

Masterthesis
im Studiengang Gestaltung
Studienrichtung Holzgestaltung

Thema:

Die Maker der Zukunft. Mobile Gestaltungsräume für Kinder

vorgelegt von: Andreas Mikutta

Matrikelnummer: 24949

eingereicht am 24.06.2019

ANGEWANDTE KUNST SCHNEEBERG
Fakultät der Westsächsischen Hochschule Zwickau

Eingangsvermerke der Prüfer*innen:

Gliederung

Einleitung

1. Die Maker. Gestaltung zwischen Do-It-Yourself und materieller Kultur

2. Die Zukunft. Potenziale der Maker-Kultur für die kindliche Entwicklung und Bildung

3. Die Maker der Zukunft. Mobile Gestaltungsräume für Kinder

Schluss

Literaturverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Selbständigkeitserklärung

Einleitung

„In der Maker-Szene treffen sich kreative Tüftlerinnen und Tüftler verschiedenster Disziplinen, um Ideen auszutauschen, gemeinsam Problemlösungen zu entwickeln und eigene Do-it-Yourself-Projekte zu verwirklichen. Unter dem Leitsatz *If it can be imagined it can be made* erschließt diese stetig wachsende Maker-Bewegung ein enormes Innovationspotenzial.“¹

Dieses Zitat findet sich auf der Internetpräsenz des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Im Jahr 2012 wurde durch dieses Ministerium die *Make Light-Initiative* ins Leben gerufen, die eine Zusammenführung der *Maker-Szene* mit Industrie, Wissenschaft und Politik befördern soll.² Die Initiative ist Teil der Hightech-Strategie der Bundesregierung und möchte den Technologiebereich der Photonik – also optische Verfahren wie z.B. die Lasertechnologie – unter den *Makern* bekannt machen. Online-Wettbewerbe wie die jährliche *MakeLight Challenge* fördern *Do-It-Yourself (DIY)-Projekte*. Ausgewählte Gewinner werden dann auf *Maker-Faires* oder dem *Make Light Lab*, einem neuntägigen Workshopfestival im Bundesministerium für Bildung und Forschung, der Öffentlichkeit, sowie Institutionen aus Forschung und Wirtschaft vorgestellt.

In der High-Tech-Strategie formuliert die Bundesregierung das Ziel einer stärkeren gesellschaftlichen Beteiligung an Forschung und Entwicklung. Da-

1 Bundesministerium für Bildung und Forschung: Die Maker-Bewegung.
<<https://www.bmbf.de/de/maker-szene-2128.html>> (13.06.2019, 11:21 Uhr)

2 Für den Begriff Maker wird in der vorliegenden Arbeit die englische Bezeichnung verwendet. Daher wird auf das Gendern des Begriffs verzichtet.

bei geht es einerseits um eine breitere Akzeptanz von Technologien in der Bevölkerung, um Teilhabe am Diskurs über Technik als dominantem Kulturbereich, aber auch um das genannte Innovationspotenzial der Menschen. Die Förderung einer *Innovationskultur* auf einer breiten gesellschaftlichen Basis, die Orientierung auf *Zukunftsthemen* und gesellschaftliche Herausforderungen stehen im Fokus der Strategie³. Diese aktive Rolle der Gesellschaft wird heute als *Citizen Science* bezeichnet und beschreibt die „Beteiligung von Personen an wissenschaftlichen Prozessen, die nicht in diesem Wissenschaftsbereich institutionell gebunden sind. Dabei kann die Beteiligung in der kurzzeitigen Erhebung von Daten bis hin zu einem intensiven Einsatz von Freizeit bestehen, um sich gemeinsam mit Wissenschaftlerinnen bzw. Wissenschaftlern und/oder anderen Ehrenamtlichen in ein Forschungsthema zu vertiefen“⁴. Das Ministerium für Bildung und Forschung fördert aktuell mehr als 100 Projekte in diesem Bereich.⁵

Die deutsche Regierung ist dabei Teil einer Entwicklung, die sich in mehreren Ländern der Welt beobachten lässt. So richtete beispielsweise die U.S.-amerikanische Regierung in Washington unter dem damaligen Präsidenten Barack Obama den ersten *White House Maker Faire* aus. Mit dem Hashtag #NationOfMakers wurde zugleich die Vision des Programms beschrieben:

„The vision of Nation of Makers is to build a society where everyone has access to the tools, technologies, experiences and knowledge to make anything; to create a thriving, connected, and inclusive community of practice where collaboration fosters a culture of abundance.“⁶

3 Vgl.: Die Bundesregierung: High-Tech-Strategie. Handlungsfelder, < <https://www.hightech-strategie.de/de/zusammenarbeit-und-transfer-1699.html> > (13.06.19, 11:31 Uhr).

4 Jaeger-Erben, Melanie: REPARA/KUL/TUR. < <https://reparakultur.org/was-ist-citizen-science/> > (13.06.19, 11:38 Uhr).

5 Stand 2019. Vgl.: Bürger schaffen Wissen. Die Citizen Science Plattform, < <https://www.buerger-schaffenwissen.de/projekte> > (18.06.19, 21:11 Uhr).

6 Jones-Davis, Dorothy: Nation of Makers. < <http://nationofmakers.us/about.html> > (13.06.19, 11:47 Uhr).

Die Erprobung solcher kollaborativer Verfahren auf Regierungsebene macht deutlich, dass es dabei nicht um Nischenphänomene geht, sondern die *Maker* als Teil eines gesellschaftlichen, kulturellen und technologischen Transformationsprozesses wahrgenommen werden.

Aber wer sind eigentlich *Maker*? Und woher kommt die *Maker-Bewegung*? Was ist die gesellschaftliche, ökonomische und individuelle Signifikanz dieses Phänomens? Und was sind Voraussetzungen für die genannte Innovationskultur?

Anhand dieser Fragen als Leitlinien soll in der vorliegenden Arbeit zuerst eine Charakterisierung des *Maker-Begriffs* vorgenommen werden.

Die Potenziale dieser begrifflich daraus abgeleiteten *Maker-Kultur* für den Bereich der kindlichen Entwicklung und Bildung sind Gegenstand des zweiten Teils.

Der dritte Teil beinhaltet den Transfer der Erkenntnisse aus Theorie und Recherche in das Produktkonzept *Die Maker der Zukunft – Mobile Gestaltungsräume für Kinder*.

1. Die *Maker*. Gestaltung zwischen DIY und materieller Kultur

„We're talking about people who craft, design, manufacture, tinker with, engineer, fabricate, and repair physical things. Art, craft, electronics, textiles, products, robots. Hi-tech and low-tech, amateur and professional, young and old, with digital tools or by hand. Historical perspectives, what's happening here and now, and how things might change in the future.“⁷

Der Begriff *Maker* geht auf das im Jahr 2005 gegründete U.S.-amerikanische *Make-Magazine* zurück und sollte die dazugehörige Community benennen. Auch wenn *Maker* mit *Macher* einfach zu übersetzen wäre, hat sich der englische Begriff im deutschsprachigen Raum und international durchgesetzt. In dieser Arbeit wird für die Tätigkeit der Begriff *Making* verwendet.

„All of Us Are Makers. At the heart of the Maker Movement is the understanding that making is uniquely human“⁸, schreibt der Gründer des *Make Magazine* Dale Dougherty über das Selbstverständnis der Community. *Making* – die schöpferische Tätigkeit – sei demnach eine Ausdrucksform, die allen Menschen inhärent ist. Dougherty wählt die Bezeichnung *Movement*. Er stellt die *Maker* damit in die Tradition (sozial)reformerischer Bewegungen wie beispielsweise der Arbeiterbewegung. Damit wird suggeriert, dass es den *Makern* um einen gesellschaftlichen Wandel oder jedenfalls die Beeinflussung der gesellschaftlichen Entwicklung geht.

⁷ Makerassembly: What do we mean by „Making“?. <<https://makerassembly.org/about/>> (13.06.19, 12:01 Uhr).

⁸ Dougherty, Dale: All of Us Are Makers. <<https://makermedia.com>> (13.06.19, 12:10 Uhr).

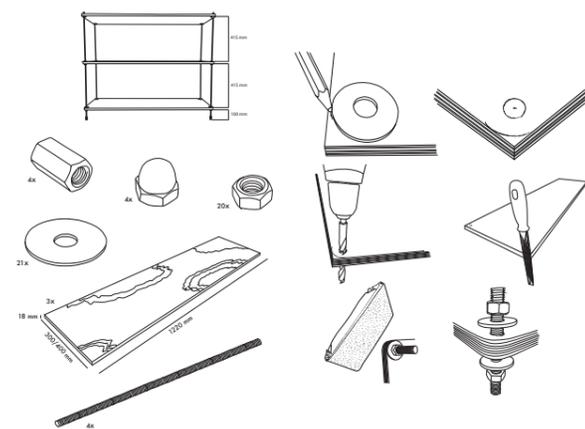
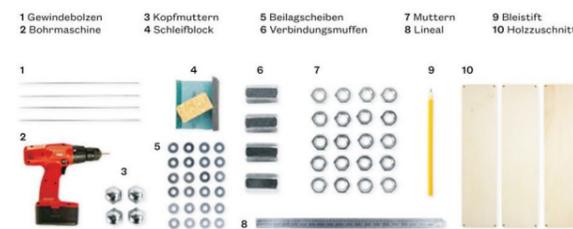


Abb. 1: Regal *Nut and Bolt* von Lex Pot, erschienen im SZ Magazin.

Der aktuelle Diskurs zur *Maker Bewegung* tendiert zu einer Position, wie sie Thilo Schwer in seinem Aufsatz *3D-Druck: Von der Industrie in den Bastelkeller – und zurück* vertritt. Er klassifiziert die *Maker Bewegung* als „technologisch geprägte Form des DIY“.⁹ Zugleich macht er deutlich, dass unter dem Schlagwort „auch klassische Selbstmachpraktiken subsumiert werden.“¹⁰ Im Museum für Kommunikation in Frankfurt am Main eröffnete 2011 die Ausstellung *DIY. Die Mitmach-Revolution*. Der Titel der Ausstellung attestiert dem *Do-It-Yourself (DIY)* das Potenzial, einen gesellschaftlichen, ideologischen oder auch wirtschaftlichen Umbruch zu initiieren. Ein Rückblick auf die Entwicklung des *DIY* macht nachvollziehbar, wie dieser Ansatz zu interpretieren ist. Zugleich bildet er die Grundlage für eine Beschreibung des *Maker-Begriffs* und macht deutlich, dass die *Maker-Bewegung* bislang mehr als Haltung zu interpretieren ist, als über ein konzeptuelles Fundament.

DIY

Handgefertigte Produkte – oder *DIY-Produkte* – erfahren gegenwärtig eine große mediale Aufmerksamkeit. Sei es über Blogs, Bildbände oder Online-Portale wie etsy.com. Abbildung 1 zeigt ein Beispiel aus dem SZ-Magazin (Heft 24/2015, 11. Juni 2016). Unter der Überschrift *Selber! Möbelkaufen macht Spaß – aber Möbelbauen stolz und glücklich* zeigen mehrere internationale Designer Projekte mit Anleitung zum Nachbauen. Der Titel des Artikels suggeriert, dass es bei diesen Projekten vor allem um die Zufriedenheit geht, die sich einstellt, wenn Gebrauchsobjekte mit den eigenen Händen hergestellt werden. Es lassen sich vergleichbare Beispiele aus unterschiedlichen Berei-

⁹ Schwer, Thilo: 3D-Druck: Von der Industrie in den Bastelkeller – und zurück, in: Richard, Birgit / Müller, Jana / Blechinger, Eleni (Hg): *Konsumfashionista – mediale Ästhetiken des Modischen*. Paderborn 2017, S. 141-153, hier S. 143.

¹⁰ Schwer 2017, S. 143.



Abb. 2: Keep-Table von Muuto.



Abb. 3: Woodlamp von Muuto.

chen der Alltagskultur finden – Mützen stricken (Bekleidung), Brot backen (Ernährung), *Urban Gardening* (Versorgung), etc.

Der Slogan *Do-It-Yourself* ist jedoch älter, als es die gegenwärtigen Veröffentlichungen vermuten lassen. Zum ersten Mal ist dieser in einer Ausgabe der US-amerikanischen Zeitschrift *Suburban Life* von 1912 dokumentiert. In einem Artikel wurde dazu aufgefordert, die Wände in der eigenen Wohnung selbst zu streichen, anstatt einen professionellen Maler zu beauftragen.¹¹ Diese Aufforderung könnte auch rund 100 Jahre später in jedem beliebigen Baumarkt zu finden sein.

In den letzten Jahren taucht das *DIY* aber auch verstärkt in konsumierbaren Produkten vor allem in der Möbel- und Einrichtungsbranche auf. Hier wird ganz gezielt mit der Ästhetik des *DIY* gearbeitet. „Typische Elemente [...] wie etwa sichtbare Verschraubungen, Halbzeuge aus dem Baumarkt oder das collagenartige Zusammenfügen unterschiedlicher Materialien“¹² lassen die Objekte improvisiert erscheinen. Eine demonstrative Low-Tech-Fertigung mit konstruktiv einfachen Verbindungen und oft unbehandelten Holzoberflächen ist dabei nicht der Ausdruck mangelnder technischer Fertigkeiten oder Produktionsmöglichkeiten. Es ist im Gegenteil eine gezielte Kontrastierung der makellosen Produktästhetik aus herkömmlicher industrieller Produktion (vgl. Abb. 2 und 3). Diese „Inszenierung des Imperfekten“¹³ zitiert eine Entwicklung, die mehr als 150 Jahre zurückreicht. Die Besinnung auf Handgefertigtes und Handwerkliches ist in der Designgeschichte ein wiederkehrendes Phänomen:

Bereits Mitte des 19. Jahrhunderts wandte sich die *Arts and Crafts-Bewegung* gegen die durch die industrielle Revolution eingeleiteten Veränderungen. Die

11 Vgl. Hornung, Annabelle (Hg.): *DIY. Die Mitmach-Revolution*, Ausst.-Kat. Frankfurt am Main, Museum für Kommunikation, Mainz 2011, S. 8

12 Schwer, Thilo: *Produktsprachen. Design zwischen Unikat und Industrieprodukt*, Bielefeld 2014, S. 250

13 Schwer, Thilo: *Gegen- oder Hochkultur. Perspektiven für Handgemachtes*, in: *Werkspuren* 143, 2016, S. 8-12, hier S. 11



Abb. 4: Reifensofa, Des-In, 1974.

Protagonisten der Begegnung John Ruskin und William Morris kritisierten den Perfektionismus der industriell gefertigten Produkte. Sie erkannten auch die Gefahr der Umweltverschmutzung durch die neuen Produktionsformen und wandten sich gegen eine Ausbeutung und die zunehmende Entfremdung der Arbeiter von ihren Produkten durch die arbeitsteilige Herstellung. Als sozialreformerische Bewegung propagierte *Arts and Crafts* eine Arbeitsweise nach dem Vorbild mittelalterlicher Bauhütten.¹⁴ Im genossenschaftlich organisierten Unternehmen Morris, Marshall & Faulkner wurden unter anderem Möbel und Stoffe produziert. Qualitätvolle und in selbstbestimmter, gemeinschaftlicher Arbeitsorganisation von Handwerker*innen und Künstler*innen produzierte Waren jenseits von Profitstreben waren ein zentrales Anliegen der *Arts and Crafts-Bewegung*.

Auch nachfolgende Bewegungen entwarfen anti-industrielle Utopien, die das Handwerk und selbstbestimmte Produktion fokussierten.¹⁵ Dagmar Steffen nennt dazu (aus deutscher Perspektive) den Jugendstil und den Deutschen Werkbund im beginnenden 20. Jahrhundert. Und auch das *Recycling Design* und das *Alternative Handwerk*, entstanden im Kontext der 1968er-Jahre, thematisierten neue Formen der Gestaltung und Produktionsalternativen. Die Offenbacher *Des-In-Gruppe* als Teil dieser Bewegung gab Baupläne zum Nachbauen oder für den Nebenerwerb heraus und zeigte mit ihren Entwürfen eine Ästhetisierung von rohen, unperfekten Ausgangsmaterialien und Bearbeitungsmethoden (vgl. Abb. 4).¹⁶ Das *Neue Deutsche Design* der 1980er Jahre setzte mit spielerischen und experimentellen Ent-

14 Vgl.: Breuer, Gerda (Hg.): Ästhetik der schönen Genügsamkeit oder „Arts and Crafts“ als Lebensform. Bauwelt-Fundamente 112, Braunschweig / Wiesbaden 1998, hier S. 21 ff.

15 Vgl.: Steffen, Dagmar: Das Handwerk als Produktions- und Arbeitsstil. Widerstand, Koexistenz und Konvergenz zur Industriekultur, in: Breuer, Gerda / Oestereich, Christopher (Hg.): Seriell – individuell. Handwerkliches im Design, Weimar 2014, S. 15-28.

16 Vgl. Gros, Jochen: Alternatives Handwerk < <https://jochen-gros.de/A/Alternativen.html>> (10.06.2019, 15.25 Uhr)



Abb. 5: Verspanntes Regal von Wolfgang Laubersheimer. Ansicht und Detail, 1984.



Abb. 6: Wie baue ich mir selbst...? Schriftenreihe, Ausgabe um 1930.



Abb. 7: Nadelkissen aus dem Gewindeabschluss einer Gasmasken und Stoffresten. 1940er Jahre.

würfen einen kontrastierenden Akzent zum Funktionalismus (vgl. Abb. 5).

Keine dieser genannten Bewegungen hatte eine wesentliche wirtschaftliche Relevanz, sondern es ging um eine Auseinandersetzung mit den Arbeitsbedingungen und der Ästhetik industrieller Produktion.

Den ökonomischen Aspekt des *DIY* thematisierten im beginnenden 20. Jahrhundert Veröffentlichungen wie die Schriftenreihe *Wie baue ich mir selbst...?* (vgl. Abb. 6). Mit Anleitungen zum Selbstbau aller möglichen Alltags- und Freizeitgegenstände war diese an Lai*innen gerichtete Zeitschrift ein Vorläufer für eine stark wachsende Anzahl an Handbüchern und Bauanleitungen in der Folgezeit des zweiten Weltkriegs. Fehlende Arbeitskräfte und Materialmangel beförderten eine Herstellung *Marke Eigenbau* (vgl. Abb. 7). Ein frühes Beispiel dieser ökonomisch motivierten Produkte ist der *Kratstoel* von Gerrit Thomas Rietveld. Rietveld entwarf ihn in den von der Wirtschaftskrise geprägten 1930er Jahren als Bausatz aus Holzresten und Verpackungsmaterial und verschickte ihn an seine Kunden zur Selbstmontage.¹⁷ Gerade in der Nachkriegszeit oder auch später in der DDR wurden *DIY-Produkte* als kostengünstige Provisorien angesehen und entsorgt, „sobald solidere, professioneller ausgeführte und repräsentativer gestaltete Dinge in Reichweite kamen.“¹⁸

Etwa zeitgleich mit der *Des-In-Gruppe* veröffentlichten Victor Papanek und James Hennessey in den USA mit *Nomadic Furniture* und der Italiener Enzo Mari mit seinem Buch *Autoprogettazione?*¹⁹ Pläne simpler Möbelkonstruktion

17 Vgl. Schmitz, Thomas H. / Häußling, Roger / Mareis, Claudia / Groninger, Hannah (Hg.): Manifestationen im Entwurf. Design - Architektur - Ingenieurwesen, Bielefeld 2016, S. 155.

18 Hackenschmidt, Sebastian: Do-It-Yourself. In: Stuber, Thomas (Hg.): Technik und Design. 2. Aufl., Bern 2018, S. 382-398, hier S. 386.

19 Autoprogettazione? ist ein Kunstwort aus den Bestandteilen auto=selbst und progettazione=Planung/Design. Enzo Mari nennt jedoch als zentrales Anliegen nicht das Produkt selbst, sondern dessen Bildungsbeitrag. Vgl. Mari, Enzo: Autoprogettazione?. 2. Aufl., Mantova 2008, S. 5.

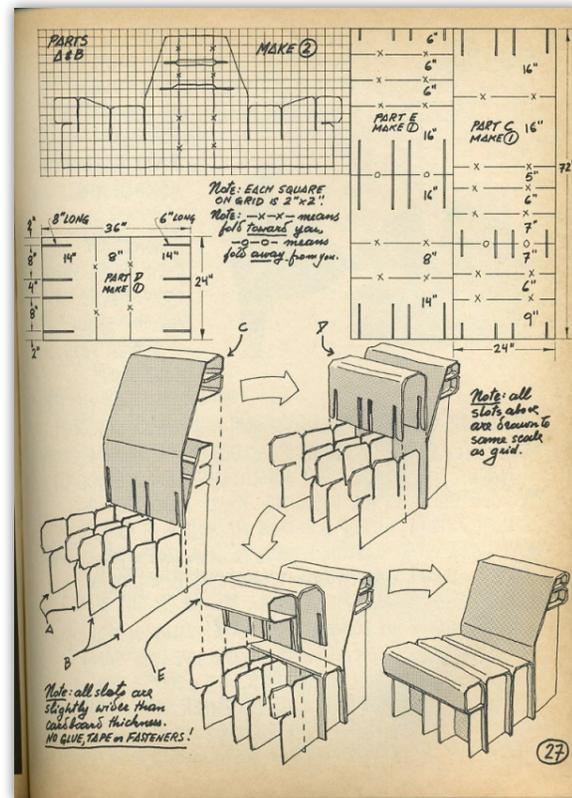


Abb. 8: *Nomadic Furniture*. Hennesey / Papanek, 1974.



Abb. 9: *Sedia 1*. Enzo Mari, 1974.

nen zum Nachbau. Diese Publikationen gelten als wegweisend für die heutige Rezeption der *DIY-Kultur*. Es werden Entwürfe präsentiert, die mit einfachen Werkzeugen, leicht zugänglichen Materialien und ohne professionelle Handwerkskenntnisse umzusetzen sind (vgl. Abb. 8 und 9). Vieles deutet darauf hin, dass beide Publikationen stark vom *Whole Earth Catalog* inspiriert waren. Die US-amerikanische Zeitschrift erschien erstmals 1968 und verstand sich als Sprachrohr der Gegenkultur. Unter dem Motto *Access to Tools* zielte das Nachschlagewerk mit Artikeln und Produktbewertungen auf eine Sammlung von „Wissen für eine dezentral organisierte, alternative und umweltbewusste Konsumkultur.“²⁰ Und auch wenn die Entstehung von *Nomadic Furniture* und *Autoprogettazione?* im Kontext der antikapitalistischen Strömungen zu verorten ist, zeigen sich hier wesentliche Intentionen, die in konstruktiver Art und Weise über eine reine Protesthaltung hinausweisen. Enzo Mari nennt rückblickend zwei wesentliche Motivationen für die Entstehung: „In 1974 I thought that if people were encouraged to build a table with their own hands they would be able to understand the thinking behind it.“²¹ Es geht ihm folglich zum einen um ein handelndes Erschließen der Thematik. Zum anderen verdeutlicht er, dass nicht eine alternative Produktionsform zur industriellen Fertigung im Vordergrund steht, sondern „a sort of critical exercise on design. [...] The designs have no measurements and while you are making them you can make changes, variations... when making the object, the user [...] improves his own ability to assess the products on the market with a more critical eye.“²² Enzo Mari zielt damit auf Bewertungsfähigkeiten ab. Durch den eigenhändigen Bau werden sowohl konstruktive Prinzipien, Materialeigenschaften (und Grenzen) und funktionale Aspekte (z.B. Ergonomie) durchlebt.

20 Hackenschmidt 2018, S. 385.

21 Mari 2008, S. 5.

22 Mari 2008, S. 45.



Abb. 10: *Kratstoel*. Gerrit Rietveld, Hersteller: spectrum, 1934 / 2004.

Die daraus gewonnenen Kompetenzen sollen einen reflektierten Umgang mit den uns umgebenden Artefakten befördern. Nicht der selbst gebaute Stuhl, Tisch oder Schrank ist demnach das eigentliche Ziel, sondern die Auseinandersetzung mit materieller Kultur als Bildungsbeitrag. Und gerade im Kontext der kindlichen Bildung und Entwicklung liegt in dieser Zielsetzung ein wesentliches Potenzial von *DIY-Praktiken*.

Es zeigt sich, dass die Motivationen für *DIY* sehr unterschiedlich sein können. Je nach Perspektive stehen ökonomische, soziokulturelle, ästhetische, konsumkritische oder ökologische Aspekte im Vordergrund. Wenn sich die *DIY-Ästhetik* in den letzten Jahren häufig als Zitat in Konsumprodukten findet, zeigt das, dass damit vor allem das semantische Repertoire erweitert wurde. Der oben genannte *Kratstoel* von Rietveld wird heute – als Kindergröße – von dem niederländischen Unternehmen *spectrum* hergestellt und über Plattformen wie *smow* oder *connox* vertrieben (vgl. Abb. 10). Allerdings nicht mehr aus Rest- und Verpackungsmaterial, sondern für 265 € aus Buche, wahlweise klar oder farbig lackiert. Diese Entwicklung wurde eingangs bereits mit den Produktbeispielen der Marke *Muuto* angedeutet. Der bewusste Einsatz produktsprachlicher Konnotationen liefert den zitierten Kontext als Aura des Produkts mit. Das lässt sich negativ als Vereinnahmung der ursprünglichen Intentionen zu marktwirtschaftlichen Zwecken deuten. Zugleich ist es aber auch Ausdruck einer breiten Akzeptanz oder sogar Beförderung von *DIY-Praktiken* und Produkten.

Prosumer

Die bereits genannte Ausstellung *DIY. Die Mitmach-Revolution* von 2011 thematisiert die historische Entwicklung des Selbermachens und setzt sich zugleich mit dem zeitgenössischen Trend von *DIY-Praktiken* ausei-

einander. Dabei wird der Begriff des *Prosumers* (oder Prosument) neu bewertet. Mit dem aus *Producer* (Produzent) und *Consumer* (Konsument, Verbraucher) zusammengesetzten Kunstwort beschrieb der US-amerikanische Zukunftsforscher Alvin Toffler im Jahr 1980 seine Kulturutopie, in der die „Beteiligung am Produktionsprozess den passiven Konsum ablöst.“²³ Mit „nutzergenerierten Medieninhalten“²⁴ z.B. in sozialen Netzwerken ist diese Utopie in Teilen schon Realität geworden. Für den Bereich der physischen Produkte werden sehr oft Ikea-Kund*innen als Beispiel für *Prosumer* herangezogen. Bei diesen Produkten beschränkt sich die *DIY*-Tätigkeit lediglich auf das Zusammenmontieren von exakt vorgegebenen und durchgeplanten Teilen. Ein Herstellen selbst findet nicht statt, sondern nur eine Beteiligung am Herstellungsprozess. Doch gerade im Kontext der *Maker-Bewegung* taucht dieser Begriff wieder verstärkt auf, oft mit Bezugnahme auf das bereits genannte revolutionäre Potenzial des *DIY*. Der Designtheoretiker Jochen Gros sieht im „digitalen Selber-Machen“²⁵ eine neue Evolutionsstufe des *DIY*. Die digital operierenden Technologien wie CNC-Fräsen, 3D-Drucker oder Lasercutter eröffnen fundamental neue Fertigungsmöglichkeiten im Bereich des *DIY*. Indem diese nun aus dem bisher der Industrie vorbehaltenen Bereich einem breiten Publikum zugänglich sind, wird aus dem *DIY* „ein digitales und wesentlich erweitertes *Make-It-Yourself (MIY)*.“²⁶

Verfahren wie der 3D-Druck werden schon seit den 1980er Jahren eingesetzt. Erst in den letzten Jahren sind die Kosten für solche Geräte infolge

23 Hornung, Annabelle (Hg.): *DIY. Die Mitmach-Revolution*, Ausst.-Kat. Frankfurt am Main, Museum für Kommunikation, Mainz 2011, S. 203.

24 Kurz, Melanie: *Handwerk oder Design. Zur Ästhetik des Handgemachten*, Paderborn 2015, S. 178.

25 Gros, Jochen: *MIY. Make-It-Yourself*, 2013, <https://jochen-gros.de/Jochen_Gros/Info_Links_files/MIY%20Make-It-Yourself%200,6MB.pdf> (14.06.19, 1:27 Uhr).

26 Gros 2013, S.14.

auslaufender Patente stark gesunken.²⁷ Gleichzeitig wurden die Bedienprogramme so entwickelt, dass auch Lai*innen die Geräte bedienen können, ohne über Expertenkenntnisse in der Erstellung von CAD-Zeichnungen oder der Programmierung der Gerätesteuerung zu verfügen. Für die Nutzung dieser digitalen Fertigungsverfahren wird im aktuellen Diskurs der Begriff *Personal Manufacturing* gebraucht, der die Parallelen zur Entwicklung des *Personal Computers* offensichtlich macht.²⁸ Chris Anderson als ein Vordenker der *Maker-Bewegung* sieht daher in diesen Fertigungsverfahren die Grundlagen für eine „neue industrielle Revolution“²⁹ im Sinne einer Demokratisierung der Produktionsmittel. Melanie Kurz entgegnet dem, dass es nicht „zu erwarten [ist], dass jeder Verbraucher seine personalisierte Zahnbürste oder sein individuell gestaltetes Fahrzeuglenkrad in Hausproduktion oder im frei zugänglichen FabLab druckt.“³⁰ Der 3D Druck z.B. bietet derzeit die Möglichkeit zur Herstellung von Einzelteilen und Kleinserien. Die zu druckenden Teile können mit freien Geometrien erzeugt und sind nicht der Notwendigkeit der Entformbarkeit unterworfen. Ein großes Potenzial dieser Technologie liegt in der Individualisierbarkeit von Bauteilen. Solche Teile werden benötigt, wenn es um die Reparatur von Produkten geht, für die keine Ersatzteile lieferbar sind. Oder für spezifisch angepasste Hilfsmittel z.B. im Reha-Bereich. Das revolutionäre Potenzial liegt eher in der Auseinandersetzung mit Technologien und Produktionsmethoden. Was die Maker heute von den historischen *DIY-Vorläufern* unterscheidet, ist eine grundlegend veränderte Kommunikationsinfrastruktur.

27 Seit 2009 dürfen 3D-Drucker kommerziell entwickelt und auch als Bausätze vermarktet werden. Vgl. Schwer 2017, S.144.

28 Vgl. Schwer 2017, S. 144.

29 Anderson, Chris: *Makers. Das Internet der Dinge: die nächste industrielle Revolution*, München 2013, S. 29.

30 Kurz 2015, S. 175 f.



Abb. 11: practic. Zeitschrift, 1973.
Making im analogen Zeitalter verfügte nicht über die barrierearme Zugänglichkeit und leichte Verbreitungsmöglichkeit.

Neue Strukturen: Making als DIY im digitalen Zeitalter

Das Internet bietet heute virtuelle Datenbanken, und über Bilder, Videos bei Youtube oder Vimeo und Hyperlinks werden z.B. Bauanleitungen permanent verfügbar. Die leichte Zugänglichkeit und der Austausch über Vorhaben, Probleme, etc. bedeuten eine fundamentale Veränderung für die Verbreitung von *DIY-Praktiken*. Neben den veränderten Potenzialen im Bereich der Herstellung sind es vor allem die barrierearme Zugänglichkeit und starke Verbreitung von Informationen, sowie die Möglichkeiten des Austauschs darüber über das Internet, die den aktuell zu beobachtenden Schub des *DIY* befördern. Insofern kann die bereits genannte Klassifizierung des *Maker-Begriffs* von Thilo Schwer als „technologisch geprägte Form des *DIY*“³¹ vor allem auf die veränderten Austausch- und Informationstechnologien bezogen werden, die sich durch das Internet etabliert haben (vgl. Abb. 11).

Das Thema *Open-Source* spielt dabei eine signifikante Rolle. Das Konzept stammt ursprünglich aus dem Bereich der Software-Entwicklung und meint die Offenlegung der Quellcodes (sozusagen der Baupläne) der Programme. Die Software sollte nicht nur kommerzialisiert genutzt und vertrieben werden dürfen, sondern offen für alle einseh-, kopier- und veränderbar. Beispiele dafür sind das Betriebssystem *Linux* und der Internetbrowser *Mozilla Firefox*. *Open-Source* entwickelt sich aber zunehmend zu einer „weltweiten sozialen Bewegung [...], die antritt, nach der Software nun auch Wissen und Kultur zu ‚befreien‘.“³² Die Online-Enzyklopädie *Wikipedia* ist dafür ein vielzitiertes Beispiel, aber auch die Reparaturplattform *iFixit* mit „Reparaturanleitungen für alles, geschrieben von allen“³³ zeigt

31 Siehe Anm. 7.

32 Bundeszentrale für politische Bildung: Dossier Open Source. <<http://www.bpb.de/opensource>> (16.06.19, 11:41 Uhr).

33 iFixit. <<https://de.ifixit.com/>> (16.06.19, 15:09).

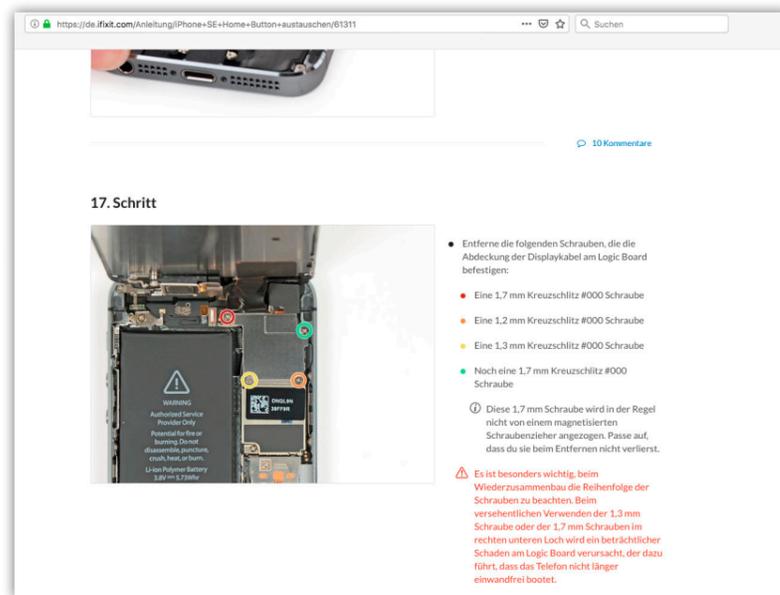


Abb. 12: iFixit. Screenshot. Ausschnitt einer Reparaturanleitung für den Home-Button eines iPhone SE.

diese Tendenz zum freien Zugang zu Wissen (vgl. Abb 12). Das *OER-Konzept* (Open Educational Resources) als Leitbild solcher Plattformen befördert „Bildungsmaterialien jeglicher Art und in jedem Medium, die unter einer offenen Lizenz veröffentlicht werden.“³⁴ Diese Demokratisierung von Informationsbeschaffung und -weitergabe ist ein wesentlicher Träger der *Maker-Bewegung*.

Im Jahr 2005 wurde die Zeitschrift und Internetplattform *Make* gegründet. Der Gründer Dale Dougherty hat den Typus *Maker* nicht erfunden, aber er fand mit der Bezeichnung einen Namen, die diffuse Einzelströmungen zu einem eingängigen Begriff zusammenführt. Dougherty initiierte 2006 auch die ersten *Maker Faires*, die als Austausch- und Präsentationsveranstaltungen für die *Maker-Szene* inzwischen in 44 Ländern weltweit stattfinden.³⁵ Die Bezeichnung ist eine spielerische Zusammensetzung aus den Worten *fair* (Messe) und *fyre* (altenglisch für Jahrmarkt).³⁶ Die *faire* soll als „familienfreundliches Festival für Inspiration, Kreativität und Innovation“³⁷ die *Maker* zusammenbringen. Die Beschreibung verdeutlicht die Bemühung, die *Maker-Bewegung* nicht als ein Expert*innenforum erscheinen zu lassen, sondern gesamtgesellschaftlich zu öffnen. Gleichzeitig findet hier ein Transfer der virtuellen Plattformen auf ein physisches Format statt.

34 Informationsstelle OER: Was ist OER? <[https://open-educational-resources.de/dossierseite/?praxis=&bereich= \(19.06.19, 0:11 Uhr\).](https://open-educational-resources.de/dossierseite/?praxis=&bereich=)

35 Stand 2018.

36 Vgl.: Rüßler, Esther: *Maker Faire OWL*, (2019), <[https://www.makerfaireowl.de/about/ \(16.06.19, 10:40 Uhr\).](https://www.makerfaireowl.de/about/)

37 Rohlfing, Daniel: *Was ist eine Maker Faire?* (2019), <[https://maker-faire.de/was-ist-eine-maker-faire/ \(16.06.19, 10:54 Uhr\).](https://maker-faire.de/was-ist-eine-maker-faire/)



Abb. 13: FabLab Lima (Peru).

Neue Werkstattformen

Das zum „Make-It-Yourself“³⁸ erweiterte Potenzial des *DIY*, das Jochen Gros der *Maker-Bewegung* zuschreibt, gründet aus seiner Sicht vor allem auf der Zugänglichkeit der Fertigungstechnologien. Die tragende Rolle spielt dabei ein Werkstattkonzept, das sich unter der Bezeichnung *Makerspace* etabliert hat³⁹. Dieses Konzept ist nicht ohne Vorläufer:

In den 1980er und 1990er Jahren entstanden im Kontext der *Open-Source-Szene* die ersten *Hackerspaces*. Diese waren an Technologieenthusiast*innen auf Expertenebene adressiert, die sich mit Programmierung und Elektronikkomponenten auseinandersetzen. Die experimentelle Erforschung von Programm- und Bauteilarchitekturen, deren Offenlegung und auch zweckentfremdete Umnutzung sind typische Tätigkeiten in *Hackerspaces*. Mit der Erweiterung des Open-Source-Begriffs hat sich auch der Begriff des *Hacks* verändert. Seit einigen Jahren sind sogenannte *Ikea-Hacks* populär, bei denen Ikea-Möbelstücke durch ursprünglich nicht vorgesehene Modifikationen verändert und zu anderen Zwecken eingesetzt werden. Diese Entwicklung zu Produkt-Hacks hat dazu geführt, dass heute in Hackerspaces mitunter auch Maschinen der digitalen Fertigung wie CNC-Fräsen oder 3D-Drucker zu finden sind.

Im Jahr 2002 wurde am Massachusetts Institute of Technology (MIT) das erste *FabLab* (engl.: Fabrication Laboratory) gegründet. Hier wurden erstmals die eben genannten digitalen Fertigungswerkzeuge in einem frei zugänglichen Labor für das sogenannte *Rapid-Prototyping-Verfahren* zusammengetragen. FabLabs sind offene Werkstätten, die Nutzer*innen die Möglichkeit bieten

³⁸ Siehe Anm. 24

³⁹ Zu den verschiedenen Werkstattmodellen vgl.: Blikstein, Paulo: Maker Movement in Education. History and Prospects, in: de Vries, Marc J. (Hg.): Handbook of Technology Education. Cham 2018, S. 419-437, hier S. 428-431.



Abb. 14: Werkstattbereich Makerspace München.

sollen, mit digitalen Produktionsverfahren zu experimentieren. Alle seitdem gegründeten *FabLabs* müssen mit einem festgelegten Grundstock an Werkzeugen ausgestattet sein, um den Netzwerkaustausch untereinander zu ermöglichen (vgl. Abb. 13).

Das Werkstattkonzept der *TechShops* wurde 2006 als Franchise-Unternehmen ebenfalls in den USA gegründet und gilt mit den *FabLabs* als direkter Vorläufer der *Makerspaces*. Der erste, im Jahr 2006 gegründete *TechShop* wurde von den Gründern als „America's First Nationwide Open-Access Public Workshop“⁴⁰ bezeichnet. Die *Techshops* waren öffentlich zugänglich, fokussierten sich aber nicht nur auf digitale Herstellungsmethoden, sondern öffneten das Konzept durch die Integration verschiedener klassischer Fertigungstechniken aus der Holz-, Textil- oder Metallbearbeitung. Mit diesem offenen Konzept waren die *TechShops* der wesentliche Impulsgeber für die *Maker*. Nach einer Insolvenz musste *TechShop* seine Filialen im Jahr 2017 schließen.

Auch für *Makerspaces* gibt es diese Forderung einer einheitlichen Grundausstattung nicht, was zu einer großen Varianz an Ausgestaltungsformen führt. Abhängig von räumlichen Gegebenheiten und personellen Ressourcen wird im allgemeinen jedoch versucht, so viele Materialbereiche und Fertigungsdisziplinen wie möglich zu integrieren. Das offene Konzept macht das Angebot flexibel, trägt aber nicht zu einer Schärfung des *Maker-Begriffs* bei (vgl. Abb. 14).

Das Potenzial dieses Werkstattkonzepts liegt darin, dass das Machen nicht mehr monodisziplinär verstanden und gelebt wird. Die Integration verschiedener Materialgruppen, Bearbeitungs- und Herstellungsverfahren schafft Synergieeffekte, die in reinen Holz-, Textil-, Elektronik-, Keramikwerkstätten

⁴⁰ Cavalcanti, Gui: Is it a Hackerspace, Makerspace, TechShop, or FabLab? <<https://makezine.com/2013/05/22/the-difference-between-hackerspaces-makerspaces-techshops-and-fablabs/>> (14.06.19, 10:32 Uhr).

etc. nicht entstehen. Das macht die *Maker-Bewegung* und *Makerspaces* auch attraktiv für den Bildungsbereich. „However, this lack of any precise definition for the concept has led to confusion for school leaders and teachers. Some schools provide a small room with a table and some glue guns and consider that a makerspace, while others offer professional-grade 3D design equipment.“⁴¹ Bistlang bleiben pädagogische Konzepte und Rahmenvorgaben für didaktische Settings und Materialien ein Desiderat. Paulo Blikstein stellt dem aber das große Potenzial der *Maker-Bewegung* für die kindliche Entwicklung und Bildung gegenüber, das den Sprung von der Theorie in die Praxis schaffen muss. „The chameleonesque adaptivity embedded in the technologies of the makers' movement permits the acknowledgement and embracing of different epistemologies, engendering convivial environments in which students can concretize their ideas and projects with intense personal engagement.“⁴² Er verweist dabei auf die oben genannten Synergieeffekte und unterstreicht den sozialen Aspekt der Bewegung. Die Chancen, die sich dadurch eröffnen, sind Gegenstand des zweiten Teiles dieser Arbeit.

Fazit

Die eingangs gestellte Frage danach, wer die *Maker* sind und worin die Signifikanz der *Maker-Bewegung* liegt, ist nicht eindeutig zu beantworten. Die Entwicklungsgeschichte des Phänomens zeigt die Integration verschiedener Strömungen aus der Genese des *DIY*, die unter dem Begriff *Maker* eine Art gemeinsames Dach finden. Je nach Perspektive kann die Motivation konsum- oder wirtschaftskritischer, ökonomischer, ökologischer, technischer oder soziokultureller Art sein. Vor diesem Hintergrund erscheint es aus meiner

⁴¹ Blikstein 2018, S. 430 f.

⁴² Blikstein 2018, S. 435.



Abb. 15: *Maker Movement Manifesto* von Mark Hatch

Sicht sinnvoll, anstelle von *Maker-Bewegung* den Begriff *Maker-Kultur* zu verwenden. Frank Hartmann und Dana Mietzner von der TU Wildau bemerken jedoch, dass es unabhängig von der konkreten Motivation eine gemeinsame Basis gibt. 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 einzelnen Produkten, sondern um Wissen über Kultur, Gesellschaft oder auch Geschichte. 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.“⁴³ Mark Hatch, Mitbegründer von *TechShop*, veröffentlichte im Jahr 2014 das *Maker Movement Manifesto*. Er formuliert darin in neun Punkten eine Art Kodex als Metaebene des *Making* (vgl. Abb 15). Der Begleitsatz – „In the spirit of making, I strongly suggest that you take this manifesto, make changes to it, and make it your own. That is the point of making.“⁴⁴ – verdeutlicht die Offenheit der *Maker-Kultur* hinsichtlich einer definierten Zielsetzung.

43 Hartmann, Frank / Mietzner, Dana / Zerbe, Dorina: Die Maker Bewegung als neues soziales Phänomen – Ergebnisse einer qualitativen Inhaltsanalyse ausgewählter Massenmedien, Wildau 2016, S.27.

44 Vgl.: Hatch, Mark R.: The Maker Movement Manifesto. <https://books.google.de/books?id=fc_0AAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=mark+hatch+maker+manifesto&hl=de&sa=X&ved=0ahUKEwiK9tyjjPXiAhUCZFAKHRsIDLwQ6AEIKTAA#v=onepage&q=mark%20hatch%20maker%20manifesto&f=false> (19.06.19, 10:12 Uhr).

2. Die Zukunft. Potenziale der *Maker-Kultur* für die kindliche Bildung und Entwicklung

Die Basis der *Maker-Kultur*, die forschende und kreative Auseinandersetzung mit der materiellen Umwelt, ist ein elementarer Baustein in der Förderung kindlicher Entwicklung und Bildung. Dabei ist *Making* „pädagogisches Neuland“.⁴⁵

In seinem Aufsatz *Handwerk ist Luxus* interpretiert Lino Guzzella *Making* als radikale Fehlentwicklung und Rückschritt.⁴⁶ Er begründet dies unter anderem damit, dass industriell gefertigte Produkte gegenüber handwerklich gefertigten besser, akkurater, und wirtschaftlicher seien und mehr Menschen die Teilhabe an diesen Produkten ermöglichen. Diese Haltung verkennt jedoch, dass es in der *Maker-Kultur* nicht um individuelle autarke Produktionsmöglichkeiten und -fähigkeiten für alles und für alle geht. Es geht viel mehr um die Erfahrungen, die dabei gemacht werden. Es geht um die Auseinandersetzung mit materieller Kultur, es geht um eine reflektierte (Mit-)Gestaltung der Lebensverhältnisse. Und nicht zuletzt geht es im Bereich der kindlichen Entwicklung und Bildung um die Frage, welche Dispositionen Kinder aufbauen sollten, um sich gegenwärtigen und zukünftigen Herausforderungen stellen zu können.

Welchen Beitrag kann das *Making* dazu leisten? Die Potenziale der *Maker-Kultur* für die kindliche Entwicklung und Bildung werden im Folgenden beleuchtet. Einführend wird über die Bedeutung des *Begreifens* der Zusammenhang zwischen Motorik, Sensorik und Kognition dargestellt. Der Schwerpunkt des zwei-

45 Boy, Henrike / Sieben, Gerda (Hg.): Kunst & Kabel: Konstruieren, Programmieren, Selbermachen! Bausteine für pädagogisches Making in der Jugendmedienarbeit und Ergebnisse aus dem Praxisforschungsprojekt „Fablab mobil“, Köln 2017, S. 83.

46 Vgl.: Guzzella, Lino: Handwerk ist Luxus. In: W.I.R.E. Web for Interdisciplinary Research & Expertise (Hg.): Machen ist Macht. Zum Aufstieg der Do-it-yourself-Kultur. Abstrakt, Taschenlabor für Zukunftsfragen 8, Zürich 2012, S. 38-43.

ten Teils liegt auf entwicklungspsychologischen Aspekten mit den drei zentralen Begriffen *Selbstwirksamkeit*, *Motivation* und *Kreativität*. Abschließend wird anhand der gesellschaftlichen Dimension des *Making* ein Ausblick gegeben, inwieweit eine Integration in formale Bildungsprozesse möglich ist.

„Material gehorcht nicht [...]. Der Dialog zwischen dem Handwerker und seinem Material und Werkzeug ist ein kontinuierlicher Prozess des Lernens und Ausprobierens von neuen, besseren Möglichkeiten, mit unserer materiellen Umwelt zurechtzukommen. [...] Physische Arbeit fördert unsere Innovationskraft und macht uns darüber hinaus toleranter im Umgang mit unseren eigenen Fehlern. Man weiß, dass das Endprodukt [...] nicht perfekt sein wird, ist aber trotzdem motiviert, neue Methoden zur Perfektionierung auszuprobieren.“⁴⁷

22

Entwicklungspsychologische Aspekte:

Selbstwirksamkeit, Motivation und Kreativität

Der hier zitierte Soziologe und Kulturphilosoph Richard Sennett beschreibt das Handwerk als „fundamental menschlichen Impuls“⁴⁸ und plädiert dafür, sich wieder auf die Welt der Dinge einzulassen. Das ist weit weniger anachronistisch, als es zunächst wirkt. Ganz im Sinn der *Maker-Kultur* geht es Sennett darum, sich mittels Werkzeugen mit der materiellen Umwelt auseinanderzusetzen. Die in dieser Auseinandersetzung entstehenden Effekte sind elementare Bausteine in der kindlichen Entwicklung.

Die Grundlage für die Nutzung von Werkzeugen sind (fein)motorische Fer-

⁴⁷ Sennett, Richard / Ackermann, Simone: Material macht Erfindersch. In: W.I.R.E. Web for Interdisciplinary Research & Expertise (Hg.): Machen ist Macht. Zum Aufstieg der Do-it-yourself-Kultur. Abstrakt, Taschenlabor für Zukunftsfragen 8, Zürich 2012, S. 16 f.

⁴⁸ Sennett, Richard. Handwerk. 5. Auflage, Berlin 2014, S. 3.

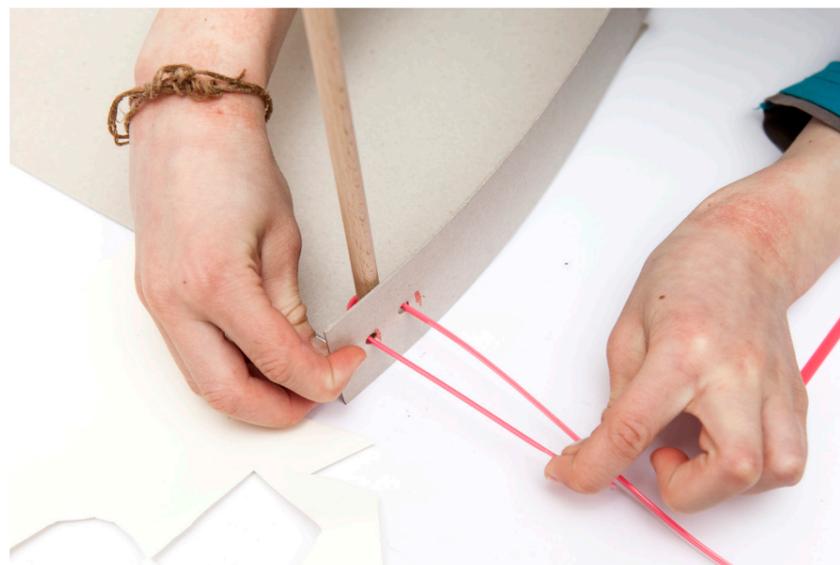


Abb. 16: Kinder beim Hantieren mit Werkzeug und Material.

tigkeiten. Zugleich befördert der Umgang mit Werkzeugen eine kontinuierliche Verbesserung derselben.⁴⁹ Kinder lernen mit allen Sinnen, sie sehen, hören, riechen und verwenden ihre Hände zum Ertasten ihrer Umwelt. Die zunehmende Dominanz rein visueller Reize durch die intensive Nutzung von Smartphones, Tablets, etc. widerspricht diesem ganzheitlichen ästhetischen Ansatz und führt zu einer defizitären Ausprägung motorischer und sensorischer Kompetenzen.⁵⁰ Wenn die kindliche Bildung stark von kognitiven und rationalen Leistungen bestimmt wird, gehen Primärerfahrungen verloren. „Die Verantwortung für unsere Welt setzt Wissen, Verständnis und Erkenntnis voraus, die vor allem über echte und konkrete Kontakte und Zugänge zu dieser Welt geschaffen werden können.“⁵¹ Die Worte *begreifen* oder *erfassen* verdeutlichen im Wortursprung, dass es notwendig ist, Hand anzulegen, um geistige Erkenntnis zu ermöglichen. Und es braucht das Zusammenspiel visueller und sensorischer Informationen, um motorische Abläufe zu steuern (vgl. Abb. 16). Otl Aicher formuliert in *Greifen und Griffe* bereits 10 Jahre vor der Entstehung der *Maker-Bewegung* dazu eine Aufforderung: „Entdecken wir wieder das Auge, entdecken wir wieder die Hand. [...] Wir entdecken aufs Neue die Domäne des Machens als Voraussetzung des Denkens.“⁵²

Die zeitgenössische Intelligenzforschung geht von sogenannten multiplen Intelligenzen aus, die lernfähig sind. Diese Theorie nach Howard Gardener unterscheidet neun Intelligenzbereiche, in deren Zusammenspiel sich das

49 Fthenakis, Wassilios E.: Frühe technische Bildung. Was Kinder früh wissen, können und lernen – Entwicklungspsychologische Grundlagen, Troisdorf 2009, S. 58.

50 Vgl.: Zimmer, Renate: Handbuch der Sinneswahrnehmung. Grundlagen einer ganzheitlichen Erziehung, 2. Aufl. Freiburg im Breisgau 2018, S. 98-102.

51 Birri, Christian / Oberli, Martin / Rieder Nffeler, Christine: Lehrmittel Fachdidaktik technisches Gestalten / Werken. Bern 2003, S. 41.

52 Aicher, Otl: Greifen und Griffe. Köln 1995, S. 12.



Abb. 17: Multiple Intelligenzen nach Howard Gardener.

menschliche Potenzial entfaltet (vgl. Abb. 17).⁵³ *Making-Prozesse* fördern verschiedene (mitunter alle) dieser Bereiche und leisten somit einen wesentlichen Beitrag zum ganzheitlichen Lernen. In *Making-Prozessen* findet eine Auseinandersetzung mit physischen Artefakten (körperlich-kinästhetische Intelligenz, visuell-räumliche Intelligenz) statt. Dass kollaborative Arbeiten (soziale Intelligenz, emotionale Intelligenz) erfordert den Austausch über die Prozesse (verbal-linguistische Intelligenz). In technisch subtileren Arbeiten wird der Umgang mit genauen Einheiten und Maßen benötigt, etwa für das passgenaue Bauen oder die Berechnungen in elektrischen Schaltkreisen (logisch-mathematische Intelligenz). Vor diesem Hintergrund entfaltet sich eine erweiterte Bedeutung des im ersten Teil zitierten Selbstverständnisses der *Maker*: „All of Us Are Makers. At the heart of the Maker Movement is the understanding that making is uniquely human.“⁵⁴

Selbstwirksamkeit

Im *Selbermachen*, in der Auseinandersetzung mit Werkzeug und Material, entstehen physische Artefakte. Kinder erfahren sich dabei als „Schöpfer von Wirklichkeit.“⁵⁵ Der kanadische Psychologe Albert Bandura hat dafür in seiner *Social Cognitive Theory* den Begriff der *Selbstwirksamkeit* geprägt.⁵⁶ „Selbstwirksamkeit umfasst dabei die Überzeugung, dass eine Person ein konkretes Verhalten erfolgreich ausführen kann und, dass dieses Verhalten

53 Vgl.: Stuber, Thomas et al.: *Werkweiser 2 für technisches und textiles Gestalten*. Handbuch für Lehrkräfte 3. bis 6. Schuljahr, 5. Aufl., Bern 2009, S. 7.

54 Vgl. Anm. 7.

55 Stuber et al. 2009, S. 8.

56 Vgl.: Schmitt, Josephine B.: *Subjektive Beurteilung von Medienqualität und Selbstwirksamkeit als Wegbereiter politischen Wissens*. Dissertation Universität Hohenheim, Berlin 2016, S. 80. Abrufbar unter < http://opus.uni-hohenheim.de/volltexte/2016/1220/pdf/Diss_Josephine_Schmitt_2016.pdf > (14.06.19, 12:36 Uhr).

positive Konsequenzen nach sich zieht.“⁵⁷ Das Konzept beinhaltet folglich zum einen die *Wirksamkeitsüberzeugung* und zum zweiten die *Ergebniserwartung*. Ein Kind schätzt vor der Handlung die eigenen Fähigkeiten und die erwarteten Folgen ab und entscheidet auf dieser Grundlage. Kinder (genauso wie alle Menschen) „beginnen meistens nur dann eine Handlung [...], wenn sie davon überzeugt sind, dass sie diese Handlung auch tatsächlich erfolgreich ausführen können.“⁵⁸ Selbstwirksamkeit ist als eine „vitale Selbstbestätigung [...] vergleichbar mit dem Flow-Gefühl.“⁵⁹

Der *Flow-Begriff* wurde 1975 von Mihály Csíkszentmihályi erstmals beschrieben und bezeichnet einen Zustand völliger Konzentration und des Aufgehens in einer Tätigkeit.⁶⁰ Als Vorläufer dieses Begriffs gilt der von Maria Montessori geprägte Begriff der *Polarisation der Aufmerksamkeit*.⁶¹ Sie beschreibt diesen Zustand als „selbstvergessene, spielerisch explorative Tätigkeit des Kindes“⁶², in der wesentliche Lernprozesse ablaufen. *Play* und *Learn* nennt auch Mark Hatch im bereits im 1. Teil genannten *Maker Movement Manifesto*. Wenn diese Erfahrungen häufig gemacht werden, unterstützt das den Aufbau eines positiven Selbstkonzepts.

Die wesentliche Grundlage für die Entstehung von Vertrauen in die eigene Wirksamkeit sind Erfolgserlebnisse. Bandura nimmt an, dass diese „ausschlaggebend für zukünftiges Verhalten, investierte Anstrengung bei der Ausführung eines Verhaltens sowie für die Ausdauer und das Engagement

57 Bandura, Albert: *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs 1986, zitiert nach: Schmitt 2016, S. 81.

58 Bandura 1986, zitiert nach: Psychomeda: Selbstwirksamkeit. Lexikon der Psychologie, <<https://www.psychomeda.de/lexikon/selbstwirksamkeit.html>> (30.05.19, 13:07 Uhr).

59 Stuber et al. 2009, S. 8.

60 Vgl.: Csíkszentmihályi, Mihaly: *Das flow-Erlebnis. Jenseits von Angst und Langeweile: im Tun aufgehen*, 11. Aufl. Stuttgart 2010, S. 61-73.

61 Oswald, Paul / Schulz-Benesch Günther (Hg.): *Grundgedanken der Montessori-Pädagogik*. 21. Aufl. Freiburg / Basel / Wien 2015, S. 80.

62 Oswald / Schulz-Benesch 2015, S. 80.

bei der Durchführung einer Aufgabe im Angesicht von Hindernissen⁶³ sind. Daraus resultiert die *Selbstwirksamkeitserwartung* als „subjektive Überzeugung, schwierige Aufgaben [...] aufgrund eigener Kompetenz bewältigen zu können.“⁶⁴

Motivation

Die Erfahrung von Selbstwirksamkeit befördert die Motivation. Darüber hinaus beeinflussen auch die „Qualität sozialer Beziehungen und das emotionale Erleben während des Handlungsverlaufs“⁶⁵ die Entstehung von Motivation. In diesem Zusammenhang können sich beispielsweise durch altersheterogene Gruppen positive Effekte einstellen. Jüngere orientieren sich an den Älteren und deren Können. Ältere Kinder profitieren in ihren sozialen Kompetenzen vom Umgang mit Jüngeren.⁶⁶ In dieser Form des „koevolutiven Lernens – eines von Kindern gemeinsam gestalteten Lernens“⁶⁷, entwickeln Kinder Kompetenzen zur Selbstorganisation. Das heißt, sie „nutzen dabei die von der Gruppe ausgehenden Entwicklungsanreize.“⁶⁸ Im Erleben von *Flow* oder der Polarisation der Aufmerksamkeit wird bereits die Tätigkeit selbst als beglückend und befriedigend erlebt. Das führt zu einer Motivation für den Prozess des Handelns selbst und ist nicht notwendigerweise an ein Ziel gebunden. In der Konsequenz werden dadurch kreative Leistungen befördert. Der Fo-

63 Bandura 1986, zitiert nach: Schmitt 1016, S. 81.

64 Schwarzer, Ralf : Self Science. S. 159, zitiert nach: Jerusalem, Matthias / Hopf, Diether (Hg.): Selbstwirksamkeit und Motivationsprozesse in Bildungsinstitutionen. Weinheim 2002, S. 54-82.

65 Krapp, Andreas / Ryan, Richard M.: Selbstwirksamkeit und Lernmotivation. Eine kritische Betrachtung der Theorie von Bandura aus der Sicht der Selbstbestimmungstheorie und der pädagogisch-psychologischen Interessentheorie, in: Zeitschrift für Pädagogik, Beiheft 44, Weinheim 2002, S. 54-82, hier S. 57.

66 Vgl.: Renz-Polster, Herbert / Hüther, Gerald: Wie Kinder heute wachsen. Natur als Entwicklungsraum, Ein neuer Blick auf das kindliche Lernen, Denken und Fühlen, Weinheim / Basel 2013, S.18.

67 Renz-Polster / Hüther 2013, S. 19.

68 Renz-Polster / Hüther 2013, S. 22.

kus auf den Prozess des Handelns lässt das Ziel der Handlung ergebnisoffen bleiben.

Im Bereich der kindlichen Entwicklung und Bildung steht die *Lernmotivation* im Vordergrund. Es geht dabei um die Bereitschaft zur intensiven und ausdauernden Auseinandersetzung mit einem (Lern-)Gegenstand.⁶⁹ Wird diese Motivation *intrinsisch* ausgelöst, also durch persönliches Interesse von innen heraus, ist das die ideale Voraussetzung zur Entfaltung von kreativem Potenzial.⁷⁰ *Making* ermöglicht eigenhändige Erfahrung mit einem direkten Bezug zur Lebenswelt der Kinder. Durch den Umgang mit unterschiedlichen Materialien und Werkzeugen zu deren Bearbeitung, durch die Auseinandersetzung mit Maschinen und Konsumgütern findet eine unmittelbare Begegnung mit der materiellen Welt statt. Kinder wollen ihre Welt *begreifen* und *erfassen*. Der Wirklichkeitsbezug des *Making* lässt *intrinsische Motivation* entstehen.

Extrinsische Motivation als eine durch äußere Reize hervorgerufene Form kann diese Entfaltung hemmen, wenn die Einwirkungen von außen kontrollierend sind.⁷¹ Das geschieht beispielsweise, wenn Kinder das Gefühl haben, ihre Vorstellungen nicht umsetzen zu können. Es geschieht aber vor allem durch Bewertung und Notendruck im Bereich der institutionellen Bildung. *Extrinsische Motivation* kann sich durch Information und Ermutigung aber auch förderlich auf das kreative Potenzial auswirken. Die Herausforderung liegt hierbei bei den anleitenden Personen und verdeutlicht die Notwendigkeit einer didaktischen Entwicklung und Aufbereitung des *Making*.

69 Vgl.: Krapp, Andreas / Weidenmann, Bernd: Pädagogische Psychologie. 4. Auflage Weinheim 2001, S. 218.

70 Vgl.: Sonnenburg, Stephan: Kooperative Kreativität. Theoretische Basisentwürfe und organisationale Erfolgsfaktoren, Berlin 2006, S. 23.

71 Vgl. Romeike, Ralf: Kreativität im Informatikunterricht. Heidelberg 2011, zitiert nach: Boy / Sieben 2017, S. 36.

Kreativität

Was ist Kreativität? Der Psychologe Frank Berzbach beschreibt Kreativität als „die Produktion neuartiger und angemessener Ideen in jedem Bereich menschlicher Aktivität.“⁷² Das verdeutlicht, dass Kreativität nicht nur eine Form des Denkens, sondern auch des Handelns ist. Kreative Entwicklungen beruhen auf dem Prinzip, dass bereits vorhandenes Wissen und gesammelte Erfahrungen aus den gewohnten Strukturen herausgelöst und neu kombiniert werden⁷³. Dabei kann zwischen zwei Formen unterschieden werden. Die sogenannte *H-Kreativität* (Historische Kreativität) bezeichnet Ideen und Leistungen, die noch nie dagewesen und damit geschichtlich neu sind.⁷⁴ Die *P-Kreativität* (Persönliche Kreativität) ist am individuellen Entwicklungsstand orientiert und beschreibt einen spielerischen und flexiblen Umgang mit Wissen und Erfahrungen.⁷⁵ Der Psychologe Kurt A. Heller nennt als Voraussetzung für einen solchen spielerischen und flexiblen Umgang den Erwerb von „intelligentem Wissen.“⁷⁶ Dieses Wissen kann dann gebildet werden, wenn Kindern in „stimulierenden Lernumwelten [...] das selbstgesteuerte entdeckende Lernen“⁷⁷ ermöglicht wird. Natürlich müssen dafür Grundlagen gelegt werden. Die Aufgabenstellungen müssen mit den Vorkenntnissen der Kinder übereinstimmen, um nicht zu überfordern, aber auch keine Langeweile entstehen zu lassen. Der Umgang mit Werkzeug muss geübt werden, die Motorik trainiert, und in Recherche- und Versuchsphasen müssen *Wissens-*

72 Berzbach, Frank. Kreativität aushalten. Psychologie für Designer, 5.Aufl. Mainz 2016, S. 14.

73 Holm-Hadulla, Rainer: Kreativität kann man sich aneignen. In: Zeit Wissen 2/2013, abrufbar unter: <<https://www.zeit.de/zeit-wissen/2013/02/Kreativitaet-Psychologie-Rainer-Holm-Hadulla>> (19.06.19, 12:00 Uhr).

74 Boy / Sieben 2017, S. 36.

75 Vgl.: Boy / Sieben 2017. S. 36.

76 Heller, Kurt A.: Kreativität. In: Wenninger, Gert: Lexikon der Psychologie, Heidelberg 2000, abrufbar unter: <<https://www.spektrum.de/lexikon/psychologie/kreativitaet/8300>> (20.06.19, 12:16 Uhr).

77 Heller 2000.

und Fertigungsbausteine erworben werden. Diese sollten jedoch mit „freien Arbeitsphasen, in denen Ergebnisse nicht durch Dritte bewertet werden und auch spielerische und zufällige Neukombinationen ausprobiert werden können, abwechseln.“⁷⁸

Makerspaces können solche stimulierende Lernumgebungen schaffen, indem Kinder Handlungsanreize vorfinden. Die Zugänglichkeit von Werkzeug und Materialien ist ein wesentliches Motivationsmoment, präsentierte Experimente, Produkte oder die Beobachtung von anderen *Makern* können ebenso anregend wirken.

Der Austausch und die Kommunikation mit anderen Lernenden, die gemeinsam nach Lösungen suchen, kann kreative Prozesse unterstützen. Mark Hatch benutzt im *Maker Movement Manifesto* dafür den Begriff *share*. Die gegenseitige Inspiration, der Austausch von Wissen und Erfahrungen, befördert eine kreative Kollaboration. Wenn die Kinder „in vertrauensvollem Kontakt zu sich selbst und ihrer Umgebung sind“⁷⁹, kann diese Kollaboration wie ein Katalysator für *divergentes Denken* sein. Der Begriff wurde von Joy Paul Guilford geprägt und bedeutet, „sich offen, unsystematisch und experimentierfreudig mit einem Thema oder Problem zu beschäftigen.“⁸⁰ Die Kombination von eigenen Ideen, Zielen und individuellen Lernprozessen mit Formen der Zusammenarbeit, in denen „gegenseitiges Helfen, das Teilen und Weitergeben von Erfahrungen [sowie] Open Source in Bezug auf das eigene Wissen“⁸¹ einen besonderen Stellenwert haben, befördert die individuellen Potenziale der *Maker* und soziales Lernen zugleich.

78 Boy / Sieben 2017, S. 36.

79 Boy / Sieben 2017, S. 36.

80 Heller 2000.

81 Boy / Sieben 2017, S. 26.

Wenn diese Aspekte in *Making-Prozessen* gelingen, können sich Kinder als Tüftler*innen, Entwickler*innen, Erfinder*innen – als *Maker* – erleben und so die Erfahrung machen, aktive und mitgestaltende Individuen in der Welt zu sein.⁸² Damit wird auch offensichtlich, dass das *Making* ganz zentral eine gesellschaftliche Dimension hat. In der Auseinandersetzung mit der materiellen Kultur liegt die Zielsetzung, sich souverän und selbstbestimmt darin behaupten zu können. Und *Making* ist als non-formaler⁸³ Bildungsprozess „nicht an bestimmte Schulfächer und/oder Bildungsbranchen gebunden. Es integriert Handwerk, Kunst, Pädagogik, Informatik und Naturwissenschaft.“⁸⁴

Fazit

Es herrscht ein „seltener Konsens von Pädagogik, Unternehmen und Bildungspolitik beim Interesse am Making mit Kindern“⁸⁵, wenngleich sich die Perspektiven auf das Thema unterscheiden. Der vorangegangene zweite Teil der Arbeit hat die Potenziale für den Bereich der kindlichen Entwicklung und Bildung aufgezeigt. In der Einleitung wurde bereits auf die aktuelle Präsenz der *Maker-Kultur* auf politischer Ebene hingewiesen. Die Förderung der *Innovationskultur* der *Maker* im Rahmen der High-Tech-Strategie macht die Erwartungshaltung offensichtlich – die Förderung der *Maker* ist eine Investition in die Zukunft des Wirtschaftsstandorts. Die Grundlage für den Konsens ist, dass die *Maker* als Akteure in einem gesellschaftlichen, kulturellen und technologischen Transformationsprozess wahrgenommen werden. Der Erziehungswissenschaftler Wolfgang Klafki hat den Begriff der *epochaltypi-*

82 Schön / Ebner / Narr 2016, S. 9.

83 Non-formale Bildungsprozesse finden außerhalb des regulären Curriculums statt. Sollte Making in die schulische Bildung integriert werden, wäre es fächerübergreifender Ansatz.

84 Boy / Sieben 2017, S. 23.

85 Schön / Ebner / Narr 2016, S. 20.

schen Schlüsselprobleme geprägt.⁸⁶ Allgemeinbildung muss sich nach seiner Ansicht an diesen Problemen orientieren. Zu diesen zählen Frieden, Ökologie, Interkulturalität und Leben in der einen Welt, Technikfolgen, Demokratisierung, Verteilungsgerechtigkeit und gesellschaftlich produzierte Ungleichheit, Gleichberechtigung/Menschenrechte, personale Beziehungen und Glücksfähigkeit. Die Nennung ist nicht vollständig und veränderbar.

Es soll nicht der Anspruch formuliert werden, dass *Making-Aktivitäten* diese Probleme lösen können. Aber in einer ganzheitlichen Auseinandersetzung mit materieller Kultur liegt ein wesentlicher Beitrag zum reflektierten Umgang mit Technik und Umwelt. Es lassen sich Bezüge zu allen von Klafki formulierten *Schlüsselproblemen* herstellen.

Die Frage nach einer Umsetzbarkeit „von Making Aktivitäten [...] insbesondere in der Schule, in denen tradierte Lehrer/innen-Rollen und Lehrpläne, Unterrichtsgestaltung und -ausstattung Grenzen setzen,“⁸⁷ ist bisher nicht beantwortet. Es sind genau die eben benannten Hürden, die Paulo Bliksteins These nachvollziehbar machen, die *Maker-Bewegung* sei „a revolution in waiting“⁸⁸ – eine Revolution im Wartestand.

86 Vgl.: Klafki, Wolfgang: Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Zeitgemäße Allgemeinbildung und kritisch-konstruktive Didaktik, 4. Aufl. Weinheim/Basel 1994, S. 43-77.

87 Schön / Ebner / Narr 2016, S. 20.

88 Blikstein 2018, S. 419.

3. Die Maker der Zukunft. Mobile Gestaltungsräume für Kinder

„Die Erde [ist] voll von den unvergleichlichsten Gegenständen kindlicher Aufmerksamkeit und Übung [...]. Kinder nämlich sind auf besondere Weise geneigt, jedwede Arbeitsstätte aufzusuchen, wo sichtbar Betätigung an Dingen vor sich geht.“⁸⁹

Erkenntnistransfer

Anhand dieses Zitats von Walter Benjamin lässt sich noch einmal nachvollziehen, was im vorangegangenen Teil der vorliegenden Arbeit unter *Entwicklungspsychologische Ansätze* behandelt wurde. Die Arbeitsstätte wirkt *motivierend* und *stimulierend*. Die Anreize der *unvergleichlichsten Gegenstände* – der materiellen Welt als dem kindlichen Erfahrungsraum – können Lern- und Erfahrungsprozesse in Gang setzen, in denen *begriffen* und *erfasst* wird.

32

Der Titel des Produktkonzepts *Die Maker der Zukunft* ist auf zwei Arten zu deuten.

Zum einen wird damit suggeriert, dass die Kinder von heute die *Maker-Kultur* von morgen prägen werden. Das Produktkonzept soll demnach einen Beitrag leisten, Kindern das *Making* nahezubringen und sich als Teil einer kulturellen Bewegung zu erfahren.

Zum anderen können die *Maker* als auch Gestalter*innen interpretiert werden. Die *Maker der Zukunft* sind folglich die Kinder als Gestalter*innen der Zukunft. Es sind die Kinder von heute, die zukünftig vor Herausforderungen und Probleme-

—

⁸⁹ Benjamin, Walter: Über Kinder, Jugend und Erziehung. 3. Aufl. Frankfurt am Main 1970,

men stehen werden, die nicht zuletzt von den vorangegangenen Generationen geschaffen wurden und werden. Die technisch und technologisch geprägte Welt hat innerhalb eines vergleichsweise sehr kurzen Zeitraums ökologische Probleme und gesellschaftliche Umbrüche eingeleitet, die berechtigterweise von Klafki zu den *Schlüsselproblemen* gezählt werden.⁹⁰ Anhand der *Potenziale der Maker-Kultur für die kindliche Entwicklung und Bildung* wurde bereits dargestellt, welchen Beitrag das *Making* in diesem Zusammenhang leisten kann.

Der Titel *Die Maker der Zukunft* beschreibt einen konzeptuellen Rahmen, innerhalb dessen die Produktreihe verortet ist. Die Produkte selbst sollen *Mobile Gestaltungsorte für Kinder* entstehen lassen. Der Ausgangspunkt der Entwicklung basiert auf zwei Annahmen als Ergebnis der thematischen Recherche und des theoretischen Fundaments der vorliegenden Arbeit.

Erstens: *Gestaltungsräume* schaffen *polydisziplinäre Zugänge* zur Auseinandersetzung mit Werkzeug und Material.

Zweitens: Begrenzte räumliche Gegebenheiten sowohl an institutionellen Einrichtungen wie auch im privaten Bereich erfordern eine *mobile Ausstattung*.

Im deutschen Bildungssystem werden je nach Bundesland und Schulsystem unterschiedliche Bezeichnungen für die Fächer verwendet, in denen eine praktische Auseinandersetzung mit Werkzeug und Material stattfindet. Werken, Textiles Gestalten, Arbeitslehre, Wirtschaft/Technik/Haushalt, usw.

Diese Fächer orientieren sich jedoch alle am Prinzip der Fachwerkstätten, was einen meist *monodisziplinären* Unterricht zur Folge hat. Ich verwende diesen Begriff, um damit eine Orientierung auf eine bestimmte Materialgruppe und die dazugehörigen Techniken zu beschreiben. Eine Disziplin ist beispielsweise Holz

⁹⁰ siehe Anm. 85.

als Werkstoffgruppe mit den entsprechenden werkstofftypischen Werkzeugen und Fertigungsverfahren. Diese Monodisziplinarität hemmt die Entfaltung der individuellen Potenziale der Kinder. Ein *polydisziplinärer Ansatz*, der mehrere Materialgruppen an einem Ort zugänglich macht, multipliziert stimulierende und motivierende Anreize und eröffnet eine wesentlich breitere und flexiblere Zugänglichkeit. Die Bezeichnung *Gestaltungsraum* beinhaltet gegenüber dem Begriff Werkstatt diesen *polydisziplinären Ansatz*. *Gestaltungsräume* fokussieren den Prozess der gestaltgebenden Prozesse mit dem Output von Produkten auf Grundlage verschiedener Werkstoffe und Fertigungsverfahren.

Viele Bildungseinrichtungen verfügen über keine separaten Räumlichkeiten, in denen der Unterricht (und entsprechende Angebote beispielsweise in Kitas) stattfinden kann, sondern es werden Klassenräume oder Multifunktionsräume genutzt. *Mobile Gestaltungsräume* ermöglichen eine dynamische Anpassung an Raumsituationen und lassen sich temporär einsetzen und nutzen.

34

Praxispartner

Als Grundlage für die Zusammenarbeit mit dem Praxispartner *timkid Kindermöbel GmbH*⁹¹ (vgl. Abb. 18) wurde das Ziel eines seriell produzierbaren Entwurfs verabredet. Die Zielgruppe des Produkts sind vorrangig Kindergärten und Grundschulen. Ein Einsatz im Privatbereich ist möglich und stellt keine höheren Anforderungen dar. Die Produktionsabläufe des Praxispartners werden im Entwurf berücksichtigt. *Timkid* arbeitet mit einem Zulieferernetzwerk für Einzelkomponenten. Diese werden dann am Firmensitz montiert, verpackt und versendet. Das bedeutet die Einbeziehung von technischen Fertigungsmöglichkeiten der Zulieferer, Packmaßen und eine Orientierung der Fertigungskosten in der Serienproduktion.

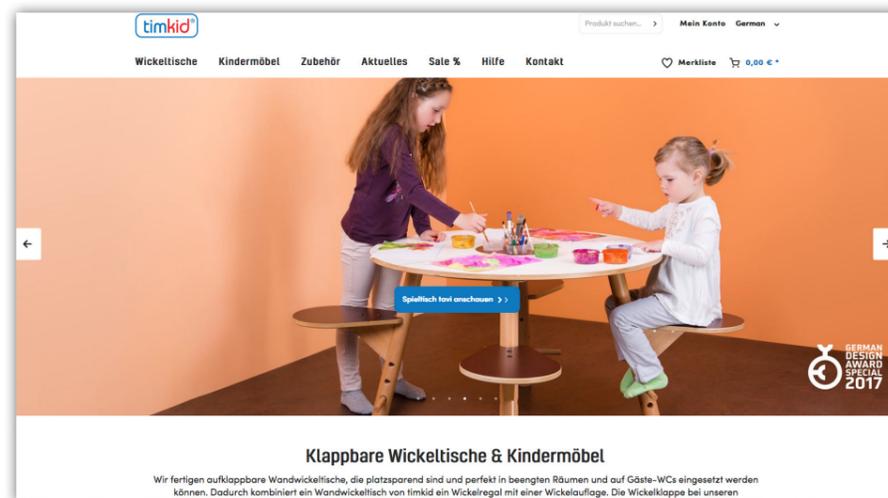


Abb. 18: *timkid Kindermöbel*. Screenshot der Internetseite.

—

91 timkid Kindermöbel GmbH. <<https://www.timkid.de/>> (20.06.19, 23:55 Uhr).

Schluss

In *Das Wilde Denken* führt Claude Lévi Strauss 1968 den Begriff der *Bricolage* ein.⁹² Er beschreibt damit die Lösung eines Problems mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen. Meist wird *Bricolage* mit Basteln übersetzt. Dann muss jedoch die hier beschriebene erweiterte Bedeutung mitgedacht werden.

„Heutzutage ist der Bastler jener Mensch, der mit seinen Händen werkelt und dabei Mittel verwendet, die im Vergleich zu denen des Fachmanns abwegig sind.“⁹³ In ihrer Einführung zur Ausstellung *DIY. Die Mitmach-Revolution* kommentieren Verena Kuni, Annabelle Hornung und Tine Nowak dieses Zitat: „Der Bastler oder Amateur, auf den im Allgemeinen lange hinabgeblickt wurde, arbeitet in erster Linie anders als der Profi: Er macht etwas selbst, wozu er nicht ausgebildet ist. Aber gerade weil die Tätigkeit nicht seiner Profession entspricht, verlangt es Leidenschaft, sie auszuüben. Die emotionale Bindung und Hingabe schlägt sich sowohl in der Tätigkeit als auch im Produkt nieder.“⁹⁴

Zwischen den *Bricoleurs* und den *Makern* lassen sich zahlreiche Parallelen erkennen: das *flexible, intelligente Wissen*. Die *Kreativität*, die *Motivation*, das *flow-Potenzial*, das *divergente Denken*. Und gerade weil auch *Making* kein Berufsbild ist, sondern ein Beitrag zur Allgemeinbildung oder besser: Potenzialentfaltung, kann hier die zu Beginn genannte *Innovationskultur* zum Tragen kommen. Das revolutionäre Potenzial ist heute mit digitalen Verbreitungsmöglichkeiten, kollaborativen Strukturen und erweiterte Herstellungsverfahren so groß wie nie in der Geschichte des *DIY*.

⁹² Vgl.: Bies, Michael: 1962. Claude Lévi-Strauss und das wilde Basteln, < <https://www.diaphanes.net/titel/1962-3019>> (22.06.19, 14:35 Uhr).

⁹³ Lévi-Strauss 1968, zitiert nach: Bies, vgl. Anm. 92.

⁹⁴ Vgl. Hornung, Annabelle (Hg.): *DIY. Die Mitmach-Revolution*, Ausst.-Kat. Frankfurt am Main, Museum für Kommunikation, Mainz 2011, S. 9.

Literaturverzeichnis

Bücher / Zeitschriften / Kataloge

Aicher, Otl: Greifen und Griffe. Köln 1995.

Anderson, Chris: Makers. Das Internet der Dinge: die nächste industrielle Revolution, München 2013.

Bandura, Albert: Social foundations of thought and action: A social cognitive theory. Englewood Cliffs 1986.

Benjamin, Walter: Über Kinder, Jugend und Erziehung. 3. Aufl. Frankfurt am Main 1970.

Berzbach, Frank. Kreativität aushalten. Psychologie für Designer, 5.Aufl. Mainz 2016.

Birri, Christian / Oberli, Martin / Rieder Nyffeler, Christine: Lehrmittel Fachdidaktik technisches Gestalten / Werken. Bern 2003.

Blikstein, Paulo: Maker Movement in Education. History and Prospects, in: de Vries, Marc J. (Hg.): Handbook of Technology Education. Cham 2018, S. 419-437.

Boy, Henrike / Sieben, Gerda (Hg.): Kunst & Kabel: Konstruieren, Programmieren, Selbermachen! Bausteine für pädagogisches Making in der Jugendmedienarbeit und Ergebnisse aus dem Praxisforschungsprojekt „Fablab mobil“, Köln 2017.

Breuer, Gerda (Hg.): Ästhetik der schönen Genügsamkeit oder „Arts and Crafts“ als Lebensform. Bauwelt-Fundamente 112, Braunschweig / Wiesbaden 1998.

Csikszentmihalyi, Mihaly: Das flow-Erlebnis. Jenseits von Angst und Langeweile: im Tun aufgehen, 11. Aufl. Stuttgart 2010

Csikszentmihalyi, Mihaly: Kreativität. Wie Sie das Unmögliche schaffen und Ihre Grenzen überwinden, 8. Aufl. Stuttgart 2010.

Fthenakis, Wassilios E.: Frühe technische Bildung. Was Kinder früh wissen, können und lernen – Entwicklungspsychologische Grundlagen, Troisdorf 2009.

Hackenschmidt, Sebastian: Do-It-Yourself. In: Stuber, Thomas (Hg.): Technik und Design. 2. Aufl., Bern 2018, S. 382-398.

Hartmann, Frank / Mietzner, Dana / Zerbe, Dorina: Die Maker Bewegung als neues soziales Phänomen – Ergebnisse einer qualitativen Inhaltsanalyse ausgewählter Massenmedien, Wildau 2016.

Heckl, Wolfgang M.: Die Kultur der Reparatur. München 2013.

Hornung, Annabelle (Hg.): DIY. Die Mitmach-Revolution, Ausst.-Kat. Frankfurt am Main, Museum für Kommunikation, Mainz 2011.

Krapp, Andreas / Ryan, Richard M.: Selbstwirksamkeit und Lernmotivation. Eine kritische Betrachtung der Theorie von Bandura aus der Sicht der Selbstbestimmungstheorie und der pädagogisch-psychologischen Interessentheorie, in: Zeitschrift für Pädagogik, Beiheft 44, Weinheim 2002, S. 54-82.

Klafki, Wolfgang: Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Zeitgemäße Allgemeinbildung und kritisch-konstruktive Didaktik, 4. Aufl. Weinheim/Basel 1994.

Kurz, Melanie: Handwerk oder Design. Zur Ästhetik des Handgemachten, Paderborn 2015.

Le-Mentzel, Van Bo (Hg.): Hartz IV Moebel.com. Build More Buy Less! Konstruieren statt konsumieren, Ostfildern 2012.

Mari, Enzo: Autoprogettazione?. 2. Aufl., Mantova 2008

Oldham, Todd: Kid Made Modern. Los Angeles/NewYork 2012.

Oswald, Paul / Schulz-Benesch, Günther (Hg.): Grundgedanken der Montessori-Pädagogik. 21. Aufl. Freiburg / Basel / Wien 2015.

Renz-Polster, Herbert / Hüther, Gerald: Wie Kinder heute wachsen. Natur als Entwicklungsraum, Ein neuer Blick auf das kindliche Lernen, Denken und Fühlen, Weinheim / Basel 2013.

Schmitt, Josephine B.: Subjektive Beurteilung von Medienqualität und Selbstwirksamkeit als Wegbereiter politischen Wissens. Dissertation Universität Hohenheim, Berlin 2016.

Schmitz, Thomas H. / Häußling, Roger / Mareis, Claudia / Groninger, Hannah (Hg.): Manifestationen im Entwurf. Design - Architektur - Ingenieurwesen, Bielefeld 2016.

Schwer, Thilo: Gegen- oder Hochkultur. Perspektiven für Handgemachtes, in: Werkspuren 143, 2016, S. 8-12.

Schwer, Thilo: 3D-Druck: Von der Industrie in den Bastelkeller – und zurück, in: Richard, Birgit / Müller, Jana / Blechinger, Eleni (Hg): Konsumfashionista – mediale Ästhetiken des Modischen. Paderborn 2017, S. 141-153.

Schwer, Thilo: Produktsprachen. Design zwischen Unikat und Industrieprodukt, Bielefeld 2014.

Sonnenburg, Stephan: Kooperative Kreativität. Theoretische Basisentwürfe und organisationale Erfolgsfaktoren, Berlin 2006.

Steffen, Dagmar: Das Handwerk als Produktions- und Arbeitsstil. Widerstand, Koexistenz und Konvergenz zur Industriekultur, in: Breuer, Gerda / Oestereich, Christopher (Hg.): Seriell – individuell. Handwerkliches im Design, Weimar 2014, S. 15-28.

Stuber, Thomas et al.: Werkweiser 2 für technisches und textiles Gestalten. Handbuch für Lehrkräfte 3. bis 6. Schuljahr, 5. Aufl. Bern 2009.

W.I.R.E. Web for Interdisciplinary Research & Expertise (Hg.): Machen ist Macht. Zum Aufstieg der Do-it-yourself-Kultur. Abstrakt, Taschenlabor für Zukunftsfragen 8, Zürich 2012.

Zimmer, Renate: Handbuch der Sinneswahrnehmung. Grundlagen einer ganzheitlichen Erziehung, 2. Aufl. Freiburg im Breisgau 2018.

Internetquellen

Bies, Michael: 1962. Claude Lévi-Strauss und das wilde Basteln, < <https://www.diaphanes.net/titel/1962-3019> > (22.06.19, 14:35 Uhr).

Bundesministerium für Bildung und Forschung: Die Maker-Bewegung. <<https://www.bmbf.de/de/maker-szene-2128.html>> (13.06.2019, 11:21 Uhr).

Bundeszentrale für politische Bildung: Dossier Open Source. <<http://www.bpb.de/opensource>> (16.06.19, 11:41 Uhr).

Bürger schaffen Wissen. Die Citizen Science Plattform, <<https://www.buergerschaffenwissen.de/projekte>> (18.06.19, 21:11 Uhr).

Cavalcanti, Gui: Is it a Hackerspace, Makerspace, TechShop, or FabLab? <<https://makezine.com/2013/05/22/the-difference-between-hackerspaces-makerspaces-techshops-and-fablabs/>> (14.06.19, 10:32 Uhr).

Die Bundesregierung: High-Tech-Strategie. Handlungsfelder, < <https://www.hightech-strategie.de/de/zusammenarbeit-und-transfer-1699.html> > (13.06.19, 11:31 Uhr).

Dougherty, Dale: All of Us Are Makers. <<https://makermedia.com>> (13.06.19, 12:10 Uhr).

Gros, Jochen: MIY. Make-It-Yourself, 2013, <https://jochen-gros.de/Jochen_Gros/Info_Links_files/MIY%20Make-It-Yourself%200,6MB.pdf> (14.06.19, 1:27 Uhr).

Hatch, Mark R.: The Maker Movement Manifesto. <https://books.google.de/books?id=f-c_0AAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=mark+hatch+maker+manifesto&hl=de&sa=X&ved=0ahUKewiK9tyjjPXiAhUCZFAKHRSiDLwQ6AEIKTAA#v=onepage&q=mark%20hatch%20maker%20manifesto&f=false> (19.06.19, 10:12 Uhr).

Heller, Kurt A.: Kreativität. In: Wenninger, Gert: Lexikon der Psychologie, Heidelberg 2000, abrufbar unter: <<https://www.spektrum.de/lexikon/psychologie/kreativitaet/8300>> (20.06.19, 12:16 Uhr).

Holm-Hadulla, Rainer: Kreativität kann man sich aneignen. In: ZeitWissen 2/2013, abrufbar unter: <<https://www.zeit.de/zeit-wissen/2013/02/Kreativitaet-Psychologie-Rainer-Holm-Hadulla>> (19.06.19, 12:00 Uhr).

Informationsstelle OER: Was ist OER? <<https://open-educational-resources.de/dossierseite/?praxis=&bereich=>>> (19.06.19, 0:11 Uhr).

Jaeger-Erben, Melanie: REPARA/KUL/TUR. <<https://reparakultur.org/was-ist-citizen-science/>> (13.06.19, 11:38 Uhr).

Jones-Davis, Dorothy: Nation of Makers. <<http://nationofmakers.us/about.html>> (13.06.19, 11:47 Uhr).

Luga, Jürgen: Wie MakerSpaces Schulen ins digitale Zeitalter führen. Co-kreatives Lernen im MakerSpace – Die Theorie, <<https://www.friedrich-verlag.de/bildung-plus/digitale-schule/medienkompetenz/neues-lernen/co-kreatives-lernen-im-makerspace-die-theorie/>> (20.06.19, 15:35 Uhr).

Psychomeda: Selbstwirksamkeit. Lexikon der Psychologie, <<https://www.psychomeda.de/lexikon/selbstwirksamkeit.html>> (30.05.19, 13:07 Uhr).

timkid Kindermöbel GmbH. <<https://www.timkid.de/>> (20.06.19, 23:55 Uhr).

Rüßler, Esther: Maker Faire OWL, Herford 2019, <<https://www.makerfaireowl.de/about/>> (16.06.19, 10:40 Uhr).

Rohlfing, Daniel: Was ist eine Maker Faire? (2019), <<https://maker-faire.de/was-ist-eine-maker-faire/>> (16.06.19, 10:54 Uhr).

Abbildungsverzeichnis:

- Abb. 1: Regal *Nut and Bolt* von Lex Pot.
<<https://sz-magazin.sueddeutsche.de/design-and-wohnen/selber-82561>>
(21.06.19, 23:10 Uhr).
- Abb. 2: *Keep-Table* von Muuto.
<<https://archello.com/product/keep-table>> (21.06.19, 23:25 Uhr).
- Abb. 3: *Woodlamp* von Muuto.
<<https://cdn.connox.de/m/100030/146729/media/muuto/Wood-Lamp/Wood-Lamp-white-ELabel.jpg>> (21.06.19, 23:35 Uhr).
- Abb. 4: *Reifensofa*, Des-In, 1974.
<<https://www.curt.de/nbg/inhalt/schubse/9269/50/2>> (05.06.19, 17:34 Uhr).
- Abb. 5: *Verspanntes Regal* von Wolfgang Laubersheimer.
Ansicht und Detail, 1984. <<http://www.okayart.com/product/laubersheimer-verspanntes-regal-1984/>> (05.06.19, 20:36 Uhr).
- Abb. 6: *Wie baue ich mir selbst...?* Schriftenreihe, Ausgabe um 1930.
< <https://www.booklooker.de/B%C3%BCcher/W-Hoffmann+Wie-baue-ich-mir-selbst/id/A00YPUx701ZZS>> (22.06.19, 17:50 Uhr).
- Abb. 7: Nadelkissen aus dem Gewindeabschluss einer Gasmasken- und Stoffresten.
1940er Jahre, Hornung, Annabelle (Hg.): *DIY. Die Mitmach-Revolution*,
Ausst.-Kat. Frankfurt am Main, Museum für Kommunikation, Mainz 2011, S.64.
- Abb. 8: *Nomadic Furniture*. Hennessey / Papanek, 1974.
<<https://www.core77.com/posts/42562/Nomadic-Furniture-DIY-Designs-from-the-1970s>> (22.06.19, 18:06).
- Abb. 9: *Sedia 1*. Enzo Mari, 1974.
<<https://shop.gessato.com/sedia-1-by-enzo-mari-artek/>>
(15.05.19, 18:16 Uhr).
- Abb. 10: *Kratstoel*. Gerrit Rietveld, Hersteller: spectrum, 1934 / 2004.
<<https://www.misterdesign.nl/spectrum-kratstoel-junior.html>>
(15.05.19, 18:56 Uhr).
- Abb. 11: *practic*. Zeitschrift, 1973, Making im analogen Zeitalter verfügte nicht über die barrierearme Zugänglichkeit und leichte Verbreitungsmöglichkeit.
<<https://de.scribd.com/document/235984703/practic-1973-02>>
(22.06.19, 23:40 Uhr).
- Abb. 12: *IFixit*. Screenshot. Ausschnitt einer Reparaturanleitung für den Home-Button eines iPhone SE, <<https://de.ifixit.com/Anleitung/iPhone+SE+Home+Button+austauschen/61311>> (19.06.19, 22:12 Uhr).
- Abb. 13: *FabLab Lima* (Peru).
<<http://www.makery.info/wp-content/uploads/2015/10/fablablesan-ouv1.jpg>> (19.06.19, 22:35 Uhr).

- Abb. 14: *Werkstattbereich Makerspace München*.
<https://www.pulspower.com/fileadmin/_processed_/3/b/csm_Unternehmer_TUM_MakerSpace_GmbH_credit_Patrick_Ranz__18__1520_0d99b3bd84.jpg>
(22.06.19, 21:16 Uhr).
- Abb. 15: *Maker Movement Manifesto* von Mark Hatch.
<https://www.researchgate.net/figure/4-Maker-Manifesto-written-by-Mark-Hatch_fig10_315670666> (22.06.19, 21:25 Uhr).
- Abb. 16: *Kinder beim Hantieren mit Werkzeug und Material*. Fotos: Andreas Mikutta.
- Abb. 17: *Multiple Intelligenzen* nach Howard Gardener. Grafik: Andreas Mikutta.
- Abb. 18: *timkid Kindermöbel*. Screenshot der Internetseite.
<<https://www.timkid.de/>> (22.06.19, 00:31 Uhr).

Selbstständigkeitserklärung

zur Thesis mit dem Thema:

Die Maker der Zukunft. Mobile Gestaltungsräume für Kinder.

Ich, Andreas Mikutta, erkläre gegenüber der Fakultät Angewandte Kunst Schneeberg (AKS/WHZ), dass ich die vorliegende Master-Arbeit (Thesis) selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Quellen und Hilfsmittel angefertigt habe.

Die vorliegende Arbeit ist frei von Plagiaten. Alle Ausführungen, die wörtlich oder inhaltlich (sinngemäß) aus anderen Quellen entnommen sind, habe ich als solche eindeutig kenntlich gemacht und nachgewiesen.

Die Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form weder von mir noch von jemand anderen als Prüfungsleistung (d.h. weder an der AKS/WHZ noch an-
dernorts) eingereicht und ist auch noch nicht veröffentlicht worden.

Ort/Datum _____ Unterschrift _____