Forschungsgruppe Innovations- und Regionalforschung
Research Group for Innovation and Regional Development

Technische Hochschule Wildau
Technical University of Applied Sciences

Die Maker Bewegung als neues soziales Phänomen – Ergebnisse einer qualitativen Inhaltsanalyse ausgewählter Massenmedien

Frank Hartmann und Dana Mietzner unter Mitarbeit von Dorina Zerbe

Working paper

DOI 10.13140/RG.2.2.32111.02727

Forschungsgruppe Innovations- und Regionalforschung
Technische Hochschule Wildau I Hochschulring 1 I 15745 Wildau
www.th-wildau.de/fg-innovation

Wildau, 26. Oktober 2016

PROKOM 4.0
Kompetenzmanagement für die Facharbeit in der High-Tech-Industrie

Förderschwerpunkt Betriebliches Kompetenzmanagement im demografischen Wandel

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis 4
Tabellenverzeichnis 4
Abkürzungsverzeichnis 4

1 Zielsetzung und methodisches Vorgehen 5

2 Theoretisch-konzeptioneller Hintergrund 7

3 Methodisches Vorgehen 9

4 Quantitative Auswertung der Inhaltsanalyse 17
4.1 Suche mit Suchworten 17
4.2 Auswahl von Beiträgen für den Textblock 18
4.3 Kodierte Beiträge 19
4.4 Auswertung kodierter Beiträge nach Jahren 22
4.5 Anzahl und Verteilung von Zitaten 23

5 Inhaltliche Auswertung der qualitativen Medienanalyse 25
5.1 Grundzüge und Prinizipen 26
5.1.1 Die Innovationskultur der Maker Bewegung 26
5.1.2 Digitales Selbermachen als Kern der Maker Bewegung 30
5.1.3 Kreativität als Merkmal der Maker Bewegung 31
5.1.4 Das Prinzip des Teilens 31
5.1.5 Die Maker Bewegung und ihre Beziehungen zur Wirtschaft 32
5.1.6 Arbeiten und Lernen in der Maker Bewegung 36
5.1.7 Maker Faires 38
5.2 Akteure der Maker Bewegung 39
5.2.1 Individuelle Hersteller/Produzenten 39
5.2.2 Organisationen als Akteure 42
5.3 Organisationsformen 45

5.3.1 Räumliche Organisationsformen 46
5.3.2 Virtuelle Organisationsformen 51
5.3.3 Wirtschaftliche Organisationsformen 52
5.4 Technologien 54
5.5 Inhalte 58
5.6 Zielgruppen 60
5.7 Methoden 61
5.8 Treiber 63
5.9 Wirkungen 65
5.9.1 Verbesserte Produkte und neue Anwendungen 66
5.9.2 Auswirkungen auf die Wirtschaft 68
5.9.3 Auswirkungen auf Arbeit 70
5.9.4 Auswirkungen auf die Produktionsweise 71
5.9.5 Generelle Wirkungen und Ausmaß von Wirkungen 73

6 Schlussfolgerungen 76

Literaturverzeichnis 81

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Wissenschaftliche Artikel zur Maker Movement 6
Abbildung 2 Multi Level Perspective (Geels and Schot, 2007:401) 8
Abbildung 3 Kategoriensystem 14
Abbildung 4 Primärdukumente und Schlagworte in atlas.ti 15
Abbildung 5 Verwendete Kodes 16
Abbildung 6 Primärdokumente, Zitate und Kodes in atlas.ti 16
Abbildung 7 Reduktionsprozess im Überblick 17
Abbildung 8 Kodierte Beiträge nach Jahren 23
Abbildung 9 Die Makerbewegung im systematischen Überblick 26

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Phasen der qualitativen Inhaltsanalyse 10
Tabelle 2 Auswahl Printmedien mit online-Teilen 11
Tabelle 3 Suchworte für das Sampling 12
Tabelle 4 Verteilung Gesamttreffer nach Ländern und Medien 18
Tabelle 5 Zusammensetzung des Textblocks 19
Tabelle 6 Verhältnis Treffer zu ausgewählten Beiträgen 19
Tabelle 7 Verhältnis ausgewählte Beiträge zu kodierten Beiträgen 20
Tabelle 8 Nichtkodierte Suchworte 21
Tabelle 9 Häufig kodierte Suchworte 22
Tabelle 10 Verteilung der Zitate auf Kodes 24
Tabelle 11 Ausgwählte Suchworte mit 50 und mehr Zitaten 25

Abkürzungsverzeichnis

BDE	Blogs Deutschland
BUSA	Blogs USA
ZDE	Zeitungen Deutschland
ZGB	Zeitungen Großbritannien
ZUSA	Zeitungen USA

1 Zielsetzung und methodisches Vorgehen

Die Maker Bewegung formiert sich seit etwa 2005 als eine **neue Form des Produzierens**. Sie ist wissenschaftlich bisher kaum untersucht, ergreift aber in der öffentlichen Diskussion, insbesondere in den Massenmedien, zunehmend Raum. Es entstehen FabLabs, Hacker Spaces und Repair Cafés, die Rede ist von Sharing Economy und dem 3D-Druck. Diesen Diskussionen fehlt jedoch noch ein systematisches Verständnis zum Phänomen der Maker Bewegung.

Die Anzahl von wissenschaftlichen Beiträgen zur Maker Bewegung weist darauf hin, dass sie bislang noch kein ausgewiesener Schwerpunkt wissenschaftlicher Untersuchungen ist. Die wissenschaftliche Publikationstätigkeit zur Maker Movement setzte im Jahr 2012 ein und verharrt bis heute auf einem vergleichsweise geringen Niveau von schätzungsweise zwischen 25 und 35 Artikeln pro Jahr weltweit, wie die Analyse in Google Scholar zeigt (vgl. Abbildung 1). Bei der Interpretation der Abbildung ist zu berücksichtigen, dass es sich bei der großen Zahl von Artikeln zur Maker Bewegung in vielen Fällen um solche Artikel handelt, in denen lediglich die Wörter „Maker Movement“ auftauchen und sich die Autoren aber nicht mit der Bewegung als neuem sozialen Phänomen auseinandersetzen. Eine wichtige Rolle für den Beginn der Publikationstätigkeit dürfte der Artikel „The Maker Movement“ von Dougherty (Gründer des Make Magazins und Erfinder der Maker Faires) aus dem Jahr 2012 spielen. Wie die Abbildung zeigt, verläuft die Suche über Springer Link von der Anzahl der Artikel zur Maker Movement her ähnlich, wenn auch mit einer leichten Zunahme der Anzahl der Beiträge ab dem Jahr 2014. Einen inhaltlichen Schwerpunkt der in Google Scholar gefundenen und direkt der Maker Movement zugeordneten Beiträge bilden Artikel mit Bezug zu „Education“ und zum 3D-Druck. Auch bei Springer Link gibt es noch eine Vielzahl Artikel, die sich mit dem 3D-Druck aber überwiegend nur indirekt mit der Maker Movement beschäftigen. Damit bleibt die wissenschaftliche Literatur zur Maker Movement als neues soziales Phänomen noch überschaubar.

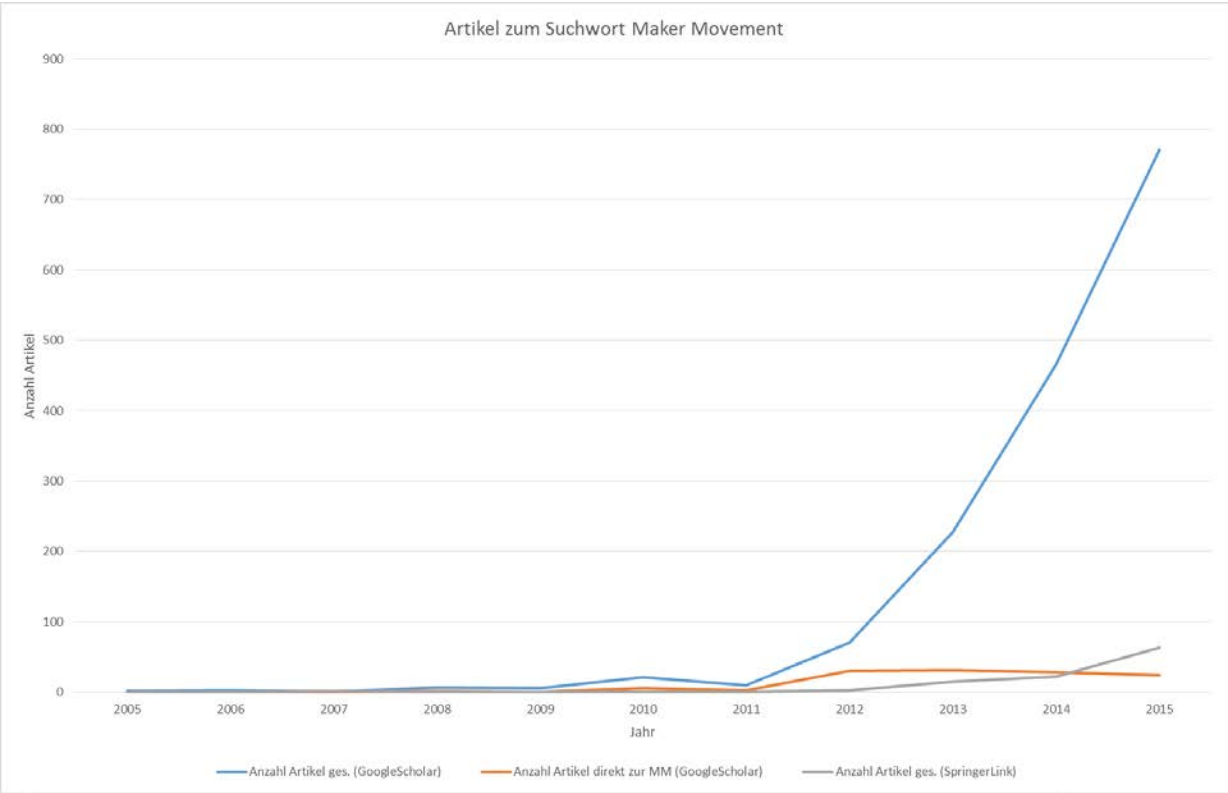

Abbildung 1 Wissenschaftliche Artikel zur Maker Movement

Die Autoren der vorliegenden Studie gehen davon aus, dass die **Analyse der Wahrnehmung der Maker Bewegung in der Öffentlichkeit** eine geeignete Möglichkeit bietet, diese neue soziale Bewegung differenziert zu beschreiben. Ziel der Studie ist es, die Treiber ihrer Entwicklung zu identifizieren und zu prüfen, ob und wie sich die Maker Bewegung in der Gesellschaft als neue soziale Praktik durchsetzen kann.

Hierfür wurde die Maker Bewegung in einen theoretisch-konzeptionellen Hintergrund der Tansformationsforschung eingebettet und darauf basierend eine qualitative, **kategorienbasierte Inhaltsanalyse in Massenmedien,** also in ausgewählten Printmedien und Blogs, geplant und umgesetzt. Im Folgenden wird zunächst der theoretisch-konzeptionelle Hintergrund vorgestellt. Dem folgen die Beschreibung des methodischen Vorgehens der Inhaltsanalyse in Massenmedien sowie deren differenzierte Auswertung. Die Studie schließt mit einer reflexiven Methodenkritik, einer Zusammenfassung und dem Ausblick auf weitere Forschungsarbeiten.

2 Theoretisch-konzeptioneller Hintergrund

Gesellschaftliche Transformationsprozesse haben, wie der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung „Globale Umweltveränderungen“ in Anlehnung an Grin et al. herausgearbeitet hat, folgende Merkmale (vgl. WBGU, 2011:90):

- Es handelt sich um Interaktionen zwischen gesellschaftlichen Teilsystemen.
- Große Veränderungen verlaufen koevolutionär. Sie setzen eine Vielzahl von Veränderungen in unterschiedlichen sozio-technischen Subsystemen voraus und finden auf lokalen, nationalen und globalen Handlungsebenen statt.
- Sie sind charakterisiert durch die Hervorbringung von Innovationen und deren Selektion sowie gesellschaftliche Verankerung über Märkte, Regulierungen, Infrastrukturen und Leitbilder.
- Sie werden durch eine große Zahl von Akteuren beeinflusst.
- Hinsichtlich der Folgen und der Reichweite handelt es sich um radikale Prozesse, die sich u. U. jedoch über längere Zeiträume hinweg vollziehen.

Einen geeigneten Zugang zu komplexen Transformationsprozessen entwickelten Geels und Schot mit ihrem Modell der „Multi Level Perspective“ bereits im Jahr 2007. In diesem Modell stehen drei unterschiedliche und dynamische Handlungsebenen im Zentrum, die sich wechselseitig bedingen (vgl. Geels, 2007, Geels and Schot, 2007). Durch Veränderungen und Dynamiken in diesen Handlungsebenen und deren Interaktion entstehen Möglichkeitsräume für Transformationsprozesse. Hierbei handelt es sich um die Ebene „Socio-technical landscape“ als exogener Makrokontext, die Ebene „Socio-technical regime“ als Transformationsgegenstand im engeren Sinne sowie die Ebene „Niche innovations“ als Ebene, in der das Innovationsgeschehen auf der Mikroebene als ein wesentlicher Treiber für die Transformation des sozio-technischen Regimes wirkt (vgl. Abbildung 2).

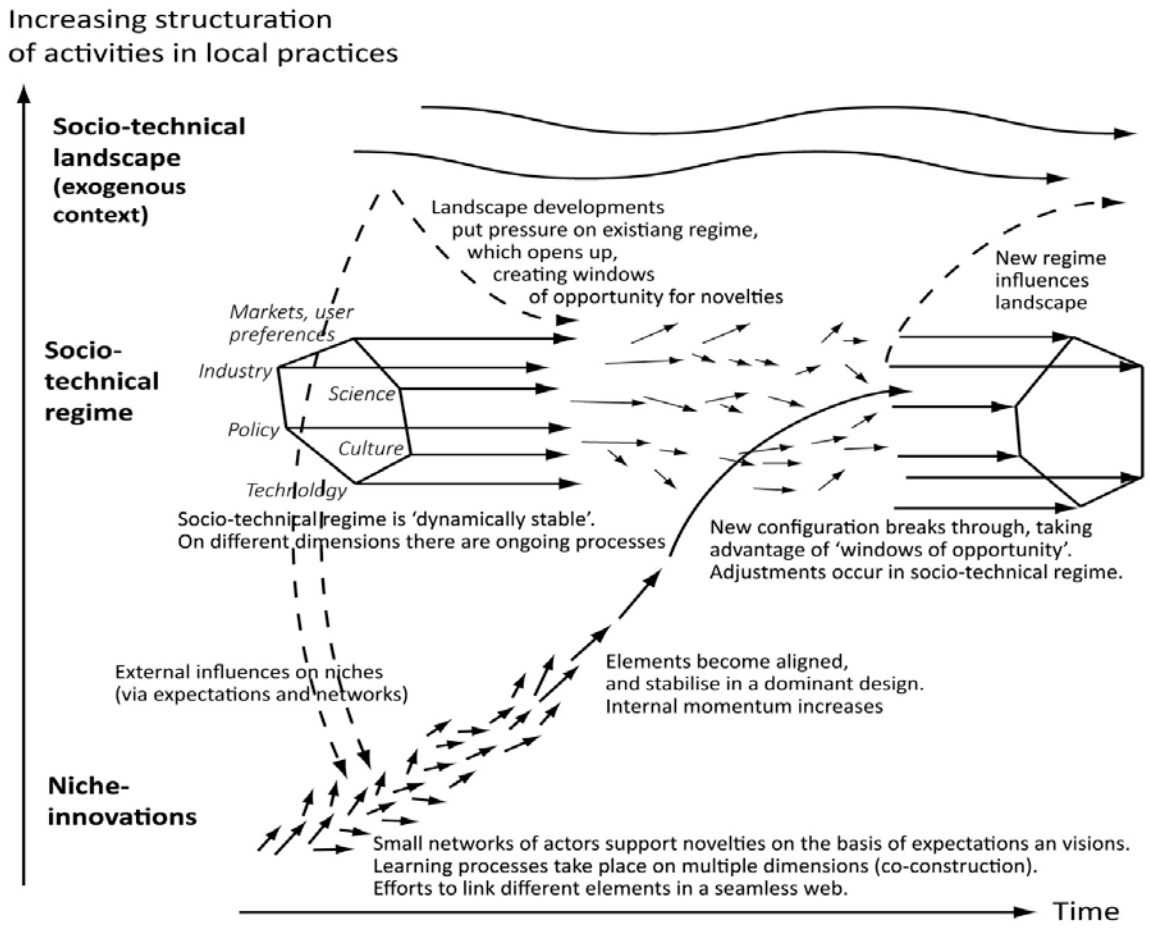

Abbildung 2 Multi Level Perspective (Geels and Schot, 2007:401)

Auf der mittleren Ebene wird das etablierte sozio-technische Regime, als System von Technologien, Märkten, Industrien, Wissenschaftssystemen und Kulturen verortet, das sich unter dem Einfluss der sozio-technischen Landschaft entwickelt, die Druck auf das Regime auslöst, sowohl in Richtung von Veränderung als auch möglicherweise in Richtung von Konservierung. Die sozio-technische Landschaft ist durch lange Zyklen und Trends charakterisiert, die nicht ohne weiteres durch bestimmte Akteurskonstellationen beeinflussbar sind. Hierzu gehören beispielsweise Makrotrends, wie der demografische Wandel oder auch der Klimawandel. Die Ebene der Nischeninnovationen beschreibt auf der Mikroebene die Entstehung radikaler Innovationen, die in bestimmten Konstellationen die Chance haben, merklichen Einfluss auf das sozio-technische Regime zu nehmen. Insbesondere die Destabilisierung des sozio-technischen Regimes eröffnet Möglichkeiten für radikale Nischeninnovationen. Eine Überstimmung der Prozesse auf den drei Ebenen ermöglicht Innovationen mit Durchbruchcharakter, die beginnen, vorhandene Märkte zu dominieren und mit dem bestehenden Regime zu konkurrieren (vgl. Geels, 2007:400).

Anknüpfend an dieses verkürzt dargestellte Modell kann im Zusammenhang mit der Maker Bewegung das sozio-technische Regime als vorhandenes Produktionsregime verstanden werden, dessen Entwicklung sich gegenwärtig unter dem Einfluß der Digitalisierung in Richtung Industrie 4.0 entwickelt. Zeitgleich bildet sich die Maker Bewegung als Nischeninnovation heraus, die, so die Hypothese, diesen Prozess beeinflussen wird, so sie sich als soziale Innovation institutionalisiert (vgl. Howaldt et al., 2014).

3 Methodisches Vorgehen

Die eingangs genannten Zielsetzungen der Studie sind in diesen theoretischen Hintergrund eingebettet. Davon ausgehend wurde das methodische Vorgehen abgeleitet. Die Maker Bewegung wird dabei als ein neues, sich ausbreitendes soziales Phänomen betrachtet, dessen Entwicklung in unterschiedlichen Bereichen der Öffentlichkeit wahrgenommen und reflektiert wird. Diese Wahrnehmung kann systematisch analysiert werden. Ein geeignetes Instrument, um die Wahrnehmung der Maker Bewegung näher zu untersuchen und systematisch zu beschreiben ist die qualitative Inhaltsanalyse. Eine spezielle Untergruppe der qualitativen Inhaltsanalyse ist wiederum die Medieninhaltsanalyse (Macnamara, 2005,1). In der vorliegenden Studie wurde die Medieninhaltsanalyse als Methode genutzt, um Text aus unterschiedlichen Medien zu verarbeiten und zu analysieren (vgl. z. B. Neuman, 1997, 272-273). Die Autoren lehnten sich insbesondere an das Verständnis der qualitativen Inhaltsanalyse von Mayring an, der diese mit folgenden Markmalen beschrieb (vgl. Mayring, 2010:603f):

- Sie ist regelgeleitet, wobei die Regeln an Forschungsfragen und an einen Forschungshintergrund angepasst werden.
- Im Zentrum steht ein Kategoriensystem. Inhalte werden diesen Kategorien systematisch und interpretativ zugeordnet.
- Es handelt sich um ein zirkulatives Verfahren (es gibt Rückkopplungsschleifen bei der Bestimmung der Kategorien im Prozess der Analyse).
- Es kommen Gütekriterien zum Einsatz.

Da in diesem methodischen Vorgehen Kategorien eine zentrale Rolle spielen, bezeichnet Mayring dieses auch als qualitativ orientierte, kategoriengeleitete Inhaltsanalyse. Die Stärken der Methode bestehen nach Kohlbacher (vgl. Kohlbacher, 2006) in der:

- Offenheit und Möglichkeit mit Komplexität umzugehen

- Theoriengeleitetheit
- Integration von Kontext
- Integration unterschiedlichen Materials
- Integration quantitativer Aspekte der Analyse.

In der vorliegenden Analyse wurden die verwendeten Kategorien in einem gemischten deduktiven und induktiven Vorgehen entwickelt; das heißt, basierend auf der theoretischen Einordnung der Maker Bewegung wurden entsprechende Kategorien deduktiv abgeleitet. Gleichzeitig wurden die Kategorien im Prozess der qualitativen Auswertung differenziert und/oder auch, anders als ursprünglich, zusammengefasst.

Was den Ablauf betrifft, orientierte sich die Analyse an den von Kuckartz (vgl. Kuckartz, 2012:49f) vorgeschlagenen folgenden Phasen:

a) Planphase:	Theoretischer Hintergrund, Hypothesen, Forschungsfragen, Auswahlverfahren
b) Entwicklungsphase:	Sampling, Kategoriensystem, Kodierregeln- und verfahren
c) Testphase (Probekodierung):	Training der Kodierer, Inter-Coder-Reliabilität
d) Kodierphase:	Kodieren
e) Auswertungsphase:	Kategorienbasiert

Tabelle 1 Phasen der qualitativen Inhaltsanalyse

a) Planphase (Auswahlverfahren)

Da die Informationsverbreitung heute über Blogs mit hoher Reichweite erfolgt, Blogger Informationen filtern und selektieren und die Bedeutung von Blogs für die öffentliche Meinungsbildung an Bedeutung gewinnt, wurde neben den traditionellen Massenmedien (insbesondere Printmedien) als Bereich veröffentlichter Meinung, auch der Bereich von Online-Foren und Blogs als Untersuchungsbereich gewählt. Damit sollten auch Formen gruppenspezifischer öffentlicher Kommunikation und interpersoneller öffentlicher Kommunikation in der Analyse Berücksichtigung finden (vgl. Albrecht, 2013).

Die Auswahl der Printmedien (mit Online Ausgabe) erfolgte begründet nach dem Herkunftsland (USA, Deutschland, UK), der Zugehörigkeit zu unterschiedlich ausgerichteten Verlagen sowie nach Medienarten,

wie auflagenstarke überregionale Tageszeitungen, Wochenzeitungen und Magazine (vgl. Almeyda et al., 2015). Medien aus den USA wurden ausgewählt, da die Maker Bewegung hier ihren Ursprung hat. Vor allem die US-amerikanischen Blogs ließen viele relevante Informationen erwarten. Deutsche Medien gerieten vor allem deshalb in den Fokus, weil hier die Diskussion um Industrie 4.0 eine bedeutende Rolle spielt und konzeptionell ein Zusammenhang zur Maker Bewegung besteht. Printmedien aus Großbritannien wurden als englischsprachiger Vergleich zu den USA herangezogen. Die Tabelle 2 zeigt, neben bestimmenten Medienarten, auch die Form der Suche in den Medien. Verwendung fand die Datenbank Nexis[1], ergänzt durch eine Suche in den Archiven der Süddeutschen Zeitung und der Huffingten Post, die nicht in Nexis enthalten waren.

Zeitungen Deutschland	Suche	Zeitungen USA	Suche	Zeitungen UK	Suche
Die Zeit (Zeit-Magazin)	Nexis	USA Today	Nexis	The Observer	Nexis
Zeit online	Nexis	New York Times	Nexis	The Guardian	Nexis
Spiegel	Nexis	Los Angeles Times	Nexis	The Daily Telegraph	Nexis
Stern	Nexis	Wall Street Journal	Nexis	The Herald (Scotland)	Nexis
Süddeutsche Zeitung	SZ	Huffington Post	HP		

Tabelle 2 Auswahl Printmedien mit online-Teilen

Die Foren bzw. Blogs wurden mit Google News Deutschland und Google News Amerika durchsucht. Die Suche bei Suchworten mit einer sehr hohen Trefferzahl wurde nach 40 Trefferseiten in Google abgebrochen.

Die Suche in der Datenbank Nexis erfolgte am 29. Januar 2016. Die Suche in der Süddeutschen Zeitung erfolgte am 2. Februar 2016 und die in der Huffington Post am 8. Februar 2016, mit Ausnahme von drei Suchworten am 2. Februar und am 8. Februar. Gesucht wurde im Zeitraum 1. Januar 2002 bis 29. Januar 2016. Ausgeschlossen wurden in der Nexis-Suche Gruppenduplikate, Nachrichtenagenturen sowie Dokumente mit weniger als 500 Wörtern. Die Suche in den Blogs war zeitlich nicht limitiert.

[1] Nexis ist eine Datenbank, in der u.a. der Inhalt tausender Tageszeitungen, Wochenzeitungen und Zeitschriften im Volltext zur Verfügung gestellt wird.

b) Entwicklungsphase

Sampling

Die Entwicklungsphase startete mit einem offenen Sampling, basierend auf der Vorauswahl der Printmedien und Blogs/Foren. Beim Sampling wurde davon ausgegangen, dass mit der Identifizierung von Suchbegriffen aus geeigneten Einstiegstexten zur Maker Bewegung (Qualität, Breite, Kontrastierung) ein erster Textblock selektiert werden kann, der die gesamte Breite des Verständnisses der Maker Bewegung und des entsprechenden Kontextes abbildet. Neben den Einstiegstexten wurden die letztlich verwendeten 45 Suchbegriffe vor dem Hintergrund des zugrundeliegenden theoretischen Konzepts und der Forschungsfragen ausgewählt. Die Suche mit den 45 Suchbegriffen führte zu einem digitalisierten Textblock, der archiviert und in das Analysetool atlas.ti transferiert wurde. Die Suche erfolgte wie oben dargestellt in der Datenbank Nexis, in Google News und direkt in den Archiven von Zeitungen.

▪ Maker Bewegung ▪ Makermovement ▪ Maker Movement ▪ Maker Fair	▪ Makerspace ▪ Open Space ▪ Offene Werkstatt ▪ Techshop ▪ FabLab Movement ▪ FabLab ▪ Repair Café ▪ Fabrication Laboratory	▪ DIY Bewegung ▪ Do it yourself ▪ DIY ▪ DIY Community ▪ DIY Movement
▪ Reparaturkultur ▪ Basteln ▪ Frickeln ▪ Werkeln	▪ Demokratisierung der Produktion ▪ Industrielle Produktion der Zukunft ▪ Dezentrale Produktion ▪ Bottom up economy ▪ Sharing economy ▪ Shared economy	▪ Eigenbedarf ▪ Eigenproduktion ▪ Commons based Peer Production ▪ Peer Production ▪ Kollaboratives Gemeingut
▪ Offene Plattform ▪ Open platform ▪ Thingiverse ▪ Open Hardware ▪ Offene Hardware	▪ Prototypen ▪ Rapid Prototyping	▪ 3D Drucker ▪ 3D Printer ▪ Lasercutter ▪ Arduino
▪ Digitale Kultur ▪ Neil Gershenfeld		

Tabelle 3 Suchworte für das Sampling

Die Tabelle zeigt, dass die Suche nach spezifischen Begriffen in unterschiedlicher Abwandlung in der jeweiligen Sprache erfolgte (etwa „Common based Peer Production“ oder „Kollaboratives Gemeingut“) und nach Begriffen mit dem Charakter von Eigennamen, gültig für alle Regionen, wie beispielsweise „Lasercutter“ oder „Arduino“. Berücksichtigung fanden auch unterschiedliche Schreibweisen.

Erarbeitung Kategoriensystem

Für die Ableitung von Kodes und die spätere Textanalyse erarbeitete das Forschungsteam ein geeignetes Kategoriensystem. Hierbei konnte man sich auf das zugrundeliegende theoretische Konzept, ausgewählte Publikationen (vgl. z. B. Gershenfeld, 2005, Anderson, 2012, Hagel et al., 2014) und mehrjährige eigene Erfahrungen aus dem Betrieb eines Maker Spaces in der Form eines FabLabs stützen. Der Inhaltsanalyse wurde folgende Arbeitsdefinition zugrundegelegt: *Die Maker Bewegung ist ein neues soziales Phänomen, das darauf basiert, dass moderne digitale Fertigungstechnologien und dafür entwickelte Konstruktionssoftware sowie virtuelle Kooperations- und Vertriebsplattformen niederschwellig für Menschen zugänglich werden und es ihnen ermöglichen, selbst neue Produkte zu kreieren, vorhandene Designs weiter zu entwickeln, entsprechende Produkte herzustellen und zu vertreiben. Sie ist Ausdruck einer demokratischen Innovationskultur, entwickelt sich mit ihren neuen Kooperations- und Organisationsformen jenseits bestehender industrieller Wirtschaftsstrukturen und bildet ein Gegengewicht zur Massenproduktion.*

Das auf dieser Arbeitsdefinition basierende Kategoriensystem bestand aus den folgenden Kategorien und Subkategorien (vgl. Abbildung 3).

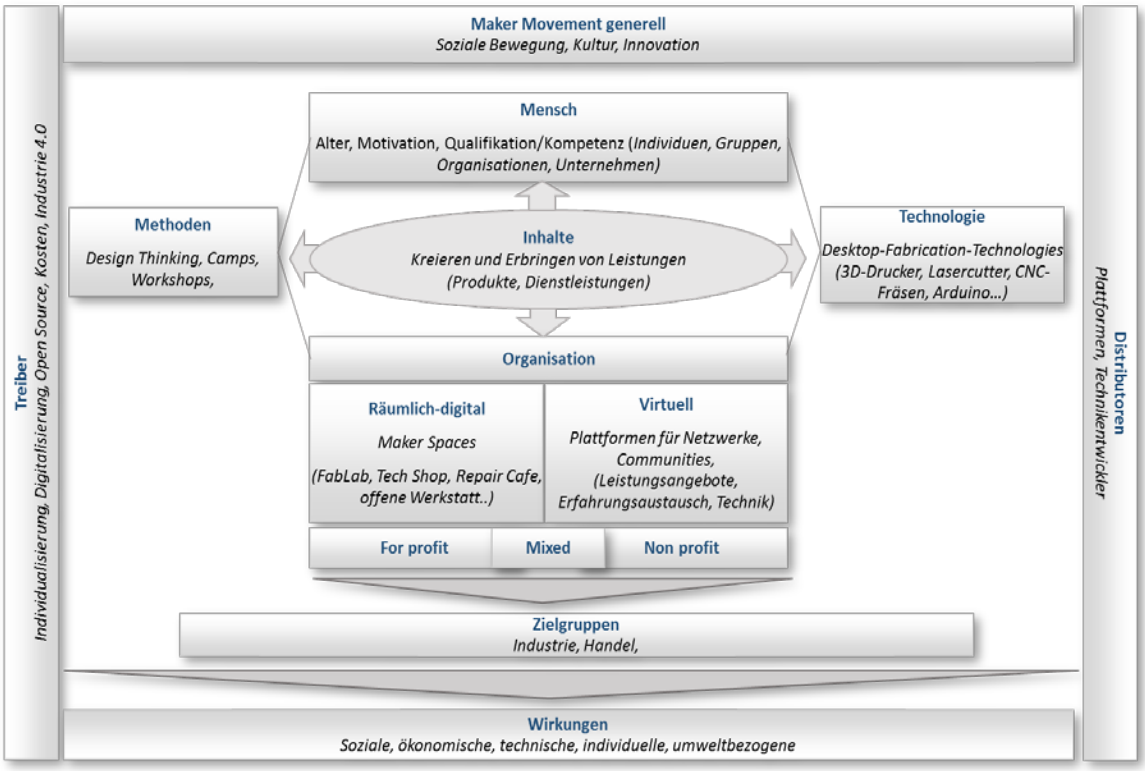

Abbildung 3 Kategoriensystem

Das Kategoriensystem wurde im Prozess der Inhaltsanalyse am Material spezifiziert. Das betrifft das Weglassen, Zusammenfassen sowie die Ausdifferenzierung von Kategorien/Subkategorien.

c) Kodierphase / Kodierregeln

Das **Kategoriensystem** diente als **Grundlage für die Generierung von Kodes**, denen beim Kodieren mit Hilfe des Tools atlas.ti[2] Textbausteine aus den Medienbeiträgen inhaltlich zugeordnet wurden. Die verwendeten Kodes stimmten weitgehend mit den weiter oben dargestellten Kategorien überein. Hinzu kamen drei Metakodes, die das „Erscheinungsjahr eines Beitrages“, den „Autor“ und das „Medium“ betrafen. Kodierte inhaltliche Textbausteine wurden überwiegend so ausgewählt, dass sie auch außerhalb des jeweiligen Kontextes verständlich sind. Sie schließen Phrasen bis hin zu ganzen Textabsätzen ein.

Es erfolgte eine Probekodierung durch mehrere Teammitglieder. Die endgültige Kodierung wurde durch zwei Mitarbeiter_innen des Teams vorgenommen.

[2] Atlas.ti ist eine Software zur qualitativen Datenanlyse. Mit dem Tool können textliche, graphische oder Audiodaten sortiert, verwaltet und interpretiert werden.

Die beiden folgenden Abbildungen veranschaulichen das mit atlas.ti entwickelte Kodierungssystem, welches auch für das Verständnis der später folgenden inhaltlichen Auswertung von Bedeutung ist. Die Abbildung 4 zeigt einen Ausschnitt aus den insgesamt 117 ezeugten Primärdokumenten.

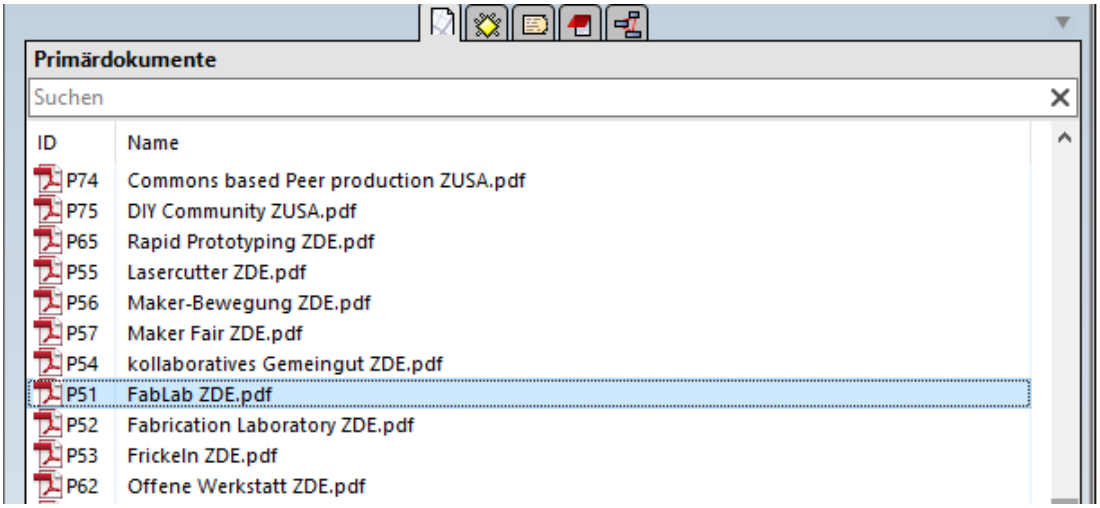

Abbildung 4 Primärdukumente und Schlagworte in atlas.ti

Primärdokumente fassen Medienbeiträge für das jeweilige Suchwort und für einen bestimmten Medientyp und eine Region zusammen. In der Regel enthält ein Primärdokument mehrere Artikel aus einer oder mehreren Zeitungen oder Blogs. Die Abbildung 3 zeigt das Beispiel des Primärdokumentes P51, in dem alle Beiträge zum Suchwort FabLab in deutschen Zeitungen zusammengfasst sind. In diesem Beispiel waren es 11 Artikel aus deutschen Zeitungen.

Die in den Primärdokumenten zusammengefassten Beiträge (Zeitungsartikel/Blogs) wurden kodiert. D. h. bestimmte Textabschnitte wurden einem oder mehreren Kodes zugeordnet. Die folgende Abbildung 5 zeigt die verwendeten 14 Inhaltskodes sowie die drei Metakodes „Autor“, „Jahr“ und „Zeitung“.

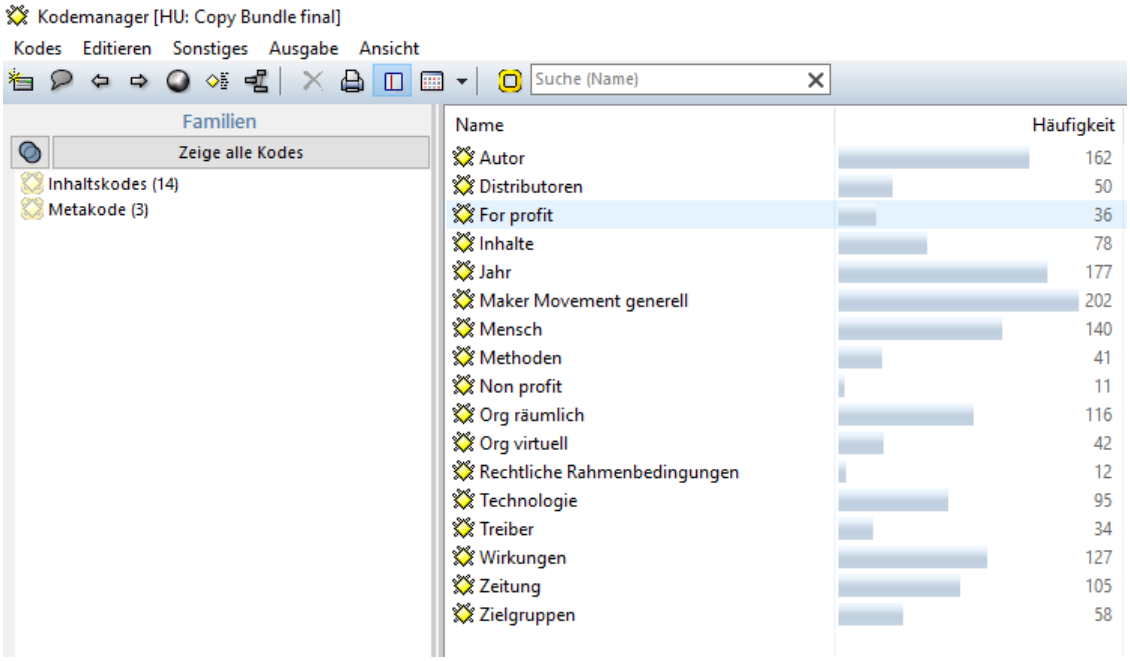

Abbildung 5 Verwendete Kodes

Kodes zugeordnete Textabschnitte unterschiedlicher Länge werden im Softwaretool atlas.ti und im Folgenden als **Zitate** bezeichnet. Die Abbildung 4 zeigt die im Primärdokument 51 (FabLab ZDE) kodierten Textabschnitte in Reihenfolge sowie die dafür verwendeten Kodes an. Am Beispiel P51, also den Primärdokument zum Schlüsselwort FabLab in den Deutschen Zeitungen findet sich das zehnte Zitat im Dokument „2009 gründerte Informatikprofessor…“ unter dem Kode „Organisation räumlich“, in der Abkürzung von atlas.ti P51:10. Dieses Zitat kann damit immer wieder eindeutig identifiziert werden.

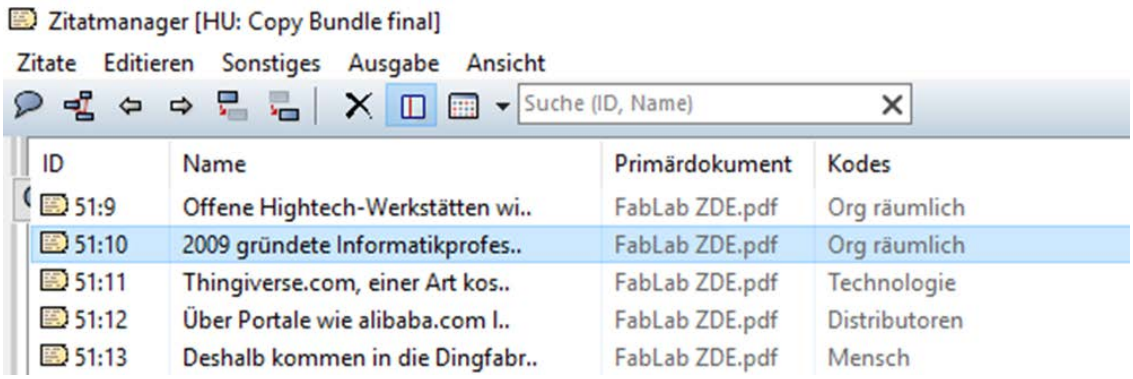

Abbildung 6 Primärdokumente, Zitate und Kodes in atlas.ti

Im qualitativen Auswertungsteil sind die verwendeten Zitate wie folgt gezeichnet: [P51:10 ZDE]. P51 steht dabei für das Primärdokument 51 zum Schlüsselwort FabLab, :10 für das zehnte Zitat und ZDE für Deutsche Zeitung.

d) Auswertungsphase

Die Auswertung erfolgte mit Hilfe des Tools atlas.ti quantitativ, qualitativ entlang der Hauptkategorien, innerhalb der Hauptkategorien und zwischen den Hauptkategorien (vgl. Abbildung 6) (vgl. Kuckartz, 2012:94). Im Mittelpunkt standen hierbei die kategorienbasierten Auswertungen, wobei rückkoppelnd das theoretische Modell, die Hypothesen und Forschungsfragen strukturierend fungierten.

4 Quantitative Auswertung der Inhaltsanalyse

Die Suche mit 45 Suchworten führte zu einer sehr hohen Trefferzahl. Ihr schloss sich eine mehrstufige, inhaltlich begründete, Reduzierung der Anzahl der Medienbeiträge an, die letztlich zu 794 kodierten Textabschnitten (Zitate) führte, die im Rahmen des Kategoriensystems synthetisiert wurden (vgl. Abbildung 7). Im Folgenden werden die einzelnen Reduktionsschritte beschrieben.

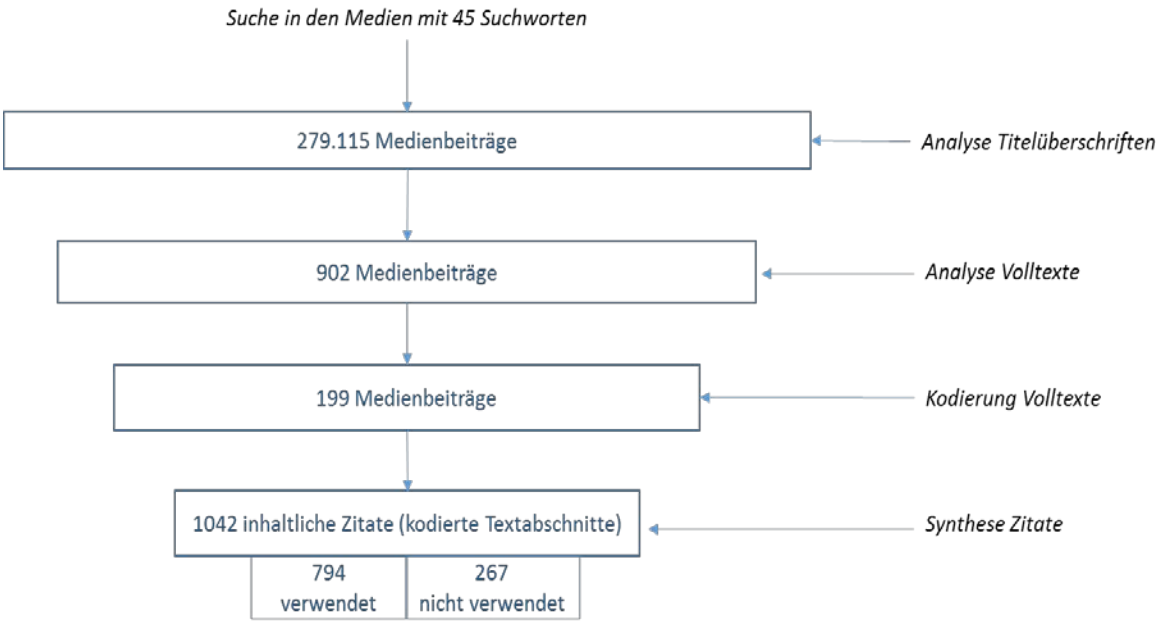

Abbildung 7 Reduktionsprozess im Überblick

4.1 Suche mit Suchworten

Die Suche mit den 45 Suchworten in den eingangs genannten Medien im Zeitraum Januar 2002 bis Ende Januar 2016 führte zunächst zur Identifikation von insgesamt 297.115 Beiträgen in den ausgewählten Zeitungen und Blogs. Der Anteil der Zeitungen an den Treffern lag mit 42.215 bei 15 Prozent, der der Blogs

bei etwa 85 Prozent, wobei allein die Blogs aus den USA (228.647) einen Anteil von etwa 82 Prozent ausmachten.

Die Anzahl der Treffer schwankt je Suchwort erheblich zwischen 172.346 Treffern für „DIY“ und 2 Treffern für „Reparaturkultur“. Weitere Suchworte mit über 100.000 Treffern waren „Sharing Economy“, „3D Printer“ gefolgt von „Do It Yourself“ mit immerhin noch 26.243 Treffern.

Die Vielzahl der Suchworte und die darauf bezogenen sehr unterschiedlichen Trefferzahlen deuten darauf hin, dass ein sehr breiter Suchwinkel für Texte im Themenfeld der Maker Bewegung eingesetzt wurde.

Die meisten Treffer bei den Zeitungen (15.631) und den Blogs (156.000) erreichte das Schlüsselwort „DIY“. Die Verteilung der Treffer nach Ländern und Medien zeigt die folgende Tabelle 4.

	Gesamt	Blogs Deutschland (BDE)	Blogs USA (BUSA)	Zeitungen Deutschland	Zeitungen Großbritannien (ZGB)	Zeitungen USA (ZUSA)
Treffer	279.115	8.253	228.647	9.507	3.955	28.753

Tabelle 4 Verteilung Gesamttreffer nach Ländern und Medien

Auffallend ist zunächst die sehr hohe Trefferzahl in den US-amerikanischen Medien, insbesondere in den US-amerikanischen Blogs.

4.2 Auswahl von Beiträgen für den Textblock

Von den insgesamt 279.115 Treffern wurden 902 Beiträge, das entspricht 0,3 Prozent, als geeignet und passfähig ausgewählt und in das Analyseprogramm atlas.ti aufgenommen. Reduziert wurde diese große Trefferzahl anhand der Analyse der Titelüberschriften. Ausselektiert wurden

- Konferenzmeldungen,
- Veranstaltungsankündigungen,
- rein technische Berichte sowie
- alle Berichte, die zwar zum Suchwort passfähig waren, aber keinen eindeutigen Bezug zur Maker Bewegung hatten.

Das betraf z. B. Artikel zur DIY Bewegung, die sich ausschließlich auf Heimwerkermärkte bezogen oder Artikel zum 3D-Druck, die diesen im Kontext von Industrie referierten.

Dies bedeutet, dass nur relativ wenige Treffer mit der Maker Bewegung in Verbindung gebracht werden konnten. Aus Zeitungen wurden 588 Beiträge (65 Prozent) und aus Blogs 314 Beiträge (35 Prozent) ausgewählt und in den Textblock aufgenommen. Mit der **Gesamtzahl von 902 Beiträgen** stand eine sinnvolle und auswertbare Anzahl an Medienbeiträgen für die Analyse zur Verfügung (vgl. Tabelle 5).

	Gesamt	BDE	BUSA	ZDE	ZGB	ZUSA
Treffer	902	69	245	215	134	239

Tabelle 5 Zusammensetzung des Textblocks

Von Interesse ist das Verhältnis von Treffern und ausgewählten Beiträgen nach Medien und Herkunftsland. Die folgende Tabelle 6 zeigt den Anteil der ausgewählten Beiträge an den ursprünglichen Treffern.

	Gesamt	Gesamt Zeitungen	Gesamt Blogs	BDE	BUSA	ZDE	ZGB	ZUSA
Treffer	279.115	42.215	236.900	8.253	228.647	9.507	3.955	28.753
Aus-wahl	902	588	314	69	245	215	134	239
Anteil %	0,3	1,4	0,13	0,8	0,1	2,3	3,4	0,8

Tabelle 6 Verhältnis Treffer zu ausgewählten Beiträgen

Es wird deutlich, dass von den britischen und deutschen Zeitungstreffern ein höherer Anteil an Beiträgen ausgewählt wurde. Trotz vieler Treffer in US-amerikanischen Blogs blieb hier die Auswahl mit 245 Beiträgen relativ gesehen eher gering. Dies trifft auch auf die US-amerikanischen Zeitungen und die deutschen Blogs zu.

4.3 Kodierte Beiträge

Alle 902 ausgewählten Beiträge wurden vollständig gelesen. Auch beim vollständigen Lesen wurde eine erhebliche Anzahl an Beiträge als nicht unmittelbar relevant für die Fragestellung erachtet und ausselektiert (703), so dass insgesamt **199 Beiträge kodiert wurden**. Die Einschätzung der Relevanz erfolgte basierend auf dem bisherigen Wissensstand zur Maker Bewegung (siehe Arbeitsdefinition und Kategoriensystem). Es wurden lediglich solche Beiträge kodiert, die entweder mit der Kategorie „Maker Bewegung generell“ bzw. mit mehreren „Unterkategorien“ der Maker Bewegung gleichzeitig in Zusammenhang gebracht werden konnten. Das heißt, auch in diesem Schritt wurden beispielsweise rein technische Beiträge, etwa zum 3D-Druck, ausselektiert. Mit einem sich allmählich vertiefendem Verständnis des Gegenstandes

der Analyse engt sich auch die Selektionsperspektive für die zu betrachtenden Medien ein. Die erneut starke Reduktion der Medienbeiträge verweist somit auch darauf, dass zunächst viele Suchworte mit der Maker Bewegung assoziiert werden können. Die tiefergehende Analyse zeigte dann jedoch, dass die Suchworte nicht unmittelbar mit der Maker Bewegung im Zusammenhanng stehen. Da mit einem sehr breiten Vorhaltewinkel gesucht wurde, war der Reduktionsaufwand zwar sehr hoch, aber das Risiko, wichtige Aspekte der Maker Bewegung nicht zu berücksichtigen, äußerst gering. Das Verhältnis von ausgewählten und kodierten Beiträgen zeigt die folgende Tabelle 7.

	Gesamt	Gesamt Zeitungen	Gesamt Blogs	BDE	BUSA	ZDE	ZGB	ZUSA
Auswahl	902	588	314	69	245	215	134	239
Kodiert	199	127	72	9	63	57	18	52
Anteil %	22,6	21,6	22,9	13,0	25,7	26,5	13,4	21,7

Tabelle 7 Verhältnis ausgewählte Beiträge zu kodierten Beiträgen

Mit Ausnahme der deutschen Blogs und der britischen Zeitungen liegen die Anteile der kodierten Beiträge an den ausgewählten Beiträgen bei etwas über 20 Prozent. Von den ausgewählten Beiträgen in den US-amerikanischen und deutschen Zeitungen wurden 25,7 bzw. 26,5 Prozent kodiert. Dies zeigt, dass auch hier nochmal ein deutlicher Auswahlschritt vollzogen wurde, der auf der inhaltlichen Analyse aller 902 ausgewählten Beiträge beruhte. Die ohnehin geringe Anzahl von Beiträgen in den deutschen Blogs wurde für das Kodieren durch Selektion nochmals auf 9 Beiträge reduziert, was die Schlussfolgerung nahelegt, dass die Maker Bewegung in den deutschen Blogs nur in geringem Maße reflektiert wird. Gleiches trifft auf die britischen Zeitungen zu.

Auf der Ebene der Suchworte sind die **nicht kodierten Suchworte** und die **häufig kodierten Suchworte** von besonderem Interesse.

So blieben beispielsweise 33 Beiträge unter dem Suchwort „Open Platform“ und 28 Beiträge unter dem Suchwort „Open Space“ unkodiert, was verdeutlicht, dass deren Verwendung nicht unmittelbar im Kontext der Maker Bewegung steht. Dies betrifft auch die Suchworte „Eigenbedarf“ (13 ausgewählt und 0 kodiert) oder „Peer Production“ (7 ausgewählt und 0 kodiert) (vgl. Tabelle 8).

Suchwort	Treffer	Ausgewählt	Kodiert
Maker Movement	1	1	0
Open Space	20.493	28	0
Fablab Movement	5	0	0
DIY Bewegung	2	0	0
Reparaturkultur	2	0	0
Demokratisierung der Produktion	3	2	0
Industrielle Produktion der Zukunft	102	2	0
Dezentrale Produktion	5	0	0
Bottom Up Economy	9	2	0
Eigenbedarf	566	13	0
Eigenproduktion	575	4	0
Peer Production	75	7	0
Kollektives Gemeingut	3	3	0
Offene Plattform	341	4	0
Open Platform	3009	33	0

Tabelle 8 Nichtkodierte Suchworte

Die 23 englischsprachigen Suchworte erzielten in den deutschen Medien 2.455 Treffer (1.020 in den Zeitungen und 1.435 in den Blogs). Voran lagen die Suchworte „Do It Yourself“ und „DIY“ mit jeweils 549 und 240 Treffern in den deutschen Zeitungen und 574 bzw. 715 Treffern in den deutschen Blogs.

Die 19 deutschen Suchworte erzielten in den englischsprachigen Medien (logischerweise) keine Treffer.

Drei Suchworte mit dem Charakter eines Eigennamens erzielten in den deutsch- und englischsprachigen Medien deutlich unterschiedlich viele Treffer. Das Suchwort „Thingiverse“ erzielte 20 bzw. 456, das Suchwort „Arduino“ 372 bzw. 4512 und das Suchwort „Neil Gershenfeld“ 6 bzw. 58 Treffer.

Die Suchworte wurden so gewählt, dass in der Mehrzahl Worte aus unterschiedlichen Sprachen gleiche Sachverhalte benennen, so zum Beispiel „Offene Plattform“ und „Open Platform“, oder „Maker Movement“ und „Maker Bewegung“, oder „Kollektives Gemeingut“ und „Peer Production“. Deutsche Suchworte wie „Demokratisierung der Produktion“, „Industrielle Produktion der Zukunft“ oder „Eigenproduktion“ fanden keine englischsprachige Entsprechung. Insgesamt bildeten die Suchworte ein breites Suchspektrum für die englischsprachigen und deutschsprachigen Medien ab.

Die am **häufigsten kodierten Suchworte** waren „Maker Movement“, was beim Thema naheliegend ist, obwohl das Suchwort „Maker Bewegung“ in den deutschen Medien nur einmal kodiert wurde, „3D Printer“ und „3D-Drucker“ sowie „Arduino“ und „Fablab“ (vgl. Tabelle 9). Das Suchwort „Maker Movement“ wurde im Unterschied zu den deutschsprachigen Medien in den englischsprachigen Medien 41 mal kodiert, was darauf schließen lässt, dass die Maker Bewegung dort wesentlich spürbarer thematisiert wird. Dies ist von Bedeutung, da es sich hier um das Suchwort handelt, was das Thema am unmittelbarsten und umfassendsten beschreibt.

Suchwort	Treffer	Ausgewählt	Kodiert	Anteil in %
Maker Movement	1546	103	45	43,7
3D Printer	13724	72	27	37,5
3D-Drucker	3356	42	16	38,0
Arduino	4884	29	17	58,6
Fablab	66	21	11	52,3

Tabelle 9 Häufig kodierte Suchworte

Obwohl das Suchwort Fablab nur 66 Treffer erzielte, wurde es 21 mal ausgewählt und 11 mal kodiert. Dies ist Ausdruck der großen Nähe des Suchwortes zur Maker Bewegung, obwohl in der Suche nur eine geringe Trefferzahl erreicht wurde. Interessanterweise erzielte das Suchwort Fablab in den deutschsprachigen Medien ähnlich viele Treffer wie in den US-amerikanischen und britischen Medien zusammen.

4.4 Auswertung kodierter Beiträge nach Jahren

Die Anzahl der 199 kodierten Beiträge nach Jahren zeigt die Abbildung 8. Demzufolge begann die spürbare Reflexion über die Maker Bewegung erst im Jahr 2011, vorher konnten Beiträge zu einzelnen Aspekten nur selten identifiziert werden. Seit 2014 ist ein steiler Aufschwung festzustellen.

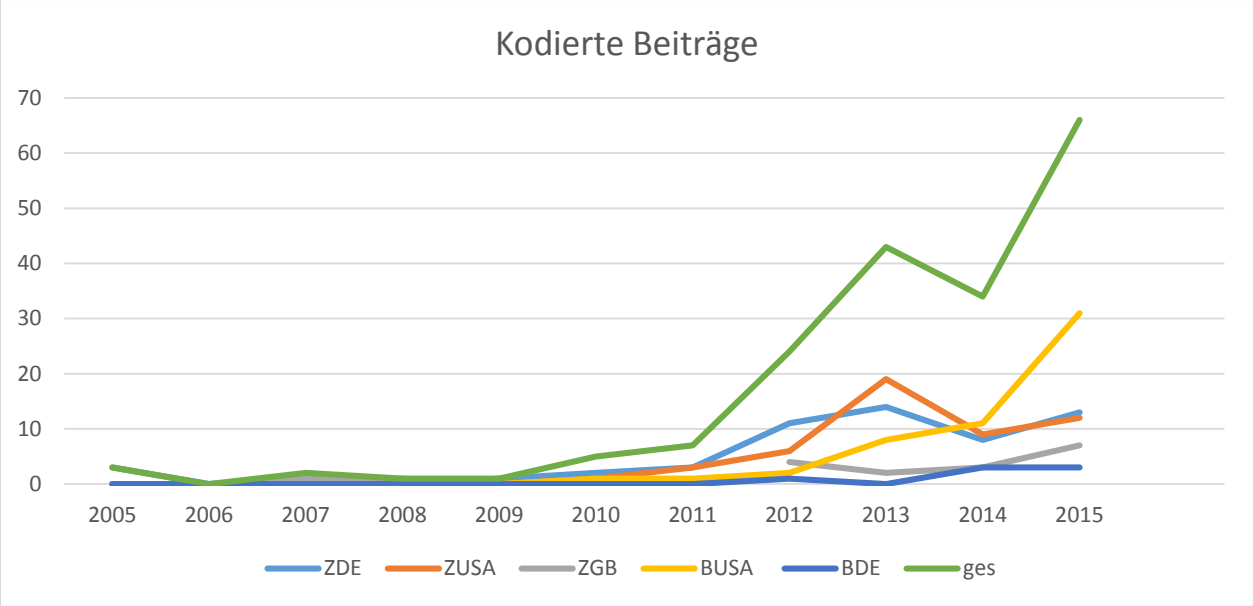

Abbildung 8 Kodierte Beiträge nach Jahren

4.5 Anzahl und Verteilung von Zitaten

Insgesamt wurden 1.042 inhaltliche Textabschnitte kodiert (Zitate). Die Zitate verteilen sich, mit Ausnahme der deutschen Blogs, relativ gleichmäßig auf die deutschen, US-amerikanischen und britischen Zeitungen sowie US-amerikanischen Blogs. In den deutschen Medien entfielen auf die Schlüsselworte „3D-Drucker“ (110), „Arduino“ (80), „Thingiverse“ (39), „Maker Fair“ (44) und „Basteln“ (35) die meisten Zitate. In den US-amerikanischen Medien sind das schwerpunktartig die Schlüsselworte „Maker Movement“ (255) und „3D Printer“ (194), in den britischen Zeitungen die Suchworte „3D Printer“ (77), „DIY“ (48) und „Maker Movement“ (38).

Betrachtet man die Zitate nach ihrer Zuordnung zu den eingesetzten 14 inhaltlichen Kodes, gehören die meisten Zitate zu den Kodes „Maker Movement generell“ (202), „Mensch“, (140), „Wirkungen“ (127) und „Organisation räumlich“ (116). Auf die Kodes „Rechtliche Rahmenbedingungen“ und „Non Profit“ entfallen lediglich 12 bzw. 11 Zitate.

Kodes	Blogs DE	Blogs USA	Zeitung DE	Zeitung GB	Zeitung USA	SUMME:
Distributoren	0	18	22	6	4	50
For Profit	0	9	13	10	4	36
Inhalte	0	29	24	12	13	78
Maker Movement generell	8	67	61	18	48	202
Mensch	2	41	40	22	35	140
Methoden	3	14	7	11	6	41
Non Profit	0	2	8	0	1	11
Org. räumlich	1	44	37	14	20	116
Org. virtuell	0	13	9	14	6	42
Rechtliche Rahmenbedingungen	1	0	11	0	0	12
Technologie	3	22	30	17	23	95
Treiber	4	4	8	11	7	34
Wirkungen	3	38	29	28	29	127
Zielgruppen	1	13	11	8	25	58
SUMME:	26	314	310	171	221	1042

Tabelle 10 Verteilung der Zitate auf Kodes

Tabelle 11 zeigt ausgewählte Suchworte mit 50 und mehr Zitaten, angeführt vom Suchwort „Maker Movement“ in den US-amerikanischen Blogs, gefolgt vom Suchwort „3D-printer“, ebenfalls in den US-amerikanischen Blogs. Von den 118 Suchworten insgesamt blieben 60 ohne Zitate, 58 sind Zitate zugeordnet.

Kodes	P41: 3D Drucker ZDE.pdf	P43: Arduino ZDE.pdf	P71: 3D Printer ZUSA.pdf	P82: Maker Movement ZUSA.pdf	P95: 3D Printer ZGB.pdf	P115: 3D Printer BUSA.pdf	P126: Maker Movement BUSA.pdf
Distributoren	4	0	0	0	3	11	7
For Profit	4	1	0	1	4	3	5
Inhalte	3	8	6	1	4	7	11
Maker Movement generell	9	20	11	25	7	11	34
Mensch	9	9	8	14	5	14	14
Methoden	1	0	0	3	6	4	9
Non Profit	1	1	0	0	0	1	1
Org. räumlich	4	6	2	5	8	11	14
Org. virtuell	2	1	0	0	6	2	7
Rechtliche Rahmenbedingungen	2	0	0	0	0	0	0
Technologie	10	3	10	2	6	11	5
Treiber	1	7	0	4	0	3	0

Wirkungen	7	1	10	10	6	20	16
Zielgruppen	3	0	3	12	7	5	4
SUMME:	60	57	50	77	62	103	127

Tabelle 11 Ausgwählte Suchworte mit 50 und mehr Zitaten

5 Inhaltliche Auswertung der qualitativen Medienanalyse

Von den 1042 inhaltlichen Zitaten wurden 794 **Zitate** für die Auswertung und Interpretation direkt verwertet. Von den direkt verwerteten Zitaten wurden **372 unmittelbar in den Auswertungstext** übernommen und als solche gekennzeichnet. Zitate mit gleichem oder ähnlichem Inhalt (422) und als nicht verwertbar eingeschätzte Zitate (267) wurden in einer Tabelle zusammengefasst und sind in einer externen Anlage dokumentiert. Die Anzahl der verwendeten Zitate weicht deshalb leicht von der ursprünglichen Anzahl von Zitaten ab (19 Zitate), weil diese mehrfach verwendet wurden.

Im Auswertungsprozess wurde das ursprüngliche Kategoriensystem leicht modifiziert (vgl. Abbildung 3 und Abbildung 9). Aus der Darstellung geht hervor, dass die Kategorien in eine veränderte Struktur gebracht wurden. Einzelne wenige Subkategorien erwiesen sich als nicht tragfähig und wurden aufgelöst. Insgesamt ist es gelungen, die verschiedenen Kategorien auszudifferenzieren, wenn auch in unterschiedlichem Maße. Dabei wurden die im Kodierungsprozess verwendeten Kodes mit den entsprechenden Zitataten aufgehoben und in die neue Struktur des Kategoriensystems überführt.

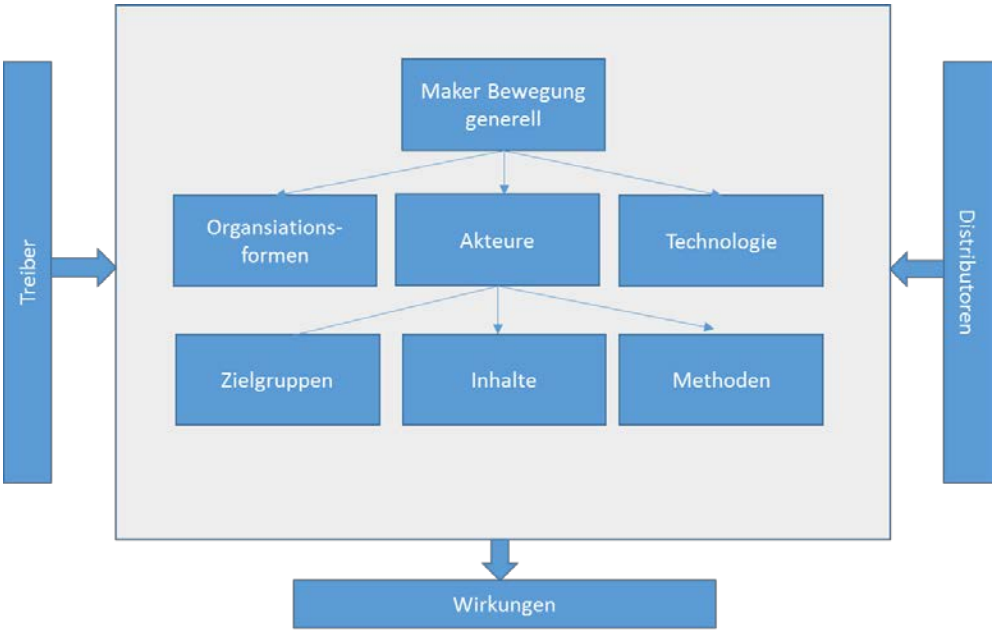

Abbildung 9 Die Makerbewegung im systematischen Überblick

5.1 Grundzüge und Prinizipen

Die Beschreibung der Grundzüge und Prinzipien der Maker Bewegung generell beruht auf **198 Zitaten**, 46 Zitate wurden als nicht relevant gewertet und somit nicht berücksichtigt. Die meisten Zitate entstammen aus den US-amerikanischen Medien (86), gefolgt von den deutschen Zeitungen (51).

	Gesamt	BDE	BUSA	ZDE	ZGB	ZUSA	Reste
Zitate	91*+61**=152 +46=198	3*+2**=5	22*+17**=39	32*+19**=51	4*+7**=11	30*+17**=47	46=23%

* unmittelbar als Zitate verwertet in der Auswertung

** nicht unmitelbar als Zitate verwertet aber berücksichtigt in der Auswertung

5.1.1 Die Innovationskultur der Maker Bewegung

Die **Maker Movement** wird in den Medien generell unter dem Aspekt einer **neuen, demokratischen Innovationskultur** diskutiert. Eine Ausgangsbasis hierfür ist die Tatsache, dass verschiedene digitale Technologien für Laien zugänglich werden. Der Zugang zu industriellen Fertigungstools, wie Laser Cuttern, 3D-Druckern, CNC-Fräsen und Scannern, einschließlich dafür entwickelter Software, ermöglicht neue Wege des Produzierens und der Demokratisierung des „Machens“. Damit wird der Ausgangspunkt dieser Bewegung nicht in der Wirtschaft gesehen, sondern in der Möglichkeit und Intention der Schaffung einer modernen Demokratie, ausgehens von den „Machern“. „*What would the maker movement be if the economy was*

not the starting point? What if it was about civics? What if makers decided to create a modern, hands-on democracy." [P82:26 ZUSA] Diese Grundidee kommt auch in dem folgenden Zitat zum Ausdruck: *"Though a more complex topic, the Maker Movement can be reduced to this simple reality: it is democratizing making". [P71:45 ZUSA]* Sie spielt vor allem in den US-amerikanischen Medien immer wieder eine Rolle, wird aber auch von den deutschen Medien aufgegriffen. So wird beispielsweise der Aspekt der Beteiligung in den Prozessen der Kreation, Nutzung und Weiterentwicklung hervorgehoben und damit der Demokratisierungsaspekt von Innovationsprozessen der Maker Movement angesprochen. *„Wir reden also nicht nur über das Urheberrecht, sondern über den Rahmen für eine Kultur der Beteiligung, der Interessen von Schöpfern, Nutzern und Nachschöpfern in Einklang bringt. Das ist genauso kompliziert, wie es klingt. [P69:39 ZDE]*

In Verbindung mit wirtschaftlichen Aspekten, etwa preisgünstigen Herstellungsprozessen und einer neuen Kultur des Unternehmertums, entwickelt die Maker Movement nach Auffassung mehrerer Autoren eher die Züge einer Revolution als eines vorübergehenden Entwicklungspfades. Dieses **revolutionäre Potenzial** wird häufig in den Zusammenhang einer gesellschaftskritischen Haltung gestellt, die bestehende Wirtschaftsstrukturen aufbrechen möchte und eine Alternative zur Massenproduktion sucht. Hierbei wird das Ziel einer ganzheitlich verstandenen Maker Bewegung nicht nur technisch oder prozessbezogen durch eine neue Form des Machens gesehen, sondern der Prozess des „Machens" schließt Reflexion, bewusstes Lernen und den Aufbau von Werten und Wissen ein. Dabei geht es nicht nur um das Wissen zu enzelnen Produkten, sondern um Wissen über Kultur, Gesellschaft oder auch Geschichte. *[P83:11 ZUSA]* Die Maker Movement geht insofern mit ihren Ansprüchen weit darüber hinaus, Gesellschaft und Industrie zu revolutionieren, indem sie Autos mit dem 3D-Drucker herstellt. Sie bezieht das Denken über Anwendungen, Rollen und Werte in den Prozess des Herstellens mit ein.

Noch ausgeprägter als der Aspekt der Demokratisierung des Machens ist in der Medienberichterstattung das **Machen als Wesensmerkmal des Menschens** selbst. *„Making provides us all a means of validating who we are, what we know and what we can do." [P82:94 ZUSA]* Allerdings werden hierzu auch kritische Positionen vertreten, die den Anspruch auf menschliches Sein nicht ausschließlich an das Machen koppeln, sondern im Dasein an sich verorten. *"Do not forget when the pressure is too strong, when you start to loose yourself in the delivery machine that the first thing you bring into the world that wasn't there before is you. To be or not to be, that is and will always be the question. [P77:1 ZUSA]*

In den deutschen Medien taucht bezüglich der mit der Maker Bewegung und ihrer individualistischen Perspektive auch eine kritische Position auf. Sie wendet sich dagegen, dass die Art des Zusammenlebens vom Automatismus durch Technik diktiert wird und der 3D-Drucker gänzlich dem Individualismus des Konsumkapitalismus überlassen wird. „[…] *wir kontern diesen Individualismus mit Forderungen nach Gleichheit und Gerechtigkeit.“ [P56:10 ZDE]* Diese Position unterstützt wiederum den o.g. Selbstanspruch der Maker Bewegung nach Demokratisierung.

Ein weiterer Aspekt, der die Maker Movement generell charakterisiert, kann unter dem Begriff **Maker Kultur** oder **Maker Spirit** zusammengefasst werden. So entsteht die Kultur der Maker Bewegung ganz besonders durch das Zusammenwachsen und die Kombination von Technik und Design. *[P21:3 BDE]* Verwiesen wird in diesem Zusammenhang darauf, dass die wesentliche Wirkung der Maker Bewegung nicht unmittelbar darin besteht, wie schnell sie die Produktion verändert, sondern dass eine kritische Masse von Menschen erreicht wird, die auf andere Art und Weise darüber nachdenken, wie Produkte hergestellt werden. “*You could say they are thinking in 3D”. [P115:92 BUSA]* Diese mit dem Maker Spirit ausgestattete Community ist auch durch eine gewisse Respektlosigkeit gegenüber den Dingen und der Fähigkeit zur kreativen Synthese gekennzeichnet. *[P57:15 ZDE] [P126:50 BUSA]*

Die Maker Bewegung basiert auf dem Trend zur **Individualisierung** einerseits und dem Trend zur **Kollaboration** andererseits. In einer von globalen Unternehmen geprägten Konsumwelt, strebt die Maker Bewegung nach kreativen Rückzugsorten, in denen die Menschen ihre Individualität leben können. *[P47:10 ZDE]* Dabei wird von den Makern ein **authentisches Leben durch Selbermachen** angestrebt. *[P58:3 ZDE]* Dies geht oft einher mit der Vorstellung eines einfachen Lebens und dem Ideal einfacher Autarkie. *[P44:30 ZDE]* In seinem Buch „Makers: The New Industrial Revolution“ spricht Anderson (einer der Urväter der Maker-Bewegung) gar von einem neuen Menschentypus, der sich so gut wie alles selbst besorgen wird. *[P56:4 ZDE]* In den amerikanischen Medien wird die Maker Bewegung mit Eigenschaften wie *„independence and ingenuity, creativity and resourcefulness“* in Zusammenhang gebracht. *[P71:56 ZUSA]* Das Streben nach Individualisierung und Autarkie geht auch mit einem gewissen emanzipatorischen Freiheitsideal einher, dem sich die Maker oftmals verschrieben haben. *[P43:47 ZDE]*

Obwohl das Making oft mit einer Haltung **„Do it yourself“** verbunden ist und damit einem individualistischen Verständnis folgt, befördert diese Haltung doch auch einen **„Do-it-with-others“** (DIWO) Ansatz. *[P82:15 ZUSA]* Dies hängt damit zusammen, dass die Maker Bewegung zwar häufig mit dem Machen im

privaten Haushalt in Verbindung gebracht wird, jedoch meist mit anderen speziellen Orten, den sogenannten **Maker Spaces** verbunden ist. Hier, an diesen Orten inspirieren sich die Maker gegenseitig und kommen in Arbeitszusammenhängen mit Anderen auf neue Ideen. *[P68:7 ZDE].* Insofern nennt sich die Szene zurecht Community, da es den Makern darum geht, gemeinsam Wissen zu erwerben und auszutauschen. Dabei sollen Ideen und daraus entstehende Produkte öffentlich gemacht und geteilt werden. *[P43:71 ZDE]*

Die Maker Bewegung wird in vielen Medien auch als eine Art Haltung beschrieben. So seien Maker **konsumkritisch, nachdenklich** und politisch engagiert. *[P43:40 ZDE]* Das **Machen** wird **als Gegensatz zum Kaufen** begriffen, traditionelle Produktionswege werden im Hinblck auf ihre Ressourceneinsätze und Produktionsmethoden kritisch hinterfragt *[P43:41 ZDE]* und die Kostenloskultur wird gegen die Profitorientierung in Stellung gebracht*. [P55:8 ZDE]*

Die **nachhaltige Ressourcennutzung** ist ein wiederkehrendes Thema der Maker Bewegung und kommt durch das **Vermeiden von Transportwegen** durch die **Produktion vor Ort** oder durch den Einsatz und die Verwendung von **recyclingfähigen Materialien** und Abfällen zum Ausdruck**. *[P57:14 ZDE]***

Auch unter sozialen Gesichtspunkten wird der Maker Bewegung häufig Nachhaltigkeit zugeschrieben. Demzufolge steht die Bewegung nicht nur für **Kreativität** sondern auch für **Empowerment**, **Inklusivität** und ein **partizipatives Design** als leitendes Paradigma. *[P82:31 ZUSA] [P82:61 ZUSA]* Sie verfolgt nicht den Ansatz eines elitären Designs sondern rückt die **Veränderung**, **Modifikation** und **Verbesserung** von bereits Vorhandenem, sei es ein Design oder ein Produkt, in den Mittelpunkt. *[P82:65 ZUSA]* Auffallend ist hier die **Nähe zur Hacker Kultur**. Das „Basteln“ an Computer-Software wird gewissermaßen übertragen auf die sogenannte physische Welt, wodurch neue Formen von Kunst, Manufaktur und Industrie-Design ermöglicht werden*. [P121:4 BUSA]*

Schließlich wird die Maker Bewegung in den Medien vereinzelt auch als **soziales Projekt** wahrgenommen und reflektiert. *„Repair Café, so schwärmen Politiker und Sozialwissenschaftler, gehöre zu den zurzeit aufregendsten sozialen Projekten in den Niederlanden.“ [P53:7 ZDE]* Die Maker Bewegung als soziales Projekt schließt den Aspekt der Inklusion ein, was auch die Anschlussfähigkeit der Bewegung mit ihren unterschiedlichen Akteuren und Berufsgruppen meint. Diese umfassen traditionelle Holz- und Metallberufe, Chocolatiers, Animateure, Roboter-Ingenieure, Tänzer oder urtypische Tüftler *[P126:10 BUSA].* Die Diversität der Maker verweist auch darauf, dass sie in nahezu allen Anwendungsbereichen tätig werden, von “ […] *food to crafts to technology“. [P71:53 ZUSA]*

5.1.2 Digitales Selbermachen als Kern der Maker Bewegung

Wie bereits im ersten Abschnitt angedeutet, wird die Maker Bewegung häufig mit der DIY Bewegung in Zusammenhang gebracht. Der Einsatz von digitalen Technologien dient als Schnittstelle zwischen der DIY Bewegung und der Maker Bewegung. Klassische Aspekte des DIY´s (oder auf Deutsch des Heimwerkens) finden im Folgenden nur Berücksichtigung, insofern sie über diese Schnittstelle zur Maker Bewegung verfügen. Zahlreiche Treffer in der Mediensuche wurden bei der Bildung des Textblocks ausselektiert, da sie lediglich traditionelle Aspekte des Heimwerker-Themas betreffen.

Ein sehr treffendes Beispiel für diese digitale Schnittstelle ist die folgende Aussage in einer deutschen Zeitung: *„In den USA vollzieht sich zurzeit eine bizarre, technikverliebte Revolution: Nerds und Hacker werden zu Heimwerkern - und die Strick- und Häkelfans von gestern zu den Markt-Avantgardisten von morgen". [P57:31 ZDE]* Nicht selten wird die Maker Bewegung im engeren Sinne deshalb auch über deren Beziehung zur DIY Bewegung definiert. *„Weil es darum geht, dass in diesen Werkstätten etwas „gemacht" („make it!") wird, also etwas konkretes entwickelt und produziert wird, wird diese Entwicklung der MitmachWerkstätten mit digitalen Tools auch als „Maker Movement" bezeichnet."[P21:12 BDE]* Oder: Die Maker Bewegung wird auch als *"[…] a technology driven sub-culture of the DIY revolution" definiert. [P76:4 ZUSA]* Diese Kultur kann als eine Erweiterung der klassischen Heimwerkerbewegung verstanden werden, in der Mechatronik, Elektronik, Robotik und Software-Fähigkeiten mit unterschiedlichen Materialien, Kunst und Handwerk integriert werden. *[P126:64 BUSA]* Zu diesen digitalen Tools zählen 3D-Drucker, Laser Cutter, CNC Fräsen, Software Tools und inzwischen vieles andere mehr, wie beispielsweise Handscanner. Die Tools sind niedrigschwellig bedienbar, d.h. leicht und von „Jedermann" erlernbar und in entsprechenden Werkstätten (Labs oder Maker Spaces) verfügbar. Inzwischen sind 3D-Drucker und Laser Cutter auch für den privaten Gebrauch erschwinglich. Durch diese Entwicklung erfährt das traditionelle Selbermachen sowie das Heimwerken nach Auffassung vieler Autoren eine Revolution. Immer mehr Menschen kreieren und produzieren neue Produkte in Eigenregie. *[P21:10 BDE] [P41:62 ZDE]* Im Prinzip kann nunmehr jeder zum Maker werden. Damit entsteht nach Auffassung zahlreicher Autoren eine starke Nische, in der eine Vielzahl von Faktoren zusammenkommen und disruptive Folgen aufweisen können.

Neue, niederschwellig zugängliche Technologien, Bildung, interdisziplinäre Zusammenarbeit, Community Building und Wiedernutzung. Hierin wird eine lokale und globale Fortsetzung der Handwerkstradition, wie sie seit tausenden von Jahren besteht, gesehen. *[P76:6 ZUSA]*

Es geht folglich bei der Maker Bewegung unter dem Aspekt des Selbermachens sowohl um das Selbermachen in der eigenen Wohnung, als auch um eine neue Form des gemeinschaftlichen Produzierens mit der Macht unabhängiger Personen/Individuen, ihre eigenen Produkte zu finanzieren, sie zu designen, entsprechende Protoypen herzustellen, zu produzieren, zu vertreiben und zu verkaufen. *[P126:54 BUSA]*

5.1.3 Kreativität als Merkmal der Maker Bewegung

Immer wieder wird den Makern und deren Bewegung ein hohes Maß an Kreativität zugeschrieben. Sie wird als eine zeitgemäße Kultur der Kreativität beschrieben, in der Maker neue Produkte erzeugen und hierbei sowohl auf Engineering orientiere Ansätzen als auch auf Erfahrungen aus den Bereichen Holz- und Metallverarbeitung, Kunst und Handwerk zurückgreifen. *[P126:62 BUSA]* Hierbei handele es sich überwiegend um Menschen mit professionellen Hintergründen.

Eine diskutierte Frage in den Medien ist die, inwieweit der Maker Bewegung eine Demokratisierung der Kreativität gelingen kann, in dem sich die 3D Community, die ursprünglich aus der Hacker- und Open-Source-Szene kam, aufgrund niedriger Einstiegshürden und benutzerfreundlicher Oberflächen wandelt. *[P41:36 ZDE]* Es herrscht also die Annahme vor, dass sich der kreative Geist der Menschen entfalten wird, sobald Makern die Möglichkeit zum intuitiven „Programmieren“ gegeben wird. *[P116:22 BUSA]*

5.1.4 Das Prinzip des Teilens

Wenn die Maker Bewegung in den Medien diskutiert wird, spielt auch die Thematik des Teilens eine Rolle. Daher besteht eine Verbindung zum Thema der Sharing Economy, wenngleich die Analyse gezeigt hat, dass dieser Zusammenhang noch wenig reflektiert wird und die Themen weitgehend getrennt voneinander behandelt werden. Dies äußert sich in der Analyse darin, dass nur ein Beitrag kodiert wurde, obwohl für den Begriff der **Sharing Economy** in der Suche zahlreiche Treffer erzielt wurden. Als eines der ersten Beispiele für das Teilen innerhalb der Maker Bewegung gilt die Veröffentlichung der Bauanleitung für das Modell einer bionischen Prothese von Hugues Aubin und Nicolas Huchet im Internet. Unter „Notwendiges Material“ zählten sie auf: ein 3D Drucker, drei Neun-Volt-Batterien, Kabel, eine Metallsäge, eine Schere, fünf Servomotoren, zwei Zwei-Millimeter-Perlen und ein Arduino Board. *[P43:8 ZDE]* Maker dokumentieren in der Regel alle Schritte der Entwicklung genau und stellen sie anderen zum Nachbauen zur Verfügung. Hierfür wird häufig eine sogenannte **Creative-Commons-Lizenz** zur Verfügung gestellt. Mittels dieser Lizenzen können Urheber von Werken (oder von Medien) der Öffentlichkeit (oder einer Person) verschie-

dene **Nutzungsrechte** einräumen. Die beiden Pole, zwischen denen sich eine freie Creative Commons Lizenz bewegt, bilden dabei das klassische Copyright (also Nutzung eines Werkes nur mit Einwilligung und gegen Vergütung) und die so genannte Gemeinfreiheit oder Public Domain (Nutzung ohne Einwilligung, ohne Vergütung und zu jedem Zweck). (vgl. https://creativecommons.org/licenses/) *[P41:51 ZDE]*

Auch hier gibt es wieder Überschneidungen mit der DIY Szene, die mehr als nur die Maker umfasst. Zu ihr gehören *„[…] aber auch Bands mit eigenem Plattenlabel, Autoren, die ihre Bücher nicht nur selbst verlegen, sondern auch drucken, ebenso neue Handwerker und Leute, die ihren Computer optisch aufmotzen („pimpen“) wie andere ihr Auto. Selber Computerprogramme zu schreiben und mit anderen zu teilen ist populär geworden. Dasselbe geschieht jetzt auch bei anfassbaren Projekten.“ [P43:49 ZDE]* Auch der Aspekt des bewussten Teilens verweist wiederum darauf, dass es sich bei den Makern nicht um einsame Bastler, etwa im Sinne von Robinson Crusoe handelt, sondern eher um gemeinschaftliche, kollaborative Akteure. *[P77:18 ZUSA]*

Dieses Teilen hängt auch mit einer anderen wichtigen Funktion des Machens zusammen, die unter der Überschrift „Neue Formen des Lernens“ thematisiert werden können (vgl. Abschnitt Lernen). So werden beispielsweise in Workshops von Makern umgesetzte Projekte von ausgewählten Makern gründlich dokumentiert und die Erfahrungen innerhalb der Community frei geteilt.

5.1.5 Die Maker Bewegung und ihre Beziehungen zur Wirtschaft

Die Beziehung der Maker Bewegung zur Wirtschaft wird in den Medien sehr differenziert dargestellt. In einer fast schon wissenschaftlichen Perspektive wird die Maker Bewegung nicht nur als Teil einer Protestbewegung gesehen, die auf Massenkollaboration beruht, oder als Ausdruck veränderter Haltungen, etwa bezogen auf die Demokratisierung von Produktionsprozessen, sondern als eine neue Organisationsform der Produktion. *[P74:5 ZUSA]* Ähnlich überschwenglich wird in einer US-amerikanischen Zeitung ein National Science Foundation Programmdirektor wie folgt zitiert: *"The maker movement is potentially far more than a hobbyist fad or an educational tool, as valuable as they can be, because it prototypes a form of manufacturing that could end American reliance upon foreign industries and serve human needs better." [P71:61 ZUSA]*

Chris Anderson, CEO von 3D Robotics und Gründer von DIY Drones nimmt gar an, dass es sich bei der entwickelnde Bewegung rund um das digitale Manufactoring um die modere Wiederholung der industriellen Revolution handelt, mit dem Unterschied, dass nun *"[…] hundreds of tools can be combined, simplified and utilized within seconds through the click of a drop-down menu." [P126:86 BUSA]*

Der Maker Bewegung wird ein **hochgradig disruptiver Charakter** bezogen auf die Wirtschaft zugesprochen. Da die Maker ihre eigenen Designs entwerfen, teilen, herstellen und ihre Eigentumsrechte kontrollieren, unterbrechen sie bisherige Herstellungsweisen, Verteilungs- und Verkaufsstrukturen. Hierbei spielen der Besitz bzw. der Zugang zu den entsprechenden Produktionsmitteln eine wichtige Rolle. *[P71:42 ZUSA] [P121:8 BUSA]* Die Möglichkeit schnell und kostengünstig Prototypen herzustellen und Dinge in kleinen Stückzahlen zu produzieren, um spezifische Probleme zu lösen, macht die **wirtschaftlichen Vorteile der Maker Bewegung** aus. *[P116:6 BUSA]* Hinzu kommt, dass sie Laien in die Lage versetzt, auch relativ komplizierte und anspruchsvolle Maschinen in Größenordnungen herzustellen, was in der traditionellen Logik der Produktion seit Henry Ford nicht möglich wäre. *[P105:1 ZGB]* Des Weiteren ermöglichen neue Technologien den wechselseitigen Zugang der Maker zu Produkten und Dienstleistungen. Sie erwerben und teilen direkt Dinge, einschließlich Geld und umgehen damit traditionelle Unternehmen. *„The crowd is becoming functional and self-reliant. People can self-fund, make their own goods, share what they already have and provide specialized services to each other." [P126:82 BUSA]*

Die Maker Bewegung wird auch gegen neue Industriestrukturen, etwa im Rahmen von Industrie 4.0, in Stellung gebracht. Dies erfolgt beispielsweise durch das Aufgreifen einer zuspitzenden Einschätzung von Vivek Wadhwa, Ökonom an der Stanford University, in einer deutschen Zeitung im November 2015, der in einem Interview anmerkte, dass man sich nicht wundern dürfe, wenn 2030 die Industrieroboter gegen die 3D-Drucker auf die Straße gehen: *„Die nehmen uns die Arbeit weg!" [P41:4 ZDE]* Was die deutsche Industrie betrifft, so bescheinigt man ihr ein eher vorsichtiges Verhalten gegenüber der Maker Bewegung. Man sieht aber auch hier einen Zusammenhang zwischen Industrie 4.0 und Makern (insbesondere dem 3D-Druck). Der IT-Verband Bitkom wird in diesem Kontext im Jahr 2013 mit den Worten zitiert**:** *„3-D-Drucker werden neue Märkte und neue Geschäftsmodelle erzeugen - die Unternehmen müssen sich überlegen, wie sie darauf reagieren wollen." [P55:11 ZDE]*

Im umgekehrten Sinne befürchten Open-Source-Idealisten angeblich Kontakte der Maker zu Konzernen und halten Kommerzialisierungsaktivitäten der Maker Bewegung für verwerflich. *„Die alte Garde der Bastler wähnt Vereinnahmung durch Kommerz und Kapitalismus." [P43: 28 ZDE]*

In einer britischen Zeitung wird im Jahr 2015 die These vertreten, dass die Grasroot Natur der Maker Bewegung zunehmend von der Industrie kooptiert wird und sie sich mit der Kommerzialisierung von Projekten von ihren in der Gemeinschaft verankerten Wurzeln entfernt. In einem Artikel aus der Times wird herausgestellt, dass die Maker Bewegung die Aufmerksamkeit vieler Hauptakteure in der technischen und unternehmerischen Welt auf sich gezogen hat, einschließlich solcher Unternehmen wie Intel, Ford und Nvidia. *[P95:56 ZGB]*

In einer Buchbesprechung in einer deutschen Zeitung aus dem Jahr 2013 wird in diesem Zusammenhang auf die Harvard-Ökonomin Shoshana Zuboff verwiesen, die in der Maker Bewegung ein Konzept des „distributed capitalism" sieht. In diesem Verständnis wird an die Stelle der industriellen Massenproduktion ein **Netz von kleinen, flexiblen, individuelleren Produktionsstätten** treten. Zuboff greift hierbei auf die Vorstellungen von Anderson, einem „Urvater" der Maker Bewegung, zurück, der bereits sehr früh eine Zukunft sah, in der das Wohnzimmer zur kleinsten Produktionsstätte wird. *[P56:6 ZDE]* Eine durchaus kritische Position hierzu findet sich ebenfalls in einer deutschen Zeitung. Hier wird Anderson eine Mischung aus Neoliberalismus und apolitischer Technikgläubigkeit vorgeworfen. *[P56:8 ZDE]*

Dessen ungeachtet wird die **dezentrale Fabrikation** in vielen Fällen als eine durchaus realistische Option wahrgenommen. Es wird vermutet, dass die Wirtschaft der Zukunft eher durch ein **Netzwerk von Prosumern und eLancern** getrieben sein wird, als durch große Unternehmen. *[P71:41 ZUSA]* **Dezentralisierung und Lokalisierung der Herstellungsprozesse** werden an Bedeutung gewinnen. *„It's a new kind of artisanal manufacturing in cities all over the U.S. that's replacing traditional notions of industrial manufacturing." [P82:75 ZUSA]*

Insofern erweitert sich das Verständnis der Maker Bewegung auch um den Aspekt Entrepreneurship. *„Makers are people who are creating enterprises and products out of [bits and parts] and whatever works." [P116:5 BUSA]* Das Thema wird in allen erdenklichen Formen behandelt, von der Bedeutung einer neuen Gründungskultur und deren Bedeutung für ganze Volkswirtschaften bis hin zum Aufbau eines Kleinstunternehmens, basierend auf einer Geschenkidee und deren Vermarktung. *"Thanks to affordable technologies and online environments, individual makers can launch small companies to manufacture and market their goods. This shift in industry is influencing the way we learn, shop, sell, and interact. Here are four ways this movement is changing our world." [P82:11 ZUSA]* Ein Ausdruck der Bedeutung, die den Gründungen im Zusammenhang mit der Maker Bewegung in den USA zugemessen wird, ist die Organisation eines nationalen „makers round table" im Mai 2015 durch das Weiße Haus. Im Rahmen des round table

werden mögliche Wege zur Unterstützung von Makern, die ein Unternehmen gründen wollen, auf höchster Ebene diskutiert. *[P82:78 ZUSA]*

Den Gründungen aus der Maker Bewegung heraus wird durchaus Wachstumspotenzial zugesprochen. Obwohl man damit rechnet, dass viele Gründungen eher Kleinunternehmen hervorbringen, da sie sich auf individualisierte Produkte in Spezialmärkten fokussieren, wird es andere geben, die alle Möglichkeiten der Maker Technologien nutzen und den Weg zu einem großen Unternehmen einschlagen und dabei Produkttests umsetzen, Kundenfeedback systematisch berücksichtigen und ein erfolgreichen Produkt umsetzen. *[P105:35 ZGB]*

Eine spezielle Form von Gründungen, sogenannte „Hacker Space“ Kooperativen sind solche, in denen sich mehrere Mitglieder 3D-Drucker, Lasercutter und andere technische Ausrüstungen teilen und in kollaborativen Fertigungsprojekten engagieren. Unternehmen wie beispielsweise Shapeways oder CloudFab produzieren gegen eine Gebühr kleine Serien von Produkten, die von anderen Makern entworfen wurden. *[P82:114 ZUSA]* In eine ähnliche Richtung zielt die Kommerzialisierung durch spezialisierte Druck-shops. Dahinter steht die Annahme, dass ein Kunde in naher Zukunft sich das Design für ein bestimmtes Produkt aus einem Portal downloaden und mittels eines eigenen oder fremden Designs individuell modifizieren kann. Das Endprodukt lässt er sich dann im „Shop um die Ecke“ ausdrucken. *[P82:115 ZUSA]*

Die Vorteile derartiger Geschäftsmodelle bestehen in der Flexibilität des digitalen Designs, den geringen Herstellungskosten, da aufwendige Werkzeugumrüstungen entfallen, und der gemeinsamen Nutzung der Maschinen. *[P105:36 ZGB]*

Abschließend sei ein interessanter Gedanken erwähnt, der ebenfalls mit den wirtschaftlichen Aspekten der Maker Bewegung verbunden ist, jedoch relativ selten thematisiert wird. Hierbei geht es um das Lernen von Unternehmen, die die „Antithesis“ der Maker Bewegung bilden und kein Produkt im klassischen Sinn, aber Beziehungen herstellen. Gemeint sind hier Dienstleister wie beispielsweise Uber oder AirBnB. *[P82:7 ZUSA]* Hinzu kommt die Auffassung, dass die Beteiligung großer Unternehmen an der Maker Bewegung erforderlich sein wird, wenn sie sich im größeren Maßstab etablieren will. *[P137:20 BUSA]*

5.1.6 Arbeiten und Lernen in der Maker Bewegung

Dem Thema Maker Bewegung und neuen Formen des Arbeitens wird gegenwärtig in den Medien noch eine geringe Bedeutung zugemessen, wenngleich wichtige Aspekte in diesem Themenfeld vereinzelt aufgegriffen wurden. Zunächst ist hier das Bestreben nach einer ausgeglichenen Work Life Balance zu erwähnen. Da die Maker oft „von Zuhause aus“ arbeiten, können sie sich die Arbeitszeit relativ flexibel einteilen. Indem sie ihre Produkte über das Internet anbieten, steuern sie selbst, wie viel Zeit sie in die Herstellung ihrer Waren investieren. *[P44:23 ZDE]* Damit einher könnte eine Flexibilisierung des Arbeitens gehen sowie das Verschwinden der Grenzen zwischen Arbeit und Freizeit, was allerdings nicht nur positive Effekte hätte. Kritische Ansätze werden hier auch geäußert, basierend auf negativen Erfahrungen mit Prozessen der Dezentralisierung und Flexibilisierung im Bereich der Wissensproduktion. So wird eingeschätzt, dass das Netz *„für unzählige Designer, Werber, Musiker, Filmer, Architekten […] vor allem eins gebracht […] hat: längere Arbeitszeiten, existenzielle Verunsicherung - und weniger Geld. Was sich als Versprechen auf Freiheit ankündigte, hat sich als Einschränkung des Spielraums realisiert.“ [P56:9 ZDE]* Der Zusammenhang zwischen der Maker Bewegung und Arbeit wird somit nicht von vornherein als positiv bewertet, wie man etwa aus der folgenden, etwas naiv anmutenden, Formulierung vermuten könnte, der zufolge die neue Technik *„[…] den Menschen aus dem kapitalistischen Hamsterrad befreien könnte. Nur noch ein Drittel des Tages müsste der Mensch in Zukunft einer Lohnarbeit nachgehen, ein weiteres Drittel würde er an seinen Maschinen all jene Dinge produzieren, derer er fürs Leben bedürfe, und das letzte Drittel stünde ihm frei für das, was ihm wichtig sei.“ [P56:5 ZDE]*

Ein zweiter Aspekt des Zusammenhanges von Maker Bewegung und Arbeit wird immer wieder aufgegriffen und bezieht sich auf spezielle Fähigkeiten von Makern, die zukünftigen Anforderungen an Arbeit entsprechen bzw. unter Nutzung von Formen des Machens erworben werden könnten. Damit würde ein Beitrag zur Ausbildung und Rekrutierung von Fachkräften der Zukunft geleistet. *”The Maker Movement also reflects the technological, political, and economic zeitgeist: the need for a technologically skilled work force, hope for a revival of American manufacturing, concern about STEM education all the while cutting many of the programs in schools that foster these skills — arts, wood shop, metal shop, computer science — to make more room for more standardized testing.” [P126:115 BUSA]*

Im engen Zusammenhang mit dem Arbeiten steht das Lernen und auch dieses wird im Zusammenhang mit den Makern thematisiert, schwerpunktmäßig in den US-amerikanischen Medien. Die damit verbundenen

Möglichkeiten werden nicht nur darin gesehen, dass man Menschen vermittelt wie man 3D-Modelle erstellt und druckt, sondern daran, wie man sie dazu inspiriert sich an einer dezentralen Produktion zu beteiligen und dann lehrt, wie man das macht. *[P71:11 ZUSA]* Es geht also um mehr als um spezielle technische Fähigkeiten, die erlernt werden können. Es geht um die Fähigkeit, auf neue Art und Weise zu produzieren. Diese neue Art und Weise des Produzierens steht in engem Zusammenhang mit der Möglichkeit, in Herstellungsprozessen nicht nur Anleitungen zu folgen, sondern selbst und individualisiert, physische Produkte zu entwickeln, indem eigene oder fremde Designs verbessert werden. *"With the addition of feedback loops and forums, participants can then communicate improvements to design ideas, enabling these projects to evolve and to be perfected." [P71:14 ZUSA]* Das Verbessern von Etwas spielt immer wieder eine Rolle, sei es in der Open Source Bewegung generell oder in der Maker Bewegung. Eine offene Herstellungskultur steht offenbar im Zusammenhang mit neuen Lernprozessen, die sich auf permanentes Verändern und Verbessern beziehen.

Darüber hinaus wird in verschiedenen Beiträgen hervorgehoben, dass das Machen eine hochgradig integrierende Funktion für Lernprozesse nicht nur in der schulischen sondern auch in der betrieblichen Ausbildung hat. *"We observed, investigated, played, and analyzed how the aspects of making, inventing, and creating combine and fit in innovative ways into science, technology, engineering, and mathematics (STEM), career and technical education (CTE), and the arts." [P82:92 ZUSA]* Ein interessanter Aspekt ist in diesem Zusammenhang der Hinweis der Maker, dass das "learning through doing" in informellen und interaktiven Communities erfolgt, in denen im Prozess des Machens das Wissen geteilt wird. *[P126:65 BUSA]*

In den USA scheint die Maker Bewegung auch in den Schulen angekommen zu sein. Mit dem Buch Invent to learn: Making, Tinkering and Engineering in the Classroom von Sylvia Libow Martinez und Gary Stager hat die Maker Bewegung in Schulen nun ihre „Bibel" gefunden. *[P72:4 ZUSA]* "*The maker movement has also taken off. And schools are increasingly interested in teaching coding, computer science, and STEAM (science, technology, engineering, arts, and math) subjects." [P126:16 BUSA]* Diese neue Form des Lehrens hat zahlreiche Facetten, von denen einige im Mittelpunkt zu stehen scheinen. Es geht um das Lehren und Lernen durch *"[…] doing, sharing and mentoring, playing, exploring, and risk-taking […]" [P83:5 ZUSA]* Man stelle sich einen Lernort vor, so in einem US-amerikanischen Blog, in dem Lehrer und Studierende bei der Herstellung von Dingen zusammenarbeiten, ihre „Basteleien" dokumentieren und das entsprechende Wissen in eine Community anderer Macher einspeisen. *[P121:11 BUSA]* Lehrer haben in solchen Prozessen eine veränderte Funktion. Sie sind nicht mehr diejenigen, die Anweisungen geben, sondern sie fungieren

vielmehr als Facilitatoren, die zur Zusammenarbeit ermutigen und sicherstellen, dass Jedermanns Stimme gehört wird. *[P83:7 ZUSA]*

Hervorhebenswert ist auch die Auffassung, dass die Maker Kultur in der akademischen Ausbildung nicht nur auf die naturwissenschaftlich-technischen Fächer und anwendungsorientierten Gebiete wie Ökonomie und Entrepreneurship begrenzt bleiben sollte. Die Fokussierung auf naturwissenschaftlich-technische Gebiete und die Anbindung von Maker Spaces an die entsprechenden Fachbereiche unterschätzte die Möglichkeiten der Sozial- und Geisteswissenschaften hier wertvolle Beiträge zu leisten. Vermisst werden begleitende Bemühungen *"[…] toward the self-reflection and articulation needed to learn not only how things are made, but also how they are embedded and can transform society and culture over time. We believe the ethos of the Maker Movement and that of the Liberal Arts go hand-inhand." [P126:96 BUSA]*

5.1.7 Maker Faires

Für die sich entwickelnde Maker Bewegung spielen die sogenannten Maker Faire's eine besondere Rolle. Im Jahr 2015 gab es Maker Faire's in *"[…} Detroit, Kansas City, Atlanta, Milwaukee, Orlando and Silver Springs, MD in the United States as well as international Maker Faire events in Paris, Rome, Oslo, Trondheim, Tokyo, Newcastle (UK), and Shenzhen, China."* Hinzu kommen über *"[…] 120 community driven Mini Maker Faire's"* in den USA und weltweit. *[P126:13 BUSA]* Die erste Maker Faire fand im Jahr 2006 unter der Bezeichnung Maker Faire Bay Area statt. *[P126:77 BUSA]* Sowohl das Magazin Make (2005 erstmalig publiziert) als auch die erste Maker Faire in San Mateo in Kalifornien waren Ausgangspunkt und Katalysatoren der Maker Bewegung. *[P43:45 ZDE]* Die Maker Bewegung nutzt auf der einen Seite in starkem Maße virtuelle Räume für Kooperationen, auf der anderen Seite bieten die Maker Faire's einen kompakten physischen Raum für Maker, um auszustellen, zu demonstrieren, zu verkaufen, zu kooperieren, Informationen auszutauschen und Inspiration zu finden. *[P126:12 BUSA]* Die Maker Faire's in den USA erreichen inzwischen sehr hohe Besucherzahlen. So erreichten die beiden Flagship Faire's in den USA in Kalifornien und New York im Jahr 2014 eine Besucherzahl von rund 215.000 Menschen.

Auch in Deutschland gibt es seit 2013 Maker Faire's und zwar in Hannover und München, die sich zum Ziel gesetzt haben, die Maker-Szene in Deutschland zusammenzubringen. *[P43:69 ZDE] [P57:20 ZDE]* Die Maker Faire in Hannover im Jahr 2013 hatte allerdings lediglich 4.300 Besucher.

5.2 Akteure der Maker Bewegung

Um das Verständnis der Maker Bewegung weiter anzureichern, werden in diesem Kapitel die Auffassungen in den Medien zu bestimmten Akteursgruppen der Bewegung zusammengefasst. Hierbei wird unterschieden zwischen unterschiedlichen Typen von Herstellern/Produzenten, Organisationen, FabLabs und weiteren speziellen Maker Spaces. Was die differenzierte räumliche Organisation von Maker Spaces betrifft, so sei auf das entsprechende Kapitel Organisationsformen (Kapitel 5.3) verwiesen. Weitere Akteure, wie beispielswese Nutzer oder Enabler werden in den Kapiteln Zielgruppen (Kapitel 5.6) bzw. Distributoren im Kapitel Organisationen als Akteure (siehe 5.2.2) behandelt.

Der folgenden Darstellung liegen 130 ausgewählte Zitate zugrunde, 55 der ausgewählten Zitate wurden als nicht relevant eingeschätzt und demzufolge nicht berücksichtigt. Die Verteilung der Zitate auf Medienherkünfte zeigt einen relativ hohen Anteil der deutschen Zeitungen, aus den deutschen Blogs wurde nur ein Zitat verwendet.

	Gesamt	BDE	BUSA	ZDE	ZGB	ZUSA	Rest
Zitate	55*+75** =130 +55 =185	0*+1**=1	8*+26**=34	23*+23**=46	6*+14**=20	18*+11**=29	55=29,7%

* unmittelbar als Zitate verwertet in der Auswertung

** nicht unmitelbar als Zitate verwertet aber berücksichtigt in der Auswertung

5.2.1 Individuelle Hersteller/Produzenten

Eine erste Gruppe von Makern wird als Hobbyisten beschrieben, die zu Hause Dinge kreieren und herstellen und dabei neue Technologien wie z. B. den 3D-Druck nutzen. Hier geht es also um **Privatpersonen**, die im eigenen Haushalt Neues herstellen. "*Die Innovation findet heutzutage zu Hause statt", sagte Arduino-Erfinder Banzi bei der TEDx. „Also geht los und baut irgendwas.“ [P41:58 ZDE]* Hierbei werden durchaus unterschiedliche Intentionen verfolgt. So spielt beispielsweise häufig die Herstellung von Ersatzteilen für Hausgeräte, Spielzeug oder Ähnliches eine Rolle in den Medien. *„In ein paar Jahren stellen sich die Leute einen Drucker auch zu Hause hin". „Um einen fehlenden Legobaustein oder kleine Ersatzteile für Hausgeräte herzustellen, seien dann nur noch ein paar Mausklicks nötig. Und wenn der Tochter der Puppenkopf nicht gefalle, „dann wird eben der Kopf von Mami eingescannt und ausgedruckt." [P41:73 ZDE]* Voraussetzung hierfür ist eine entsprechend niederschwellige Technik, die leicht zu bedienen ist, damit Millionen

von Hobbyisten weltweit das digitale Produktionsterrain für sich erobern können. *[P43:63 ZDE]* Damit unterscheiden sich die Maker von den Schraubern und Handwerkern alten Schlags, die die traditionelle DIY Bewegung prägen. *[P57:7 ZDE]* Während es vielen Bastlern um die Herausforderungen des Machens selbst geht *[P43:23 ZDE],* spielt für andere der Anspruch etwas Besseres, funktional und/oder designmäßig Angepassteres, zu akzeptablen Bedingungen, etwa im Zusammenhang mit der Nachhaltigkeit oder Sozialverträglichkeit, zu entwickeln und umzusetzen eine entscheidende Rolle als Triebkraft des Machens. *[P43:27 ZDE]* Immer wieder werden **individuelle Maker** in den Medien mit bestimmten Eigenschaften belegt. So wird das Publikum einer Maker Faire als *„…Mischung aus Nerds mit langen Haaren und schwarzen T-Shirts, älteren Heimwerkern, jugendlichen Bastlern und ganzen Familien, die ihre Erfindungen zeigen, Tipps und Tricks austauschen oder einfach nur staunen wollten“* beschrieben. *[P57:22 ZDE]* Mit kritischem Unterton wird auch angemerkt, dass sich die ethnische Diversität etwa in Kalifornien auf den Maker Faires nicht widerspiegelt. *„It is amazing to see how popular the event has become, drawing over 100,000 this year. But, I saw little of the ethnic diversity that we celebrate in the San Francisco Bay Area. African-American and Hispanic families were few and far between.” [P82:38 ZUSA]*

Ein weiteres Motiv besteht für viele Maker im **Ausstieg aus dem Trott des beruflichen Alltages**. *„Bis 2012 arbeitete der 39-Jährige in einer Hamburger Werbeagentur. Kein schlechter Job, aber auch keiner, der ihn glücklich machte. Zufrieden macht es ihn hingegen, Nachttischlampen aus Spanplatten zu bauen oder Äste in Deckenleuchten zu verwandeln. Der Ausstieg aus dem Agenturtrott war für ihn „ein egoistischer Akt.“ [P44: ZDE]* Auch das **Streben nach Unabhängig** spielt immer wieder eine Rolle, etwa wenn man herausfinden will *„[…] ob es möglich sei, ein Leben abseits von Copyrights und Lizenzen, also unabhängig vom geistigen Eigentum großer Konzerne, zu führen“ [P44:4 ZDE]*
Doch auch das **Machen für Andere** erfolgt häufig von zu Hause aus und durch Hobbyisten. So werden beispielsweise eigene Entwürfe in Foren geteilt und die anderer verbessert, wobei es *„[...] nicht um Geld, sondern um Spaß, Ruhm und Gemeinwohl […]“ geht. Idealisten basteln an Open Source Häusern und Satelliten, sie laden Pläne für Saftpressen und Fahrradanhänger gratis ins Internet.“ [P44:6 ZDE]*

Eine weitere, sehr spezielle Gruppe von Makern privaten Typs und Einzelpersonen sind die sogenannten Cyborgs, *„[…] die ersten Hacker in ihrem Bereich – dem eigenen Körper.“ [P48:4 ZDE]* So ist inzwischen eine *„[…] bunte Do-it-yourself-Szene aus sogenannten Transhumanisten und Body-Hackern […]“* entstanden. Sie *„[…] experimentiert mit dem eigenen Körper. Sie implantieren sich Magneten, um Magnetfelder zu spüren,*

oder RFID-Chips, mit denen sich sogenannte intelligente Schlösser öffnen lassen. Der Künstler und Komponist Neil Harbisson ist zum Beispiel von Geburt an farbenblind - hört aber dank einer speziellen Kamera Farbtöne als Frequenzen und nimmt UV-Strahlung wahr." [P48:3 ZDE]

An der Grenze zwischen Hobbyisten, also einzelnen Individuen, und Organisationen findet sich im Zusammenhang mit den Makern eine neue Generation von **Industriedesignern**, **Ingenieuren** und sogar Ärzten, die sich selbst auf das zukünftige Berufsleben vorbereiten, indem sie die neuen Maker Technologien nutzen. *[P95:42 ZGB]* Es wird jedoch auch angenommen, dass die technische Schwelle weiter sinkt, so dass prinzipiell **Jeder zum Designer** werden kann. *[P71:26 ZUSA] [P71:31 ZUSA]*

Die digitale Produktion verändert wahrscheinlich auch die Beziehungen zwischen Designern und Nutzern des Designs. *[P71:76 ZUSA]* In einem solchen Szenario werden Designer weniger abhängig davon, Produzenten für die Umsetzung ihrer Ideen zu finden. Sie sind aufgrund verfügbarer Produktionstechnologien selbst in der Lage Prototypen herzustellen und ihre Arbeit direkt zu verkaufen. Insofern werden sie immer mehr zu Unternehmern. *[P71:78 ZUSA]*

Im Zusammenhang mit den digitalen Machern taucht auch der Begriff des Prosumers auf, wobei hier Prosumer als Personen verstanden werden, die zu Hause etwas digital basiertes herstellen, zukünftig häufig mit 3D-Druckern. *[P71:40 ZUSA] [P115:80 BUSA]*

Die Gruppe der **Kinder** und **Jugendlichen** spielt unter den Makern eine besondere Rolle. Ihnen wird ein besonders hohes Maß an noch nicht gebändigter Kreativität zugesprochen, so dass sie besonders affin für die neuen Technologien, wie etwa das 3D-Drucken basierend auf eigenen Entwürfen, sind. Bereits Kinder im Alter von 2, 4, 6 und 8 Jahren fühlen sich zur Maker Bewegung zugehörig und nennen sich selbstbewusst „Mini Maker". *[P100:5 ZGB]* Für sie existieren viele Einstiegsbarrieren, wie sie für Erwachsene typisch sind, nicht *[P95: 15 ZGB]* und gerade sie sind es, die die Chance bekommen sollten „Creators" zu werden und nicht nur Konsumenten von Technologien. *[P100:4 ZGB]*

Die Grenze von den sogenannten Hobbyisten zu professionellen Personen und Organisationen ist oft nicht einfach zu ziehen und Personen mit unterschiedlichen Motivationen und Zielsetzungen werden als Gruppe zusammengefasst. Kodierer, Stricker, Mechaniker, Elektronik-Bastler, 3D-Druck-Meister, Auszubildende für digitale Produktion und jeder, der seine Hände benutzen möchte um etwas zu kreieren, gehört zu den Makern. *[P76:5 ZUSA]* Hinzu kommen häufig Ingenieure, Unternehmer und Designer. *[P116:14 BUSA]* Auch

Kunststudenten und Studierende aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften, Handwerker, Schokolatiers, Animatoren, Robotor-Ingenieure und archetypische Bastler werden zur Maker Bewegung gezählt. *[P82:113 ZUSA] [P116:19 BUSA] [P126:11 BUSA]*

5.2.2 Organisationen als Akteure

Eine zweite Gruppe von Akteuren der Maker Bewegung sind Organisationen unterschiedlichster Art. So werden oftmals aus einzelnen Hobbyisten Gründer oder durch Spin off von professionellen oder halbprofessionellen Einzelpersonen Unternehmen. Ein Beispiel hierfür ist das Projekt von Huchet, der seine Maker Karriere ursprünglich als einzelner, betroffener, Bastler einer prothetischen Hand begann und dann Vorsitzender einer Organisation wurde, die sich „My Human Kit“ nennt und das Ziel verfolgt, die von Huchet entwickelte „Bionicohand“ alltagstauglich zu machen. Und weiter beabsichtigt Huchet bis 2017 ein **Labor** aufzubauen, in dem er gemeinsam mit Menschen mit Handicap an Geräten arbeiten möchte, die im Alltag helfen, günstig zu bauen und technische ausgereift sind: *„[…] einen Ultraschall-Handschuh als Sonargerät für Blinde, einen elektrischen Rollstuhl für Kinder*.“ *[P43:10 ZDE]* Dieses Beispiel verdeutlicht weniger den Weg der Entwicklung und Kommerzialisierung eines einzelnen neuen Produktes sondern den Transfer einer neuen Herstellungsweise in ein spezielles Anwendungsfeld. Das von Huchet geplante Labor ist dabei noch von einem auf Gewinn orientierten Unternehmen entfernt. Ein ähnliches Beispiel ist die non profit Organisation Limbitless Solutions in Florida, deren Mission in der Kreation personalisierter technischer Lösungen für behinderte Menschen besteht. *[P115:35 BUSA]*

Auch **Netzwerke** spielen als Organisationsform der Akteure in der Maker Bewegung eine wichtige Rolle, häufig als peer networks oder commons based peer production bezeichnet *[P74:4 ZUSA].* Deren besondere Innovationsfähigkeit wird in ihrer offenen Architektur gesehen, die es anderen, nicht traditionellen Akteueren ermöglicht, an Spitzenentwicklungen mitzuwirken und diese weiterzuentwickeln. Nicht kommerzielle Anerkennung sondern Partizipation ist hier die Haupttriebkraft für die Innovationsdynamik, kombiniert mit geringer Bürokratie aufgrund dezentraler Gestaltung und flacher Hierarchien.

Aber auch **Unternehmen** im klassischen Verständnis sind Akteure der Maker Bewegung. So wird beispielsweise der 3D-Druck als Treiber für das Entstehen einer sogenannten Cottage Industrie von Entrepreneuren gesehen, für die Geschäftsmöglichkeiten entstehen, da sie Zugang zu small scale manufacturing haben. *[P94:11 ZUSA] [P77:10 ZUSA]* Ein Beispiel dafür ist die Gründerin der Cycle Technology Firm Blaze, Emily Brooke, die ein neues Fahrradlicht entwickelte, den Prototypen dafür selbst baute und innerhalb von fünf

Tagen 25.000£ über Kickstarter einwerben konnte, um die Nachfrage nach dem Produkt zu testen. Inzwischen wird das Produkt in einer Fabrik in China hergestellt und in 47 Ländern verkauft. *[95:4 ZGB]* Von diesen „Kernunternehmen“ der Maker Bewegung, die häufig Gründungen von individuellen Makern basierend auf deren neuen Ideen und Produkten sind, können Unternehmen der Maker Bewegung unterschieden werden, die entweder Technik für Maker entwickeln und vermarkten oder Plattformen betreiben, um die Entwicklung und Vermarktung der Produkte der Maker zu unterstützen. Auf diese wird im Abschnitt 5.2.2 (Organisationen als Akteure) näher eingegangen.

Was den quantitativen Umfang der Maker Szene betrifft, geben Besucherzahlen auf den Maker Faire's Orientierungen. Über fast hundert Maker und Maker Start Ups auf einer deutschen Messe berichtet eine deutsche Zeitung *[P43:72 ZDE]*, über 900 Maker und 90.000 Besuchern auf einer US-amerikanischen, so eine US-amerikanische Zeitung. *[P82:50 ZUSA]*

Vor allem in den US-amerikanischen Medien spielen **Schulen und Universitäten** als Akteure der Maker Bewegung eine wichtige Rolle. Dem liegt eine Diskussion zugrunde, der zufolge das Machen, im Sinne des Herstellens physischer Objekte, in den Mittelpunkt des Begreifens und Gestaltens der Welt gerückt werden sollte und damit auch in das Zentrum von Lernprozessen in der Ausbildung insbesondere junger Menschen. Ob dies nun am besten in Schulen oder anderen Lernorten stattfinden soll, bleibt umstritten. Einige Autoren präferieren, das Making außerhalb der Schulen zu entwickeln, da es ein *“ […] alternative and powerful way of knowing and of thinking things through […]“* ist. Und zugespitzt wird formuliert: *”Consequently, making is typically antithetical to what traditional schools are all about.” [P82:90 ZUSA]* Sogar nachschulische Programme zum „Maken“ in ökonomisch randständigen Communities wurden in die Diskussion gebracht. *[P82:39 ZUSA]*

Neben dem Aspekt des Machens, kombiniert mit digitalen Kompetenzen des Kreierens und Produzierens spielen weitere Besonderheiten der Maker Movement eine Rolle für die Ausbildung wie beispielsweise kollaborative, interdisziplinäre und transdisziplinäre Arbeitsweisen in Schulklassen. *[P83:28 ZUSA*] Basierend auf der Warnung, Handarbeit und Kopfarbeit zu trennen, wenn spezielle Maker Kurse entwickelt und angeboten werden, wird auch die Forderung gestellt, das „Machen“ in allen Schulcurricula zu verankern und nicht separat als Kurse zu entwickeln. *[P82:91 ZUSA]*

Die **FabLabs** als Flaggschiffe der Maker Bewegung bilden selbst eine ihrer Akteursgruppen. Die entsprechenden Ausführungen hierzu finden sich jedoch im Abschnitt „Organisationsformen der Maker Bewegung“.
Schließlich bilden Distributoren bzw. so genannte Enabler eine Akteursgruppe, die der Maker Bewegung zugeornet werden kann, wenn auch nicht in jedem Fall unmittelbar.

Die Diskussion der Rolle von Distributoren und Enablern der Maker Bewegung basiert auf 45 Zitaten, 9 wurden als nicht relevant erachtet und demzufolge nicht berücksichtigt. Der überwiegende Teil der entsprechenden Zitate stammt aus deutschen Zeitungen und US-amerikanischen Blogs.

	Gesamt	BDE	BUSA	ZDE	ZGB	ZUSA	Reste
Zitate	15*+30**=45 +9=54	0	3*+12**=15	9*+9**=18	1*+7**=8	2*+2**=4	9=16,6%

* unmittelbar als Zitate verwertet in der Auswertung

** nicht unmitelbar als Zitate verwertet aber berücksichtigt in der Auswertung

Zu den relativ indirekten Distributoren gehören in erster Linie **Vertriebsplattformen** (online marketplaces). Beispiele hierfür sind die Plattformen Etsy, Dawanda und The Grommet. *[P57:39 ZDE] [P126:56 BUSA] [P44:14 ZDE]* Unter zeitlichem Aspekt gesehen fällt die Gründung vieler solcher Plattformen in eine frühe Phase der Entstehung der Maker Bewegung. Etsy beispielsweise wurde bereits 2005 in New York gegründet, *[P47:9 ZDE]* Dawanda 2006 in Berlin. In bestimmten Medien werden diese Plattformen auch mit der Demokratisierung des Vertriebs in Zusammenhang gebracht. *[P44:18 ZDE]*

Neben reinen Vertriebsplattformen gibt es eine Reihe von Mischformen zwischen Design- und Vertriebsplattformen. Beispiele hierfür sind die Plattformen Quirky oder Shapeways. Bei Shapeways beispielsweise hat man auch schon Programmierschnittstellen eingeführt, sodass sich nicht nur der Herstellungs-, sondern bereits der Entwurfs- und Beauftragungsprozess automatisieren lässt. *[P41:20 ZDE]* Auf der Website von Quirky können Entwickler ihre Ideen hochladen und andere Nutzer darüber abstimmen lassen. Die beliebtesten Entwürfe bringen die Quirky-Mitarbeiter in den Laden, die Erfinder bekommen 30 Prozent des Verkaufserlöses. *[P51:12 ZDE]* Auch die Plattform i.materialise aus Belgien gehört zu dieser Gruppe von Distributoren. Sie funktioniert ähnlich wie Amazon, nur dass ihre Produkte alle aus dem 3D-Drucker stammen. Designer, Erfinder und Ideenreiche können virtuelle Läden eröffnen, in denen die von ihnen entworfenen und von i.materialise ausgedruckten Objekte angeboten werden. *[P56:7 ZDE]* Ein weiterer „Cloud printing“ Services, geründet 2004, ist die Plattform Kraftwurx. *[P94:5 ZUSA]*

Eine andere Art Enabler für die Maker Bewegung ist die Plattform 3DHubs. *[P115:91 BUSA]* Diese Plattform ermöglich es „Designern“ geeignete Drucker in ihrer Umgebung zu finden, um ihre Entwürfe physisch zu realisieren. Es können passfähige Drucker und geeignete Druckmaterialen identifiziert werden. Bisher sind auf dieser Plattform mehr als 20.000 Drucker registriert. Die Plattform ist auch mit den sogenannten Content-Plattformen wie Thingiverse, Cults, YouMagine oder Wevolver verbunden, die unmittelbar der Maker Bewegung zugeordnet werden können und deshalb auch als virtuelle Organisationsform der Maker beschrieben wurden (vgl. Abschnitt 5.3.2).

Zu den Distributoren bzw. Enablern können auch die **Anbieter der entsprechenden Technik** gezählt werden. Hierzu gehören die Hersteller von 3D-Druckern und Filamenten, Lasercuttern und 3D-Scannern. Hinzu kommen spezielle Websites, die diese Technik vertreiben wie beispielsweise die Technologiewebsite MakeUseOf. *[P115:24 BUSA]* Auch die Hersteller von Mikrocontrollern wie Arduino oder Raspberry Pi gehören in diese Gruppe. War das Angebot von 3D-Druckern bisher eine Domäne spezialisierter Firmen, beabsichtigen inzwischen auch große Industrieunternehmen wie z. B. Hewlett-Packert in diesen Markt einzusteigen. *[P69:4 ZDE]*

Zu den Distributoren gehören auch die **Anbieter von 3D-Konstruktionssoftware**. Hier sind vor allem solche Websites hervorzuheben, die es den Nutzern erlauben, Designs direkt online zu erstellen. Genannt seien an dieser Stelle die Websites 3DTin, Tinkercad, SketchUp and 123Dapp.com. *[P77:11 ZUSA]*

Die Kommerzialisierung von Produkten der Maker Bewegung wird insbesondere auch durch das **Crowdfunding** unterstützt, weshalb auch solche Plattformen der Maker Bewegung zugeordnet werden können. Ein sehr bekanntes Beispiel hierfür ist Kickstarter. Das Ziel von Kickstarters besteht darin, die Umsetzung kreativer Projekte zu ermöglichen. Seit Kickstarter am 28. April 2009 live ging, haben 11 Millionen Menschen mit mehr als 2,5 Milliarden $ dazu beigetragen, 108.040 Projekte ins Leben zu rufen. *[https://www.kickstarter.com/about?ref=footer] [P95:11 ZGB].* Ein weiterer Vertreter einer Crowdfunding Plattform im Zusammenhang mit der Maker Bewegung ist die Plattform Indiegogo. *[P60:5 ZDE]*

5.3 Organisationsformen

Die Maker Bewegung organisiert sich in unterschiedlichen Formen. Im Rahmen dieser Studie wird zwischen **räumlichen** und **virtuellen Organisationsformen** unterschieden, die unter dem Begriff Maker Spaces zusammengefasst werden sowie Profit und Nonprofit Organisationsformen, die unter dem Begriff

wirtschaftliche Organisationsform zusammengefasst werden. Zu den virtuellen Organisationformen der Maker Bewegung zählen im weiteren Sinne auch Vertriebs- und Anbieterplattformen, die jedoch im Abschnitt Distributoren/Enabler abgehandelt werden, so dass in diesem Abschnitt nur solche virtuellen Orte diskutiert werden, die unmittelbar mit den Makern in Zusammenhang stehen.

Der Beschreibung liegen insgesamt 219 Zitate zugrunde, 39 wurden als nicht relevant bewertet und demzufolge nicht berücksichtigt. Der Anteil der deutschen Zeitungen und der US-amerikanischen Blogs ist vergleichsweise hoch.

	Gesamt	BDE	BUSA	ZDE	ZGB	ZUSA	Reste
Zitate	69*+ 11**=180 +39=219	2*+1**=3	21*+35**=56	24*+46**=70	5*+15**=20	17*+14**=31	39=17,8%

* unmittelbar als Zitate verwertet in der Auswertung

** nicht unmitelbar als Zitate verwertet aber berücksichtigt in der Auswertung

5.3.1 Räumliche Organisationsformen

Zu den Maker Spaces gehören unterschiedliche Räume oder Orte, in denen sich Maker treffen, miteinander kommunizieren, Ideen entwickeln und austauschen, designen, produzieren, schulen und bilden. An vorderster Front stehen dabei die Flaggschiffe der Maker Bewegung, die sogenannten **Fabrication Laboratories (FabLabs).** Die Entstehung und Eröffnung von immer mehr FabLabs und Maker Werkstätten wird in den Medien oftmals sogar mit der Maker Bewegung gleichgesetzt *[P21:13 BDE]* und ihre dynamische Entwicklung mit dem Zugang zu neuen Technologien in Maker Spaces unterschiedlichster Art erklärt. *[P126:55 BUSA]* Das erste FabLab wurde im Jahr 2002 am MIT in Boston von Neil Gershenfeld als offene Werkstatt gegründet und bot Zugang zu 3D-Druckern, Lasercuttern und CNC-gesteuerten Fräsen. *[P43:38 ZDE]* Die Idee dahinter bestand darin, die Ideenfindung und deren Umsetzung enger zu verbinden und das an bestimmten Orten, die Raum für Kooperation bieten. *[P128:6 BUSA]*

Die Maker-Spaces beabsichtigen Menschen zusammenzubringen, sie in die Öffentlichkeit zu rücken, wo sie ihr Wissen und ihre Fähigkeiten teilen können. Hier geht es also nicht mehr um das „Machen zu Hause“, sondern um das **Machen in öffentlichen Räumen**. *[P126:118 BUSA]*, die aber außerhalb traditioneller Settings, wie etwa dem der Schule, liegen. *[P21: 3D BDE] „Die Fab Labs stehen der Open-Hardware-Bewegung nahe, die wiederum von den Ideen der Open-Source-Bewegung beeinflusst wurde. Offene Hardware meint Geräte, die man - anders als zum Beispiel das iPhone - selbst öffnen, reparieren und umbauen kann. Das Motto lautet: "Nur was man selbst bauen kann, gehört einem auch." Darum sind die Fab Labs ein wichtiger*

Treffpunkt für Bastler und Hacker. Sie dienen dem Austausch von technischem Wissen und Ideen und gegenseitiger Hilfe bei kniffeligen Problemen". [P46:12 ZDE] Sie sind Mittel um vielen, und nicht nur ausgewählten, Menschen **Zugang zu den neuen Fertigungstechnologien** zu ermöglichen. *[P124:5 BUSA]* und werden auch als „community operated workshops" bezeichnet, in denen Menschen zusammenkommen, um zu kooperieren, zu innovieren, zu designen und Ideen zu entwickeln. *[P126:38 BUSA]*

Wurden im Jahr 2006 in den USA noch acht Orte gezählt, in denen praktisch Jedermann Zugang zu den neuen Fabrikationstechnologien hatte und seine Ideen in Prototypen umsetzen konnte, *[P137:15 BUSA]* gab es im Jahr 2015 Angaben der Lab Foundation zufolge bereits 450 FabLabs weltweit, was die enorme Dynamik dieser Entwicklung beschreibt. Das erste FabLab in Deutschland wurde 2009 von Informatikprofessor Jan Borchers in Aachen gegründet. *[P51:10 ZDE]* In Großbritannien gibt es 97 Maker Spaces, zu denen FabLabs, Hackerspcaces, Inspiration Studios und Repair Cafés gezählt werden*. [P95:43 ZGB]*

Inzwischen haben einzelne FabLabs begonnen, sich auch zu spezialisieren. Die Orte an denen FabLabs entstanden sind, befinden sich häufig in der Nähe von Universitäten oder großen Unternehmen und haben auch Bezüge zu regionalen Kontexten. *[P137: 18 BUSA]*

Neben dem Zugang zu Technologie und Produktionstechnik bieten die Maker Spaces auch Arbeitsraum an und werden deshalb auch vereinzelt als eine Mischung aus Business Inkubator und Produktionsfabrik bezeichnet, die offen sind für akademischen Input und Gemeinsinn. *[P82:103 ZUSA] "The secret appeal of these places is not simply the low-cost access to powerful tools and studio spaces, but also the community of entrepreneurs, marketers, hired hands and general go-getters who co-exist under the same roof. Don't know how to weld? Take a class, learn the basics, build a product and market it -- all in the same building"*. *[P82:104 ZUSA]* Die Besonderheit besteht aber nicht im Angebot von Technik oder Raum, sondern im Zugang zu spezialisierten Tools in Verbindung mit solchen Talenten, die für die Umsetzung der entsprechenden Ideen erforderlich sind*. [P115:23 BUSA]*

Die Bedeutung solcher Maker Spaces wird teilweise sehr hoch eingeschätzt, etwa wenn sie als Komponente der neuen Shared Economy aufgefasst werden, die regionale Ressourcen auf sich ziehen sollen. *[P135:3 BUSA]*

Die Maker Spaces insgesamt, aber auch die zu ihnen zählenden FabLabs, können, so geht aus der Medienanalyse hervor, unterschiedlichen Typen zugeordnet werden.

Einen ersten Typ bilden Maker Spaces wie beispielsweise **TechShops**. TechShops verfügen über ein sehr breites Angebot an Fertigungstechnologien, das Nutzern für einen Mitgliedsbeitrag zur Verfügung steht. Bei den TechShops handelt es sich um Unternehmen, die über die Standardausstattung von FabLabs deutlich hinausgehen, indem sie beispielsweise komplette Metall-Werkstätten, Holz-Werkstätten, Plastik- und Elektronik Labs, CNS-Maschinen und unzähligen Softwaretools zur Verfügung stellen. *[P71:47 ZUSA]* Der Aufbau eines TechShops wird mit etwa 3,5 Mio. US $ veranschlagt. Der fünfjährige Betrieb erfordert rund 6,5 Mio. US $. *[P137:17 BUSA]* Der TechShop von Ko-Gründer und CEO Mark Hatch hat inzwischen mehr als 6.000 Mitglieder in den ganzen Vereinigten Staaten und zahlreiche Niederlassungen. Aus diesem speziellen und professionellen Maker Space sind zahlreiche Unternehmensgründungen hervorgegangen. *[P137:16 BUSA]* Aber auch bereits bestehende Unternehmen nutzen TechShops, um an neuen Ideen in einem neuen Setting zu arbeiten. Selbst für etablierte Unternehmen werden interne Maker Spaces als Orte thematisiert, die kreative Beschäftigte anziehen können. *[P115:22 BUSA]*

Von den TechShops können die bereits erwähnten **FabLabs** unterschieden werden, die i.d.R. keine Gewinn orientierten Unternehmen sind. Sie verstehen sich als offene Werkstätten und Inkubatoren für Produkte, Geschäftsmodelle oder Unternehmensgründungen. Die wirtschaftliche Verwertung der generierten Ideen und Produkte erfolgt außerhalb der FabLabs. Dabei haben FabLabs durchaus unterschiedliche Finanzierungsformen, von der staatlichen Förderung bis hin zu Mitgliedsbeiträgen und Einnahmen aus ihrer Tätigkeit, und organisatorische Anbindungen.

Ein Beispiel hierfür ist die Casa Jasmina, das weltweit erste Lab für den häuslichen Maker Lebensstil *[P43:31 ZDE],* die die „Keimzelle einer neuen, demokratischen Technikära“ werden soll. *[P43:32 ZDE]* Sie soll Experimentierwerkstatt, Gästehaus, Treffpunkt für Designer und Künstler sein und wird von örtlichen Produzenten von Arduino-Bauteilen finanziert. *[P43:33 ZDE]*

Eine weitere Form von FabLabs wird in den Medien beschrieben. Hierbei handelt es sich um **industrielle FabLabs**, die besonders in Europa führend seien, im Unterschied zu den USA, wo FabLabs dominieren, die eher der Maker Bewegung zugeordnet sind. *”14 French corporate FabLabs have just joined in an association named Fab&Co.” [P123:3 BUSA]*

Darüber hinaus gibt es Maker Spaces, die sich nicht wirtschaftlich orientieren, also tatsächlich gemeinnützig sind. Oftmals sind diese nicht institutionalisiert. Hierzu zählen die **Repair Cafés** und **Hackerspaces**. Das

Ziel der Repair Cafés besteht darin, Orte zu schaffen, an denen zahlreiche Reparaturtätigkeiten stattfinden, die zudem ein Treffpunkt von Nachbarn sind, die sich gegenseitig bei der Reparatur helfen *„[…]* w*o man sich das Ersatzteil für den Oldtimer druckt oder Kleinproduktionen anschiebt. Am Ende soll jede Stadt über so eine Einrichtung verfügen, besser noch jeder Stadtteil. Auch Armen würde Einlass gewährt.“ [P43:43 ZDE]* An und mit einem Repair Café verdient folglich Niemand Geld. *„Es geht bei der Idee darum, dass Leute einander helfen, dass sie Müll vermeiden und Geld sparen.“ [P66:12 ZDE]* In den Niederlanden wurde das erste Repair Café bereits 2009 gegründet und im Jahr 2012 gab es dort bereits 30 Gruppen, die Repair Cafés gestartet hatten *[P90:5 ZUSA]* In Deutschland soll es im Jahr 2014 knapp 60 Repair Cafés gegeben haben. *[P66:6 ZDE]*

Hacker Spaces sind, wie offene FabLabs, Orte, an denen Menschen mit gemeinsamen Interessen an Wissenschaft, Technologie und digitaler Kunst zusammenkommen. Kollaboration und Wissensaustausch werden groß geschrieben. *[P55:21 ZDE]* Obwohl Unternehmen wie Pinterest und MakerBot aus Hacker Spaces hervorgegangen sind, übernehmen diese hauptsächlich die Funktion von Heimwerkstätten, vor allem in urbanen Gebieten. *[P72:31 ZUSA]* Die entsprechenden Hobbyisten sollen in diesem Konzept nicht die vollen Mietkosten für Räume übernehmen müssen, denn deren Projekt sind oft von öffentlicher Natur. Diese Verortung im öffentlichen Nutzen ist es, die nicht durch private oder persönliche Finanzierung begrenzt werden soll. *[P126:124 BUSA]* Auch Hacker Spaces werden häufig als sehr bedeutend eingeschätzt, vor allem im Zusammenhang mit deren Funktion als Ort der Erkenntnis und der Entdeckung. *”A single realization or discovery can be worth a billion dollars or more. It stands to reason that our nation needs to be doing much, much more to promote the maker movement.” [P126:125 BUSA**]***

Eine andere Art öffentlicher Raum sind **Class Rooms** als Maker Spaces in Schulen und Hochschulen. Die Entwicklung von Maker Spaces an Schulen begann etwa in 2009 in den USA. *„Als wir 2009 angefangen haben, hielten mich meine Kollegen für verrückt*", sagt Paulo Blikstein von der Stanford Graduate School of Education. *„Der junge Professor hatte die Idee, Schüler und High Tech in einen Raum zu stecken, um zu sehen was dabei passiert.“ [P51:20 ZDE]*

Heute ist die Nutzung von Maker Spaces als Orte der Bildung und Ausbildung vor allem in den USA schon relativ weit fortgeschritten. Mehr als 200 Universitäten und Hochschulen bieten in den USA 3D-Druck-Kursarbeit in ihren Curricula an, wobei es nicht nur um den 3D-Druck sondern auch um 3D Scannen und Design geht. *[P83:10 ZUSA]* Ein solcher Maker Space muss nicht unbedingt an einem zentralen Ort der Hochschule gebündelt sein, sondern es kann sich auch um die Form einer verteilten „Maker Community“

handeln, die verschiedene kreative Einrichtungen an einer Hochschule verbindet. *[P83:10 ZUSA]* Ein Beispiel hierfür ist das Think[box] Center für Innovation der Western Reserve University. *[P83:6 ZUSA]* Diesen Orten wird eine ganz besondere Bedeutung für die Zukunft der Fertigung zugebilligt.“ *The strongest signal that 3D printing has a major role to play in the future of manufacturing comes from the classroom.” [P95:41 ZGB]*

Doch nicht nur Hochschulen entwickeln sich zu Maker Spaces. Auch Grundschulen greifen die Idee des Making auf. *”An all-girls private school in New York City is the first to test the company's 1-to-1 model. And Texas's 43,000-student Killeen Unified district will be the first to use little Bits as the foundation for a districtwide initiative to outfit all its elementary schools with "maker spaces" where students will have hands-on learning opportunities.” [P126:14 BUSA]* Diese Maker Spaces ermöglichen jedoch wesentlich mehr als die Entwicklung der Fähigkeiten zum 3D-Drucken oder Lasern. Es geht um die **Fähigkeit zur Zusammenarbeit** und zum **kreativen Problemlösen**. *[P115:109 BUSA]*

Weitere räumliche Orte der Maker Bewegung sind inzwischen Bibliotheken und Museen, die entsprechende Räume und Technologien anbieten. *[P41:29 ZDE] “[…] hundreds of events and partnerships are being unveiled around the country in libraries, museums, schools, universities, and community spaces to enable our citizen-makers.” [P126:33 BUSA]* Bibliotheken beginnen, einen Wandlungsprozess zu vollziehen, in dem sie sich zunehmend als “hands-on creative hubs” verstehen, also als Orte, an denen Menschen neue handwerkliche Fähigkeiten erlernen und mit neuen digitalen Fertigungstechnologien experimentieren können. *[P82:98 ZUSA]* Das Kindermuseum in Pittsburgh ist eine Beispiel für ein Museum, das einen eigenen Maker Space aufgebaut hat. *“The Makeshop includes woodworking tools, circuitry, sewing materials, and animation tools, plus experts who can help kids and their families out with projects“. [P126:100 BUSA]*

Maker Spaces sind nicht nur in der Form einzelner zentraler Orte organisiert, sondern können sich auch in **anderen räumlichen Dimensionen** entwickeln. Dies kann in der Form eines ganzen Campus sein, als Stadtteil oder gar als Maker City. *[P105:24 ZGB] [P82:28 ZUSA]* Diese großen Maker Spaces fügen den Kernfunktionen der FabLabs weitere Funktionen, wie Ausbildung, Inkubation, Co-Working Space, Raum für Leben und Freizeit hinzu.

5.3.2 Virtuelle Organisationsformen

Die Maker Bewegung ist durch unterschiedliche virtuelle Organisationsformen charakterisiert. Hierzu gehören zunächst die sogenannten **Community Plattformen**, die Design Tools und Design-Lösungen anbieten und teilen. Prominenter Vertreter auf dem Gebiet des 3D-Drucks ist die Plattform Thingiverse.com, der inzwischen über 900.000 Mitglieder angehören, die 3D-Designs downloaden, teilen und bearbeiten *[P51:11 ZDE]*. Die Plattform wird vom 3D-Druckerhersteller Makerbot betrieben *[P41:52 ZDE].* Andere Plattformen eröffnen digitalen Zugang zu Designtools wie eMachineshop oder Formulor und bieten entsprechende Umsetzungsdienstleistungen an. Andere Plattformen dienen der Umsetzung von Designs etwa mittels 3D-Druck, wie beispielsweise Shapeways oder Sculpteo *[P41:19 ZDE].*

Ein weiterer Typ virtueller Plattformen macht Baupläne verfügbar. Hierzu gehört z. B. ein Open-Source-Baukasten, der Baupläne für die 50 wichtigsten Maschinen der Welt enthalten soll. Vom Auto über Windturbinen bis zur Ziegelpresse, alles frei verfügbar im Netz, zum Nachbauen (Global Village Construction Set). *[P44:8 ZDE]* In ähnlicher Weise funktioniert die von Anderson betriebene nonprofit online community DIY Drones Platform, als Plattform für die Herstellung unbemannter Luftfahrzeuge. DIY Drones hat inzwischen 30.000 Mitglieder mit 1.5 Millionen Pageviews im Monat. *[P72:14 ZUSA]* Auf der Plattform opensourceecology.com können Pläne für Windturbinen, Traktoren, Zementmischer und anderes heruntergeladen werden, auf localmotors.com finden sich Pläne, um das eigene Auto herzustellen. *[P99:10 ZGB]* Im Jahr 2007 wurde der Bastel-Blog „Tinkerlog“ eröffnet, auf dem Modelle und Anleitungen zum Nachbau gezeigt werden. *[P43:64 ZDE]*

Inzwischen sind auch online communities entstanden, in denen Menschen sich einander helfen, indem Gebrauchsanweisungen kommuniziert werden, die auch für Neulinge verständlich sind (open knowledge sharing platform). *[P77:16 ZUSA]* Die Internetplattform Fixperts beispielsweise bringt Menschen mit Designern bei der Lösung von Alltagsproblemen zusammen. Die entstandenen Lösungen kann man sich im Video ansehen. *[P55:17 ZDE]*

Ähnliche Plattformen figurieren unter dem Begriff **instructional knowledge repositories**. Hierzu gehören beispielsweise Gruppen wie Practical Action oder Howtopedia. *[P80:9 ZUSA]* Ihr Zusammenhang zur Maker Movement ist allerdings eher indirekt.

Mit weitreichendem Einfluss hat sich die **Plattform 3D Hub** etabliert („Uber of 3D printers"). Sie ermöglicht es Designern, passfähige 3D-Drucker in der Nähe oder weltweit zu identifizieren, mit denen ihre Entwürfe gegen Bezahlung gedruckt werden können. Nach Angaben von 3D Hub waren im Jahr 2015 bereits etwa 20.000, meist persönliche, Drucker auf dieser Website registriert, was bedeutet, dass eine Milliarde Menschen auf der Erde bereits einen 3D Drucker innerhalb von 10 Meilen im Umfeld ihres Zuhauses zur Verfügung hat. *[P115:91 BUSA]*

Zwei weitere virtuelle Organisationsformen haben sich herausgebildet. Dies sind akademisch ausgerichtete online communities, in denen sich **MakerSchools** insbesondere in den USA zusammengeschlossen haben *[P83:12 ZUSA] und* ***community labs,*** die durch crowdfunding, grants und Mitgliedsbeiträge finanziert werden und sich zu den wissenschaftlichen Hotspots des 21. Jahrhundert entwickeln könnten. Ein Beispiel hierfür ist das community lab HiveBio. *[P121:3 BUSA]*

5.3.3 Wirtschaftliche Organisationsformen

In den Medien werden unterschiedliche Aspekte der wirtschaftlichen Organisation der Maker Bewegung diskutiert. Entsprechend der wissenschaftlichen Literatur können **For Profit Organisationen und Non Profit Organisationen** (besser Not For Profit Organisationen) unterschieden werden (vgl. Glaeser and Shleifer, 2001). Die Grenzen zwischen diesen Organisationsformen verschwimmen allerdings häufig und es fällt nicht immer leicht, sich entsprechend zu positionieren. Und so stellt auch Dougherty, Gründer der Maker Fair und des Make Magazins fest: *"There are competing goals here, protecting and sharing, You have to figure out where you are in a business and what you want to own."* *[P72:30 ZUSA]*

Zahlreiche Distributoren/Enabler sind For Profit Organisationen und bieten ihre Leistungen den Makern an. Das betrifft sowohl Technikhersteller als auch Vertriebs- und Dienstleistungsplattformen. Ein bekanntes, aus der Maker Bewegung hervorgegangenes, Beispiel ist der 3D-Druckerhersteller MakerBot, der gleichzeitig die Maker Plattform Thingiverse betreibt. Ursprünglich war vorgesehen, den 3D-Drucker in einer Non Profit Organisationsform herzustellen und zu vertreiben. Dieser Ansatz hatte seine Wurzeln in der Idee des Sharings von Software und Wissen. Es kam schließlich anders und es wurde ein Profit orientiertes Unternehmen gegründet. *„Deshalb hatte der eine oder andere dort schon Probleme damit, als Pettys im Jahre 2009 Makerbot gründete und sich damit auf den Weg der Kommerzialisierung begab. Der Erfolg muss dann aber unwiderstehlich gewesen sein." [P58:4 ZDE]*

Weitere wirtschaftliche Tätigkeiten in der Form der Profit Organisation sind professionell betriebene 3D Druckshops, die individuelle Designs umsetzen und somit das Prinzip des Mass Customization umsetzen. *[P41:37 ZDE] „Seiten wie beispielsweise Shapeways drucken das Gewünschte anschließend in beliebiger Stückzahl aus und schicken es dann gegen Zahlung eines entsprechenden Preises zu." [P41:53 ZDE]*

Teilweise sind auch FabLabs gewinnorientierte For Profit Organisationen. Renommiertes Beispiel hierfür ist das Unternehmen TechShop mit acht Betriebsstätten allein in den Vereinigten Staaten. "*The company employs full-time staff and is expanding into new markets, including Europe.*" *[P82:13 ZUSA]*

Eine weitere For Profit Organisationsform sind die auf Mitgliedschaftsbeiträgen basierenden professionell betriebenen FabLabs wie beispielsweise NextFab, mit 300 Mitgliedern, die jeweils 1.300 $ Mitgliedbeitrag zahlen oder TechShop mit ähnlicher Oganisationsform. *[P78:9 ZUSA]*

Auch einzelnen Personen ermöglicht es die Maker Bewegung, gewinnorientiert zu arbeiten, wenn auch nicht in der Form eines traditionellen Profit Unternehmens. *„Wer bei der Berliner DIY-Szene genau hinsieht, lernt Produzenten kennen, die paradoxerweise Geschäfte gründen, um den Widersprüchen des Kapitalismus zu entkommen. Viele dieser Selfmade-Unternehmer nehmen Kredite auf, bezahlen Business-Coaches für Tipps und Grafikdesigner für ein zugkräftiges Logo. Und obwohl sie ihre Produkte in einem präindustriellen Modus herstellen, in kleiner Stückzahl, zu Hause und nicht in einer Fabrik, ist ihr Dasein ohne moderne Technologien nicht vorstellbar. Das Internet hat den Vertrieb demokratisiert: Websites wie Etsy und Dawanda erlauben es den Heimarbeitern, ihre Waren rund um den Globus anzubieten. Berliner Selbermacher berichten begeistert von Verkäufen in ganz Europa, nach Nordamerika und Asien." [P44:18 ZDE]* In diesem Zitat sind gleich weitere Akteure der Maker Bewegung angesprochen, die Profit orientiert arbeiten. Das sind die Vertriebsplattformen für Maker, die Crowd Financing Plattformen für Maker und die Hersteller von 3D-Konstruktionssoftware. *"She created a prototype and in just five days raised £25,000 on Kickstarter, proving there was demand for her product." [P95:10 ZGB]*

Das wohl am bekanntesten gewordene Beispiel der Maker Bewegung im Zusammenhang mit wirtschaftlicher, aber **nicht Profit orientierter Vewertung** ist die von Huchet gemeinsam mit Makern entwickelte und vermarktete bionische Hand. "*Wir wollen mit der bionischen Hand keinen Profit machen", sagt Huchet. „Den Bauplan sollen Menschen in Rennes genauso wie in Kuala Lumpur frei herunterladen können. Die meisten Armamputierten auf dieser Welt, meint Huchet, werden sich eine kommerzielle Prothese niemals leisten können. Vielleicht aber können sie sich ihre Hand bald ausdrucken." [P43:9 ZDE]* In diesem Beispiel

steht der Nutzen als Sachziel deutlich im Vordergrund, was ein typisches Merkmal der Not for Profit Orientierung von Wirtschaftsformen dieses Sektors ist.

Auch der überwiegende Teil der FabLabs, Repair Caféss und Hackerspaces verfolgt keine Profit orientierte Strategie, auch wenn sich FabLabs beispielsweise durch die Vermietung ihrer Geräte und Räume durch Auftragsarbeit, Schulung und Weiterbildung finanzieren. *[P46: 5 ZDE]* Die Ziele der Akteure, die Not for Profit Organisationen bilden, bestehen hauptsächlich in der Lösung gesellschaftlich relevanter Probleme, der Vermittlung neuer Fertigkeiten und Herangehensweisen.

Ein großer Teil der Akteure der Maker Bewegung lässt sich allerdings weder den Profit, noch den Not for Profit Organisationen zuordnen, da sie nicht hinreichend organisiert sind. Das heißt, es gibt keine klaren Ziele und Aktivitäten, Regeln sowie Bedingungen für die Mitgliedschaft in einer Organisation. Und dennoch verbindet diese Menschen eine gemeinsame Idee des neuen Schaffens und Produzierens.

Inwieweit und in welchen Formen sich die Maker zukünftig organisieren, dürfte eine wesentliche Rolle dabei spielen, ob und wie sich die Maker Bewegung als soziale Innovation durchsetzen wird.

5.4 Technologien

Die Beschreibung der für die Maker Bewegung relevanten Technologien basiert auf 80 Zitaten, lediglich 15 Zitate wurden als nicht relevant für die Beschreibung erachtet und daher nicht einbezogen. Die Zitate sind zwischen den Medien relativ gleichverteilt.

	Gesamt	BDE	BUSA	ZDE	ZGB	ZUSA	Rest
Zitate	30*+50**= 80 +15=95	2*+1**=3	5*+10**=15	14*+10**=24	4*+14**=18	5*+15**=20	15=5,7%

* unmittelbar als Zitate verwertet in der Auswertung

** nicht unmitelbar als Zitate verwertet aber berücksichtigt in der Auswertung

Die Maker Bewegung ist, wie bereits im Abschnitt Maker Bewegung generell dargestellt, mit neuen digitalen Fabrikationstechnologien eng verbunden. Sie bilden eine Voraussetzung der Bewegung und treiben diese auch voran (vgl. Kapitel 5.8).

An erster Stelle sind hier **additive Fertigungstechnologien** zu nennen, in deren Mittelpunkt der **3D-Druck** steht. Mit dem 3D-Druck erfährt die Digitalisierung eine neue Richtung. Es werden nicht mehr „nur“ physische Objekte und Prozesse durch digitalisierte, virtuelle, Objekte und Prozesse ersetzt, sondern digitalisierte Objekte werden in physische Objekte transformiert. Aus Bits werden nach Gershenfeld Atoms. *[P55:6 ZDE]* Zwei Konzepte spielen in der Diskussion um den 3D-Druck eine zentrale Rolle. Zum Einen das Konzept einer disruptiven Produktion, basierend auf im Internet publizierten 3D Files. Zum Anderen die Idee, dass additive Verfahren das Potenzial haben, präzise komplexe High Performance Strukturen zu erzeugen, was über das Potenzial bestehender Produktionsverfahren hinaus geht. *[P71:1 ZUSA]*

Dabei ist die 3D-Drucktechnologie nicht nur eine ideale Prototyping Technologie, die Produktionsprozesse insgesamt zu durchdringen beginnt *[P95: 19 ZGB]*, sondern sie ermöglicht, in vereinfachten Formen, auch nicht professionellen Menschen, quasi Jedermann, einen Zugang zu Herstellungsprozessen. *[P115:89 BUSA] [P115:63 BUSA]*

Die 3D-Drucktechnologie wird durch Fortschritte im Bereich der **Design- und Konstruktionssoftware** ergänzt. Um CAD-Zeichnungen zu erstellen, gibt es inzwischen Programme, wie beispielsweise Autodesk, Blender, Rhino 3D und Google SketchUp oder Tinkercat. *[P71:32 ZUSA] [P41:54 ZDE]* Auch traditionelle Produkthersteller bieten Softwarelösungen für das Design an, wie beispielsweise Lego mit seinem kostenlosen Digital Designer. *[P41:55 ZDE]* Im Bereich leicht und intuitiv zu bedienender Software werden in den Medien oft auch die größten Herausforderungen der Zukunft gesehen, um Kreativität weiter zu demokratisieren und die Maker Bewegung voranzubringen. *[P41:41 ZDE]*

In den analysierten Medien finden sich zahlreiche Beiträge, die den **Stand der 3D-Drucktechnik** beschreiben. Während einige Autoren in 2015 noch davon ausgingen, dass die 3D-Drucker nur langsam, schwerfällig und unsauber arbeiten, *[P41:5 ZDE]* schätzen andere schon 2014 ein, dass die 3D-Drucktechnik erwachsen wird. Vom Bauteil fürs Flugzeug bis zum Ersatzohr für die Chirurgie, alles wird räumlich dupliziert. *[P64:8 ZDE]* Den fortschreitenden Stand der Technik zeigt auch der Preisrückgang bei 3D-Druckern, der dazu geführt hat, dass sie im Jahr 2013 bereits mit unter 2.000 Euro auch für Privatpersonen erschwinglich geworden waren. *[P57:24 ZDE]*

Neuere Entwicklungen beziehen sich auf ergänzende Verfahren, etwa zur Duplizierung von gedruckten Designs, beispielsweise mit REVO rotational casting machines *[P115:39 BUSA]*, auf die Integration von 3D Scan Funktionen in den Drucker oder die Kombination des Druckverfahrens mit Fräsverfahren.

In Bezug auf die Bedienbarkeit der 3D-Drucker fand das Engagement von Elon Musk in 2014 Beachtung, das auf die Entwicklung der Gestensteuerung von 3D-Druckern gerichtet ist. *[P71:33 ZUSA]*

Eine wichtige Rolle für die Weiterentwicklung der 3D-Drucktechnologie spielt die Verfügbarkeit einer Vielzahl für spezielle Anwendungen geeigneter Druckmaterialien. Während einige 3D-Drucker unterschiedlichste Arten geschmolzener Kunststoffe drucken, nutzen andere Laser, um Layer aus Harzpulver oder Flüssigharz auszuhärten. *[P105:32 ZGB]* Noch andere Drucker sind in der Lage, Produkte aus Glas, Stahl, Bronze, Gold, Titan oder sogar Zuckerguss herzustellen. Es ist auch möglich, menschliche Organe aus Gewebe, gewachsen aus menschlichen Zellen, zu drucken. *[115:37 BUSA]* Darüber hinaus tauchten in den Medien solche Materialien auf wie Schokolade, Bernsteinharz und Wachs. *[115:37 BUSA]*

Die unterschiedlichen Filamente haben verschiedenen Spezifikationen und Funktionalitäten. Auf einer Crowdfunding Plattform wurden beispielsweise fast 13.000 Euro für das Filament WillowFlex gesammelt, das flexibel, hitze- und kältebeständig sowie komplett kompostierbar sein soll. *[P21:8 BDE]* Auch leitfähige oder magnetische Filamente sowie „smart materials“, die ihre Farbe verändern können, wenn sie berührt werden, oder auf Spannung reagieren, sind auf dem Markt. *[P99:14 ZGB]*

Im Zusammenhang mit Druckmaterialien spielt in den Medien immer wieder die Frage nach deren Umweltverträglichkeit eine Rolle, die durchaus kontrovers diskutiert wird. Eine wichtige Frage hierbei ist, ob es gelingt, die gedruckten Kunststoffe in vorhandene Recyclingkreisläufe zu integrieren oder stofflich zu verwerten, z. B. durch Kompostierung. An ausgewählten Standorten in London, Breda (Niederlande) und Boston sollen jetzt kleine Recyclingcenter entstehen. Hier können die Mitglieder ihr Plastik hinschicken, das das Unternehmen 3D-Hubs dann an recycelnde Mitglieder weiterschickt. *[P21:6 BDE]*

Neben dem 3D-Druck als „Kerntechnologie“ der Maker Bewegung gibt es **weitere Technologien**, die mit ihr in Zusammenhang gebracht werden. *” What started as a lone 3-D printer in 2013 has expanded to a row of eight, and a host of other software-equipped tools fill the room’s perimeter. A laser cutter, computer numerical control machine, and 3-D scanner have been added.” [P137:1 BUSA]* In einigen Fällen, z. B. in den FabLabs, werden die neuen digitalen Fabrikationstechnologien mit traditionellen Maschinen und Tools kombiniert. Das schließt Drehbänke, Bohrmaschinen, Nähmaschinen und Schweißausrüstungen ein. *[P95:66 ZGB]*

Das gesamte Set der Technologien findet sich in den sogenannten Open Source Microfactories. *"The lineup of the Microfactory looks like this: CNC Multimachine, CNC Circuit Mill/3d Printer, Induction Furnace, Ironworker, CNC Torch Table, Universal Welder, CNC Lasercutter, Hot Metal Roller." [P80:8 ZUSA]*

Weitere, eher nicht traditionelle Technologien, die für die Maker Bewegung eine Rolle spielen, sind Mikrocontroller *[P72:34 ZUSA].* Eines der bekanntesten Beispiele hierfür ist Arduino, ein quelloffener Mikrocontroller, eine kleine Platine, die an beliebige Projekte und Anwendungen angepasst werden kann. Ob Roboter oder Quadrocopter oder Waschmaschine - mit den frei zusammensteckbaren Rechnern kann nahezu alles automatisiert und gesteuert werden. *[P41:47 ZDE]* Arduino wurde 2005 von dem Italiener Massimo Banzi und dem Spanier David Cuartielles als pädagogisches Instrument entwickelt. *[P43:19 ZDE]* Es wird manchmal sogar davon gesprochen, dass Arduino das Herzstück der Maker Szene sei. *[P43:29 ZDE]* Ein weiterer Vertreter der Mikrocontroller ist der Raspberri Pi. (2006) *[P43:54 ZDE]* Beim Raspberry Pi-Top ist der Raspberry Pi der Kern eines ganzen Notebooks. Zusätzlich ist im Bausatz ein Display mit einer Bildschirmdiagonalen von 13,3 Zoll enthalten, ein Gehäuse, eine Tastatur mit Trackpad sowie Kabel und ein Wifi-Controller. Wer möchte, kann sich das Gehäuse auch selbst am 3D Drucker herstellen, die entsprechende Datei liegt dem Bausatz ebenfalls bei. *[P60:6 ZDE]* Das Zusammenschrauben des Pi-Top bildet nur den ersten Schritt. Mithilfe von Bildschirm-Lektionen können Nutzer lernen, wie sie weitere Hardware herstellen können. Die Basis dafür ist der Pi-Top. Anschaulich wird das an dem Konzept der HATs: So nennen die Entwickler Module, die Nutzer zusätzlich kaufen können. Die Module kommen in Form einer Platine und werden im Pi-Top auf den Raspberry Pi geschraubt. Dort können sie dann so programmiert und modifiziert werden, dass sie anschließend zur Heimautomatisierung oder als Steuerungseinheit für kleine Roboter verwendet werden können. *[P60:9 ZDE]*

In die Zukunft gedacht stellen sich die Maker Technologien noch wesentlich wirkungsvoller dar. Es geht darum, Gehäuse, Schaltkreise und bewegliche Teile im selben Arbeitsgang hervorzubringen. Ein Roboter aus dem Drucker hätte Sensoren, Leiterbahnen und mechanische Muskulatur gleich in seinem Kunstkörper integriert - ähnlich wie beim Menschen. Lipsons Forschergruppe an der Cornell University im Bundesstaat New York brütet deshalb bereits über Druckverfahren für feine Kabel, die einst das Nervensystem von Maschinenwesen bilden sollen und über druckbare Schaltelementen für ein primitives Computerhirn. *[P59:6, 8, 9 ZDE]*

5.5 Inhalte

Der Auswertung unter dem Gesichtspunkt der Inhalte der Maker Bewegung liegen 40 Zitate zugrunde, 42 Zitate wurden als nicht relevant bewertet und demzufolge nicht berücksichtigt. Der überwiegende Anteil der Zitate lässt sich den deutschen Zeitungen zuordnen.

	Gesamt	BDE	BUSA	ZDE	ZGB	ZUSA	Rest
Zitate	21*+19**=40 42=82	0*+0**=0	4*+1**=5	11*+13**=24	1*+2**=3	5*+3**=8	42=51%

* unmittelbar als Zitate verwertet in der Auswertung

** nicht unmitelbar als Zitate verwertet aber berücksichtigt in der Auswertung

Wertet man die Medienberichterstattung unter dem Aspekt der thematisierten Inhalte aus, lassen sich folgende übergreifenden Teilbereiche herauslesen. Zum einen geht es den Makern um das **Design von neuen Produkten und Anwendungen** (vgl. auch Abschnitt Wirkungen). Zum anderen steht das **Lernen** als inhaltlicher Schwerpunkt im Fokus der Maker Bewegung. Inhaltlich prägend sind auch bestimmte Merkmale der Maker Bewegung wie etwa **Kreativität**, was sich beispielsweise darin niederschlägt, dass Modedesigner in FabLabs Textilen mit Lasercuttern bearbeiten oder Architekten die Möglichkeit haben, ihre Modelle nach wenigen Minuten aus dem 3D-Drucker oder dem Lasercutter in der Hand zu halten. *[P41: 75 ZDE]* Aus der Verbindung von digitalen Technologien und handwerklichen Fähigkeiten resultieren „aufgemotzte Möbel“, exotische Skulpturen, dreidimensional bedruckte Stoffe u.v.a.m. *[P43:44 ZDE]* Im Zusammenhang mit dem möglichen hohen Individualisierungsgrad der Herstellungsprozesse mittels der neuen digitalen Fabrikationstechnologen ergeben sich als interessante Anwendungen der Maker Bewegung die **Ersatzteilbeschaffung** und **Reparatur** für den Eigenbedarf. *[P41:10 ZDE]* Auch Anwendungen im **medizinischen Bereich**, wie beispielsweise Prothesen oder Modelle von Organen hängen mit den Individualisierungsmöglichkeiten der Technologien zusammen. *[P41:9 ZDE] [P43:1 ZDE] [P51:17 ZDE]*

Aufgrund der digitalen Fabrikationstechnologien spielen Inhalte eine Rolle, die mit Anwendungen in entlegenen und schwer zugänglichen Gebieten in Zusammenhang stehen. Der 3D-Druck ermöglicht hier die Herstellung von Mitteln der ersten Hilfe oder anderen kritischen Teilen vor Ort und on demand. *[P89:4 ZUSA]*

Auf Arduino-Basis erweitert sich das Produkt- und Anwendungsspektrum der Maker deutlich. So bauten

US-Maker aus Arduinos einen kleinen Satelliten namens ArduSat X, der im August 2013 von der Internationalen Raumstation aus ins All schwebte. *[P43:22 ZDE]* Als Open Source Antwort auf Apples Homekit und Googles Nest gelten verschiedenen Gerätschaften der Hausautomation, die Maker auf der Basis von Arduino hergestellt haben. *[P43:25 ZDE]*

Kurz und gut: Maker sind nicht nur im Bereich banaler Gebrauchsgegenstände inhaltlich aktiv, sondern haben sich inzwischen viele Bereiche des klassischen Prototypings in Ingenieurbüros erschlossen, designen/restaurieren Kunstobjekte und realisieren medizinische Pionieranwendungen. *[P69:16 ZDE]*
Im Zusammenhang mit dem Nachhaltigkeitsprinzip rücken Inhalte der Maker Bewegung in den Blick wie etwa **Upcyclingprojekte**, bei denen es nicht nur um die bloße Wiederverwertung geht, sondern um das Schaffen neuer Stücke aus Abfall, wobei die Qualität gesteigert, gleichzeitig aber weniger Energie verbraucht wird als beim Recycling. *[P43:73 ZDE]* In diesem Zusammenhang sind auch die unterschiedlichsten Aktivitäten in **Repair Cafés** zu nennen, wo Menschen zusammenkommen, um Dinge zu reparieren, um zu lernen, Müll zu vermeiden und nachhaltiger zu leben. *[P53:9 ZDE]*

Der zweite große inhaltliche Bereich der Maker Bewegung ist die **Bildung** (vgl. auch Abschnitt 5.1.6 Arbeiten und Lernen in der Maker Bewegung). Hier sind an erster Stelle die so genannten STEM-Bereiche, also Science, Technology, Engineering und Math, zu nennen, die etwa den deutschen MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft, Technik) entsprechen und mit der Maker Bewegung in Zusammenhang gebracht werden. In den Medien liest sich das dann beispielsweise wie folgt: *"In addition to innovation efforts, the Houston County space would give students a place to hone skills in the all-important fields of science, technology, engineering and math. Students could practice on equipment and projects, and AfterBurner could also provide them with mentors in the fields they hope to work in." [P127:4 BUSA]* Der Einsatz der Maker Technologien und deren kreativer und kollaborativer Lernansatz wird genutzt, um sowohl Schüler als auch Studierende an diese Themengebiete heranzuführen und auf neue Art und Weise auszubilden. *[P82:14 ZUSA] [P116:7 BUSA] [P115:54 BUSA]* Dies reicht bis hin zu neuen Methoden der Mathematikausbildung. *"However, instead of printing cars, we're creating tools to foster hands-on math learning experiences." [P83:20 ZUSA] [P83:21 ZUSA]* Dieser Ansatz wird vor allem in den USA inzwischen auch systematisch verfolgt. *"There is a new book aimed at educators wanting to inspire students to become makers called Invent to Learn: Making, Tinkering and Engineering in the Classroom. [P72:5 ZUSA]* Der Ansatz ist nicht mehr nur auf die naturwissenschaftlich-technischen Gebiete beschränkt, sondern wird auch auf die Bereiche der Wirtschafts- Sozial- und Geisteswissenschaften ausgedehnt.

FabLabs werden genutzt, um Talente zu entdecken, *[P123:4 BUSA]* auch über Weiterbildungskurse und soziale Innovationsprogramme. Bürger sollen in die Lage versetzt werden, die neuen digitalen Fabrikationstechnologien für die Lösung regionaler Probleme zu nutzen. Beispiele hierfür sind **MakerCities** wie Barcelona, die sich in diese Richtung profilieren (vgl. auch Kapitel 5.3.1 Räumliche Organisationsformen). *"Training courses and social innovation programs: everything necessary to equip citizens with the digital fabrication nous necessary to 'materialise their ideas and create their worlds' (according to the Ateneus slogan). By this vision, high-tech public infrastructure will make it easier for Barcelona's citizens to lock into a global 'maker' network - uploading designs which folks, say, in Singapore, might use; or collaborating in prototyping with FabLabs in São Paulo, adapting ideas produced globally to fit their own local needs". [P95:71 ZGB]*

5.6 Zielgruppen

Die Beschreibung der Zielgruppen der Maker Bewegung basiert auf 40 Zitaten, 25 Zitate wurden nicht als relevant erachtet und demzufolge nicht berücksichtigt.

	Gesamt	BDE	BUSA	ZDE	ZGB	ZUSA	Rest
Zitate	15*+25**=40 +25=65	1*+0=1	5*+9**=14	2*+4**=6	0+2**=2	7*+10**=17	25=38,4%

* unmittelbar als Zitate verwertet in der Auswertung

** nicht unmitelbar als Zitate verwertet aber berücksichtigt in der Auswertung

Die Maker Bewegung richtet ihre Aktivitäten auf spezielle Zielgruppen aus. An erster Stelle werden immer wieder **Kinder unterschiedlichen Alters** erwähnt. So gibt es in vielen offenen Werkstätten und auch in FabLabs spezielle Angebote oder Zeiten, in denen Kinder (besonders) willkommen sind *[P21:3D BDE] [P72:6 ZUSA].* Auch die Schulen selbst schließen sich zunehmend der Maker Bewegung an, indem sie 3D-Drucker oder Lötkolben anschaffen, um im Rahmen eines Curriculums kollaborative Produktentwicklung zu erlernen. *[P82:56 ZUSA]* Unterstützt werden solche Projekte auch durch die Hersteller von 3D-Konstruktionssoftware. So können Lehrer eine Plattform von Autodesk-Ignite nutzen, um in Klassen das 3D- Drucken, das 3D-Modellieren oder andere elektronische Projekte über ein intuitives Webinterface zu unterrichten. *[P126:32 BUSA]*

Es wird über das MENTOR Programm in Kalifornien berichtet, das sich auf die Einrichtung von Makerspaces in Gymnasien fokussiert. In einer Pilotphase wurden in 10 Gymnasien Makerspaces eingerichtet, das Ziel

besteht im Aufbau von 1.000 Makerspaces an Gymnasien weltweit innerhalb von vier Jahren. *[P126:119 BUSA]* Auch der Bericht über eine Bibliothekarin und Englischlehrerin aus Pittsburgh, die mit dem Hummingbird Robotic Kit im Unterrichtsraum Charaktere auf der Basis der von den Schülern gelesenen Stories, nachbauen lassen möchte, hat Aufmerksamkeit erregt. *[P126:90 BUSA]*

Auch Studenten bilden eine spezielle Zielgruppe der Maker Bewegung. *„Dabei geht es nicht nur um Designstudentinnen und Modeschülerinnen, die ab und zu in einem FabLab vorbeikommen, wenn sie etwas Bestimmtes entwerfen müssen und ein 3-D-Gerät brauchen." [P51:26 ZDE]* Es geht um Studierende generell, denen die Maker Bewegung mit ihren Kompetenzen und Tools ein ganzes Set von Möglichkeiten zur Verfügung stellt, um Neues zu kreieren und umzusetzen. *[P83:4 ZUSA]*

Schlussendlich tauchen in den Medien immer wieder Berichte auf, die die Maker Bewegung mit ganz speziellen Zielgruppen, wie etwa behinderten Menschen, in Zusammenhang bringt. Das betrifft zum Beispiel Kinder mit Sehbeeinträchtigungen *[P115:4 BUSA],* für die taktile Bilder eine besondere Rolle spielen. *[P115:7 BUSA]* Auch ältere, vereinsamte und ausgegrenzte Menschen finden in Maker Spaces, wie z. B. Repair Cafés einen Ort der Kommunikation und Sinnstiftung. *[P53:10 ZDE]*

Nicht unerwähnt sollen auch Künstler bleiben, die eine ganz spezielle Zielgruppe für die Maker Bewegung sein können. Ein schönes Beispiel hierfür ist Onyx Ashanti, der die von ihm benutzten Instrumente selbst erfindet und mit dem 3D-Drucker herstellt. *[P81:4 ZUSA]*

Bei der generellen Charakterisierung der Maker Bewegung wurde bereits darauf verwiesen, dass Mädchen eine stark unterrepräsentierte Gruppe der Maker Bewegung sind. Es verwundert daher nicht, dass Mädchen als besondere Zielgruppe der Bewegung verstanden werden. *"Welcoming All Girls in the Maker Movement." [P82:36 ZUSA] [P82:37 ZUSA] [P82:40 ZUSA]*

5.7 Methoden

Die Medienanalyse bezogen auf die Kategorie Methoden basiert auf 24 Zitaten, 15 wurden als nicht relevant bewertet und demzufolge nicht berücksichtigt. Die Verteilung der Zitate nach Medienherkünften ist relativ gleichmäßig.

	Gesamt	BDE	BUSA	ZDE	ZGB	ZUSA	Rest
Zitate	16*+8**=24 +15=39	1*+1**=2	1*+6**=7	4*+0=4	5*+1**=6	5*+0=5	15=38,4%

* unmittelbar als Zitate verwertet in der Auswertung

** nicht unmitelbar als Zitate verwertet aber berücksichtigt in der Auswertung

Insbesondere im Zusammenhang mit den Zielgruppen der Maker Bewegung können einige der bevorzugten Methoden, mit denen diese Zielgruppen erschlossen werden, aus der Medienanalyse herausgefiltert werden. Wohl am häufigsten genannt werden unterschiedlichste Arten von **Workshops und Seminaren**, die auf den Ideen der Maker Bewegung beruhen. *[P21:14 BDE]* Diese Workshops haben sehr verschiedene Inhalte. Das reicht von der Reparatur elektronischer Geräte *[P95:54 ZGB]*, über low-cost DIY solar panel-building workshops *[P95:58 ZGB]* bis hin zu community workshops, die sich in Richtung Hardware Hacking entwickelt haben und in denen Tools angewendet werden, die es erlauben, alles Mögliche zu modifizieren, zu personalisieren und herzustellen. Dabei entstehen Spielzeug, aber auch Fahrzeuge, Windturbinen und Heimenergiesysteme. *[P95:67 ZGB]* Diese Workshops und Seminare schaffen auch Räume für die Erklärung von Technologien, für Citizenship und urbane praktische Governance. Damit werden verschiedene Formen nachbarschaftlich geführter Entwicklung unterstützt. *[P95:76 ZGB]*

Die FabLabs selbst werden zum Teil auch einer größeren globalen Bewegung der community-based digital fabrication workshops zugeordnet. *[P102:5 ZGB]* Ein Beispiel privaten Engagements ist das Projekt „Hackidemia", das private Technikkurse in der Form von Workshops für Kinder und Jugendliche organisiert *[P55:1 ZDE]*

Neben wöchentlichen After School Programms *[P72:18 ZUSA]* sind es Entrepreneur Bootcamps, die Studierenden in den Sommermonaten angeboten werden und ihnen den Zugang zu Technologien und Beratung eröffnen, um ein konkretes Geschäft aufzubauen. Hierbei kommen Methoden wie lean methodology, design thinking, the validation board und der business model canvas zum Einsatz. *[P72:21 ZUSA] "For example, in Milan, Italy, 26 Networking Academy students spent three days designing, prototyping, and marketing electronic devices that could improve education. They developed professional business plans and created working prototypes using laptops, cell phones, and other connected technologies". [P82:17 ZUSA]*

Eine weitere Methode sind die vor allem von den FabLabs angebotene Open Lab Days, zu denen jeder kommen kann, um seine Projekte vorzustellen oder sich von anderen Tipps zu holen und seine Entwürfe umzusetzen. *[P46:9 ZDE] [P51:27 ZDE]*

Unter dem Schlagwort Elektronik-Schlachtfest *[P51:30 ZDE]* oder Open Hack Night *[P82:118 ZUSA]* figurieren Ansätze, bei denen Elektronik-Müll einer neuen Bestimmung zugeführt wird, wofür sich Maker Spaces öffnen.

Hervorhebenswert ist auch das zweiwöchige professionellen Entwicklungs-Camp MobileQuest CoLab, organisiert vom Institute of Play. Dessen Programm vermittelt Lehrern und Studenten die Grundlagen des Spiele Designs. *[P126:95 BUSA]* Ebenso von Interesse ist das Konzept von Seb Lab, das die Ansätze FabLab und Design Thinking kombiniert und verschiedene Module anbietet: *"Prospection, Creativity, Materialisation, and Test. One can pick-up the module he needs." [P123:3 ZUSA]*

5.8 Treiber

Der Analyse liegen 22 Zitate zugrunde, 11 wurden als nicht relevant eingeschätzt und daher nicht verwendet. Bei diesem Thema dominieren die Zeitungen aus Deutschland, den USA und Großbritannien.

	Gesamt	BDE	BUSA	ZDE	ZGB	ZUSA	Reste
Zitate	14*+19**=33 +12=45	1*+1**=2	1*+0**=1	7*+10**=17	0*+7**=7	5*+1**=6	12=26,6%

* unmittelbar als Zitate verwertet in der Auswertung

** nicht unmitelbar als Zitate verwertet aber berücksichtigt in der Auswertung

Die Analyse zeigt, dass ein wichtiger Treiber der Maker Bewegung im Trend zur **Individualisierung** besteht. Diese bezieht sich einerseits auf die speziellen Bedürfnisse und Anforderungen von Individuen, auf die eine industrielle Produktion mit dem konzept Mass Costumazation reagiert (individualisierte Produktion). Andererseits eröffnen die Technologien der Maker Bewegung eine individuelle Produktion, d. h. eine auf die eigenen speziellen Bedürfnisse ausgerichtete „Eigenproduktion". Beide Formen der Produktion können als Antwort auf den übergreifenden Trend der Individualisierung verstanden werden. Mit ihnen eine Entwertung der traditionellen Massenproduktion verbunden, wenn auch mit unterschiedlicher Intension und Radikalität. Mit der Individualisierung wird nach Auffassung zahlreicher Autoren das Ende des Massenkonsums eingeleitet. Standardgüter werden entwertet, ebenso wie Massenmedien. Persönliche Wünsche

werden gelebt, z. B. durch Reisen und Nischen werden zum Nischenmarkt – Nischenmärkte zum Wirtschaftsfaktor in der westlichen Welt. Die Technik unterstützt den Trend: weg von der Einheitsproduktion – hin zu individuellen Gütern. *[P39:4 BDE]* In diesem Zusammenhang wird die Maker Bewegung auch als Rebellion gegen die standardisierte Massenproduktion interpretiert. *[P82:76 ZUSA]*

Als weiterer Treiber der Maker Bewegung kann die **Technologieentwicklung und Technikverfügbarkeit** angesehen werden. Dies wird immer wieder am Beispiel der sinkenden Preise für 3D-Drucker thematisiert, aber auch der leichte Zugang zu anderen digitalen Fabrikationstechnologien, wie z. B. Lasercutter und 3D-Scanner spielt in den Medien eine wichtige Rolle. *[P82:55 ZUSA] [P82:79 ZUSA] [P115:71 BUSA]* Nicht selten wird das Internet selbst als Treiber beschrieben, das zunächst die Welt der Kommunikation und Kultur verändert hat und nun die Produktion betrifft. *[P41:48 ZDE]*

Neben dem Trend zur Individualisierung und niedrigschwelligen digitalen Fabrikationstechnologien sind es **kritische Haltungen unterschiedlichster Akteursgruppen gegenüber bestehenden Strukturen und Institutionen**, insbesondere im Zusammenhang mit der Wirtschaft, die die Maker Bewegung antreiben. So stößt beispielsweise der Zugriff der „digitalen Konzerne“ auf das Internet der Dinge und auf die Lebensdaten von Millionen Nutzern auf erhebliche Kritik und führt zu der Idee, dass sich dieser Zugriff mit Selbstbaulösungen verhindern ließe. *[P43:26 ZDE]* Dies findet zugespitzt seinen Ausdruck in der Auffassung *„Aber warum sollte ich mich morgen einem Datensammelkonzern unterwerfen? Wo ich es doch schon heute selbst machen kann!“ [P43:14 ZDE]* In anderer Form und etwas generalisierter wird darauf verwiesen, dass *„wer die Produktionstechnologien kennt und beherrscht, sich aus den Klauen eines abhängig machenden, die Umwelt vergiftenden und die Menschen ausbeutenden Systems befreien kann.“ [P43:39 ZDE]* Auch den Repair Cafés wird ein „anti-consumerist“, „anti-market“, „do-it-ourselves“ Ethos zugeschrieben und als Komponente einer übergreifenden Bewegung verstanden, die in den Niederlanden unter dem Begriff grass-roots social activism firmiert und als Treiber der Maker Bewegung angesehen werden kann. *[P90:7 ZUSA]*

Ein zentrales Hemmnis der Verbreitung und Entwicklung der Maker Bewegung ist das Fehlen eines koordinierten und effektiven **Standardisierungsansatzes.** Durch überall verfügbare gleiche Materialien und austauschbare Systeme könnte der weitverbreitete und dezentralisierte 3D-Druck gestärkt werden. [P71:7 ZUSA]

Einen Treiber der Maker Bewegung bildet **das vorherrschende industrielle Produktionssystem selbst**, das der Maker Bewegung auf der einen Seite Widerstand entgegensetzt, auf der anderen Seite aber auch die Maker Bewegung in den Blick nimmt, und davon ausgeht, dass aus *„systemkritischen Garagenexistenzen irgendwann ordentliche Spezialisten in Unternehmen der Technologiebranche werden. Wenn nicht gleich Firmengründer und Multimilliardäre.“ [P43:50 ZDE]* Den Hintergrund hierfür bildet ganz besonders der vorherrschende Ingenieurmangel, z. B. in Deutschland.

Rechtliche Rahmenbedingungen wurden auch den Treibern der Maker Bewegung zugeordnet. Sie spielen in den Medien überraschender Weise eine geringe Rolle. Von den 1042 kodierten Zitaten entfallen nur 12 auf dieses Themenfeld. Hierbei fällt auf, dass die Zitate mit einer Ausnahme ausschließlich aus deutschen Zeitungen stammen. Die eine Ausnahme bildet ein deutscher Blog. Weiterhin ist auffällig, dass 9 von den 12 Zitaten dem Schlagwort „Thingiverse“ zugeordnet sind. Thingiverse ist die von der Firma MakerBot betriebene Internetplattform, auf der Maker ihre Designs kostenlos teilen. Im Zentrum der Diskussion um rechtliche Aspekte steht der Schutz des geistigen Eigentums der Designer von Produkten. In den Medien spielte insbesondere der Streit um eine Mech Warrior-Figur aus dem Warhammer 40k-Universum – Spiel, der warhammer dreadnough - eine Rolle. Diese Figur tauchte als ein ReplicaDesign auf der Internetplattform Thingiverse auf und wurde nach Einschreiten der Anwälte des Spieleherstellers Games Workshop von der Plattform genommen. *[P69:30 ZDE]* Neben dem Urheberrecht spielen das Patent-, Gebrauchsmuster-, Geschmacksmuster – oder Markenrecht eine Rolle, werden jedoch kaum diskutiert. *[P69:36 ZDE]*

5.9 Wirkungen

Die Analyse möglicher Wirkungen der Maker Bewegung beruht auf 117 Zitaten, lediglich 18 Zitate wurden als nicht relevant eingeschätzt. Bis auf die deutschen Blogs sind die entsprechenden Medien relativ gleich verteilt.

	Gesamt	BDE	BUSA	ZDE	ZGB	ZUSA	Rest
Zitate	61*+56**=117 18=135	1*+2**=3	13*+18**=31	20*+7**=27	10*+15**=25	17*+14**=30	18=13,3%

* unmittelbar als Zitate verwertet in der Auswertung

** nicht unmitelbar als Zitate verwertet aber berücksichtigt in der Auswertung

In den Medien wird eine Vielzahl möglicher Wirkungen im Zusammenhang mit der Maker Bewegung beschrieben und damit ein Blick auf mögliche Zukünfte ihrer weiteren Entwicklung. Dies reicht von der **Erschließung neuer Anwendungen** und der **Entwicklung verbesserter Produkte** über **Veränderungen in Wirtschaftsstrukturen** und **modifizierte Produktionsweisen** sowie damit verbundene Arbeitsprozesse bis hin zu generellen Wirkungen auf die **Organisation der Produktion in der Zukunft**. Bereits im Kapitel „Maker Bewegung generell“ wurde auf mögliche Wirkungen eingegangen, da diese von der Charakterisierung der Bewegung nicht eindeutig zu trennen sind. In diesem Kapitel werden einzelne Wirkbereiche skizziert, wie sie in den Medien angesprochen werden.

5.9.1 Verbesserte Produkte und neue Anwendungen

Die Maker Bewegung wird mit hohen Ansprüchen an die Qualität neuer Produkte in Zusammenhang gebracht. Das betrifft zum einen hochgradig individualisierte Produkte mit einem guten Produktdesign, das für alle ansprechend und nützlich ist. Zum anderen geht es den Makern oftmals um die Verlängerung des Lebenszyklus von Produkten und gleichzeitig um ein umweltbewusstes Konsumverhalten. *[P44:26 ZDE]* Hierbei ist auch im Blick, dass das für die Maker Bewegung typische Rapid Prototyping einschneidende Wirkungen auf die bisherige Arbeit von Designern haben kann, ähnlich wie das Desktop Publishing für das Verlagswesen oder das Video Sharing für die Unterhaltungsindustrie. *[P89:6 ZUSA]* Dass die Maker in der Lage sind, bessere Produkte zu kreieren, hängt wohl auch damit zusammen, dass sie den Designprozess anders organisieren. Hierbei spielt der iterative, wiederholende Charakter des Prozesses in Projekten eine Rolle, aber auch die Umgebung und Kultur, in der das Hands-on-Learning und Making dazu führen, dass die Bedeutung von wiederholter Produktänderung und –verbesserung nicht mehr negativ belegt ist. *“If you build this kind of atmosphere and environment in a class from the very beginning, I think students are more apt to take suggestions from their classmates and teachers and go back to create a better product.” [P126:99 BUSA]*

Im Zusammenhang mit individualisierten, selbst hergestellten Produkten steht die kontroverse Diskussion um die Zukunft der Heimproduktion. Auf der einen Seite wird davon ausgegangen, dass in Zukunft in jedem Haushalt 3D-Drucker zur Standardausrüstung gehören werden, mit denen je nach Bedarf Produkte hergestellt werden. Diese Produkte können selbst entworfen sein, oder man nutzt das Design anderer, in dem man es von einer speziellen Online Plattform herunterlädt. Wichtiger Treiber hierfür ist die zur Verfügung stehende Technik und deren Preis. Bereits heute sind 3D-Drucker für Privathaushalte erschwinglich, allerdings genügt die Technik den Ansprüchen individueller Produktgestaltung bei Weitem noch nicht. Das

fängt an beim Spektrum der einsatzfähigen Materien und deren Kombination, geht über die begrenzte Funktionalität und Vielseitigkeit der 3-Druck-Technik, gebündelt in einem Gerät, über die noch zu komplizierte Konstruktionssoftware und begrenzte Kombinationsfähigkeit mit Scan Technik und reicht bis hin zu den langen Druckzeiten. XXZPrinting als Druckerhersteller beispielsweise äußert sich im Jahr 2016 optimistisch, dass sich die 3D-Druck-Technologie im Haushalt durchsetzen wird und sieht dafür in Taiwan ein großes Potenzial. *[P115:45 BUSA]*

Auf der anderen Seite gibt es eher unentschlossene Stimmen. *„Ob dagegen in Zukunft jeder Haushalt einen kleinen 3D-Drucker vorweisen kann, weiß Marlene Vogel nicht. „Vielleicht wird es so kommen wie bei den Büro Scannern: Anfangs hatte niemand einen, dann alle, jetzt wieder niemand." [P41:39 ZDE]* Auch viele kritische Stimmen werden in den Medien aufgegriffen und reflektiert. Hierbei spielt allgemeine Skepsis eine Rolle. *„Bald würden die Leute nahezu alles, was sie brauchen, im heimischen 3-D-Drucker herstellen. Bislang sieht es noch nicht danach aus. Auch die Maker von der 3D Printergroup in Hannover sind eher skeptisch. „Da werden überhöhte Erwartungen geweckt", sagt Hobbydrucker Uwe Schmidt." [*P57:17 ZDE]. In eine ähnliche Richtung geht die folgende Aussage in einer US-amerikanischen Zeitung: *"Though with that said, the idea that in the near future there will be widespread use of personal 3D printers producing the majority of household objects is a wildly misguided prediction." [P71:6 ZUSA]*

Mit Blick auf lange Druckzeiten wird darauf verwiesen, dass das 3D-Drucken nicht unbedingt schneller geht als ein Online-Kauf. *"We now live in a world where we can get something to our door by 9 a.m. if we order it at 5 p.m.," Allen says. "Printing takes time." [P76:15 ZUSA]* Auch bezogen auf die gegenwärtige Qualität, Funktionalität und Gebrauchsfähigkeit gedruckter Produkte im Haushalt wird Kritik und Nachdenklichkeit zum Ausdruck gebracht. *„Die Maker-Idee ist in die Jahre gekommen. Es sei an der Zeit, […] dass die Projekte endlich ästhetisch ansprechend würden und tauglich für den häuslichen Gebrauch." [P43:24 ZDE]* Allerdings wecken die Technologien immer wieder auch Hoffnungen, in dem sie Teile-Produktion on demand ermöglichen, Montagelinien überflüssig machen, Lagerbestände reduzieren und Herstellungsprozesse für solche Objekte beschleunigen können, die keinen hohen Detaillierungsgrad aufweisen. *[P77:9 ZUSA]*

Während bezogen auf neue Produkte der Heimproduktion noch überwiegend kritische Positionen dominieren, lassen neue Anwendungen ungewöhnliche Möglichkeiten in der Zukunft erahnen. Das betrifft beispielsweise den Gesundheitsbereich, wo bereits heute *„[…] 5.5 Millionen Menschen Objekte in sich tragen, die mit dem 3D-Drucker hergestellt wurden. Das reicht von künstlichen Hüften über Zähne bis hin zu abbaubaren Stützstrukturen in Gliedmaßen, die das Knochenwachstum unterstützen." [P114:8 BUSA]* Auch

über gedruckte Arme der Non Profit Organisation limbitless solution wurde berichtet. *[P115:34 BUSA]* Neue Anwendungsmöglichkeiten haben sich im Bereich der Veterinärmedizin ergeben, wenngleich hier der 3D-Druck weniger im Kontext der Maker Bewegung als vielmehr der professionellen Anwendung steht. *[P115:33 BUSA]* Neue Anwendungen ergeben sich auch im Bereich von Unterstützungsmitteln für sehbeeinträchtigte Menschen. So werden beispielsweise Objekte der bildenden Kunst durch 3D-Druck für Blinde haptisch erkundbar gemacht und 3D-gedruckte Noten helfen Musikern Musik zu lesen. *[P115:13 BUSA]*

Gänzlich neue Anwendungen werden ermöglicht durch die räumliche Trennung von Design- und Herstellungsprozessen, wobei auch diese damit verbundenen Wirkungen nicht unmittelbar auf die Maker Bewegung, wohl aber auf die mit ihr in Zusammenhang stehenden Technologien zurückzuführen sind, die wiederum maßgeblich von der Maker Bewegung vorangetrieben werden. Das Beispiel aus der Raumfahrt erregte im Jahr 2015 breite Aufmerksamkeit und verdeutlicht die neuen Anwendungsmöglichkeiten. *„Und kurz vor Weihnachten mutete es tatsächlich wie eine kleine Revolution der Raumfahrtgeschichte an, als das erste Utensil nicht mit einer Rakete, sondern per E-Mail und 3-D-Druck ins All gebracht wurde: ein gewöhnlicher Knarrenschlüssel, den Kommandant Barry Wilmore in seinem Werkzeugkasten vermisst hatte.“ [P69:9 ZDE]*

5.9.2 Auswirkungen auf die Wirtschaft

Neue Produkte und Anwendungen der Maker Bewegung aus der „Heimproduktion“ hätten natürlich direkten Einfluss auf solche Branchen, die bisher Produkte im jeweiligen Bereich herstellen. *„Setzen sich die Geräte bei Privatleuten durch, könnte das ganze Branchen dramatisch verändern.“ [P55:7 ZDE]* Dies hängt auch davon ab, wie sich beispielsweise Konsumgüter-Hersteller auf mögliche Veränderungen im Zuge der Maker Bewegung einstellen. Hierfür gibt es erste Beispiele, wie etwa eine Boutique, die individuelle Accessoires auf Kundennachfrage druckt, was *„[…] für einen Großteil der Verbraucher vielleicht attraktiver […] wäre […] als der Aufwand, es selbst produzieren zu müssen.“ [P69:37 ZDE]* In diesem Zusammenhang wird gelegentlich auch auf die Unterhaltungsindustrie Bezug genommen, die die Auswirkungen der Digitalisierung auf ihre Geschäftsmodelle unterschätzt hat. *„Was die Erfindung des Desktop-Publishing für die Medienbranche war", glaubt Pettis, "ist die rasant fortschreitende Entwicklung des Desktop Manufacturing für die fertigende Industrie.“ [P69:15 ZDE]* In einem US-amerikanischen Beitrag werden mögliche und signifikante Wirkungen der Maker Bewegung auf die Wirtschaft wie folgt zusammengefasst: *[P93:6 ZUSA]*

- Jeder kann Designer oder Hersteller werden, ohne das Haus zu verlassen

- Rapid Design und Prototypen können schnell erstellt und gedruckt werden
- Es besteht keine Notwendigkeit mehr, große Lager und Logistikketten zu konfigurieren, 3D-Drucker drucken schnell auf Nachfrage
- Druck nur was Du brauchst, wodurch Overhead-Kosten für Lager und Lagerbestände reduziert werden
- Individuelle Anpassung und Personalisierung ändern den Wettbewerb radikal
- Benutze ggf. recycelbare und nachhaltige Materialien, so dass Ressourcen geschont werden.

Bereits jetzt haben die Maker Bewegung und der 3D-Druck die Art und Weise verändert, wie die Industrie designed, entwickelt und Prototypen herstellt. *[P115:77 BUSA]*
Betroffen werden ganze Volkswirtschaften sein, da eine Voraussetzung für deren Stärke ihre Produktionsbasis darstellt, und diese durch die Maker Bewegung in erheblichem Maße beeinflusst wird. *[P105:29 ZGB]*
So wird auch in den USA gefordert, das Wachstum von Entrepreneurship im Bereich des Manufactorings und die Kultur des Makings voranzutreiben, wobei die bessere Zugänglichkeit zu Herstellungstools als erfolgskritischer Faktor herausgehoben wird. *[P126: 35 BUSA]*

Neben der Produktionsbasis werden es auch die Handelsstrukturen sein, die im Zuge der Maker Bewegung verändert werden. *„Jeder kann bei Etsy einen Internetshop eröffnen und seine DIY-Produkte anbieten." [P47:11 ZDE]*

Mögliche Folgen der Maker Bewegung mit einem Schwerpunkt auf ökonomischen Wirkungen werden auch im folgenden Beitrag pointiert zusammengefasst. "*Making is important on many levels. On a personal level, it can be a source of satisfaction and accomplishment, as you learn to do new things. On a social level, Making can lead to discovering other Makers who share your interests in local or online communities, and re-invigorating community bonds through Making. On an economic level, Making is bolstering personalized manufacturing, local workforce development, entrepreneurship, and expanding opportunities for Americans to unleash innovations that can lead to the industries and jobs of the future." [P126:80 BUSA]*

Mit ökonomischen Wirkungen ist die Maker Bewegung aber auch unmittelbar verbunden, da ihre Produktionstechniken ein nicht unerhebliches Marktpotenzial aufweisen. *„Die Analysten des Marktforschers Gartner rechnen in den kommenden Jahren alljährlich mit einer Verdoppelung der Zahl der weltweit verkauften 3D-Drucker auf 2,3 Millionen im Jahr 2018." [P64:5 ZDE]*

5.9.3 Auswirkungen auf Arbeit

Neben den genannten wirtschaftlichen Auswirkungen im engeren Sinn lassen sich aus der Berichterstattung auch Rückschlüsse auf das zukünftige Arbeiten unter dem Einfluss der Maker ziehen. Zunächst sei auf den Aspekt der Schaffung neuer Arbeitsplätze durch Maker hingewiesen, überwiegend auf dem Weg der Gründung von Unternehmen und deren Wachstum. *[P82:12 ZUSA]*

Zwei euphorische Zitate aus den USA mögen die Hoffnung auf neue Arbeitsplätze durch die Maker Bewegung belegen. *"By making it easier for students to learn 21st-century design and fabrication skills and by animating opportunities for manufacturing in communities across our country, we can unleash new jobs, unlock game changing industries, and bring to life the products of tomorrow, today." [P126:37 BUSA] "The maker movement has given so much to this country, it's high time the country put some wind beneath its wings. Let the maker movement soar and new jobs will materialize from thin air." [P126:126 BUSA]*

Auch der Wegfall von Arbeitsplätzen infolge der Etablierung der Maker Bewegung spielt in den Medien eine Rolle, sei es durch nicht mehr erforderliche Logistikleistungen, durch Produktsubstitutionen oder den Wegfall von Tätigkeiten, die von den Makern selbst realisiert werden, wie bspw. das Design.

Ein zweiter Aspekt im Zusammenhang von Arbeit und Maker Bewegung betrifft die Anforderungen, die zukünftig an Menschen in Arbeitsprozessen gestellt werden und denen viele Maker mit ihren Kompetenzen bereits heute weitgehend zu entsprechen scheinen. So äußert der Vertreter eines US-amerikanischen studentischen FabLabs die Meinung, dass die Studierenden in einem FabLab all diese neuen Sets von Fähigkeiten und Fertigkeiten erwerben können, die von ihnen zukünftig erwartet werden. *"[…] critical thinking, problem solving, advanced communication skills. We want them to be able to navigate ill-structured problems, and building those labs is a great way to learn those skills." [P128:7 BUSA]* An anderer Stelle wird insbesondere die Fähigkeit der Zusammenarbeit und zum kreativen Problemlösen als ein „Denkstil" bezeichnet, den Ausbilder zu kultivieren versuchen. Es geht in Labs also nicht vorrangig um technische Fähigkeiten, wenn Lehrer Studenten und Schüler für eine Beschäftigung in einer *„Changing work force"* vorbereiten wollen. *[P115:107 BUSA] [P115:109 BUSA]*

5.9.4 Auswirkungen auf die Produktionsweise

In unmittelbarem Zusammenhang mit den Auswirkungen der Maker Bewegung auf die Wirtschaft steht die Diskussion von Auswirkungen auf die Produktionsweise, wobei es sich um eine übergeordnete Sichtweise handelt.

Eine solche Wirkung wird diskutiert, wenn den neuen digitalen Desktop Produktionstechnologien zugeschrieben wird, sie seien in der Lage, ganze **Produktionsstrukturen** zu **verändern**, traditionelle Fabriken und sogar entsprechende Organisationsstrukturen überflüssig zu machen. Hierbei fällt auf, dass derartige Wirkungen zwar immer wieder in die Diskussion gebracht werden, über ihr Eintreten und entsprechende Zeiträume meist jedoch nur wenig ausgesagt wird und wenn, dann meist noch mit einem skeptischen Unterton. Die Maker werden immer noch mit der Kreation und Herstellung von Accessoires, duplizierten Quitscheentchen oder einer neuen Vase für den Wohnzimmertisch in Zusammenhang gebracht und solange dieses Entwicklungsstadium nicht überschritten wird, scheinen Folgen wie etwa veränderte Produktionsstrukturen noch in weiter Ferne zu liegen. *[P55:13 ZDE]* Zudem ist meistens unklar, wem mögliche Folgen zuzuschreiben sind: Der Maker Bewegung oder den von Makern genutzten Technologien, die natürlich auch in der Industrie Einzug gehalten haben und dort ihre Wirkungen entfalten. So stellt sich dann auch die Frage, ob „[…] *die meisten Fabriken verschwinden, weil ein Werkzeug oder Ersatzteil gleich vom Besteller gedruckt wird?“ [P69:5 ZDE]* In dieser sich andeutenden Vision werden auch die heute noch bestehenden Lieferketten von massiven Veränderungen betroffen sein*. „Kein LKW, kein Containerschiff oder CargoFlugzeug müsste sich von A nach B bewegen. „[…] Für eine Raumstation im Orbit, später vielleicht für Fabriken auf dem Mond oder Kolonisten auf dem Mars ist die unkomplizierte Produktion neuer Teile vor Ort ein Segen. Anderswo kann sie ganze Industrieregionen lahmlegen.“ [P69:6 ZDE]*

Die Entfaltung disruptiver Wirkungen der Maker Bewegung und der von ihr genutzten Technologien auf die Produktion der Zukunft wird auch auf deren Integration mit zwei weiteren Technologien, **„Intelligenter Robotik“** und **„Open Source Electonics“** zurückgeführt. Gemeinsam hätten sie das Potenzial, die Zeiten großer und komplexer globaler Wertschöpfungsketten durch die Entwicklung flexibler und lokaler Wertschöpfungsketten, basierend auf neuer Software, zu beenden. *[P71:36 ZUSA]*

Ein weiterer Aspekt wird aus der Analogie zur Zerstörung von traditionellen Geschäftsmodellen in den Bereichen Kommunikation, Verlagswesen und Unterhaltung hergeleitet und auf Bereiche Energieversorgung (dezentrale Energieproduktion und Smart Grids), das Bankwesen (Stichwort peer to peer lending)

oder eben auch auf den 3D-Druck übertragen. *[P71:39 ZUSA]* Hierbei geht es (1) um die Verlagerung von Produktion und Macht weg von großen, Kapital intensiven Unternehmen hin zum individuellen „Prosumer“ und (2) um die zunehmende Verbreitung von Geschäftsmodellen aus dem Bereich der Sharing Economy sowie einem Trend hin zu „Disownership“. *[P71:39 ZUSA]*

Die **Individualisierung** und der **Prosumer** nehmen einen breiten Raum um die Diskussion möglicher Wirkungen der Maker Bewegung ein. Dabei wird die Individualisierung offenbar nicht nur als ein Treiber der Maker Bewegung thematisiert sondern auch als eine ihrer Wirkungen. *„Nach sozialer Marktwirtschaft, nach Globalisierung und Sharing Economy gehen wir in ein Zeitalter der Individualität: Individuelle Produktion ermöglicht individuelle Produkte, individuelle Produkte befriedigen individuelle Bedürfnisse. Individuelle Bedürfnisse bedeuten individuelle Privatsphäre. Nach dem geteilten “Wir” kommt das individuelle “Ich”. Konsumenten werden jetzt zu Prosumenten.“ [P39:7 BDE]*

Neben kritischen Positionen zu einem solchen Individualisierungsverständnis gibt es auch Einschätzungen zur Eintrittswahrscheinlichkeit dieses Szenarios. *„Von der Individualisierung aller Produktionsprozesse, von der der amerikanische Journalist Chris Anderson in dem jüngst erschienen Buch Makers: die nächste industrielle Revolution schwärmt, sei man beim gegenwärtigen Stand der Technik noch weit entfernt, sagt Hertle“. [P46:13 ZDE]* Andere verweisen darauf, dass dem Einzelnen bereits mit dem Internet als subversivem Medium Macht zurückgegeben und die Weltwirtschaft fundamental verändert worden sei. *[P57:36 ZDE]*

Ein weiterer Diskussionsbeitrag zu Wirkungen auf die Produktionsweise argumentiert wie folgt: Zum einen wird angenommen, dass wir im Zuge der Maker Bewegung zukünftig weniger Dinge kaufen werden, die länger halten und mehr kosten, wobei das dafür ausgegebene Geld helfen wird, lokale Wirtschaften zu stärken. Zum anderen wird angenommen, dass die Revitalisierung des „Manufacturing“ durch die Maker Bewegung helfen wird, wieder eine Mittelschicht aufzubauen. Beides könne mit der Zeit dazu führen einen Kreislauf aufzubrechen, in dem Amerikaner immer wiede billige Produkte aus Übersee kaufen, diese wegwerfen, da sie nicht lange halten und weil es billiger ist, neue zu kaufen, statt kaputte zu reparieren. *[P82:74 ZUSA]*

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die Maker Bewegung auch mit Wirkungen auf die **Umwelt** in Zusammenhang gebracht wird. Für positive Wirkungen spreche hierbei insbesondere der Einsatz sogenannter additiver Fertigungsverfahren, die im Unterschied zu subtraktiven Fertigungsverfahren im Prinzip

nur so viel Material benötigen wie im Endprodukt tatsächlich enthalten ist, d.h. keine Produktionsabfälle haben und deren Endprodukte recyclingfähig sind. *[P95:37 ZGB]* Aber auch die Philosophie der Maker sei ein Grund für positive Wirkungen auf die Umwelt. Dies kommt im **Bestreben zum Teilen**, auch von Maschinen, zum **Verwenden von Abfällen** (Stichwort upcycling) und in der **Reduzierung von Logistikdienstleistungen** entsprechend der Logik der Trennung von Kreation und Herstellung zum Ausdruck. *[P95:3D ZGB] "An ethic of reuse and no waste, a bias for local and small-scale, and a preference for generosity make this a particularly creative space in the emerging new economy". [P100:35 ZGB]*

Insbesondere das Wiederbeleben des „Manufactorings" ist eine Vision, die häufig mit der Maker Bewegung verbunden wird. Das liest sich etwa in einer britischen Zeitung wie folgt: *"The nascent Maker movement offers a path to reboot manufacturing - not by returning to the giant factories of old, with their armies of employees, but by creating a new kind of manufacturing economy, one shaped more like the web itself: bottom-up, broadly distributed, and highly entrepreneurial." [P105:30 ZGB]* und im Verständnis von Anderson, einem der „Väter" der Maker Bewegung *„[…] werden die Arbeiter schließlich die Produktionsmittel besitzen. Innovation werde florieren, Exzellenz wird sich durchsetzen, inward-looking companies werden durch autward-looking communities ersetzt. Auf diese Weise wird eine neue „cottage industry" wachsen, die die globale Wirtschaft, verzerrt durch geringe Arbeitskosten, wieder ins Gleichgewicht bringen wird." [P100:24 ZGB]* Sind es hier noch Communities, die traditionelle Unternehmen angeblich ersetzen werden, können es in anderen Bereichen auch wiederum Einzelpersonen sein, die zu Hause produzieren, wie bereits im Kapitel Akteure der Maker Bewegung (Kapitel 5.2) dargestellt. *"The good news is that manufacturing is coming back. The bad news – at least for arty-farty types like your reviewer - is that we're going to be doing the manufacturing ourselves. Not in factories, of course, because that's so 20th century, but in our own homes." [P100:21 ZGB]*

Zum Schluss sei auf die Auffassung hingewiesen, dass die Maker Bewegung noch einen weiten Weg vor sich hat, man sich aber hüten sollte, sie als Paradies für Hobbyisten oder Nischen-Manufacturer zu unterschätzen.*"It represents the first steps in a different way of doing business." [P105:37 ZGB]*

5.9.5 Generelle Wirkungen und Ausmaß von Wirkungen

Analysiert man die Medien hinsichtlich ihrer Positionen zur Maker Bewegung und deren generellen Wirkungen lassen sich drei Aspekte besonders hervorheben. Es gibt Aussagen, in deren Mittelpunkt die Unsi-

cherheit über zukünftige Arbeits- und Lebensbereiche übergreifende Wirkungen dominiert. Davon unterscheiden sich Auffassungen, die umfassende positive wirtschaftliche und gesellschaftliche Wirkungen betonen, insbesondere von prominenten Vertretern der Maker Bewegung selbst und solche, die sich hierzu eher kritisch positionieren.

Die Positionen, die auf Unsicherheiten und Überraschungen abheben, stehen vor allem mit nicht vorhersehbaren Anwendungen, die aus den additiven Fertigungstechnologien resultieren können, im Zusammenhang. *[P64:7 ZDE] „…aber unsere Vorstellung der Warenwelt und der Wirtschaft werden diese Drucker garantiert verändern. Was wirklich durch sie passieren wird, das kann noch niemand sagen." [P69:25 ZDE]* Erstaunlicherweise werden Unsicherheiten die viel naheliegender sind, etwa die bezüglich der Demokratisierung der Produktion oder der Reorganisation von Produktions- und Arbeitswelt im Zuge der Maker Bewegung, kaum kritisch diskutiert. Hier dominieren die positiven Erwartungshaltungen. Repräsentativ dafür ist etwa die Auffassung von Neil Gershenfeld selbst, der eine Revolution in der Dezentralisierung und Demokratisierung von Produktion und Konsumtion sieht *[P95:64 ZGB]* und damit den disruptiven Charakter der Maker Bewegung und ihrer neuen Produktionsmittel hervorhebt. Dabei wird, wie überwiegend in der Medienberichterstattung, in den seltensten Fällen zwischen Wirkungen der Technologie und der Bewegung unterschieden und damit kaum gesehen, dass neue Technologien nicht automatisch zu veränderten wirtschaftlichen oder sozialen Praktiken führen müssen.

Ein Beitrag der hierfür sensibilisiert und mit mehreren Beispielen illustriert wurde, findet sich in einer US-amerikanischen Zeitschrift und stammt aus dem Jahr 2013. In diesem Beitrag wird davon ausgegangen, dass man sich die Wirkungen von Technologien nicht eindimensional und direkt vorstellen sollte. *"Just because a technology could be disruptive doesn't mean it will be. Protein shakes haven't replaced steaks. They are a supplemental option. Sure, scientists are developing ways to grow steaks in a petri dish, but, at the same time, ethically raised grass-fed beef is more popular than ever. Think about our clothing. We can make high-performance synthetic fabrics that can retain heat and wick away moisture, and yet we don't live in a world where everyone dresses like a Star Trek character (except for you, Under-Armour-Gym-Guy). Synthetic fabrics have not completely replaced organic fabrics; they are just another option added to designers' portfolios. Or how about those nifty,automatic bread makers? Did they disrupt the bread business? Would a deep fryer in every house put McDonalds out of the French fry business? Photography didn't kill painting." [P71:16 ZUSA]* Als Folge additiver Technologien werden nach Auffassung des Autors dieses Beitrages sicherlich auf der einen Seite komplizierte synthetische Formen und damit neue Produkte üblich. Das heißt seiner Meinung nach aber nicht, dass automatisch traditionelle Formen obsolet werden, denn

sehr wahrscheinlich werden auf der anderen Seite handgemachte, einfache Handwerksprodukte immer wieder nachgefragt werden, schon um sich von den synthetisch anmutenden Gegenständen abzusetzen. Weiter wird beispielhaft ausgeführt, dass es der Präzision des Laminats bedurfte, um wieder die Ungleichmäßigkeit von handbearbeitetem Holz wertzuschätzen. Insofern sei eher davon auszugehen, dass die additive Fertigung als Mix mit dem bestehenden Technologieportfolio Einzug in unser Leben halten wird. Sie wird nicht menschliche Handwerkskunst dominieren oder untergraben, sondern sich mit ihr mischen, sie ergänzen.

Dies hängt damit zusammen, so wird argumentiert, dass wir das Neue in unterschiedlichen Kombinationen und mit unterschiedlichen Motivationen mit dem Alten einphasen, was vom einfachen Pragmatismus bis hin zum kompletten Austauschen persönlicher Lebensstile reichen kann. Diesen Gedanken zu Ende führend, kommt der Autor des Beitrages schließlich zu der handlungsleitenden Aufforderung, dass, wenn wir das Potenzial der additiven Fertigung erklären und ausschöpfen wollen, wir die damit in Zusammenhang stehenden Entwicklungen nutzen sollten, um das Potenzial der traditionellen Produktionsmittel des Gießens, Fräsens, der Montage, der Aufbereitung, des Strickens und Nähens herauszufordern und neu zu betrachten *[P71:16 ZUSA].* Damit wird gleichzeitig ein Weg gewiesen, über generelle Wirkungen der Maker Bewegung nachzudenken. Was ist das wirklich Neue an ihr und in welcher Weise wird es mit Vorhandenem kombiniert werden? Wer sind die entsprechenden Akteure und wie gestalten sie, entsprechend ihrer Interessenlagen, Visionen und Möglichkeiten einen solchen Entwicklungsprozess?

Vor diesem Hintergrund wird die folgende ironisch gemeinte und kritische Aussage, die aus einer britischen Zeitung stammt, gut verständlich: *„Acolytes of 3D printers claim that this new technology will change the world. These fanatics, mostly based in San Francisco or Hoxton, believe the "printers" will turn kitchen tables into factories and rip up existing economic orthodoxies." [P114:5 ZGB]* Damit werden auch Fragen relativiert, ob die 3D-Druck-Technologie eine ernsthafte Gefahr für die traditionelle Fertigung darstellt. *[P77:12 ZUSA]* Führt man den Gedanken der Integration neuer Technologien und/oder sozialer Praktiken weiter, scheint die Annahme begründet zu sein, dass die Maker Bewegung und ihre Desktop Fabrication Technologien in irgendeiner Weise mit traditionellen Industrien verschmelzen werden. Die spannende Frage, die bisher noch nicht beantwortet wurde, ist die nach dem wie. Das folgende Zitat verweist auf diesen Zusammenhang: *"Established companies are taking notice of how maker culture is spurring innovation, and harnessing it themselves." [P82:16 ZUSA]*

Das Ausmaß, das den Wirkungen der Maker Bewegung zugeschrieben wird, bewegt sich auf einer breiten Skala von inkremental bis radikal. Am inkrementalen Ende der Skala steht beispielsweise die Beschreibung der Verbreitung des 3D-Drucks in entsprechenden Copyshops. *„Doch selbst die eher moderate Prognose vom 3D Copyshop an jeder Ecke ist noch längst nicht Wirklichkeit.“ [P55:5 ZDE]* Auch die Annahme, 3D-Drucker würden bald auf jedem Schreibtisch neben dem Rechner stehen, ist eine Einschätzung, die in diese Wirkungskategorie fällt. *[P41:66 ZDE].* In der Mitte der Skala sind Aussagen angesiedelt wie: *“maker movement will be economically bigger than the Internet.” [P82:106 ZUSA].* Am Ende der Skala wird der Maker Bewegung ein enormes disruptives Potenzial zuerkannt, wobei solche Bezeichnung Verwendung finden wie „die nächste industrielle Revolution“ oder „transformativer Einfluss auf die Zukunft“. *[P55:5 ZDE] [P71:52 ZUSA]*

The future is unknowable and perhaps unimaginable, but that shouldn't stop us from pondering the thrilling and terrifying consequences of advanced digital fabrication. Shipping costs, child labor and pollution could be vastly reduced. But where will the jobs be? *"We're on the verge of the next industrial revolution, no doubt about it," Dartmouth College business professor Richard D'Aveni told Yahoo News. "In 25 years, entire industries are going to disappear. Countries relying on mass manufacturing are going to find themselves with no revenues and no jobs." [P78:4 ZUSA]*

6 Schlussfolgerungen

Die qualitative, kategoriengeleitete Inhaltsanalyse zur Maker Bewegung in US-amerikanischen, britischen und deutschen Medien deckte ein breites inhaltliches Spektrum des Themenfeldes ab. Die Suche mit 45 Schlagworten führte zu einer Vielzahl potenziell relevanter Medienbeiträge, die in einem komplexen Selektionsprozess iterativ reduziert wurde. Die Analysebasis bildeten schließlich 902 Artikel, von denen 199 kodiert und in die unmittelbare Auswertung einbezogen wurden. Damit steht eine ausreichend umfangreiche Informations- und Wissensbasis zur Verfügung, um ein **systematisches Verständnis der Maker Bewegung** zu erarbeiten, die Treiber ihrer Entwicklung zu identifizieren und zu prüfen, ob und wie sie in der Gesellschaft als neue soziale Praktik durchsetzen kann. Mit einem ähnlichen Anliegen haben Voigt et al. 2016 versucht, basierend auf der Analyse von Tweeds, eine Taxonomie zur Maker Movement zu erarbeiten, die allerdings inhaltlich weniger komplex und theoriegleitet ist als die vorliegende Inhaltsanalyse (vgl. Voigt et al., 2016) .

Im Ergebnis der Analyse kann die Maker Bewegung als *ein neues soziales Phänomen des Produzierens verstanden werden, das darauf basiert, dass moderne digitale Fertigungstechnologien und dafür entwickelte*

Konstruktionssoftware sowie virtuelle Kooperations- und Vertriebsplattformen niederschwellig für Menschen zugänglich werden und es ihnen ermöglichen, selbst neue Produkte zu kreieren, vorhandene Designs weiter zu entwickeln, entsprechende Produkte herzustellen und zu vertreiben. Sie ist Ausdruck einer demokratischen Innovationskultur, entwickelt sich mit ihren neuen Kooperations- und Organisationsformen konträr zu bestehende industriellen Wirtschaftsstrukturen und bildet ein Gegengewicht zur Massenproduktion. Sie wurde in der Analyse durch ihr zugrundeliegende Grundzüge und Prinzipen, entsprechende Akteure, Organisationsformen und Technologien beschrieben, ergänzt um spezifische Inhalte, Methoden und Zielgruppen.

Die Maker Bewegung befindet sich am **Anfang ihrer Institutionalisierung**. Dafür spricht zunächst, wie gezeigt, die zunehmende Aufmerksamkeit, die sie durch die Öffentlichkeit seit dem Jahr 2011 erfährt. Hinweise dafür liefern aber auch eine Reihe weiterer Befunde. Fand die erste **Maker Faire** 2006 in San Mateo noch mit relative wenigen Ausstellern und Besucher statt, so hatte ihre Nachfolgerin neun Jahre später bereits über 99 Maker als Aussteller und etwa 130.000 Besucher. Weltweit gab es im Jahr 2013 etwa 100 Maker Faires, im Jahr 2014 waren es schon schätzungsweise 150 Maker Faires (MakerMedia, 2016). In ähnlicher Weise ist die Anzahl der gegründeten **FabLabs** weltweit Ausdruck der zunehmenden Institutionalisierung der Bewegung. Wurde das erste FabLab außerhalb des MIT im Jahr 2003 in Boston gegründet, gab es im Jahr 2012 schätzungsweise 100 FabLabs (Gershenfeld, 2012), Anfang 2016 waren es 618 und im September des gleichen Jahres bereits 711 FabLabs (FabFoundation, 2016). Schließlich ist die zunehmende Nutzung von zwei der Maker Bewegung zugerechneten **Plattformen** erwähnt. So verzeichnete beispielsweise die Plattform Thingiverse im Jahr 2012 „lediglich“ 25.000 veröffentlichte Designs, im Jahr 2013 waren es 100.000 und im Jahr 2014 bereits 400.000 Objekte mit 21 Millionen Downloads (MakerBot, 2016). Auf der Plattform 3D Hubs, die 3D-Drucke an Maker vermittelt, waren im Jahr 2016 immerhin 32.000 Drucker in mehr als 150 Ländern registriert. Allein in diesem Jahr druckten 5.350 Druckerbesitzer im Auftrag 714.300 Objekte (3DHubs, 2016). Die Verbreitung der Idee zeigt sich auch in der Etablierung von Maker Spaces in speziellen, ursprünglich nicht zur Community zählenden, Einrichtungen. So gaben in einer Befragung von 143 US-amerikanischen Bibliotheken aus dem Jahr 2013 immerhin 41 Prozent an, gegenwärtig einen Maker Space vorzuhalten, 36 Prozenten planten die Einrichtung eines Maker Spaces in der nahen Zukunft (vgl. Price, 2013). Diese Befunde zeigen, dass sich die Maker Bewegung in den vergangenen Jahren dynamisch entwickelt hat und eine entsprechende Community entstanden ist.

Die qualitative Auswertung der Inhaltsanalyse in den Masenmedien im Rahmen dieser Studie hat gezeigt, dass die Reflexion der Maker Bewegung durch widersprüchliche Sichtweisen gekennzeichnet ist. **Individualisierende und organisationale Perspektiven** existieren oftmals unvermittelt nebeneinander. Dabei sind

es auf der Akteursebene überwiegend individuelle Designer und Produzenten, die als Maker in Erscheinung treten und sich gleichzeitig in neuen kollektiven Formen organisieren.

In ähnlicher Weise verhält es sich mit den **Beziehungen der Maker Bewegung zur Wirtschaft**. Sie wird einerseits zu den von den Makern hergestellten „Gadgets“ belächelt, häufig unter Verweis darauf, dass es ihr eher um das „wie“, als das „was“ gehe. Andererseits wird ihr ein enormes disruptives Potenzial unterstellt, das von der Zerstörung bisheriger Geschäftsmodelle bis hin zur Etablierung einer neuen Produktionsweise reicht.

Die Inhaltsanalyse lässt darauf schließen, dass es sich bei der Maker Bewegung noch um ein relativ eigenständiges soziales Phänomen handelt, um eine Bewegung, die sich konträr zur dominanten industriellen Produktion entwickelt. Es gibt in den öffentlichen Medien so gut wie keine Beiträge, die den Zusammenhang zwischen industrieller Produktion und Maker Bewegung systematisch thematisieren. Auch im Rahmen der Diskussionen um Industrie 4.0, die besonders intensiv in Deutschland geführt wird, werden mögliche Beziehungen zur Maker Bewegung nicht thematisiert, weder auf wissenschaftlicher, öffentlicher noch politischer Ebene.

Was sich hinsichtlich der Beziehungen zur Wirtschaft abzeichnet ist, dass sich die Bewegung über den Weg von **Gründungen** institutionalisiert. Auch die **Stärkung von Kleinbetrieben, Handwerkern und Freischaffenden** durch die Verbindung mit der Maker Bewegung scheint eine realistische Option ihrer Diffusion zu sein. Darüber zeichnet sich ab, dass die von Makern erworbenen Kompetenzen im Umgang mit den neuen digitalen Fabrikationstechnologien und ihre Fähigkeit zur offenen Zusammenarbeit auch für „traditionelle“ Produktionsunternehmen von Interesse sind und auf dem Wege der **Absorption von Human Resources** die Maker Bewegung weiter an Bedeutung gewinnen wird. Die von den Makern genutzten digitalen Fabrikationstechnologien, insbesondere der 3D-Druck, werden von der Industrie ohnehin seit langem genutzt und weiterentwickelt.

Ein weiterer interessanter Widerspruch wird in der öffentlichen Diskussion zur Maker Bewegung deutlich. Maker sind einerseits **räumlich stark verortet**. Als Community bilden sie sich in realen Räumen (Maker Spaces) wie FabLabs, TechShops, Repair Cafés, Hackerspaces oder Co-Working Spaces heraus. Gleichzeitig nutzen sie **virtuelle Kooperations- und Vertriebsplattformen**, um ihre Designs zu erstellen und zu vertreiben. Damit gehen unterschiedliche wirtschaftliche Orientierungen der Maker wie „For Profit“ oder „For Non Profit“ einher. Während in den „analogen Räumen“ eher das Prinzip des Teilens dominiert, mit Ausnahme des kommerziellen Betriebs solcher Räume, dominiert in den Design- und Vertriebsplattformen

eher die Orientierung „For Profit“. Mit dieser Orientierung bilden die Vertriebsplattformen einen wirksamen Weg der Institutionalisierung der Maker Bewegung, während an den „analogen Orten“das Selbstverständnis und die Fähigkeiten der Maker entwickelt werden. In diesem Zusammenhang sind auch die den Makern häufig zugeschriebenen normativen Orientierungen an neuen und sinnvollen Anwendungen, an ressourcensparenden Ansätzen und demokratischen, reflexiven und kritischen Herangehensweisen zu erwähnen. Sie sind wichtige Voraussetzung für die Bildung einer eigenen Community.

Die **Maker Spaces** sind gegenwärtig die entscheidenden Multiplikatoren für die Maker und eine wichtige Organisationsform der Bewegung. Sie machen die entsprechenden Ressourcen verfügbar, verbinden sie mit regionalen Institutionen und Initiativen, universitären, betrieblichen und weiteren Anwendungskontexten.

Am weitesten durchgesetzt haben sich Prinzipien der Maker Bewegung im **Bereich der Aus- und Weiterbildung**, hier vor allem in den USA. Es ist damit zu rechnen, dass sich dieser Trend auch in Europa durchsetzen wird. Ein geeigneter Weg dafür dürften hochschulnahe Maker Spaces sein, die auch hochschulexterne Zielgruppen in den Fokus nehmen.

Entsprechend dem dieser qualitativen Inhaltsanalyse zugrunde gelegten und angepassten heuristischen Modell von Geels und Schot (vgl. Abbildung 1) kann die Maker Bewegung als eine Nischeninnovation, im Sinne einer sich in der **Anfangsphase der Verbreitung befindlichen sozialen Innovation** verstanden werden. Als soziale Innovation wird hier eine […] „von Akteuren ausgehende intensionale, zielgerichtete Neukonfiguration sozialer Praktiken in bestimmten Handlungsfeldern bzw. sozialen Kontexten“ verstanden, […] „mit dem Ziel, Probleme oder Bedürfnisse besser zu lösen bzw. zu befriedigen, als dies auf der Grundlage etablierter Praktiken möglich ist“ (Howaldt and Schwarz, 2010:89). Diese Neukonfiguration muss nach Howaldt und Schwarz sozial akzeptiert sein und in die Gesellschaft bzw. in gesellschaftliche Teilbereiche hinein diffundieren, diese transformieren und sich auf diese Weise als neue soziale Praxis institutionalisieren (vgl. Howaldt and Schwarz, 2010:90). Vor dem Hintergrund des Modells von Geels und Schot bildet das bestehende und sich gegenwärtig in Richtung Industrie 4.0 entwickelnde industrielle Produktionsregime den gesellschaftlichen Teilbereich, in den hinein die Maker Bewegung diffundieren wird. Um diesen Prozess zu verstehen kann wiederum auf Geels und Schot zurückgegriffen werden, die unterschiedliche Pfade der Transition bestehender sozio-technischer Regimes beschreiben, die - auch bezogen auf die Maker Bewegung - Erklärungswert besitzen. Sie skizzieren neben anderen (1) einen Pfad ohne Druck seitens der socio-technical landscape, in dem sich das sozio-technische Regime reproduziert (**Reproduktionspfad**), wobei Nischeninnovationen kaum eine Rolle spielen, da sie nicht weit genug entwickelt sind. Davon

wird (2) ein **Transformationspfad** unterschieden, charakterisiert durch einen moderaten Druck der socio-technical landscape auf das sozio-technische Regime bei nicht voll entwickelten Nischeninnovationen. In diesem Pfad modifizieren die Akteure des vorherrschenden sozio-technischen Regimes dieses, die Nischeninnovationen sind symbiotischer Natur und ergänzen das Regime, um dessen Performance zu erhöhen. (3) Im **Substitutionspfad** herrscht starker Druck auf das sozio-technische System und die Nischeninnovationen sind entwickelt. In dieser Konstellation kommt es zum Durchbruch der Nischeninnovationen und das existierende sozio-technische Regime wird ersetzt. (4) im **Rekonfigurationspfad** werden bei moderatem Druck symbiotische Nischeninnovationen frühzeitig durch das sozio-technische Regime adaptiert und führen zu substanziellen Veränderungen in dessen Basisstruktur (vgl. Geels and Schot, 2007:406ff).

Die Frage, welchen Pfad die Maker Bewegung nehmen wird, kann derzeit nicht beantwortet werden. Allerdings setzt diese Typologie einen gut begründeten und geeigneten Rahmen für die Antizipation möglicher Entwicklungswege im Rahmen von Szenarioanalysen. Mit der vorliegenden Inhaltsanalyse ist der Szenariogegenstand (Maker Bewegung) bereits gut beschrieben und die Pfadtypologie gibt Hinweise auf die Art der Zukunftsprojektionen.

Neben den Szenarien, aus denen Anforderungen an unterschiedliche Akteursgruppen abgeleitet werden können, um den Prozess der Institutionalisierung der Maker Bewegung zu unterstützen, bedarf es einer weiteren Operationalisierung des Verständnisses der Bewegung, um einzuschätzen zu können, in welcher Phase ihrer Entwicklung sich die Bewegung gegenwärtig befindet und in welcher Art sie mit dem bestehenden Produktionsregime in Wechselwirkung steht. Auf diese Weise lassen sich Antworten auf die Frage finden, welcher Grad an Autonomie in der Zukunft erforderlich sein wird, damit die Bewegung nicht unmittelbar und permanent vom dominanten Regime assimiliert wird, sondern aufgrund relativer Autonomie und ausreichender Wirkmächtigkeit einen Beitrag leisten kann es zu erneuern. Auch die Beantwortung der Frage nach erforderlichen Bindungen an die dominanten Institutionen, nach erforderlichen Ressourcen, geeigneten Maßnahmen und Organisationsformen kann auf der Basis einer Performancebestimmung erfolgen.

Literaturverzeichnis

3DHUBS. 2016. *Where 3D prints are made* [Online]. Available: https://www.3dhubs.com/ [Accessed 26.9.2016].

ALBRECHT, S. 2013. Der emergente Diskurs im Internet: Wahrnehmung der Nanotechnologie im Spiegel der Online-Diskursanalyse. *In:* FRAAS, C., MEIER, S. & PENTZOLD, C. (eds.) *Online-Diskurse. Theorien und Methoden transmedialer Online-Diskursforschung.* Köln: Herbert van Halem Verlag.

ALMEYDA, T., ANDERSSON, L. & EPPINGER, E. 2015. Nutzen und Risiken der Personalisierten Medizin - Analyse der Berichterstattung in den deutschen, britischen und US-amerikanischen Medien *In:* EPPINGER, E., HALECKER, B., HÖLZLE, K. & KAMPRATH, M. (eds.) *Dienstleistungspotenziale und Geschäftsmodelle in der Personalisierten Medizin.* Wiesbaden: Springer Fachmedien.

ANDERSON, C. 2012. *Makers. The New Industrial Revolution,* New York, Crown Business.

FABFOUNDATION. 2016. *fablabs* [Online]. Available: http://www.fablabs.io/labs [Accessed 28.9.2016].

GEELS, F. W. 2007. Transformation of Large Technical Systems. A Multilevel Analysis of the Dutch Highway System (1950-2000). *Science, Technology, & Human Values,* 32**,** 123-149.

GEELS, F. W. & SCHOT, J. 2007. Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy,* 36**,** 399-417.

GERSHENFELD, N. 2005. *FAB. The coming revolution on your desktop-from personal computers to personal fabrication,* New York, Perseus Books Group.

GERSHENFELD, N. 2012. How To Make Almost Anything. *Foraign Affairs,* 91**,** 43-36.

GLAESER, E. L. & SHLEIFER, A. 2001. Not-for-profit-entrepreneurs. *Public Economics,* 81**,** 99-115.

HAGEL, J., BROWN, J. S. & KULASOORIYA, D. 2014. A Movement in the Making.

HOWALDT, J., KOPP, R. & SCHWARZ, M. 2014. *Zur Theorie sozialer Innovationen. Tardes vernachlässigter Beitrag zur Entwicklung einer soziologischen Innovationstheorie,* Weinheim und Basel, Belz Juventa.

HOWALDT, J. & SCHWARZ, M. 2010. Soziale Innovationen. Konzepte, Forschungsfelder und -perspektiven. *In:* HOWALDT, J. & JACOBSEN, H. (eds.) *Soziale Innovation. Auf dem Weg zu einem postindustriellen Innovationsparadigma.* VS Verlag.

KOHLBACHER, F. 2006. Qualitative Content Analysis in Case Study Research. *Forum Qualitative Sozialforschung,* 7**,** 1-30.

KUCKARTZ, U. 2012. *Qualitative Inhaltsanalyse: Methoden, Praxis, Computerunterstützung,* Weinheim und Basel, Beltz Juventa.

MACNAMARA, J. 2005. Media content analysis: Its uses; benefits and best practice methodologies. *Asia Pacific Public Relations Journal,* 6**,** 1-34.

MAKERBOT. 2016. *Thingiverse* [Online]. Available: https://www.thingiverse.com/ [Accessed 26.9.2016].

MAKERMEDIA. 2016. *makerfaire* [Online]. Available: http://makerfaire.com/gobal/ [Accessed 28.9.2016].

MAYRING, P. 2010. Qualitative Inhaltsanalyse. *In:* MEY, G. & MRUCK, K. (eds.) *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie.* Wiesbaden: Springer VS.

NEUMAN, W. 1997. *Social research methods. Qualitative and quantitative approaches,* Needham Heights, MA, Allyn & Bacon.

PRICE, G. 2013. *Makerspaces in Libraries* [Online]. Available: http://www.infodocket.com/2013/12/16/results-of-makerspaces-in-libraries-study-released/ [Accessed].

VOIGT, C., MONTERO, C. S. & MENICHINELLI, M. 2016. An empirically informed taxonomy for the Maker Movement. *3rd International Conference on Internet Science (NSCI).* Florence: Springer.

WBGU 2011. Welt im Wandel - Gesellschaftsvertrag für eine große Transformation. Berlin.