden muss? Welche Anforderung etwas hat? Ist es für die Präsentation? Dies sind die wichtigen Informationen, die der Designer zu der Datei benötigt.	Informationsbedarf des Designers: • Maßstab des Produktes • Bevorzugte 3D-Drucker • Verwendungszweck • Ursprung der fremden Dateien	
A	E	4	Es können Kommunikationsprobleme auftreten, sodass der Designer etwas falsch umsetzt. Dadurch muss ein Pauschalpreis vereinbart werden, der die Änderungsanzahl nicht einschließt.	Validierungsmöglichkeiten sind im Pauschalpreis enthalten.	
A	F	5	Die fehlenden Standards sind ein Problem. Unterschiedliche Hersteller und Entwickler sind gleichzeitig mit unterschiedlichen finanziellen Voraussetzungen und Wissensstand auf den Markt gekommen.	Fehlende Standards beruhen auf unterschiedlichen Voraussetzungen und Wissensständen der Entwickler und Hersteller.	
A	G	6	Begrenzung der Materialvarianten ist SEHR SCHWIERIG. Wenn ich diese auf eine Art pauschalisiere, dann habe ich eigentlich das Individuelle an dem 3D-Druck zurück geschraubt.	Eine Materialvariantenbegrenzung würde die dahinterstehende Individualität des 3D-Druckes zurückschrauben.	

Frage 5: Erster Durchgang der Zusammenfassung (Fortsetzung)

Fall	S.	Nr.	Paraphrase	Generalisierung	Reduktion
A	**N**	**7**	Der Designer muss vielfältig in seinem Können sein, damit er eine möglichst breite Facette an Kunden bedienen kann.	Der Designer muss auf die verschiedenen Zeichnungsarten geschult werden (Vielseitig).	**K7:** Zunächst sollte auf den Nacharbeitungsprozess hingewiesen werden. Dieser sollte jedoch durch das professionelle Designen reduziert werden.
A	**E**	**8**	Der Nachbearbeitungsprozess ist da. Das muss der Kunde vorab wissen. Das Nachbearbeiten soll beim Designer liegen, der das Modell komplett nacharbeitet bevor es zum Kunden geht. Der Designer kennt das Material und weiß wie es zu handhaben ist.	Der Nachbearbeitungsprozess muss bereits in der CAD-Zeichnung reduziert werden.	
B	**S**	**9**	Kunde und Designer müssen miteinander kommunizieren, sonst werden die Dateien leicht geklaut.	Kommunikationsbedarf	**K8:** Eine flexible Kommunikation zwischen Designer und Kunden ist notwendig. **K9:** Für die Herstellung der CAD-Datei sind folgende Informationen notwendig: • wünschenswerte Größe • Grundform • Farbe • Verwendungszweck • Materialart **K10:** Die Abfrage des Verwendungszweckes reduziert die Herstellung illegaler Produkte und erhöht die Servicequalität.
B	**S-T**	**10**	Der Designer braucht möglichst viele Informationen, wie die Größe, Grundform, Farbe, Material und welche Anforderungen für das Produkt (z.B. Temperaturbeständigkeit) gelten.	Informationsbedarf des Designers: • Wünschenswerte Größe • Grundform • Farbe • Verwendungszweck • Materialart	
B	**T**	**11**	Der Verwendungszweck kann nicht klassifiziert werden, weil dieser oft vielschichtig ist und der Kunde wieder eine Frage beantworten muss, die ihn nachher nervt und er sie nicht beantworten will. Als Designer muss man viel erahnen.	Die Abfrage nach dem Verwendungszweck ist lästig für den Kunden. ~~Designer muss Verwendungszweck erahnen~~	
B	**Y**	**12**	Die Identifikation der Leute hängt von dem Verwendungszweck ab. Die Anfragen, die in den Bereich der Illegalität gehen, können nur durch Verwendungszwecke minimiert werden.	Die Abfrage nach dem Verwendungszweck reduziert die Herstellung von illegalen Produkten.	

Frage 5: Erster Durchgang der Zusammenfassung (Fortsetzung 2)

Fall	S.	Nr.	Paraphrase	Generalisierung	Reduktion
B	**T**	**13**	Bei dem Validierungsprozess ist das wichtigste, dass der Kunde zufrieden ist. Der Vorgang soll eigentlich unbegrenzt möglich sein. Der Kunde wird jedoch IMMER wieder Nachbesserungen haben wollen und am Ende NICHT KAUFEN, weil irgendetwas nicht stimmt. Also muss es begrenzt sein, auch wenn es nicht kundenfreundlich ist.	Unbegrenzter Validierungsprozess = zufriedenstellender Service = Gefahr an Leerarbeit = muss begrenzt werden	**K11:** Die Begrenzung des Validierungsprozesses reduziert die Anzahl der Bestellungen. **K12:** Die fehlenden Standards bei 3D-Druckern und verwendeten Materialien schränken den Herstellungsprozess ein und wälzen die Verantwortung auf den Kunden ab. **K13:** Materialartenbegrenzung führt zu höherer Konkurrenz. **K14:** Der Kunde muss über den Nacharbeitsprozess informiert werden.
B	**U**	**14**	Standardisierungen der 3D-Drucker und der verwendeten Materialien sind notwendig, wenn Sachen mit bestimmten Status für ein Produkt gefordert werden, weil die Produktion lange dauern kann.	Die fehlende Standardisierung der 3D-Drucker und der verwendeten Materialien schränkt den Produktionsprozess ein.	
B	**U**	**15**	Bei keinen Regularien für bestimmte Produkte kann der Kunde selbst darüber entscheiden was er braucht und was er nicht braucht, denn er steht in der Verantwortung für das Produkt. Der Kunde muss sich selbst über die Auswirkungen seines Produktes informieren.	Fehlende Standards = Freiheiten = Fehlproduktion liegt in Verantwortung des Kunden	
B	**U**	**16**	Materialvariantenbegrenzung ist ein konkurrenzbelebtes Geschäft. Was die Einen nicht machen, machen die Anderen.	Eine Materialartenbegrenzung führt zur höheren Konkurrenz.	
B	**U**	**17**	Der Designer soll den Kunden über den Nacharbeitungsprozess explizit informieren.	Es herrscht ein Informationsbedarf bezüglich des Nacharbeitungsprozesses.	

Tabelle 22: Zusammenfassende Inhaltsanalyse der Fragestellung 5, zweiter Reduktionsablauf

Frage 5: Zweiter Durchgang der Zusammenfassung				
Fall	**Kat.**		**Generalisierung**	**Reduktion**
A	**K1**	Eine flexible Kommunikation zwischen Designer und Kunden ist notwendig.	Flexible Kommunikationswege bei Validierung	**K‘1:** Ermöglichung einer flexiblen Kommunikation beim Validierungsvorgang mit beschränkter Anzahl an Nacharbeitungs-prozessen **K‘2:** Designer muss flexibel bei der Herstellung von Produkten unterschiedlicher Arten sein. **K‘3:** Folgende Informationen sind bei der Herstellung der CAD-Dateien notwendig: • Abmaße des Endproduktes • 3D-Drucker /Druckverfahren • Verwendungszweck • Ursprung der Information • Farbe • Materialart **K‘4:** Bei Standards für die 3D-Druckmaschinen hat der Hersteller mehr Verantwortung, aber der Herstellungsprozess ist schneller. **K‘5:** Den Nacharbeitungs-prozess durch das Designen reduzieren und auf diesen hinweisen.
A	**K2**	Für die Herstellung der CAD-Datei sind folgende Informationen notwendig: • Maßstab des Produktes • Bevorzugte 3D-Drucker • Verwendungszweck • Ursprung der fremden Dateien	Informationsbedarf an: • ~~Maßstab~~ • 3D-Drucker • Verwendungszweck • Ursprung der Information	
A	**K3**	Eine unbegrenzte Validierung der CAD-Dateien muss gewährleistet werden.	Validierungsanzahl nicht eingrenzen	
A	**K4**	Es herrschen fehlende Standards bei 3D-Druckern und verwendeten Materialien.	~~Fehlende Standards problematisch~~	
A	**K5**	Die Materialvarianten-begrenzung reduziert die Individualität des Produktes.	~~Individualität des Produktes liegt an Materialienvielfalt~~	
A	**K6**	Die Designerausbildung muss vielseitig sein.	Designerkönnen vielseitig	
A	**K7**	Zunächst sollte auf den Nacharbeitungsprozess hingewiesen werden. Dieser sollte, jedoch auch durch das professionelle Designen reduziert werden.	Nacharbeitungsprozess durch das Designen reduzieren und auf diesen hinweisen.	
B	**K8**	Flexible Kommunikation zwischen Designer und Kunden notwendig	~~Flexible Kommunikationsweg bei Validierung~~	
B	**K9**	Für die Herstellung der CAD-Datei sind folgende Informationen notwendig: • Wünschenswerte Größe • Grundform • Farbe • Verwendungszweck • Materialart	Informationsbedarf an: • Wünschenswerte Größe • Grundform • Farbe • ~~Verwendungszweck~~ • Materialart	

Frage 5: Zweiter Durchgang der Zusammenfassung (Fortsetzung)			
B	**K10**	Abfrage des Verwendungszweckes reduziert die Herstellung der illegaler Produkte und Servicequalität	~~Verwendungszweck abfragen~~
B	**K11**	Die Begrenzung des Validierungsprozesses reduziert die Anzahl der Bestellungen	Validierungsanzahl eingrenzen
B	**K12**	Die fehlenden Standards bei 3D-Druckern und verwendeten Materialien schränken den Herstellungsprozess ein und wälzen die Verantwortung auf den Kunden ab.	Bei Standards hat der Hersteller mehr Verantwortung, aber eine schnellere Herstellung ist möglich.
B	**K13**	Materialartenbegrenzung führt zu höheren Konkurrenz	Keine Materialbegrenzung
B	**K14**	Der Kunde muss über den Nacharbeitungsprozess informiert werden.	~~Nacharbeitungsprozess notwendig~~

A1.3.6 Analyse zur Fragestellung 6

Tabelle 23: Zusammenfassende Inhaltsanalyse der Fragestellung 6, erster Reduktionsablauf

Frage 6: Erster Durchgang der Zusammenfassung					
Fall	**S.**	**Nr.**	**Paraphrase**	**Generalisierung**	**Reduktion**
A	D	1	Man müsste verschiedene Dateiformate bzw. große Facette an Dateien hochladen können, ob nun Handskizzen oder angefangene CAD-Zeichnungen.	Ein Tool zum Hochladen externer CAD-Dateien und Handskizzen sollte vorhanden sein.	**K1:** Das User-Interface soll möglichst flexibel sein. **K2:** Tool zum Hochladen der CAD-Dateien und Skizzen sollte vorhanden sein.
A	N	2	Eine Plattform muss die Flexibilität bieten	Das User-Interface sollte flexibel sein.	
A	O	3	Als Kommunikationsmöglichkeit finde ich Chats gut. Beim Telefonsupport artet es sehr aus. Die Schriftform ist immer etwas knapper und kürzer als das Mündliche. E-Mailverkehr ist natürlich auch sehr gut. Man muss eine gute Kombination finden.	Eine Kombination des Kommunikationsservices aus E-Mail, Chat und Telefon wäre wünschenswert.	**K3:** Kommunikationsangebot sollte aus Hotlinezeiten für E-Mail/Chat/Telefon bestehen.
A	P	4	Showroom für bereits gemachte Dateien finde ich sehr gut, sodass der Kunde sich anschauen kann, was dieser Visualisierer schon gemacht hat? Wie ist der Stil? Wie ist die Qualität?	Für die Veranschaulichung des Produktangebotes sollte ein Showroom angeboten werden.	**K4:** Ein Showroom zur Einholung der Aufträge sollte angeboten werden.
A	N	5	Was man einfügen kann, sind die Hotlinezeiten, wo die Kunden zu speziellen Zeiten individuell anfragen können. Direkte Aufträge abzugeben muss ständig gegeben sein.	~~Hotlinezeiten und unbegrenzte Direktaufträge~~	
B	S	6	Eine Plattform sollte auf jeden Fall kundenorientiert sein, MÖGLICHST einfach strukturiert. Sie könnte zwei Möglichkeiten haben, einen Expertenmodus und einen Anfängermodus. Der zweite bestünde aus einfachen Befehlen (Ein Teil durch Klick kopieren). Der Expertenmodus bestünde aus der MODIFIZIERUNG.	~~Kundenfreundliche Benutzeroberfläche~~ Es sollte zwischen Expertenmodus und Anfängermodus gewählt werden können.	**K5:** Beim vordesignen sollte die Auswahl zwischen Experten- und Anfängermodus angeboten werden. **K6:** User-Interface soll möglichst benutzerfreundlich und farblich ansprechend sein.
B	BB	7	Es ist notwendig eine einfache Benutzeroberfläche zu haben, die farblich Männer und Frauen anspricht, also Unisex.	~~Einfach Benutzeroberfläche~~ Eine farbliche Anpassung der Oberflächen wäre notwendig.	

Frage 6: Erster Durchgang der Zusammenfassung (Fortsetzung)

Fall	S.	Nr.	Paraphrase	Generalisierung	Reduktion
B	**BB**	**8**	Beim Zeichnen sollte es ein SEHR einfaches Interface geben.	Ein benutzerfreundliches Interface ist notwendig.	**K7:** Angebot an Tools: • Externe Dateien hochladen • Vordefinierte Bauteile **K8:** Kommunikationsoberflächen: • „WhatsApp“ • Telefonservice • „Skype“-Service
B	**BB**	**9**	Die Software soll Serviceseitig stattfinden. Das heißt, ich kann direkt an einem Bildschirm meine Teile oder Beispiele erzeugen.	~~Serviceseitige Vorerzeugung der Produkte~~	
B	**BB**	**10**	Material muss sich wählen lassen.	~~Materialauswahl~~	
B	**BB**	**11**	Farben sind GANZ wichtig.	~~Farbiges Interface~~	
B	**BB**	**12**	Vordefinierte Formen wären für das Ganze interessant, um die Fantasie der Leute anzusprechen, wenn sie NICHTS haben aber designen möchten.	Vordefinierte Bauteile zur Anlockung der Kunden sollten gegeben sein.	
B	**CC**	**13**	Eine Ladefläche für die externen Dateien anbieten, weil die Leute eine Anregung brauchen. Beim längerem Aufenthalt auf der Seite soll der Kunden den Wunsch entwickeln, es selbst haben zu wollen.	Der Wunsch zu bestellen sollte mittels externer Dateien erhöht werden.	
B	**CC**	**14**	Als Kommunikationsmöglichkeit soll so etwas wie „WhatsApp“ angeboten werden. Dadurch kann der Kunde anonym schreiben und sehen, dass der Designer die Nachricht irgendwann LIEST. Alternativ bei Fragen sollte ein Telefonsevice oder „Skype“-Sevice angeboten werden. Der Kunde möchte persönlich den Designer kennenlernen.	Kommunikationsoberfläche für den persönliche Kontakt: • „WhatsApp“ • Telefonservice • „Skype“-Service	

Tabelle 24: Zusammenfassende Inhaltsanalyse der Fragestellung 6, zweiter Reduktionsablauf

Frage 6: Zweiter Durchgang der Zusammenfassung				
Fall	**Kat.**		**Generalisierung**	**Reduktion**

A	**K1**	User-Interface soll möglichst flexibel sein	Flexible Benutzeroberfläche	**K'1:** Benutzeroberfläche:
				• Flexibel
				• Gutes Design
				• Experten- und Anfängermodus beim zeichnen
				
				K'2: Tools einführen:
				• Externe Dateien hochladen
				• Showroom
				• Vordefinierte Bauteile
				• Kommunikation durch die Hotlinezeiten:
				  ○ E-Mail
				  ○ Chat
				  ○ Telefon

A	**K2**	Tool zum Hochladen der CAD-Dateien und Skizzen	~~CAD-Datei und Skizzen hochladen~~	
A	**K3**	Kommunikationsangebot aus Hotleinzeiten für E-Mail/Chat/ Telefon	Hotlinezeiten für E-Mail/Chat/ Telefon einrichten	
A	**K4**	Showroom zur Einholung der Aufträge	Showroom einrichten	
B	**K5**	Beim vordesignen die Auswahl zwischen Experten- und Anfängermodus anbieten	Experten- und Anfängermodus beim zeichnen	
B	**K6**	User-Interface soll möglichst benutzerfreundlich, farblich ansprechend sein	Benutzerfreundliches Design der Benutzeroberfläche	
B	**K7**	Angebot an Tools: • Externe Dateien hochladen • Vordefinierte Bauteile	Tools: • Externe Dateien hochladen • Vordefinierte Bauteile	
B	**K8**	Kommunikationsoberflächen: • „WhatsApp" • Telefonservice • „Skype"-Service	Kommunikationsoberflächen: • Externe Dateien hochladen • Vordefinierte Bauteile	

A1.3.7 Analyse zur Fragestellung 7

Tabelle 25: Zusammenfassende Inhaltsanalyse der Fragestellung 7, erster Reduktionsablauf

Frage 7: Erster Durchgang der Zusammenfassung					
Fall	**S.**	**Nr.**	**Paraphrase**	**Generalisierung**	**Reduktion**
A	M	1	Ich bin rechtlich verpflichtet die individuellen Daten keinem anderen Kunden weiterzugeben, da diese Daten gekauft wurden. Es sei denn es wird vorher schriftlich abgemacht.	Die Weitergabe von gekauften, individuellen Daten ist rechtlich verboten. Eine Ausnahme ist durch eine schriftliche Vereinbarung zu erzielen.	**K1:** „Angemessenen Preis“ als Pauschalpreis anhand folgender Angaben berechnen: • Rubriken • Ermessen • Verwendete Zeit • Arbeitszeit pro Zeichnung **K2:** Weiternutzung der kundenindividuellen Dateien: • nur nach schriftlicher Vereinbarung • zur Einholung der Aufträge • benötigt viel Speicherplatz **K3:** Designerauslastung ist unwirtschaftlich.
A	E	2	Es können Kommunikationsprobleme auftreten, sodass der Designer etwas falsch umsetzt. Dadurch muss ein Pauschalpreis vereinbart werden, der die Änderungsanzahl nicht einschließt.	Es sollte ein Pauschalpreis angeboten werden, da der Herstellungsprozess ausarten kann.	
A	G	3	Aus dem Gewicht in der Kombination mit der Zeit, die in die Zeichnung eingeflossen ist, resultiert anschließend der Preis.	Preis = Zeit für das Zeichnen	
A	G	4	Wie lange wir an solchen Zeichnungen sitzen, ist schwer einzuschätzen. Bei den fertigen 3D-Dateien rechnen die Programme anschließend, wie SCHWER der Druck wird.	Zeit am Zeichnen führt zum Druck	
A	G	5	Jeder Kunde hat eine andere Zeit, die er beansprucht, anderen Materialpreis, unterschiedliche GRAMM-Angaben wodurch ein unverbindlicher Kostenvoranschlag für den Kunden sinnvoll ist.	Pauschalpreis weil unterschiedliche Anforderungen an Produkt pro Kunden entstehen.	
A	H	6	Viele Plattformen, wo die CAD-Dateien angeboten werden, bieten für die unterschiedlichen Rubriken Pauschalpreise an. Wenn ich CAD-Dateien fertige, entfallen Grammangaben. Der Preis bildet sich nach der Arbeit. Es ist nach eigenem Ermessen zu berechnen.	Preisbildung nach: • Rubriken • Ermessen • Verwendeter Zeit	

Frage 7: Erster Durchgang der Zusammenfassung (Fortsetzung)					
Fall	**S.**	**Nr.**	**Paraphrase**	**Generalisierung**	**Reduktion**
A	**H**	**7**	Man kann natürlich sehr gut kombinieren, indem das Unternehmen ein digitales Standardprodukt, für X Euro anbietet. Beim Hinzufügen der Bauteile sowie weiteren Tätigkeiten würde der Preis sich pauschal erhöhen.	~~Pauschalpreise für die Zeichnung einzelner Tätigkeiten~~	
A	**M**	**8**	Wir selbst speichern drei Monate die Dateien, dann werden diese automatisch gelöscht. Wenn etwas oft gebraucht wird und funktioniert, kommt der Kunde nach zwei Monaten wieder und bestellt.	Die Speicherung der CAD-Dateien erfolgt für einen begrenzten Zeitraum, damit die Kunden den Auftrag bearbeiten können.	
A	**M**	**9**	Es ist sehr schwierig diese Dateien langfristig zu speichern, weil es enormes Datenvolumen ist.	Die Speicherung der CAD-Dateien benötigt viel Serverplatz.	
A	**N**	**10**	Regelung der Designerauslastung ist nicht machbar. Es ist natürlich zu Gunsten des Designers, dass er einfach regeln sowie Abläufe und Prozesse vereinfachen kann. Es muss ein fließender Übergang sein, sodass er neue Dateien annehmen und Bestandsdateien bearbeiten kann.	Die Designerauslastung ist unwirtschaftlich. ~~Gleichzeitige Durchführung aller Prozesse~~	
A	**N**	**11**	Was man einfügen kann, sind die Hotlinezeiten, in denen Kunden zu speziellen Zeiten individuell anfragen können. Direkte Aufträge abzugeben muss ständig gegeben sein.	~~Hotlinezeiten und unbegrenzte Direktaufträge~~	
B	**X**	**12**	Einen hohen Preis zu zahlen, sind die Kunden bereit, die informiert sind. Es ist ein Bewusstseinswandel. Die einzelnen Kleinteile werden beim Kaputtgehen bewusster, denn erst dann haben sie einen Wert.	Informierte Kunden sind bereit hohe Preise zu zahlen. Die Preisgrenze für ein individuelles Produkt liegt beim doppelten Preis des Standardproduktes.	**K4:** Weiternutzung der kundenindividuellen Dateien für Bestelleinholung sollte möglich sein.
B	**V**	**13**	„Angemessener Preis“ ist ein Stundenpreis für die Nutzungsdauer des Druckens, des Designers und des Materials.	Der Preis kann an den Arbeitsstunden gemessen werden.	**K5:** Designerauslastung regelt sich von alleine.

Frage 7: Erster Durchgang der Zusammenfassung (Fortsetzung 2)

Fall	S.	Nr.	Paraphrase	Generalisierung	Reduktion
B	**V**	**14**	Nach der Erklärung des Produktionsvorgangs (z.B. Produktscann ist nicht das Gleiche, wie ein Kopierer funktioniert) sind die Kunden bereit über das Angebot nachzudenken. Letztendlich finden die nur den Produkt zu teuer und nicht die Dienstleistung dahinter.	~~Kunde sind bereits Preis zu zahlen, wenn das Produktionsverfahren verständlich wird.~~	**K6:** Preis gemessen anhand von: • dem Wissen des Kunden über den Prozess • den Arbeitsstunden • der Grenze nach oben in Höhe des Wertes des doppelten Preises pro Produkt • der Komplexität der Datei • der angemessenen Produktionszeit
B	**W**	**15**	Bei sehr komplexen Dateien können ein bis zwei Tage in den Scanvorgang investiert werden, welche als Arbeitsstunde bezahlt wird. Das wird zu teuer, sodass der Kunde höchstwahrscheinlich Abstand vom Kauf nehmen wird.	Bei komplexen Dateien und Aufträgen ist der Preis viel zu hoch und der Kunde sagt ab. Bei komplexen Dateien und Aufträgen sind die Produktionszeiten hoch.	
B	**W**	**16**	Problematisch ist, wenn der Kunden ein Teil kopieren, vergrößern oder verkleinern will. Das Material, Klebevorgang, die Arbeit mit den CAD-Dateien sowie die gesamte Arbeitszeit müssen bezahlt werden. Letztendlich muss für ein Kunststoffteil ca. 12.000 Euro pro Objekt bezahlt werden.	~~Bei komplexen Dateien und Aufträgen ist der Preis und die Produktionszeit viel zu hoch.~~	
B	**X**	**17**	Die Wartezeit auf ein generativ gefertigtes Produkt kann lange ausfallen. Jedoch ist die Wartezeit, die mehr als 96 Stunden pro Druck dauert, ist nicht bekannt.	~~Wartezeiten können begrenzt hoch sein~~	
B	**X**	**18**	Die Kunden sind bereit lange zu warten aber nicht bereit viel für das Produkt zu bezahlen	~~Wartezeiten bei angemessenen Preis sind i.o.~~	
B	**AA**	**19**	Die kundenindividuelle CAD-Dateien bzw. Endprodukte sollen digital gespeichert werden, weil die Ideen anderen Kunden zur Verfügung gestellt werden können.	Die kundenindividuellen CAD-Dateien speichern und anderen Kunden anbieten.	
B	**BB**	**20**	Die Auslastung des Designers regelt sich von alleine, weil er nur begrenzt belastbar ist. Gute Arbeit kann nur dann geleistet werden, wenn er die Möglichkeit dazu hat. Dann ist es auch wirtschaftlich.	Die Designerauslastung regelt sich von alleine.	

Tabelle 26: Zusammenfassende Inhaltsanalyse der Fragestellung 7, zweiter Reduktionsablauf

Frage 7: Zweiter Durchgang der Zusammenfassung				
Fall	**Kat.**		**Generalisierung**	**Reduktion**
A	**K1**	„Angemessener Preis“ berechnen als Pauschalpreis anhand: • Rubriken • Ermessen • verwendeter Zeit • Arbeitszeit pro Zeichnung	Preis bilden anhand: • Rubriken • Ermessen • ~~verwendeter Zeit~~ • ~~Arbeitszeit pro Zeichnung~~	**K‘1:** Angemessene Preisbildung anhand: • Rubriken • Ermessen • Kundenwissen über generative Fertigung • verwendete Arbeitsstunden • Wert des Standardproduktes • Komplexität der Datei **K‘2:** Speicherung der kundenindividuellen CAD-Dateien: • nach Vereinbarung • nach Verfügung des Speicherplatzes **K‘3:** Flexible Designerauslastung
A	**K2**	Weiternutzung der kundenindividuellen Dateien: • nur nach schriftlicher Vereinbarung • zur Einholung der Aufträge • benötigt viel Speicherplatz	Weiternutzung der kundenindividuellen CAD-Dateien: • nach Vereinbarung • zur Einholung der Aufträge • viel Speicherplatz	
A	**K3**	Designerauslastung ist unwirtschaftlich	Flexible Designerauslastung	
B	**K4**	Weiternutzung der kundenindividuellen Dateien für Bestelleinholung	~~CAD-Dateien lagern~~	
B	**K5**	Designerauslastung regelt sich von alleine	~~Keine feste Designerauslastung~~	
B	**K6**	Preis gemessen anhand von: • dem Wissen des Kunden über den Prozess • den Arbeitsstunden • der Grenze in Wert des doppelten Preises pro Produkt nach oben • der Komplexität der Datei • der angemessenen Produktionszeit	Preisbildung anhand: • Kundenwissen • Arbeitsstunden • Wert des Standardproduktes • Komplexität der Datei • ~~Produktionszeit~~	

Universität Bremen
Fachbereich Wirtschaftswissenschaften
Lehrstuhl für ABWL und Logistikmanagement
Wilhelm-Herbst-Str. 12
28359 Bremen

Telefon: +49 0421 218 66981
E-Mail: kotzab@uni-bremen.de
www.lm.uni-bremen.de

ISSN 2365-2101

Als wissenschaftliches elektronisches Dokument veröffentlicht in der Staats- und Universitätsbibliothek Bremen und auf dem Lehrstuhlserver

Veröffentlicht: 2015