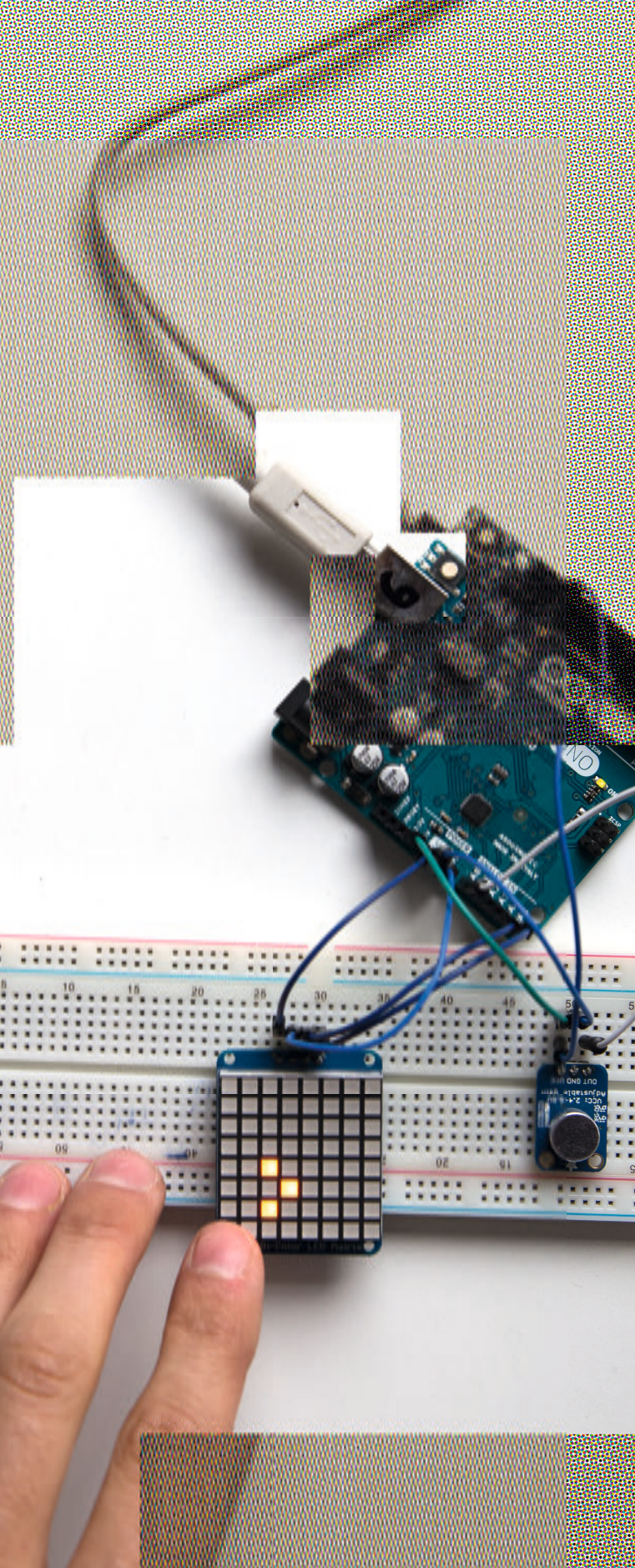




**KUNST & KABEL: KONSTRUIEREN.
PROGRAMMIEREN. SELBERMACHEN.**

Digital – Analog?

Interaktives Spielzeug, Wearables und Techniken des Smart Home erobern die Lebenswelt von Kindern und Jugendlichen. Diese Produkte und Dienste verknüpfen die digitale und die analoge Ebene mit weitreichenden Folgen: von der mit dem Stichwort „Big Data Analytics“ skizzierten massenhaften Auswertung und Nutzung von Daten für Kontroll-, Steuerungs- und Prognosezwecke über Veränderungen der Arbeitswelt bis hin zu Chancen für mehr Energieeffizienz oder Fortschritte in der Medizin. Sicher ist, dass diese Entwicklungen die Bedingungen radikal verändern, unter denen die heranwachsende Generation leben und arbeiten wird. Gute Gründe, diese Entwicklung auch in der Medienbildung aufzugreifen. Junge Menschen sollten das grundlegende Zusammenspiel von analogen und digitalen Komponenten – Sensorik, Datenverarbeitung und Vernetzung verstehen und: Sie sollten lernen, Interessen und Strukturen einzuschätzen, die hinter diesen Technologien stehen.

Selbermachen!

Mit dem Rückgang der menschlichen Handarbeit in der gewerblichen Produktion geht das Aufblühen einer weltweiten Making-Szene einher, wo das Selbermachen (Do it Yourself = DIY) zentral ist. In dieser Bewegung spiegelt sich die Sehnsucht und das Bedürfnis von Menschen, sich konkret als Produzierende, als Schaffende, als MakerInnen zu erfahren. Sie erleben dabei – das zeigen die Berichte in den Making-Foren, Videos und Tutorials – elementare Freude an der eigenen Produktivität und sind stolz ihre Produkte. Als PädagogInnen sehen wir hier ein hohes Bildungspotenzial. Denn MakerInnen trauen sich an neue Techniken heran, lernen von anderen und geben ihre Erfahrungen weiter. Sie setzen sich mit den gesellschaftlichen Bedingungen von Produktion auseinander. Insofern bietet Making ideale Rahmenbedingungen, um Selbstwirksamkeit – gerade auch im Zusammenhang mit Digitalisierung – zu entwickeln. Mit dem Praxisforschungsprojekt „Fablab mobil“ konnten wir das Potenzial von pädagogischem Making weiterentwickeln und zugleich mittels qualitativer Forschung genauer erfassen, wie Kinder, Jugendliche und Fachkräfte diese Making-Angebote erleben. Diese Publikation bietet Materialien und Methoden, um Making im Bildungszusammenhang umzusetzen.

kopaed

ISBN 978-3-86736-394-5 15,00 Euro

Ein Projekt von:

Partner:

Förderer:



**Technology
Arts Sciences
TH Köln**



Ministerium für Kinder, Familie,
Flüchtlinge und Integration
des Landes Nordrhein-Westfalen



Kunst & Kabel: Konstruieren. Programmieren. Selbermachen.

kopaed

Kunst & Kabel

Henrike Boy, Gerda Sieben (Hrsg.)

KONSTRUIEREN. PROGRAMMIEREN. SELBERMACHEN.

**Bausteine für pädagogisches
Making in der Jugendmedienarbeit
und Ergebnisse aus dem Praxis-
forschungsprojekt „Fablab mobil“**

- **Autonomie und Selbstwirksamkeit**
Wie erleben Kinder und Jugendliche
Making Workshops?
- **Didaktisches Phasenmodell**
„Fablab mobil“
- **Exemplarischer Making Workshop**
mit konkreten Making-Methoden
- **Praxistipps**
Making, DIY & Fablabs
- **Making Enzyklopädie**
Tools, Techniken & Begriffe



kopaed



Ausgewählte Publikationen aus der Medienpädagogik und Medienarbeit



Bernd Schorb /
Anja Hartung-Griemberg /
Christine Dallmann (Hrsg.)
**Grundbegriffe
Medienpädagogik**
6., neu verfasste Auflage

München 2017, 493 S.
ISBN 978-3-86736-390-7
26,80 EUR



Gerda Sieben (Hrsg.)
Occupy Culture!
Das Potenzial digitaler Medien
in der Kulturvermittlung

München 2017, 216 S.
ISBN 978-3-86736-359-4
18,00 EUR



Sabine Eder / Claudia Mikat /
Angela Tillmann (Hrsg.)
Software takes command
Herausforderungen der
„Datafizierung“ für die Medien-
pädagogik in Theorie und Praxis

Schriften zur Medienpädagogik
Band 53, München 2017, 237 S.
ISBN 978-3-86736-553-6
16,00 EUR



Wolfgang Zielinski /
Sandra Aßmann / Kai Kaspar /
Peter Moormann (Hrsg.)
Spielend lernen!
Computerspiele(n)
in Schule und Unterricht

Schriftenreihe zur digitalen
Gesellschaft NRW Band 5
München 2017, 200 S.
ISBN 978-3-86736-405-8
18,80 EUR



Friederike von Gross /
Renate Röllecke (Hrsg.)
**Medienpädagogik
der Vielfalt**
Integration und Inklusion

Dieter Baacke Preis
Handbuch Band 12
München 2017, 191 S.
ISBN 978-3-86736-381-5
18,00 EUR



JFF – Institut für
Medienpädagogik (Hrsg.)
**Medien Pädagogik
Gesellschaft**
Der politische Mensch
in der Medienpädagogik

Interdisziplinäre Diskurse
Band 9, München 2017, 296 S.
ISBN 978-3-86736-382-2
19,80 EUR



Kai Kaspar / Lars Gräßer /
Aycha Riffi (Hrsg.)
Online Hate Speech
Perspektiven auf eine
neue Form des Hasses

Schriftenreihe zur digitalen
Gesellschaft NRW Band 4
München 2017, 200 S.
ISBN 978-3-86736-404-1
18,80 EUR



Günther Anfang /
Kathrin Demmler / Klaus Lutz /
Kati Struckmeyer (Hrsg.)
wischen klicken knipsen
Medienarbeit mit Kindern

Materialien zur
Medienpädagogik Band 12
München 2015, 276 S.
ISBN 978-3-86736-166-8
18,00 EUR



Kunst & Kabel:

KONSTRUIEREN. PROGRAMMIEREN. SELBERMACHEN.

Impressum

Herausgeberinnen

Henrike Boy, Gerda Sieben
jfc Medienzentrum e.V.,
Hansaring 84-86, 50670 Köln
Fon 0221-13056150
Mail info@jfc.info
Web www.jfc.info

AutorenInnen und Redaktion

Henrike Boy, Philipp Hamann,
Lisa Mütsch, Christine Schwarz,
Gerda Sieben
Fachbereich Kunst & Kabel
Projekt „Fablab mobil“

Lektorat

Konstance Papakonstantinou,
Vanessa Reinhard

Layout und Satz

Lukas Ullrich

Bildnachweise

© jfc Medienzentrum

Verlag

© kopaed 2017
Arnulfstr. 205, 80634 München
Fon 089-68890098,
Mail info@kopaed.de
Web www.kopaed.de

Druck

Kessler Druck+Medien, Bobingen

Erschienen

September 2017



CC BY-NC-SA 4.0

ISBN

978-3-86736-394-5

Partner

**Technology
Arts Sciences
TH Köln**

Claudiusstr. 1
50678 Köln
Fon 0221-8275-0
www.th-koeln.de

Förderer



STIFTUNG DEUTSCHE
JUGENDMARKE e.V.

Rochusstraße 8
53111 Bonn
Fon 0228-959580
www.jugendmarke.de

Ministerium für Kinder, Familie,
Flüchtlinge und Integration
des Landes Nordrhein-Westfalen



Haroldstraße 4
40213 Düsseldorf
Fon 0211-83702
www.mkffi.nrw



Stadt Köln

Historisches Rathaus
50667 Köln
Fon 0221-221-0
www.stadt-koeln.de

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort	4
Das jfc-Medienzentrum stellt sich vor	6
AutorInnen	6
Einleitung	8
Making-Enzyklopädie	10
Begriffe rund um Making	10
Making-Technologien	12

TEIL I

■ Von der Making-Bewegung zu Making als Bildungsansatz	15
„The Maker Movement Manifesto“	16
Technische Blackboxes öffnen: gesellschaftlicher Hintergrund von Making	18
Making als Bildungsansatz	19
ExpertInnen-Befragung: Was ist pädagogisches Making?	20
Zusammenfassung: von Making zu pädagogischem Making	24
■ Theoretische Fundierung: pädagogisches Making	28
Bildungstheoretische Ansätze	29
Digitale Bildung	29
Kulturelle Bildung	29
MINT-Bildung	29
Strukturelle Medienbildung (Marotzki/Jörissen)	30
Politische Bildung	30
Bildung für Nachhaltige Entwicklung	30
(Medien-)Pädagogische Ansätze	32
Reformpädagogik	32
Subjektorientierte Kinder- und Jugendarbeit	32
Handlungsorientierte Medienpädagogik	33
Medienkompetenz	33
Psychologische Ansätze	35
Selbstwirksamkeit	35
Motivation	35
Kreativität	36
Lerntheoretische Ansätze	37
Behaviorismus – Trial and Error	37
Konstruktivismus/Konstruktionismus	37
Konnektivismus	37
Informelles Lernen	38
Selbstgesteuertes Lernen	38
Handelndes Lernen – Learning by Doing	38

Gestaltendes Lernen – Learning by Design	38
Kollaboratives Lernen	39
Erfahrungsbasiertes Lernen	39
Zusammenfassung: Theoretische Fundierung für pädagogisches Making	40

TEIL II

■ Praxisforschungsprojekt „Fablab mobil“	42
Projektverlauf	42
Forschungsgegenstand: Making Workshops	43
Forschungskonzept	44
Qualitativer Forschungsansatz	44
Erhebungsmethoden	44
Narrative, leitfadengestützte Interviews	44
Gruppendiskussionen mit KooperationspartnerInnen/TeamerInnen	45
Teilnehmende Beobachtung	46
Auswertungsansatz	47
Grounded Theory Method (GTM)	47
Große Materialfülle	47
Forschungsergebnisse: pädagogisches Making im „Fablab mobil“	48
Bildungspotenzial 01: Selbermachen	50
Kategorie 1: Freie Produktumsetzung: Selbermachen durch Inspirationen und soziale Anerkennung	51
Kategorie 2: Halbfreie Produktumsetzung: Selbermachen durch erweiterte Vorgaben	51
Kategorie 3: Unfreie Produktumsetzung: Selbermachen nach Anweisung	52
Rückschluss zur Praxis	53
Bildungspotenzial 02: Zusammenarbeit	54
Kategorie 1: Subjektorientierter Making-Prozess mit Unterstützung der Gruppe	55
Kategorie 2: Passive Unterstützung durch Aufmerksamkeit	55
Kategorie 3: Zwischen Enteignung und Kollaboration: TeamerInnen als wichtige AnsprechpartnerInnen	55
Kategorie 4: TeilnehmerInnen werden zu ExpertInnen für andere	56
Kategorie 5: Störung von Zusammenarbeit durch unkooperative Umgangsweisen	56
Rückschluss zur Praxis	57
Bildungspotenzial 03: Technikaneignung	58

Kategorie 1: Haptische und assoziative Aneignung durch den Aufforderungscharakter der Technik	59
Kategorie 2: Autodidaktische Verhaltensweisen durch Eigenmotivation und freie Strukturen	59
Kategorie 3: Herausforderungen für persönliche Weiterentwicklung	60
Kategorie 4: Technikaneignung als Weg für eine gezielte Produkterstellung	60
Kategorie 5: Technikaneignung über Nachahmung und Fehler	61
Kategorie 6: Strategien, um Interesse/Motivation aufzubauen	61
Rückschluss zur Praxis	62
Bildungspotenzial 04: Gesellschaftlicher Gestaltungswille	63
Kategorie 1: Making für das eigene Interesse nutzen	64
Kategorie 2: Persönlichen Nutzen erkennen, Interesse nachhaltig festigen, Wissen weitergeben	65
Kategorie 3: Erkennen von gesellschaftlichem Nutzen im Making	66
Rückschluss zur Praxis	66
■ Verbindung von Praxis und Forschung	68
Didaktisches Phasenmodell „Fablab mobil“	68
Modellhafter Making Workshop „DIY Halloween“	69
Phase 01: Einführung in eine Making-Atmosphäre	70
Ablauf	70
Methoden	70
Making-Methode: „I'm a Maker – what's your superpower?“	71
Phase 02: Erste Schritte ins praktische Making durch Selber(nach)machen	72
Ablauf	72
Methoden	72
Making-Methode: „Interaktives Grusel-Board“	73
Phase 03: Freies Making-Verhalten	74
Ablauf	74
Methoden	74
Making-Methode: „MakerInnen-Challenge 4.0“	75
Phase 04: Reflexions- und Präsentationstätigkeiten	76
Ablauf	76
Methoden	77
Making-Methode: „Making Tutorials“	77
Zusatz: Gestaltung der Rahmenbedingungen	78
Aspekt 1: Werbung der TeilnehmerInnen und gender-neutrale Ansprache	78

Aspekt 2: Räume in Fablabs verwandeln	79
Aspekt 3: Rollenverteilung und Betreuungsschlüssel	80
Zusammenfassung	80
Schlussbemerkung	82

TEIL III

■ Fablabs & Making: Praxistipps und Infoquellen	84
Pädagogische Making-Projekte	84
Weitere Angebote zu pädagogischem Making	85
Mögliche Anknüpfungspunkte für Making-Projekte	86
Literaturtipps	86
Links und Events	87
Making Tutorials	88
Maker Faires/Veranstaltungen/Konferenzen	88
Inspiration aus dem Bereich Kunst, Technik/Medien & Design	88
Making Movies & Dokumentarfilme	88
Making-Orte/Fablabs	88
Magazine	88
Making-Technologien und -Materialien	89
3D-Druck	90
Physical Computing	91
Grundausrüstung	92
Lightpainting, 360°-Foto/-Video & Virtual Reality	93
Upcycling und Vinyl Cutting	93
Literaturverzeichnis	94

VORWORT

***„Sage es mir, und ich werde es vergessen.
Zeige es mir, und ich werde es vielleicht behalten.
Lass es mich tun, und ich werde es können.“***

– KONFUZIUS

Als ca. 2010 erste bezahlbare 3D-Drucker auf dem Konsumermarkt in Deutschland erschienen, war klar, dass es hier eine Entwicklung gibt, die auch für die Medienpädagogik interessant werden könnte. Bisher befasste sich Medienpädagogik zwar auch schon mit digital-analoger Produktion, aber vor allem im Zusammenhang mit symbolischer Kommunikation: Mit (digitalen) Kameras, Mikrofonen, Computertastaturen werden Inputs aufgenommen und (digital) verarbeitet. Die verarbeiteten Daten/Produkte werden auf Wiedergabegeräten (Bildschirm, Druck, Projektion und Lautsprecher) sinnlich wahrnehmbar gemacht¹. Dabei

1 Auch Programmierung/Coding und Hacking, was bereits seit vielen Jahren auch im Rahmen von Medienpädagogik vermittelt wird, blieb lange Zeit auf der Ebene der Kommunikation ein Spezialgebiet, in dem sich Nerds in Programmiersprachen ausdrückten. Doch wurden dabei auch Motoren, Licht- und Tonausgabegeräte einbezogen, um das Funktionieren von Code sichtbar zu machen.

wirken diese medialen Produkte als Symbole der jeweiligen bildlichen, sprachlichen oder schriftlichen Kommunikation.

Der 3D-Drucker steht für einen neuen Trend des digitalen Wandels: Dieser produktive Roboter verwandelt ein virtuelles 3D-Modell in ein anfassbares Produkt². Es ist gerade diese Anschaulichkeit und Materialität, die viele Menschen fasziniert. Im „Internet der Dinge“ erschafft digitale Technik nicht nur auf der symbolischen Ebene neue Welten, sondern sie ermöglicht auch die Steuerung, Vernetzung und Produktion von „Dingen“. Der 3D-Drucker, der sich im Prinzip selbst drucken kann, symbolisiert eine Industrie, die zunehmend ohne manuelle Arbeit auskommt. Denn nicht mehr nur die Kommunikationsmedien

2 Diese Technologie gibt es schon seit mehreren Jahrzehnten als CAD-Technik, jedoch zunächst nur im Bereich industrieller Produktion.

verfügen über einen Rückkanal, sondern auch der Kühlschrank, die Haustechnik, das Gewächshaus oder das Auto. Dieser Rückkanal schiebt uns vom Steuer weg und wir geben Kontrolle ab – an Menschen, die nicht vor Ort sind, und zunehmend auch an Maschinen.

Auch in der Lebenswelt von Kindern und Jugendlichen verknüpfen immer mehr hybride Geräte und Dienste die digitale und die analoge Ebene. Produkte und Produktionsweisen wie interaktives Spielzeug, Wearables oder Techniken des Smart Home werden zunehmend automatisiert, smarter, interaktiver und individueller. Die Auswirkungen sind weitreichend: Von den mit dem Stichwort „Big Data Analytics“ skizzierten Formen der massenhaften Auswertung und Nutzung von Daten für Kontroll-, Steuerungs- und Prognosezwecke über Phänomene wie Industrie 4.0 bis hin zu Chancen für mehr Energieeffizienz oder Fortschritte in der Medizin. Sicher

ist, dass diese Entwicklungen die Bedingungen radikal verändern werden, unter denen die heranwachsende Generation leben und arbeiten wird.

Alles gute Gründe, diese Entwicklung auch in der Medienbildung aufzugreifen. Ein zentrales Ziel sollte sein, dass alle jungen Menschen das grundlegende Zusammenspiel von analogen und digitalen Komponenten – Sensorik, Datenverarbeitung/Vernetzung und die gestaltende Umsetzung von Daten mit analogen Komponenten – verstehen. Darauf aufbauend sollten sie dann auch lernen, Interessen und Strukturen einzuschätzen, die hinter diesen Technologien stehen.

Mit dem Rückgang der menschlichen Handarbeit in der gewerblichen Produktion geht das Aufblühen einer weltweiten Making-Szene einher, wo das Selbermachen (Do it Yourself = DIY) zentral ist. In dieser Bewegung spiegelt sich die Sehnsucht und das Bedürfnis von Menschen, sich konkret als Produzierende, als Schaffende, als MakerInnen zu erfahren. Dabei werden – das zeigen die Berichte in den Making-Foren, Videos und Tutorials – eine elementare Freude an der eigenen Produktivität und Stolz auf das fertige Produkt empfunden. Das Moment der Selbstwirksamkeit wird hier konkret erfahrbar:

möchten grundsätzlich mehr Kontrolle über Materialien und Rohstoffe gewinnen und gesunde oder nachhaltige Produkte schaffen, sie handeln politisch. Vielen ist dabei der soziale Zusammenhalt der MakerInnen im Stadtviertel, aber auch in überregionalen Netzwerken wichtig.

Als PädagogInnen sehen wir hier viele Elemente und Motive, die ein hohes Bildungspotenzial beinhalten. MakerInnen trauen sich an neue Techniken heran, lernen von anderen und geben ihre Erfahrungen weiter. Sie setzen sich mit den gesellschaftlichen Bedingungen von Produktion bzw. von individueller Produktivität auseinander. Insofern bietet Making ideale Rahmenbedingungen, um Selbstwirksamkeit zu entwickeln.

Daher stellten wir uns die Frage, ob und wie Haltungen, Arbeitsweisen und Erfahrungen der Making-Szene für die (Medien-)Pädagogik genutzt werden könnten. Seit 2014 entwickeln wir mit dem mobilen Fablab ein pädagogisches Format, in dem die Kombination von analogen und digitalen Techniken Kindern und Jugendlichen ein selbstbestimmtes Produzieren ermöglicht. Mit einem Bus bringen wir Materialien und Werkzeuge an Orte der Jugendarbeit und Jugendbildung, um dort temporäre Maker Spaces

Dabei entstanden witzige und nützliche Produkte wie Wearables, interaktive Kleidung oder Spielfiguren – und man legte Wert darauf, dass nicht nur die „Nerds“ den Platz am Computer besetzten.

Mit dem Start des Praxisforschungsprojektes 2015 konnten wir das pädagogische Potenzial von pädagogischem Making weiterentwickeln und zugleich genauer erfassen, wie Kinder, Jugendliche und Fachkräfte diese Making-Angebote erleben.

Sehr wichtig für das Projekt war dabei die Zusammenarbeit mit der Technischen Hochschule Köln, insbesondere mit Frau Prof. Dr. Isabel Zorn, die uns vor allem beim Aufsetzen des Forschungsdesigns für die qualitative Untersuchung und bei der Einordnung der Auswertungsergebnisse unterstützt hat. Dafür möchte ich ihr an dieser Stelle sehr herzlich danken!

Diese qualitative Untersuchung hat eine enorme Materialfülle hervorgebracht und es ist nicht zuletzt Henrike Boy zu verdanken, dass daraus diese Publikation entstehen konnte, welche die thematische Verortung von pädagogischem Making, die Entwicklung von Methoden und deren wissenschaftliche Evaluation auf inspirierende Art und Weise für die Praxis verfügbar macht.

Die Ergebnisse belegen, dass tatsächlich ein großes und vielfältiges Bildungspotenzial in der produktiven Auseinandersetzung mit analog-digitaler Technik liegt. Zugleich wird deutlich, dass auch klassische pädagogische Parameter einen entscheidenden Einfluss auf das Erleben der Kinder und Jugendlichen beim Making haben – wie das räumliche und zeitliche Setting, die Qualität der Kommunikation zwischen Anleitenden und Teilnehmenden, aber auch Vorurteile und (Rollen-)Klischees, etwa in Bezug auf die Technikaffinität von Mädchen und Jungen.

Wenn Kinder und Jugendliche erleben, dass sie technische Möglichkeiten für sich nutzen können, verstehen sie auf ganz konkrete Weise, dass sie selber Neues schaffen und gestalten können und damit Einfluss auf ihre Lebenswelt nehmen. Und wenn sie sich in diesem Sinne als „MakerIn“ verstehen können, ist unglaublich viel erreicht! – GERDA SIEBEN

Menschen erleben sich selbst und ihre Fähigkeiten und Interessen in der Auseinandersetzung mit einem selbst gewählten Produktionsprozess besonders intensiv.

MakerInnen wollen einen ganz konkreten Nutzen für sich realisieren. Einigen liegt besonders die ästhetische Gestaltung ihrer Produkte am Herzen, andere freuen sich über das Meistern technischer Herausforderungen. Für viele ist es darüber hinaus wichtig, das nicht isoliert zu tun. Sie arbeiten gemeinsam an Produkten, teilen sich Werkstätten und Werkzeuge und die meisten veröffentlichen ihre Erfahrungen – vielfach als konkrete Anleitungen für Produkte – im Netz. Dabei sind MakerInnen nicht rückwärtsgewandt in der Wahl ihrer Materialien und Produkte, sondern beziehen digitale Techniken mit ein. So wird etwa der 3D-Drucker eingesetzt, um ein Ersatzteil für den Mixer herzustellen oder die Spezialschraube für eine Wärmepumpe.

Was alle vereint: MakerInnen möchten unabhängiger von vorgegebenen Produktionslogiken werden. Manche wollen einfach für sich selbst etwas preiswert und gut herstellen. Andere

zu öffnen. (Mitgebracht werden beispielsweise Schneideplotter, Microcontroller, Nähmaschine, 3D-Drucker, Licht- und Tonsensoren, Motoren, Farben, Stoffe, Schrotteile, aber auch Lötstation und klassische Medien wie Kamera und Mikrofon.

Das Team des Bereichs „Kunst & Kabel“ um Henrike Boy und Philipp Hamann leistete Pionierarbeit bei der Entwicklung neuer Formate und Methoden, um solche digital-analogen Produktionsmöglichkeiten für Kinder und Jugendliche zu schaffen. Unterstützt von TechnikerInnen und KünstlerInnen entwickelten sie Angebote, die Raum für Fantasie und Ideen der Teilnehmenden ließen und es von Anfang an vermieden, durch die einseitige Betonung der Technikaspekte jene Kinder und Jugendliche zu entmutigen, die glauben, Technik sei nichts für sie. Vielmehr stellte das „Kunst & Kabel“-Team attraktive Materialien und Themen in den Vordergrund, z.B. „Powerpflanzen“, „Halloween/Data Art“, „Futurepark“.



Das jfc Medienzentrum stellt sich vor



Das jfc Medienzentrum ist eine im Bereich der kulturellen Medienbildung angesiedelte Fachstelle für Kinder- und Jugendmedienarbeit in Köln und Nordrhein-Westfalen. 1976 als Jugendfilmclub (jfc) gegründet, bieten wir vorrangig pädagogische Aktionen, aber auch Beratung, Qualifizierung und Dienstleistungen im Spannungsfeld von Medien, Kultur und Pädagogik.

Viele unserer Angebote sprechen Kinder, Jugendliche und Familien direkt an. Darüber hinaus wenden wir uns an MultiplikatorInnen bei Trägern im Sozial-, Kultur- und Bildungsbereich, die Medien aktiv in Bildungszusammenhängen einsetzen wollen.

Das jfc ist ein gemeinnütziger Verein und als freier Träger der Jugendhilfe anerkannt. Es erhält eine Grundförderung durch den Kinder- und Jugendförderplan des Landes NRW sowie durch die Jugendförderung der Stadt Köln. Ergänzt wird dies durch Projektförderungen verschiedener öffentlicher und privater Unterstützer.

Die Schwerpunkte der pädagogischen Arbeit liegen in den Bereichen Foto, Internet, Medienkunst/Making, Film/Kino, Video und Radio. Die zunehmend mobile digitale Verknüpfung der Medien ermöglicht viele neue Ausdrucks- und Gestaltungsformen: so zum Beispiel Performances, Installationen, Apps, Games und kreative Programmierumgebungen. Aktuell greifen wir mit dem hier beschriebenen Ansatz den Umgang mit Fablab-/Making-Technologien auf. Im Mittelpunkt steht dabei die Emanzipierung gegenüber den (oftmals) als „Blackboxes“ (siehe Making-Enzyklopädie) wahrgenommenen technischen Systemen, um im konstruierenden Umgang mit Technik spannende Erfahrungen mit Medien sammeln zu können. Workshops aus „Fablab mobil“ entspringen dem Fachbereich „Kunst & Kabel“. Die Nähe zu den Lebenswelten von Kindern, Jugendlichen und Familien ist uns in allen Angeboten besonders wichtig. Weiterführende Informationen zu den verschiedenen Projekten und Aufgaben des jfc können unter www.jfc.info abgerufen werden.

GERDA SIEBEN ist Erziehungswissenschaftlerin mit kulturwissenschaftlichem Schwerpunkt. Bis 2007 war sie Leiterin des Instituts für Bildung und Kultur e.V. an der Akademie Remscheid. Dort beschäftigte sie sich mit dem Zusammenhang von innovativen Medien, Kultur und Bildungsprozessen. In einer Ausbildung als Kunsttherapeutin ging sie der Frage nach, wie durch kreativen Selbstaussdruck Prozesse der Selbsterfahrung und die Entwicklung der Persönlichkeit gefördert werden können. Seit 2007 leitet Gerda Sieben das jfc Medienzentrum e.V. in Köln, eine landesweite Fachstelle für die kulturelle Medienbildung und kann dort diese Erfahrungen zusammenführen.



HENRIKE BOY, Jahrgang 1986, ist Medienpädagogin (M.A.) und hat im Oktober 2013 das Studium der Weiterbildung und Bildungstechnologien erfolgreich abgeschlossen. Sie engagiert sich bereits seit vielen Jahren im Bereich der Medienbildung, so auch auf Events und in Initiativen. Seit 2014 leitet sie im jfc den Fachbereich „Kunst & Kabel“, aus dem die Projekte „Fablab mobil“, „Young Fablab“, „Fabugee.international“ und „Die Kreativhelden“ entstanden sind. Sie interessiert sich insbesondere für die Entwicklung kreativitätsfördernder Konzepte rund um Maker Tools, Apps, Internetnutzung, Games und Big Data, um Kinder und Jugendliche selbst für diese Inhalte zu begeistern. Als Pädagogin sieht sie sich selber als Makerin. Dabei versucht sie, vor allem schüchterne und zurückhaltende Kinder und Jugendliche für die Lerninhalte zu begeistern. Ihrer Ansicht nach sind Selbstvertrauen, Wachsamkeit und Kreativität die wichtigsten Bildungsziele, um sich persönlich weiterzuentwickeln und an einem technologisierten Leben selbstbestimmt teilnehmen zu können.



AutorInnen

CHRISTINE SCHWARZ, Jahrgang 1986, M.A. in Public Health, B.A. in Sozialer Arbeit. Sie arbeitete während der Studienzeit bereits in Medienbildungsseminaren der TH Köln mit, absolvierte ihr Anerkennungs-jahr in einer Demenz-Wohngruppe und arbeitete von 2015 bis 2017 mit an den Projekten „Occupy Culture“ und „Fablab mobil“ des jfc Medienzentrums. Aktuell arbeitet sie im „Ambulant Unterstützten Wohnen“ der Lebenshilfe Bonn und gibt E-Learning-Seminare. Das Thema „Umgang mit Medien“ begleitet sie stets durch ihre Arbeitsbereiche; es fasziniert sie, wie leicht und vielfältig Kinder und Jugendliche, Studierende und/oder Menschen mit dementiellen Erkrankungen/geistigen Behinderungen Zugang zu digitalen Medien finden und für die eigenen Bedürfnisse einzusetzen lernen. Deswegen liegt ihr die Verbreitung der Idee des „Making“ am Herzen, um noch mehr Menschen zu ermutigen, selbstbestimmt und kreativ mit (digitalen) Medien umzugehen und um dadurch eigene Schöpfungsprozesse anzuregen und gesellschaftliche Teilhabe zu erleben. Sie selbst interessiert sich insbesondere für alles, was mit Plotten zu tun hat, da es eine einfache und effektive Möglichkeit ist, Eigenes zu gestalten. Christine Schwarz hat im Rahmen dieses Praxisforschungsprojektes ihre Bachelorarbeit verfasst (zusammen mit Anna-Lena Bornkessel).

PHILIPP HAMANN, Jahrgang 1984, hat von 2006-2011 an der Kunsthochschule für Medien in Köln Fotografie, Video und Performance studiert und ist seitdem auch als freiberuflicher Künstler tätig. Seine Projekte wurden unter anderem vom Goethe Institut, der Kunststiftung NRW und der SK-Stiftung Kultur gefördert. Bereits vor seiner Studienzeit hat er Workshops mit Kindern und Jugendlichen zum Thema Film durchgeführt, war während des Studiums im Bereichameratechnik der Kunsthochschule tätig und führte sein Interesse für Jugendworkshops nach dem Studium mit Projekten wie der Kunst-Film-Schule fort. Als leidenschaftlicher „MacGyver-Bastler“ unterstützt er seit 2015 den Fachbereich „Kunst & Kabel“ des jfc Medienzentrums künstlerisch und technisch. Am liebsten bastelt er zusammen mit Kindern und Jugendlichen nützliche Vorrichtungen, Möbel oder Lichtinstallationen.

LISA MÜTSCH, Jahrgang 1989, schließt bald den Master „Medien in der Bildung“ in Freiburg ab und ist seit kurzem Projektmitarbeiterin für „Jugend hackt NRW“ bei der Fachstelle für Jugendmedienkultur in Köln. Durch ein Praktikum im jfc mit anschließender Masterarbeit kam sie zum „Kunst & Kabel“-Team und unterstützt dieses weiterhin als Teamerin. Sie ist leidenschaftliche Hobbyhandwerkerin und liebt es, das im Rahmen von Projekten mit ihrem Interesse für Technik und Kunst zu verbinden. An Making gefällt ihr vor allem, dass man durch die Offenheit des Konzepts nie genau wissen könne, was passiert, man auch als Erwachsener immer wieder überrascht würde und stetig neue Dinge dazu lerne. Lisa Mütsch hat im Rahmen dieses Praxisforschungsprojektes ihre Masterarbeit verfasst.





Jeder Mensch besitzt das Potenzial, ein/eine MakerIn zu sein. Making bedeutet, selbstbestimmt zu produzieren und ein für sich bedeutsames Produkt zu erstellen. (...) Durch Making wird sichtbar, was man kann, denn die Potenziale des Individuums repräsentieren sich durch das geschaffene Produkt.

Einleitung

2015 entstand (als eines von mehreren „Kunst & Kabel“-Projekten) das Praxisforschungsprojekt „Fablab mobil“, welches, unterstützt durch die TH Köln und finanziert durch die Stiftung Deutsche Jugendmarke, das Ministerium für Familie, Kinder, Jugend, Kultur und Sport des Landes Nordrhein-Westfalen (MKFFI NRW) und die Stadt Köln, bis 2017 realisiert werden konnte.

Das Projekt wollte durch die systematische Umsetzung und Evaluation von Making Workshops in der außerschulischen Praxis herausfinden, welche Bildungserfahrungen Kinder und Jugendliche zwischen 12-20 Jahren in Making Workshops machen und wie PädagogInnen diese wahrnehmen. Arbeits- und Umgangsweisen von Making können, so unsere Annahme, zu einem selbstbestimmten Umgang mit digitaler und analoger Technik anregen. Kinder und Jugendliche sollten sich mit Making zutrauen, autonom und experimentell eigene Ideen zu verwirklichen.

Vor dem Hintergrund, dass Making insbesondere in der Bildungsforschung noch pädagogisches Neuland ist, bekamen wir mit „Fablab mobil“ die Möglichkeit, die Making Workshops des Projekts systematisch zu betrachten: Was ist Making im pädagogischen Setting und kann diese Bewegung „etwas Neues“ schaffen? Kann Making dabei helfen, dass immer mehr Kinder und Jugendliche zu MakerInnen werden und selbstbestimmt konstruieren, programmieren und selbermachen?

In Bezug auf die Praxis in der Kinder- und Jugendarbeit sahen wir nicht nur in der kollaborativen und partizipativen Arbeitsatmosphäre eines Fablabs pädagogisches Potenzial, sondern ebenso darin, Kindern und Jugendlichen Selbstwirksamkeitserfahrungen zu ermöglichen, die ihnen mehr Autonomie in einer technologisierten Welt ermöglicht. Eine weltweite MakerInnen-Bewegung lebt von der Begeisterung für das Selbermachen und überbrückt dabei oft die Kluft zwischen technischen und kreativ-künstlerischen Herangehensweisen. Unser Anliegen war es somit, kreative Sichtweisen auf und zu Materialien und Technologien zu vermitteln, mit denen die TeilnehmerInnen eigene Ideen verfolgen, eigene Entdeckungen machen, eigene Bewertungen vornehmen und eigene Fähigkeiten entwickeln sollten.

Beim Hacken, bei Do-it-Yourself-Projekten, im Making, oder in Fablabs werden – so unsere Vision – analoge und digitale Werkzeuge in den Hintergrund gestellt, denn sie werden für das individuelle Ziel, für den eigenen Zweck, nämlich ein Produkt zu erstellen, benutzt. Wir mögen diese

Sicht auf Technik, denn sie stellt den Menschen mit seinen Visionen, Werten, Interessen und fantasievollen Ideen in den Vordergrund. Technik wird in der „Generation Y“ viel Aufmerksamkeit zugewendet; Making versucht, das Bewusstsein wieder zu sich zurückzuwenden.

Wir versuchten also, die Aspekte „Kunst und Kabel“ zu verbinden und Making-Ansätze in verschiedene pädagogische Formate zu übertragen. Dabei stellten wir „nicht nur“ die Technik, sondern auch mal lustige, künstlerische und/oder alltagsnahe Themen in den Vordergrund der Making-Angebote, um nicht nur „Nerds“ zu erreichen. Außerdem trafen wir andere MakerInnen, besuchten Fablabs und Maker Spaces, experimentierten mit Inhalten, Themen und Technologien, immer mit der Vision, Making pädagogisch, theoretisch und praktisch zu ergründen.

Für dieses Vorhaben arbeiten wir im Fachbereich „Kunst & Kabel“ des jfc Medienzentrums seit drei Jahren intensiv an dieser Thematik. Wir haben didaktische Konzepte und methodische Hinweise für die Entwicklung von Making Workshops in der Bildungsarbeit entwickelt und mit dem Praxisforschungsprojekt „Fablab mobil“ qualitativ evaluiert.

Im Rahmen dieser Publikation möchten wir nun unsere Erfahrungen und die aus unserer Forschung resultierenden Ergebnisse zusammenfassen und mit interessierten LeserInnen teilen. Wir hoffen, mit unserem pädagogischen Blick Aspekte herausstellen zu können, die pädagogische Making-Angebote charakterisieren (können). Dies soll dabei helfen, Making dann mit unterschiedlichen Interessensgruppen systematisch und lernzielorientiert umzusetzen zu können.

Die Publikation versucht den Spagat zwischen Forschung und Praxis und beinhaltet daher drei unterschiedliche Teile:

→ **Teil I:** Einführung in (pädagogisches) Making als Bildungsansatz inkl. ausführlicher theoretischer Einbindung in Bildungs- und Lernmodelle mit Schnittmengen zu Making

→ **Teil II:** Präsentation der Ergebnisse aus der wissenschaftlichen Evaluation zu den Bildungspotenzialen Selbermachen, Zusammenarbeit, Technikaneignung und gesellschaftlicher Gestaltungswille inkl. Übertragung der Ergebnisse auf die Praxis (Phasen- & Workshop-Modell)

→ **Teil III:** umfangreiche Sammlung von (pädagogischen) DIY-, Fablab-, Making-Angeboten mit Links, Literatur- und Praxistipps inkl. Informationen zu Making-Technologien und deren Verwendung

Für die Arbeit an diesem tollen Projekt geht mein Dank an Gerda Sieben, die das Thema im jfc verankert und mir die Tätigkeit in so einem spannenden, innovativen und vielfältigen Feld ermöglicht hat sowie an Prof. Dr. Isabel Zorn, die uns vor allem in der Phase der Entwicklung des Forschungskonzeptes unterstützt hat. Zusätzlich möchte ich Philipp Hamann, Anne Bornkessel, Lisa Mütsch, Lukas Ullrich, Malte Hinrichs und Theresa von Pikarski danken, durch die das Projekt mit viel Freude, Kreativität und Leidenschaft zu einer sehr wertvollen Erfahrung für mich wurde und wodurch ein sehr facettenreiches Ergebnis entstand. Besonderer Dank gilt indes Christine Schwarz, die im Rahmen der Forschungsarbeit Immenses für das Projekt geleistet hat. Zuletzt bedanke ich mich bei den oben genannten Förderern, ehrenamtlichen HelferInnen, den PartnerInnen aus den Jugendeinrichtungen und natürlich den vielen Kindern und Jugendlichen, die das Projekt unterstützt haben!

Ich wünsche Ihnen und Euch viel Vergnügen und Inspiration beim Lesen dieser Publikation. Hoffentlich konnten wir mit dieser Publikation einen Beitrag dazu leisten, Lernprozesse mithilfe von Making weiterzuentwickeln, dafür zu begeistern, Starthilfen zu geben und auch selbst mit dem Selbermachen zu beginnen. So gibt das folgende Zitat eines Teilnehmers einen ersten Hinweis darauf, woraus es beim Selbermachen bzw. Making häufig anzukommen scheint. Sein Fazit: „Mit Fantasie schafft man schließlich alles“. (Interview Nr. 11/Zeile 57)

Viel Spaß beim Lesen,

– HENRIKE BOY

¹ „Sie zeichnet sich durch einen technologieaffinen Lebensstil aus. Insbesondere handelt es sich um die erste Generation, die größtenteils in einem Umfeld von Internet und mobiler Kommunikation aufgewachsen ist.“ (Wikipedia) https://de.wikipedia.org/wiki/Generation_Y (Letzter Zugriff: 13.06.2017)

MAKING-ENZYKLOPÄDIE – 1

Begriffe rund um Making



Artefakte	Sinn: Das Making-Produkt, welches im Produktionsprozess entsteht. Der Begriff wird in der Literatur häufig für das Endprodukt/Ergebnis verwendet, auch für künstlerische Objekte.	Fablab	Eine (innovative) offene Werkstatt, die Privatpersonen den Zugang zu Maschinen der digitalen Fertigung (häufig in Verbindung mit „traditionellen Werkzeugen“) ermöglicht (Fablab = Fabrication Laboratory). Die (in der Regel) gemeinnützige Organisation wird meistens von Ehrenamtlichen durchgeführt und durch Mitgliederbeiträge und Spenden finanziert.
Big Data Analytics	Auch BDA, Sammlung und Auswertung von großen Datensätzen durch Algorithmen und vernetzte Geräte.	Fablab mobil	Projektname des Praxisforschungsprojekts des jfc Medienzentrums. Gemeint ist eine mobile Making-Werkstatt, die Tools und Geräte zu Jugendeinrichtungen fährt, um dort Making Workshops umzusetzen und diese wissenschaftlich zu begleiten.
Blackbox	Sinn: ein Objekt, dessen innerer Aufbau und innere Funktionsweise unbekannt sind. Im Making-Bereich werden technische Geräte bspw. aufgeschraubt, um hinter die Fassade zu schauen, um deren Funktionalität zu verstehen und ggf. zu beeinflussen.	Filter Bubble	Eine eingeschränkte/gefilterte Internetblase bedeutet, dass dem/der InternetnutzerIn durch personenbezogene Sortieralgorithmen nur gezielte/ausgewählte Inhalte „vorgesehen werden“, wodurch man sich so nur noch in (s)einer gefilterten Version des Webs bewegt. Diese Filterung hat eine Isolierung gegenüber anderen Informationen zur Folge.
Code Literacy	Code-Kompetenz; kompetenter Umgang mit Code. Kenntnisse und Wissen rund um Codes, die inzwischen allgegenwärtig, aber meist unsichtbar die Gesellschaft mitsteuern. Die Förderung von Code Literacy ist für einige VertreterInnen nötig, um kritisch und aktiv an der digitalen Gesellschaft teilhaben und diese kritisch und aktiv hinterfragen zu können.	Gamification	(Computer-)Spielmechanismen werden auf andere Bereiche, z.B. auf Alltagsaufgaben, übertragen, um diese reizvoller und spannender zu gestalten. Anwendungsbereiche finden sich vor allem im Marketing und in der Industrie, bspw. kann man das Sammeln von kostenlosen Stickern in Lebensmitteln schon als Gamification bezeichnen.
Digital Storytelling	wird in der Medienpädagogik konzeptionell aufgegriffen, um mit Lernenden Geschichten und/oder Erzählungen zu entwickeln, häufig mit Hinzunahme digitaler Medien.	Hackathon	Veranstaltungsformat, in dem gemeinsam Software (weiter-)entwickelt wird. Alternative Bezeichnungen sind „Hack Day“, „Hackfest“ und „Codefest“. Das Ziel eines Hackathons ist, gemeinschaftlich nützliche, kreative oder unterhaltende Softwareprodukte herzustellen.
DIY	Etwas selber machen (englisch Do It Yourself), meistens mithilfe von Bastelmaterialien. Etsy.com oder DaWanda.de sind erfolgreiche Plattformen, auf denen UserInnen ihre DIY-Produkte präsentieren und verkaufen. DIY wird (folglich) oftmals synonym zu Making verwendet.	Hacken	Der spielerische und kreative Umgang mit Technik, alltagssprachlich das Eindringen/Durchbrechen in/von Computersystemen, auch deren Zweckentfremdung.
Escape Room	Reale Nachstellung von Adventure Computerspiel-Szenarien in einem geschlossenen Raum; innerhalb eines Zeitlimits müssen von den Spielern Informationen gesammelt und Rätsel gelöst werden, um dem Escape Room zu entfliehen („Real Life Gaming“).		

Hacker-Space	Ein meist offener Lernraum, in dem sich technisch Interessierte treffen und über ihre Hacker-Projekte (häufig Programmierumgebungen) austauschen können. Dort wird das Equipment in der Regel selber mitgebracht und es gibt keine geschlossene Organisationsstruktur.	Making	Machen: Making meint zunächst, etwas selber zu machen, (oftmals) mithilfe digitaler Technologien, wobei weiter hinzukommende Elemente Making definieren.
Hardware	Die mechanischen und elektronischen Komponenten eines datenverarbeitenden Systems auf Basis analoger Materialien, daher physisch anfassbar/etwas Dingliches.	Medien	Kommunikationsmittel
Internet der Dinge	(Begriff von Mark Weiser 1991) Geräte und Gegenstände (z.B. Kühlschränke oder Schuhe) werden digitalisiert bzw. internetfähig gemacht und deshalb als „intelligent“ bezeichnet. Als sogenanntes „embedded System“ übernehmen die digitalen und vernetzten Komponenten des Geräts bestimmte Funktionen und Aufgaben (z.B. Temperatur regeln oder Schritte zählen). Vorrangig schafft diese Entwicklung zusätzliche Bedien- und Steuerungsfunktionen, es entstehen dadurch aber ebenso neue Formen der Datensammlung und Kontrolle durch Dritte.	MINT-Initiative	Ein Verein deutscher Arbeitgeber, der die Förderung von Kenntnissen und Fähigkeiten aus den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik vorantreibt.
Konstruktionismus	Lerntheorie von Seymour Papert, die die Konstruktion von etwas in Abhängigkeit zum Individuum im Sinne von „Lernen durch Machen“ (Papert & Harel, 1991) als Mittelpunkt von Lernen nimmt (Weiterführung des Konstruktivismus von Piaget).	MIT	Massachusetts Institute of Technology, Gründung des ersten Fablabs, Initiator: Neil Gershenfeld.
Make:	Fachzeitschrift des Heise Verlags, bis 2012 als C't Hacks, versteht sich als Zeitschrift der Making-Szene. Beinhaltet Bauanleitungen, Grundlagenwissen, Tests, Infos usw.	Nachhaltigkeit	Achtsamer und schonender Umgang mit Ressourcen; außerdem das Bewusstsein darüber, was das Handeln/der (Ressourcen-)Verbrauch der Menschen für Auswirkungen auf die Umwelt und zukünftige Generationen hat.
Maker Education	Auch MakerEd, EduFab oder Fablab-Bildung, eine pädagogische Bewegung, die großes Potenzial in Making für die zukünftigen Lernerfahrungen von Kindern und Jugendlichen sieht, da wichtige Fähigkeiten wie Technikkompetenz, Kreativität, Problemlösung und Kollaboration vermittelt werden.	Obsoleszenz	Geplante Obsoleszenz: Technische Geräte werden mit dem Ziel produziert, eine verringerte Lebensdauer zu haben und gehen nach einem bestimmten Zeitraum kaputt. Dies wird vom Hersteller meist nicht offen kommuniziert.
Maker Faire	Messe bzw. Ausstellungsfläche für Making-Produkte, bei der sich MakerInnen austauschen und informative Vorträge/Workshops gehalten werden. In Deutschland findet die größte Maker Faire in Hannover statt.	OER	Open Educational Resources: freie Lehr-/Lernmaterialien; viele MakerInnen unterstützen dies, indem sie (bspw.) ihre Hacks unter offenen Lizenzen veröffentlichen. Beispiele sind Creative Commons oder GNU General Public Licenses in Anlehnung an den englischen Begriff für Freie Inhalte (Open Content).
Maker Space	Ein meist kommerzielles Konzept für einen Ort (ähnlich einem Copy Shop, bspw. in Büchereien), zu dem Menschen kommen, um ihre Produkte mit analogen und digitalen Maschinen (technisch) umzusetzen (bspw. 3D-Druckern). Als zusätzliches Angebot sind dort häufig ExpertInnen/Ansprechpersonen temporär anzutreffen; gelegentlich gibt es auch Kurse oder Events zu Making-spezifischen Themen (z.B. Repair Cafés).	Open Hardware	Hardware, die nach lizenzkostenfreien Bauplänen hergestellt wird. Angelehnt an den Open Source- und DIY-Gedanken können Pläne frei verwendet und im Internet heruntergeladen werden.
		Open Source	Der Quelltext (Code) von Software steht zur Einsicht und Weiterentwicklung frei zur Verfügung.
		Repair Café	Ein Veranstaltungsformat, in dem man selbständig seine defekten Geräte reparieren kann und von ehrenamtlichen HelferInnen unterstützt wird. Repair Cafés finden häufig in Fablabs oder Maker Spaces zu einem bestimmten Termin statt.
		Upcycling	Entwicklung von Produkten durch das Wiederverwenden bzw. die Aufwertung von Materialien oder die selbständige Reparatur von Objekten und die daraus resultierende Schonung von Umweltressourcen.

MAKING-ENZYKLOPÄDIE – 2

Making-Technologien

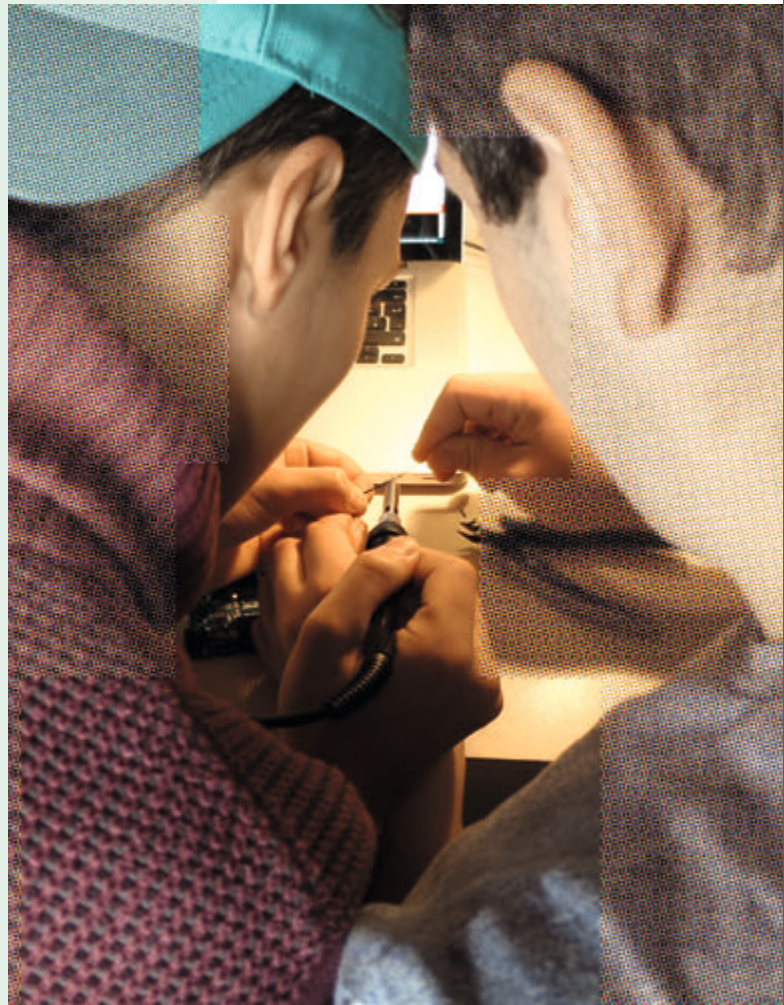


Algorithmus	Begriff, der vorrangig in der Mathematik und theoretischen Informatik Anwendung findet. Bezeichnet allgemein jedoch das systematische Vorgehen (auch Handlungsvorschrift oder logische Regel) zur mathematischen Lösung eines Problems.	Code	Abfolge von Zeichen, die dem Austausch von Informationen zwischen zwei Systemen dient. Jeder Code entspringt einer bestimmten Programmiersprache (z.B. Java, C++, Python).
Analog	Linear zusammenhängende bzw. kontinuierliche Übertragung von Informationen (wie z.B. Schallwellen); analoge Medien sind bspw. die Musikkassette oder die Schallplatte (hier sind die Informationen physisch in den Rillen gespeichert und werden durch den Tonabnehmer in Tonsignale umgewandelt).	Conductive Ink	Elektrisch leitende Tinte, auch unter <i>Bare Paint</i> bekannt.
App	Anwendungssoftware für mobile Geräte, bspw. Smartphones oder Tablets.	Conductive Board	Oder <i>Bare Conductive Board</i> , ein Arduino-kompatibles Experimentierboard mit besonderen Funktionen: berührungsempfindliche Sensoren, Wiedergabe von Sound-Dateien usw. Erleichtert die Arbeit in Physical Computing-Projekten, vor allem mit nicht-leitfähigen Materialien.
Arduino	Mikrocontroller-Board, das programmiert werden kann, etwa wie ein „Mini-Computer“; bspw. lassen sich LEDs und Motoren mit einer am Board angebrachten Platine verbinden. Hard- und Software sind Open Source (Physical Computing).	Digital	Übertragung aus zwei Informationseinheiten, Darstellung analoger Zeichen und Werte (in der Regel Einsen und Nullen), z.B. Übersetzung von Lichtwerten wie Frequenz und Helligkeit in Code, wie in der Digitalfotografie.
Bloxels	Bausätze für Kinder und Jugendliche, mit denen man eigene Videospiele mithilfe eines analogen Boards, Bausteinen und der dazugehörigen App designen und spielen kann.	Doodler	Ein Stift zum 3D-Malen.
CAD	Englisch: Computer-Aided Design (übersetzt = rechnerunterstütztes Konstruieren): das Konstruieren eines Produkts am Computer, beispielsweise mit 3D-Software.	Drag & Drop	„Ziehen und Ablegen“; einfaches Verschieben und Bewegen von Elementen auf dem Computer.
Cardboard Challenge	Jedes Jahr im September ruft die Imagination Foundation Kinder jeden Alters dazu auf, kreativ zu werden und etwas Fantasievolles aus einfachsten und recycelbaren Materialien wie Pappe zu erschaffen. Ziel der Foundation ist es, Werte wie Kreativität, kritisches Denken, Nachhaltigkeit, Ausdauer und Gemeinschaft zu fördern und eine Generation dabei zu unterstützen, ihre Ideen für eine bessere Welt zu verwirklichen.	Dritte Hand	Ein Gestell zur Hilfe beim Löten von Elektronik.
		EL-Wire/-Folie	Elektrolumineszenz-Schnur bzw. Folie, leuchtet unter Hinzunahme eines elektrischen Feldes.
		Entwicklungsumgebung	System-Oberfläche mit verschiedenen Anwendungsprogrammen (Editoren, Debugger etc.) zur Entwicklung von Softwareprogrammen (siehe auch IDE).
		Filament	Kunststoff-Material für 3D-Drucker mit fadenähnlicher Struktur, in verschiedenen Farben und unterschiedlicher Materialzusammensetzung (bspw. PLA oder ABS) erhältlich
		Freeware	Kostenlose Software.

GoPro	Action-Kamera, die vor allem als Videokamera im Sportbereich eingesetzt wird. GoPros eignen sich aufgrund der einfachen Nutzungsmöglichkeiten und der robusten Verarbeitung allerdings auch für die Arbeit mit Kindern und Jugendlichen, bspw. zur Aufnahme von Tutorials/How-Tos von Fablab-Experimenten.
Hardware	Die mechanischen und elektronischen Komponenten eines datenverarbeitenden Systems auf Basis analoger Materialien.
IDE	integrierte Entwicklungsumgebung, System-Oberfläche mit interaktiven Anwendungsprogrammen zur Entwicklung von Softwareprogrammen. Das System gibt über eine grafische Schnittstelle SoftwareentwicklerInnen direkte Rückmeldung und erleichtert somit die Entwicklungsarbeit.
Interaktiv (technisch)	Eigenschaft, die einen wechselseitigen Austausch zwischen Mensch und Maschine ermöglicht.
Kinect	Hardware mit integrierter Kamera für die Verarbeitung von Körperbewegungen, bekannt aus Bewegungsgesteuerten Spielen der Konsole Xbox 360. Diese neue Art der Steuerung wird durch eine Kombination aus Tiefensensoren, 3D-Mikrofon, Farbkamera und Software ermöglicht.
Kit	Baukasten mit einer bestimmten Zusammenstellung einzelner Teile, häufig zur Erreichung eines Lernziels.
Kondensator	elektronisches Bauteil zur Speicherung eines (gleichmäßigen) Stromkreises.
Krokodilklemmen	Auch Krokodilklemmen, dienen der Verbindung von elektronischen Teilen durch kleine Zangen an beiden Enden eines Kabels.
Lasercutter	Schneidet plattenförmige Materialien, bspw. Holz, Stahl oder Glas mithilfe eines computergesteuerten Lasers.
LED	Leuchtdiode (Light Emitting Diode), in verschiedenen Farben und Größen erhältlich, erzeugt durch elektrischen Strom Licht. Die LED hat ein Kunststoffgehäuse, aus dem ein kürzeres Drahtbein (Kathode, negativer Pol) und ein längeres Drahtbein (Anode, positiver Pol) herausragen. Die Bezeichnung RGB steht in dem Kontext für die Farben Rot, Grün, Blau.
Lego Mindstorms	Bausets vom Spielzeughersteller LEGO, mit denen man einen eigenen Roboter programmieren und steuern kann. Gut als Einstieg in die Robotik und Programmierung.
Leiterplatine	Platte, auf der kleine elektrische Bauteile mechanisch befestigt und elektrisch leitend miteinander verbunden werden.
Lightpainting	Auch Lichtkunst genannt, ist eine fotografische Technik, bei der man mit Langzeitbelichtung und der kreativen Bewegung (Malen/Schreiben) von leuchtenden Gegenständen ein kunstvolles, fotografisches Endergebnis erhält.
Little Bits	Experimentierkästen mit magnetischen Elektronikbausteinen, die Kinder und junge Erwachsene spielerisch an das Thema Elektronik heranzuführen und ermutigen sollen, nicht nur Konsument, sondern selbst EntwicklerIn und ErfinderIn zu sein.

Löten	Verbinden von metallischen Werkstoffen durch eine Metalllegierung (z.B. Lötzinn) unter Einfluss von Hitze.
MaKey MaKey	Ein vorprogrammierter Mini-Computer, der es ermöglicht, analoge (aber leitende!) Gegenstände (wie bspw. Früchte) mit einem Computer zu verbinden und als witzigen Controller umzufunktionieren (Physical Computing).
Mikrocontroller	Programmierbares Rechnersystem (z.B. Arduino). Kleiner Chip auf einer Platine, der ähnlich wie ein normaler Computer funktioniert, nur nicht mit Bildschirm, Gehäuse und umfangreichem Arbeitsspeicher ausgestattet ist. Dieses Ein-Chip-Computersystem enthält einen Prozessor, Arbeitsspeicher usw. Ihm können über Ein- und Ausgänge verschiedene Funktionen zugewiesen werden. Er findet sich in fast allen technischen Geräten wieder.
Minecraft	Weitverbreitetes Spiel zur Erstellung von 3D-Welten, kompatibel mit 3D-Modellierungssoftware.
Mixed Reality	Kombination von virtueller und realer Welt, dazu gehört u.a. Augmented Reality (= „Erweiterte Realität“): Virtuelle und digitale Informationen werden in Echtzeit in die Realität integriert, einerseits visuell (Gegenstände, Texte, Symbole, bewegte Bilder etc.), andererseits können auch andere Sinneswahrnehmungen angesprochen werden, z.B. durch akustische Signale.
Origami	Die Kunst des Papierfaltens mit quadratischen (meist farbigen) Blättern.
Personal Production	Das persönliche (eigenständige) Herstellen von industriellen Produkten.
Physical Computing	Die Entwicklung von interaktiven Systemen mit Soft- und Hardware.
Piezo Speaker	Ein elektrischer Lautsprecher, der den Piezo-elektrischen Effekt nutzt, um Ton zu erzeugen.
Pixelgrafik	Eine Form computerbasierter, digitaler Visualisierung von Daten; die grobe Form von Pixeldarstellungen ist als Stilelement der 90er-Jahre Kult geworden. Die einzelnen Bildpunkte (Pixel) sind nebeneinander farbig in einem Raster angeordnet.
Plug & Play	„Anschließen und loslegen“; ein Gerät kann nach dem Anschließen direkt in Betrieb genommen werden, ohne dass weitere Einstellungen oder Installationen notwendig sind.
Produktdesign	Das Gestalten und Entwerfen von Prototypen für Produkte.
Rapid Prototyping	Die schnelle Herstellung von Musterbauteilen, bspw. mit dem 3D-Drucker.
Raspberry Pi	Ein kleiner programmierbarer Einplatinen-Computer mit unendlich vielen verschiedenen Verwendungsmöglichkeiten, z.B. als Tür- und Haussteuerung, Robotersteuerung, Medienserver etc. (Physical Computing).
Scratch	Kostenlose Online-Plattform für Kinder und Jugendliche, die Neu-EinsteigerInnen mit einfachen visuellen Bausteinen die Grundlagen von Programmieren näherbringen soll. In der Scratch-Community können Projekte untereinander ausgetauscht und weiterbearbeitet werden.

Sensor	Misst physikalische Eigenschaften und wandelt diese in elektrische Signale um, z.B. Licht, Temperatur, Feuchtigkeit etc.
Servo	Elektrotechnik aus Ansteuerungs- und Antriebseinheiten, bspw. ein Elektromotor mit Steuerung.
Software	Im Gegensatz zu physischen Komponenten (Hardware) das computerbasierte Programm mit dazugehörigen Daten zur Steuerung von Hardware.
Steckplatine	Dient der Verbindung elektrischer Bauteile. Die Bauteile müssen nur eingesteckt (und nicht verlötet) werden und können somit wiederverwendet werden (engl. Breadboard).
Stop Motion	Wird häufig für Film- oder Fotoarbeiten genutzt, um durch die Aneinanderreihung von Bildern mit minimaler Veränderung von unbewegten Objekten den Effekt einer Bewegung vorzutäuschen (entspricht einer Animation).
Tutorial	Als Tutorials (englisch für Lernprogramm) oder auch How-Tos werden kurze Videoaufnahmen bezeichnet, die meist von Einzelpersonen produziert werden und die der Erklärung/Anleitung zur Erstellung oder Bedienung von Etwas dienen. Bspw. finden sich auf YouTube diverse DIY-/Making Tutorials.
Vinyl Cutter	Auch Schneideplotter: computerbasiertes Gerät, mit dem man mithilfe einer Software z.B. Schablonen aus Folien, Pappe, Moosgummi etc. erstellen kann. Der Plotter beinhaltet verschiedene Messer, mit denen er auf Basis einer Datei Schnittvorlagen ausschneidet.
Virtual Reality	Software-gesteuerte Impulse, die durch ein digitales Bild mittels einer VR-Brille mit augenahem Display einen 360°-Blick in einer virtuellen Welt (VR) ermöglichen. Google bietet mit dem „Cardboard“ eine kostengünstige Smartphone-Variante der VR-Brille an, mit der 360°-Videos oder interaktive Erlebnisse mit VR-Apps erfahren werden können.
Wearables	Am Körper tragbare Computertechnologien, deren Anwendungen oftmals bei alltäglichen Handlungen unterstützen, bspw. Armband zur Pulsmessung, Mützen mit Musikwiedergabe, Brillen mit integriertem Bildschirm etc. (Internet der Dinge).
Widerstand	Ein elektrisches Bauteil mit zwei Polen, um bspw. den Stromkreis auf sinnvolle Werte zu begrenzen. Anhand eines Farbcodes (oder eines Multimeters = Messgerät für verschiedene Messgrößen und -bereiche) kann der Widerstand (in Form von OHM-Einheiten) gemessen werden (vgl. auch Boy 2016).



TEIL I

Von der Making-Bewegung zu Making als Bildungsansatz

Die Making-Bewegung oder auch Making-Kultur ist eine globale Gemeinschaft mit immer mehr AnhängerInnen, die Dinge selber entwickeln, herstellen und ihre Inspirationen und Expertise mit der Welt teilen (vgl. Joost 2013, S. 28). Ihren Anfang nahm die Making-Kultur 1998 am MIT in Boston mit der Verbreitung des Making-Konzepts und der Entwicklung der sogenannten Fablabs durch Neil Gershenfeld, welcher Making wegen der Möglichkeit der „persönlichen Fabrikation“ als „new digital revolution“ bezeichnete (Gershenfeld 2012, S. 43).

Durch „technological and societal developments such as Web 2.0, the Open Source idea, discomfort with the consumer society, desire for individuality, (and) sustainability“ (Katterfeldt; Zeising; Lund 2013, S. 124) erlebt die Making-Kultur seit einigen Jahren besonderen Aufschwung als eine Bewegung, die sich kritisch mit der Konsumgesellschaft auseinandersetzt.

Dabei spielen die aus Deutschland kommende Hacker-Kultur sowie ebenso Web 3./4.0 (vor allem das sogenannte „Internet der Dinge“), die DIY-Kultur, die Creative Commons- und die OER-Bewegung (siehe Making-Enzyklopädie) eine ausschlaggebende Rolle für die Entwicklung von Making. Dank der Weiterentwicklung der digitalen Gesellschaft können sich MakerInnen heutzutage ganz einfach mit anderen vernetzen und organisieren, Technologien und Materialien untereinander teilen und Unterstützung durch Tutorials und Foren finden.

Der Begriff Making lässt sich von dem englischen Verb „to make“ („machen“, „herstellen“) ableiten, sodass die Entwicklung von „Mitmach- bzw. DIY-Werkstätten“ auch als „Making-Bewegung“ (Anderson 2010, zitiert nach Schön; Ebner; Narr 2016, S. 8) bezeichnet wird. Schön, Ebner und Kumar definieren Making als „Aktivitäten, bei denen jede/r selbst aktiv wird und ein Produkt entwickelt, adaptiert, gestaltet und produziert und dabei (auch) digitale Technologien zum Einsatz kommen. Making-Aktivitäten sind dabei auch soziale Aktivitäten, die häufig in speziellen Werkstätten, z.B. den Fablabs, Maker Spaces, Hacker-Spaces u.a., und unter Berücksichtigung ökologischer und gesellschaftlicher Gesichtspunkte, z.B. als Upcycling oder im Repair Café, durchgeführt werden“ (vgl. Schön; Ebner; Kumar 2014, zitiert nach Schön; Ebner; Narr 2016, S. 8). Die genannten AutorInnen definieren darauf aufbauend für Making mit Kindern sechs Prinzipien, die die

Kinder u.a. als „Ideenentwickler/innen, Erfinder/innen, Gestalter/innen und Produzentinnen und Produzenten“ (ebd., S. 9) begreifen, die in einer „kooperativen Atmosphäre“ zum „selbstorganisierten Lernen“ angeleitet werden, um „die Welt aktiv zu gestalten und zu verbessern“ (ebd.).

Making folgt dabei immer einer kreativen Vision: Es wird z.B. Altes mit Neuem verbunden, es werden Ideen entwickelt und fantasievoll mithilfe von traditionellen Werkzeugen und innovativen Making-Technologien umgesetzt. 3D-Druck, Upcycling, Vinyl Cutting, MaKey MaKey und Physical Computing sind nur einige Beispiele für die speziellen Technologien, die im Making genutzt werden.



„Making is fundamental to what it means to be human. We must make, create, and express ourselves to feel whole. There is something unique about making physical things. These things are like little pieces of us and seem to embody portions of our souls.“

– MARK HATCH, 2014

„The Maker Movement Manifesto“

Mark Hatch liefert eine Orientierung zum Verständnis des Making-Prinzips (vgl. Hatch 2014). Er beschreibt neun Making-Prinzipien, die er in seinem Werk „The Maker Movement Manifesto“ festgehalten hat. (frei übersetzt; vgl. ebd.).

Make	Making bedeutet, sich menschlich und vollständig fühlen. Es liegt ein besonderer „Zauber“ in der Erstellung von Artefakten. Diese Artefakte sind (intime) Teile unserer selbst und spiegeln unser Innenleben wider.	Play	Wenn man spielerisch an die Umsetzung seiner Ideen herangeht, wird man oft überrascht und stolz sein auf das, was dabei herauskommt.
Share	Erst durch das Teilen und Veröffentlichen des eigenen Werkes wird der Prozess des Makings vollständig. Dazu gehört auch das Teilen von Wissen.	Participate	Die Zusammenarbeit mit anderen Lernenden kann beim Making sehr bereichernd sein. Dabei gibt es viel mehr zu entdecken, zu erfahren und viel mehr zu lachen.
Give	Ein Werk mit jemandem zu teilen bedeutet, ihm ein Stück der eigenen Persönlichkeit zu geben. Denn in jedes Werk fließt etwas Persönliches mit ein, etwas, mit dem man sich identifizieren kann.	Support	Sich gegenseitig zu helfen, liegt in der menschlichen Natur. Man sollte immer sein Bestes dafür geben, andere zu unterstützen.
Learn	Making muss man lernen. Man sollte immer offen dafür sein, etwas Neues zu lernen, denn beim Making lernt man nie aus. Jedes Werkzeug, Material und Gerät bietet neues Wissen, das gelernt und geteilt werden kann.	Change	Making verändert nicht nur die Art und Weise, wie man die Welt sieht, sondern auch die eigene Persönlichkeit. Lässt man sich auf etwas Neues ein, wird man selbst zu etwas Neuem (vgl. ebd.).
Tool up	Um seine Projekte zu realisieren, braucht man Zugang zu den richtigen Werkzeugen und Geräten. Viele dieser Werkzeuge sind günstiger, einfacher zu benutzen und stärker als je zuvor.		

Die Zusammenstellung von Mark Hatch zeigt, dass bei der Auseinandersetzung mit Making nicht nur die Übertragung von technikbezogenen Inhalten auf Lernprozesse mit Kindern und Jugendlichen Potenzial besitzt, sondern auch Themen in den Vordergrund rücken, die

das eigene Verhältnis zur Technologie und das Verhältnis zu sich selbst und zur Welt (vgl. Zorn 2014, S. 105) betreffen. Wenn man beim Making vor einem Problem steht, muss man sich etwas einfallen lassen, dazu lernen und kreativ werden; man erfährt das eigene Können und die eigenen

Grenzen in der Auseinandersetzung mit Naturgesetzen, aber auch, dass Zwischenmenschlichkeit, Unterstützung und Inspiration durch andere eine ausschlaggebende Rolle für die eigene Kreativität spielen.

Technische Blackboxes öffnen: gesellschaftlicher Hintergrund von Making

Mit der DIY- und Making-Bewegung zeigt sich ein globaler Trend, der sich z.B. in Fernsehshows, in diversen YouTube- & Instagram-Kanälen, in speziellen Magazinen (z.B. in der Zeitschrift „Make:“), Plattformen, Verkaufsportalen wie DaWanda oder Etsy manifestiert. Entscheidend ist dabei immer, dass Menschen etwas aktiv produzieren und dabei Technologien nicht nur nutzen oder konsumieren, sondern diese auch begreifen, selber gestalten und zum Teil „neu denken“. Diese Entwicklung basiert auf drei ausschlaggebenden Paradigmenwechseln, die den gesellschaftlichen Hintergrund von Making definieren:

1.

INDUSTRIELLE FABRIKATION WIRD PERSÖNLICH:

Digitale Fabrikationstechnologien wie 3D-Drucken, Physical Computing mittels Arduino, MaKey MaKey oder Raspberry Pi bieten auch Laien die Möglichkeit, selber FabrikantIn/ProduzentIn digital gesteuerter Produkte zu werden. Die eigene Herstellung von Dingen ermöglicht es Menschen, ihre individuellen Grundfähigkeiten zu erweitern und öffnet die Grenzen zwischen Handwerk, Industrie, Alltag und Marktwirtschaft: „(...) non-market and decentralised patterns of production, and collaborative working have been interpreted as being part of a ‚third industrial revolution‘“ (Anderson 2012) „in a ‚revolution in the making‘“ (Ree 2011). Die kollaborative Erstellung von Prototypen ist dabei ein gängiger Prozess aus der Industrie, der in der Making-Bewegung bzw. in den Fablabs aufgegriffen wird (vgl. Hielscher; Smith; Fressoli 2015, S. 4). Die Fabrikationstechnologien stellen die Verbindung von digital und analog her, weil diese hauptsächlich aus Software und Hardware bestehen.

Aus diesen (technischen) Möglichkeiten haben sich Formate wie (offene) Werkstätten, Fablabs, Repair Cafés und Maker Spaces entwickelt, die das Teilen von Ressourcen wie Maschinen, Wissen und Geräten in den Fokus nehmen, um persönliche Fabrikationen anderen MakerInnen sowie interessierten BürgerInnen zur Verfügung zu stellen.

2.

DIGITALE PRODUKTE WERDEN VERSTÄND- LICH UND OFFEN:

In den Augen vieler VerbraucherInnen waren viele (digitale) Technologien bisher „Blackboxes“, deren Aufbau und Funktion nur schwer verständlich war, in die nur eine technisch versierte „Elite“ Einblick hatte und in die alle anderen nicht eingreifen konnten und sollten. Die Open Source-, Creative Commons oder OER-Bewegungen sind einflussreiche Initiativen, die den freien Zugang zu Funktionsweisen von Programmen (sprich offenen Codes), zu Bildung und Wissen durch eine Vielzahl an freien Tutorials, How-Tos und Materialien vorantreiben und nachhaltig verändern. Dabei spielt eine aktive Internetgesellschaft eine ausschlaggebende Rolle. Des Weiteren entwickeln viele unterschiedliche EntwicklerInnen (u.a. vom Massachusetts Institute of Technology/MIT) und Startups Making-Technologien speziell für Bildungszusammenhänge, die flexibel einsetzbar sind, um einen niederschweligen Zugang zu Making anbieten zu können.

3.

UNTERSCHIEDLICHE EXPERTINNEN UND DISZIPLINEN VERBINDEN SICH, UM VONEINANDER ZU LERNEN UND EINE INNOVATIVE ERFINDER-KULTUR ZU BILDEN:

In der internationalen Making-Kultur greifen Menschen unterschiedlichster Herkunft, Disziplinen und Generationen auf Zukunftstechnologien zu, um eigene Ideen umzusetzen und zu teilen. Die Handlungen bleiben dabei eben nicht nur virtuell, sondern werden mit experimentellen Vorgehensweisen und künstlerischen Verfahren ergänzt und als handfeste Produkte in die Realität übertragen. Das geschieht außerdem in Form von internationaler und interdisziplinärer Zusammenarbeit.

Immer mehr Produkte funktionieren analog-digital und vernetzt. Wie bereits angedeutet, werden sie zunehmend als „Blackboxes“ produziert und/oder auch als diese wahrgenommen: So ist z.B. die sogenannte geplante Obsoleszenz (Technik, deren Lebensdauer gezielt reduziert wird) eine besonders ärgerliche Form von geschlossenen Produkten. Kunden werden aufgrund von Unwissenheit „hinteres Licht geführt“, beispielsweise, indem sie „vorschnell“ neue Produkte oder auslaufende Software neu kaufen, bereits erworbene Lizenzen verlängern lassen usw.

Durch die Durchdringung des Alltags mit digitaler Technik werden zudem im großen Umfang Daten gesammelt und das Verhalten von NutzerInnen analysiert. Möglich wird das durch Big-Data-Analytics-Anwendungen (BDA), die häufig auf Geschäftsmodellen fußen, die Dienstleistungsmodelle für verschiedenste menschliche Bedürfnisse entwickeln. So z.B. digitale Einkaufshilfen, Apps zur Gesundheitsprävention oder zur Erhöhung der Anzahl sozialer Kontakte in Dating- oder Chat-Möglichkeiten. Diese werden dann u.a. zur Generierung und Auswertung von persönlichen Daten genutzt, die wiederum zur Weiterentwicklung ihrer Produkte verwendet werden.

Das kann Einschränkungen der informationellen Selbstbestimmung und/oder die Verletzung der Privatsphäre zur Folge haben. Der Trick daran: Die offensichtlichen Nachteile, vor allem umfassendes Daten-Tracking oder die Obsoleszenz von technischen Geräten erzeugen zunächst keinen starken Leidensdruck bei den Menschen. BDA-Prozesse laufen durch sensor-gesteuerte Systeme, Algorithmen und intransparente Produktionen oftmals unbemerkt ab, sodass die „Nachteile“ kaum wahrzunehmen sind.

Viele MakerInnen sind daher von der Idee fasziniert, diese Abhängigkeit durch das Selbermachen von technischen Produkten durchbrechen zu können. Open Source, Making, Coding, Hacking usw. beinhalten Ansätze dazu, vernetzte Geräte selbstbestimmt(er) zu nutzen und nutzen zu können.

Fazit: Making hat sich zu einem globalen Trend entwickelt, der gesellschaftskritisch ist und die genannten (gesellschaftlichen) Entwicklungen aufgreift. Making ist somit gelebte Partizipation auf der Ebene selbstbestimmter Produktion.

Making als Bildungsansatz

Diese Entwicklungen sind darum auch für die Medienpädagogik interessant, da angesichts einer umfassenden Datafizierung Medienkritik und der kompetente Umgang mit Medientechnik methodisch erweitert werden muss (vgl. Düx; Sieben 2015, S. 2). Dabei ist die Frage, welche Inhalte diese medienkritischen Methoden aufzufangen haben: „Wir sollten eine neue Ebene der Medienkritik entwickeln. (...) Eine solche Medienkritik 4.0 nimmt die neuen Wirkungen von vernetzten und algorithmisierten Medien auf und untersucht die Erzeugung von Ergebnissen, das Darstellungs- und Manipulationspotenzial dieser Prozesse, klärt z.B. über Phänomene der Filter-Bubble auf, sensibilisiert für die normbildenden Wirkungen des (Self-)Trackings oder die Veränderungen des Lebensgefühls bei schwindender Privatheit. Sie untersucht aber auch die Frage, wie Möglichkeiten der BDA im Sinne der Verbraucherinnen- und Verbraucher-Interessen genutzt werden können und entwickelt oder fördert solche Praxisansätze.“ (Sieben/Boy 2016, S. 48f). Dazu gehört auch die Fähigkeit, technischen und wirtschaftlichen Strukturen in und hinter Medienangeboten, die BDA beinhalten, verstehen zu lernen.

Auch die Verzahnung von Selbstwahrnehmung und Weltwahrnehmung muss dabei neu in den Mittelpunkt von medienpädagogischen Ansätzen gerückt werden. Es fehlen Ansätze, die Individuen darin stärken, sich in analog-digital gestalteten Umwelten zu orientieren und möglichst selbstbestimmt zu handeln:

„Medienkritik 4.0 richtet sich auch an Individuen, die unterstützt werden sollen, selbstbewusst, sensibel und handlungsfähig mit BDA umzugehen. Sie sollen sich die Technik aneignen und Strategien kennen, um einen eigenen Standpunkt zu entwickeln und sich gegen die immer smarteren Formen der Manipulation zu behaupten.“ (ebd., S. 49). Es ist also erforderlich, dass Menschen erkennen können, wie diese Entwicklungen das jeweilige Leben beeinflussen können, um Eindrücke, Einflussnahmen und Anforderungen einordnen und kritisch reflektieren zu können, um anschließend ggf. handlungsfähig zu werden.

Ausgehend von den Ausführungen, sehen wir in der Making-Bewegung also eine Relevanz für Bildungsprozesse in folgenden Aspekten:

- Making ist eine Möglichkeit, um im Prozess des Selbermachens eine besondere Form der Selbsterfahrung und Möglichkeiten für den künstlerisch-kreativen Selbstausdruck zu erleben
- Making ist eine Möglichkeit, um eine besondere Form der Zusammenarbeit/Kollaboration kennenzulernen (soziales Lernen)
- Making ist eine Möglichkeit, um Produktionen mithilfe von Making-Technologien selbstkontrollieren und herstellen zu können, wodurch Technikaneignung stattfindet
- Making ist eine Möglichkeit, gesellschaftliche Teilhabe zu praktizieren und gesellschaftlichen Gestaltungswillen umzusetzen: Making möchte ethische und soziale Ziele verwirklichen

Darum sind wir davon überzeugt, dass die Making-Bewegung großes pädagogisches Potenzial besitzt. Making enthält Aspekte aus (Medien-) Pädagogik, Technikbildung/MINT, Handwerk/Kunst, Persönlichkeitsentwicklung und kultureller Bildung, die neu miteinander verbunden werden. Making wird im „Innovating Pedagogy“-Bericht (Sharples et al. 2013) als eine von zehn Innovationen aufgeführt, die noch keinen tiefgehenden Einfluss auf Bildung genommen haben, obwohl sie das Potenzial besitzen, wesentliche Veränderungen der pädagogischen Praxis hervorzurufen (vgl. ebd., S. 3; vgl. Schön et al. 2016, S. 10). Im Bericht heißt es weiterhin, dass Making informelles, selbstgesteuertes, soziales und kollaboratives Lernen fördert, wobei sein experimenteller Charakter zu eigenständigem Ausprobieren motiviert und zur Selbstverwirklichung eigener Ideen beiträgt.

A close-up photograph of a person's hands working on a small, yellow and black robot on a wooden breadboard. The robot has two large black wheels and a smaller white wheel. The person is using a pair of pliers to adjust a component. In the background, a tablet computer displays a 3D model of the robot, and various electronic components and tools are scattered on the work surface.

ExpertInnen-Befragung: Was ist pädagogisches Making?

Im Praxisforschungsprojekt „Fablab mobil“ entstand ergänzt durch eine Master-Arbeit von Lisa Mütsch eine empirische Untersuchung zu Making (vgl. Mütsch 2017). Dabei ging es darum, die pädagogische Perspektive auf Making noch intensiver zu betrachten und eine Definition davon zu finden. Im Fokus lag, neben der Herausarbeitung des pädagogischen Potenzials von Making für Bildungsprozesse mit Kindern und Jugendlichen, die Frage, was ein pädagogisches Making-Angebot auszeichnet. Die Autorin verfasste über die entstandenen Ergebnisse den folgenden Artikel für diese Publikation.

Im Rahmen dieser empirischen Untersuchung wurden vier ExpertInnen-Interviews mithilfe eines Leitfadens geführt. Die Wahl der ExpertInnen fiel bewusst auf eine sehr heterogene Gruppe, die sich in unterschiedlichen beruflichen Kontexten mit Making auseinandersetzen. Interviewt wurden: Prof. Dr. Isabel Zorn, Henrike Boy, Dr. Sandra Schön und Michael Winter. Neben vielen Gemeinsamkeiten wurden in den Interviews auch verschiedene Herangehensweisen und Haltungen deutlich. Diese können jedoch als sich ergänzende Perspektiven verstanden werden und verdeutlichen die Schwierigkeit ein Konzept zu definieren, das sich gerade durch seine Offenheit und Vielschichtigkeit auszeichnet.

ExpertInnen:

Henrike Boy

Medienpädagogin (M.A.), Leitung des Fachbereichs „Kunst & Kabel“ und „Fablab mobil“

Dr. Sandra Schön

Erziehungswissenschaftlerin und Senior Researcher im InnovationLab (iLab) an der Salzburg Research Forschungsgesellschaft

Michael Winter

Designer, Schreiner und Making-Referent, verantwortlich für das „Creative Space international“ des jfc Medienzentrums

Prof. Dr. Isabel Zorn

Erziehungswissenschaftlerin, Professorin für Medienpädagogik und Medienwissenschaften an der TH Köln, Institut für Medienforschung und Medienpädagogik (IMM)

WAS IST PÄDAGOGISCHES MAKING?

Bei dem Versuch zu definieren, was Making im Bildungskontext ist, wurde eine breite Palette produktiver Aktivitäten genannt: vom Bau eines Vogelhäuschens über die eigene Programmierung eines Roboters, um Märchen nachzuspielen, bis hin zur automatisierten Bewässerungsanlage mit Arduino (vgl. Zorn in Mütsch 2017). Gleichzeitig lässt sich Making aber auch als etwas nicht Greifbares oder Sichtbares, als „eine Art Lebenseinstellung (...)“ (Boy in ebd.) bezeichnen, die vermittelt werden möchte. Making wird zwar oftmals mit digitalen Technologien wie dem 3D-Drucker oder Arduino assoziiert, die eingesetzten Werkzeuge und Materialien müssen jedoch nicht notwendigerweise digital oder „neu“ sein. Ein Making-Angebot kann durchaus den Fokus auf analoge Technik legen: Spätestens bei der Dokumentation mit der Kamera oder wenn Anleitungen recherchiert werden, wird digitale Technik als Selbstverständlichkeit für die eigenen Absichten benutzt.

Für Zorn bedeutet Making, „eigene Ideen (zu) entwickeln und dann Lösungen dafür (zu) finden“ (Zorn in ebd.). Wesentlich ist für sie dabei die Nutzung von Technik. Bildungseffekte bestehen darin, technisch informatorische Inhalte so aufzuarbeiten und mit Methoden zu verknüpfen, dass deren Grundprinzipien verstanden werden. Dadurch soll Interesse und Begeisterung geweckt werden, mit dem Ziel, Selbstbestimmung und Selbstentfaltung zu fördern. Zorn betont die Chance, mit Making durch freies Experimentieren mit Technik die Entwicklung des Selbst-, Welt- und Technologieverhältnisses zu fördern. Making verfolgt für sie immer Bildungsziele (vgl. ebd.).

Schön definiert Making wie im Handbuch „Making-Aktivitäten mit Kindern und Jugendlichen“ als „digitales kreatives Selbermachen oder digitales kreatives Gestalten“ (Schön in ebd.). Sie präferiert den Begriff „Selbermachen“, weil bei „Gestalten“ oft die Nähe zum Mediendesign assoziiert wird. Making ist für Schön immer eine Kombination aus Werkzeugen, Raum, Methode und Haltung. Dabei formuliert sie die Ziele sehr offen: Sie möchte Kinder auf die Welt vorbereiten, indem ihre Neugier geweckt und ihnen ein unkomplizierter Umgang mit Technik ermöglicht wird. Dieser Umgang und die daraus entstehende Haltung sei wichtig, um Technik auch in Zukunft verwenden zu können (vgl. ebd.).

Für Boy geht es beim Making im pädagogischen Kontext vor allem darum, etwas selbst zu machen, dabei über sich hinauszuwachsen und kreative Dinge zu tun, die man sich vorher nicht

zugetraut hat oder gar nicht wusste, dass man daran Interesse hat bzw. sie tatsächlich tun kann. Das kann auch durch das Befolgen einer Anleitung angeregt werden, wie zum Beispiel durch das Backen einer Torte nach Rezept. Boy sieht jedoch das bloße Produzieren von Produkten mithilfe der nun verfügbaren technischen Möglichkeiten oder den Wunsch, ein „vorzeigbares funktionierendes Produkt haben (zu) wollen, was andere als gut bewerten“ nicht als hinreichende Bedingung von Making an (Boy in ebd.). Im Kontext von pädagogischem Making betont Boy hier die persönliche Herausforderung als Voraussetzung für Making. Des Weiteren bestätigt sie die von Zorn genannte Notwendigkeit der schrittweisen Vertiefung des technischen Verständnisses, um Emanzipierungsprozesse anzuregen und Selbstwirksamkeitserfahrungen zu ermöglichen (vgl. Boy in ebd.).

Für Winter bedeutet Making im pädagogischen Kontext, analoge und digitale Medien so zu kombinieren, dass eine möglichst große Zielgruppe angesprochen werden kann und viele Individualisierungsmöglichkeiten geboten werden. Er stellt das Produkt in den Vordergrund, wie beispielsweise bei der Produktion einer Kleinserie von bestimmten Dingen. Dabei legt er den Fokus auf die Vermittlung von Technikkenntnissen mit dem Ziel, den Zugang zur Technik zu ermöglichen. So sollen individuelle Vorlieben entdeckt und Möglichkeiten aufgezeigt werden, die im besten Fall im Anschluss an den Workshop selbstständig weiterverfolgt werden (vgl. Winter in ebd.).

IMPLEMENTIERUNG VON MAKING-ANGEBOTEN IN DEN BILDUNGSBEREICH

Durch den gemeinsamen Dachbegriff „Making“ gibt es mittlerweile eine Basis, um sich über Ideen und Inhalte von Making im pädagogischen Kontext auszutauschen und Aktive dieser Bewegung zusammenzubringen (vgl. Schön in ebd.; vgl. Boy in ebd.). Nach Schön reicht es für ein Making-Angebot nicht aus, Making-Technologien im Rahmen eines „schulgruppen-fokussierte(n) Workshops“ zu vermitteln. Sie betont dabei, dass Making-Angebote für sie Elemente einer „freie(n) und offene(n) Maßnahme“ sein sollten (Schön in ebd.).

Zorn sieht im pädagogischen Making außerdem nicht die „Gewinnung von Fachkräften und nicht das Ziel: Alle müssen ein Technikverständnis entwickeln.“ (Zorn in ebd.). Technikverständnis sei zwar wichtig, um eigene Ideen umzusetzen, Zusammenhänge verstehen zu können

und sich vom Konsum zu emanzipieren, es sollte aber nicht das Hauptziel von Making darstellen. Ziel ist es allerdings „(...) mehr gesellschaftliche, berufliche, individuelle Möglichkeiten zu bieten“ (ebd.). Die Interviewten sehen in der Neuartigkeit der Making-Technologien und in den attraktiven Möglichkeiten, etwas selbst zu produzieren ein großes Motivationspotenzial, um selbstständig zu lernen und sich an gesellschaftlichen Prozessen zu beteiligen. Durch das Herstellen eines Produkts wird mit allen Sinnen gelernt und die Ideen werden anfassbar, kommunizierbar und vorzeigbar.

Ein weiteres Potenzial wird daher darin gesehen, dass sich mit Making Ansätze der Reformpädagogik und des Konstruktivismus vermitteln lassen, z.B. durch die Förderung von handwerklichen Tätigkeiten oder in Bezug auf die Subjektorientierung bei dem der/die Lernende mit seinen/ihren Bedürfnissen, Ideen und Vorerfahrungen im Mittelpunkt steht (vgl. Boy in ebd.; vgl. Schön in ebd.).

DIGITALE UND ANALOGE TECHNIK ERMÖGLICHT AUSEINANDERSETZUNG MIT NATURGESETZEN

Die Interviewten beschrieben, dass bei pädagogischem Making einfache digitale Technologien für Lernprozesse verwendet (Mikrocontroller, Sensoren, Motoren, LEDs oder Lautsprecher). Es können auch digitale Alltagstechnologien integriert werden, die zum Beispiel in den Smartphones der Heranwachsenden enthalten sind (vgl. Zorn in ebd.). Zorn erkennt dabei ein besonderes Reflexionspotenzial durch die Technik. Sie verdeutlicht am Beispiel der Mikrocontroller, deren Anwendung sehr klar und neutral die eigene Handlung widerspiegeln, wie hier im Vergleich zu künstlerisch-gestalterischen Aufgaben ein anderer Bildungseffekt entsteht: „Während beim Mikrocontroller (...) mehr das Funktionieren im Vordergrund (steht), das heißt der Erfolg ist erst da, wenn das so funktioniert, wie ich das geplant habe. Beim Videofilm ist der Erfolg da, wenn Leute das gut finden.“ (ebd.). Der naturwissenschaftlich-technische Einfluss der digitalen Making-Technologien (objektive Kriterien: Funktion oder Nicht-Funktion) kann im Bildungskontext genutzt werden: Kinder und Jugendliche können sich hier an einem neutralen, nicht im sozialen Sinne bewertenden Kontext erproben.

Boy sieht ergänzend dazu im Einsatz von künstlerischen Verfahren einen wichtigen weiteren methodischen Zugang, nicht zuletzt für TeilnehmerInnen, die nicht durch Technik an sich erreicht

werden. Im Making können Dinge im Ganzen betrachtet, frei assoziiert und kreativ umgedacht werden, damit durch Witz und Fantasie etwas Neues entsteht. Dieser künstlerische Zugang zeichnet z.B. die pädagogischen Angebote von „Fablab mobil“ aus (vgl. Schön in ebd.; vgl. Zorn in ebd.), denn „Kunst oder was in der künstlerischen Bildung passiert, ist (...) dann natürlich auch eher oft zweckfrei.“ (Schön in ebd.).

RÄUME UND PRODUKTE SIND KATALYSATOREN

Im Kontext der Didaktik von Making-Angeboten sind Formate, Methoden und Orte, in denen Making stattfindet und pädagogisch konzeptualisiert werden kann, genauso prägende Faktoren wie die Technologien. Didaktik bezieht sich dabei auf Zielgruppen, Bildungsziele, Interessen und Ressourcen. Schön sieht das motivierende Potenzial von Making in einem offenen Setting realisiert, mit einem Minimum an Strukturierung und Orientierung. Für sie ist Making „eine offene Lernpraxis für die Kinder (...), sie müssen sich (aber) erst erfinden, was sie eigentlich machen wollen“ (Schön in ebd.). Making-Angebote bieten idealerweise in Form einer offenen Werkstatt einen freien Zugang zu Materialien. Jede/r sollte kommen und gehen können, wann er/sie möchte, ohne zeitlich gesetzte Ziele (vgl. ebd.).

Außerdem sollte der Raum analoge und digitale Technik (ansprechend) zur Verfügung stellen, da diese einen hohen Aufforderungs- bzw. Motivationscharakter beinhalten (vgl. Boy in ebd.). Die Heranwachsenden dürfen und sollen den Raum für sich einnehmen und eigene Ideen umsetzen: „Typische Montessori-Prinzipien sollten da wirken und sollten auch gelernt werden, denn die Kinder kennen diese oft nicht von ihrem Alltag in staatlichen Schulen.“ (Schön in ebd.).

OFFENE UND GESCHLOSSENE FORMATE WIRKEN UNTERSCHIEDLICH

Im Rahmen von Making-Angeboten werden auch Making Workshops umgesetzt, die im Vergleich zu offenen Making-Werkstätten meist verbindlicher sind und eher als Einführung ins Making angesehen werden können, denn oft steht nur eine Technologie im Vordergrund und es wird mit ausgewähltem Material zu einem bestimmten Thema gearbeitet (vgl. Schön in ebd.).

Making soll zwar möglichst viel Freiraum/Freiheiten bieten, aber für die „Teilnehmererreichung, (...) Motivation und das Durchhaltevermögen“ (Zorn in ebd.) ist auch eine geschlossene(re) Angebotsform sinnvoll: „Weil, irgendwie

zu sagen: ‚Hier, kommt mal alle rein, ihr könnt machen, was ihr wollt‘, geht ja nicht.“ (Schön in ebd.). Es bedarf geeigneter Methoden, denn diese ermöglichen es, „komplexe Dinge, die Leute nicht verstehen oder noch nicht können oder noch nicht erfahren haben, begreifbar zu machen, indem wir diese Dinge in einfache Sprache übersetzen“ (Boy in ebd.).

Ziel ist es dabei, die „informatisch technischen Möglichkeiten“ (Zorn in ebd.) so mit Methoden zu verknüpfen, dass damit „Interesse, Begeisterung, Motivation, Selbstentfaltung und Selbstbestimmung“ (ebd.) gefördert werden. Inhalte sollten zudem an die Vorerfahrungen und Interessen der Kinder anknüpfen und viele Individualisierungsmöglichkeiten bieten. Beispielsweise können Selbstlernprozesse mithilfe von Anleitungen und Informationsmaterial aus dem Internet angeregt (vgl. ebd.), Peer-TutorInnen zur Unterstützung eingesetzt (vgl. Schön in ebd.) oder zunächst kleine Technikexperimente nachgebaut werden (vgl. Winter in ebd.).

KOLLABORATION ERMÖGLICHT SOZIALES LERNEN

Alle Interviewten betonten außerdem die Bedeutung der gegenseitigen Unterstützung in einem Making-Angebot, denn eine zugewandte Haltung zu anderen Menschen ist eine Voraussetzung für Kollaboration und gesellschaftliche Teilhabe. Teilen und Zusammenarbeiten sollte nach Auffassung der Interviewten beim pädagogischen Making vermittelt werden: „Manche wollen aber einfach ihr Produkt machen und zu ihrem eigenen Ziel kommen, haben eigene Vorstellungen und sind da vielleicht eher ein bisschen egoistischer als andere Kinder. Und das ist dann die Herausforderung, da auf Teamarbeit hin zu wirken.“ (Winter in ebd.).

Das entstandene Produkt ist für die Motivation und Reflexion im Prozess des pädagogischen Makings sehr wichtig, sein subjektiver Nutzen entscheidend. Das sollte jedoch nicht zu Erfolgsdruck und Rivalität führen und schon gar nicht von anderen bewertet werden, denn Making ist etwas ganz Persönliches (vgl. Boy in ebd.) und etwas, „was die Teilnehmer machen“ (Boy in ebd.). Auch hier zeigt sich die Bedeutung einer entsprechenden Methodik in Making-Angeboten. Methoden sollten Selbstbestimmung und Freiheit mit kollaborativer Zusammenarbeit und sozialem Austausch fokussieren und vermitteln.

WIE VERHALTEN SICH ANLEITENDE IM MAKING?

Für Anleitende/TeamerInnen in Making-Angeboten kann die Haltung bzw. die Philosophie hinter Making ebenso eine persönliche Herausforderung sein wie für die Lernenden. Vielen fällt es schwer, nicht direkt einzugreifen, wenn etwas nicht sofort verstanden wird und/oder nicht funktioniert. Somit „erleben wir häufig, dass jemand, der gefragt wird (wie z.B. etwas funktioniert), die Maus ergreift und das schnell zeigt am Computer, wie die Lösung geht. Und das ist sofort eine Enteignung.“ (Zorn in ebd.). Viele sind ein anderes Bildungsverständnis gewohnt, in dem Dinge und Inhalte vorgegeben werden und die Lernenden nicht nach ihren (Lern-)Bedürfnissen und Interessen handeln (vgl. Boy in ebd.), also sich die Dinge nicht selbstbestimmt erarbeiten. Daher sollte sich jede/r Anleitende erst darauf einlassen, „dass ich mir das selber organisiere, dass ich auch was lernen kann, dass ich auch was ausprobieren, obwohl ich gar nicht sicher bin und so. Wenn diese Haltung quasi fehlt, bei den Lehrenden... Das wird nie ein Maker-Szenario.“ (Schön in ebd.). Im pädagogischen Making sind also selbstentwickelte Problemlösungsstrategien ebenso wichtig wie soziales und kreatives Handeln; fast beiläufig werden auch handwerkliche Fertigkeiten sowie technische Bildung gefördert.

Dadurch, dass Making-Angebote häufig durch DesignerInnen, TechnikerInnen, KünstlerInnen und InformatikerInnen durchgeführt werden, die selber schon MakerInnen sind, erfahren Heranwachsende Making weniger als pädagogischen Bildungsprozess und sich selbst nicht in erster Linie als Lernende, sondern sie werden Teil einer globalen Gemeinschaft, „weil das dann eine sehr reale Situation ist und nicht mehr eine künstliche, pädagogische von der Wahrnehmung her.“ (Zorn in ebd.).

WIE WIR HEUTE LERNEN WOLLEN

Boy beschreibt pädagogisches Making mit dem Bezug auf Werte und gesellschaftliche Zielsetzungen als eine zeitgemäße Form von Bildung, indem digital-analoge Zusammenhänge fassbar, verständlich und auf kreative Art und Weise individualisierbar werden können. Das Ergebnis ist stets offen und ermöglicht dadurch einen großen Erfahrungsspielraum (Boy in ebd.). Dazu leisten Making-Technologien durch ihren flexiblen, kindgerechten, niederschweligen Einsatz einen motivierenden Beitrag. Making sollte gefördert werden, denn wir leben in einer „technisierte(n) Gesellschaft, in der ein Verständnis von Technik

grundlegend dafür ist, ob wir selbstbestimmt mit Technik interagieren können und in welchem Maße wir uns unterordnen, in dem, was Technik macht.“ (Zorn in ebd.).

Das pädagogische Potenzial von Making liegt also darin, dass vielfältige Lebensbereiche von Kindern und Jugendliche durchdrungen werden und nicht an bestimmte Schulfächer und/oder Bildungsbranchen gebunden sind. Es integriert „Handwerk, Kunst, Pädagogik, Informatik und Naturwissenschaft. Also irgendwie wäre es eher die Frage, ob es Bereiche gibt, die Making nicht betreffen kann.“ (Boy in ebd.).

Pädagogisches Making hat Schnittmengen zur Medienpädagogik, da sich Making – genauso wie die Medienpädagogik – im Spannungsfeld von Medien/Technik und Bildung bewegt. Making-Angebote können als medienpädagogische Arbeitsweisen bezeichnet werden, „wenn wir in der Medienpädagogik mit einem Medienbegriff arbeiten, der die Medien und Technik vermittelnde Kommunikation und Interaktion zwischen Menschen oder zwischen Menschen und Technik miteinschließt“ (Zorn in ebd.). Zudem werden im Making Medien auf „klassische Weise“ genutzt, etwa zur Recherche, Dokumentation, Erstellung von Anleitungen usw.

Making verfolgt also „typische medienpädagogische Anliegen“ (Schön in ebd.) und um „jemandem Lebenswelt zu zeigen und auch die Hintergründe zu verstehen“ (ebd.). Kinder und Jugendliche verstehen Making schnell, „denn es geht ums Machen“ (ebd.) mit digitalen Medien. Auch MINT-Initiativen, die Informatik und die Bildung für nachhaltige Entwicklung sind wichtige Anknüpfungspunkte für pädagogisches Making. Die Forschungsarbeit zu Bildungspotenzialen von Making (vgl. Boy in ebd.) ist jedoch noch wenig ausgeprägt.

Pädagogisches Making wird insgesamt als „wichtiger Ansatz“ (Boy in ebd.; Zorn in ebd.), „Bildungs- oder Lebensziel“ (Boy in ebd.), „Prinzipien“ (Zorn in ebd.), „Trend“ (Winter in ebd.), aber auch als „neue Methode“ (Schön in ebd.) bezeichnet. Jedes Projekt und jede/r, der/die Making anbietet, kann für sich Making definieren und es sich zusammen mit den Kindern und Jugendlichen im Prozess selbst aneignen (vgl. Schön in ebd.). Welche Rahmenbedingungen, Werkzeuge und Ziele eingesetzt beziehungsweise verfolgt werden sollen, ist dabei je nach Kontext unterschiedlich (vgl. Zorn in ebd.). Ganz gleich, wie viel man plant, beim Making weiß man nie, was passiert (vgl. Schön in ebd.). Bei Making-Konzepten sollte dabei vor allem eines im Vordergrund stehen: der Spaß am Konstruieren.

Das pädagogische Potenzial von Making liegt also darin, dass vielfältige Lebensbereiche von Kindern und Jugendliche durchdrungen werden und nicht an bestimmte Schulfächer und/oder Bildungsbranchen gebunden sind. Es integriert Handwerk, Kunst, Pädagogik, Informatik und Naturwissenschaft.



Zusammenfassung: von Making zu pädagogischem Making

Was genau ist denn nun pädagogisches Making? Um diese Frage zu beantworten, haben wir sowohl ExpertInnen-Befragungen als auch Erfahrungen aus unserer Praxis und bestehende Modelle zu den Hintergründen und Grundsätzen rund um Making genutzt. Zusammenfassend kann konstatiert werden, dass Making, wo immer es selbstorganisiert stattfindet, ein (non-formaler) Bildungsprozess ist. Dieser wird meist von Erwachsenen autonom organisiert. Um das große Bildungspotenzial auch Kindern und

Jugendlichen (und auch anderen Zielgruppen) zugänglich zu machen, bedarf es einer entsprechenden Formalisierung in Bezug auf Ansprache, Formate, Methoden, Rahmenbedingungen wie Sicherheit usw., also einer pädagogisch-didaktischen Aufbereitung von Making. Das nennen wir pädagogisches Making.

Aus diesem Kontext heraus haben wir die folgenden fünf Elemente als Grundvoraussetzungen für pädagogisches Making entwickelt.

1.

GESELLSCHAFTLICHE DIMENSIONEN DES SELBERMACHENS AUFGREIFEN:

Man kann mit Recht behaupten, dass es Making schon seit Beginn der Menschheit gibt, denn Menschen „machen“ schon immer Dinge (selber) und entwickeln sich mit verbesserten Techniken weiter. Immer schon gab es gesellschaftliche Auseinandersetzungen um die Kontrolle über neue Technologien.

Making heute legt die Aufmerksamkeit auf die bewusste Gestaltung des individuellen Selbermachens und Produzierens von (technischen) Dingen. Dazu schließen sich in der Making-Bewegung Menschen zusammen und werden gemeinsam aktiv. Sie initiieren gemeinschaftlich eine autonome Bewegung, die sich kritisch der Konsumgesellschaft gegenüber positioniert. Sie vertreten einen entsprechenden Wertekodex, der insbesondere eine respektvolle, wertschätzende, verantwortungsbewusste und kollaborative Zusammenarbeit innerhalb einer Gemeinschaft anstrebt, in der Gleichberechtigung in Bezug auf Geschlecht, Herkunft und Hintergrund herrscht und in der kritisches Denken, Kreativität, Gesundheitsaspekte, Privatsphäre, Nachhaltigkeit sowie die Verwendung entsprechender offener und fairer Bildungsmaterialien befürwortet.

Die Making-Bewegung wird von aktuellen politischen, ökologischen, technischen und gesellschaftlichen Entwicklungen bestimmt. MakerInnen greifen diese auf, z.B. Entwicklungen rund um die zunehmende Digitalisierung der Lebenswelt wie das Internet der Dinge, Industrie 4.0, Smart-Home, Big Data Analytics etc. Making veranschaulicht dabei, dass die Digitalisierung nicht mehr „das Neue“ ist, sondern die (scheinbar) gegensätzlichen Paarungen virtuell und real, digital und analog, online und offline inzwischen zu einer analog-digitalen Lebenswelt zusammengewachsen sind. Außerdem setzt sich Making mit Fragen der Nachhaltigkeit und dem Verbrauch von Weltressourcen auseinander. MakerInnen möchten bewusst(er) mit Materialien, Ressourcen, Dingen der Umwelt umgehen und setzen beispielsweise DIY-/Upcycling-Projekte um.

Aus diesen Entwicklungen entstehen (und entstanden) Bedürfnisse und Konflikte innerhalb der Gesellschaft, die u.a. dazu führen, dass „Black-box“-Technik im Making thematisiert wird und deren Funktionsweisen und Aufbau erforscht und angeeignet werden. Dahinter steht das Ziel, sich gegenüber kommerziellen Konzernen, künstlichen Intelligenzen und/oder umweltbezogenen Prob-

lemen emanzipieren und entsprechend autonom darauf reagieren zu können. MakerInnen wollen sich für ihre Rechte (z.B. dem Recht auf Privatsphäre und informationelle Selbstbestimmung, freien Zugang zu Code und Technik) engagieren und Produkte eigenmächtig und selbstbestimmt gestalten und/oder reparieren, um diese so an eigene Bedürfnisse anzupassen und ihre Lebensdauer zu verlängern. Pädagogisches Making bezieht sich auf diese Bewegungen und greift dabei diese gesellschaftlichen und ethischen Fragestellungen auf.

2.

SELBSTWIRKSAMKEIT DURCH EIGENE MAKING-PRODUKTE INITIIEREN UND ERFAHREN:

Aus den Aktivitäten der Making-Bewegung entstehen spezielle Making-Produkte, die dinglich sind (nicht zu verwechseln mit haptisch, denn virtuelle Produkte sind auch Making-Produkte und nicht mit den Händen anfassbar). Sie haben immer eine materielle Basis und erfüllen selbst definierte Bedürfnisse der MakerInnen, z.B. das Bedürfnis nach sozialer Anerkennung, oder einen funktionsorientierten Zweck. Das Produzieren von Produkten im Making wird demnach nicht nur nach seinem praktischen Wert im Hinblick auf das konkrete Nutzen angewendet, sondern kann beispielsweise auch im Hinblick auf ästhetische Gestaltungsziele ausgebaut werden. Das kann ein selbstgemachtes Vogelhäuschen, aber auch eine Smartphone App sein. Making ist produkt- und ergebnisorientiert und setzt Ideen mit Witz, Kreativität und Erfindergeist um.

Making-Produkte werden nach deren Erstellung für gewöhnlich in irgendeiner Form präsentiert: sei es auf Maker Faires, in Internet-Galerien, auf Verkaufsportalen oder einfach im eigenen Umfeld (das kann bspw. auch ein selbstgemachtes Geburtstagsgeschenk sein, welches man präsentiert/verschenkt).

Pädagogisches Making profitiert von diesem konkreten Zugang zu Bedürfnissen und Ergebnissen. Als Bildungskonzept kann es den Aspekt der Ergebnisorientierung auflockern bzw. prozessorientierte Elemente ergänzen und einzelne making-bezogene Ziele, wie z.B. kollaborative Arbeitsweisen, Kreativitätsförderung und/oder Wertevermittlung, besonders fokussieren. Nichtsdestotrotz steht beim pädagogischen Making die selbstmotivierte, interessensgeleitete Auseinandersetzung mit den eigenen Ideen im Vordergrund. Auch die verschiedenen Präsentationsmöglichkeiten im Making bieten diverse Möglich-

keiten, um im Bildungszusammenhang eine Festigung der Erfahrungen zu verankern.

3.

PERSÖNLICHE WEITERENTWICKLUNG DURCH DAS MEISTERN VON HERAUSFORDERUNGEN FÖRDERN:

Jeder Mensch besitzt das Potenzial, ein/e MakerIn zu sein. Making bedeutet, selbstbestimmt zu produzieren und ein für sich bedeutungsvolles Produkt zu erstellen. Durch Making wird sichtbar, was man kann, denn die Potenziale des Individuums repräsentieren sich durch das geschaffene Produkt. (auch bei Gruppenarbeiten) Dabei stellt sich das Individuum, sprich der/die MakerIn, also in den Mittelpunkt eines Schaffensprozesses. Ein für das Individuum bedeutungsloses Produkt würde somit kein Making-Produkt sein, unabhängig davon, wie (z.B.) innovativ es andere finden.

Ein/e MakerIn hat einen vielfältigen Tätigkeitsspielraum: So kann sie/er etwas konstruieren oder gestalten, programmieren, tüfteln, designen, erfinden, experimentieren, sich etwas bauen o.ä. Voraussetzung von Making ist allerdings, diese Tätigkeit selbstständig durchzuführen. MakerInnen produzieren etwas Dingliches selber, sie setzen sich selbst Ziele und meistern eine selbstgesetzte, persönliche Herausforderung, wodurch ein „Über-sich-Hinauswachsen“ zustande kommt. Das bedeutet: Im Prozess des Makings verändert sich der/die MakerIn, er/sie lernt durch die Erfahrung des Makings dazu.

In diesem Aspekt zeigen sich die pädagogischen Potenziale besonders deutlich. Pädagogisches Making möchte selbstmotivierte und selbstgesteuerte Schaffensprozesse ermöglichen, die eine persönliche Weiterentwicklung zur Folge haben. Das stellt die Lernenden vor die Herausforderung, ein Ziel zu entwickeln und bei der Umsetzung auch Widerstände und Probleme zu überbrücken. Pädagogisches Making verfolgt dabei das Ziel, dass sich in der (bewussten) Auseinandersetzung mit eigenen Ideen, Zielen, Strategien, Hindernissen und Interessen ein Bildungs- und Entwicklungspotenzial entfaltet.

Durch die erfolgreiche Umsetzung dieser Herausforderung entstehen Selbstwirksamkeitserfahrungen, die eine persönliche Weiterentwicklung im Lernprozess vorantreiben. Der Making-Prozess kann für die/den jeweilige/n MakerIn bspw. kreativ, visionär, innovativ, gesellschaftskritisch oder praktisch sein. Erfahrungen, subjektive Einstellungen und persönliche Erfolge

seitens des Makers/der Makerin stellen die Grundlage für die Entwicklung und Umsetzung des Produktes, aber auch für den individuellen Entwicklungsprozess, z.B. die Weiterentwicklung des eigenen Potenzials, dar. Mit pädagogischem Making bekommen Lernende die Möglichkeit, sichtbar und erfahrbar zu machen, was in ihnen steckt und wovon sie vorher nicht wussten, dass es da ist (Weiterentwicklung im Rahmen einer Herausforderung).

4.

AKTUELLE ANALOG-DIGITALE FABRIKATIONSMÖGLICHKEITEN INTEGRIEREN:

Making-Technologien ermöglichen es, dass auch Laien einen Zugang zu aktuellen Fabrikationstechnologien bekommen, um aktiv und konstruierend tätig werden zu können. Technologien beinhalten niederschwellige (technische) Möglichkeiten und eine hilfreiche Community, die bei Problemen unterstützt. Es gibt zahlreiche Technologien, die verschiedene Möglichkeiten und Schwierigkeitsgrade beinhalten, sodass Kinder, Jugendliche und Erwachsene gleichermaßen je nach ihren Bedürfnissen, Interessen und Kenntnissen auswählen können. Häufig werden diese Technologien als Freeware und Open Source-Produkt hergestellt und verbreitet.

Neben den analogen und digitalen Möglichkeiten der inzwischen auch mobil und individuell verfügbaren Fabrikationstechnologien wie 3D-Druck und Physical Computing, Vinyl- und Laser-Cutting, lassen sich so ziemlich alle Materialien und Werkzeuge miteinander kombinieren, um bspw. etwas zu reparieren, etwas Neues (wie im Upcycling-Verfahren) oder „einfach“ etwas Schönes aus den Materialien entstehen zu lassen.

Die Auseinandersetzung mit diesen aktuellen Technologien schafft im pädagogischen Making Motivation seitens der Lernenden, sowie viele Möglichkeiten, um technisches, künstlerisches und naturwissenschaftliches Wissen zu vermitteln und Technik als gestaltbar zu erfahren. Für die Integration und Auswahl der Technologien in Lernsettings ist eine Prüfung notwendig, die die Einhaltung von Sicherheitsaspekten, aber auch die Konformität mit making-spezifischen Werten (z.B. Nachhaltigkeit, Autonomie) in den Blick nimmt. Zudem bedarf es jeweils einer realistischen Einschätzung, inwieweit die jeweiligen Ziele erreicht werden können, z.B. ob die Technologien geeignet für den jeweiligen Zweck sind.

Hier ist darauf hinzuweisen, dass im Prozess der Vermittlung von technischem und naturwissenschaftlichem Wissen die Gefahr „didaktischer Fehltritte“ besonders hoch ist. Das können (strenge) inhaltliche Vorgaben und Enteignungen von Technologien durch die Anleitenden sein, wodurch dem Lernenden der Zugang zu making-bezogenen Erfahrungspotenzialen erschwert wird. Anleitende sollten in diesem Kontext als hilfreiche Maker Community angesehen werden, die unterstützend statt bevormundet tätig wird.

5.

PEER-LERNEN, NEUE FORMEN DER ZUSAMMENARBEIT UND KREATIVITÄTSFÖRDERUNG:

Making beinhaltet einen subjektorientierten Lernprozess, zugleich werden aber auch besondere Formen der Zusammenarbeit geschaffen: Gegenseitiges Helfen, das Teilen und Weitergeben von Erfahrungen, „Open Source“ in Bezug auf das eigene Wissen usw., haben einen besonderen Stellenwert. Mittlerweile gibt es vielfältige virtuelle und reale Räume zur (gemeinsamen) Ideenentwicklung, Produktumsetzung und Präsentation von Making-Produkten wie z.B. in Fablabs, Hacker-Spaces, Internet-Foren und Einrichtungen, die ihre Räume den Bedürfnissen von MakerInnen entsprechend anpassen (wie z.B. Maker Spaces in Bibliotheken).

Pädagogisches Making erkennt hier die Möglichkeit, soziales Lernen durch Peers zu fördern, indem das individuelle Produzieren durch und mit kollaborativen Formen der Zusammenarbeit kombiniert wird. Der individuelle Produktions- und Lernprozess soll dabei möglichst selbstmotiviert bleiben. Dies erfordert mitunter gezielte Methoden zur Entwicklung von Eigenmotivation, da den Lernenden im Prozess des Makings auch Probleme und Misserfolge begegnen können, die zu Frust bzw. Demotivation führen. Das können Methoden sein, die die Einfachheit von Making in den Vordergrund der Methoden zu stellen und Erfolge zu sichern: „Du kommst mit einer Idee und gehst mit einem Produkt.“ Im Fokus steht dabei vor allem die Erzeugung von Begeisterung und Interesse an/für Making.

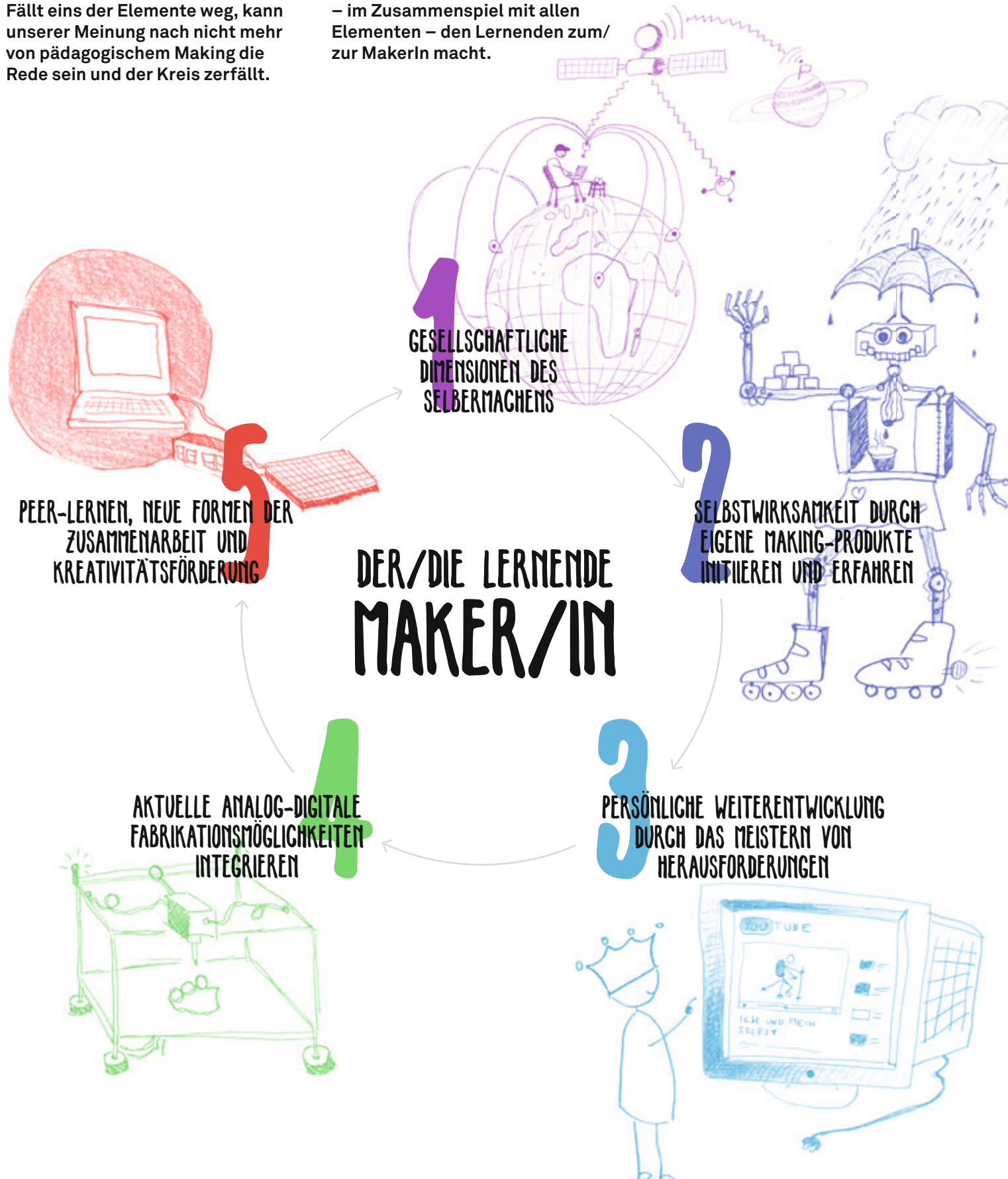
Als ein wichtiges Lernziel ergibt sich außerdem für pädagogisches Making die Kreativitätsförderung. Pädagogisches Making verwendet dafür Materialien und Technologien, die, ergänzt

durch spielerische Methoden, den individuellen Blick auf Technik und die eigenen Möglichkeiten erweitern sollen. Anleitende von pädagogischem Making greifen hier auf Methoden zurück, die den Lernenden helfen, in großen und freien Dimensionen zu denken, zu assoziieren und zu träumen. In kreativen Prozessen werden die Materialien und Technologien dabei für den eigenen künstlerischen Selbstausdruck genutzt.

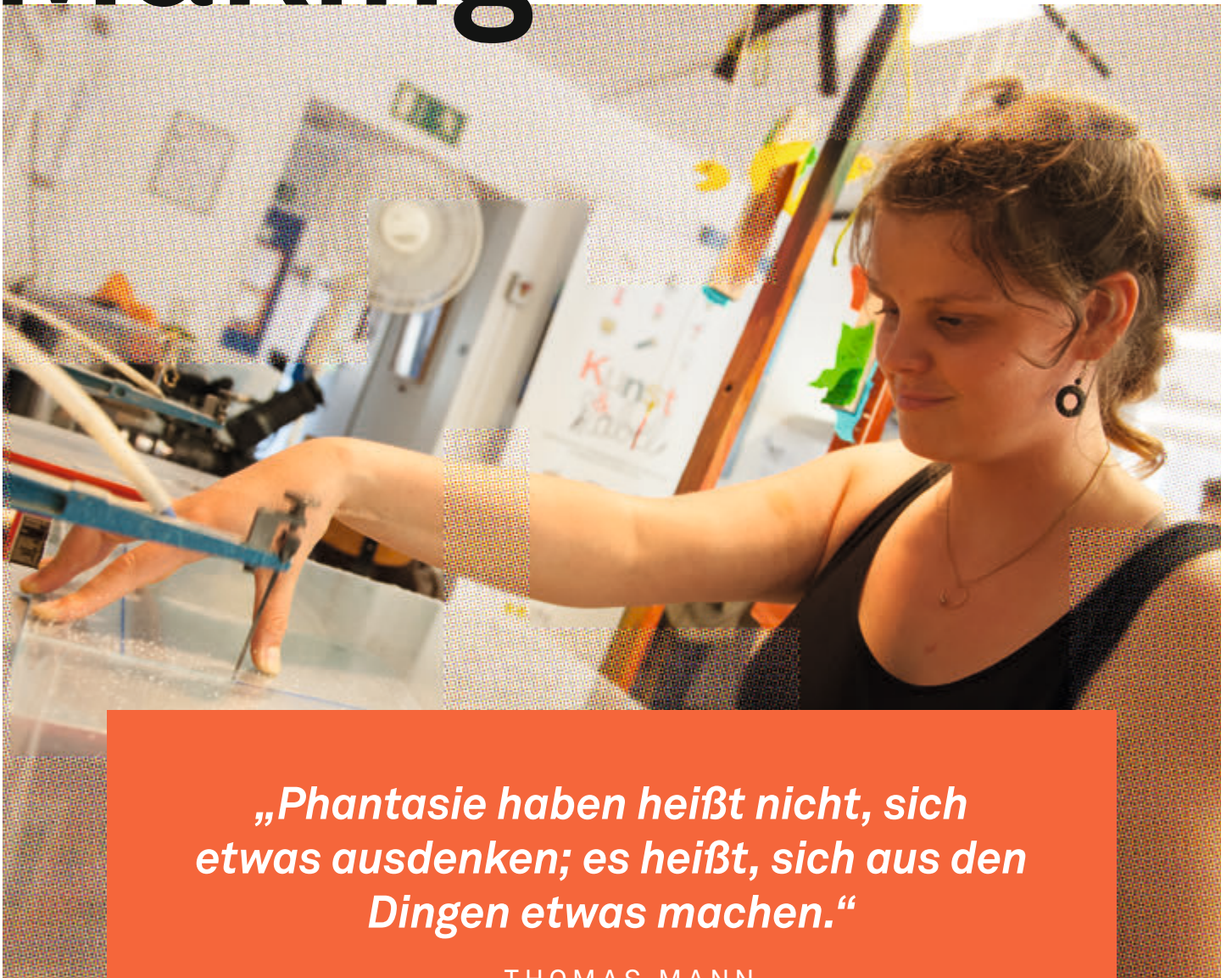
Der/die lernende
MakerIn

Im Folgenden werden die zuvor beschriebenen fünf Elemente zur Definition von pädagogischem Making visuell dargestellt. Die Kreisform weist darauf hin, dass alle Elemente zusammengehören und sich gegenseitig beeinflussen. Fällt eins der Elemente weg, kann unserer Meinung nach nicht mehr von pädagogischem Making die Rede sein und der Kreis zerfällt.

Der Lernende befindet sich in der Mitte des Kreises und ist so einem eigenen individuellen Erfahrungsprozess ausgesetzt. Lernen innerhalb von Making ist unserer Ansicht nach ein dynamischer (und elementarer) Prozess, der – im Zusammenspiel mit allen Elementen – den Lernenden zum/ zur MakerIn macht.



Theoretische Fundierung: pädagogisches Making



„Phantasie haben heißt nicht, sich etwas ausdenken; es heißt, sich aus den Dingen etwas machen.“

– THOMAS MANN

Wie im vorangegangenen Kapitel ersichtlich, besteht pädagogisches Making aus fünf verschiedenen Elementen, die den Lernenden zum/r MakerIn machen. Nachfolgend stellen wir Bezüge zwischen pädagogischem Making und unterschiedlichen pädagogischen Theoriekonzepten her. Die nähere Darstellung einzelner Ansätze aus den Bereichen Lernen, Bildung, (Medien-)Pädagogik und Psychologie bieten sich an, um Making pädagogisch einordnen und um theoretische Abgrenzungen treffen zu können.

Bildungstheoretische Ansätze

DIGITALE BILDUNG

Pädagogisches Making stellt die selbstbestimmte Nutzung und Gestaltung analog-digitaler Technik zur Herstellung von Produkten in den Mittelpunkt. Immer neue aktuelle Technologien werden von der Making-Kultur entdeckt und online sowie offline genutzt: Anwendungsbeispiele, Tutorials und Erfahrungsberichte, Baupläne, Codes etc. entstehen u.a. durch digitale (Selbst-)Lernmethoden. Im pädagogischen Making kann daher von „digitaler Bildung“ gesprochen werden. Pädagogisches Making bietet Möglichkeiten, digitale Medien selbstbestimmt und erfahrungsbasiert für den persönlichen Lernprozess und für das Teilen von Wissen zu nutzen. Und zwar sowohl in der Dimension der Medienbildung als auch in der Dimension des Digital Mainstreaming.

Im Diskussionspapier des Kompetenzzentrums Öffentliche Informationstechnologie wird der Begriff „Digitale Bildung“ in die Kategorien „Medienbildung“ (Opiela; Weber 2016, S. 10) und „Digital Mainstreaming“ (ebd.) unterteilt. Während Medienbildung als Aneignung von „Kompetenzen für das souveräne Auftreten in der digitalisierten Welt“ (ebd.) verstanden wird (z.B. gekonnte Bedienung, verantwortungsvoller Umgang mit Daten, Bewusstsein für Risiken), meint Digital Mainstreaming die „Nutzung und Integration digitaler Medien bei der Wissensvermittlung, um (...) Kenntnisse auf neue Weise zu vermitteln“ (ebd.).

Medienbildung und Digital Mainstreaming ergänzen sich gegenseitig: So steht bei der Medienbildung die „reflexive Auseinandersetzung mit den neuen Technologien und ihren Möglichkeiten und Risiken im Vordergrund“ (ebd.), während

Digital Mainstreaming darauf zielt, „die Nutzung digitaler Medien zur Lösung von Problemen aus unterschiedlichen Anwendungsbereichen“ (ebd.) zu erlernen und einzuüben.

In einer von drei Ausprägungen digitaler Bildung wird auch der Making-Ansatz berücksichtigt: „Dinge selbst zu bauen, zu testen, zu verbessern und dabei ein Verständnis für Funktionen und Zusammenhänge zu entwickeln, steht auch bei der Making-Bewegung im Zentrum. Neue Möglichkeiten auch für den Bereich der Digitalen Bildung ergeben sich z.B. durch die Nutzung von 3D-Druckern oder durch Bauversuche im Bereich der Robotik“ (ebd. S. 17). Dies stellt den Bezug zwischen digitaler Bildung und pädagogischem Making her.

KULTURELLE BILDUNG

Pädagogisches Making setzt sich mit einer von digital-analoger Technik geprägten Alltagskultur auseinander. Zudem verwendet es diese neuen Technologien bedürfnisorientiert und gestaltend. Darum kann man Making auch als Teil der kulturellen Bildung ansehen. Nicht zuletzt, weil Technik hier nicht nur funktional, sondern gestaltend verwendet wird. Neue Formen der gemeinschaftlichen Nutzung und Aneignung von Technik werden erprobt, eine veränderte Kultur der Techniknutzung und -Aneignung wird angestrebt und umgesetzt.

Kulturelle Bildung verfolgt u.a. die Ziele, „Menschen durch die aktive Auseinandersetzung mit künstlerischen Ausdrucksformen an den Umgang mit Kunst und Kultur heranzuführen (...) und ihre individuellen Ausdrucksmöglichkeiten durch den Einsatz künstlerischer Medien (...) zu entwickeln.“ (IfK 2010).

Dies schließt die Förderung von „Phantasie und Kreativität, sinnliche(r) Wahrnehmung, Ausdrucksfähigkeit“ (ebd.) mit ein, wodurch „ebenfalls Fähigkeiten und Fertigkeiten vermittelt (werden), die auch in anderen Lebensbereichen von Bedeutung sein können und zur Persönlichkeitsbildung beitragen“ (ebd.). Diese Fertigkeiten sind in der Entdeckung eigener Talente zu sehen, wobei kulturelle Bildung die „Schulung von Wahrnehmung und Meinungsbildung“ (Scherz-Schade 2009, S. 2) unterstützt und das Selbstbewusstsein stärkt (ebd.).

Die Bundesvereinigung Kulturelle Kinder- und Jugendbildung e.V. (BKJ) versteht unter „kulturelle(r) Bildung (...) heute immer auch Medienbildung“ (BKJ 2017), da digitale Medien für alle Lebensbereiche bedeutend sind und sich „eine nachhaltige und zukunftsorientierte kulturelle Bildungsarbeit (...) daher mit digitalen Medien in ihrer Wechselwirkung zur analogen Welt konstruktiv auseinander(setzt)“ (BKJ 2017).

MINT-BILDUNG

MINT-Bildung führt zu einer „grundlegende(n) Vertrautheit mit der von Wissenschaft und Technik geprägten Welt“ (Nationales MINT Forum 2014, S. 12) und benötigt einen ganzheitlichen Ansatz, der alle Lebensphasen überspannt, da Bildung in Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT) als „Schlüssel zur gesellschaftlichen Teilhabe und zur verantwortlichen Mitgestaltung unserer Zukunft“ (ebd.) angesehen wird.

Bei der Vermittlung der MINT-Kenntnisse soll ein Lebensweltbezug hergestellt werden, der es ermöglicht, alltägliche Gegenstände „aus allen denkbaren und sich auch auf den ersten

Blick nicht sofort aufdrängenden Perspektiven zu betrachten, um dann Verbindungen zu anderen Themen zu entdecken“ (ebd., S. 13). Dabei fördert MINT-Bildung sowohl Offenheit und Neugierde als auch „Faktenorientierung, Abstraktionsneigung, Objektivität und Rationalität“ (ebd., S. 15) – alles Kompetenzen, „die im alltäglichen Umgang bei der Beurteilung von Sachverhalten und der eigenen Entscheidungsfähigkeit eine wichtige Rolle zur Entfaltung der Selbstwirksamkeit spielen“ (ebd.).

Da, wo pädagogisches Making mit vielfältigen digital-analoge Technologien umgeht, (vom Zusammenstecken eines Microcontrollers, über Coding, bis hin zur Einrichtung von Eingabe-Ausgabe-Modulen) werden solche technischen Verfahren erprobt und Kenntnisse über naturwissenschaftlich-technische Zusammenhänge vermittelt. Das experimentelle Umgehen mit Technik fördert das Verständnis für komplexe Zusammenhänge. Dabei vermitteln Making-Angebote häufig auch die Prinzipien hinter Technologien und helfen dabei, z.B. Funktionsweisen von Algorithmen zu verstehen und anwenden zu können. Neben Stochastik, Informatik, Sensortechnik spielen auch Elektrotechnik und Mechanik eine Rolle im Making. Darum ist pädagogisches Making in vielen Bereichen mit MINT-Zielen deckungsgleich.

STRUKTURALE MEDIENBILDUNG (MAROTZKI/JÖRISSSEN)

Im pädagogischen Making gilt es ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Struktur und Freiheit zu finden. Making folgt keinem festgelegten Curriculum und strebt nicht an, einen festen Canon bestimmter Kompetenzen zu vermitteln. Vielmehr geht es um selbstbestimmte Bildungsprozesse, die sowohl auf die eigenmotivierte Aneignung aktueller Fertigungstechnologien als auch auf die Weiterentwicklung der eigenen Potenziale hinsichtlich Kreativität, Gestaltungs- und Kollaborationskompetenzen wirksam werden können. Die Making-Bewegung fokussiert einen autonomen Zugang zu aktuellen Technologien, was eine komplexe Sichtweise auf Welt und Gesellschaft miteinschließt. Diese besonderen Strukturen lassen sich mit dem Modell der „strukturellen Medienbildung“ von Marotzki beschreiben.

Die „strukturelle Medienbildung“ (Marotzki, Jörissen 2008, S. 103), die auf das von Marotzki entwickelte Konzept einer „strukturellen Bildungstheorie“ (Marotzki 1990, zitiert nach Marotzki; Jörissen 2008, S. 100) zurückgeht, versteht Bildung nicht als „Ergebnis oder Zustand“ von Lernen (Marotzki; Jörissen 2008, S. 100), sondern als einen Prozess, „in welchem vorhandene Strukturen (...) durch komplexere Sichtweisen auf Welt und Selbst ersetzt werden“ (ebd.). Somit wird

Bildung hier nicht mit „Herstellung von Wissen“ (ebd.) gleichgesetzt: Vielmehr steht die „reflexive lebensweltliche Integration dieser Informationen in die Selbst- und Welthaltung“ (Marotzki; Jörissen 2010, S. 20) im Vordergrund.

Diesen Gedanken weiterführend ist es eine zentrale Aufgabe der Medienbildung, „die in und durch Medien induzierte strukturelle Veränderung von Mustern des Welt- und Selbstbezugs“ (ebd., S. 109) anzuregen, wobei „die Medienbildung (...) der Persönlichkeitsbildung (dient) und als Prozess und Ergebnis der Vermittlung von Welt und Selbst verstanden werden (kann)“ (Lerche 2010, S. 87).

In der strukturellen Medienbildung wird das Medium selbst nicht „als Gegenstand des Bildungsprozesses betrachtet, sondern als ein spezifischer Raum, der reflexive Potenziale für das Welt- und Selbstverhältnis bietet“ (Zorn 2014, S. 104). Zorn kritisiert daran die fehlende Berücksichtigung der Technologie, die sie als „Mittler zwischen Selbst und Welt“ (ebd.) ansieht. In ihrer Studie zu Konstruktionstätigkeiten mit digitalen Medien stellt sie u. a. heraus, dass die Individuen

„die Technologie als ein Mittel oder eine Bedingung (verstehen), mit der sie sich selbst wahrnehmen, ausdrücken und beurteilen und als ein Mittel oder eine Bedingung, mit der sie in der Welt agieren. Dabei thematisieren sie nicht nur die Technologie an sich, sondern auch ihren sich wandelnden Bezug zur Technologie, also ihr Technologieverhältnis, und entwickeln teilweise ihr Selbst- und Weltverhältnis in Abhängigkeit vom Technologieverhältnis.“ (Zorn 2014, S. 105).

Making-Angebote weisen durch ihren experimentellen Umgang mit (oftmals) neuen Technologien das Potenzial auf, Prozesse für einen sich „wandelnden Bezug zur Technologie“ (ebd.) zu initiieren und durch das erweiterte Technologieverhältnis auch das eigene Selbst- und Weltverhältnis weiterzuentwickeln.

POLITISCHE BILDUNG

Die Making-Bewegung beinhaltet diverse politische Zielsetzungen, so gehören auch politische Bildungsziele zu pädagogischem Making.

Die Gesellschaft für Politikdidaktik und politische Jugend- und Erwachsenenbildung (GPJE) versteht Politik als „Regelung von grundlegenden Fragen und Problemen des gesamtgesellschaftlichen Zusammenlebens“ (GPJE 2004, S. 10, zitiert nach Sander 2009, S. 1). Innerhalb dieses weiten Politikverständnisses können fast alle sozialen Situationen zum Gegenstand politischer Bildung werden, wenn sie Fragen oder Probleme aufgreifen, die „zumindest von relevanten Gruppen der Gesellschaft als politisch regelungsbedürftig definiert“ (ebd.) sind.

Politische Berührungspunkte zu pädagogischem Making finden sich auf vielfältige Art

und Weise. MakerInnen positionieren sich bspw. kritisch gegenüber der Nutzung von Daten durch Dritte, fördern und entwickeln bspw. Open Source-Projekte oder engagieren sich im Bereich der Umweltpolitik. Angesichts der Entwicklungen rund um Big Data Analytics entstehen viele (neue) politische Fragestellungen, die u.a. auch mit Making wirkungsvoll in die politische Bildungsarbeit eingebunden werden können (z.B. Datengewinnung durch Sensorik).

Making bietet Raum zur gesellschaftlichen Mitbestimmung: So manifestiert sich in jedem Making-Produkt der Wille, sich in einer technologisierten Gesellschaft selbstbestimmt, kritisch und emanzipiert bewegen zu wollen (und zu können). Politisches Handeln zeigt sich darüber hinaus im demokratischen Umgang der MakerInnen miteinander: Es wird Wissen geteilt und friedlich, gleichberechtigt und verantwortungsvoll miteinander umgegangen.

BILDUNG FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

In Anknüpfung an die politische Bildung ist auch die „Bildung für Nachhaltige Entwicklung“ zu nennen. Die Making-Kultur kritisiert die zunehmende Entfremdung der Menschen von ihrer eigenen Umwelt, wie sie z.B. durch automatisierte Produktionsverfahren und den Konsum von Billig- und Fertigprodukten erfahren wird. Viele (technische) Produkte schließen den aktiven Zugriff der NutzerInnen aus: Sie sind „Blackboxes“. Diese Blackboxes sind geschlossene, auf Konsum ausgerichtete, digital-analoge Systeme, die vom/von der NutzerIn nicht modifiziert, repariert oder umgenutzt werden können.

Kritisiert werden von MakerInnen die Abhängigkeit von der Marktwirtschaft, die Verschwendung von Stoffen, der Einsatz von gefährlichen Materialien und der hohe Energie- und Ressourcenverbrauch. Dem möchte sich die Making-Kultur mit alternativen, selbstbestimmten Produktionsweisen entgegenstellen. Insofern kann pädagogisches Making viele Aspekte einer „Bildung für Nachhaltige Entwicklung“ umsetzen.

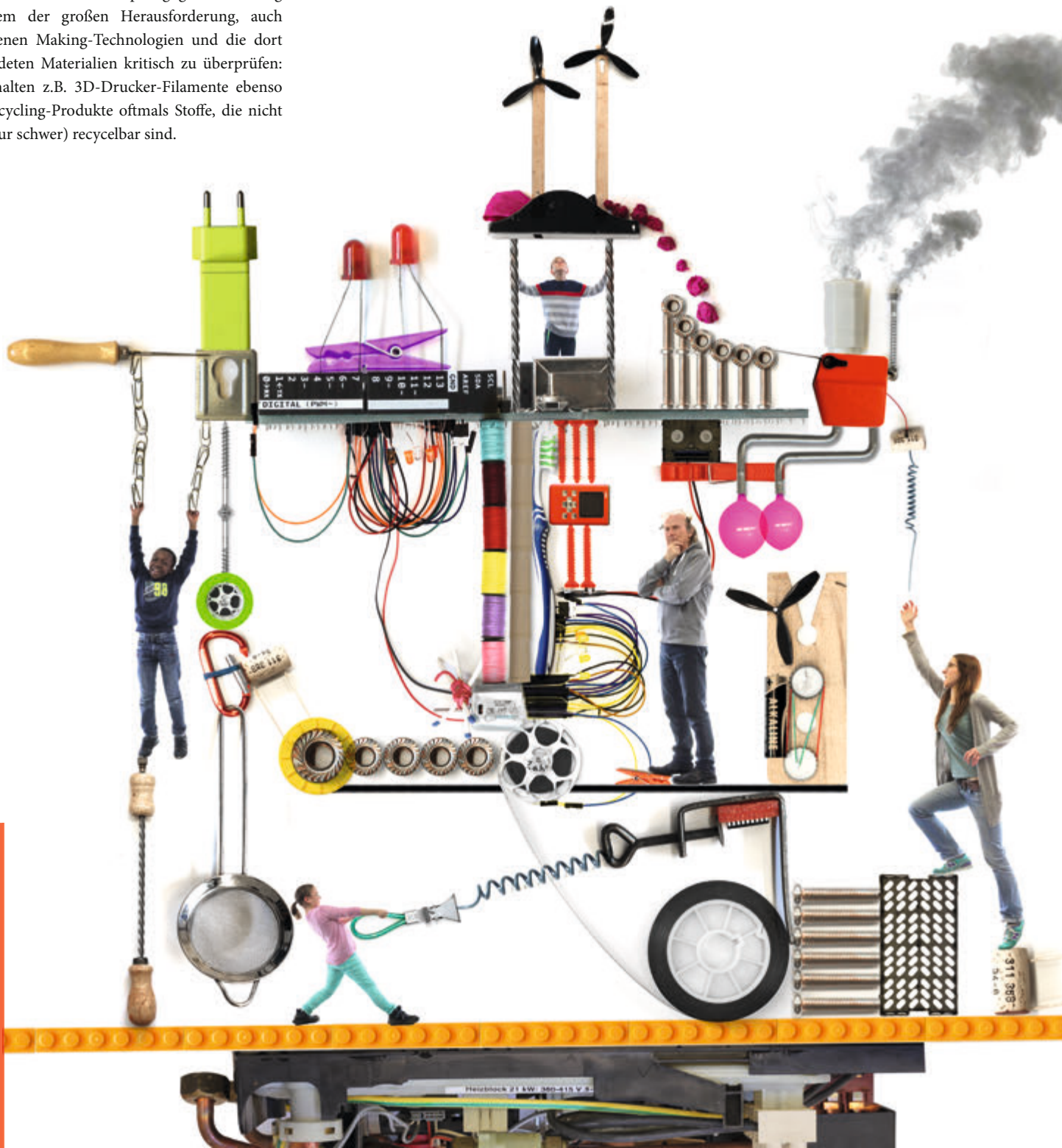
Nach Schön et. al (2014/2016) werden Making-Aktivitäten „unter Berücksichtigung

ökologischer und gesellschaftlicher Gesichtspunkte, z.B. als Upcycling oder im Repair-Café, durchgeführt“. Dort werden also z.B. Materialien verwendet, die defekt sind oder als „Schrott“ bezeichnet werden. Durch Reparieren oder kreatives Umwandeln werden im Sinne der Ressourcenschonung diese Materialien weiterverwendet und das eigene Umweltverhalten reflektiert. Daher kann pädagogisches Making z.B. durch Upcycling das Bewusstsein darüber stärken, wie unser Konsum die Umwelt beeinflusst, was wir tun können, um Abfall zu reduzieren, Ressourcen zu schonen und die Lebenszeit von Produkten zu verlängern. Hier stellt sich pädagogisches Making außerdem der großen Herausforderung, auch die eigenen Making-Technologien und die dort verwendeten Materialien kritisch zu überprüfen: So enthalten z.B. 3D-Drucker-Filamente ebenso wie Upcycling-Produkte oftmals Stoffe, die nicht (oder nur schwer) recycelbar sind.

„Bildung für Nachhaltige Entwicklung“ ist ein internationales und wertorientiertes Konzept, welches die klassische Umweltbildung durch die „Hervorhebung der ökonomischen und sozialen Dimension“ (Fleiß 2016, S. 60) erweitert und „einen Schwerpunkt auf die Bedeutung heutigen Handelns für zukünftige Generationen“ (ebd.) legt. Dabei ist ein zentrales Ziel die Förderung der Gestaltungskompetenz sowie von sozialen Kompetenzen wie „Empathiefähigkeit, Kooperations-, Aushandlungsfähigkeit, den Mut zum Handeln und den reflektierten Umgang mit ethi-

schen Fragen“ (Michelsen 2009, S. 76, zitiert nach Fleiß 2016, S. 29). Lernende sollen darin unterstützt werden, „Umwelt und Gesellschaft vorausschauend, solidarisch und verantwortungsvoll mitzugestalten“ (FORUM Umweltbildung 2014, zitiert nach Fleiß 2016, S. 60/61).

GesellschaftskritikerInnen wie Wolfgang Heckl sprechen bspw. im Hinblick auf verschwendete Lebensmittel, rasch ausgetauschte Elektrotechnik sowie geplante Obsoleszenz bei Industrieprodukten von einer Wegwerfgesellschaft (vgl. Heckl 2015, S. 12).



(Medien-)Pädagogische Ansätze

Nachfolgend werden in Ergänzung zu den bildungstheoretischen Ansätzen, (medien-)pädagogische Bezüge zu pädagogischem Making hergestellt.

REFORMPÄDAGOGIK

Die „Reformpädagogik“ verfolgte das Ziel, „Erziehung, Schule und Unterricht zu erneuern“ (Riedl 2003, S. 1), wobei sich die Erziehungsmethoden an den Bedürfnissen und Fähigkeiten des Kindes orientierten und Mitbestimmungsmöglichkeiten für die Kinder entstanden (vgl. ebd., S. 3). Pädagogisches Making setzt diese Ziele in Anknüpfung an die Reformpädagogik insofern um, als dass im selbstbestimmten, handwerklichen/gestalterischen und erfahrungsbasierten Lernen sowie in der Berücksichtigung von Lebensweltbezügen und in den kooperativen Arbeitsprozessen Zielsetzungen erfolgen. Es finden sich im Making z.B. auch Bau- oder auch gärtnerische Projekte wieder.

Eine der bekanntesten Vertreterinnen der Reformpädagogik ist Maria Montessori, die eine „Pädagogik der Selbsttätigkeit und Selbstverwirklichung“ (Riedl 2003, S. 5) entwarf, welche heute insbesondere unter dem Leitspruch „Hilf mir, es selbst zu tun“ (ebd.) bekannt ist. Dabei plädierte Montessori dafür, Kindern „Raum für freie Entscheidungen“ (ebd.) zuzugestehen, um ein selbständiges Denken und Handeln zu ermöglichen. Wichtig war ihr darüber hinaus, dass Kinder nicht daran gehindert werden, eigene Erfahrungen zu machen. Als zentrale Methode wählte Montessori die Freiarbeit, in der Kinder handwerklich arbeiteten („Baumeister seines Selbst“) und dabei selbst entscheiden sollten, womit sie sich beschäftigen (ebd., S. 21).

Ein zweiter bekannter Vertreter der Reformpädagogik ist Célestin Freinet, der in seinem pädagogischen Konzept die „Verbindung von Leben und Lernen, von körperlicher und geistiger Arbeit“ (ebd., S. 6) anstrebte. Zudem sollte „Freude am Forschen und Experimentieren“ geweckt sowie die „individuelle Verantwortung in kooperativen Arbeitsgruppen“ gestärkt werden (ebd., S. 6).

Beide PädagogInnen zeigen, dass selbständiges Handeln, Forschen, Werkeln, Experimentieren und sich handwerklich an Materialien erproben, einen hohen Bildungswert haben und dass diese Tätigkeiten einen hohen Aufforderungscharakter besitzen und nachhaltiges Lernen ermöglichen, insbesondere, wenn dies in möglichst frei kooperierenden Gruppen im pädagogischen Making geschieht.

Pädagogisches Making erweitert v.a. das Spektrum der Technologien und handwerklichen Zugänge um aktuelle Varianten (Sensorik, Programmierung, Robotik, analog-digitales Gestalten usw.) Der Blick auf die Kinder und Jugendlichen ist dabei kaum verändert, sondern setzt – wie im Modell von Montessori und Freinet – auf möglichst große Selbständigkeit und auf das Bildungspotenzial praktischer Erfahrungen.

SUBJEKTORIENTIERTE KINDER- UND JUGENDARBEIT

Angebote des pädagogischen Making richten sich an die subjektorientierte Kinder- und Jugendarbeit, insbesondere an die unterschiedlichen AdressatInnen-Gruppen offener Kinder- und Jugendarbeit (Scherr 2013, S. 297), um Aspekte zur Entwicklung von Selbstbewusstsein und Selbstbestimmung seitens des Lernenden beizutragen. Pädagogisches Making verfolgt dabei das Ziel, „Bildungsprozesse zum Subjekt“ (Scherr 1997, S. 9) zu ermöglichen, indem verschiedene Möglichkeiten zur Umsetzung eines eigenen Making-Produkts und Methoden zum Erkennen eigener Fähigkeiten und Interessen angeboten werden. Diese beinhalten Lernprozesse, die zur Subjektwerdung führen, worunter die Entwicklung von Selbstachtung, Selbstbewusstsein und Selbstbestimmung und damit einhergehend die Ausbildung von Handlungs- und Reflexionsfähigkeit, das Erleben von Selbstwirksamkeit sowie die Erweiterung von Handlungsspielräumen zu verstehen ist (vgl. Scherr 2013, S. 302).

Für die Gestaltung dieser Lernprozesse ist dabei bedeutend:

- (Frei-)Räume für eine interessenorientierte und aktiv handelnde Lebensgestaltung zu schaffen, um Entwicklungsmöglichkeiten zu geben (Scherr 1997, S. 9)
- ein gemeinsames, kollaboratives Arbeiten und gegenseitiges Helfen zwischen PädagogInnen und Jugendlichen, das die „Erfahrung unvermuteter Erfolge“ (Giesecke 1971, S. 182) ermöglicht
- ein wertschätzender, respektvoller Umgang mit gegenseitiger Anerkennung, ohne eine Leistungs- oder Konkurrenzorientierung (vgl. Scherr 1997, S. 27)
- den Kindern und Jugendlichen „ein Mehr an selbstbestimmter Handlungsfähigkeit (zuzutrauen) und (zuzumuten), als sie aktuell realisieren“ (Scherr 1997, S. 69)

In Scherrs Konzept nehmen die soziale Anerkennung und Wertschätzung einen wichtigen Teil ein, da sie sich auf das emotionale Erleben (Selbstgefühl), die eigene Bewertungen (Selbstwertgefühl) und das Wissen über sich selbst (Selbstbewusstsein) auswirken (vgl. ebd., S. 33). Dadurch wird die individuelle Entfaltung gefördert bzw. im Umkehrschluss durch soziale Missachtung gehemmt (vgl. Scherr 2013, S. 39). Deshalb ist es wichtig, pädagogische Situationen so zu gestalten, dass sie „ein entsprechendes Handeln anregen, fördern, ermöglichen und unterstützen“ (Scherr 1997, S. 68).

Diese theoretischen Überlegungen zur Gestaltung von „Bildungsprozessen zum Subjekt“ (Scherr 1997, S. 9) lassen sich in Making-Angeboten praktisch umsetzen, da diese einerseits (Frei-)Räume und „Erfahrungsmöglichkeiten unvermuteter Erfolge“ (Giesecke 1971, S. 182) bieten und andererseits soziale Wertschätzung



und ein „Mehr an (...) Zutrauen“ (Scherr 1997, S. 69) in die eigenen Fähigkeiten fördern. Für pädagogisches Making finden sich somit einige wichtige Aspekte im Rahmen der subjektorientierten Kinder- und Jugendarbeit wieder.

HANDLUNGSORIENTIERTE MEDIENPÄDAGOGIK

Medien werden im pädagogischen Making als selbstverständliches Mittel zur Umsetzung eigener Ideen und Interessen angesehen. In der handlungsorientierten Medienpädagogik stehen nicht die Medien (welche das Individuum beeinflussen) im Vordergrund, sondern das Individuum als „gesellschaftliches Subjekt“ (Schorb 2009, S. 101 zitiert nach Demmler; Rösch 2014, S. 192), welches reale Erfahrungen macht, unterschiedliche Interessen entwickelt und sich darauf aufbauend Medien selbstgewählt und aktiv aneignet (vgl. ebd., S. 192). Demnach will handlungsorientierte Medienpädagogik die MediennutzerInnen bei der Förderung von Handlungs- und Kommunikationskompetenz und von Mündigkeit und Selbstbestimmung unterstützen (vgl. Röhl 2008, S. 513) und dafür Medien zur Auseinandersetzung mit der eigenen Lebenswelt und zur gesellschaftlichen Teilhabe einsetzen (vgl. Süß; Lampert; Wijnen 2014, S. 69).

Praktisch umgesetzt wird dieser Ansatz vor allem durch die projektorientierten Methoden der aktiven Medienarbeit (vgl. Süß; Lampert; Wijnen 2014, S. 70), wobei der Grundgedanke in der „Be- und Erarbeitung von Gegenstandsbereichen sozialer Realität mithilfe von Medien“ (Schell 2005, S. 9) zu sehen ist, sodass die „Medien von ihren Nutzern, in den Dienst genommen, d.h. selbst-

ständig gehandhabt“ (ebd.) werden, was den oben genannten Aspekt der Selbstbestimmung mit Medien im pädagogischen Making unterstreicht.

Im Vordergrund der Aktiven Medienarbeit steht – ähnlich wie im pädagogischen Making – die Erstellung eines Medienprodukts, da durch das selbständige Gestalten Interesse und intrinsische Motivation gefördert werden (vgl. Schell 2003, S. 11) und im Herstellungsprozess die Auseinandersetzung mit der Umwelt erfolgt (vgl. Schorb 2008, S. 83). Nach Schorb kann durch diesen aktiven Prozess Wissen angeeignet, die erlebten Erfahrungen reflektiert und können eigene Fähigkeiten auf inhaltlicher, technischer und kreativer Ebene entdeckt werden (vgl. Schorb 2008, S. 83). Dabei ist die Aktive Medienarbeit ein „interaktive(r) und kommunikative(r) Prozess“ (Schell 2008, S. 589), in dem zielgerichtete Gruppenaktivitäten durch gemeinsame Reflexion gestaltet werden (vgl. Schell 2008, S. 591). Demmler und Rösch stellen dar, dass insbesondere durch dieses interaktionelle Handeln Wissen angeeignet und neue, selbständige Verhaltens- und Handlungsweisen entwickelt werden (vgl. Demmler; Rösch 2014, S. 194).

„Als Methoden auf der praktischen Ebene sind aktive Medienarbeit und Making nah beieinander“ (Schön et al. 2016, S. 17): So geht es auch beim Making darum, Medien „in den Dienst (zu nehmen)“ (Schell 2005, S. 9), um eigene Produkte herzustellen und dadurch eigene Fähigkeiten zu entdecken. So sind Making-Angebote als „interaktiver und kommunikativer Prozess“ (vgl. Schell 2008, S. 589) anzusehen, die zur Entwicklung und Erprobung von neuen Verhaltens- und Handlungsweisen beitragen (vgl. Demmler; Rösch 2014, S. 194).

MEDIENKOMPETENZ

Dass sich ein Bezug zwischen pädagogischem Making und Medienkompetenz herstellen lässt, liegt nahe. Der Begriff der Medienkompetenz wurde von Baacke aus der Theorie der kommunikativen Kompetenz von Habermas „pädagogisch reformuliert“ (Fromme; Biermann; Kiefer 2014, S. 63). Medienkompetenz verfolgt dabei das Ziel „es den Individuen (zu) ermöglich(en), sich in der mediatisierten Welt zu orientieren bzw. sich die Welt unter Zuhilfenahme von Medien aktiv anzueignen“ (Baacke 1996, S. 8 zitiert nach Süß; Lampert; Wijnen 2013, S. 122).

In seinem Modell entwickelt Baacke vier Dimensionen der Medienkompetenz: Medienkunde, Mediennutzung, Medienkritik und Mediengestaltung. Somit berücksichtigt er neben Kenntnissen über Funktionsweisen und Wirkungen von Medien (Medienkunde) und Fähigkeiten, Medien für eigene Anliegen zu nutzen (Mediennutzung), auch die Fähigkeit, „sich analytisch mit den Angeboten auseinanderzusetzen und auch im Hinblick auf die eigene Person reflektieren zu können“ (Medienkritik). Außerdem beinhaltet Baackes Modell die Mediengestaltung, welche einen innovativen und kreativen Umgang mit Medien fokussiert (vgl. Hoffmann 2010, S. 56), um Medien zur Äußerung der eigenen Meinungen zu nutzen und sich mit ihrer Unterstützung an gesellschaftlichen Prozessen zu beteiligen (vgl. Süß, Lampert, Wijnen 2013, S. 128).

Als Gegenbegriff zu Medienkompetenz wird häufig Medienbildung genannt (vgl. Hugger 2008, S. 96), mit der Begründung, dass der Medienkompetenzbegriff nur bedingt in der Lage ist, einen

„genuin pädagogischen Grundgedankengang“ (ebd.) abzubilden. Es wird kritisiert, dass der Medienkompetenzbegriff hauptsächlich zur Vermittlung von instrumentellem Wissen verwendet wird, demnach also eine Qualifizierungsfunktion meint (vgl. ebd., S. 97) und „den zweckrationalen Kräften des Marktes und der Bildungsplanung ausgeliefert“ (ebd., S. 97) sei.

Sutter nennt Medienkompetenz einen „Lernzielkatalog“ (Sutter 2014, S. 75), der nicht deutlich macht, „vor welchen Herausforderungen der Umgang mit Medien die Heranwachsenden stellt und wie diese Aufgaben bewältigt werden“ (ebd.). In diesem Sinne fordert auch Aufenanger, dass der Medienkompetenzbegriff durch „grundlegende Aspekte von Erziehung und Bildung“ (Aufenanger 2007, S. 7 zitiert nach Hugger 2008, S. 97) ergänzt werden sollte. Nach Moser beginnt Medienbildung dort, „wo die Vermittlung von Informationen aus subjektunabhängigen Datennetzen und Informationssystemen aufhört und wo es um deren Verarbeitung und Integration in den eigenen Lebens- und Erfahrungskontext geht“ (Moser 2006, S. 287 zitiert nach Süß; Lampert; Wijnen 2013, S. 124).

Dass diese Kritik zu kurz greift, zeigt sich z.B. darin, dass Baacke in seinem Medienkompetenzmodell durchaus die Integration in „den eigenen Lebens- und Erfahrungskontext“ (ebd.) anstrebt, indem er die Förderung von Fähigkeiten benennt, um „Medien für eigene Anliegen“ nutzen zu können (Mediennutzung) oder „auch im Hinblick auf die eigene Person reflektieren zu können“ (Medienkritik). Der Bericht des BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) „Kompetenzen in einer digital geprägten Kultur“ (koordiniert von Prof. Dr. Heidi Schelhowe) spricht ebenfalls davon, dass der Begriff der Medienkompetenz „in der Öffentlichkeit inflationär und oft verkürzt verwendet“ (BMBF 2010, S. 5) wird. In dem Papier wird ein Medienkompetenzmodell vorgestellt, das die Kompetenzen den folgenden Themenfeldern zuordnet und dabei unterschiedliche Handlungsdimensionen berücksichtigt (verkürzte Darstellung):

→ **Information und Wissen:** „Informationsangebote (...) nutzen, sie im Hinblick auf spezifische Kriterien (z.B. Wahrheitsgehalt, Glaubwürdigkeit, Urheberschaft, ethische Implikationen, Ästhetik, Interessengebundenheit etc.) und den eigenen Verwendungskontext bewerten“ (ebd., S. 9)

→ **Kommunikation und Kooperation:** „mit- und voneinander lernen in und mit Digitalen Medien“ (ebd., S. 9)

→ **Identitätssuche und Orientierung:** „technologische Kompetenzen als selbstverständlichen Teil des Anwendens Digitaler Medien begreifen, die neue Möglichkeiten der Persönlichkeitsentwicklung öffnen und mit Entdeckungsfreude und der Entfaltung von Kreativität verbunden sind“ (ebd., S. 10)

→ **Digitale Wirklichkeiten und produktives Handeln:** „Vermittlungsprozesse zwischen virtueller und stofflicher Welt begreifen (...) und sich zunutze machen, in ihrer Entstehung als algorithmische Prozesse handelnd nachvollziehen, die Balance zwischen den Welten finden“ (ebd., S. 11)

Anhand der genannten Dimensionen wird auch hier der Bezug zwischen dem Medienkompetenzbegriff und der Integration möglicher Kompetenzen in die eigene Lebenswelt durch pädagogisches Making deutlich.

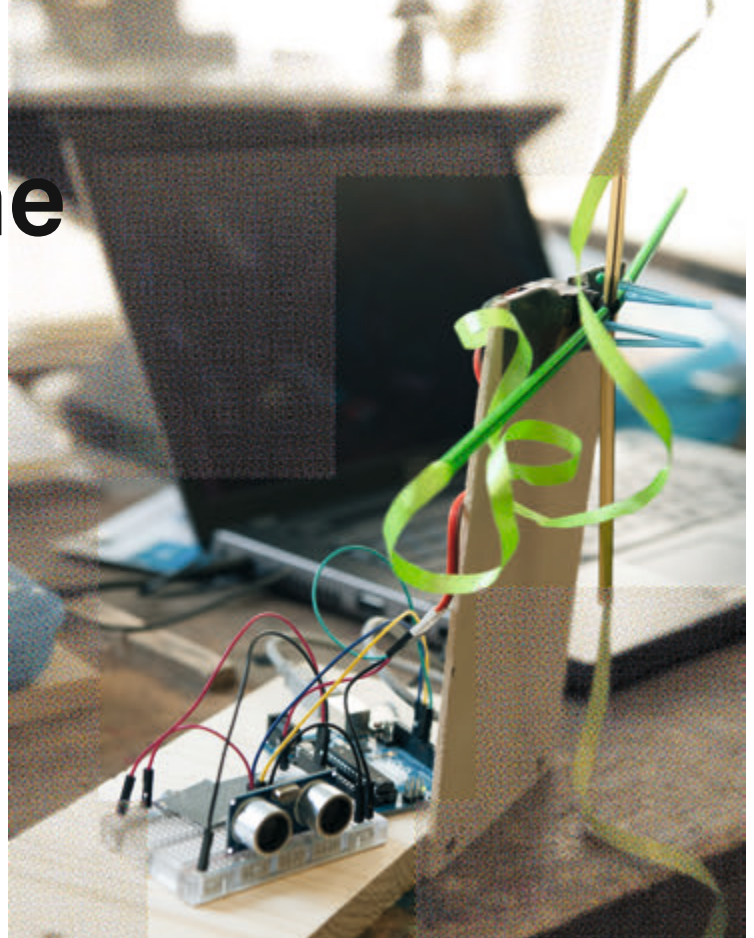
Bezieht man sich auf Baacke, liegt das Potenzial von pädagogischem Making in der (Medien-) Produkterstellung, wodurch sowohl Aspekte der Medienkunde als auch der Mediennutzung und der Mediengestaltung gefördert werden. Zudem setzen sich die TeilnehmerInnen beim Making zum einen mit sich selbst und ihrem eigenen Handeln, zum anderen mit gesellschaftlichen Themen und ethischen Fragestellungen angesichts einer technologisierten und digitalisierten Gesellschaft auseinander (Medienkritik).

Im Sinne von BMBF/Schelhowe (vgl. BMBF 2010) werden im pädagogischen Making Informationen für eigene Kontexte gesucht und abgewogen (Information und Wissen), es steht ein gemeinsames Agieren im Vordergrund (Kommunikation und Kooperation), die Erfindungsfreude und Kreativitätsentfaltung wird gefördert (Identitätssuche und Orientierung) und es werden digitale und analoge Techniken und deren Verbindungen/Wechselwirkungen (digitale Wirklichkeiten und produktives Handeln) vermittelt (ebd.).

***Pädagogisches Making
besitzt vielfältiges
Potenzial, um zentrale
Ziele unterschiedlicher
Bildungsansätze in die
Praxis zu übertragen und
so auch eine Vielzahl an
konkreten (Medien-)
Kompetenzen zu fördern.***

Psychologische Ansätze

Im Folgenden werden, bezogen auf die bisherige Darstellung, kurz die drei zentralen Begriffe Selbstwirksamkeit, Motivation und Kreativität näher erläutert, da sie in Ergänzung zu den genannten Theorien eine ebenso wichtige theoretische Basis für pädagogisches Making mit Kindern und Jugendlichen darstellen.



SELBSTWIRKSAMKEIT

Im Rahmen von pädagogischem Making ist der Begriff der Selbstwirksamkeit zentral. Making ermöglicht Selbstwirksamkeitserfahrungen im Prozess des Selbstmachens eines eigenen Making-Produkts. Lernende bekommen im Rahmen von Making-Angeboten die Möglichkeit, durch das Erzielen persönlicher Erfolge sich selbst als wirksam zu erfahren.

Selbstwirksamkeit wurde erstmals von Albert Bandura im Rahmen der Social Cognitive Theory (SCT) beschrieben (Bandura, 1977, 1986, zitiert nach Schmitt 2016, S. 80). Dabei umfasst Selbstwirksamkeit die individuelle Überzeugung, ein konkretes Verhalten erfolgreich ausführen zu können (Wirksamkeitsüberzeugung) und durch dieses Verhalten positive Konsequenzen zu erfahren (Ergebniserwartung) (vgl. ebd.).

Demnach schätzt eine Person vor ihrem Handeln die eigenen Fähigkeiten und erwarteten Folgen ab, wovon abhängt, ob und auf welche Weise eine Person in einer bestimmten Situation handelt (Jerusalem; Hopf 2002, S. 56). Deshalb beginnen „Menschen meistens nur dann eine Handlung (...), wenn sie davon überzeugt sind, dass sie diese Handlung auch tatsächlich erfolgreich ausführen können“ (Bandura, zitiert nach Psychomedia 2016). Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass ohne diese Selbstwirksamkeitsüberzeugung Herausforderungen oft nicht angenommen werden (vgl. ebd.).

Dabei können Selbstwirksamkeitserfahrungen auf vier unterschiedlichen Wegen erzielt werden:

- „durch Erfolgserlebnisse
- durch Beobachtung von erfolgreichen Modellpersonen
- durch den Einfluss sozialer Gruppen
- durch die Interpretation von Emotionen und Empfindungen (z.B. Zeichen für freudige Erregung)“ (Psychomedia 2016)

Erfolgserlebnisse werden dabei als wesentliche Grundlage für die Entstehung von Vertrauen in die eigene Wirksamkeit angesehen, da sie direkte Informationen über das Verhalten liefern und so eine Einschätzung der eigenen Leistungsfähigkeit ermöglichen (vgl. Schmitt 2016, S. 81). Bandura nahm an, dass die Erfolgserlebnisse „ausschlaggebend für zukünftiges Verhalten, investierte Anstrengung bei der Ausführung eines Verhaltens sowie für die Ausdauer und das Engagement bei der Durchführung einer Aufgabe im Angesicht von Hindernissen“ (Bandura, 1993 zitiert nach Schmitt 2016, S. 81) sind. Die daraus resultierende Selbstwirksamkeitserwartung als „subjektive Überzeugung, schwierige Aufgaben oder Lebensprobleme aufgrund eigener Kompetenz bewältigen zu können“ (Schwarzer 1998, S. 159, zitiert nach Jerusalem; Hopf 2002, S. 56)

wird als eine wichtige Komponente für Motivation und effektives Handeln angesehen. Darum steigert Selbstwirksamkeit die Motivation, da sie „im Zusammenhang mit dem Wissen und Fähigkeiten des Menschen in Bezug auf die jeweilige Situation“ (vgl. Schmitt 2015, S. 80ff) steht.

MOTIVATION

In Anknüpfung an den Begriff der Selbstwirksamkeit sollen hier auch Aspekte zum Begriff der Motivation (in Bezug auf pädagogisches Making) skizziert werden.

Bandura versteht unter Motivation ein zielgerichtetes Verhalten, das durch die Ergebniserwartung und Wirksamkeitsüberzeugung initiiert und aufrechterhalten wird (vgl. Röder 2009, S. 26). Aktuelle Motivationstheorien vertreten darüber hinaus die Meinung, dass neben Selbstwirksamkeitsüberzeugungen weitere Faktoren eine wichtige Rolle für die Entstehung einer Lernmotivation spielen, „z.B. die Qualität sozialer Beziehungen und das emotionale Erleben während des Handlungsverlaufs“ (Jerusalem, Hopf 2002, S. 57).

So kann Motivation als zentrale Bedingung für einen Lernerfolg im pädagogischen Making betrachtet werden (vgl. Röder 2009, S. 26), wobei Lernmotivation als der „Wunsch bzw. die Absicht, bestimmte Inhalte oder Fähigkeiten zu erlernen“ (dazu Krapp 1993; Schieferle, Köhler 1998; zitiert

nach Krapp, Weidemann 2001, S. 218) definiert ist und dabei die „Bereitschaft einer Person, sich in einer konkreten Lernsituation intensiv und ausdauernd mit einem Gegenstand auseinander zu setzen“ (Krapp, Weidenmann 2001, S. 218) mit einschließt.

Es lassen sich verschiedene Motivationsarten unterscheiden:

- Interesse: gegenstandsbezogen aufgrund einer „positiven und wertschätzenden Beziehung zum Gegenstand, als Ziel an sich“ (ebd., S. 220), wird mit positiven Gefühlen verbunden, ist „frei von äußeren Zwängen“ (ebd., S. 220) und fördert eine ausdauernde Beschäftigung mit dem Thema (ebd., S. 224)
- Intrinsische Motivation: „Lernen aus Spaß an der Sache“ (ebd., S. 220), steht im engen Zusammenhang mit einer auf Interesse beruhenden Lernmotivation
- Lern- und Aufgabenorientierung: „Wunsch nach Erweiterung des eigenen Wissens“ (ebd., S. 220)
- Soziale Motivation: „Orientierung an den Folgen für und der Bewertung der eigenen Person durch Bezugspersonen wie Eltern, Lehrer, Mitschüler“ (ebd., S. 220)

Das Wissen über die theoretischen Ursprünge von Motivation ist hilfreich für die Gestaltung von Making-Angeboten, da v.a. Methoden angewendet werden sollen, die die Entstehung von Eigenmotivation in den Fokus nehmen, z.B. durch den motivierenden (Aufforderungs-)Charakter interessanter Making-Technologien und die Berücksichtigung der Wichtigkeit sozialer Beziehungen im kollaborativen Arbeiten.

Abschließend kann gesagt werden, dass Motivation „als eine Art ‚Katalysator‘ für die Entfaltung des kreativen Potenzials“ (Sonnenburg 2008, S. 23) angesehen werden kann. Auch Romeike benennt insbesondere die intrinsische Motivation als „Haupteinflussfaktor für kreative Leistungen“ (Romeike 2008, S. 13). Extrinsische Motivation „von außen her“ (Krapp, Weidenmann 2001, S. 220) kann, muss sich aber nicht, negativ auf die Kreativität auswirken (vgl. Romeike 2008, S. 13). Entscheidend ist, ob es sich um „informierende“ (ebd.) oder „kontrollierende“ (ebd.) Einwirkungen handelt. Informierende extrinsische Einwirkungen können sich beispielsweise durch eine „Ermutigung zu besonderen oder außergewöhnlichen Arbeiten“ (ebd.) positiv auf Kreativität auswirken: wohingegen der/die AkteurIn durch kontrollierende Einwirkungen das Gefühl bekommt, „nicht seine eigenen Vorstellungen umsetzen zu können, sondern von außen

gelenkt zu werden“ (ebd.). Vor diesem Hintergrund ist das Verhalten des Anleitenden im pädagogischen Making wichtig: So wurde bereits erörtert, dass (beispielsweise) enteignende Verhaltensweisen des Anleitenden eine Demotivation beim Lernenden zur Folge haben kann.

KREATIVITÄT

Der Begriff „Kreativität“ ist vielfältig und facettenreich: Eine mögliche Herangehensweise an diesen Begriff ist die Unterscheidung in P-Kreativität und H-Kreativität. Die H-Kreativität (Historische Kreativität) bezeichnet „Ideen und Leistungen, die noch nie da gewesen und damit geschichtlich neu sind. Hierzu zählen bspw. neue wissenschaftliche Entdeckungen und Erfindungen, neue Kunststile oder neue Musikrichtungen“ (Romeike 2008, S. 13). Die P-Kreativität (Persönliche Kreativität) orientiert sich dagegen am Einzelnen und an seinem Entwicklungsstand, d.h. wie kreatives Lernen das Leben und den Blick auf das Leben flexibler und spielerischer gestalten kann (vgl. Romeike 2008, S. 16).

Indem sich die Lernenden im Making reflexiv auf sich selbst und auf die eigenen Vorstellungen von der Welt beziehen können, werden Freiräume für Kreativität geschaffen. Denn nur die Fähigkeit zu selbstreflexivem Denken und Handeln kann den Kreislauf bloßer Kausalitäten das reine Abwägen der Möglichkeiten durchbrechen und so die Voraussetzung für Freiheit und damit auch für Kreativität schaffen. Kreativität beschreibt den Moment, in dem sich Menschen von ihren Gewohnheiten lösen und etwas qualitativ Neues schaffen.

Kreativität ist also eine Form des Denkens und Handelns, die nicht nur flexibel mit Vorhandenem umgeht, sondern durch reflexive Prozesse das Vorhandene für neue Möglichkeiten öffnet. Kinder und Jugendliche bringen bereits viel kreatives Potenzial mit sich – oft bedarf es nur eines Freiraumes, einiger Anstöße und anregender Materialien, um die Kreativität der Lernenden freizusetzen.

Recherche- und Versuchsphasen sollten sich daher mit freien Arbeitsphasen, in denen Ergebnisse nicht durch Dritte bewertet werden und auch spielerische und zufällige Neukombinationen ausprobiert werden können, abwechseln. Dabei können Grenzen auftauchen, Dinge funktionieren nicht und neue Lösungswege sollten gefunden werden. Das erfordert eine Frustrationstoleranz und die innere Überzeugung, dass es sich lohnt, „dran zu bleiben“ (Selbstwirksamkeitsüberzeugungen).

Kreatives Handeln benötigt also Phasen, in denen Wissen und Inspiration erworben wird, die das Kennenlernen von Tools und Werkzeugen für

die Umsetzung von Ideen und freies experimentelles Handeln kombinieren und in denen neu erlerntes Wissen mit möglichst wenig Voreingenommenheit miteinander kombiniert werden kann. So kann etwas Neues entstehen (vgl. Cleese 1991), das für die Lernenden von Bedeutung ist, also einen individuellen Wert beinhaltet.

Eine eher technische Minimaldefinition von Kreativität ist die „Neukombination von Informationen“ (Holm-Hadulla 2011, S. 7). Vorhandenes kann durchbrochen, umgedacht, neu gemacht, verformt, verworfen oder angepasst werden. Um kreative Prozesse bei Kindern und Jugendlichen im Making anzuregen, kann es durchaus hilfreich sein, eine geeignete Aufgabe zu formulieren. Entspricht die Aufgabe ihren Fähigkeiten (bspw. im Rahmen von Wirksamkeitsüberzeugung) und stellt sie sich als interessant und/oder als Herausforderung heraus, wird zusätzliche Motivation entfacht. Allerdings ist das Maß der Herausforderung entscheidend: „Es darf dabei nicht zu wenig sein – sonst entsteht Langeweile; ist die Herausforderung zu groß, droht ein Kontrollverlust und Versagensangst“ (Romeike 2008, S. 17).

Neben der Aufgabenformulierung beeinflussen auch die Freiheit des Handelns und die vorhandenen Ressourcen die Kreativität: So sollte die Möglichkeit geschaffen werden, dass „eine unabhängige Wahl von Herangehensweise und Aktivitäten“ (ebd.) der Kinder und Jugendlichen gewährleistet ist: Zudem sollten „Zeit, Platz, Materialien und Nachschlagemöglichkeiten (...) passend gewählt und zur Verfügung gestellt werden“ (ebd.). Für die Aufgabenentwicklung ist neben den genannten Abwägungen noch wichtig, dass die Lernenden sich wohl fühlen und in vertrauensvollem Kontakt zu sich selbst und ihrer Umgebung sind.

Hilfreich für kreative Prozesse kann daher auch die Kommunikation mit anderen Menschen/Lernenden, die gemeinsam nach kreativen Lösungen suchen und sich inspirieren, sein, z.B. können sich diese auch im Internet formieren, um Projekte, Lösungswege und Wissen bereitzustellen (vgl. Grainger; Barnes, 2006). So wachsen Im Making Lernende Schritt für Schritt über sich hinaus und öffnen den Blick von sich selbst auf die Welt, lernen sich dadurch auf kreative, schöpferische Art und Weise kennen. Im besten Fall reflektieren sie ihre eigene Rolle in Bezug zur Welt so, dass sie sich nicht als KonsumentIn kreativer Inhalte, sondern als EntwicklerIn, TüftlerIn, VerändererIn oder MakerIn in Bezug auf ihr kreatives Handeln sehen.

Lerntheoretische Ansätze

Wie wird im pädagogischen Making gelernt? Im Folgenden werden einige lerntheoretische Bezüge zu pädagogischem Making hergestellt.

BEHAVIORISMUS – TRIAL AND ERROR

Lernerfolg entsteht im pädagogischen Making dann, wenn es den Lernenden gelingt, über das Erkunden der Materialien und Technologien ihre Ideen eines Making-Produktes umzusetzen. Dies geschieht häufig im Tätigkeitsspielraum von Erkunden, Ausprobieren, Experimentieren, Testen, Untersuchen und Kontrollieren. In diesem Prozess begegnen den Lernenden häufig Probleme und Hindernisse, die sie selbständig zu lösen versuchen. Dies schließt eine kollaborative Zusammenarbeit mit der MakerInnen-Community nicht aus, schafft aber einen Raum, in dem sie womöglich verschiedenste Lösungswege durch Versuch und Irrtum austesten.

In Bezug auf diese Herangehensweise soll daher das dem Behaviorismus zugeordnete „Lernen durch Versuch und Irrtum“ dargestellt werden. Edward Thorndike untersuchte, wie sich Verhaltenskonsequenzen (z.B. Erfolg/Misserfolg) auf das Verhalten selbst auswirken (vgl. Mietzel 2001, S. 120) und kam dabei zu dem Ergebnis, dass Verhaltensweisen, die nicht zu einem erwünschten Ergebnis führen, seltener oder gar nicht mehr gezeigt werden und dementsprechend Verhaltensweisen, die zu gewünschten oder angenehmen Konsequenzen führen, häufiger auftreten. Daraus leitete er ab, dass für eine anhaltende Lernmotivation Lernprozesse durch das Austesten der durch das Verhalten entstehenden Konsequenzen (vgl. Zimbardo 1992, S. 240) und durch Erfolgserlebnisse wichtig sind. Dementsprechend sollten umgekehrt Überforderungen vermieden werden, um Misserfolgs-Erlebnissen entgegenzuwirken (Brühlmeier, o.J.). Überforderungen können auch im pädagogischen Making vorkommen und zu einer Demotivation der Lernenden führen.

KONSTRUKTIVISMUS/ KONSTRUKTIONISMUS

Im pädagogischen Making greifen Lernende auf vorhandenes Wissen und Erfahrungen zurück und machen diese bei der Konstruktion eines Making-Produktes sichtbar. Der Prozess des Umsetzens setzt eine Aktivität des Lernenden voraus; zugleich werden verschiedene Sinneserfahrungen gemacht, die ein konkretes Produkt als Ergebnis der Auseinandersetzung mit sich selbst und den Lerninhalten beinhaltet.

Die von Piaget entwickelte entwicklungspsychologische Grundlage besagt, dass sich der „Aufbau von Denk- und Handlungsstrukturen als fortlaufender Prozess in der aktiven Auseinandersetzung mit der Welt vollzieht“ (Pietsch; Heinzel 2004, S. 125). Mit Piagets Theorie hat er einen großen Einfluss auf den Konstruktivismus (vgl. Neubert, Reich, Voß, S. 254) genommen, wobei in konstruktivistischen Ansätzen nach Arnold „Wissen als eigenständige Konstruktion der Lernenden (angesehen wird). Diese Konstruktion erfolgt auf der Grundlage eigener Handlung und Erfahrungen, mit engem Bezug zu den Problemen der eigenen Lebenswelt.“ (Arnold 2005, S. 5).

Der Erwerb von Wissen und Erkenntnissen erfolgt (nach Piaget) durch zwei Formen der aktiven, handelnden Anpassung des menschlichen Organismus an seine Umwelt: die Assimilation und die Akkommodation. Assimilation bedeutet dabei so viel wie kognitive Integration von Sinneswahrnehmungen und Akkommodation ist die Differenzierung dieser (bereits integrierten) Sinneswahrnehmungen. Beides zusammen führt zu immer komplexeren Denkmodellen (vgl. Piaget 1978, S. 13).

Seymour Papert entwickelte, inspiriert von Piaget, den Konstruktionismus als Modell des konstruierenden Lernens (vgl. Zorn 2010, S. 71).

Dabei ergänzte er den konstruktivistischen Ansatz Piagets, der vor allem das spontane Handeln von Kindern in ihrer alltäglichen Umgebung untersuchte, um Handlungsformen beim Erstellen konkreter Artefakte, die Papert besonders geeignet dafür schienen, neue Erkenntnisse zu ermöglichen, die auch in der realen bzw. virtuellen Welt geschehen (vgl. Romeike 2008, S. 52). In der Problemlösungsphase kommt es zur Aneignung neuer Erkenntnisse, die an das vorhandene Wissen anknüpfen und dieses ausbauen (vgl. Zorn 2010, S. 71). Schlussendlich kann das Produkt, welches diese Erkenntnisse real werden lässt, „gezeigt, diskutiert, erprobt und bewundert werden. Es ist von außen sichtbar“ (Papert 1994, S. 158). Lernprozesse im Making lassen sich also sehr gut mit den entwicklungspsychologischen Erkenntnissen in Bezug auf Piagets Lernansätze sowie auf das Modell des Konstruktionismus (Papert) beschreiben.

KONNEKTIVISMUS

Pädagogisches Making fokussiert netzwerk-basiertes Lernen. Dies erfolgt zum einen durch kollaboratives/soziales Lernen mit anderen Lernenden, zum anderen durch Lernen mit digitalen Möglichkeiten, bspw. in sozialen Netzwerken im Internet. Pädagogisches Making greift die zunehmende Vernetzung der Dinge auf: Konnektivität zwischen digitalen und analogen Gegenständen, die häufig durch entsprechende Sensorik, Datenverarbeitung und Steuerung umgesetzt werden können.

George Siemens veröffentlichte im Jahr 2004 den Artikel „Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age“ als Reaktion auf den wachsenden Trend eines informellen, vernetzten und elektronisch gestützten Lernens, wobei insbesondere das Internet in seiner Rolle als „Lern-

medium“ (Bernhardt; Kirchner 2007) einen ausschlaggebenden Faktor zur Theorieentwicklung darstellte. Demnach betrachtet der Konnektivismus den Menschen nicht als isoliertes, sondern als vernetztes Individuum und sieht Lernen als einen Prozess an, „bei dem verschiedene Informationsquellen und -knoten miteinander verbunden werden.“ (ebd.). So ist „das Lernen ein selbstorganisierter Prozess in realen oder virtuellen Netzwerken“ (Stangl 2017), wobei das Wissen „sozial generiert“ (ebd.) wird, um es in einem weiteren Schritt „für die persönlichen Belange verwendbar zu machen“ (ebd.).

KritikerInnen des Konnektivismus, allen vorweg Pløn Verhagen, merken an, dass der Konnektivismus keine Lerntheorie, sondern eher eine „pädagogische Sichtweise“ (Verhagen 2006 zitiert nach Filzmoser 2013, S. 26) sei, da nicht fokussiert wird, „wie gelernt wird, sondern was gelernt wird“ (ebd.); Stangle (2017) und Reimann (2010, zitiert nach Filzmoser 2013) ordnen den Konnektivismus dem Konstruktivismus zu. Ob nun eine eigenständige Lerntheorie oder eine Weiterentwicklung des Konstruktivismus: Der Konnektivismus weist viele Parallelen mit den Making-Prinzipien von Hatch (2014) auf (insbesondere „Share“, „Participate“ und „Support“) und ist durch seine Möglichkeit, die selbstorganisierten, sozial-vernetzten und lebensweltlichen Aspekte von Making zu erfassen, auch für die Konzeption von Making-Angeboten interessant.

INFORMELLES LERNEN

Informelles Lernen spielt im pädagogischen Making eine Rolle, obwohl Lernprozesse in Making-Angeboten für Kinder und Jugendliche meistens mehr oder weniger formalisiert werden. Da das Lernen dann jedoch eher selbstmotiviert abläuft, werden Selbstlernprozesse unter Rückbezug zu den lebensweltlichen individuellen Interessen im informellen Kontext der Lernenden angesiedelt. Dadurch wird Making anhand von Lernzielen und Lerninhalten zwar formalisiert, aber durch die Offenheit der Arbeitsweisen behält es einen informellen Charakter. Durch entsprechende Making-Methoden, die bspw. die Selbstorganisation und -motivation der Lernenden fördern, wird auch informelles Lernen gefördert.

Der 12. Kinder- und Jugendhilfeberichts beschreibt informelles Lernen als „nebenher, in Eigenregie, in offenen Situationen“ (BMFSFJ 2005, S. 95) stattfindende Bildungsprozesse. Als Selbstlernen unter dem Prinzip der Freiwilligkeit hängt informelles Lernen unmittelbar zusammen mit dem Leben und Handeln der lernenden Person, da es i.d.R. von ihren individuellen Interessen ausgeht (vgl. ebd., S. 96).

SELBSTGESTEUERTES LERNEN

Im pädagogischen Making stehen Prinzipien und Potenziale des selbstgesteuerten Lernens – wie bereits mehrfach angedeutet – im Vordergrund der Lernsettings, da die offene, experimentelle Atmosphäre zu einem selbstbestimmten und situationsübergreifenden Arbeiten einlädt, indem aktive, emotionale, situative und soziale Prozesse integriert sind. Pädagogische Making-Szenarien bieten außerdem eine Auswahl an unterschiedlichen (Lern-)Möglichkeiten, -Technologien und -Materialien an, die von den Lernenden je nach Interesse und Begeisterung ausgesucht werden können.

Selbstgesteuertes Lernen, welches bereits in reformpädagogischen Ansätzen benannt und z.T. synonym mit Begriffen wie selbstbestimmtes, selbstorganisiertes oder eigenverantwortliches Lernen in Veröffentlichungen verwendet wird (Markowitsch; Messerer; Prokopp 2004, S. 38), basiert auf konstruktivistischen Annahmen und vereint folgende Lernprozesse (vgl. Bernhardt; Kirchner 2007):

- **Aktives Lernen:** Lernen im Sinne von „Entdecken, Verarbeitung und Anwenden von Informationen“ (Beutler, Lange 2012, S. 82), das eine „eigenaktive Beteiligung“ der Lernenden beinhaltet (Markowitsch; Messerer; Prokopp 2004, S. 38)
- **Emotionales Lernen:** Lernen ist stets „emotional eingebettet“ (Siebert 2001, zitiert nach Reichert 2008, S. 21), sodass Emotionen beim Lernen die „Wahrnehmung, Erkenntnisse, Motivation und das Gedächtnis fördern oder hemmen“ (Reichert 2008, S. 21)
- **Situatives Lernen:** Lernen ist an einen „spezifischen Kontext oder an eine Situation“ (Mandl, Kopp, Dvorak 2004, S. 10) gebunden, sodass die Lernumgebung ausschlaggebend für den „Erwerb zentraler Kompetenzen“ ist (ebd.)
- **Soziales Lernen:** Lernen sozialer Kompetenzen wie „gelingende Kommunikation, Umgang mit eigenen und fremden Gefühlen, Konfliktbewältigung, Teambildung und Zusammenarbeit“ (Mediencouts NRW 2014) durch Interaktion

Zentrale Eigenschaften des selbstgesteuerten Lernens sind darin zu sehen, dass „der Lernende seinen Lernprozess selbst organisiert und leitet sowie sein Lernen (...) an sein individuelles Lerntempo anpasst.“ (Bernhardt; Kirchner 2007). Demnach setzt selbstgesteuertes Lernen Eigeninitiative voraus, welche sich dann wieder positiv auf die Motivation auswirkt. Das erworbene Wissen

kann praktisch erprobt werden, wodurch sich Handlungs- und Lernkompetenzen verbessern (vgl. Markowitsch; Messerer; Prokopp 2004, S. 41). Zudem trägt selbstgesteuertes Lernen zur Förderung des „strategische(n) Problemlösen(s) (und des) selbständige(n) situationsübergreifende(n) (...) Denken(s)“ bei (Bruner 1961, zitiert nach Künsting 2007, S. 12), sodass neben dem Zuwachs an Kenntnissen und Erfahrungen auch die Stärkung des Selbstbewusstseins und die Förderung von Selbsttätigkeit, Selbstbestimmung und Selbstverantwortung erfolgt (vgl. FH Kiel 2016).

HANDELNDES LERNEN – LEARNING BY DOING

„Do it yourself, but not alone!“ ist für viele MakerInnen ein treffendes Motto. Bezogen auf pädagogisches Making finden sich im „Learning by Doing“ Aspekte des Lernens durch aktives Handeln, der kollaborativen Zusammenarbeit und des konstruktionistischen Lernens wieder.

Handelndes Lernen hat reformpädagogische Wurzeln und wurde von John Dewey als „Learning by Doing“ bezeichnet. Dewey verstand darunter die Förderung von Eigeninitiative und Selbstbewusstsein (auch im Sinne des demokratischen Handelns) durch ganzheitliche Aufgaben, was zur „Aufhebung der Trennung zwischen Hand- und Kopfarbeit“ (Makarenko zitiert nach Bounin o.J.) führt. Der dabei verfolgte Grundgedanke ist, dass theoretisches und praktisches Wissen innerhalb eines aktiven Aneignungsprozesses erworben wird (ebd.), also Wissen durch Handeln und „Selbermachen“ entsteht.

Für Schell (2005) stellt das handelnde Lernen ein „grundlegendes Lernprinzip für die Projektarbeit“ (Schell 2008, S. 589) dar, in der „Erkenntnisse und Einsichten (...) durch reflektierte Erfahrungen im praktischen Handeln gewonnen“ (ebd.) werden. Maßgeblich hierfür sind zum einen die Adressatenorientierung, also das Anknüpfen an den „subjektiven Erfahrungen der Lernenden in und mit ihrer Lebenswelt“ (ebd.), zum anderen die Initiierung von interaktionistischen Prozessen, um „interaktive und kommunikative Prozesse in der Auseinandersetzung mit anderen im Kontext sozialer Realität“ (ebd.) zu ermöglichen.

GESTALTENDES LERNEN – LEARNING BY DESIGN

Durch pädagogisches Making werden dem Lernenden eine Reihe unterschiedlicher Lernformen ermöglicht, so auch das gestaltende Lernen. Dies ist besonders treffend, da aus jedem making-bezogenen Lernprozess ein selbst-gestaltetes Making-Produkt entsteht. Dieses Produkt kann anhand verschiedener Gestaltungsperspektiven konstruiert werden: Für den Einen

sind beispielsweise ästhetische Aspekte, für den Anderen funktionale Aspekte relevant.

Der Begriff „Design“ wird ebenso häufig in Zusammenhang mit der Gestaltung von Grafik, Architektur, Mode oder von Produkten assoziiert; dabei lassen sich Designaufgaben auch zur Gestaltung von Lerntätigkeiten in ganz unterschiedlichen Bereichen nutzen (vgl. Reimann; Zumbach 2001, zitiert nach Zumbach 2006, vgl. Zahn 2009). Designaufgaben eignen sich z.B. für die Kleingruppenarbeit, wenn in ihrem Fokus die Herstellung eines Designs für ein Artefakt steht. Dabei wird das konkrete Vorgehen innerhalb der Gruppe reflektiert, um Probleme, die im Herstellungsprozess auftreten, zu lösen. Zielführend für die Problemlösung ist das Untergliedern des Herstellungsprozesses in kleinere Teilziele, die jeweils durch das Suchen und Koordinieren von Informationsquellen und, darauf aufbauend, durch das Begründen von Entscheidungen und das Präsentieren von Lösungen bewältigt werden (vgl. Zumbach 2006).

Dieser Prozess fördert nicht nur das „Verständnis für komplexe Zusammenhänge“ (ebd.), sondern auch die soziale Kompetenz, wobei die Artefakte sowohl die Fehlersuche als auch die Kommunikation erleichtern, da sie – im Sinne des Konstruktivismus – „gezeigt, diskutiert, erprobt und bewundert“ (Papert 1994, S. 158) werden können.

KOLLABORATIVES LERNEN

Wie bereits mehrfach benannt, spielen kollaborative Prozesse im pädagogischen Making eine ausschlaggebende Rolle, weshalb sie an dieser Stelle noch einmal benannt werden sollen. Die Ursprünge des kollaborativen Lernens werden in den Ansätzen von John Dewey, Kurt Lewin und Jean Piaget gesehen, die u.a. Impulse zur Entwicklung der Gruppendynamik und zur Notwendigkeit der Interaktion für die Entstehung sozialen Wissens (z.B. Werte, Regeln) geben. Kollaboratives Lernen kann als Ergänzung zum gestaltenden Lernen angesehen werden, da es Prozesse der Kleingruppenarbeit in den Vordergrund stellt, wobei – im ursprünglichen Sinne – alle Mitglieder ein gemeinsames Ziel anstreben (vgl. Markowitsch; Messerer; Prokopp 2004, S. 47).

Hier wird die Abgrenzung zum pädagogischen Making besonders deutlich, denn die Lernenden fokussieren im Making sowohl ihre persönlichen als auch gemeinschaftliche Zielsetzungen. Dabei können kollaborative Arbeitsweisen im pädagogischen Making dazu führen, dass Peer-basiertes Lernen stattfindet. Dies bedeutet, dass sich die Lernenden die Rolle des Lehrenden einnehmen und sich untereinander in ihrem Lernprozess unterstützen. Peer-to-Peer-Lernen oder auch Peer Education als pädagogischer Arbeits-

ansatz bietet dabei nicht nur die Möglichkeit, Lernende als ExpertInnen für den Lernprozess einzusetzen, sondern ebenso, dass Gleichaltrige ihre (Lern-) Bedürfnisse selber reflektieren und dann im Zusammenspiel zwischen Individuum und Gruppe kommunizieren können. (vgl. Nörber 2010, S. 75)

Die Zusammenarbeit im kollaborativen Lernen erfordert zum einen Teamfähigkeit, zum anderen „die Fähigkeit, die Verschiedenartigkeit der Gruppenmitglieder zu erkennen und zu akzeptieren“ (Markowitsch; Messerer; Prokopp 2004, S. 47). Dass dieses Lernen nicht immer spontan gelingt, zeigen praktische Erfahrungen: Hier sind immer wieder auch pädagogische Interventionen notwendig. Nichtsdestotrotz zeigt sich die Parallele zum pädagogischen Making: Denn MakerInnen ergänzen sich im Lernprozess mit ihren individuellen Interessen, Erfahrungen und Kompetenzen.

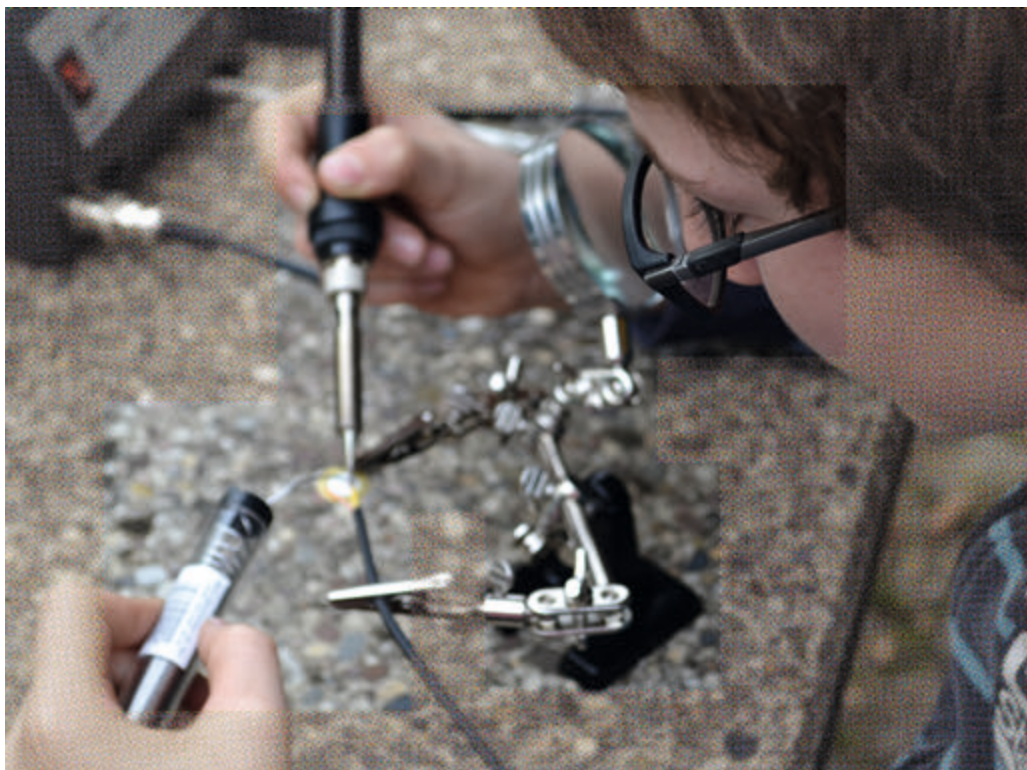
Durch die kollaborative Interaktion bei der Lösung einer gemeinsamen Aufgabe kann sich außerdem ein „Sinn für Zugehörigkeit, Toleranz und Respekt füreinander“ (ebd.) herausbilden. Außerdem wird die „intellektuelle Entwicklung“ (ebd.) der einzelnen MitgliederInnen angeregt, da sie, um ihre Ideen der Gruppe vorzustellen, über den eigenen Denkprozess reflektieren müssen. Die gegenseitige Unterstützung innerhalb der Gruppe kann das Leistungsniveau aller Beteiligten und damit auch ihr Selbstvertrauen steigern (Markowitsch; Messerer; Prokopp 2004, S. 48). Im pädagogischen Making wirken die Erfahrungen und Meinungen der anderen inspirierend auf den Lernenden, wodurch sich im Making die Wichtigkeit des gegenseitigen Kennenlernens und Austauschs im Making zeigt; dazu gehört es ebenso, sich gegenseitig konstruktiv zu kritisieren.

ERFAHRUNGSBASIERTES LERNEN

Im pädagogischen Making gilt es entsprechende Methoden anzubieten, die die Übertragung der Erfahrungen der Lernenden in die Gestaltung von Making-Produkten integriert. Dazu werden vorrangig Erfahrungen mit Making-Technologien, als auch Erfahrungen in Bezug zur Gruppe und zu sich selbst, zu den durch Making vermittelten Werten und zu gesellschaftlichen Problematiken initiiert.

Der Ansatz des erfahrungsbasierten Lernens geht ebenfalls auf die Theorien von Lewin/Dewey/Piaget zurück und wurde darauf aufbauend von David A. Kolb entwickelt. Dabei beschreibt Kolb den Lernprozess mithilfe eines zyklischen 4-Phasenmodells, das die Phasen „Konkrete Erfahrung“, „Beobachtung und Reflexion“, „Bildung abstrakter Konzepte“ und „Überprüfung in neuen Situationen“ (Markowitsch; Messerer; Prokopp 2004, S. 28) beinhaltet, wobei „jeder Zyklus einen neuen Zyklus“ (ebd.) erzeugt.

Um „konkrete Erfahrungen“ in „abstrakte Konzepte“ umzuwandeln, müssen die Lernenden die erlebten Erfahrungen in der „Beobachtungs- und Reflexionsphase“ überdenken. Haben sie ihre Erfahrung reflektiert und abstrahiert, können sie daraus praktische Handlungen ableiten und durch die „Überprüfung in neuen Situationen“ ausprobieren, was wiederum zu konkreten Erfahrungen führt. Das Modell macht deutlich, dass Kolb Lernen als kontinuierlichen Prozess versteht, „in dem Wissen geschaffen wird (...) durch den Wechsel zwischen Beobachtung und Handlung, konkreter Erfahrung und abstrakter Reflexion.“ (Markowitsch; Messerer; Prokopp 2004, S. 29).



Zusammenfassung: Theoretische Fundierung für pädagogisches Making

Pädagogisches Making kann lern- und bildungstheoretisch mit unterschiedlichen Theorieansätzen gefasst werden, denn es ist ein komplexer Ansatz, der zu vielen pädagogischen Theorien und Modellen Schnittmengen aufweist. Pädagogisches Making zielt auf das selbständige Konstruieren, Gestalten und Produzieren eines Making-Produkts auf Basis der subjektiven Interessen, Handlungen und Erfahrungen der Lernenden ab. Das Selbermachen eigener Produkte ist für Making elementar und kann die damit verbundene Förderung von technischen, sozialen und kreativen Fähigkeiten erreichen. Eine wichtige Zieldimension bei der Vermittlung von making-bezogenen Lerninhalten spielt dabei das kooperative und soziale Lernen im Rahmen kollaborativer Prozesse. Making berücksichtigt den konkreten Bezug auf Produkte und Produktionen und verbindet Herangehensweisen aus dem handwerklichen und medialen Handeln miteinander. Durch Methoden innerhalb eines Werkstattformates, in dem auf den hohen Aufforderungscharakter der Making-Technologien und analog-digitalen Materialien gesetzt wird, werden vielfältige Lernanlässe für Lernende geschaffen.

Pädagogisches Making verfolgt die These, dass man „Gelerntes besser behält, wenn man es durch eigenes Probieren selbst herausgefunden hat“ (Brühlmeier, o.J.). Hier besteht eine Verknüpfung mit dem „entdeckenden Lernen“, dem Konstruktivismus und der Aktiven Medienarbeit. So lässt sich zudem aus dem behavioristischen Ansatz das Prinzip des Lernens aus „Versuch und Irrtum“ heranziehen, das bestätigt, dass Erfolgserlebnisse wichtig für eine anhaltende Lernmotivation sind (vgl. Kurt Lewin, zitiert nach Heckenhaus; Heckenhaus 2006, S. 36). Zentral ist der selbstgesteuerte Aneignungsprozess der Lernenden, welcher durch eine Interessen- und Lebensweltorientierung (intrinsisch) motiviert ist oder durch entsprechende Methoden gefördert wird.

Bildungsangebote mit pädagogischem Making schaffen somit technische, künstlerische und soziale Erfahrungsmöglichkeiten. Darum hat pädagogisches Making einen intensiven Bezug u.a. zur a) kulturellen/künstlerischen (Medien-)Bildung, b) der Selbstwirksamkeits- und Kreativitäts-Förderung, c) zum Konstruktivismus sowie zur aktiven und subjektorientierten Medienarbeit.

Die hier einbezogenen Theorien zu Making als Bildungsansatz zeigen, dass Lernprozesse in Bezug auf pädagogisches Making gestaltet werden können, insbesondere wenn eine theoretische Fundierung die verschiedenen relevanten Ansätze lernzielorientiert umsetzt. Pädagogisches Making beruht auf Freiwilligkeit, ist interessens- und lebensweltorientiert, ermöglicht neue Erfahrungen und unvermutete Erfolge und ist darüber hinaus geprägt von einem gemeinsamen Arbeiten mit flachen Hierarchien. Darum ist es besonders gut für die außerschulische Arbeit geeignet.

Das folgende Schaubild fasst abschließend noch einmal alle aufgeführten Theorien zusammen, die dem Lern- und Bildungsfeld „pädagogisches Making“ zugeordnet werden können.

DIGITALE BILDUNG
KULTURELLE BILDUNG
MINT-BILDUNG
STRUKTURALE
MEDIENBILDUNG
POLITISCHE BILDUNG
BILDUNG FÜR NACH-
HALTIGE ENTWICKLUNG

REFORMPÄDAGOGIK
SUBJEKTORIENTIERTE
KINDER- UND JUGENDARBEIT
HANDLUNGSORIENTIERTE
MEDIENPÄDAGOGIK
MEDIENKOMPETENZ

Bildungs- (Medien-)
theorie Pädagogik

pädagogisches Making

Psycho- Lern-
logie theorie

SELBSTWIRKSAMKEIT
MOTIVATION
KREATIVITÄT

BEHAVIORISMUS –
TRIAL AND ERROR
KONSTRUKTIVISMUS/
KONSTRUKTIONISMUS
KONNEKTIVISMUS
INFORMELLES LERNEN
SELBSTGESTEUERTES LERNEN
HANDELNDES LERNEN –
LEARNING BY DOING
GESTALTENDES LERNEN –
LEARNING BY DESIGN
KOLLABORATIVES LERNEN
ERFAHRUNGSBASIERTES
LERNEN

TEIL II

Praxis- forschungsprojekt „Fablab mobil“

Konzeptionierung und praktische
Umsetzung von Making Workshops

Wissenschaftliche Begleitung der Making Workshops,
Erhebung und Auswertung des empirischen Materials

(Weiter-)Entwicklung des Forschungskonzepts,
Weiterentwicklung der Making Workshops

Fachkräftekonferenzen mit ExpertInnen aus dem Fablab/Making-Bereich,
Präsentation d. (Zwischen-)Ergebnisse auf Tagungen, Fortbildungen, Events

Ergebnisaufbereitung und
Verschriftlichung für Publikation

Veröffentlichung und
Verbereitung der Publikation

Juni
2015

Juni
2017

Wie an den vorausgehenden Ausführungen ersichtlich, bietet Making Ansatzpunkte, die sich für die Übertragung in Praxisprojekte für verschiedenste Bildungsansätze eignen können. Darauf aufbauend war es das Anliegen des Praxisforschungsprojektes Fablab mobil, die Vorgehensweisen und Technologien aus der Making-Bewegung auf die außerschulische, medienpädagogische Praxis zu übertragen, praktische Making Workshops zu entwickeln und diese im Prozess einer wissenschaftlichen Evaluation systematisch zu betrachten und weiterzuentwickeln. Wir wollen somit aufzeigen, wie pädagogisches Making in der praktischen Arbeit mit Kindern und Jugendlichen systematisch umgesetzt werden kann.

***„Technologies may change,
but the innovations in pedagogy
bring lasting benefit.“***

– THOMAS A. EDISON 1913

PROJEKTVERLAUF

Mit diesem an der Making-Bewegung orientierten konstruierenden Zugriff auf die Schnittstelle digitale und analoge Technik haben wir „pädagogisches Neuland“ betreten. Dafür wurden unsere zuvor entwickelten Praxis-Workshops seit Mitte 2015 durch qualitative Forschungsmethoden wissenschaftlich begleitet. Neben regelmäßig stattfindenden Fachkräftekonferenzen mit ExpertInnen entstand eine intensive Zusammenarbeit mit der Technischen Hochschule Köln. Frau Prof. Dr. Isabel Zorn, ausgewiesene Expertin für Bildungsprozesse rund um den konstruierenden Umgang mit digital-analoger Medientechnik, unterstützte dabei den Forschungsverlauf des Projekts.

Um nachvollziehen zu können, wie sich der Prozess der Entwicklung und Anpassung des Forschungskonzeptes und der Praxis-Workshops gestaltet hat, erfolgt zunächst eine Kurzdarstellung des Projektablaufs in der Verzahnung von Praxis und Forschung (s. Grafik). Darauf aufbauend wird das empirische Vorgehen im Rahmen des Forschungskonzeptes vorgestellt, wobei der verfolgte qualitative Forschungsansatz begründet und die ausgewählten Erhebungsmethoden sowie der verfolgte Auswertungsansatz erläutert werden.

FORSCHUNGSGEGENSTAND: MAKING WORKSHOPS

Gegenstand unserer Forschung waren die von uns entwickelten und durchgeführten Making Workshops aus dem Projekt „Fablab mobil“. Sie wurden anhand von vier hypothetischen Bildungspotenzialen zu den Themenfeldern „Selbermachen“, „Zusammenarbeit“, „Technikaneignung“ und „gesellschaftlicher Gestaltungswille“ konzeptioniert, umgesetzt, evaluiert und weiterentwickelt.

Didaktische Eckpfeiler

Die folgende Darstellung möchte zunächst den Forschungsgegenstand in einen Gesamtkontext einbinden. Dazu werden die Making Workshops von „Fablab mobil“ anhand der folgenden didaktischen und methodischen Elemente vorgestellt:

- 1. Zielsetzung:** Die vier Bildungspotenziale rund um die Themenfelder „Selbermachen“, „Zusammenarbeit“, „Technikaneignung“ und „gesellschaftlicher Gestaltungswille“ werden in den Making Workshops präzisiert und auf Anwendungsbereiche zugeschnitten.
- 2. Arbeitsfeld:** Pädagogisches Making wird als Angebot für die außerschulische Jugendmedienarbeit im Rahmen von „Fablab mobil“ in NRW ausgerichtet.
- 3. Zielgruppe:** Die Workshops richten sich an Kinder und Jugendliche im Alter von 12-20 Jahren, die bisher noch keine oder nur wenige Erfahrungen mit Making gesammelt haben, insbesondere jene, die sich den selbständigen und/oder kreativen Umgang mit Technologien nicht zutrauen.
- 4. Format & Thematik:** Die Making Workshops sind 0,5-3 Tage lang und beinhalten ein geschlossenes Workshop-Format. Hier werden konkrete Making-Technologien ausgewählt und in ein methodisches Gesamtkonzept mit Fokus auf die künstlerisch-kreative Annäherung an Making überführt. Eine (gleichbleibende) Gruppe von TeilnehmerInnen hat über den oben genannten Zeitraum die Möglichkeit, konkrete Making-Tätigkeiten kennenzulernen und im Rahmen dieser Tätigkeit eigene Ideen zu entwickeln und aufzubauen. Die Making-Produkte konnten dabei mithilfe von analogen Materialien und innovativen, digitalen Technologien umgesetzt werden.
- 5. Ansprache:** Die Angebote stellen bewusst nicht die Technologien (z.B. Mikrocontroller), sondern kreativ-künstlerische Themen (z.B. Powerpflanzen) und/oder Aktionen/Anliegen (z.B. Halloween, Future Park) in den Vordergrund. Der Aspekt des Selbermachens/DIY wird dabei im Rahmen der Ansprache gender-neutral vermittelt.
- 6. Raum & Materialien:** Die Räume werden entsprechend eines Fablabs umgestaltet (Zugang zu Materialien und Werkzeugen, offene Zusammenarbeit etc.). Der Umgang mit Making-Technologien (3D-Drucker, Vinyl Cutter, Mikrocontroller, mobile Geräte etc.) und anderen Materialien (Pappe, Farben, Werkzeug, Nähmaschine etc.) wird ansprechend vermittelt. Die Technologien erfordern mitunter, dass Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden.
- 7. Team:** Die Workshops werden von einem interdisziplinären Team umgesetzt, welches sich hauptsächlich aus MedienpädagogInnen und (Medien-)KünstlerInnen zusammensetzt.

FORSCHUNGSKONZEPT

Mit qualitativen Evaluationsmethoden wurden die Erfahrungen der TeilnehmerInnen und TeamerInnen in Making Workshops von „Fablab mobil“ erfasst und ausgewertet.

Dazu haben wir uns für ein qualitatives Forschungsvorgehen entschieden, weil es dem Forschungsgegenstand, dem individuellen Erleben der TeilnehmerInnen und TeamerInnen im spezifischen Kontext und dem Lernprozess von Making Workshops am besten gerecht wurde. Unsere Recherchen haben ergeben, dass das Erlebnisspektrum innerhalb von pädagogischem Making bisher kaum empirisch erforscht wurde. Ausgehend von der Annahme, dass Deutungs- und Handlungsmuster soziale Prozesse beeinflussen, nutzten wir im Forschungsprozess diese Muster ebenso wie Prozesslogiken als Erkenntnisgegenstand qualitativer Forschung (vgl. Brüsemann 2008, S. 48f).

Mit unserer Forschungsarbeit wollten wir also das Erlebnisspektrum von TeilnehmerInnen und TeamerInnen im Rahmen unserer Making Workshops betrachten. Dafür fassten wir Aussagen und Beobachtungen zu den subjektiven Erlebnissen der TeilnehmerInnen zusammen und versuchten darauf aufbauend Rückschlüsse über Elemente, die für Making Workshops relevant sind, herauszuarbeiten. Im Rahmen der durch die qualitative Auswertung gewonnenen Kategorien konnten Aussagen der Beteiligten gruppiert und so Anregungen für die didaktisch-methodische Ausrichtung von Making Workshops gewonnen werden, die wir für die Weiterentwicklung der Making Workshops prozesshaft nutzten.

QUALITATIVER FORSCHUNGSANSATZ

Das Interesse unserer qualitativen Forschung bezieht sich dabei auf soziale Prozesse, die der Suche nach impliziten Erfahrungsbeständen von TeilnehmerInnen und TeamerInnen der Making Workshops dienen soll. Dafür sollen diese im Rahmen des Projekts „Fablab mobil“ möglichst breit und offen in ihrer subjektiven Komplexität erfasst werden.

Die Gestaltung des Forschungsdesigns erfolgte demnach nach dem „Design-Based Research (DBR)“-Ansatz, der insbesondere dort zum Einsatz kommt, wo „theoretische und praktische Ziele verzahn(t) und Bildungsprobleme“ (Reinmann 2016, S. 2) gelöst werden sollen. Dabei ist eine Grundvoraussetzung des DBR, „(...) zwischen den Lebenswelten von Wissenschaft und Bildungsalltag wechseln zu können.“ (ebd.). Der Ausgangspunkt des DBR kommt stets aus der Praxis, er umfasst mehrere empirische Erhebungsphasen, wobei die „Entwicklung einer Intervention (...) Bestandteil des Forschungsprozesses“ (ebd.) ist.

Der DBR-Ansatz wird den vielen Variablen der stattgefundenen Making Workshops und der angestrebten Zusammenarbeit von ForscherInnen und PraktikerInnen recht gut gerecht. Im Prozess entstanden dadurch induktive Erkenntnisse über die Gestaltung der Angebotsformen und die Vorgehensweise der PädagogInnen sowie über das Erleben der TeilnehmerInnen im Workshop, woraus valide Hinweise auf Veränderungsmöglichkeiten in Bezug auf pädagogische Making Workshops abgeleitet wurden. Diese wurden in die Planung darauffolgender Workshops aufgenommen, wodurch dieses Konzept den Anforderungen zur Exploration und Überprüfung neuer didaktischer Methoden und kreativitätsfördernden Rahmenbedingungen für den Umgang mit digitaler Technik bestens gerecht wird.

ERHEBUNGSMETHODEN

Aufgrund der vielen Variablen sowie der Komplexität des Ansatzes sollte der Forschungsgegenstand in Bezug auf die vermuteten Bildungspotenziale möglichst umfassend erhoben werden. Dafür wurden Leitfaden- und Gruppeninterviews sowie Teilnehmende Beobachtungen (TB) durchgeführt, welche eine Methoden-Triangulation ergaben und stetig angepasst wurden. Durch die Kombination unterschiedlicher Erhebungsmethoden sollte ein „größtmöglicher Erkenntnisgewinn“ (Hoffmann 2006) über den Forschungsgegenstand möglich werden. Ausgangspunkt hierfür war, dass Leitfadeninterviews, Gruppeninterviews sowie teilnehmende Beobachtungen unter der Prämisse der Gleichwertigkeit aller verwendeten Verfahren (vgl. Flick 2012, S. 314) erhoben wurden.

Marotzki benennt die Verknüpfung bestimmter methodischer Zugänge mit dem Begriff „Triangulationsangebot“ (Marotzki 1998, S. 52, zitiert nach Flick 2008, S. 55). Darunter versteht Marotzki die „Verpflichtung, verschiedene Datenerhebungs- und Auswertungsmethoden, Datenarten und Theorien je nach Forschungsfrage und Objektbereich so methodisch kontrolliert zu kombinieren, dass ein Forschungsdesign entstehe, das es erlaubt, glaubhaftes und zuverlässiges Wissen über den Menschen in seinem soziokulturellen Kontext bereitzustellen“ (Marotzki 1998, S. 52, zitiert nach Flick 2008, S. 56). Dabei bezieht sich Marotzki konkret auf die „Kombination von teilnehmender Beobachtung und Interviewtechnik“ (Marotzki 1998, S. 52, zitiert nach Flick 2008, S. 55), wie sie auch im Praxisforschungsprojekt Anwendung fanden. Im Folgenden sollen die Methoden kurz dargestellt werden.

NARRATIVE, LEITFADENGESTÜTZTE INTERVIEWS

Die narrativen, leitfaden-gestützten Interviews führten wir mit zufällig ausgewählten TeilnehmerInnen der Workshops durch. Dabei legten wir besonderen Wert auf die Erzeugung von narrativen Passagen, in denen die TeilnehmerInnen „drauflos erzählen sollten“, da die narrativen Passagen für die anschließende Auswertung nach dem „Grounded Theory Method (GTM)“-Ansatz besonders ergiebig sein können.

Die narrativen, leitfaden-gestützten Interviews waren in drei Phasen unterteilt: Der Interviewbeginn war durch einen offenen Einstieg gekennzeichnet, darauf folgten die nach Themen sortierten Hauptfragen und zum Abschluss der Ausklang, bei dem bis dahin nicht beachtete Aspekte erfasst werden konnten (vgl. Reinders 2012, S. 45f). Der/die InterviewerIn sollte den Leitfaden jedoch nur als Rahmung betrachten, die (möglichen) Themen angepasst an den jeweiligen Gesprächsverlauf einbringen und anhand der Aussagen des/der Interviewten Nachfragen stellen (vgl. ebd., S. 203). Weiterhin zu beachten war, dass die Fragen einfach und verständlich formuliert waren und keine Suggestionen enthielten. Zudem mussten (Gesprächs-)Pausen zugelassen (und ausgehalten) sowie Unterbrechungen des/der InterviewpartnerIn vermieden werden (vgl. ebd.). Im Anschluss an jedes Interview verfasste der/die InterviewerIn ein kurzes Postscript, in dem Eindrücke, Störungen und sonstige Auffälligkeiten notiert wurden, welche in einer späteren Interpretation des Materials berücksichtigt werden sollten.

GRUPPENDISKUSSIONEN MIT KOOPERATIONS-PARTNER/INNEN UND TEAMER/INNEN

Konkretes methodisches Vorgehen:

- Die TeilnehmerInnen entschieden sich freiwillig dazu, ein Interview zu geben; aus allen Interessierten wurden die InterviewpartnerInnen zufällig ausgewählt
- Die Interviews fanden am letzten Workshop-Tag statt
- Der Leitfaden wurde den Interviewten nicht bzw. ganz am Ende sichtbar gemacht, um eine „Frage-Antwort-Situation“ zu vermeiden
- Die Interviews wurden via Smartphone aufgezeichnet und die Interviewten vor der Aufnahme darüber in Kenntnis gesetzt
- Eine außenstehende Person (also keine Workshop-TeamerIn) interviewte die TeilnehmerInnen, da vermutet wird, dass sonst wichtige Sachverhalte den (bekannten/stets anwesenden) TeamerInnen/InterviewerInnen gegenüber eventuell nicht geäußert werden
- Alle Interviews begannen mit einer identischen Einstiegsfrage: „Was hast du in den letzten Tagen hier erlebt?“

Herausforderungen während des Erhebungsprozesses:

- vereinzelte Erhebungsfehler (zu sehr auf Leitfaden fixiert; Stellen von Suggestivfragen; Pausen nicht aushalten können; Begrifflichkeiten vorgegeben; aufgrund äußerer Umstände unterschiedliche InterviewerInnen, die z.T. auch TeamerInnen des Workshops waren), dadurch nur wenige narrative Passagen
- „natürliche“ Gesprächsatmosphäre zu schaffen (statt Frage-Antwort-Situation)
- auch zurückhaltende TeilnehmerInnen zu interviewen; die freiwilligen Interviewten sind unserer Vermutung nach meist die, die sich im Workshop wohlfühlten, was ein einseitiges Bild von dem Workshop abgeben könnte

Konkretes methodisches Vorgehen:

- Das Gruppeninterview fand am Ende des Workshops nach den TeilnehmerInnen-Interviews statt
- Das Interview wurde via Smartphone aufgezeichnet und die Interviewten vorab darüber informiert
- Das Gruppeninterview war ebenfalls leitfaden-gestützt, wobei der Leitfaden hier offen vorlag. Die Einstiegsfrage war: „Wie habt ihr den Workshop erlebt?“
- Eine außenstehende Person interviewte alle anwesenden TeamerInnen und KooperationspartnerInnen

Herausforderungen während des Erhebungsprozesses:

- Aufgrund der langen Workshop-Tage waren die TeamerInnen mitunter müde und nicht sehr motiviert
- Personen des Teams befanden sich im Rollenkonflikt zwischen TeamerIn, EntwicklerIn der Konzeption und ExpertIn des Forschungsvorhabens
- Die Transkription war aufgrund durcheinanderredender Interviewten schwierig und zeitintensiv

Nach Lamnek ist „Die Gruppendiskussion ... mehr als die Befragung mehrerer Personen zugleich: [Sie ist] ein diskursiver Austausch von Ansichten und Argumenten mit deren möglicher Modifikation im Verlauf der Diskussion“ (Lamnek 1998, S. 34, Hervorh. im Original).

Gruppendiskussionen waren für uns eine angemessene Wahl, um die im Rahmen der Workshops gemachten Erfahrungs- und Orientierungsbestände der TeamerInnen und KooperationspartnerInnen zu erheben. Dabei hatten wir die Erwartung, dass interessante Gespräche zwischen den Beteiligten der Workshops entstehen, sie sich beispielsweise untereinander zu Themen anregen, die in Einzelgesprächen eventuell nicht thematisiert worden wären.

Unsere Gruppendiskussionen begannen mit einem sogenannten „Joining“ (Smalltalk-Phase vor Aufnahmebeginn), dann wurde das Aufnahmegerät eingeschaltet, um die für die Auswertung wesentliche Einstiegsfrage aufzuzeichnen (vgl. Przyborski, Wohlrab-Sahr 2014, S. 67). Diese sollte für die thematische Vergleichbarkeit standardisiert werden (vgl. Bohnsack 2012, S. 380), wobei „Aufforderungen und Bitten zu erzählen und/oder zu beschreiben, Fragen nach dem Was (geschehen, vorgefallen, abgelaufen ist bzw. erfahren wurde) und nach dem Wie (sich etwas ereignet hat, vollzogen hat, passiert ist)“ (Przyborski; Wohlrab-Sahr 2014, S. 68) geeignet sind. Die Frageformulierung zeigt die Perspektive des/der InterviewerIn als interessierte/n Fremde/n ebenso wie die der InterviewpartnerInnen als ExpertInnen (ebd., S. 69).

TEILNEHMENDE BEOBACHTUNG

Die Teilnehmende Beobachtung (TB) geht von der Annahme aus, dass die Erfahrungen, die durch die Teilnahme an der Situation entstehen, Aspekte des Handelns und Denkens beobachtbar machen und die durch Interviews nicht herauszufinden sind (vgl. Lüders 2003, S. 151).

Die Durchführung unserer TBs erfolgte in Anlehnung an Gold (1958) in der Rolle des vollständigen Beobachters, sodass keine Interaktion im Feld stattfand. Die Entscheidung fiel zugunsten einer gänzlich unbeteiligten BeobachterInnenrolle, damit der/die BeobachterIn den Interaktions- und Handlungsprozess der Anwesenden (möglichst) wenig beeinflusst; zudem wurden die Feldnotizen vor Ort protokolliert, was ebenfalls nur mit der gewählten Rolle möglich war. Diese Notizen sollten direkt vor Ort festgehalten werden, um selektiven, verzerrenden Mechanismen des Erinnerungsvermögens hinsichtlich besonders oft auftretenden oder gut mit den Vorstellungen der/des BeobachtersIn übereinstimmenden Situationen entgegenzuwirken (vgl. Spranz-Fogasy; Deppermann, S. 4f).

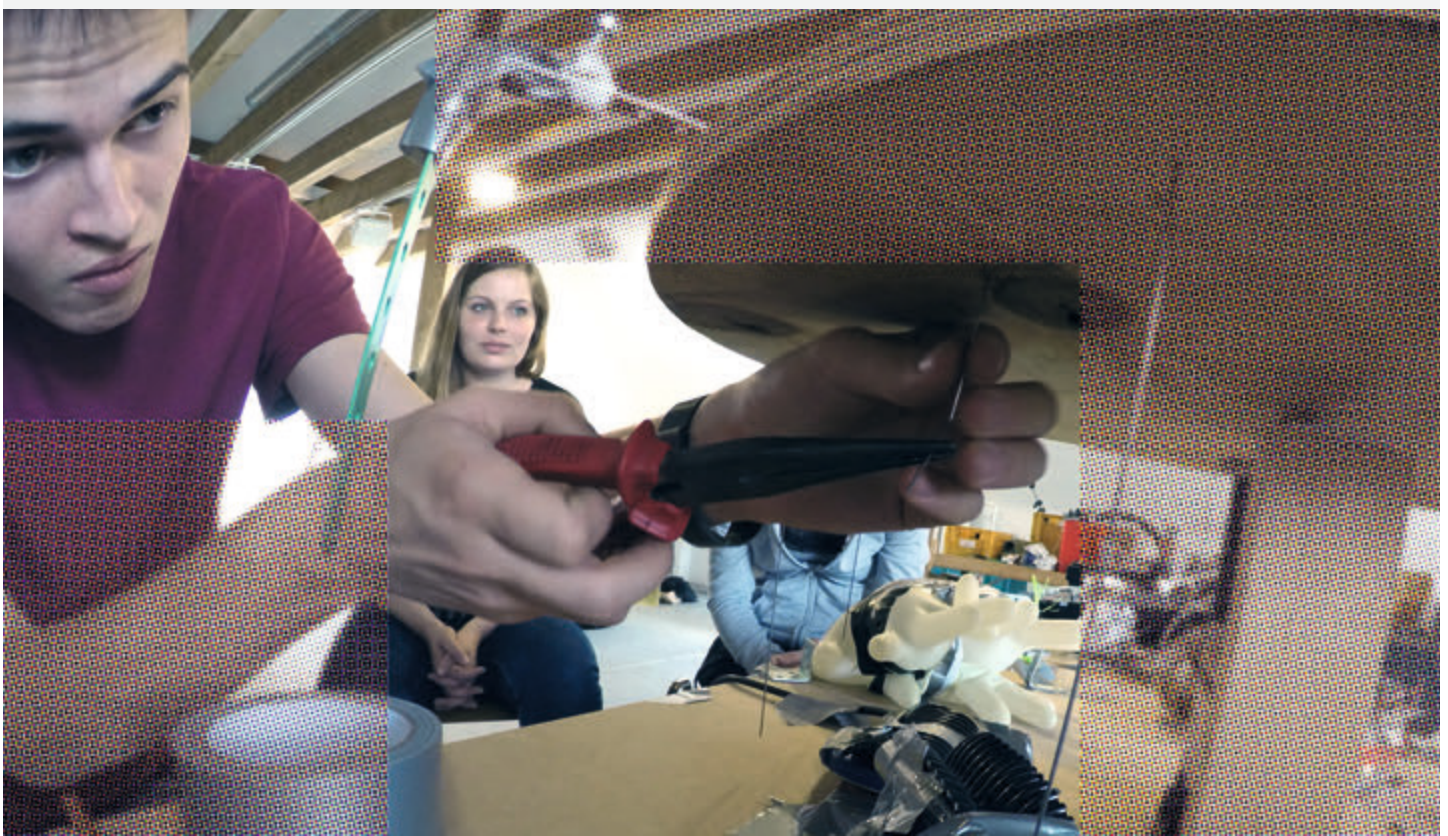
Zu Beginn erfolgte eine deskriptive Beobachtung, die zunächst einen Überblick über das Feld und seine Komplexität herstellte (inkl. Skizzen der Räumlichkeiten und der Aufteilung der Anwesenden im Raum). Daran anschließend erfolgte eine selektive Beobachtung, bei der Interaktionen und Prozesse, die für die Fragestellungen relevant sind, in den Blick genommen und weitere Belege und Beispiele für diese Verhaltensweisen aufgezeichnet wurden (vgl. Flick 1995, S. 158). Insbesondere im Hinblick auf die verwendete Didaktik und Gestaltung sozialer Gruppenprozesse in den Making Workshops lieferten die TBs viele wertvolle Informationen, wohingegen die Interviews nur vereinzelte Hinweise darauf enthielten.

Konkretes methodisches Vorgehen:

- Die TB erfolgte üblicherweise am 1. Workshop-Tag, gleich zu Beginn des Workshops
- Zunächst wurden die Räumlichkeiten skizziert, dann erste Bemerkungen über die vorherrschenden Gruppendynamiken festgehalten
- Während der TB wurden interessante Einzelfälle ausgewählt, deren Handlungen detailliert schriftlich festgehalten wurden
- Dabei wurde auch eine zeitliche Erfassung angestrebt (Kommentare alle 5 Min. – Zeitleiste)

Herausforderungen während des Erhebungsprozesses:

- Einfluss der TB auf die Gruppe: Die Anwesenheit einer (nicht voll integrierten) Person, die sich schriftlich Notizen macht und die Gruppe beobachtet, kann das Verhalten der TeilnehmerInnen beeinflussen
- Ein/eine BeobachterIn kann niemals das ganze Feld im Blick behalten und selektiert somit (unbewusst) im Voraus, was er/sie wahrnimmt
- Hinweis: Der Einsatz mehrerer BeobachterInnen ist anzustreben, um selektiven Auswahlprozessen entgegenzuwirken



AUSWERTUNGS-ANSATZ

Zur Auswertung des erhobenen Materials bieten sich grundsätzlich sowohl die Qualitative Inhaltsanalyse (QIA) als auch die Grounded Theory Method (GTM) an. Durch die Gleichzeitigkeit von Datenerhebung und Datenauswertung sowie die vergleichende Analyse ist jedoch die GTM besonders geeignet für die Beforschung von Making Workshops. Das soll im Folgenden kurz dargestellt werden.

GROSSE MATERIALFÜLLE

Insgesamt haben wir in den teilnehmenden Beobachtungen ungefähr 130 bis 200 TeilnehmerInnen beobachtet sowie mit TeamerInnen, KooperationspartnerInnen und TeilnehmerInnen insgesamt 38 Interviews (inkl. Gruppeninterviews) durchgeführt, sodass eine Gesamt-Stichprobe von ungefähr 175 bis 250 Personen zusammengekommen ist, die pädagogisches Making erlebten und mit uns reflektierten. Es wurden keine weiteren quantitativen Daten im Rahmen dieser Evaluation erhoben.

Übersicht:

- 13 Teilnehmende Beobachtungen
- 11 TeamerInnen-, KooperationspartnerInnen-Interviews
- 24 Interviews mit Teilnehmenden
- 3 Gruppeninterviews

GROUNDNED THEORY METHOD (GTM)

Die GTM nach Strauss/Corbin (u.a. 1996) ermöglicht eine fortschreitende, veränderliche Theoriebildung, die das Ziel verfolgt, neue Ideen und Erkenntnisse induktiv aus dem Material zu gewinnen. Dazu nutzt sie besonders zu Beginn der Auswertung bewusst die Effekte einer freien Interpretation (vgl. Muckel 2011, S. 342), wobei das Material in einzelne Bestandteile „aufgebrochen, gründlich untersucht, auf Ähnlichkeiten und Unterschiede hin verglichen“ (Strauß; Corbin 1996, S. 44) wird. Das gesamte Vorgehen einer GTM unterteilt sich in offenen, axialen und selektiven Kodierprozessen, in denen durch das Kodieren Kategorien bzw. Kernkategorien erstellt und durch Codes „befüllt“ werden.

Kategorien dienen dabei der Zusammenführung von Ergebnissen aus dem Material. Im Prozess der Materialsichtung entsteht eine Vielzahl von Ideen zur Benennung dessen, was das Material an Inhalt bzw. Ergebnissen zu bieten hat. Durch die Formulierung von Kategorien kristallisiert sich peu à peu eine Struktur heraus, die die Ergebnisse aus dem Datensatz in Form von Kategorien zusammenfasst und anhand von Codes/Inhalten belegt. Kategorien spiegeln somit die Dimensionen des Forschungsmaterials wieder (vgl. Breuer 2009, S. 81).

Konkretes methodisches Vorgehen:

- Mindestens zwei Personen lasen das gleiche TB-Protokoll und/oder Interview und tauschten sich dann über Inhalt, Unklarheiten, interessante Einzelstellen und daraus hergeleitete Codes und Kategorien aus. Unstimmigkeiten wurden möglichst „ausdiskutiert“
- Danach pflegten sie alle Codes und Kategorien in eine Datenbank
- Zeitgleich gab es regelmäßige Teamtreffen (4-6 Personen), um gemeinsam über interessante und „ungeklärte“ Aspekte zu diskutieren
- Zeitgleich fanden regelmäßige Überprüfungen/Gegenüberstellungen/Kontrastierungen der Ergebnisse statt

Herausforderungen während des Erhebungsprozesses:

- Zeitaufwendiges Transkribieren
- Übersicht über das gesamte Material behalten
- Gemeinsamkeiten und Unterschiede erkennen und abstrahieren
- Unendlichkeit der Interpretationsmöglichkeiten
- treffende Benennungen für Kategorien finden
- ständige Überarbeitung der Kategorien notwendig
- nachvollziehbare Zuordnung der Codes zu den Kategorien

Forschungsergebnisse: pädagogisches Making im „Fablab mobil“

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Auswertung des erhobenen Forschungsmaterials aus insgesamt sieben Making Workshops des Projekts „Fablab mobil“ vorgestellt. Wir erhielten bei der Auswertung zahlreiche Hinweise auf Erfahrungen, die im Zusammenhang zu den vier Bildungspotenzialen von pädagogischem Making stehen und durch die die Ergebnisse spezifischer beschrieben werden können.

Die Auswertung des Materials brachte Kategorien hervor, die dargestellt und anschließend mit kurzen Textpassagen belegt werden. Die Kategorien veranschaulichen relevante Elemente von Making Workshops, die sich auf die methodisch-didaktische Gestaltung dieser beziehen lassen. Wir haben im Prozess der Auswertung versucht, ein möglichst breites Spektrum an Kategorien in Bezug auf pädagogisches Making abzubilden.

Die Ergebnisse werden dabei zunächst mit den gefundenen relevanten Kategorien und Codes beschrieben und dann den Bildungspotenzialen „Selbermachen“, „Zusammenarbeit“, „Technikaneignung“ und „gesellschaftlicher Gestaltungswille“ zugeordnet.

Um die Lesbarkeit im Auswertungsteil so angenehm wie möglich zu gestalten, verzichten wir auf die Notationen in direkten Zitaten. Hier ist darauf hinzuweisen, dass

wir stets darauf geachtet haben, die entsprechende Erfahrung des/der Interviewten originalgetreu wiederzugeben und diese im entsprechenden Kontext zu sehen, damit diese nicht verfälscht dargestellt werden. Die Klammern hinter den Zitaten verweisen auf das jeweilige Interview (+ Zeilenangabe) bzw. auf die jeweilige Beobachtung (TB).

An dieser Stelle möchten wir betonen, dass diese Form der qualitativen Betrachtung eben keine, im statistischen Sinne, verallgemeinerbaren Aussagen à la „Alle Making Workshops sind ...“ bzw. „Making Workshops gelingen immer, wenn ...“, liefert. Vielmehr können durch die genaue Betrachtung und Würdigung der Wahrnehmung individueller Erfahrungen, Hinweise auf Erlebenszustände gewonnen werden, die mit unterschiedlichen Rahmenbedingungen der Making Workshops von „Fablab mobil“ in Zusammenhang stehen können. Das wiederum kann Hinweise und Reflexionsanlässe liefern. Diese Anregungen haben uns geholfen, uns über mögliche relevante Aspekte von Making Workshops bewusster zu werden und die so gefundenen Aspekte bei der Gestaltung und Umsetzung von Angeboten einzubeziehen. Die Darstellung der Ergebnisse in diesem Band ist darüber hinaus nicht vollständig, sondern fokussiert sich auf eine Auswahl von Kategorien und Themen.

BILDUNGSPOTENZIAL

Selbermachen

In Making Workshops werden auf unterschiedliche Art und Weise Making-Produkte durch Selbermachen umgesetzt. Wir gestalteten die Workshops so, dass Selbermachen ermöglicht und auch initiiert wurde, weil wir vermuteten, dass pädagogisches Making dabei ...

- ... dazu führen kann, dass TeilnehmerInnen ihre persönliche Kreativität weiterentwickeln;
- ... dazu führen kann, dass sich TeilnehmerInnen anhand ihres Making-Produktes kreativ oder künstlerisch ausdrücken;
- ... dazu führen kann, dass sich TeilnehmerInnen selbstwirksam in Bezug auf den Umgang mit Making-Technologien fühlen.

Folglich interessierte uns, welche Rolle Selbermachen in den Making Workshops einnimmt und wie TeamerInnen und TeilnehmerInnen diesen Prozess erleben.

Wir fragen uns dabei, inwiefern die TeilnehmerInnen kreativ und/oder künstlerisch im Selbermachen agieren und ihre persönliche Expertise (weiter-)entwickeln. Erleben sie Möglichkeiten, sich damit autonom(er) Wünsche erfüllen zu können, sich selbst besser kennen zu lernen, neue Fähigkeiten zu erwerben oder sich künstlerisch ausprobieren zu können? Was machen sie selber und wieso? Wie erfahren sich TeilnehmerInnen im Prozess des künstlerisch-kreativen Selbermachens im pädagogischen Making? Inwiefern erleben sie Selbstwirksamkeit in Bezug auf den Vorgang des Selbermachens?

KATEGORIEN IN BEZUG AUF „SELBERMACHEN“ – PREVIEW:

Die Ergebnisse zeigen, dass unterschiedliche Formen von Selbermachen in Making Workshops auftreten. Es wurden drei Kategorien gefunden, die sich auf unterschiedliche Freiheitsgrade von Selbermachen beziehen und die einen starken Bezug zu den methodisch-didaktischen Verhaltensweisen des/r TeamerIn aufweisen.

→ **Kategorie 1:** Produktideen (ohne Hinweis auf Herangehensweise) werden von TeamerInnen vorgeschlagen und von den TeilnehmerInnen selber gemacht/umgesetzt (frei)

→ **Kategorie 2:** Making-Produkte (mit Anleitung zur Herangehensweise) werden von den TeamerInnen vorgegeben und von den TeilnehmerInnen selber gemacht/umgesetzt (halbfrei)

→ **Kategorie 3:** Herangehensweisen zur Erstellung von Making-Produkten werden vorgegeben/ Schritt für Schritt angewiesen und von den TeilnehmerInnen selber nachgemacht (unfrei)

In einem abschließenden Resümee („Rückschluss“) beziehen wir uns außerdem auf den Zusammenhang zwischen dem Grad des Selbermachens und dem Entstehen von Selbstwirksamkeitserfahrungen sowie auf den Zusammenhang zwischen Selbermachen und den Bedürfnissen der TeilnehmerInnen.

KATEGORIE 1: FREIE PRODUKTUMSETZUNG: SELBERMACHEN DURCH INSPIRATIONEN UND SOZIALE ANERKENNUNG

Im folgenden Beispiel unterstützt ein/e TeamerIn eine/n TeilnehmerIn im Prozess des Selbermachens mit konkreten Anregungen für die Erstellung eines Making-Produkts. Hier zeigt sich, dass lediglich die Produktidee vom/von der TeilnehmerIn aufgegriffen und dann frei umgesetzt wird, was er/sie mit folgenden Worten beschreibt: „(Ich) brauchte Inspiration und dann hat einer von denen, die gekommen sind (Anm.: ein/e TeamerIn) gesagt: ‚Versuch mal, eine Art Pac-Man zu machen, also so eine Art Labyrinth.‘“ (35/28) Hier wird also nicht das Produkt, sondern die Idee für den Prozess des Selbermachens genutzt.

Diesen Vorschlag hat der/die TeilnehmerIn angenommen und ein „relativ großes“ (36/41) (Aussage eines/einer anderen Teilnehmers/Teilnehmerin) Labyrinth programmiert. Hier wird an dem Verb „brauchen“ deutlich, dass der/die TeilnehmerIn ein Bedürfnis nach Inspiration hatte, welches in der Zusammenarbeit mit dem/der TeamerIn erfüllt werden konnte. Das sieht er/sie anscheinend nicht als Schwäche o.Ä. an, sondern als selbstverständliche Form der Anregung und Unterstützung im kreativen Prozess. Außerdem wählt der/die TeamerIn ein Thema, welches (anscheinend) der Lebenswelt des/der Teilnehmers/Teilnehmerin entspricht („Pac-Man“) und somit auf Zuspruch der Peers stößt.

Das spiegelt sich auch in der Anerkennung eines/einer anderen Teilnehmers/Teilnehmerin, der/die das Making-Produkt „Pac-Man-Labyrinth“ des Freundes/der Freundin bewundert: „Mein/e Freund/in hat ein Labyrinth gemacht mit Bergen, wo man so hier (er zeigt) irgendwie rum muss. Und der/die hat das richtig gut gemacht, viele sind noch nicht mal durch sein/ihr Labyrinth gekommen, weil es so richtig schwer war.“ (36/93)

Der/die konstruierende TeilnehmerIn hat hier den Vorschlag des/der Teamers/Teamerin genutzt, um ein Spiel nach seinen/ihren Vorstellungen zu gestalten, was in diesem Beispiel dazu geführt hat, dass der/die TeilnehmerIn einen Prozess des kreativen Selbermachens durchlaufen hat. Es kann angenommen werden, dass er/sie dafür zuvor gelerntes Wissen aus dem Making-Workshop angewendet hat.

Des Weiteren ist hier ersichtlich, dass der Schwierigkeitsgrad „richtig schwer“ eine Form der Anerkennung darstellt und auf die Komplexität des Produktes hinweist. Es stellt sich die Frage, ob Aspekte wie Ästhetik, „schnelles“ Programmieren oder auch ein „leichtes“ Labyrinth ebenso zu Anerkennung geführt hätten. Wir fragen uns außerdem,

ob das erfolgreiche Konstruieren des/der ersten Teilnehmers/Teilnehmerin sogar auch Selbstwirksamkeitserfahrungen beim/bei der zweiten TeilnehmerIn hervorgerufen haben könnten. Wir sehen in der Betonung „Mein/e FreundIn“ einen Hinweis darauf, dass der Erfolg des/der Freundes/Freundin dazu geführt hat, dass der/die TeilnehmerIn zumindest begeistert ist. Ob dies nun Auswirkungen auf seinen/ihren eigenen Making-Prozess genommen hat, zeigt das Material nicht auf.

Ein weiteres Beispiel zeigt, dass ein/e weitere/r TeilnehmerIn als Ursprung seiner/ihrer Idee die von den TeamerInnen vorgegebene Idee benennt: „Vorher haben wir so ein paar Bilder gesehen, was die anderen Gruppen (Anm.: aus einem anderen Workshop) schon gemacht haben und davon haben wir uns dann inspirieren lassen.“ (26/53) Hier wird zum einen der kollaborative Prozess betont („wir“), zum anderen werden als Quelle der Inspiration die gezeigten Bilder („was die anderen schon gemacht haben“) benannt, was auch hier darauf verweist, dass TeilnehmerInnen in diesem Beispiel die Inspiration von den Ergebnissen anderer Jugendlicher und/oder von fremden Ideen als geeignet für ihren kreativen Lernprozess ansehen. Der/die TeilnehmerIn sieht das Aufzeigen anderer Ideen auch hier nicht negativ, sondern als sinnvolle Inspirationsquelle an. Vorstellungen, die Erwachsene oder etwa die Kunstwelt von einer individuellen künstlerischen Autorenschaft, dem individuellen Inspi-riert-Sein haben, gelten für die jungen Teilnehmenden in diesem Zusammenhang offenbar nicht.

Eine weitere Beobachtung zeigt die Inspiration durch Bilder und Text im Rahmen einer Powerpoint-Präsentation: „Es wird still im Raum, alle TeilnehmerInnen schauen auf die Leinwand, es finden keine Zwischengespräche statt. Der/die TeamerIn zeigt drei Folien mit Stichpunkten, die er/sie vorstellt. Es folgen zwei Bilder als Beispiel, anhand dessen er/sie erklärt, wie Lightpainting funktioniert. Die TeilnehmerInnen sind leise und schauen auf die Leinwand, keine Zwischengespräche. Die Tür geht auf, zwei Leute kommen herein (andere TeamerInnen, parallel stattfindender Workshop), gehen zu den Wasserflaschen herüber (Anm.: es ist sehr eng), rascheln dabei laut und gehen durch Tür wieder hinaus. Währenddessen schauen alle Kinder weiter auf TeamerIn 2 und das Bild an der Leinwand. Es ist leise (Anm.: bis auf das Rascheln der fremden TeamerInnen). Die TeilnehmerInnen reagieren mit Zwischenrufen und lachen über die Bilder. Die Präsentation endet.“ (TB 10/22)

Im weiteren Verlauf: „Alle TeilnehmerInnen stehen im Raum, vor- oder hinter der Kamera, eine Gruppe mit sechs TeilnehmerInnen beschäftigt sich eigenständig, überlegt sich immer wieder neue Motive (Laserschwerter, Bäume, Licht-Schatten-Bilder), alles ohne Hilfe oder Anregung der TeamerInnen.“ (TB 10/157)

Diese Beobachtungen zeigen anhand der Aspekte „keine Zwischengespräche“, „still, leise“, „Zwischenrufen und lachen über die Bilder“, dass die TeilnehmerInnen interessiert, fokussiert und entspannt waren und sich durch äußere Umstände nicht ablenken ließen. Es wurden grundlegende Kenntnisse vermittelt und Ideen geliefert, die die TeilnehmerInnen für ihr weiteres „eigenständig(es)“ Vorgehen interessiert aufgriffen und für sich nutzten.

KATEGORIE 2: HALBFREIE PRODUKT- UMSETZUNG: SELBER- MACHEN DURCH ERWEITERTE VORGABEN

Im Folgenden beschreibt ein/e TeilnehmerIn seine/ihre kreative Leistung mit (analog-digitalen) Möglichkeiten in einem Prozess, bei dem er/sie etwas selber macht, folgendermaßen: „Also ich habe gemalt, ich sollte erst mit so einer Paste, die Elektrizität weiterleitet, da drauf malen. Fünf Monster: Zombie, Vampir, der einen Menschen beißt, Hexe, Geist und ein Werwolf bei Vollmond. Und dann habe ich noch anderes so drum herum gemalt mit Acrylfarbe. Und dann habe ich auch noch aus Pappe für den Geist ein Geisterschloss gebaut und für die Hexe ein Hexenhaus und für den Vampir vom Friedhof eine Kapelle und so ein Kreuz für ein Grab. Also, hat sehr viel Spaß gemacht und jeder hat immer gesagt, es würde gut aussehen.“ (1/77)

Interessant ist hier, dass der/die TeilnehmerIn erst die Vorgabe des/der Teamers/Teamerin erläutert, nämlich was er/sie machen „sollte“ und dann – neben der ausführlichen Darstellung des Schaffensprozesses – die (ästhetische) Bewertung anderer Personen benennt: „und jeder hat immer gesagt, es würde gut aussehen.“ Eine Aussage, die das Bedürfnis nach sozialer Anerkennung unterstreicht und neben der Vorgabe des Making-Produkts im Selbermachen einen Hinweis bietet, was für die Gestaltung ihres eigenen Produkts ebenso wichtig ist: die Ästhetik und die eigenen kreativen Gestaltungsmöglichkeiten. Dadurch vermittelt sich der Eindruck, dass er/sie die Vorgabe des/der Teamers/Teamerin anregend und inspirierend wahrgenommen hat, wodurch er/sie „Spaß“ am Selbermachen hatte.

Des Weiteren wird anhand dieser Aussage deutlich, dass er/sie – in Anknüpfung an die Vorgabe des/der Teamers/Teamerin – seine/ihre eigenen Ideen mit einbringt. Seine/Ihre Idee zeigt dabei etwas auf, was für ihn/sie bekannt zu sein scheint (malen) und das Unbekannte (hier die Making-Technologie) eher beiläufig erwähnt wird („Paste, die Elektrizität weiterleitet“). Es gibt keinen Hinweis darauf, dass die unbekannten

Fähigkeiten noch weiterentwickelt werden. Der Akt der kreativen (analogen) Gestaltung nahm in seiner/ihrer Wahrnehmung mehr Raum ein, was den Rückschluss zulässt, dass der/die TeilnehmerIn seine/ihre persönlichen (kreativen) Fähigkeiten/Erfahrungen integriert hat und sich nicht nur „dem Neuen“ zugewendet hat.

Die Anknüpfung an eigene Fähigkeiten zeigt sich auch in dem folgenden Beispiel, in dem der/die TeilnehmerIn das Produkt mit einem/einer anderen TeilnehmerIn zusammen umsetzt, der/die in diesem Interview ebenso zu Wort kommt. Hier war es offensichtlich schnell klar, wer welche Aufgaben zur erfüllen hat: „Er/Sie: „Also ich kenne mich halt ein bisschen besser mehr mit PC aus, als er/sie und er/sie kann besser zeichnen und malen wie ich.“ Er/Sie: „Ich bin künstlerisch begabt und er/sie ist eben technisch begabt.“ (2/112)

An diesen Zitaten zeigen sich zwei interessante Aspekte: Auf der einen Seite durchlaufen sie einen Prozess, in dem sie gleichwertig Aufgaben verteilen, sodass sie ihren Bedürfnissen nach einem „guten Produkt“ gerecht werden und entsprechend ihrer Fähigkeiten handeln (können). Nichtsdestotrotz sehen wir hier auch die Tendenz, dass Selbsteinschätzungen der Jugendlichen entlang von „klassischen“ Rollenklischees in Bezug auf gender-bezogene Interessen „Technik“ und „Kunst“ dazu führen könnten, dass das Mädchen bzw. der Junge sich dem jeweiligen anderen Bereich verschließen und sich somit dort nicht weiterentwickeln. Das Material bietet für diesen Schluss allerdings keine weiterführenden Informationen.

Das folgende Beispiel zeigt ergänzend dazu, dass Produktvorgaben im Workshop bewusst methodisch angewendet wurden, um zunächst einen Impuls zu geben und dann in einem Individualisierungsprozess etwas Eigenes zu ermöglichen. So beschreibt ein/e TeamerIn im Anschluss an den Making Workshop den Vorgang so:

„Im Prinzip haben alle mit dem gleichen Haus angefangen und irgendwann war es dann freies Arbeiten, denn das Haus konnte selber ausgestaltet werden. Sie (die TeilnehmerInnen) gestalten es jetzt ohne Vorgabe individuell aus. Sie überlegen sich, wo sie die Fenster hinsetzen und ob da jetzt ein Balkon drankommt oder kein Balkon oder Treppchen und ein Schornstein und so. Der/die eine macht dann noch eine Garage daneben, der andere will irgendwie Text an die Seite machen, der nächste baut sich noch ein Auto daneben.“ (17/23)

An diesen Aussagen wird deutlich, dass die TeilnehmerInnen trotz der anfänglichen Vorgabe des Teamers („Haus bauen“), die Möglichkeiten genutzt haben, weitere kreative Ideen „ohne Vorgabe individuell“ weiterzuentwickeln und an persönliche Vorstellungen („Fenster“, „Balkon“, „Treppchen“ etc.) anzuknüpfen und diese dann frei umzusetzen. Dies zeigt, dass Vorgaben in diesem

Beispiel nicht als störende Einschränkung wahrgenommen wurden, die Offenheit für Erweiterungsmöglichkeiten unterstützte die TeilnehmerInnen vielmehr darin, ihre eigenen Interessen und Ideen an diesem „Anker“ anzubringen.

Ein Beispiel, welches Schwierigkeiten im Bereich des selbständigen Selbermachens aufzeigt, lässt sich in der folgenden Beobachtung wiederfinden, in der die TeilnehmerInnen abwarten oder auch „verharren“, bis der/die TeamerIn neue Anweisungen gibt. In diesem Fall sind die TeilnehmerInnen zwar aktiv eingebunden, aber nicht befähigt/bereit, eigene (weitere) Entscheidungen zu treffen und/oder kreative Aktivitäten durchzuführen, was sie letztendlich zu demotivieren scheint: „Der/die TeilnehmerIn hält das Kabel auf die Platine und der/die andere TeilnehmerIn klebt es fest. Der/die TeilnehmerIn schreit: ‚Wir sind feertig‘. Sie warten und sitzen an ihrem Tisch. Der/die TeilnehmerIn sagt erneut: ‚Wir sind fertig‘. Sie unterhalten sich kaum und warten. Der/die TeamerIn kommt zur Gruppe und erklärt etwas.“ (TB 10/31)

Anhand der Formulierungen „unterhalten sich kaum und warten“ kann geschlossen werden, dass die TeilnehmerInnen zwar fokussiert waren, allerdings scheint es auch so, als würden sie sich nicht fähig und/oder motiviert gefühlt haben, den vorgegebenen Schaltplan eigenständig weiter umzusetzen und/oder Dinge selbständig auszuprobieren. Möglicherweise hatten die TeilnehmerInnen keine ausreichenden Kenntnisse für die Umsetzung des Making-Produktes und/oder mögliche Anknüpfungspunkte. Vielleicht sind sie auch in ein Verhaltensmuster gewechselt, welches sie aus der Schule kennen, wo Versuche oder Aktivitäten Schritt für Schritt nach Anweisung des Lehrers umgesetzt werden. Jedoch ist hier anzumerken, dass nicht ausgeschlossen werden kann, dass die TeilnehmerInnen sich anschließend auch nicht selbstwirksam fühlten. Wir halten hier fest, dass das „Verharren“ bzw. Warten zu Demotivation („warten“) geführt hat.

Diese Schwierigkeit benennt auch ein/e TeamerIn in einem anderen Interview, so äußert er/sie: „(...) dass es jetzt eben nicht nur darum geht, irgendwie das nachzumachen, was ich vorne am Anfang gezeigt habe, sondern dass die Leute ebenso ein bisschen da auch ins Basteln kommen.“ (11/81f) Andere TeamerInnen bestätigen dies, indem sie die TeilnehmerInnen ermutigen wollen „einfach auch Sachen aus(zu)probieren.“ (29/152)

Somit streben die genannten TeamerInnen ein aktives Selbermachen mit Möglichkeiten zum „ausprobieren“ seitens der TeilnehmerInnen an. Sie möchten ihnen damit einhergehend Freiräume geben, um in einen kreativen Gestaltungsprozess zu gelangen. Formulierungen wie „nicht nur (...) nachzumachen“ weisen hier erneut darauf hin, dass das Nachmachen ihnen für den Lernprozess weniger wichtig zu sein scheint, was jedoch mögli-

cherweise für die TeilnehmerInnen nicht genauso zutrifft. Es müsste in diesem Zusammenhang auch kritisch hinterfragt werden, ob und inwieweit Selbständigkeit, Aktivität und Kreativität für die TeamerInnen normativen Charakter haben und weniger ein Bedürfnis der Jugendlichen sind.

KATEGORIE 3: UNFREIE PRODUKT- UMSETZUNG: SELBER- MACHEN NACH ANWEISUNG

Der/die TeilnehmerIn in der folgenden Beobachtung folgt bei der Erstellung seines Making-Produktes den Anweisungen des/der Teamers/Teamerin. Dabei wirkt es so, als würde er/sie die Funktionsweisen in Bezug auf die Making-Technologie nicht verstehen, scheint jedoch durch die Einbindung in den Prozess des aktiven Nachmachens dennoch Selbstwirksamkeitserfahrungen zu erleben:

„Der/die TeilnehmerIn rutscht auf (dem) Stuhl herum, äußert: ‚Das soll sich bewegen!!!‘ Der/die TeamerIn schaut sich die Programmierung an und den Aufbau des Arduinos und findet bei Letzterem den Fehler. Er/sie geht den Aufbau gemeinsam mit dem/der TeilnehmerIn durch. Der/die TeilnehmerIn setzt die Kabel entsprechend den Anweisungen um. Dann wendet er/sie sich wieder dem Arduino zu und es funktioniert. Zunächst schaut der/die TeilnehmerIn dem sich bewegenden Auge lautlos zu. Dann entfernt er/sie den Arduino vom Laptop und läuft mit ihm nach draußen, um (den) Freunden sein/ihr rotierendes Halloweenauge zu zeigen. Schnell ist er/sie zurück: ‚Das funktioniert ja gar nicht. Das soll funktionieren!‘ Der/die TeamerIn erklärt (...), dass es so nicht funktionieren kann, da Arduinos Strom brauchen. Der/die TeamerIn gibt dem/der TeilnehmerIn eine 9V-Batterie und zeigt ihm/ihr, wie man das Arduino anschließt. Nun funktioniert alles und der/die TeilnehmerIn läuft schnell wieder nach draußen.“ (TB 1/15)

Hier wird außerdem ersichtlich, dass der/die TeilnehmerIn mit Stolz auf das Funktionieren seines/ihrer Produktes reagiert und um die Anerkennung der Gleichaltrigen zu erhalten, mehrere Hürden des „noch nicht Funktionierens“ meistert, was an Formulierungen wie „läuft mit ihm nach draußen“ und danach „läuft schnell wieder nach draußen“ zu erkennen ist.

In Ergänzung dazu zeigen die beiden folgenden Beispiele, dass die Vorgabe von Herangehensweisen durchaus zu Erfolgererlebnissen und Spaß im Making führen kann: „(...) also das Endergebnis, da haben wir uns selber lustige Lautsprecher gebastelt und dann haben wir auch noch gelötet und dann hinterher hatten wir dann noch die selbst gebastelten Lautsprecher halt dann auch an unsere Steckplatinen selbst angeschlossen und ein Programm mit Musik darauf geladen“ (08/56),

und: „Und das hier selber habe ich noch drübergeschrieben und den Hintergrund habe ich auch selber gemalt. Und heute hatte ich dann fast gar kein Blau mehr für den Hintergrund. Die (TeamerInnen) haben mir nur geholfen das auszudrucken, anmalen habe ich selber gemacht.“ (3/7)

Hier scheint die Vorgabe des Produktes und der Herangehensweise in keiner Weise das Erleben zu schmälern, etwas selber gemacht und Selbstwirksamkeitserfahrungen gehabt zu haben, was an der Häufigkeit der Nennung des Wortes „ich/selber/selbst“ interpretiert werden kann. Dabei wird deutlich, dass die eigene kreative Leistung in den Vordergrund des Prozesses gesetzt wird und dass das, was andere für die Entstehung des Produktes geleistet haben („mir nur geholfen“), in den Hintergrund gerät.

Motivierend für die TeilnehmerInnen scheint zudem ein gewisses Maß an Herausforderung/Dazulernen zu bewirken, was der/die oben genannte TeilnehmerIn im weiteren Verlauf des Interviews betont: „So haben wir relativ viel gestern schon gelernt.“ (08/75) Interessanterweise schreibt der/die TeilnehmerIn trotz der Vorgaben seine/ihre Leistung sich selbst und seiner/ihrer Fantasie zu, was folgendes Zitat bestätigt: „Aber ich fand, es war ja eigentlich gar nicht so schwer, wenn man es halt will. (...) Wenn man Fantasie hat, kriegt man das alles hin.“ (08/96) Dies zeigt, dass eine angemessene Herausforderung „gar nicht so schwer/kriegt man das alles hin“ sowie der eigene Antrieb „wenn man es halt will“ für die Motivation relevant waren.

RÜCKSCHLUSS ZUR PRAXIS

Die Auswertungen in den genannten Kategorien lassen uns vermuten, dass der Grad des Selbermachens (also, ob der/die TeilnehmerIn im freien Handeln eher viel selber macht oder durch Anweisungen des Teamers/der Teamerin eher wenig selber macht) offenbar nicht ausschlaggebend dafür ist, ob TeilnehmerInnen in den aufgeführten Making Workshops Selbstwirksamkeit empfunden haben. Stattdessen sehen wir einen Zusammenhang zwischen Selbstwirksamkeit und der Form der Einbindung in den Making-Prozess, in das praktische Handeln und den Wert des Making-Produkts bzw. -Prozesses. Offenbar sind hier verschiedene Bedürfnisse/Erfahrungen seitens der TeilnehmerInnen relevant.

Die aufgeführten TeilnehmerInnen zeigten im Prozess des Erzählens in Bezug auf ihre Making-Produkte Formen von Begeisterung, wenn sie aktiv eingebunden/tätig waren, dazu lernten, etwas schafften/konnten und etwas funktionierte, auch wenn sie teilweise nur sehr wenig Eigenleistung zur Erstellung des Produktes beigesteuert hatten. Diese Eigenleistung wurde u.a. durch die Anerkennung anderer verstärkend hervorgehoben und in der kreativen Umsetzung ihres Produkts wiedergegeben. Konkret können wir folgende Rückschlüsse zwischen Selbermachen und Bedürfnissen der TeilnehmerInnen ziehen:

- **Zu Kategorie 1:** Auf Basis vorgegebener Produktideen entsteht im freien Selbermachen das Bedürfnis nach Inspirationsquellen
- **Zu Kategorie 2:** Auf Basis vorgegebener Making-Produkte entsteht im halbfreien Selbermachen das Bedürfnis nach der Integration eigener Gestaltungsmöglichkeiten (Anknüpfen an etwas Bekanntes, was man schon kann), nach ästhetischer Qualität und sozialer Anerkennung
- **Zu Kategorie 3:** Auf Basis vorgegebener Making-Produkte im unfreien Selbermachen entsteht das Bedürfnis nach einem funktionierenden Produkt und nach sozialer Anerkennung

Die Ergebnisse zeigen, dass die TeilnehmerInnen bei aktiver Beteiligung und Erfüllung ihrer Bedürfnisse Selbstwirksamkeitserfahrungen erleben, unabhängig davon, was und wie viel sie selber machen. So zeigte ein/e TeilnehmerIn große Begeisterung, als er/sie „nur“ den Anweisungen des/der Teamers/Teamerin folgte, obwohl er/sie die Funktionsweisen nicht einmal alle verstanden zu haben scheint.

Es scheint also für pädagogisches Making sinnvoll zu sein, zu beachten, dass Selbstwirksamkeitserfahrungen nicht so sehr vom Grad des Selbermachens abhängen, sondern davon, wie die TeilnehmerInnen aktiv eingebunden sind, ob sie Inspiration und Unterstützung erleben, ob die Produkte ihren Bedürfnissen entsprechen und sie Anerkennung dafür bekommen. Wir vermuten außerdem, dass die Übungen nicht zu schwierig und nicht zu leicht sein sollten, sodass Herausforderungen und Erfolge gewährleistet werden. So kann Selbermachen in Making Workshops dazu führen, dass die TeilnehmerInnen Interesse für Making aufbauen und sich darin selbstwirksam erleben.

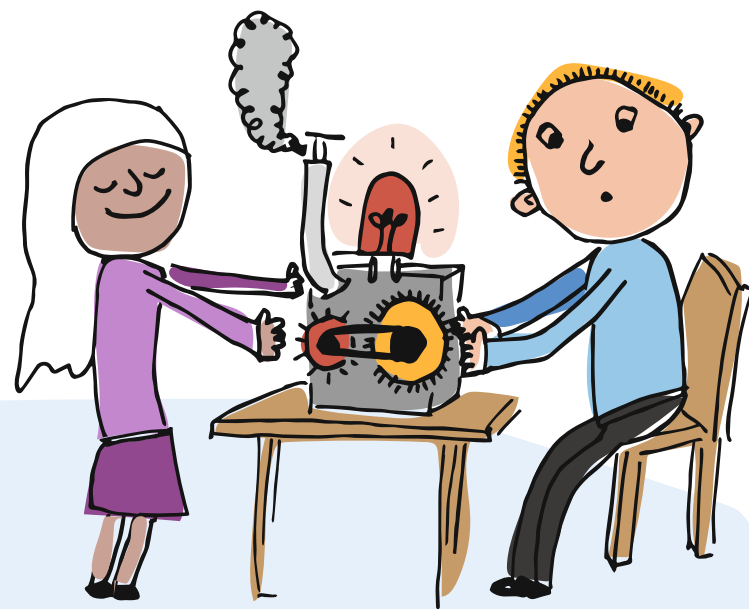
Dem entgegengesetzt kann aus den Ergebnissen geschlossen werden, dass eine passive Einbindung (der/die TeilnehmerIn sitzt nebendran und guckt zu) sowie ein nicht-funktionierendes Making-Produkt, ebenso wie eine zu schwierige Aufgabe, nicht zu dem gewünschten Ziel führt. Völlig offene und freie Situationen und Angebote überfordern viele TeilnehmerInnen.



02:

BILDUNGSPOTENZIAL

Zusammenarbeit



Hier fanden wir Kategorien zur Art und Weise wie die TeilnehmerInnen in Making Workshops kollaborativ zusammenarbeiten. Zum Making gehören das Teilen von unterschiedlichsten Ressourcen untereinander, die gegenseitige Unterstützung und das Lernen voneinander. Wir wollten wissen, ob und wie soziales Lernen und Kooperation im konstruierenden Umgang mit Technik in der Gruppe stattfindet. Wir vermuteten, dass Zusammenarbeit im pädagogischen Making dabei ...

- ... dazu führen kann, dass Wissen und Fähigkeiten miteinander geteilt und weiterentwickelt werden;
- ... dazu führen kann, dass Peer-to-Peer-Lernen stattfindet;
- ... dazu führen kann, dass eine gleichberechtigte Gruppe an MakerInnen entsteht.

Im Folgenden stellen wir fünf Kategorien vor, die zeigen, wie die TeilnehmerInnen in Making Workshops zusammenarbeiten. Die Ergebnisse fokussieren dabei insbesondere die Dynamik des Lernens: Lernen die TeilnehmerInnen eher in Auseinandersetzung mit der Gruppe, oder doch eher im Rahmen ihres individuellen Making-Prozesses bzw. im selbstgesteuerten Lernprozess? Wie findet Hilfe statt? Welche Rolle nehmen die TeamerInnen ein? Wie arbeiten TeilnehmerInnen im pädagogischen Making kollaborativ zusammen?

KATEGORIEN IN BEZUG AUF „ZUSAMMENARBEIT“ – PREVIEW:

Die Ergebnisse zeigen verschiedene Formen/Kategorien von Zusammenarbeit auf, die sich folgendermaßen zusammenfassen lassen:

- TeilnehmerInnen unterstützen sich untereinander, verhalten sich als ExpertInnen
- TeilnehmerInnen fokussieren ihren eigenen Making-Prozess
- TeamerInnen sind erste und wichtige AnsprechpartnerInnen bei Fragen und bieten wichtigen Orientierungspunkt für die TeilnehmerInnen
- Zusammenarbeit wird durch Konkurrenzverhalten gestört

Im Rückschluss zur Praxis beziehen wir uns auf den Zusammenhang zwischen den zu vermittelnden Inhalten und der Form der Zusammenarbeit. Hier zeigt sich, dass sich der Lerninhalt darauf auswirkt, wie sich TeilnehmerInnen und TeamerInnen im Making gegenseitig unterstützen.

KATEGORIE 1: SUBJEKTORIENTIERTER MAKING-PROZESS MIT UNTERSTÜTZUNG DER GRUPPE

Im folgenden Beispiel äußern verschiedene TeamerInnen, dass sich die TeilnehmerInnen innerhalb der Gruppe geholfen haben, wenn sie alleine nicht weiterkamen:

„Eigentlich arbeitet jeder für sich, aber die (TeilnehmerInnen) unterstützen sich viel, also helfen sich viel. Gucken schon, was der andere macht und geben sich Tipps und fragen einander und so.“ (17/14), „Was also auch ganz interessant war, war, dass schon relativ früh einige in der Gruppe angefangen haben, anderen auch zu helfen.“ (11/42), „Der (Name eines/einer Teilnehmers/Teilnehmerin) war wirklich an allem super interessiert und mega hilfsbereit. Der/die war auch immer der/die, der/die dann gesagt hat: ‚Hey (...), helft mir doch mal! Und die anderen sind dann auch hingegangen.‘“ (38/289)

Hieran ist zu erkennen, dass die aufgeführten TeilnehmerInnen anscheinend aufmerksam und aufgeschlossen gegenüber der Gruppe waren und sich untereinander geholfen und unterstützt haben, was auch in einer Beobachtung zu erkennen ist: „Vier Gruppen waren schnell mit der Aufgabe fertig. Eine Gruppe hat es nicht geschafft und hat Hilfe von der Nachbargruppe bekommen.“ (TB 6/70)

An Äußerungen aus den Interviews wie „jeder für sich“, „anderen auch zu helfen“ und „helft mir doch mal“ kann geschlossen werden, dass die genannten TeilnehmerInnen vorrangig sich und ihren eigenen subjektorientierten Prozess im Fokus haben, die Hilfe also für sich beanspruchen. Durch die Äußerung der Aufforderung haben die oben genannten TeilnehmerInnen der „Nachbargruppe“ dann jedoch mit Hilfe reagiert.

Dies bestätigen auch andere Beobachtungen, in denen innerhalb der Gruppe erkennbar wird, dass die TeilnehmerInnen ihre eigenen Bedürfnisse und Interessen in den Vordergrund stellen und diese kommunizieren, um ihr persönliches Ziel zu erreichen: „Nun steht ein/e TeilnehmerIn (A.) auf und holt sich Arbeitsmaterial bei einem/einer anderen TeilnehmerIn (B.), er/sie fragt: ‚Darf ich das mal haben?‘. B. sagt: ‚Klar, brauche ich aber gleich wieder.‘“ (TB 9/20), „Ein/e TeilnehmerIn (C., steht an einer Kamera) sagt zu einem/einer anderen TeilnehmerIn (D.), der/die die rote Lampe am Model entlang bewegt, dass er/sie zu langsam war und fügt hinzu: ‚Sonst war es gut.‘“ (TB 11/104)

An diesem Beispiel ist neben den bedürfnisorientierten Arbeitsweisen „(...) brauch ich aber gleich wieder“, auch ein wertschätzender und respektvoller Umgang innerhalb der Gruppe erkennbar, was an Formulierungen wie „Darf ich (...)“ und „Sonst war es gut“ ersichtlich wird.

Dieses Verhalten wird im folgenden Zitat durch die soziale Anerkennung des/der Teamers/TeamerIn zusätzlich unterstrichen, was folgende/r TeilnehmerIn äußert:

„(...) und der/die hat mir und (Name eines/einer TeilnehmerIn) dann auch geholfen. Und dann haben auch die BetreuerInnen gesagt: ‚Super, wenn ihr euch helft!‘“ (1/366f)

KATEGORIE 2: PASSIVE UNTERSTÜTZUNG DURCH AUFMERKSAMKEIT

Das folgende Beispiel zeigt eine Form der passiven Unterstützung, die mit Aufmerksamkeit bezeichnet werden kann:

„Manche Zeit saß dann auch einfach mal jemand (Anm.: gemeint ist ein/e TeamerIn) neben mir, hat zugeguckt und so, was wir so machen, war eigentlich ganz cool.“ (36/138)

In dieser Aussage finden sich mehrere Dinge wieder; dass „einfach mal jemand“ neben dem/der TeilnehmerIn saß, impliziert, dass der/die TeamerIn Interesse an dem „was ... so (ge) mach(t)“ wird, zeigt. Es kann vermutet werden, dass der/die TeamerIn durch seine/ihre Aufmerksamkeit das Expertentum/Expertenerleben des/der TeilnehmerIn unterstützt hat. Dementsprechend bewertet der/die zitierte TeilnehmerIn die Anwesenheit des/der Teamers/TeamerIn als nicht kontrollierend oder einengend für ihn/sie. Vielmehr kann durch das „ganz cool“ und die Tatsache, dass der/die TeilnehmerIn diese Situation von sich aus erzählt, darauf geschlossen werden, dass er/sie die Situation als angenehm und wertschätzend erlebt hat, wodurch sich evtl. auch Rückschlüsse zu Selbstwirksamkeitserfahrungen ziehen lassen können. Die Selbstwirksamkeitserfahrung könnte in diesem Fall durch die Aufmerksamkeit des/der Teamers/TeamerIn verstärkt worden sein.

Eine erweiterte Form von Aufmerksamkeit kann als „fragende Aufmerksamkeit“ bezeichnet werden. Ein/e TeamerIn beschreibt diese Hilfe folgendermaßen: „Ich (gehe) halt immer wieder rum, (gucke) bei allen auf dem Bildschirm und (stelle) irgendwie dann noch mal so Fragen: Ist das denn hier auch druckbar?“ (11/328)

Dies sehen wir auch als eine Methode für Zusammenarbeit an, da die TeilnehmerInnen zu einem reflektierenden und aktiven Handeln anregt werden, anstatt dass ihnen (beispielsweise) direkt alles erklärt/vorgesagt wird. Dieser Ansatz geht über eine „reine Aufmerksamkeit“ hinaus, weil zusammenhängende Erläuterungen von den TeilnehmerInnen eigenständig erarbeitet werden könnten. Der individuelle Prozess der TeilnehmerInnen kann dabei durch die Fragen des Teamers zusätzlich angeregt werden.

So zeigt auch folgende Beobachtung, dass die TeilnehmerInnen sich aufmerksam gegenüber der Gruppe verhalten haben: „C., D., E., F., G. und H. arbeiten durchweg konzentriert, sie reden wenig miteinander und wenn es zum kommunikativen Austausch kommt, geht es um Arbeitsmaterial oder um Fragen in Bezug auf das fertigzustellende Projekt.“ (TB 9/15), „B., C. und D. arbeiten nun zusammen, sie tauschen Arbeitsmaterial aus und reden über ihre Projektverläufe.“ (TB 9/33) Hier wird deutlich, dass die TeilnehmerInnen „konzentriert“ arbeiten, über „ihre Projektverläufe“ reden und sich gegenseitig unterstützen. Zudem teilen sie aufmerksam das Arbeitsmaterial, was bereits über die rein passive Aufmerksamkeit hinausgeht.

KATEGORIE 3: ZWISCHEN ENTEIGNUNG UND KOLLABORATION: TEAMER/INNEN ALS WICHTIGE ANSPRECHPARTNER/INNEN

Die folgenden Beispiele weisen auf, dass die TeamerInnen als wichtige AnsprechpartnerInnen für kollaborative Prozesse im pädagogischen Making fungieren.

Hier zeigt sich, dass im Making-Prozess die TeamerInnen als erste Quelle für Hilfe angesehen werden: „(Wenn ich nicht weiterwusste,) habe ich gefragt und wenn die (TeamerInnen) es auch nicht wussten, dann habe ich da rumprobiert.“ (35/87f) Auffällig ist an dieser Aussage, dass anscheinend zunächst die TeamerInnen angesprochen werden und erst, wenn diese „es auch nicht wussten“, ein eigenständiges Lösungsvorgehen im Sinne von „rumprobieren“ angewendet wurde.

Auch die Aussage des/der folgenden Teilnehmers/Teilnehmerin verdeutlicht, dass die TeamerInnen im Prozess geholfen haben: „Also man konnte, klar, die Gruppe fragen, wie das geht oder die haben mir geholfen, die Betreuer dort.“ (28/58) Der/die TeilnehmerIn unterscheidet hier „die Gruppe fragen“ von der Hilfe durch die TeamerInnen („die haben mir geholfen“), was zwei interessante Aspekte sind: Er/sie nennt als erste Anlaufstelle die Gruppe („man konnte (...) die Gruppe fragen“), „gehoffen“ haben (ihm/ihr) dann aber die TeamerInnen.

Eine andere Beobachtung unterstreicht zusätzlich die Annahme, dass sich die Unterstützung der TeamerInnen auf die Motivation der TeilnehmerInnen auswirken kann:

„TeamerIn weist de/dien TeilnehmerIn an, den Browser zu öffnen. Der/die TeilnehmerIn nimmt die Maus und klickt auf das entsprechende Symbol. TeamerIn übernimmt Maus und gibt etwas ein. Dann übergibt er/sie dem/der TeilnehmerIn die Maus. TeamerIn erklärt dem/der TeilnehmerIn etwas, TeamerIn ergreift die Maus wieder. Teilneh-

merIn betrachtet den Bildschirm eingehend, lächelt und lehnt sich nach vorne. Dann bedient der/die TeilnehmerIn einen Regler und TeamerIn erklärt weiter. Es klappt nicht, TeamerIn übernimmt die Maus, TeilnehmerIn lehnt sich zurück, verschränkte Arme, den Blick auf TeamerIn. TeamerIn stöhnt, weil es nicht klappen will. Reaktion TeilnehmerIn: „Schwer, ne?“ – TeamerIn: „Ja, schwer.“ Dann klappt es.“ (TB 2/25).

In der Beobachtung ist erkennbar, dass der/die TeamerIn dem/der TeilnehmerIn mehrmals die Maus wegnimmt. Trotz der Enteignung ist hier aber kein Motivationsverlust („Schwer, ne?“) und/oder Desinteresse erkennbar, was darauf schließen lässt, dass es hier darauf ankam, den/die TeilnehmerIn zu unterstützen, weil er/sie die Funktionsweisen des Programms nicht zu kennen scheint und daher aktive Hilfe akzeptieren konnte. Der/die TeilnehmerIn ist in diesem Beispiel weiterhin in den Prozess integriert und „lächelt“/„lehnt sich zurück“, sodass zu vermuten ist, dass er/sie entspannt ist aufgrund dessen, was der/die TeamerIn ihm/ihr zeigt. Auch als der/die TeamerIn den/die TeilnehmerIn in dieser Beobachtung direkt verbal anweist, eine entsprechende Schaltfläche zu klicken, kommentiert der/die TeilnehmerIn die Durchführung mit „Da sieht man gleich – ich kann das!“ (ebd.) und identifiziert sich demnach mit dem Erfolg. Er/sie kann die Leistung als seine/ihre eigene akzeptieren und Selbstwirksamkeit empfinden. Die Form der Zusammenarbeit (Enteignung und Anweisung zwischen TeamerIn und TeilnehmerIn) ergibt sich hier aus dem zu vermittelnden Inhalt (Abläufe des Programms). Sie erfolgt offenbar in einer Form, die als Zusammenarbeit und nicht als Enteignung wahrgenommen wird.

Im folgenden Beispiel zeigt sich, wie einem/ einer TeilnehmerIn von dem/der TeamerIn bzw. KooperationspartnerIn geholfen wird; allerdings wird er/sie dabei von dem Prozess ausgeschlossen, was als „Alibi-Hilfe“ im kollaborativen Prozess gedeutet werden kann: „Der/die KooperationspartnerIn nimmt sich das Arduino von dem/der TeilnehmerIn (A.), sodass (A.) nun ohne Arduino da sitzt und auch nicht auf die Tätigkeiten des/der KooperationspartnerIn schauen kann, da ein/e andere/r TeilnehmerIn (B.) dazwischen sitzt. Er/sie sagt: ‚Ein falschgestecktes Kabel habe ich gefunden‘ und korrigiert dieses. (A.) schaut nicht in seine/ihre Richtung, hat (die) Hände unter dem Tisch. TeamerIn 1 schließt die Batterie an und sagt: ‚Ich mach jetzt an.‘“ (TB 3/83).

Diese Schilderung lässt vermuten, dass sich hier das Wegnehmen des Arduinos (Enteignung) demotivierend auf den/die TeilnehmerIn ausgewirkt hat. Das Material weist an einer anderen Stelle darauf hin, dass der/die TeilnehmerIn zuvor vermutlich schon interessiert war: „B. betastet seinen/ihren Arduino, den Piezo-Lautsprecher, mit

einer Hand. B. nimmt (den) Arduino in die Hand und steckt einige Kabel um.“ (T B3/58), doch kann man meinen, dass sein/ihr Interesse schwindet („schaut nicht in die Richtung“), als der/die KooperationspartnerIn ihm/ihr das Arduino wegnimmt und ihn/sie damit von dem Prozess ausschließt.

KATEGORIE 4: TEILNEHMER/INNEN WERDEN ZU EXPERT/INNEN FÜR ANDERE

Eine weitere Form der Zusammenarbeit zeigt folgendes Beispiel, in der ein/e TeilnehmerIn seine/ihre Expertise anderen anbietet: „Wenn jemand so einfache Fragen hat, zum Beispiel, wie kann man das und das machen und was für ein Tool ist das, dann könnte ich schon drauf eingehen, wie das funktioniert. Ich kenne das erst alles seit gestern.“ (12/52)

Hier fällt auf, dass der/die TeilnehmerIn, obwohl er/sie das verwendete „Tool“ erst am Vortag kennengelernt hat, anscheinend bereits Selbstwirksamkeitserfahrungen gemacht hat, die dazu geführt haben, dass er/sie anderen helfen möchte. Dieses Zutrauen wird noch dadurch bestärkt, dass er/sie die „einfache(n) Fragen“ mit „wie kann man das und das machen und was für ein Tool ist das (...)“ definiert, was darauf hinweist, dass er/sie sich fähig fühlt, etwas gezielt erklären zu können. Des Weiteren fällt hier auf, dass er/sie auf die Funktionszusammenhänge „eingehen“ kann, was nicht nur ein Indiz für seine/ihre selbstbewusste Handhabung des Tools darstellt, sondern auch einen Hinweis auf die vermittelnde Inhalte gibt, nämlich Zusammenhänge verstehen und weitergeben zu können.

Ein/e TeamerIn betont in Ergänzung daran, dass „das dann so super gutgetan (hat), weil er/sie mich entlastet hat in dem Moment; der/die hat den anderen gezeigt, wie, man die fusseligen Arbeiten macht, oder die auch weiter motiviert und drauf ein(zu)gehen, wie das funktioniert.“ (33/115)

Hier zeigt sich – neben der Entlastung für den/die TeamerIn –, dass der/die TeilnehmerIn nicht nur anderen helfen konnte, sondern scheinbar eine zusätzliche Motivation darüber entsteht, andere zu unterstützen. Des Weiteren zeigt sich hier, dass es im Making außerdem darum geht, „fusselige(n) Arbeiten(n)“ zu leisten, was auf eine feinmotorische Tätigkeit und/oder sehr differenzierte Tätigkeit hinweist.

Ebenso erklärt ein/e KooperationspartnerIn im Interview „(...) dass wir schon ein Grüppchen haben von fünf Leuten, die als MultiplikatorInnen funktionieren und das, was sie jetzt halt heute gelernt haben, weitergeben können; die wissen, wie es funktioniert.“ (16/84) Diese Annahme kann mit der Aussage des/der folgenden Teamers/Teamerin

zusammengefügt werden, der/die die kollaborativen Arbeitsweisen der TeilnehmerInnen so beschreibt: „Meistens haben die TeilnehmerInnen sich selber geholfen, um irgendwelche technischen Probleme zu lösen, wenn etwas nicht funktioniert hat oder Anregungen an andere gegeben, was man machen könnte.“ (38/396)

Hier zeigt sich, dass sich die TeilnehmerInnen bei funktionsorientierten, technischen Aspekten und auch bei der Ideenfindung gegenseitig Unterstützung bieten können.

Auch die Rolle und Teilnahme an einer Gruppe kann motivieren. „Also, ich hätte Lust, gerne daran weiterzumachen. Muss nur heute sagen, auch wieder, vielleicht jetzt so in einer Gruppe, vielleicht einmal in der Woche oder so.“ (12/61) In dieser Aussage zeigt sich sowohl der Wunsch nach Regelmäßigkeit („einmal in der Woche“), als auch der Wunsch nach sozialer Einbindung („so in einer Gruppe“), was die Wichtigkeit kollaborativer Prozesse im pädagogischen Making argumentativ unterstreicht.

KATEGORIE 5: STÖRUNG VON ZUSAMMEN- ARBEIT DURCH UNKOOPERATIVE UMGANGSWEISEN

Wir fanden auch Beispiele, in denen ein kooperativer und freundlicher Umgang weitestgehend fehlt und sich stattdessen abwertendes und/oder konkurrierendes Verhalten zeigt. So gestaltet sich z.B. die Kommunikation zwischen diesen TeilnehmerInnen in der Beobachtung als gewaltvoll: „(Situationsbeschreibung TB: A. und B. sitzen nebeneinander. Als A. aufsteht, setzt sich B. auf seinen/ihren Platz, um den Lötkolben besser zu erreichen.) A. kommt zurück und fordert B. auf, sich wieder auf seinen/ihren Platz zu setzen. A. sagt: ‚Steh mal auf, du AlleingängerIn.‘ B. steht auf und geht ganz weg. (...) B. (...) geht zu C. C. sagt zu B.: ‚Immer, wenn du kommst, passieren mir schlechte Sachen.‘“ (TB 9/70)

Ergänzend dazu wird auch (siehe oben: „geht ganz weg“) in einer weiteren Beobachtung deutlich, dass als Konsequenz einer unangenehmen Situation die Vermeidung der Situation folgt: „Zwei TeilnehmerInnen stehen vor der Kamera, A. hält eine Schablone mit einem Stück Draht vor sich und B. versucht, diese mit einer Taschenlampe nachzuzeichnen (Lightpainting), während C. hinter der Kamera steht und diese bedient. A. muss sie ganz ruhig halten, damit B. präzise nachzeichnen kann. Das Bild ist aufgenommen und nach C.'s Meinung nicht so gut geworden. C. und B. sind sich einig, dass A. die Schablone nicht ruhig genug gehalten hat. Daraufhin gibt A. die Schablone einem/einer anderen TeilnehmerIn und verlässt die Situation.“ (TB 13/17)

Wie auch in dem voran gegangenen Beispiel scheint sich der/die TeilnehmerIn nicht wohl in

der Zusammenarbeit zu fühlen und verlässt die Situation. Die beiden anderen TeilnehmerInnen geben zwar (konstruktives) Feedback („nicht ruhig genug gehalten“), dies motiviert ihn/sie aber anscheinend nicht ausreichend, um weiter an dem Vorhaben zu arbeiten.

In der TB 1 zeigt sich eine andere Situation, in der um den Zugang zum Laptop (bzw. die Aufmerksamkeit des/der Teamers/Teamerin) konkurriert wird (dies ist nicht eindeutig zu erkennen) und somit unkooperatives Verhalten zur Folge hat, was an Äußerungen wie („verkündet lautstark“) zu erkennen ist: „Nun steht die Frage im Raum, welche/r TeilnehmerIn zuerst seinen/ihren Arduino-Motor programmieren darf. A. verkündet lautstark, dass er/sie beginnen möchte, aber auch B. möchte in dieser Situation nicht zurücktreten und möchte auch programmieren. Letztendlich entscheidet TeamerIn 1, dass der Zufall entscheiden soll: Er/sie wirft eine Münze und lässt A. ‚Kopf‘ oder ‚Zahl‘ wählen. A. entscheidet sich für ‚Kopf‘, es erscheint ‚Zahl‘ und A. äußert: ‚Du hast einen Trick gemacht!‘“ (TB 1/54)

Ein/e TeamerIn stellt einen Zusammenhang zwischen unkooperativen Verhaltensweisen und den vorhandenen Ressourcen her: „(...) dass die begrenzte Ressource der Betreuung dazu führt, dass sich Kinder (...), also, die haben sich nicht fies gestritten. Aber sie haben sich schon darum gestritten, wer Erster, Zweiter oder Dritter in der Reihe ist und haben da auch sich gegenseitig immer wieder: ‚Nee, du hast doch jetzt gelogen‘ und ‚Nee, du‘, also da war schon so ein bisschen Konkurrenzkampf.“ (33/151)

Ein ähnliches Ungleichgewicht ist in einer Beobachtung zu erkennen, in der sich zwar beide TeilnehmerInnen mit eigenen Arduinos beschäftigen, sich A. dennoch übergriffig B. gegenüber verhält, indem A. unaufgefordert B. immer wieder Kabel in seinem/ihrer Steckbrett umsteckt. Dabei rechtfertigt A. sein/ihr Verhalten mit Äußerungen wie: „Hat TeamerIn 1 gerade gesagt!“ (TB 3/10) und B. durch: „Ich mach das gleich bei dir“ (TB 3/17); „Nein, lass das mal (...) Wir müssen jetzt warten.“ (TB 3/39) vom eigenen Ausprobieren abhält, was offensichtlich mit den Verhaltensweisen des/der Teamers/Teamerin in Verbindung gebracht, damit gerechtfertigt wird.

RÜCKSCHLUSS ZUR PRAXIS

Zu Formen von Zusammenarbeit in Making Workshops konnten wir viele Kategorien finden. An den ausgewählten Kategorien und beispielhaften Passagen wird deutlich, dass ein unterstützendes Handeln unter den TeilnehmerInnen und TeamerInnen stattfand: Sie haben Materialien untereinander geteilt, sich wertschätzendes Feedback gegeben und sich gegenseitig geholfen. Die Form der Zusammenarbeit bezieht sich in den ersten Kategorien auf die gegenseitige Unterstützung und Aufmerksamkeit innerhalb der Gruppe, wenn man selber nicht weiterkam. Die TeilnehmerInnen verhielten sich der Gruppe zugewandt, fokussierten allerdings zugleich sich selber sehr stark.

Es zeigt sich zudem, dass die TeamerInnen als wichtige AnsprechpartnerInnen gelten, es aber auch mal in Ordnung zu sein scheint, dass diese nicht immer eine Lösung für ein Problem parat hatten. Die TeilnehmerInnen haben sich dann auch gegenseitig unterstützt.

Wir fanden auch Situationen, in denen sich TeamerInnen enteignend oder anweisend den TeilnehmerInnen gegenüber verhielten, was in den aufgeführten Beispielen sowohl demotivierend als auch motivierend auf sie wirkte. Auch hier zeigt sich, dass die Motivation dann erhalten zu bleiben scheint, wenn der/die TeilnehmerIn in den Prozess eingebunden bleibt (siehe dazu auch Bildungspotenzial 01).

Insgesamt ziehen wir im Rahmen dieser Forschungsfrage den Schluss, dass die Form der Unterstützung auch davon abhängig ist, was zu diesem Zeitpunkt der zu vermittelnde Inhalt ist und in wieweit die TeilnehmerInnen hier schon „sicher“ sind. Wir sehen daher folgenden Zusammenhang zwischen dem zu vermittelnden Inhalt, der Form der Unterstützung und der Wirkung im pädagogischen Making:

- Wenn TeilnehmerInnen Inhalte bereits beherrschen, können und wollen viele von ihnen ihr Wissen an andere weitergeben
- Wenn dieses Wissen nicht vorhanden ist und nicht erreichbar zu sein scheint, wird der Wissensvorsprung der TeamerInnen nicht nur akzeptiert, sondern auch eingefordert

Des Weiteren kann hier angemerkt werden, dass es vermutlich darauf ankommt, dass die TeilnehmerInnen erst unterstützen, wenn sie sich (durch die Zusammenarbeit mit den TeamerInnen) die Inhalte (erfolgreich) erschlossen haben. Es wurde ebenso erkannt, dass die Gruppe als soziales Gefüge für die TeilnehmerInnen ein wichtiger Motivationszusammenhang zu sein scheint.

In den aufgeführten kollaborativen Prozessen kam es jedoch auch dazu, dass TeilnehmerInnen unkooperativ miteinander umgingen. Man kann vermuten, dass es dazu kam, weil TeilnehmerInnen sehr auf ihr eigenes Produkt fixiert waren, sodass entsprechende konkurrierende Verhaltensweisen entstehen konnten.

Damit zeigt sich ein interessanter systematischer Konflikt: Pädagogisches Making möchte sehr stark bei den Bedürfnissen, Interessen und Fähigkeiten des Einzelnen ansetzen und das Selbermachen in den Mittelpunkt stellen. Damit wird notwendigerweise sehr stark auf den Einzelnen fokussiert.

Zugleich interessiert aus pädagogischer und politischer Sicht die Utopie der Zusammenarbeit und der Kollaboration, wie sie in der Making-Szene z.T. auch gelebt wird. Zusammenarbeit wird dabei zu einem möglicherweise nicht immer klar geplanten, weiteren Lernziel und zu einer normativen Größe, an der „gutes und schlechtes“ Verhalten der TeilnehmerInnen und TeamerInnen gemessen wird.

Wir ziehen aus diesen Beobachtungen und Überlegungen den Schluss, dass man hier den Jugendlichen zunächst zugestehen sollte, dass sie ihre individuellen Ideen auch individuell umsetzen können. Wenn es darüber hinaus darum gehen soll, ein gemeinschaftliches Making anzuregen, bräuchte es womöglich klarere Zielsetzungen und noch weitere methodische Anreize.

Zudem muss ernst genommen werden, dass es tatsächliche Konkurrenzsituationen im Making gibt: Aufmerksamkeit, Anerkennung und Zugang zu Ressourcen sind schließlich tatsächlich begrenzt und es ist naheliegend, dass Jugendliche darum konkurrieren, zumal sie aus Schule und Lebenswelt Muster konkurrierenden Verhaltens kennen.

Die Lernziele im pädagogischen Making, sowohl ein sehr individuelles Produkt und einen sehr persönlichen Making-Prozess für alle TeilnehmerInnen zu initiieren und zugleich Zusammenarbeit, Fairness und Rücksichtnahme anzustreben, stehen in einer Spannung zueinander, die methodisch aufgegriffen und weiterentwickelt werden sollte und nicht in einer normativen Abwertung von vermeintlich zu egozentrischem TeamerInnen- oder TeilnehmerInnen-Verhalten enden sollte.

03:

BILDUNGSPOTENZIAL

Technik- aneignung

Im pädagogischen Making gehört es dazu, technische Zusammenhänge zu verstehen und dieses Wissen für die Umsetzung der eigenen Making-Produkte zu nutzen. Hier vermuteten wir ein weiteres Bildungspotenzial. In der Konzipierung der Praxis-Workshops entwickelten wir verschiedene Methoden und Formate, um Technikaneignung für die TeilnehmerInnen zu ermöglichen. Uns interessierte nun, ob, wie und warum sich TeilnehmerInnen Technik in Making Workshops aneigneten und wie sie mit diesem neuen Wissen umgingen. Wir vermuteten also, dass Technikaneignung im pädagogischen Making ...

- ... dazu führen kann, dass TeilnehmerInnen technische Zusammenhänge verstehen und das Wissen dann eigenmotiviert anwenden;
- ... dazu führen kann, dass TeilnehmerInnen ihre Meinung über Technik verändern;
- ... dazu führen kann, dass TeilnehmerInnen Technik als beeinflussbar wahrnehmen und für ihre eigenen Interessen und Bedürfnisse nutzen.

Innerhalb dieser Ergebnispräsentation veranschaulichen wir sechs Kategorien aus dem Feld „Technikaneignung“ in Making Workshops. Hier lassen sich sowohl individuelle Umgangsweisen als auch Interaktionen mit anderen TeilnehmerInnen im Umgang mit Technik beobachten. Dadurch können wir Rückschlüsse dazu ziehen, inwiefern Making-Technologien und die angewendeten Methoden einen Einfluss auf das Lernen in den Making Workshops genommen haben und ob/wie sich die TeilnehmerInnen Technik selbständig aneignen. Des Weiteren ergibt sich die Frage, wie/auf welche Weise eignen sich TeilnehmerInnen im pädagogischen Making Technik an, die sie selbst kontrollieren und herstellen können?

KATEGORIEN IN BEZUG AUF „TECHNIKANEIGNUNG“ – PREVIEW:

Die Ergebnisse zeigen verschiedene Kategorien von Technikaneignung auf, die sich folgendermaßen unterscheiden lassen:

- TeilnehmerInnen entwickeln Motivation für die Aneignung von Technik
- TeilnehmerInnen eignen sich Technik autodidaktisch durch eigenmotivierte Handlungsweisen an
- TeilnehmerInnen eignen sich Technik durch Einführungen der TeamerInnen an
- TeilnehmerInnen entwickeln eigene Produktideen durch ein erweitertes Verständnis von Technik

In einem abschließenden Rückschluss beziehen wir uns darauf, wie Motivation in Making Workshops entsteht und folglich zu Aneignung von Technik führen kann.

KATEGORIE 1: HAPTISCHE UND ASSOZI- ATIVE ANEIGNUNG DURCH DEN AUFFORDERUNGSSCHA- RAKTER DER TECHNIK

Ein/e TeilnehmerIn veranschaulicht assoziative und haptische Herangehensweisen in Bezug auf die Funktionsweisen von Making-Technologien, die durch den Aufforderungscharakter der Technik hervorgerufen zu werden scheinen. Diese Deutung wird dadurch bestätigt, dass ein/e TeilnehmerIn als ersten Impuls der Technik entgegenbringt: „Das sieht wie ein Spiel aus!“ Tritt an den Tisch, auf dem Arduino samt Zubehör liegt, heran und hat sofort die einzelnen Zubehörtteile (Lämpchen, Motor, Kabel, Holzklammern, Hallo-ween-Augen) in den Händen.“ (TB 1/1)

An der Situation wird deutlich, dass der/die TeilnehmerIn keine Hemmschwellen in Bezug zur (scheinbar) unbekannten Technologie zeigt, sondern haptisch („in den Händen“) und assoziativ („Spiel“) auf die Technologie reagiert. Hier zeigt sich, wie Technikaneignung durch Anknüpfung an Bekanntes (assoziativ) und durch erkundende Herangehensweisen (anfassen) abläuft.

Ein/e weitere/r TeilnehmerIn tritt ebenso assoziativ-spielerisch an die Making-Technologien heran: „Hello, hello, do you speak English?“. Der/die TeilnehmerIn klopft auf den Tisch und beugt seinen/ihren Kopf zum Arduino und versucht, mit ihm zu sprechen.“ (TB 10/82)

Es zeigt sich, dass der/die TeilnehmerIn Bezüge zu den Technologien aktiv und angstfrei herstellt. Man kann anhand dieses Beispiels erkennen, dass der/die TeilnehmerIn sehr assoziativ-fantasievoll und/oder spielerisch der Technologie entgegentritt (indem er/sie mit ihr, der Technologie spricht), weil er/sie sie entweder nicht kennt, oder aber eine künstliche (sprechende) Intelligenz vermutet, weil diese seine/ihre Fantasie in Bezug auf digitale Technik anregt.

Auch andere Beispiele zeigen ein haptisches Vorgehen: „A. und B. sitzen an einem PC und packen gemeinsam das Arduino aus und betrachten es. Die TeilnehmerInnen wirken durch die Mimik und Körperhaltung interessiert. TeamerIn 1 kommt zum Gruppentisch und erklärt etwas für alle. A. fragt TeamerIn 1 wo er/sie das Arduino anschließen soll. B. wartet die Antwort nicht ab und schließt das Verbindungskabel an das Arduino an und reicht es A. für den Anschluss an den PC.“ (TB 10/1). Hier werden die Technologien „ausgepackt“ bzw. „in (die) Hand“ genommen, was für ein eigenmotiviertes Interesse seitens der TeilnehmerInnen sprechen kann. Die Formulierung „wartet die Antwort nicht ab“ aus TB 10 weist dabei auf Neugierde hin, die zustande kommt, wenn neue Technik/Gegenstände/Möglichkeiten zur Verfügung stehen. Der

Wunsch nach Lernen/Erprobung scheint drängend, was durch die Erklärung des/der Teamers/Teamerin scheinbar nur ergänzt bzw. aufgehalten wird.

Eine weitere Form der Aktivierung der TeilnehmerInnen zeigt sich in der folgenden Beobachtung, in der mit dialogischen Methoden die Eigenschaften von 3D-Modellen gemeinsam diskutiert werden, nachdem diese haptisch erkundet wurden: „Die Jugendlichen haben ein 3D-Modell in der Hand und stellen in begeistertem Tonfall Fragen zum Design: ‚Kann man das anmalen?‘, ‚Kann man auch zweifarbig drucken?‘.“ (TB 5/31)

Anhand dieses Beispiels wird deutlich, dass das haptische und visuelle Erkunden der Modelle zu weiterführenden Fragen anregt, was ebenso als Aufforderungscharakter für weitere Technikaneignung gewertet werden kann.

Dabei wird im folgenden Zitat auch die Einführung im Umgang mit Software als haptisch und erkundend wahrgenommen, was eine/n TeamerIn im Interview betont: „Noch bevor man irgendwas erklärt hat, wird dann auch mit der Maus rumgescrollt und gezoomt und geguckt.“ (11/27) Die Materialien selbst regen offenbar zum Ausprobieren an, haben einen Aufforderungscharakter. Das zeigt auch folgendes Zitat eines Teilnehmers: „Je mehr man an Material hat, umso mehr kann man auch ausprobieren und das fand ich schon ganz cool.“ (08/115)

Technikaneignung findet hier also hauptsächlich über erkundende Methoden statt, die mit erläuternden und/oder dialogischen Methoden ergänzt werden.

Auch scheint ein/e TeilnehmerIn das Haptische („in der Hand“) als förderlich für Selbstwirksamkeitserfahrungen anzusehen: „Es ist schön, was zu erschaffen, was man nachher auch wirklich so in der Hand hat.“ (21/64) Hier zeigt sich, dass etwas Vorzeigbares „so in der Hand“ die Wertigkeit des Produktes erhöht. Dies führen wir darauf zurück, dass das Produkt die eigenen Fähigkeiten und Stärken widerspiegelt, also das, was vorher gelernt wurde, aufzeigt und nun eine eigene objektive, vorzeigbare Existenz hat.

KATEGORIE 2: AUTODIDAKTISCHE VERHAL- TENSWEISEN DURCH EIGEN- MOTIVATION UND FREIE STRUKTUREN

Das folgende Beispiel zeigt eine eigenmotivierte Aneignung durch Technik. Der/die TeilnehmerIn erzählt von einem autodidaktischen Prozess, indem er/sie „so ein Tutorial an(ge)guckt (hat)“. Er/sie betont: „Also auf der Seite gibt es halt so eine Fragefunktion und da kann man zum

Beispiel sehen, wie man hier so ein Spiel macht. Das habe ich dann jetzt auch gerade gemacht, also ein Pingpong-Spiel.“ (36/81)

Hier beschreibt der/die TeilnehmerIn seine/ihre Erfahrungen mit den Tutorial-Funktionen, die er/sie durch den Workshop „jetzt auch gerade gemacht“ hat. Die vermittelten Möglichkeiten zur selbständigen Aneignung/Erweiterung von Programmierkenntnissen hat er/sie für die Erstellung seines/ihrer Pingpong-Spiels genutzt. Auch an anderen Stellen des Interviews ist zu erkennen, dass er/sie selbständig über den Verlauf seines/ihrer Lernprozesses entscheidet: „Viele andere haben auch Spiele gemacht mit so Ist-Funktionen. (...) Das habe ich jetzt nicht gemacht, ich habe halt nur so Animationen gemacht.“ (36/60)

Im weiteren Verlauf des Interviews betont er/sie noch einmal diese Funktion: „Das war schon ganz cool, die Tutorial-Funktion.“ (36/91) und sieht den Vorteil darin, dass „dann nicht immer alle am Ort sein (müssen)“. (36/92) Er/sie erkennt diese Art der Hilfe also als eine Möglichkeit an, die er/sie orts- und personenunabhängig für ihre eigenen Ziele und Interessen („so Animationen“) verwenden kann, stellt bereits einen Transfer in seinem/ihren Alltag her.

In den folgenden Beispielen wird die freie und offene Lernatmosphäre von einigen interviewten TeilnehmerInnen und TeamerInnen positiv bewertet, indem sie die eigenständige Entscheidung über Strukturen des Workshops betonen: „Wir dürfen auch, wenn wir wollen, einfach gehen und ein bisschen Fußball spielen oder so. Man kann einfach wiederkommen und weitermachen!“ (27/165), TeamerIn: „(Es entstanden manchmal) Wartezeiten, aber trotzdem saßen die Kids nicht rum und haben sich gelangweilt, sondern haben sich dann angeguckt was die anderen machen, irgendwie haben die immer so rumgewechselt und das fand ich total schön, die haben sich immer selbst neue Aufgaben gesucht.“ (33/144), TeilnehmerIn: „Wenn wir irgendwie keine Lust mehr hatten oder so kurz, dann konnten wir uns aufs Sofa legen, für eine halbe Stunde entspannen und so und dann ging es wieder weiter!“ (36/141).

An den Aussagen wird deutlich, dass die TeilnehmerInnen durchaus motiviert waren („weitermachen“, „ging es weiter“) und der Workshop sie dazu einlud, ihre Zeit frei einteilen zu können. Es scheint, als sähe der/die als zweites aufgeführte TeilnehmerIn die auferlegte (sehr offene) Struktur nicht im Konflikt zu seiner Motivation, somit wirkt es so, als würde er/sie mit „ging es weiter“ sich selber meinen und selbstreflexiv agieren. Hier wird deutlich, dass die TeilnehmerInnen und der/die TeamerIn die offene Gestaltung der Atmosphäre als „schön“ bewerten, weil sie sich ihren Lernrhythmus selber (und selbstwahrnehmend) einteilen konnten.

Ein/e andere/r TeilnehmerIn beschreibt in Ergänzung daran, wie seine/ihre Eigenmotivation im Workshop entstanden ist: „Jetzt nicht so: „Du musst das schaffen und du musst es unbedingt können.“ (21/88), sondern „(...) dass man selber was ausprobieren darf, also Lernen durch Machen.“ (21/2) Das Zitat weist darauf hin, dass er/sie die Lernatmosphäre als entspannt im Sinne von nicht streng vorgegebener (Lern-)Inhalte empfunden hat, wohingegen „schaffen“/„können“ vermutlich als etwas Negatives von ihm/ihr angesehen wird, was man machen „muss“, sprich einen Zwang bzw. Drucksituation entsteht, Leistung zu erbringen. Hier scheint die Chance, „selber was ausprobieren“ zu können und auf diese Art und Weise „durch Machen“ lernen zu dürfen, eine positive bzw. motivierende Wirkung auf ihn/sie zu haben.

Die folgende Aussage macht demgegenüber deutlich, dass eine Aufgabe nicht den Anforderungen des/der Teilnehmers/Teilnehmerin entspricht, wenn er/sie sich unterfordert fühlt. Hier scheinen die Vorgaben zu starr gewesen zu sein: „Dann konnten wir am Anfang noch aus Papier so einen Würfel basteln, wo wir eine LED reinstecken konnten, aber das hat, glaube ich, keiner gemacht, weil das war jetzt halt nicht so anspruchsvoll und so interessant.“ (36/54)

Hier zeigt sich jedoch auch, dass „herausfordernd“ und „interessant“ durchaus motivierende Indikatoren für Technikaneignung darstellen können.

KATEGORIE 3: HERAUSFORDERUNGEN FÜR PERSÖNLICHE WEITERENT- WICKLUNG

Des Weiteren zeigt sich an vielen Stellen des Forschungsmaterials, dass Selbstwirksamkeitserfahrungen dann entstehen, wenn ein Über-sich-Hinauswachsen seitens der TeilnehmerInnen stattfindet. So schildert ein/e TeilnehmerIn eine entsprechende Situation beispielsweise wie folgt: „Das (habe ich) einfach nicht hingekriegt. Bei den Figuren aus Draht, da habe ich mir sogar weh getan. Ich habe mir den Finger mit so einer Zange geklemmt. Das hat gestern nur weh getan, heute tut es nicht mehr weh. Weil dann haben wir, das war wirklich schwierig, wir haben die Figuren an so einem Draht festgemacht, dass wir die halten konnten. Bei manchen Sachen, die waren einfach so klein, die waren wirklich schwer nachzuzeichnen. Am Ende hat es aber geklappt!“ (27/57)

Der/die TeilnehmerIn schildert seinen/ihren Umgang mit einer Herausforderung, eine Figur aus Draht zu basteln, dahingehend, dass er/sie zunächst betont, wie schwer das war („das habe ich einfach nicht hingekriegt“, „wirklich schwierig“). Am Ende schließt er/sie seine/ihre Erzählung mit der Benennung seiner/ihrer persönlichen Weiter-

entwicklung ab („Am Ende hat es aber geklappt!“). Dies zeigt, dass er/sie die Herausforderung angenommen und trotz (bzw. gerade aufgrund) des „Weh tun's“ motiviert war, sein/ihr Ziel zu verfolgen, sodass er/ihr mit einem Erfolgserlebnis diese Erzählung abschließen kann. Die Erfahrung des/der Teilnehmers/Teilnehmerin „da habe ich mir sogar weh getan“ weist dabei zudem auf den Sicherheitsaspekt hin, der in Making Workshops eine ernstzunehmende Rolle spielt/spielen sollte, wenn derartige Herausforderungen (pädagogisch) integriert werden.

Ein/e TeamerIn weist ebenso auf die „gefährliche“ Eigenschaft einer Making-Technologie hin, die „genutzt“ wird, um Herausforderungen seitens der TeilnehmerInnen zu meistern: „LötKolben sind trotz allem was Tolles. Weil das ein gefährliches Gerät ist, man kann sich daran verbrennen, das ist eine Herausforderung und es wird auch gerne angenommen. Und bin der Meinung, dass das ein Teil (gemeint ist: ein Inhalt des Workshops) sein sollte, auch zu löten.“ (19/51)

Wir glauben, dass der genannte LötKolben hier als Sinnbild für den Aspekt der Herausforderung steht: Unabhängig davon, ob es ein LötKolben oder etwas anderes ist, kann es für Selbstwirksamkeitserfahrungen hilfreich sein, wenn der/die TeilnehmerIn Herausforderungen, die mit einer Gefahr einhergehen, annehmen.

Ein/e andere/r TeamerIn beschreibt dabei ebenso das erfolgreiche Meistern einer Herausforderung: „(Name eines/einer Teilnehmers/Teilnehmerin), für den/die war das wirklich sehr schwierig, so feine Sachen wie Draht zusammen zu drehen, anzulöten; dann merk ich, das ist schon das Schwierigste. (...) Jetzt lötet er/sie voll selbständig das Ding an, er/sie guckt mein Beispiel, was ich gebastelt habe, an und baut es nach. (...) Er/sie versteht also, wie das alles funktioniert.“ (18/30) Hieran wird ersichtlich, dass sowohl die Verstehensleistung des/der Teilnehmers/Teilnehmerin als auch dessen/deren Feinmotorik eine Rolle für das Meistern dieser Herausforderung gespielt hat. Hier merkt der/die TeamerIn zusätzlich an, dass die Methode des Selberrnachmachens („er/sie guckt mein Beispiel (...) an“) den/die TeilnehmerIn angeregt hat, Dinge anschließend selbständig zu tun. Hier kann gezeigt werden, welche weiteren Faktoren beim Lernen ebenso eine Rolle spielen können: die Möglichkeit, etwas selber zu machen und daran zu scheitern; Beobachtung, Nachahmen, Ausprobieren und „zähes“ Üben.

Diesbezüglich ist auch das Zitat des/der folgenden Teilnehmers/Teilnehmerin interessant, der/die den Prozess der persönlichen Weiterentwicklung so beschreibt: „Am Anfang war das noch nicht sehr schön. In den ersten Tagen wussten wir halt noch nicht so richtig, wie das funktioniert. (...) Also es hat mir wirklich Spaß gemacht. (...) Also, mich hat besonders interessiert mit der Kamera zu

arbeiten. Also, mir hat das wirklich Spaß gemacht, auch was zu fotografieren.“ (27/119)

Hier wird deutlich, dass der/die TeilnehmerIn seinen/ihren Lernprozess reflektiert, da er/sie anfangs keine Kenntnisse über die verwendete Making-Technologie hatte („(...) wussten wir noch nicht so richtig, wie das funktioniert“), jedoch vermittelt sich auch, dass der/die TeilnehmerIn vermutlich etwas frustriert über diesen Punkt zu sein schien („nicht so richtig“). Daraufhin beschreibt er/sie seine/ihre kleinschrittige Weiterentwicklung: Zunächst bewertet er/sie das Produkt nach optischen/ästhetischen Kriterien („noch nicht sehr schön“), dann entwickelt er/sie Motivation/Freude am Umgang mit der Kamera („wirklich Spaß“) und dann kann er/sie die Tätigkeit anscheinend selbständig („mich besonders interessiert“) durchführen. Im Laufe dieser Entwicklung ändert sich sein/ihr Erleben dahingehend, dass er/sie zweimal betont, dass es ihm/ihr „Spaß“ gemacht hat und er/sie Interesse für die Inhalte entwickeln hat, was den Rückschluss zulässt, dass er/sie zum Zeitpunkt des Interviews zu der Schlussfolgerung für sich selbst kommt, dass er/sie sich weiterentwickelt hat. Hieran werden Selbstwirksamkeitserfahrungen erkennbar, die der/die TeilnehmerIn in der Erstellung seines/ihrer Making-Produkts durchlaufen ist: Erst traut er/sie sich etwas nicht zu, dann wird er/sie überzeugt/hat Erfolge, gewinnt Selbstvertrauen, erkennt sein/ihr individuelles Bedürfnis, etwas „schön“ haben zu wollen, stellt sich einer persönlichen Herausforderung, lernt, wie etwas „funktioniert“ und wächst letztendlich über sich hinaus, indem er/sie etwas selber beherrscht.

An dem aufgezeigten Verlauf im Interview zeigt sich außerdem, dass ein reflektierendes Gespräch eine geeignete Methode nach dem Workshop sein kann, um Selbstwirksamkeitserfahrungen zusätzlich zu fördern, weil der/die TeilnehmerIn sich (womöglich) erst bewusst über seine/ihre Fähigkeiten geworden ist, als der/die InterviewerIn mit ihm/ihr darüber sprach.

KATEGORIE 4: TECHNIKANEIGNUNG ALS WEG FÜR EINE GEZIELTE PRODUKTERSTELLUNG

Die folgenden beiden Beispiele zeigen, dass die Technik als Gegenstand des Lernens (in diesen Fällen war es Arduino) in den Hintergrund gerät und das Making-Produkt die Aneignung der Technik motiviert: „Wir machen ja gerade eine Uhr und das interessiert mich so sehr; ich habe diesen Ehrgeiz, dass ich diese Uhr zum Laufen bringe und dass halt alles klappt.“ (22/65), „Dass man herausfinden kann, wie Pflanzen halt sprechen oder reden und ihre Geräusche, und ob es denen gut geht und ob es denen schlecht geht. Ja, das rauszufinden.“ (6/46)

An den aufgeführten Zitaten ist erkennbar, dass die TeilnehmerInnen ein Ziel verfolgen (z.B. die Konstruktion der Uhr) und dabei das Erlernen der Technologie als notwendig, aber nebensächlich ansehen. Die beiden TeilnehmerInnen erleben sich selbst als ehrgeizig, in dem sie das Ziel „wie Pflanzen halt sprechen“ und „(...) diese Uhr zum Laufen bringen“ erfolgreich und eigenständig umsetzen möchten.

Ein/e KooperationspartnerIn aus einem anderen Workshop kritisiert hingegen das Vorgehen: Zwar bewertete er/sie es als einen „schönen Einstieg“ (16/13), der „für die Kinder recht gut nachzuvollziehen“ (16/15) war, jedoch „ein bisschen wenig Handanlegen für die Kinder“ (16/16f) beinhaltete. Aus der Bezeichnung „Handanlegen“ kann geschlossen werden, dass hier ein intensiver konstruierender Umgang mit der Technik befürwortet wird. Im weiteren Verlauf des Interviews wird betont, dass die TeilnehmerInnen „(...) eigentlich recht konzentriert bei der Sache (waren). Nur so mit der Zeit ließ so ein bisschen die Konzentration nach, da hat man sich dann doch noch eher mit anderen Dingen beschäftigt oder mit den Nachbarn immer so ein bisschen zwischendurch unterhalten.“ (16/27)

Man kann hier vermuten, dass die Vorstellung des/der Kooperationspartners/-partnerin, wie Aneignung der Technik umgesetzt werden sollte, in dieser Beurteilung in den Vordergrund gerückt ist. Scheinbar hat er/sie die offene Lernatmosphäre, in der auch Unterbrechungen und Gespräche gezeichnet ist, als zu wenig lerneffizient betrachtet.

Ergänzend dazu betonen zwei TeamerInnen die Wichtigkeit von Einführungen in die Making-Technologien, hier in Form von Stationen-Lernen. Dazu äußert ein/e TeamerIn, dass dies „sehr gut funktioniert hat; wo dann erst mal so Tische (waren), an denen wir verschiedene Tools eingeführt haben, also wo (die TeilnehmerInnen) dann drei Tische, drei Gruppen und dann so ein Rotationssystem (waren), sodass man halt immer eine Person, eine bestimmte kleinere Gruppe im Blick hat.“ (38/500)

Ähnlich sieht es ein/e andere/r TeamerIn: „Wir bringen das bei, wir geben die Basics, wie es funktioniert, machen ja auch so kleine Einführungen, wie das jetzt möglich ist und nachher machen die (TeilnehmerInnen) freie Projekte. Ich würde als Strategie einfach so weitermachen.“ (38/391) Hier gerät die Aneignung von Technik zwar auch in den Hintergrund, fällt jedoch nicht ganz raus. Die TeamerInnen führen hier in die Technologie ein, um die TeilnehmerInnen zu befähigen, anschließend eigene „freie Projekte“ durchführen zu können. Hier weist die Aussage der/des genannten Teamers/Teamerin „(...) wir geben die Basics, (...), machen ja auch so kleine Einführungen, (...)“ erneut auf den Zusammenhang

zwischen Einführungen und „(...) freie(n) Projekte(n).“ hin.

Dementsprechend beantwortet ein/e TeilnehmerIn die Frage nach der Entstehung des Making-Produkts folgendermaßen: „Wir waren einfach kreativ! Also wir haben uns vieles ausgedacht, auch wie man das machen kann.“ (28/64f)

Mit dieser Aussage betont er/sie durch die Verwendung des Pronomens „wir“, dass das Erschließen der Inhalte gemeinsam stattfand und von ihm/ihr als „einfach“ erlebt wurde, was auf die Niederschwelligkeit der Möglichkeiten und die Vorteile von kollaborativen Prozessen hinweist. Außerdem betont er/sie neben der eigenständigen Kreativitätsleistung „ausgedacht“/„einfach kreativ“ auch die funktionsorientierte und konstruierende Handlung, da seine/ihre Darstellung auch den Aspekt „wie man das machen kann“ mit einbezieht, was darauf hinweist, dass die technologische Anforderung des Produktes die TeilnehmerInnen aufgefordert hat, sich die technischen Funktionsweisen anzueignen.

KATEGORIE 5: TECHNIKANEIGNUNG ÜBER NACHAHMUNG UND FEHLER

Eine einführende Herangehensweise an die Technik beschreibt ein/e TeamerIn folgendermaßen: „Man macht so ein Experiment mit denen und dann loslassen, dass sie einfach auch Sachen ausprobieren.“ (29/152)

Hier ist es nach Aussagen des/der Teamers/Teamerin besonders hilfreich, wenn „(...) sie gucken, also mein Beispiel, was ich gebastelt habe, sich angucken und nachbauen, also auch die Konstruktion, weil sie verstehen, wie das alles funktioniert.“ (29/31) Hier zeigt sich, dass die erfolgreiche konstruierende Nachahmung der Tätigkeiten des/der Teamers/Teamerin dazu führt, dass Funktionsweisen verstanden werden.

Des Weiteren finden wir hier eine Parallele zu dem in Bildungspotenzial 1 genannten Aspekt des Selbermachens, denn auch hier findet sich ein Hinweis darauf, dass die erfolgreiche Umsetzung eines funktionierenden Produkts durch die Vorgabe des/der Teamers/Teamerin dazu führt, Technik anschließend selbstbestimmt („loslassen“/„ausprobieren“) zu nutzen, weil die Funktionsweisen verstanden werden.

In Anknüpfung daran lässt das folgende Interview mit einem/einer TeilnehmerIn vermuten, dass die vorgegebene Technikeinführung dazu führt, dass er/sie Interesse am „Tüfteln“ entwickelt: „Dann gucke ich (dem/der TeamerIn) halt über die Schulter und dann irgendwann kam das Interesse dann selber. (...) Mich fasziniert dieses Tüfteln. Ich kann selber irgendwo Fehler machen und nachher rausfinden, wo der Fehler jetzt liegt und das verbessern.“ (21/59)

Hier wird der Aspekt, „Fehler (zu) machen“ explizit hervorgehoben und positiv besetzt, da Fehler die Möglichkeit bieten, „nachher herauszufinden, wo der Fehler jetzt liegt und das zu verbessern“.

Der/die TeilnehmerIn sieht das Auftreten von „Fehlern“ als zum Schaffungsprozess zugehörig und lässt sich davon nicht frustrieren, sondern eher dazu motivieren, sein/ihr Handeln zu überprüfen, was für eine selbstgesteuerte Aneignung von Technik spricht. Formulierungen wie „Mich fasziniert (...)“ oder „das Interesse (kam) dann selber“ weisen außerdem darauf hin, dass der/die TeilnehmerIn Selbstwirksamkeitserfahrungen in Bezug auf Making bzw. „Tüfteln“ aufbaut.

Ebenso findet sich anhand der Erläuterungen eines/r anderen TeilnehmerIn der Aspekt wieder, dass Fehler machen sinnvoll für die Entwicklung eigener Ideen im Lernprozess ist: „Die (TeamerInnen) haben selbst gesagt, wenn man Fehler macht, ist das nicht schlimm, man kann es reparieren, also lass deine Idee frei.“ (37/76)

KATEGORIE 6: STRATEGIEN, UM INTERESSE/ MOTIVATION AUFZUBAUEN

Einige Beispiele zeigen, dass aufgrund mangelnder Motivation seitens der TeilnehmerInnen, keine Technikaneignung stattfand. Dies sehen die TeamerInnen darin begründet, dass sie nicht über ausreichende Strategien zur Entwicklung von Motivation verfügen, insbesondere, wenn den TeilnehmerInnen in einer offenen Methodik alternative Tätigkeiten offengehalten werden: „Vom Gefühl her finde ich es manchmal schade, dass ich noch keine Strategien dafür habe, also wenn sie (die TeilnehmerInnen) dann sagen: ‚Also nee, das will ich nicht‘, ihnen dann zu zeigen, vielleicht wollen sie es ja doch, ne? Aber ich hab' noch keine klare Strategie.“ (38/539), „Mein großes Problem war zu sehen, wie die Kinder irgendwie nicht mitgemacht haben und sich einfach mal auf YouTube Videos die ganze Zeit angeguckt haben. Also es gibt Kinder, die einfach mal in gerade diesem Moment nicht interessiert sind. Wir haben uns bemüht, die Kinder wirklich ganz netterweise wieder ins Team dran zu ziehen. Mir fiel nichts Besseres ein, wie man die Kinder einfach von den Rechnern wegnehmen kann; man kann immer wieder einladen: ‚Guck mal, wir basteln was Cooles!‘“ (38/67)

Anhand der Aussagen ist erkennbar, dass das Desinteresse der TeilnehmerInnen zu einer Unzufriedenheit für die/den TeamerIn geführt hat („großes Problem“). Anhand der Formulierungen „von den Rechnern wegnehmen“ und „was Cooles (basteln)“ ist zu erkennen, dass sie Making damit assoziieren, mit Technik konstruierend und kreativ umzugehen. Obwohl er/sie benennt, ihm/ihr würde methodisch „nichts Besseres (einfallen)“,

entwickelt er/sie im direkten Anschluss eine (in unseren Augen) pädagogisch sehr sinnvolle Idee, nämlich die TeilnehmerInnen „immer wieder ein(zu)laden“, was einen Hinweis darauf gibt, wie TeilnehmerInnen im Prozess des Makings motiviert werden könnten.

Die Aussage eines/einer anderen Teamers/Teamerin greift die dargelegte Interpretation auf, indem sie/er in der Vermeidung von „Schulische(m)“ als eine geeignete Strategie zum Aufbau von Lernmotivation sieht: „Die TeilnehmerInnen sind von den Technologien überhaupt nicht gehemmt. (Man muss) versuchen, das Schulische aufzubrechen. Sie sind sehr höflich und fragen viele Sachen und trauen sich manche Sachen nicht, was aber wohl damit zu tun hat, dass wir quasi unterrichten! Das muss man erst mal auflösen und auf so eine andere Ebene kommen.“ (19/115)

In dem angeführten Zitat finden sich mehrere interessante Aspekte: Zum einen bestätigt der/die TeamerIn den motivierten („nicht gehemmt(en)“) Zugang der TeilnehmerInnen zu der Technik. Dabei betont er/sie, dass die Methoden vermutlich dazu geführt haben, dass die TeilnehmerInnen fragend „viele Sachen“ ergründet haben und „höflich“ waren. Zum anderen assoziiert er/sie das Lernangebot als „quasi unterrichten“, was sich seiner/ihrer Meinung nach negativ auf die TeilnehmerInnen auswirkt. Man kann vermuten, dass die hier angesprochene „andere Ebene“ mit dem Wunsch nach einer alternativen Methodenwahl in Bezug auf die Technikaneignung zusammenhängt. Das Zitat unterstreicht die Annahme, dass der/die TeamerIn die Gestaltung einer Methode, die anders als „unterrichten“ ist, als positiv bewertet, aber noch keine befriedigenden Strategien kennt, um zu erreichen, dass sich die TeilnehmerInnen in einem freieren Rahmen tatsächlich auf sein/ihr Angebot konzentrieren.

In den Interviews sprechen auch TeilnehmerInnen, deren Interesse nicht geweckt werden konnte. So äußert ein/e TeilnehmerIn: „Ich würd' nicht so weitermachen, aber ist ja nicht mein Ziel so. Also mein Hobby ist nicht so was.“ (23/128) Auch in Aussagen wie „Für mich persönlich wäre es jetzt nichts für den privaten Gebrauch, weil ich einfach auch ... Mit Programmieren kenne ich mich nicht aus.“ (21/155) oder: InterviewerIn: „Würdest du gerne noch weiter an so was arbeiten? Könntest du dir das vorstellen?“ – TeilnehmerIn: „Puh ...“ – InterviewerIn: „Oder noch mal ein ähnliches Projekt machen?“ – TeilnehmerIn: „Vielleicht.“ (31/101) lässt sich eine fehlende Motivation erkennen.

Wir schließen daraus, dass in diesen Beispielen keine sinnhafte Verknüpfung zu eigenen Interessen („Mein Hobby ist so was nicht.“) und Fähigkeiten hergestellt werden konnte oder die eigenen Fähigkeiten kritisch betrachtet werden („Mit Programmieren kenne ich mich nicht aus.“),

was darauf schließen lässt, dass sich der/die TeilnehmerIn nach den Erfahrungen des Workshops die Programmierungsumgebung nicht angeeignet hat.

RÜCKSCHLUSS ZUR PRAXIS

Das dritte Bildungspotenzial bezieht sich auf den Aspekt der Technikaneignung. Unabhängig davon, in welcher Form dies stattfand, zeigte sich, dass der Aspekt der Entstehung von Lernmotivation für den aktiven Umgang mit Technik eine ausschlaggebende Rolle für pädagogisches Making einnimmt. Wir fanden dafür sechs Kategorien, die Technikaneignung in den Making Workshops beschreiben. Diese lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Technikaneignung entsteht durch den Aufforderungscharakter (unbekannter) Technologien
- Technikaneignung entsteht durch herausfordernde, sinnvolle und/oder interessante Zielformulierungen, bspw. ein attraktives Produkt (z.B. eine Uhr oder eine sprechende Pflanze) zu konstruieren
- Technikaneignung entsteht durch erfolgreiches Produzieren, etwas Vorzeigbares und Funktionierendes zu schaffen

Im Rahmen der aufgeführten Aspekte entwickelten die TeilnehmerInnen mehrheitlich eine Lernmotivation, interessierten sich für die Aneignung von Technik und beschäftigten sich vertiefend und zunehmend selbständig damit.

Das Material weist ebenso TeilnehmerInnen auf, die kein Interesse in Bezug auf die Technikaneignung aufbauen konnten. Dementsprechend zeigten

auch die TeamerInnen Frustrationen, wenn sich kein Interesse seitens mancher TeilnehmerInnen entwickeln ließ. Die Ergebnisse machen deutlich, dass die genannten TeamerInnen das mangelnde Interesse der TeilnehmerInnen durchaus wahrnahmen, sie sich für diesen Umstand verantwortlich fühlten, es ihnen zum Teil aber an (weiterführenden) Ideen und Strategien fehlte, die TeilnehmerInnen zu motivieren.

Hier ist ein systematischer Konflikt im pädagogischen Making erkennbar: Die eigenen Interessen der TeilnehmerInnen werden im pädagogischen Making in den Vordergrund gestellt, doch werden diese von den aufgeführten TeamerInnen dann nur schwer respektiert, wenn sie kein Interesse an Making entwickelten. Dabei ist anzumerken, dass jeder Making Workshop nur einzelne Aspekte und Making-Technologien aufgreifen und vermitteln kann. Es kann zwar versucht werden, ein möglichst breites Spektrum an Möglichkeiten aufzuzeigen, damit möglichst viele TeilnehmerInnen Interessen entwickeln, allerdings scheint es eine zu hohe Erwartungshaltung seitens der TeamerInnen zu geben, alle oder viele TeilnehmerInnen begeistern zu wollen.

Des Weiteren sollte differenzierter geprüft werden, warum die TeilnehmerInnen kein Interesse für Making aufbauen konnten. Unserer Ansicht nach gilt es kritisch zu prüfen, ob es noch bessere Methoden und Anspracheformen gibt, um die Interessen von solchen Jugendlichen, die hier noch nicht andocken konnten, herauszuarbeiten und ihnen ein Angebot zu machen, dass sie gern aufgreifen wollen.

Insgesamt sollte unserer Meinung nach ein pädagogischer Ansatz, der auf Selbständigkeit und die eigene Motivation der Teilnehmenden setzt, immer auch respektieren, dass jemand kein Interesse entwickelt.



BILDUNGSPOTENZIAL

Gesellschaftlicher Gestaltungswille

Wir verfolgen im pädagogischen Making das Ziel, die TeilnehmerInnen zu unterstützen, Dinge (und vorzugsweise Technologien) selber zu gestalten, um in einer zunehmend vernetzten Gesellschaft autonomer zu werden. Uns interessiert, ob und inwiefern die TeilnehmerInnen Erfahrungen aus den Making Workshops nutzen, um sich in Bezug auf Aspekte von Gemeinschaft/Gesellschaft wie z.B. Zusammenarbeiten mit anderen, Technikentwicklung, Nachhaltigkeit zu engagieren und/oder zu emanzipieren.

Wir vermuteten dabei, dass pädagogisches Making ...

- ... dazu führen kann, dass TeilnehmerInnen (in Zukunft) selbstbestimmt etwas herstellen und/oder reparieren wollen;
- ... dazu führen kann, dass TeilnehmerInnen ein nachhaltiges Interesse für Making entwickeln;
- ... dazu führen kann, dass das Selbstbewusstsein der TeilnehmerInnen in Bezug auf ihre Fähigkeiten im Making-Autonomie und die Bereitswilligkeit zur Zusammenarbeit stärken und dass diese Erfahrungen Engagement-Bereitschaft und Interesse an gesellschaftlichen Prozessen fördern.

Folglich interessierte uns, inwiefern gesellschaftliche Zusammenhänge in Making Workshops thematisiert werden und/oder Selbstwirksamkeit in Bezug auf gesellschaftliche Handlungen stattfindet. Stellen die TeilnehmerInnen einen Bezug zwischen Making und Gesellschaft her? Engagieren sie sich im Rahmen der Gestaltung ihrer Making-Produkte in irgendeiner Form gesellschaftlich? Wie erleben sich TeilnehmerInnen im pädagogischen Making in Bezug zu ihrem gesellschaftlichen Gestaltungswillen?

KATEGORIEN IN BEZUG AUF „GESELLSCHAFTLICHEN GESTALTUNGSWILLEN“ – PREVIEW:

Wir haben drei Kategorien gefunden, die auf eine Stärkung von Autonomie, des Zusammenhalts und, wenn auch eher indirekt, des gesellschaftlichen Gestaltungswillens bei den TeilnehmerInnen hinweisen. Das Themenfeld deckt damit auch eine Reihe interessanter Aspekte zum übergeordneten Aspekt der Selbstwirksamkeit auf. So ergaben sich aus dem Material verschiedene Abstufungen von gesellschaftlichem Gestaltungswillen:

- Kategorie 1: TeilnehmerInnen sehen persönlichen Nutzen von Making
- Kategorie 2: TeilnehmerInnen sehen persönlichen Nutzen, um sich damit öffentlich einzubringen
- Kategorie 3: TeilnehmerInnen erkennen gesellschaftlichen Nutzen von Making

In einem abschließenden Rückschluss beziehen wir uns darauf, welchen didaktisch-methodischen Zusammenhang wir zwischen pädagogischem Making und einer gesellschaftlichen Autonomiegewinnung im Material finden konnten.

KATEGORIE 1: MAKING FÜR DAS EIGENE INTERESSE NUTZEN

Im folgenden Beispiel schildert der/die TeilnehmerIn die technischen Möglichkeiten des Programms „Scratch“, indem er/sie beschreibt, wie er/sie die Funktionsweisen verwendet hat. Anhand der Erzählungen erkennen wir, dass der/die TeilnehmerIn stolz auf sein/ihr programmiertes Spiel ist (Selbstwirksamkeitserfahrung), er/sie die Funktionen des Programms verstanden hat (technisches Wissen) und folglich für seine/ihre eigenen Ideen nutzen kann (Making): „Hier vorne sieht man schon, man kann die (Avatare) so ein bisschen zappeln lassen. Das habe ich zum Beispiel ausgenutzt, weil es ja sehr verschiedene Kostüme gibt. Und dann habe ich so einen tanzenden Dinofilm gemacht. Das ist so ein, sag ich mal, Tanzbattle von einem Dino und von irgendeinem Rapper. Den habe ich dann so auf einem fliegenden Teppich hingestellt und ich habe die dann so bewegt, dass es so ein bisschen aussieht, als würden sie so gegeneinander tanzen. Und hier sieht man, wie ich das programmiert habe.“ (34/27)

Ähnlich beschreibt ein/e andere/r TeilnehmerIn eine „wasserbetriebene Lampe“, die in einer Gruppe erstellt wurde: „Wenn wir da Wasser reintun, das Wasser hier innen die Drähte berührt – hier ist das übrigens gelötet, dass das nicht abgeht – dann gehen die Lampen an. Das funktioniert quasi so ... Also, hier sind Batterien in dem Tape drin, die Krokodilklemme ist quasi der Schalter, wenn jetzt dies und dies sich berühren und da jetzt Wasser drin wäre, dann wird das halt leuchten. Also hier ist das halt gelötet und das ist an einem Kupferkabel und das leitet ja Strom. Und hier in dem Wasser, da haben wir dann hier noch Salz reingetan und das wirkt ja dann quasi wie ein Kabel und das leitet dann halt Strom.“ (1/30)

Der/die TeilnehmerIn verwendet in seiner/ihrer Darstellung Fachbegriffe und versteht die Funktionsweise der Lampe, indem er/sie benennt, dass Salzwasser „dann quasi wie ein Kabel“ funktioniert, welches „dann halt Strom“ leitet. Aufgrund der Erzählweise des/der Teilnehmers/Teilnehmerin schließen wir darauf, dass er/sie begeistert von dem Making-Produkt ist und die Erfahrung auf das, was er/sie persönlich bewirken kann, Einfluss hat. Der/die TeilnehmerIn nutzt die Technik, um seinen/ihren eigenen Zweck zu erfüllen (damit die selbstgemachte Lampe leuchtet). Hieran erkennen wir, dass er/sie Selbstwirksamkeit erfahren hat.

In einem anderen Interview ist erneut erkennbar, dass der/die TeilnehmerIn sein/ihr Making-Produkt für seine/ihre eigenen Bedürfnisse und Interessen (Zweck) nutzt: InterviewerIn: „Cool. Hast du dir eine eigene Lampe gebaut?“ TeilnehmerIn: „Ja, wenn ein/e Freund/in von mir

wieder seine/ihre Übernachtungsparty macht, dann kann ich endlich mal (...) Klinkner sein, (...) Klinkner von Notadam (Glöckner von Notre-Dame). Weil das ist halt immer doof, dass er/sie immer der Klinkner von Notadam ist und ich nie.“ (31/62)

In den Interviews zeigte sich gelegentlich, dass Fachbegriffe mitunter nicht richtig wiedergegeben werden konnten, auch wenn Interesse für Making-Tätigkeiten bestand. Beispielsweise: „Die Kroko-Klemmen, dann noch die, ähm, Verbindungskabel aneinander und dann hat das LAD geleuchtet“ (07/89) oder „Scrapp ist so eine 2D-Konstruktion.“ (34/77) Ebenso kamen des Öfteren Situationen zustande, in denen die TeilnehmerInnen Sachverhalte innerhalb der (technischen) Grundlagen nicht richtig wiedergeben konnten: „Und wir haben dann noch heute sowas mit solchen Karten und auf die konnte man etwas malen.“ (25/13) oder: „Und dann kann man da, äh, das einstellen, dass man das jetzt haben möchte, eine ziemlich lange Auflösung und solange man den Knopf gedrückt hält, werden die Bewegungen, die man macht, aufgezeichnet, beziehungsweise die Lichtquellen und dann hinterher, äh, nachvollzogen und dann wird das auf der Kamera sichtbar.“ (33/61)

Anhand der Formulierungen „solche Karten“ oder „lange Auflösung“ (die Belichtungszeit ist gemeint) ist erkennbar, dass die TeilnehmerInnen Schwierigkeiten hatten, sich im Rahmen des Workshops das technische Wissen vollständig anzueignen. Dem entgegen steht allerdings ein ungehemmter und lebhafter Redefluss seitens der aufgeführten TeilnehmerInnen, sodass hier die Vermutung naheliegt, dass sie sich trotz „fehlenden“ Wissens, ihre Erfahrungen immer mit den richtigen Begriffen auszudrücken, durchaus als ExpertInnen ansehen und Erfolge genießen können, was sich durch die Art und Weise des Erzählens vermuten lässt. Dabei werden Fachbegriffe ohne Zögern verwendet. Man merkt, dass sie diese Begriffe vermutlich nur gehört, wahrscheinlich aber noch nicht gelesen oder geschrieben haben. Hier wird ersichtlich, dass neben der Wissensvermittlung vor allem die Interessensentwicklung im Workshop erfolgreich umgesetzt wurde. Zudem zeigen sich vielfältige Aussagen, die auf Selbstwirksamkeitserfahrungen schließen lassen.



KATEGORIE 2: PERSÖNLICHEN NUTZEN ERKENNEN, INTERESSE NACHHALTIG FESTIGEN, WISSEN WEITERGEBEN

Am folgenden Beispiel ist erkennbar, dass der/die TeilnehmerIn seine/ihre Kenntnisse weitergibt und/oder sein/ihr Interesse vertieft: „Ja also, ich habe das halt auch gestern schon meinen Eltern gezeigt, das habe ich direkt erst mal mit meinem PC, habe ich das also im Internet geguckt, online, habe denen (den Eltern) das dann ein bisschen erklärt und so, weil ich das jetzt schon ziemlich spannend fand, wie man so die Animationen und so machen kann. (...) Das habe ich halt dann gestern Abend (Anm.: außerhalb des Workshops, zu Hause) noch mal versucht, (...) aber dann war es schon zu spät, da musste ich aufhören und dann habe ich das halt gerade nochmal versucht und geschafft.“ (36/86)

An Formulierungen wie „noch mal versucht“ ist deutlich zu erkennen, dass er/sie nachhaltiges Interesse an Making entwickelt sowie seine/ihre Kompetenzen ausgeweitet hat, bis es dann „zu

spät“ wurde. Weiter sagt er/sie aus, dass er/sie es „geschafft“ hat, was dahingehend interpretiert werden kann, dass er/sie eine (Lern-)Herausforderung gemeistert und daraus Problemlösungsstrategien abgeleitet hat. Durch das Weitergeben seiner/ihrer Kenntnisse an seine/ihre (unwissenden) Eltern zeigt und erlebt er/sie sein/ihr Expertentum. Das kann er/sie nutzen, um sich zukünftig weiter in Kommunikation und in partizipative Prozesse zu integrieren.

Ein/e andere/r TeilnehmerIn erzählt in ähnlicher Art und Weise: „Ich darf meine beiden Sachen auch mitnehmen. Die zeige ich dann auch meinen Eltern und ich habe auch schon überlegt, ob ich das hier vielleicht – die Maske – an Halloween trage. Das Gruselboard – schade, dass ich es jetzt nicht mitnehmen konnte. War ein bisschen teuer. Und war ein bisschen blöd, das dann mitzunehmen, weil, musste noch ein bisschen trocknen.“ (1/219)

In dieser Passage findet sich sowohl die Begeisterung als auch das Stolz-Sein des/der TeilnehmerIn wieder („zeige ich meinen Eltern“). Außerdem überlegt er/sie, „die Maske an Halloween“ auch anderen Menschen außerhalb seiner/

ihrer Familie zu präsentieren. Daran ist zu erkennen, dass er/sie sein/ihr Produkt anderen zeigen möchte, was auch hier zumindest für eine Ausweitung des Bedeutungsradius seiner/ihrer Making-Erfahrungen spricht. Der/die folgende TeilnehmerIn betont nicht nur sein/ihr Interesse bzw. seine/ihre Begeisterung in Bezug auf 3D-Druck, sondern äußert auch entsprechende Berufswünsche: „Und die Begeisterung war auch sofort da, ich hab' halt noch nie so wirklich mit 3D-Druckern gearbeitet und ich will halt auch im späteren Bereich noch was im Design Bereich machen, Architektur, oder Industriedesign, oder Fahrzeugdesign.“ (15/9)

Hier verknüpft der/die TeilnehmerIn sein/ihr gesellschaftliches Agieren („im späteren Bereich“ = Berufsorientierung) mit einem kreativ-konstruierenden Interesse („Designbereich“), was durch die (für ihn/sie) faszinierende Erfahrung mit 3D-Druck zustande gekommen ist („noch nie so wirklich mit 3D-Drucker gearbeitet“). Der/die TeilnehmerIn erkennt im Making Potenziale, die ihn/sie nachhaltig interessieren und seiner/ihrer Entwicklung/beruflichen Zukunft helfen können.



Im Folgenden fällt dagegen eine mangelnde Verbindung zu weiteren (ähnlichen) Tätigkeiten auf: „Hm, ja, kann ich eigentlich von den Sachen, die ich jetzt fertig habe, da kann ich eigentlich nichts mehr weitermachen, weil die auch schon komplett fertig sind.“ (32/72)

Hieran ist ersichtlich, dass der/die TeilnehmerIn mit Abschluss und Präsentation seiner/ihrer Making-Produkte im Workshop aktuell keine weitere Motivation hat, um etwas Neues anzufangen, was scheinbar damit zusammenhängt, dass „die (Produkte) auch schon komplett fertig sind“, also sehr abgeschlossen zu sein scheinen.

Dem entgegen finden sich Äußerungen zweier TeamerInnen, die sich über nachhaltiges Interesse und autonome Weiterverwendung von Making-Tätigkeiten austauschen: TeamerIn 1: „Also, es haben, glaub' ich, zwei oder drei Kinder mich angesprochen, ob wir weitermachen und wann wir wieder kommen.“, TeamerIn 2: „Bei mir auch, wann ich wieder komme und wann wir weitermachen, ob wir noch mal was zusammen bauen.“ (33/365) Diese Zitate zeigen sowohl das Interesse der TeilnehmerInnen am persönlichen Kontakt als auch an Making-Tätigkeiten auf.

Andere Zitate zeigen ähnliche Erfahrungen, in denen die TeamerInnen äußern: „Am Schluss habe ich ihm (dem/der TeilnehmerIn) gezeigt: ‚Hey, du kennst doch den Zelda.‘ und das hat er/sie sich jetzt auf den USB-Stick geladen und jetzt wird er/sie daheim wahrscheinlich selber weiterbasteln: Das war sowieso das Tolle halt, dass die Programme wirklich, dass die (TeilnehmerInnen) sofort gesagt haben: ‚Cool, die kann ich mir daheim runterladen und dann kann ich weitermachen.‘“ (28/429)

Beide Zitate spiegeln Begeisterung und Interesse seitens der TeilnehmerInnen wieder, wobei das Erste weniger Eigenständigkeit bzw. mehr Interesse am persönlichen Kontakt seitens der TeilnehmerInnen ausweist („wann wir wieder kommen“), während das zweite Zitat ein selbstständiges und selbstmotiviertes Handeln impliziert („dann kann ich weitermachen“).

Folgendes Beispiel zeigt nachhaltiges Interesses auch auf die weitere Verwendung eines Programms: „Und wir haben erfahren, das ist eine kostenlose App und viele wollen jetzt gerne auch weiterarbeiten damit.“ (34/53) Hier ist erkennbar, dass die TeilnehmerInnen in gemeinschaftlicher Zusammenarbeit mit einer App „weiterarbeiten“ möchten.

Ebenso zeigen die folgenden Äußerungen, dass eine abschließende Präsentation der Produkte zu nachhaltigem Interesse bzw. Selbstwirksamkeitserfahrungen seitens der TeilnehmerInnen führten, was sich in folgenden Aussagen bestätigt sieht: „Und heute werden die ganzen Sachen ausgestellt, da können unsere Eltern sich die angucken. Und dann haben wir das auch da hingelegt zum Angucken.“ (26/136), „Heute ist ja erst die Ausstel-

lung, da wird alles gezeigt, was wir gemacht haben. Da werden auch ganz viele Bilder jetzt vom Workshop gezeigt.“ (27/129), „Ich glaube, der Bürgermeister kommt auch.“ (25/91)

Durch die Betonung auf „die ganzen Sachen“, die „da hingelegt werden zum Angucken“ und „was wir gemacht haben“ wird deutlich, dass diese Präsentation der Produkte wichtig für die TeilnehmerInnen ist, weil sie ein Gemeinschaftsgefühl („wir“) entwickelt haben und ihnen dadurch vor Augen geführt wird, dass sie stolz auf ihre vielen Ergebnisse sein können. Die Anerkennung durch das Gemeinwesen, vertreten durch den Bürgermeister und durch Eltern) verstärkt die Selbstwirksamkeitserfahrungen in diesen Fällen.

Ein/e TeilnehmerIn fasst die Wichtigkeit von Präsentationen für Making treffend zusammen und betont, dass es „aber immer doof (ist), wenn man am Ende nicht zeigen kann, was man eigentlich gemacht hat.“ (33/198) Dies betont erneut die Wichtigkeit der Präsentation von vorzeigbaren Produkten als Repräsentation dessen, „(...) was man eigentlich gemacht hat.“

KATEGORIE 3: ERKENNEN VON GESELLSCHAFTLICHEM NUTZEN IM MAKING

Ein/e TeilnehmerIn bezieht gesellschaftliche Prozesse in der Beschreibung seines/ihrer Schaffungsprozesses mit ein: „(Wir) versuchen also, unsere eigenen Häuser quasi herzustellen. Wie zum Beispiel, wir haben auch hier ein Neubaugebiet hinter der (...) Straße. Da werden halt neue elf Häuser und so alles gebaut.“ (12/9).

Um den Hintergrund der Aussage des/der Teilnehmers/Teilnehmerin besser nachvollziehen zu können, ziehen wir hier ein zweites Zitat eines/einer Kooperationspartners/-partnerin hinzu: „(Es gibt in der Jugendeinrichtung ein) Projekt, wo die Kinder (mit einem) Programm die Jugendeinrichtung und das umliegende Gelände hier nachgebaut haben. (Wo sich) sogar mittlerweile ein Gremium gegründet hat mit Bauamt, mit Bürgerabstimmung, (das die TeilnehmerInnen durch den Workshop) auch sehen, dass das, was die mit (dem Programm) machen, ja, so konkret auch Formen annehmen kann, dass man das vielleicht drucken kann, dass man das Leuten präsentieren kann. Hier überall ist Bauland neu geschaffen worden und eine Idee dieses Projekts ist auch, dass die Kinder und Jugendlichen sich aktiv an der Neugestaltung beteiligen können, also ihre Ideen den Investoren präsentieren und da würde sich natürlich so eine Kombination aus 3D-Ergebnis, also 3D-Druck-Ergebnis und Computerspiel, super anbieten.“ (13/80)

Im folgenden Interview bewertet der/die TeilnehmerIn mit der Zuschreibung „cool“ die Potenziale, die ein 3D-Drucker mit sich bringt; „Ich finde

das cool mit dem 3D-Drucken, weil, ich hab' das bis jetzt noch nie gesehen. Ich finde das halt cool, wie man das macht, dass man bald Autoteile oder so, falls mal was kaputtgeht, dass man das dann selber machen kann, selber drucken kann.“ (10/25)

Durch die Kombination der beiden Zitate zeigt sich, dass die TeilnehmerInnen Making für deren gesellschaftliches Engagement nutzen, z.B. aktiv zur Sozialraumgestaltung beitragen, indem die entwickelten Vorschläge für die Präsentation im „Bauamt“ gedruckt werden. Er/sie hat demnach die sich aus den Workshop-Inhalten ergebenden Möglichkeiten nicht nur auf seine/ihre eigene Person bezogen, sondern in einen gesellschaftlich-relevanten Gesamtkontext eingebunden, der offensichtlich durch den Anstoß des/der Kooperationspartners/-partnerin entstanden ist.

Der/die TeilnehmerIn betont, dass er/sie 3D-Druck zuvor „noch nie gesehen“ hat, wodurch seine/ihre Begeisterung zum Ausdruck kommt. Außerdem überträgt er/sie die im Workshop erworbenen Kenntnisse auf einen gesellschaftlichen Kontext, indem er/sie formuliert: „falls mal was kaputtgeht, dass man das dann selber machen kann, selber drucken kann.“

Er/sie sieht die Potenziale von Making auf einer gesellschaftlichen Ebene, wenn er/sie betont, dass man beschädigte Sachen „dann selber (...) drucken“ könnte, was auf den Kern-Gedanken von Making hinweist, nämlich auf die Möglichkeit, Dinge selber zu machen bzw. zu reparieren, um sich so gegenüber vorgegebenen Strukturen zu emanzipieren.

Die Verbindung zu einem gesellschaftlichen Kontext ist auch manchen TeamerInnen wichtig, so betont zum Beispiel ein/e TeamerIn die Stimmigkeit des Konzepts: „Wir sind ja quasi von dem Plastikmüll weg (meint: fertig), den haben wir überarbeitet, sind davon weggekommen und haben dann am Ende auch noch Stofftaschen gemacht, das ist ja eigentlich auch noch so eine Botschaft. Find ich total gut.“ (33/131) Hier findet sich zum einen der Upcycling-Gedanke von Making wieder („Plastikmüll (...) überarbeitet“), zum anderen aber auch der konkrete Einbezug von Dingen, die „eine Botschaft“ übermitteln.

Making als Partizipationsmöglichkeit erkennt auch ein/e andere/r KooperationspartnerIn, der/die betont, dass die Einrichtung: „(bisher) noch nie irgendwie eine Methode gefunden (hat), die so schnell dazu beigetragen hat, dass die Kinder und Jugendlichen merken, welche Möglichkeiten zur Mitsprache, zur Teilhabe sie quasi haben können. Dass sie dann Möglichkeiten haben, auch aktiv Dinge mitzugestalten, das haben die auf jeden Fall im Rahmen des Projekts schon (ge)lern(t), also das ist also ein Ding, was erreicht wurde.“ (13/93)

RÜCKSCHLUSS ZUR PRAXIS

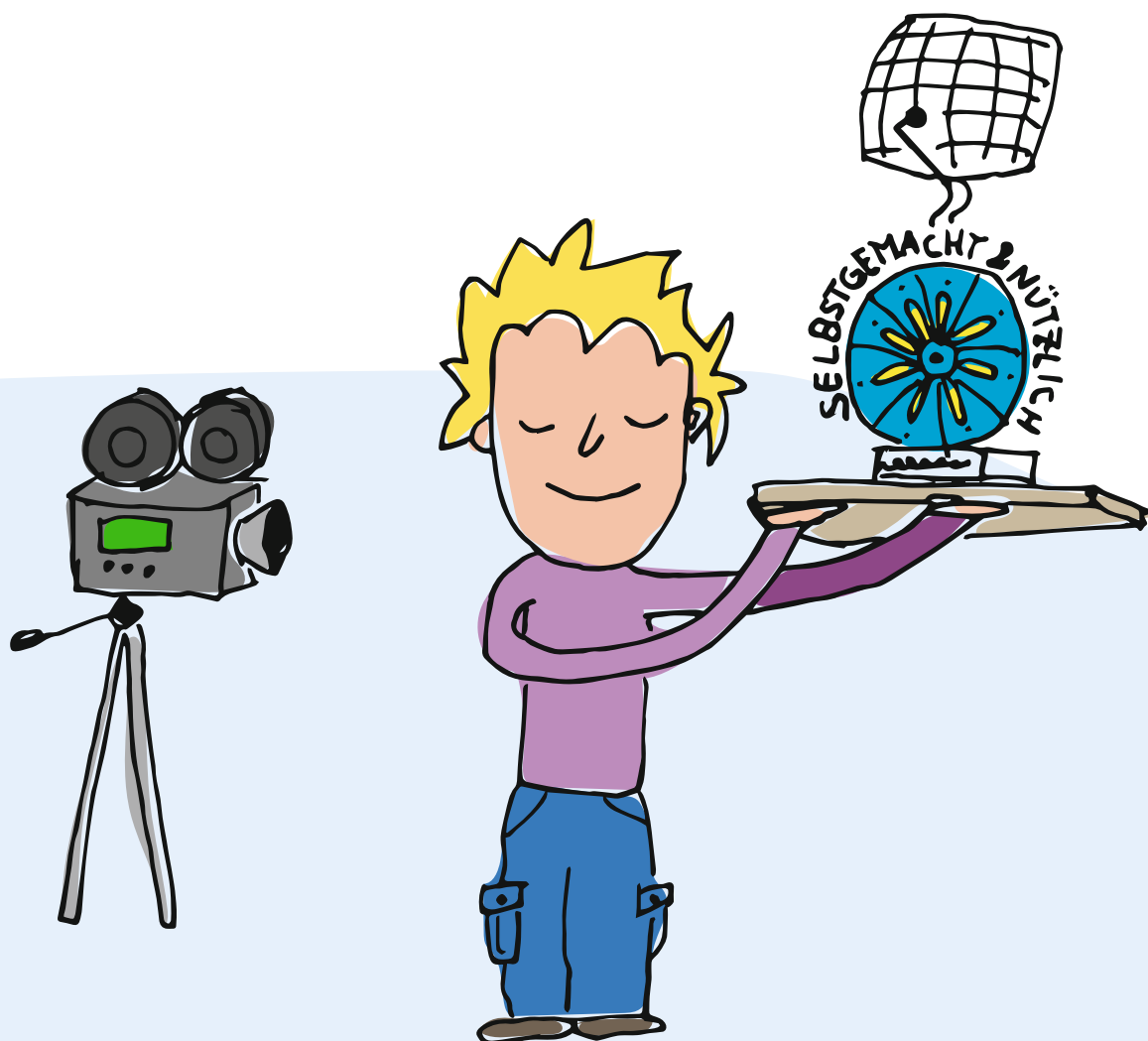
Die Materialien zu diesem Bildungspotenzial haben aufgezeigt, dass gesellschaftlicher Gestaltungswille, wenn damit gemeint ist, etwas in oder in Bezug auf sein Gemeinwesen (mit anderen) zu gestalten, bei den TeilnehmerInnen (noch) nicht explizit geäußert wird. Einzelne TeilnehmerInnen erkennen eine gesellschaftliche Relevanz von Making in Bezug auf neue Reparaturmöglichkeiten beispielsweise durch 3D-Druck.

Betrachtet man die recht kurzen Formate der Workshops, so wird klar, dass hier die Entwicklung von Interesse für Making, das Aneignen der Technik und die Gestaltung eines eigenen Produktes im Vordergrund standen und eine Abstraktion auf Nachhaltigkeit, gesellschaftlicher Partizipation, neue Formen der Zusammenarbeit etc. weder Ziel der Angebote waren, noch mehrheitlich ins Bewusstsein der TeilnehmerInnen gerückt sind. Was sie jedoch faszinierte, war die Möglichkeit, einen persönlichen Nutzen im Making zu erreichen, darin autonomer zu werden, dafür Anerkennung zu bekommen und ihr Wissen weiterzugeben.

Die Zitate zeigen, dass die Übertragung der eigenen Erfahrungen auf eine allgemeinere, gesellschaftliche Ebene vorrangig durch Reflexions- und/oder Präsentationsmethoden hervorgerufen wurde. Manchen TeilnehmerInnen schienen erst durch die Reflexion der Erfahrungen im Rahmen der Interviews bewusst zu werden, was die Erfahrungen für sie bedeuteten. Hier zeigt sich, dass manche das Produkt präsentieren wollen, um zu zeigen, was sie können, dann aber auch erahnen, was es im Allgemeinen bedeutet, wenn wir unsere Geräte selber reparieren und das Wissen teilen.

Fasst man den Zuwachs an Autonomie und nachhaltigem Interesse an Making als individuelle Aktivierung auf, zeigt sich hier eine wichtige Vorstufe zu gesellschaftlichem Gestaltungswillen. Folgende Faktoren spielen im Rahmen der Entwicklung dieser Vorstufe eine Rolle, um gesellschaftsbezogene Selbstwirksamkeitserfahrungen zu entwickeln:

- die Niederschwelligkeit der Making-Technologien
- die Möglichkeit der Reflexion und Präsentation der Produkte
- die Relevanz der Anerkennung durch andere
- die Möglichkeit, die Produkte nach dem Workshop mit nach Hause zu nehmen
- die Möglichkeit, durch Internettools o.Ä. weiterzulernen und Software und Informationen im Netz zu teilen
- die Möglichkeit, in der Gruppe weiterzuarbeiten und in Kontakt bleiben



Verbindung von Praxis und Forschung

Im Folgenden möchten wir einige unserer Überlegungen zur Frage, ob und wie man die Forschungsergebnisse auf die pädagogische Praxis übertragen kann, vorstellen. Damit verlassen wir das eigentliche Forschungsdesign und verbinden unser praktisches Erfahrungswissen mit den Forschungsergebnissen. Wir zeigen in diesem Kontext einen exemplarischen Making Workshop auf, der für mögliche Praxisangebote genutzt und übertragen werden kann. In diesem Prozess wird (auch) das Phasenmodell „Fablab mobil“, das wir vor Beginn der wissenschaftlichen Begleitung entwickelt hatten

und das dann allen untersuchten Workshops zugrunde lag, aufgegriffen.

Bei der Konzeptionierung des Phasenmodells orientierten wir uns u.a. an den fünf Phasen des EduFab-Workshopkonzepts der Universität Bremen (vgl. Dittert; Robben 2016, S. 3) und dem Konzept der „Maker Days for Kids“ des BIMS e.V. (vgl. Schön 2016, S. 27ff). Beide Modelle eignen sich, weil sie – ebenso wie beim „Fablab mobil“ – junge Menschen ohne Vorkenntnisse in Bezug auf das Konstruieren von Technologien in den Fokus nehmen.

Didaktisches Phasenmodell „Fablab mobil“

Das Phasenmodell „Fablab mobil“ teilt einen Making Workshop (in der praktischen Umsetzung) in vier Abschnitte:

01

Phase:

Einführung in eine Making-Atmosphäre

02

Phase:

Erste Schritte ins praktische Making durch Selber(nach)machen

*„It's about making
ideas happen.“*

– SCOTT BELSKY

Modellhafter Making-Workshop „DIY Halloween“

Im Folgenden bilden wir einen beispielhaften Making Workshop „DIY Halloween“ ab, welcher mit unterschiedlichen Zielgruppen, Technologien und Themen umgesetzt werden kann und Hinweise zur methodisch-didaktisch Gestaltung bietet. Jede Phase des Modells beinhaltet eine exemplarische Making-Methode, Lernziel- und Ablauf-Beschreibungen und nimmt Anregungen und Überlegungen zu den in der qualitativen Forschung gewonnenen Kategorien/Ergebnissen auf.

Im Anschluss an die vier Phasen ergänzen wir zusätzlich praktische Anregungen, die sich im Rahmen unserer Forschung ergaben und sich auf den offensichtlich sehr relevanten Aspekt der Gestaltung der Rahmenbedingungen von Making Workshops zu den Themenfeldern Werbung und Ansprache, Räume und Team beziehen und im Vorfeld der Workshops beachtet werden sollten. Das Modell half (und hilft) uns dabei, die Methoden aus „Fablab mobil“ systematisch zu planen. Das Phasenmodell dient also als eine Art „pädagogischer Fahrplan“, um Making Workshops mit dem Fokus auf eine kreativ-künstlerische Herangehensweise gezielt umzusetzen.

Unserer Erfahrung nach müssen diese Phasen in der Praxis nicht immer stringent ablaufen. Wir halten es jedoch für sinnvoll, die TeilnehmerInnen Schritt für Schritt an Making heranzuführen, den Prozess dabei zunehmend für die eigene Ideenentwicklung und Umsetzung zu öffnen und einen Raum für die Präsentation der Ergebnisse zu bieten.

03

Phase:

**Freies
Making-
Verhalten**

04

Phase:

**Reflexions- und
Präsentations-
tätigkeiten**

Zusatz

**Gestaltung
der Rahmen-
bedingungen**

01:

PHASE

Einführung in eine Making-Atmosphäre

In dieser Phase geht es darum, die Atmosphäre eines Making Workshops (erstmalig) zu erfahren. Dies bedeutet, die Räumlichkeiten eines Fablabs, Materialien und Making-Technologien zu begutachten, sich gegenseitig kennenzulernen und Lust auf Making durch das Einbringen eigener Ideen und der Reflexion eigener Fähigkeiten zu wecken. Da ggf. TeilnehmerInnen mit Erwartungen zum Workshop kommen, bspw. in Bezug auf einen Technik-Workshop (TeilnehmerIn: „Der/die (MitarbeiterIn der Jugendeinrichtung) hat mir erzählt, wir machen Minecraft, 3D-Drucker und so“), kann es hier sinnvoll sein, dies erst einmal so stehen zu lassen und nicht mit der Unterscheidung von Making und Technik zu verwirren. Der Fokus zur Förderung eines eigenen Interesses an Making zur Umsetzung eines eigenen zweckerfüllenden Making-Produkts kann in Phase 2 vertieft werden.

ABLAUF

Die TeilnehmerInnen kommen an und der Workshop „DIY Halloween“ startet mit einer kurzen Vorstellungsrunde. Sowohl die TeilnehmerInnen als auch das Team stellen sich der Gruppe vor und die TeamerInnen erzählen, welche Interessen sie selbst (vor allem in Bezug auf Making) haben, zeigen Fotos von eigenen und fremden Projekten, schauen Videos mit der Gruppe und erklären, welche Ideen sie für den Workshop mitbringen, nämlich die gemeinsame Erstellung von interaktiven Halloween-Materialien für die Gestaltung der Jugendeinrichtung: von Kostümen, über Deko bis hin zu tollen Möglichkeiten, andere zu erschrecken ... Was auch immer den TeilnehmerInnen einfällt!

Das Team baut eine lockere Gesprächsatmosphäre auf, sie gehen gemeinsam durch den Raum und versuchen für das Thema zu begeistern, indem sie aufzeigen, welche Materialien und Technologien die TeilnehmerInnen dafür verwenden können; 3D-Drucker, Vinyl Cutter, Mini-Computer wie MaKey MaKey und Arduino sowie umfangreiches Bastelmaterial; es gibt außerdem eine digitale Nähmaschine und eine Lötstation.

Anschließend schlägt das Team vor, erst einmal ein Spiel zu spielen. Es heißt „I’m a Maker – what’s your superpower?“. Es geht darum, sich in Bezug auf die eigenen Making-Fähigkeiten kennenzulernen (ausführliche Beschreibung: siehe nachfolgend) und zu beschreiben. Es fußt auf der Annahme, dass jede/r das Potenzial besitzt, MakerIn zu sein und bereits Erfahrungen mit Selbermachen mitbringt. Außerdem schließt die Methode die Erkundung aller Materialien und Technologien aus dem Raum mit ein. Anschließend können auch Maker Rules bekannt gegeben und mit den Regeln ergänzt werden, die die Gruppe außerdem als wichtig erachtet.



METHODEN

Die methodische Ausgestaltung dieser Phase ist durch die aktive Beteiligung der TeilnehmerInnen sowie das gegenseitige Kennenlernen gekennzeichnet. So werden (Making-)

Produkte der TeamerInnen gezeigt, wobei sich alle frei im Raum bewegen und freien Zugang zu den Materialien erhalten, was Berührungängste (in Bezug zu den Materialien und Technologien) abbauen und die soziale Komponente durch gemeinschaftlich ausgeführte Aktivitäten fördern soll. (TeilnehmerIn: „Das sieht wie ein Spiel aus!“, TB: „(...) stellen im begeisterten Tonfall Fragen.“)

Die TeilnehmerInnen können sich von den vielfältigen Materialien inspirieren lassen, sie haptisch ergründen und Interesse für ihre Funktionsweisen entwickeln, was über dialogische Methoden gefördert werden kann.

Hier kommt bereits der Aufforderungscharakter der Making-Technologien zum Tragen, welcher Interesse und Neugierde schüren und zu ersten Ideen und Vorstellungen anregen soll (auch in Reflexion der eigenen Fähigkeiten). (TeilnehmerIn: „Je mehr man an Material hat, umso mehr kann man auch ausprobieren und das fand ich ganz cool.“)

Die erste Phase beinhaltet Impulse, um sich selber (in Bezug auf Making) wahrzunehmen, um möglichst viele TeilnehmerInnen intensiv in den Prozess zu integrieren. (TeilnehmerIn: „Ich bin künstlerisch begabt und er/sie ist eben technisch begabt.“)

Neben Gesprächsrunden kann dieses erste Kennenlernen auch durch Wahrnehmungsspiele, Selbstfindungsreisen und/oder anderen Kennenlernmethoden ergänzt werden. Kennenlernrunden fungieren hier als „Icebreaker-Methoden“, um Bindungen aufzubauen und lebensweltbezogene Interessen und Fähigkeiten der TeilnehmerInnen zu integrieren, damit sich die TeilnehmerInnen darauf aufbauend weiterentwickeln können.

Making-Methode: „I’m a Maker – what’s your superpower?“

LERNZIEL:

Identifikation als MakerIn, eigene Stärken/Fähigkeiten erkennen, Potenzial weiterentwickeln, Interessen einbringen; Materialien kennenlernen.

WIE GEHT DAS?:

Bei der Methode geht es darum, sich in Bezug auf die eigenen Making-Fähigkeiten selber kennenzulernen und anderen vorzustellen. Dadurch wird den TeilnehmerInnen bewusst, dass jede/r Making-Fähigkeiten besitzt, die er/sie für einen konstruierenden und kreativen Prozess nutzen kann. Diese Fähigkeit soll entsprechend der eigenen Interessen und der besonderen Fähigkeiten hin reflektiert und dargestellt werden (bspw. kann der/die eine besonders gut mit Holz bauen oder der/die andere viele Sprachen sprechen etc.). Die TeilnehmerInnen sollen dadurch Mut und Motivation entwickeln und ihr eigenes Potenzial herausarbeiten.

Für diese Methode werden Zweier-Teams gebildet, die sich jeweils gegenseitig beraten/austauschen. Ein/e TeilnehmerIn fängt an und stellt anhand eines Steckbriefes der/dem PartnerIn Fragen, die sie/ihn dazu anstoßen, die eigenen Fähigkeiten zu formulieren. Diese werden von dem/r InterviewpartnerIn festgehalten. Anschließend werden die Rollen getauscht. Mögliche Fragen:

- Was hast du schon mal selber gemacht?
- Was machst du gerne?
- Was sind deine Stärken?
- Was könntest du anderen zeigen/beibringen?
- Was ist dir wichtig?
- Was würdest du gerne mal erfinden?
- Mit welchen Materialien arbeitest du gern?

Anschließend sucht sich dann jeder entsprechend der „superpower“ des Partners/der Partnerin einen Gegenstand aus dem Raum aus, der für die jeweilige Fähigkeit steht (z.B. eine Säge für jemanden, der/die besonders gut mit Holz arbeitet). Es dürfen alle Materialien und Technologien aus dem Raum genutzt und frei im Raum bewegt werden. Reihum stellen die TeilnehmerInnen (und TeamerInnen) dann den/die jeweiligen PartnerIn samt „superpower“ der Gruppe vor. Somit wird sowohl der Name des/der MakerIn als auch die jeweilige Expertise für den weiteren Verlauf des Workshops ersichtlich. Zum Abschluss an die Methode werden die Steckbriefe im Raum aufgehängt.

WAS BRAUCHT MAN?:

- Stuhlkreis
- Making-Technologien/-Materialien
- Steckbrief
- TeilnehmerInnen

HINWEISE FÜR TEAMER/INNEN:

- auf wertschätzenden Umgang miteinander achten
- Empathie stärken: vor allem schüchterne/zurückhaltende TeilnehmerInnen darin unterstützen, ihre Fähigkeiten darzustellen
- Making-Technologien und Werkzeug ansprechend im Raum aufbereiten/aufbauen
- bei TeilnehmerInnen, die die Meinung über sich vertreten, nichts zu können, empfehlen wir eine weitere Methode zur Stärkung des Selbstbewusstseins (z.B. sich gegenseitig Komplimente machen)
- auf verantwortungsvollen Umgang mit Materialien/Technologien achten

VARIANTE:

- Portraits entsprechend der Fähigkeiten erstellen/fotografieren und zu den Steckbriefen kleben
- Fremd-Analysen erstellen lassen (wenn sich TeilnehmerInnen untereinander kennen), ohne Austausch
- Buttons (digital) gestaltet, z.B. auch mit Vinyl Cutter oder analoge Namensschilder aus Bastelmaterialien anfertigen, auf denen (für die Anderen) die jeweiligen Superkräfte/Potenziale ersichtlich werden

02:

PHASE

Erste Schritte ins praktische Making durch Selber(nach) machen



Der Fokus dieser Phase liegt auf der Aneignung von Making-Technologien durch vorgegebene Making-Aufgaben, die Erfolgserlebnisse und somit Selbstwirksamkeitserfahrungen seitens der TeilnehmerInnen ermöglichen und einen Einblick in Making-Verhaltensweisen liefern. Die Phase verfolgt das Ziel, bei den TeilnehmerInnen Interesse und Begeisterung für Making und die Inhalte des Workshops zu wecken. Dabei verstehen wir unter „Making-Verhaltensweisen“ den Wunsch, ein eigenes, zweckerfüllendes Produkt durch Selbermachen zu gestalten. Die zweite Phase umfasst dabei sowohl die technische Einführung in ausgewählte Making-Technologien des Workshops, als auch die aktive Umsetzung eines Making-Produkts. Hier werden die TeilnehmerInnen alleine oder in Kleingruppen ermutigt und unterstützt, in das praktische Making einzusteigen. Diese einführenden Tätigkeiten sollen u.a. konstruierendes Handeln mit den Materialien und den Technologien der TeilnehmerInnen fördern, was auch die Vermittlung von Grundkenntnissen der Techniken und Verfahren des Selbermachens (siehe Methoden) beinhaltet.

Die Vermittlung technischer Grundlagen erfolgt praxisnah und anwendungsorientiert, wobei ein vertieftes Verständnis für Wirkungszusammenhänge innerhalb der Technologien oder die korrekte Verinnerlichung der technischen Fachbegriffe nicht im Vordergrund unserer Zielsetzungen steht. (TeilnehmerIn berichtet in begeistertem Tonfall/scheint die Zusammenhänge nicht zu verstehen: „Die Kroko-Klemmen, dann noch die, ähm, Verbindungskabel aneinander und dann hat das LAD geleuchtet.“)

Außerdem gibt die Phase einen Überblick über die kreativen Einsatzmöglichkeiten der Technologien, was als eine wichtige Basis für die individuelle Ideenentwicklung für Phase 3 anzusehen ist. Die TeilnehmerInnen sollen erkennen, dass sie hier die Möglichkeit bekommen, sich weiterzuentwickeln und dass der Workshop auf Freiwilligkeit fußt. (TeilnehmerIn: „Jetzt nicht so: „Du musst das schaffen und unbedingt können.““)

ABLAUF

Nachdem sich alle TeilnehmerInnen des Making Workshops über ihre Erfahrungen und Fähigkeiten ausgetauscht haben, werden sie aufgefordert, sich einen Platz auszusuchen, an dem sie arbeiten möchten und sich wohl fühlen.

Dann heißt es zuhören und zuschauen: Das Team veranschaulicht, welche Making-Technologien zur Verfügung stehen, bspw. was Physical Computing eigentlich ist und wie es funktioniert. Vom Anschließen eines Arduinos bis hin zu beispielhaften Funktionen des Arduino erzählen die TeamerInnen anschaulich (aber kurz und

knapp), was ein Arduino ist, wofür es ursprünglich entwickelt wurde und welche Möglichkeiten man damit hat. Schon während der Einführung werden viele Fragen gestellt, auch Elektronikteilchen wie Sensoren, LEDs, Kondensatoren, Widerstände usw. werden herumgereicht und gemeinsam erkundet: „Habt ihr solche Teilchen schon mal gesehen? Wer weiß was das ist?“, fragen die TeamerInnen.

Ohne die TeilnehmerInnen mit Fakten zu überfrachten, werden auch Rückfragen an die TeilnehmerInnen gerichtet; „Was meint ihr? Wo liegt die Speicherkarte auf dem Arduino? Welchen Sketch lädt man auf das Arduino, damit die LED blinkt?“ In diesem Prozess des gemeinsamen Erkundens wird den TeilnehmerInnen vorgeschlagen, auch mal selbständig im Internet nach Antworten zu suchen oder sich gegenseitig zu helfen. Viele tun dies schon selbständig oder denken bereits über ein eigenes kreatives Projekt nach. Jetzt gilt es erst aber einmal, eine vorgegebene Making-Aufgabe selber umzusetzen. Anhand eines Schaltplanes sollen „die Grusel-Augen zum Rotieren gebracht werden. Mal sehen, bei wem es funktioniert ...“

METHODEN

Es können unterschiedliche Methoden zur Umsetzung eines eigenen Making-Produkts angewendet werden. Wichtig ist hier die Einbindung der TeilnehmerInnen in den Prozess des Selbermachens, was auch bedeutet, sich gegenseitig zu unterstützen. (TeamerIn: „Eigentlich arbeitet jeder für sich, aber die (TeilnehmerInnen) unterstützen sich viel, also helfen sich viel. Gucken schon, was

der/die andere macht und geben sich Tipps und fragen einander und so.“)

Neben der Vermittlung von Grundlagenwissen (bspw. durch kompaktes Erklären/Vorträge) finden stets dialogische Methoden zur gemeinsamen Erkundung der Anwendungen und Technologien statt, um die vielfältigen Fragen (die unserer Erfahrung nach gerade bei unbekannten Making-Technologien entstehen) zu beantworten. Anhand der Fragen ist oftmals zu erkennen, inwiefern die TeilnehmerInnen neugierig sind (Rückbezug Phase 1), sodass ausreichend Aufmerksamkeit auf Fragen gelegt werden sollte, um interessenorientiert im weiteren Workshop-Verlauf agieren zu können. (TeilnehmerIn: *„Und die Begeisterung war auch sofort da, ich hab' halt noch nie so wirklich mit 3D-Druckern gearbeitet“* TeamerIn fragt TeilnehmerInnen: *„Ist das denn hier auch druckbar?“*)

Dann wird eine Making-Aufgabe zum selber Nachmachen initiiert, welche sich auf kreativem Weg den Making-Technologien nähert und variabel bspw. hinsichtlich verschiedener Schwierigkeitslevels vorbereitet werden sollte. Hier empfinden wir es als wichtig, die Making-Aufgabe nicht zu einfach (aber auch nicht zu schwer) und anschaulich/nachvollziehbar zu gestalten und mit Spaß zu verbinden. (TeilnehmerInnen: *„Aber das hat, glaube ich, keiner gemacht, weil das war jetzt halt nicht so anspruchsvoll und interessant“, „einfach nicht hingekriegt“, „Am Ende hat es aber geklappt.“, „In den ersten Tagen wussten wir noch nicht so richtig, wie das funktioniert.“, „So haben wir relativ viel gestern schon gelernt.“*)

Die Sicherung von Erfolgen bei der Making-Aufgabe scheint in dieser Phase ausschlaggebend zu sein, denn dadurch entsteht Motivation und Selbstwirksamkeit bei den TeilnehmerInnen, ihre eigenen Fähigkeiten werden ihnen vor Augen geführt. (TeilnehmerIn: *„Es ist schön, was zu erschaffen, was man nachher auch wirklich so in der Hand hat.“, „Also das Endergebnis, da haben wir uns selber lustige Lautsprecher gebastelt und dann haben wir auch noch gelötet und dann hinterher hatten wir dann noch die selbst gebastelten Lautsprecher halt dann auch an unsere Steckplatinen selbst angeschlossen und ein Programm mit Musik darauf geladen.“*)

Dabei spielt es offenbar keine ausschlaggebende Rolle, inwiefern die TeilnehmerInnen in diesem Prozess wirklich selbständig agieren. Wichtig ist es vielmehr, Methoden anzuwenden, die das erfolgreiche Konstruieren und die aktive Einbindung in den Prozess des Selbermachens gewährleisten (TeilnehmerInnen: *„Da sieht man gleich, ich kann das!“*). (Siehe auch Bildungspotenzial 1).

Making-Methode: „Interaktives Grusel-Board“

LERNZIEL:

Making-Produkt erfolgreich selber machen, technische Grundlagen kennenlernen; Motivation entwickeln.

WIE GEHT DAS?:

Die TeilnehmerInnen bekommen einen Schaltplan für das Arduino vorgegeben, bei dem sie – nach erfolgreicher Umsetzung – mithilfe von Mikrocontrollern und Schaltkreisen selbst-gestaltete (interaktive) Plakate zum Sprechen bringen können. Dafür gestalten die TeilnehmerInnen die Plakate mit leitender Farbe. Die Verknüpfung mit einem Mikrocontroller bietet die Möglichkeit, Schaltflächen auf dem Plakat zu definieren und zu programmieren. Das kann bspw. durch Leuchten von LEDs ergänzt werden. Neben der Programmierung eines Mikrocontrollers und dem Herstellen von elektrischen Leitungen beschäftigen sich die TeilnehmerInnen auch mit Elektronik und Design bzw. der künstlerischen Gestaltung des Plakats.

In der Umsetzung der Aufgabe stecken die TeilnehmerInnen erst einmal die erforderlichen Teile zusammen und verbinden die Installation dann mit dem Plakat. Anschließend tragen sie die entsprechenden Codes in die Arduino-Software ein. Bei erfolgreicher Umsetzung führt das Arduino spezielle Befehle aus, z.B. initiiert es bei Berührung bestimmter Zonen über Lautsprecher Geräusche.

WAS BRAUCHT MAN?:

- Arduino (Uno)
- Elektronik (Steckbrett, Kabel, Widerstände, Sensoren, LEDs usw.)
- Arduino-Software
- BarePaint-Farben
- Plakate
- Schaltplan
- Laptops

HINWEISE FÜR TEAMER/INNEN:

- für verschiedene Schwierigkeitslevels vorbereiten
- nicht zu umfangreiches Fachwissen vermitteln
- auf Leistungsdruck und Konkurrenzverhalten achten
- kollaborative Prozesse unterstützen

VARIANTE:

- mit Sprachmodulen das Board zum Sprechen bringen
- mehrere Technologien integrieren, z.B. MaKey (für AnfängerInnen) und Raspberry Pi (für fortgeschrittene ProgrammiererInnen)

03:

PHASE

Freies Making-Verhalten

In dieser Phase geht es darum, eigenmotiviert Making-Produkte in der Entwicklung eigener Ideen und der selbständigen Verwendung von digital-analoger Technik zu konstruieren.

Die dritte Phase gibt Raum für kreatives Ausprobieren, wodurch außerdem Kreativität und Fantasie in Bezug auf Technik angeregt werden sollen.

Die analogen und digitalen Materialien werden von den TeilnehmerInnen für ihre eigenen Bedürfnisse und Interessen genutzt, um ihre (zweckerfüllten) Ideen zu verwirklichen. (TeilnehmerInnen: „*Das interessiert mich so sehr.*“, „*Ich habe diesen Ehrgeiz.*“)

Die zentrale Herausforderung dieser Phase besteht in der Anregung zur Ideenentwicklung, für die die Phase 2 einen ersten Anreiz geschaffen hat. Über verschiedene Inspirationsquellen kann darauf nun aufgebaut werden. (TeilnehmerIn: „*(Ich) brauchte Inspiration und dann hat einer/eine von denen, die gekommen sind gesagt: Versuch mal, eine Art Pac Man zu machen.*“)

So entstehen Chancen, neue Erfahrungen auf persönlicher oder gemeinschaftlicher Ebene mit Making zu erleben, neue Ideen zu entdecken und positive Erfahrungen in Making zu sammeln. Hier stehen die TeamerInnen erneut vor Momenten, in denen sie gemeinsam mit den TeilnehmerInnen Probleme lösen und auf Frustration oder Demotivation reagieren müssen, sowie ein geeignetes Maß zwischen Freiheit und Struktur schaffen sollen. Unserer Erfahrung nach brauchen (gerade unerfahrene) MakerInnen/TeilnehmerInnen konkrete Making-Methoden, mit denen sie sich ausprobieren können. Dies bedeutet aber ebenso, ausreichend Freiräume zu schaffen, um eigenmotiviertes Handeln zu fördern. (TeilnehmerInnen: „*Wir dürfen auch einfach gehen und Fußball spielen.*“, „*Wenn wir irgendwie keine Lust mehr hatten oder so kurz, dann konnten wir uns aufs Sofa legen, für eine halbe Stunde entspannen und so und dann ging es wieder weiter!*“)



ABLAUF

In dieser Phase des Workshops überlegen die TeilnehmerInnen frei(er), welche Produkte sie umsetzen wollen. Durch die erfolgreiche Umsetzung eines Making-Produktes durch selber(nach)machen und der Grundlagenvermittlung aus Phase 2 entstehen jetzt viele Ideen, die die zur Verfügung stehenden Technologien und Materialien in Bezug zueinander setzen.

„*Ist gar nicht so einfach zwischen all den Möglichkeiten auszuwählen.*“, sagt ein/e TeilnehmerIn.

Ein/e TeamerIn wendet sich der Gruppe zu und empfiehlt, erst einmal kleine Ideen umzusetzen. Gemeinsam überlegen sie, welche Produkte sie sich in Bezug zum Halloween-Thema vorstellen können. Zwei TeilnehmerInnen entscheiden sich für eine gruselige Alarmanlage für die Eingangstür der Einrichtung, andere gestalten mit El-Wire, Lötkolben und Nadel und Faden leuchtende Halloween-Kostüme.

Die Atmosphäre ist entspannt, im Hintergrund läuft Musik und die TeilnehmerInnen bewegen sich frei im Raum, geben sich untereinander (Gestaltungs-)Ratschläge, TeamerInnen und TeilnehmerInnen arbeiten kollegial zusammen. (TeamerIn: „*Das dann so super gutgetan (hat), weil er/sie mich entlastet hat in dem Moment, (...) hat den anderen gezeigt, wie man die fusseiligen Arbeiten macht, oder die auch weiter motiviert und drauf ein(zu)gehen, wie das funktioniert.*“) Sie schnuppern in die Projekte der Anderen hinein und motivieren sich gegenseitig, z.B., wenn das Arduino nicht so funktioniert, wie es soll.

METHODEN

Die methodische Ausgestaltung dieser Phase lässt den TeilnehmerInnen Raum für freie Entscheidungen und ist didaktisch offener als die vorherigen Phasen aufgebaut. Nichtsdestotrotz bieten gezielte Methoden (z.B. die „MakerInnen-Challenge 4.0“, siehe unten) Anregungen für die TeilnehmerInnen, um einen eigenen Prozess der Weiterentwicklung zu durchlaufen und nicht davon frustriert zu sein, wenn sie noch keine eigenen Ideen haben.

Hier spielt auch soziale Anerkennung und Zusammenarbeit eine wichtige Rolle. Die Gruppe soll den einzelnen TeilnehmerInnen helfen, durch Lob, Wertschätzung und konstruktive Kritik an ihren Produkten weiterzuarbeiten,



wodurch das Selbstbewusstsein gestärkt werden soll, was auch als wichtiges Ziel dieser Phase anzusehen ist. (TeilnehmerIn: „Und jeder/jede hat immer gesagt, es würde gut aussehen.“, „Das (war) richtig schwer.“ (TeilnehmerIn über Prozess des/der anderen Teilnehmers/Teilnehmerin), „Saß einfach auch mal jemand neben mir.“, „Und (...) hat das richtig gut gemacht, viele sind noch nicht mal durch sein/ihr Labyrinth gekommen, weil es so richtig schwer war.“)

Die Produkte der TeilnehmerInnen sollten dabei einem persönlichen Zweck entsprechen. Um die Kreativität anzuregen, wird bereits in den vorangegangenen Phasen darauf hingearbeitet, technische Kompetenzen zu schulen, Interesse zu fördern, das Zutrauen in eigene Fähigkeiten zu stärken und attraktive Herausforderungen und fantasievolle Möglichkeiten im Umgang mit dem Material anzunehmen und zu erkennen: alles Aspekte, die die Motivation der TeilnehmerInnen im pädagogischen Making aufrechterhalten sollen.

Dies kann durch dialogische Methoden gefördert werden, die dazu führen, dass die TeilnehmerInnen ihre Bedürfnisse genauer wahrnehmen und benennen. (TeilnehmerIn: „haben wir uns inspirieren lassen.“, „Vorher haben wir so ein paar Bilder gesehen, was die anderen Gruppen (Anm.: aus einem anderen Workshop) schon gemacht haben und davon haben wir uns dann inspirieren lassen.“) Dies erfordert auch spontanes, pädagogisches Geschick.

Wenn die TeilnehmerInnen in einem selbstständigen und eigenmotivierten Prozess sind, können sich die TeamerInnen etwas zurückziehen, die TeilnehmerInnen lernen auch durch Fehler-machen und gegenseitige Beratung. („Ich kann selber irgendwo Fehler machen und nachher rausfinden, wo der Fehler jetzt liegt und das verbessern.“, „Die (TeamerInnen) haben selbst gesagt, wenn man Fehler macht, ist das nicht schlimm, man kann es reparieren, also lass deine Idee frei.“)

Making-Methode: „MakerInnen-Challenge 4.0“

LERNZIEL:

Selbständiges Making initiieren, eigene Ideen entwickeln und umsetzen, persönliche Herausforderungen meistern.

WIE GEHT DAS?:

Durch den Kurzfilm „Caine's Arcade“ von Nirvan Mullick haben „Cardboard Challenge“-Veranstaltungen an Bekanntheit gewonnen. Hintergrund ist die Geschichte des 9-jährigen Caine, der eine eigene kleine Spielhalle aus Pappkartons und anderen Alltagsgegenständen gebaut hat (vgl. Imagination Foundation 2012). Wir greifen in der Methode diesen Ansatz auf und verbinden ihn mit Gamification-Elementen. Dabei geht es darum, die TeilnehmerInnen dabei zu unterstützen, ihre eigenen Making-Ideen zu entwickeln und (eigenmotiviert) umzusetzen. Das Vorgehen schafft durch einen externen Impuls (limitierte Zeit und dem Wettbewerb innerhalb der Gruppe) einen (zusätzlichen) Anreiz, effizient an der eigenen Ideen-Entwicklung und -Umsetzung zu arbeiten. Somit geben wir mit der Challenge einen Rahmen vor, in dem die TeilnehmerInnen alleine oder in Kleingruppen in einem bestimmten Zeitfenster eine Idee umsetzen.

CHALLENGES KÖNNTEN BSPW. SEIN:

- Das gruseligste Kostüm
- Entwickelt etwas Nützliches für eure Einrichtung
- Entwickelt einen Prototyp für etwas Lustiges
- Erstellt mit MaKey MaKey und Scratch ein eigenes Game zum Thema „Grusellandschaft“
- Modelliert mit dem 3D-Drucker ein Geisterschloss

WAS BRAUCHT MAN?:

- Je nach Challenge Making-Technologien
- Laptops/mobile Medien
- Bastelmaterialien
- Werkzeug
- ggf. Materialien für Siegerehrung

HINWEISE FÜR TEAMER/INNEN:

- Niederschwelligkeit der Challenges beachten
- auf Leistungsdruck, sozialen Rückzug und Konkurrenzverhalten achten
- die Challenge eignet sich besonders, wenn das Format des Making Workshops zeitlich eher limitiert ist (Tages-Workshop). Ansonsten macht es Sinn, den TeilnehmerInnen Zeit zu geben, auch ohne Anreiz durch einen Wettbewerb eine Produktidee zu entwickeln und umzusetzen (z.B. im Ferien-Workshop)

VARIANTE:

- Ideen der TeilnehmerInnen einbringen
- Social Media integrieren

04:

PHASE

Reflexions- und Präsentationstätigkeiten

In der letzten Phase geht es darum, die entstandenen Making-Produkte vor anderen zu präsentieren und diese zu reflektieren, um die Erfahrungen bewusst zu machen und nachhaltiges Interesse für Making-Tätigkeiten zu fördern. Hierbei sollen die TeilnehmerInnen die Möglichkeit bekommen, die Anwendung der Tools und Techniken anderen zu zeigen, womit ihr Expertentum betont wird.

Im Fokus steht dabei, wahrzunehmen, wie die TeilnehmerInnen die Entwicklung und Umsetzung eigener Ideen und damit einhergehend das selbstgesteuerte, eigenverantwortliche und z.T. kollaborative Handeln empfunden haben. Die Erfahrungen haben gezeigt, dass manche TeilnehmerInnen durch Erfolgserlebnisse z.B. im Programmieren oder (digitalen) Konstruieren ihr individuelles Technologieverständnis erweitern und sich insbesondere durch die Präsentation ihrer neuen Kompetenzen bewusst werden. Wir denken, dass es förderlich sein kann, Reflexionsprozesse anzustoßen, die in den Fokus nehmen, was es für jemanden individuell bedeutet, Dinge selber zu machen. Dies integriert auch die gesellschaftliche Dimension in Bezug auf Making. (TeilnehmerIn: „Ich finde das halt cool, wie man das macht, dass man bald Autoteile oder so, falls mal was kaputtgeht, dass man das dann selber machen kann, selber drucken kann.“)

Durch die Präsentation der Making-Produkte verfolgen wir die Stärkung der Selbstwahrnehmung der TeilnehmerInnen und die Förderung von Erfahrungen der Selbstwirksamkeit, da insbesondere durch die soziale Anerkennung von anderen die Bedeutung der eigenen Making-Produkte noch einmal reflektiert, ggf. intensiviert und die erbrachte Leistung bewusster erlebt, geschätzt und ihr zunehmend vertraut wird. (TeilnehmerInnen: „Hier sieht man, wie ich das programmiert habe.“, „Unsere Eltern (werden) sich das angucken.“, „Da werden auch ganz viele Bilder jetzt vom Workshop gezeigt.“, „Doof, wenn man am Ende nicht zeigen kann, was man eigentlich gemacht hat.“)



ABLAUF

Die TeilnehmerInnen finden sich in der letzten Phase des Workshops zusammen, um ihre Ergebnisse zu reflektieren und anschließend zu präsentieren. Bevor es an die Präsentation der Making-Produkte geht, beginnt die Gruppe mit einer Reflexionsmethode, die sich mit folgenden Fragen beschäftigt: Welche Arbeitsschritte und Materialien beinhaltet die Umsetzung deines Making-Produktes? Was mögt ihr besonders an eurem Making-Produkt? Was hast du gelernt?

Anschließend planen die TeamerInnen mit der Gruppe die Präsentation: „In zwei Stunden kommen die BesucherInnen, um gezeigt zu bekommen, was alles gemacht wurde. Wie können wir unsere Ergebnisse zeigen?“

Möglicherweise will die Gruppe ihren Gästen in Form einer Mini Maker Faire die vielfältigen Making-Produkte präsentieren. (TeilnehmerIn: „Dann konnte ich schon darauf eingehen, wie das funktioniert.“) Die, die bereits fertig sind, fangen an, Tische herum zu schieben, Musik auszuwählen und Getränke bereitzustellen. Einige haben auch ein paar Snacks von zu Hause mitgebracht.

Langsam trudeln die Gäste ein, gehen herum und lassen sich von den jungen MakerInnen ihre Werke zeigen. Manche Erwachsenen fangen – unter Anleitung der TeilnehmerInnen – selber an, Programme und Werkzeuge auszuprobieren.

METHODEN

Die vierte und letzte Workshop-Phase beinhaltet zwei Teilbereiche: Es wird sowohl eine abschließende Reflexion als auch eine Form der Präsentation der Making-Produkte initiiert. Die Reflexion als auch die Präsentation kann durch verschiedene Methoden umgesetzt und auch kombiniert werden (siehe „Making Tutorials“).

Um Nachhaltigkeit zu fördern, integrieren wir in die Methoden Technologien und Materialien, die in Zukunft auch selbständig von den TeilnehmerInnen genutzt werden können. Vor allem im Bereich der Software ist es möglich, dass die TeilnehmerInnen ohne Probleme zu Hause und in ihrer Freizeit eigenständig mit den Programmen weiterarbeiten können. Zudem geben wir den TeilnehmerInnen ihre hergestellten Produkte möglichst mit nach Hause. (TeilnehmerInnen: „Und wir haben erfahren, dass es eine kostenlose App (gibt) und viele wollen jetzt gerne auch weiterarbeiten.“, „Cool, das kann ich mir daheim runterladen“, „Und das hat er/sie sich jetzt auf den USB-Stick geladen und jetzt wird er/sie daheim wahrscheinlich selber weiterbasteln.“, „Ich darf

meine beiden Sachen auch mitnehmen, die zeige ich dann auch meinen Eltern.“)

Bei Präsentationsmethoden wird angestrebt, dass die TeilnehmerInnen zu Wort kommen und über ihr Vorgehen, die damit verbundenen Schwierigkeiten, Herausforderungen und Lösungen und ihr Erleben berichten können.

Neben einer öffentlichen Präsentation können die Ergebnisse alternativ auch im Internet, zum Beispiel auf der Homepage der Einrichtung, präsentiert werden. Dies ist insbesondere für Making Workshops sinnvoll, bei denen die Produkte nicht mit nach Hause genommen werden können. Dies hat außerdem den Mehrwert, dass hier auch kleine Anleitungen und/oder Tutorials hinzugefügt werden können. (TeamerInnen: „(der/die TeilnehmerIn) hat denen gezeigt, wie man das macht“, „(...) er/sie kann als MultiplikatorIn funktionieren.“)

Reflexionsprozesse lassen sich außerdem über Gesprächsrunden, Einzelinterviews, Stimmungsbarometer und/oder Fragebögen initiieren.

Making-Methode: „Making Tutorials“

LERNZIEL:

Reflexion- und Selbstwirksamkeitserfahrungen stärken, nachhaltiges Interesse für Making entwickeln, Peer-to-Peer-Lernen fördern.

WIE GEHT DAS?:

YouTube-Tutorials entstehen (auch How-Tos/Erklärvideos) in der Making-Szene, um die eigene Expertise an andere interessierte Menschen weiterzugeben. In der Methode „Making Tutorials“ greifen wir diese Idee auf und verbinden sie mit dem Ziel, die vermittelten Inhalte unseres Workshops zu reflektieren, in einer kleinen Medienproduktion umzusetzen und so zusätzlich zu verinnerlichen.

Im Rahmen der Methode können die TeilnehmerInnen eine Anleitung zur Erstellung eines Making-Produktes entwickeln und filmisch vermitteln. Dabei reflektieren sie nicht nur die Inhalte bzw. Funktionsweisen der verwendeten Making-Technologie, sondern werden sich über ihren eigenen Lernprozess bewusst, was die Nachhaltigkeit des Prozesses sowie die Selbstwirksamkeit fördern soll.

Anhand der sogenannten Paper-Slip-/Handlege-Technik wird der Prozess der Erstellung mit (persönlichen) Tipps und Tricks zum Material oder der Technologien Schritt für Schritt von den TeilnehmerInnen erklärt und mit einer Kamera aufgezeichnet. Es gibt auch die Möglichkeit, Tutorials anhand von *medium* oder *shoulder close-ups* (die Person wird ganz oder von Kopf bis Mitte Oberkörper gezeigt) zu drehen, allerdings rückt dann nur eine Person in den Vordergrund des Tutorials und es entstehen evtl. persönlichkeitsbezogene Rechtefragen.

Die Handlege-Technik garantiert hingegen die Anonymität der TeilnehmerInnen und kann ohne Probleme veröffentlicht werden, wenn die jungen AutorInnen damit einverstanden sind. Außerdem können diese neuen Bildungsmaterialien (sprich: die Tutorials) unter einer OER-Lizenz (Open Educational Resources, freie Lern- und Lehrmaterialien) veröffentlicht und so kostenlos abgerufen und bearbeitet werden, was zusätzlich die Philosophie des Makings aufgreift. Die entstandenen Tutorials samt den technischen Einführungen und praktischen Tipps zur Nutzung von Making-Technologien motivieren dann möglicherweise weitere Jugendliche.

WAS BRAUCHT MAN?:

- Laptops
- Schnittprogramm
- Trickbox mit Videokamera die nach unten/senkrecht ausgerichtet ist, oder auch Go Pro mit Stativ
- ausreichend Licht
- Drehbuch/Storyboard
- buntes Papier
- Materialien und Technologien für die Erstellung des Making-Produkts
- fertiges Making-Produkt

HINWEISE FÜR TEAMER/INNEN:

- auf (zeitlichen) Umfang achten, ggf. das (vorgegebene) Produkt aus Phase 2 nutzen, um Zeit zu sparen und in arbeitsteiligen Kleingruppen ein gemeinsames Tutorial zu erstellen
- erforderliche Technik und den Ablauf der Methode gut vorbereiten
- erfahrene/r Video-EditorInnen im Team haben

VARIANTEN:

- thematische Vertiefungen: Hintergrund und Vermarktung von YouTube-Videos, „professionelle“ Verbreitungsmöglichkeiten, Social Media, Urheber- und Persönlichkeitsrechte im Internet, Privatsphäre/Datenschutz, Big Data
- online Making-Quiz, z.B. ein eigenes Nachhaltigkeitsquiz entwickeln
- Making-Online-Galerien hinzufügen
- andere MakerInnen (oder sich gegenseitig) interviewen/einbinden
- eine eigene junge Filmgruppe zusammenstellen, die den Workshop medial begleitet

ZUSATZ

Gestaltung der Rahmenbedingungen

Bei der Sichtung der Forschungsmaterialien erkannten wir Kategorien, die über die vier Bildungspotenziale hinausgehen. Dementsprechend möchten wir im Folgenden einige ergänzende Aspekte aufführen. Dabei handelt es sich insbesondere um Aspekte, die die (organisatorischen) Rahmenbedingungen von Making Workshops betreffen.

ASPEKT 1: WERBUNG DER TEILNEHMER/INNEN UND GENDER-NEUTRALE ANSPRACHE

Die Anmeldung an Workshops verläuft offenbar auf ganz unterschiedlichem Wege. So „funktioniert“ sie zum einen über einen direkten bzw. „klassischen“ Weg, in dem der/die TeilnehmerIn das Angebot gelesen und sich aus Interesse angemeldet hatte: „Ich habe das im Ferienspaßheft gesehen und da wollte ich dann mitmachen.“ (03/25)

Zum anderen zeigen sich auch vielfältige Aussagen darüber, dass die TeilnehmerInnen aus anderen Gründen am Workshop teilnahmen. Ein/e TeilnehmerIn wurde bspw. (ohne davon zu wissen) von den Eltern angemeldet: „Meine Eltern haben mich da angemeldet, einfach so. Ich habe (das Plakat) dann hinterher gelesen und habe gefragt, was das ist und dann wurde mir gesagt, dass ich da angemeldet bin.“ (08/06)

Einen weiteren Grund für die Teilnahme an einem Workshop konnten wir in der Peer-Gruppe der TeilnehmerInnen finden, was im folgenden Zitat ersichtlich wird: „Es war so, ich hab' (von x) der/die auch daran teilnimmt, Bescheid bekommen.“ (14/52)



Ein andere/r TeilnehmerIn sagt: „*Meine Mutter ist zwar da, die arbeitet nicht, aber ich mache dann gerne etwas mit meinem Freund hier.*“ (25/41)

Die Akquirierung über Freunde führt ebenso ein Kooperationspartner als Strategie für die Akquirierung von TeilnehmerInnen an: „Ich hab' denen gesagt: Ja komm, wenn er/sie mitmacht, dann kannst du doch auch mitmachen oder überlegt euch das gemeinsam. Die, die sind auch in der Schule ganz viel zusammen.“ (38/279)

Andere TeilnehmerInnen nannten die Einrichtung als Grund für ihre Teilnahme: „Also, ich komme schon so fünf Jahre hier ins Jugendzentrum. Der/die (MitarbeiterIn der Jugendeinrichtung) hat mir vom Workshop erzählt.“ (11/15), „Also, wir sind oft hier von der Schule aus im Jugendzentrum, weil wir haben auch eine AG.“ (38/58) Der/die gleiche TeilnehmerIn betont anschließend, dass er/sie sich „(...) einfach mal angemeldet (hat), mal gucken wie das ist.“, also eine Art zufällige Anmeldung, wobei eine gewisse Neugierde durchklingt und zudem die bekannte Jugendeinrichtung („schon fünf Jahre“) sowie der/die vertraute AnsprechpartnerIn vor Ort ebenfalls zur Anmeldung beigetragen hat.

Ein wichtiger Faktor für die Teilnahme an Making Workshops war für einige der Befragten die persönliche Bindung zwischen KooperationspartnerInnen (meist MitarbeiterInnen einer kooperative

renden Jugendeinrichtung) und TeilnehmerInnen, was bei der Konzeptionierung der Making Workshops hilfreich sein kann: „Naja, sagen wir mal, ich kenne den Kreativbereich ein bisschen, habe ich eine Idee, wo Kinder Bock drauf haben und wodran die vielleicht gerne frickeln und wer (von den Kindern und Jugendlichen) sich auch gerne mal vielleicht so Herausforderungen stellt.“ (09/223) Dies lässt den Rückschluss zu, dass KooperationspartnerInnen mit in den Prozess der (inhaltlichen) Planung einbezogen werden können. Die Wichtigkeit der Beziehung zwischen TeilnehmerIn und KooperationspartnerIn als Voraussetzung für die Teilnahme an einem Making Workshop findet sich auch in anderen Interviews wieder, beispielsweise: „Der/die (MitarbeiterIn der Jugendeinrichtung) hat mir erzählt, wir machen Minecraft, 3D-Drucker und so. Da habe ich so gesagt Ja: Hört sich gut an, ich bin dabei.“ (12/30) An diesem Zitat ist zu erkennen, dass bei der Ansprache inhaltliche Vermittlungsarbeit geleistet wird, die (auch) darüber entscheiden kann, ob Begeisterung in Bezug auf die Workshop-Inhalte an die potenziellen TeilnehmerInnen weitergegeben wird, was durch „hört sich gut an“ erkennbar ist.

Allerdings kann hier auch vermutet werden, dass der Kooperationspartner ggf. ein anderes Verständnis von dem Making Workshop hat, als wir es konzeptionierten, was an den technikbezogenen Formulierungen wie „Minecraft, 3D-Drucker und so“ zu erkennen ist. Bei der Betrachtung des Materials wird deutlich, dass der/die KooperationspartnerIn ein Angebot kommuniziert, bei dem die Technik bzw. die Technikaffinität der TeilnehmerInnen (siehe unten) in den Vordergrund gestellt wird. Dadurch wurde außerdem erkennbar, dass die Gruppenkonstellation – in diesem Beispiel – durch die technikbezogenen Formulierungen womöglich sehr homogen ausfiel: „Also, wir hätten andere wahrscheinlich auch genommen, aber ich fand das sehr passend, weil da doch viele der Jungs so ein bisschen technikaffin sind.“ (20/27), oder „Das sind jetzt, vier sind's fünf, die kennen sich alle untereinander, das ist auch so ein Grüppchen das viel mit Computern arbeitet.“ (16/69)

Hier zeigt sich zum einen die Fokussierung der/s KooperationspartnersIn auf technikinteressierte Jugendliche. Weiterführend kann gemutmaßt werden, dass der/die genannte PartnerIn Jungen/junge Männer bei seiner/ihrer Ansprache bevorzugt, was wir in Äußerungen wie „da doch viele der Jungs so ein bisschen technikaffin sind“ erkennen, was u.a. auch das folgende Zitat veranschaulicht: „Ich sage jetzt mal wohl, die Jungs sind dann natürlich, glaub ich, irgendwie, aus irgendeinem Grund, weiß ich nicht, haben die ein bisschen mehr Geduld und überlegen dann, wenn Sachen

nicht funktionieren.“ (16/57), oder PartnerInnen, die von dem Engagement von Mädchen sogar überrascht sind: „(...) und dann gestern, das war richtig toll fand ich, dass sie so engagiert waren, vor allem die Mädels. Das war eine Überraschung.“ (09/33)

Wir erkennen darin, dass die genannten PartnerInnen sich einer genderneutralen Ansprache nicht bewusst sind. Stattdessen finden vorurteilsbehaftete Rollenbilder einen Raum und unterminieren das Ziel unserer Making Workshops, gerade auch nicht technikaffine Kinder und Jugendliche einzubeziehen.

Ein/e anderer/e KooperationspartnerIn scheint hingegen in Making mehr als ein Technik-Workshop zu sehen: „Ich mein, so als Einrichtung kann ich vielleicht nochmal sagen, dass wir sonst wenig mit technischen Sachen basteln und ich glaube das war auch so das Highlight für unsere Kiddies. Diese neuen Geschichten, diese neuen Medien, das war schon für viele Kinder ein Highlight, also teilweise haben die noch nicht mal einen Computer zu Hause.“ (33/83) Diese Aussage zeigt, dass hier nicht nur die „neuen Medien“, sondern auch das „Basteln“ ein Faktor für dieses „Highlight“ war.

Hinsichtlich der Gestaltung von Aspekten der Werbung und Ansprache kann also gesagt werden, dass es bei der Ansprache in Making Workshops zu Missverständnissen in der Kommunikation der Workshop-Inhalte kommen kann. Die Ansprache der TeilnehmerInnen läuft häufig über die persönliche Beziehung zwischen PädagogInnen, die langfristig Kontakte aufbauen, z. B. in Jugendeinrichtungen und TeilnehmerInnen ab. In dieser Vermittlungsstufe ist das Risiko enthalten, dass die Inhalte der Workshops ggf. nicht richtig wiedergegeben werden können. Unserer Ansicht nach spielt dies v.a. dann eine ausschlaggebende Rolle, wenn dadurch bspw. vor allem technikaffine Kinder oder Jugendliche angesprochen werden. Wenn umgekehrt auch TeilnehmerInnen mit einem Interesse an Technik zum Workshop kommen, sehen wir darin keine nachteiligen Auswirkungen auf pädagogisches Making. Allerdings zeigt unsere qualitative Forschung, dass sich auch innerhalb der Workshops die Gefahr besteht, dass sich technikaffine Teilnehmende noch weiter technisch qualifizieren, während andere Teilnehmende dann eher die gestaltenden Tätigkeiten übernehmen. Hier kann die Diskussion an die Frage anschließen, in wieweit es sinnvoll ist, auch den rollenbezogenen Interessen der Teilnehmenden nachzugeben oder hinsichtlich v.a. von stereotypen Geschlechterrollenzuschreibungen Impulse auch entgegen der spontan geäußerten Interessen und Selbstkonzepte („ich kann das nicht“) zu geben.

Wir sehen es als sinnvoll an, eine enge Zusammenarbeit mit den Partnereinrichtungen

zu pflegen, um die Ansprache der Zielgruppe nicht nur durch Printmaterialien, sondern auch über die persönliche Ansprache der Kinder und Jugendlichen durch die MitarbeiterInnen der Einrichtung (auch KooperationspartnerInnen von externen Fablab-Angeboten) gestalten zu können. Diese Zusammenarbeit lohnt sich dahingehend, dass die inhaltliche Ausrichtung der Konzepte an die kreativen Vorschläge bzw. (Vor-) Erfahrungen der PartnerInnen angepasst werden kann.

Des Weiteren zeigte sich, dass die TeilnehmerInnen vielfältige Gründe zur Teilnahme am Workshop haben, so spielt dabei sicherlich nicht nur das eigene Interesse und die Neugierde, sondern auch die Peer-Gruppe, die Beziehung zum/r EinrichtungsmitarbeiterIn, die Art und Weise, wie das Angebot kommuniziert wird und/oder auch schlichtweg der Zufall eine Rolle.

ASPEKT 2: RÄUME IN FABLABS VERWANDELN

Aspekte, die bei der Wahl von Räumen in Making Workshops eine Rolle spielen, zeigen folgende Zitate von TeamerInnen:

„Sehr familiär und mit den Sofas am Rand gab es Rückzugsmöglichkeiten innerhalb des Raums, die Jugendlichen waren nicht weg.“ (38/43), und „Die Räumlichkeiten waren auch einfach super, dass die auch immer rausgehen konnten.“ (33/273)

Hieran zeigt sich, dass der Aspekt der „Rückzugsmöglichkeiten“ und der Offenheit („immer rausgehen konnten“) von den zwei TeamerInnen als positiv angesehen wird.

Andere TeamerInnen erzählten von einer Raumwahrnehmung, welche sowohl den Raum an sich betreffen, als auch die entsprechenden didaktischen Strukturen, wie z.B. die zeitlichen und methodischen Gegebenheiten:

„Es gab hier mehrere Zonen, die Kinder konnten sich zurückziehen, hatten Zeit zum Basteln.“ (38/593), „Die Kinder waren in einer anderen Stimmung, als wenn sie vielleicht in einer Schule sind. Es funktioniert halt hier, weil sie wissen, sie sind hier nicht in der Schule, sind auch zum Spielen da, aber auch um irgendwie tolle Sachen zu machen oder interessante Sachen zu machen. Und das macht sie, glaube ich, irgendwie entspannter.“ (29/47) „(die TeilnehmerInnen) A., B., C. und D. jagen' sich mit dem Licht, indem sie sich gegenseitig anleuchten, lachen, rufen, sich frei im Raum bewegen.“ (TB 11)

Auf TeilnehmerInnen-Seite kam es auch dazu, dass einer die Raumgröße kritisierte:

„Also da waren jetzt viele Leute da drin und das fand ich halt auch viel, also es ging.“ (06/81)

Es gab auch andere Beispiele, in denen in Bezug auf die Räumlichkeiten in Making Work-

shops ausgesagt wurde, dass diese ausreichend Freiräume und Rückzugsmöglichkeiten beinhalten sollten.

Anhand der Ergebnisse wurde aufgezeigt, dass einige die räumlichen Begebenheiten als geeignet bzw. ungeeignet bewerteten. So wurden Rückzugsmöglichkeiten und offene Räumlichkeiten als auch Bewegungsfreiraum positiv bewertet. Es wurde außerdem betont, dass es eine organisatorische Herausforderung ist, Räume zu gestalten, die zum einen eine offene Struktur zum „Rausgehen“ beinhaltet, zum anderen aber auch, „entspannen“ und „spielen“ zu können.

ASPEKT 3: ROLLENVERTEILUNG UND BETREU- UNGSSCHLÜSSEL

Ein/e TeamerIn findet, dass „*unterschiedliche Interessen und Fähigkeiten/„Know-how“ innerhalb des Teams*“ dazu führen, dass das Team dazu lernt und interdisziplinär agiert, was er/sie mit „bereichernd“ beschreibt:

„Ich find' das sehr interessant, ich mach ja sonst nicht so viel technische Sachen, sondern hauptsächlich Kunst und Handwerk, Druck und so was, und die Kombination aus diesen künstlerischen, mit diesen neuen Medien, das find ich total spannend und ich finde es auch super, in so ein Team eingebunden zu sein, wo es einfach so viele Sachen gibt, an die ich sonst ja gar nicht drankomme. Und über die ich verfügen kann und dann eben auch noch PartnerInnen zu haben, die auch wieder Know-how und Persönlichkeit reinbringen, das ist einfach so eine Vielseitigkeit, das find ich schon sehr bereichernd.“ (33/405)

Des Weiteren empfinden zwei TeamerInnen einen „hohen“ Betreuungsschlüssel als wichtig, da Making auch mal einen persönlichen „Einzelkontakt“ erfordert:

„Ich fand noch super, dass wir so viele waren. Dadurch gab's die Möglichkeit, auch mal in engeren Einzelkontakt zu treten und ein bisschen mehr von den Kindern zu erfahren. Dann haben die was erzählt und haben sich so persönlich eingelassen, das fand ich ganz schön.“ (33/78)

Der/die andere TeamerIn beschreibt konkret, dass er/sie einen Betreuungsschlüssel von 1:3/4 als geeignet ansieht: *„Was ich auch ganz cool finde, dass wir jetzt zu viert sind im Workshop, weil das hat man gemerkt, man kann gleichzeitig maximal vier, drei Kinder betreuen, mehr klappt einfach nicht, man ist halt total überfordert.“* (38/554)

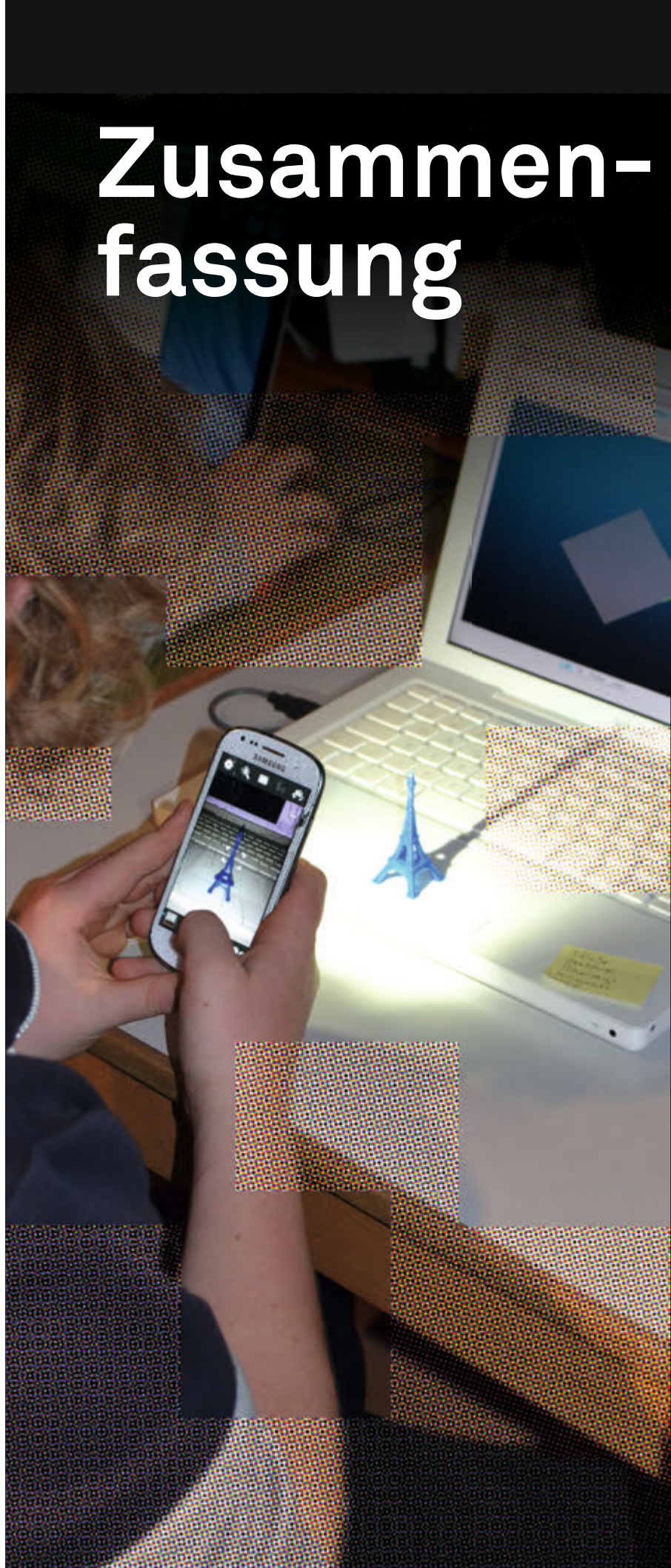
Laut zweier TeamerInnen kommt es bei der Betreuung auch darauf an, die vielfältigen Materialien innerhalb der Betreuung „unterzukriegen“:

„Also ich glaub', dass wir eigentlich zu viel angeboten haben. So haben wir die Sachen einfach nur angerissen. Wir hätten ja auch sagen können, wir machen weniger und gehen dann in die Tiefe.“ (33/204)

„Aber diese Vielfalt war ja gerade das Schöne auch. Wenn man das als TeamerIn schafft, so multitasking-mäßig ständig irgendwo an einer anderen Ecke zu sein.“ (33/233)

Außerdem befürworten es TeamerInnen aufgrund der vielfältigen Materialien, die vielfältige Fähigkeiten erfordern, ein großes Team zu bilden, um alles „unterzukriegen“.

Zusammenfassung



Bei der Verbindung von Praxiserfahrungen und Forschungsergebnissen hat sich gezeigt, dass sowohl ganz unvermutete Aspekte auftauchten, es aber auch einige Aspekte gab, die wir bereits aus den Erfahrungen der Praxis kannten. In Verbindung beider Bereiche konnten wir umfassende und praktische Ansätze für die Umsetzung von pädagogischem Making schaffen. Wir verdichteten das Phasenmodell „Fablab mobil“ zur systematischen Planung von Making Workshops sowie einen exemplarischen Making Workshop, „DIY Halloween“, an dem Making-Methoden, Ablaufbeschreibungen und Zielsetzungen konkret dargestellt wurden.

Nichtsdestotrotz möchten wir im Folgenden noch einmal die für uns relevantesten Erkenntnisse aus der Verbindung von Forschungsergebnissen und Praxiserfahrungen zusammenfassen.

Unserer Ansicht nach kommt es in Making Workshops darauf an, ...

- ... ein geeignetes Maß zwischen Struktur und Freiheit innerhalb der Methoden-Wahl zu finden
- ... den TeilnehmerInnen umfassende Unterstützungsmöglichkeiten zu bieten, wie bspw. das Wissen/die Erfahrungen der gesamten Gruppe, das Internet, vorbereitete Materialien usw. zu integrieren und/oder konkrete Beispiele/Aufgaben zum Selber(nach)machen, Inspirationsquellen wie Ideen, Bilder anderer Ergebnisse usw. nicht nur bereitzustellen, sondern auch vorzugeben
- ... nicht zu glauben, dass die TeilnehmerInnen alles selber machen müssen. Um Selbständigkeit zu lernen, sollten unserer Ansicht nach konkrete Handlungsschritte auch mal übernommen werden dürfen, um die Motivation und das Wohlbefinden der TeilnehmerInnen durch Erfolgserlebnisse (=v funktionierendes Produkt) aufrechtzuerhalten
- ... vor allem einen subjektbezogenen Prozess der Weiterentwicklung zu durchleben. Zusammenarbeit findet anfangs „nur“ in Ansätzen statt. Für explizit kollaborative Projekte braucht es noch weitere Methoden
- ... die TeilnehmerInnen intensiv in den Prozess des Makings zu integrieren (Einbindung), sie nicht durch „enteignende Hilfe“ zu ausschließen
- ... dass die TeilnehmerInnen etwas präsentieren/vorzeigen können, was ihre Fähigkeiten widerspiegelt
- ... dass im Zusammenhang mit dem konstruierenden Umgang mit Technik die Herausforderung besteht, stereotype Geschlechterrollenzuschreibungen aufzubrechen
- ... dass wir die Spannung der Orientierung auf das Selbst, die im Selbermachen liegt, und den darüber hinausgehenden (normativen) pädagogischen Erwartungen, (z.B. kollaborativ zu handeln, Technikinteresse aufzubauen, Konkurrenzen zu überwinden) erkennen, und mit Respekt für die TeilnehmerInnen methodisch aufgreifen
- ... dass die TeilnehmerInnen sich und den Prozess reflektieren

Die Bildungsforschung hat Making im pädagogischen Kontext bisher nur in Ansätzen betrachtet, weshalb der Forschungsprozess zu Making weiterentwickelt werden sollte. Denn trotz der vielfältigen Erkenntnisse aus unserem Praxisforschungsprojekt gibt es noch eine Vielzahl zu erforschender Bereiche/Themen, die es im Rahmen von Making-Angeboten zu betrachten gilt und eine Weiterentwicklung des pädagogischen Making-Ansatzes vorantreiben würde. Beispielhafte Annäherungen zu dem Thema könnten sein:

- Abgrenzung von Making-Angeboten zu verschiedenen Bildungsbereichen
- konkrete Formen der Kompetenz-Entwicklung in Making-Angeboten
- Artefakt-Analysen im pädagogischen Making
- Nachhaltigkeitsanalysen im pädagogischen Making
- Ansätze und Wirksamkeit im zielgruppenspezifischen Making, z.B. inklusives Making
- Verhaltensweisen (und Voraussetzungen) der TeamerInnen im pädagogischen Making
- Entstehung von Lernmotivation im Making



SCHLUSSBEMERKUNG

*„Du musst selbst die
Veränderung sein, die du in
der Welt sehen willst.“*

– MAHATMA GANDHI

Ausgangspunkt dieses Praxisforschungsprojekts „Fablab mobil“ war unsere Begeisterung an Ideen und Ansätzen der weltweit aktiven Making-Szene. Wir wollten dazu beitragen, Making zu ergründen und in pädagogische Formate zu übertragen. Dazu trafen wir MakerInnen und besuchten Fablabs & Maker Spaces, experimentierten mit Inhalten, Themen und Technologien, immer mit der Vision, Making als pädagogisches Neuland weiter zu erschließen. Denn durch die freie, innovative und kreative Struktur bietet Making optimale Voraussetzungen, um Bildungs- und Lernprozesse vielfältig anzuregen.

Praktische Vermittlungsformen zu neuen Medientrends, so auch die Workshop-Angebote dieses Projektes, entstehen zumeist in der medienpädagogischen Praxis. Innovative Medientechnik oder -produktion wird auch auf Basis wissenschaftlicher Studien als relevant eingestuft, dazu passende Didaktiken, Methoden und Materialien werden in der Praxis entwickelt und reflektiert.

Seltener gelingt es, die (außerschulische) Praxis wissenschaftlich zu begleiten.

Die Möglichkeit, Forschung im Bereich von pädagogischem Making umsetzen zu können, war extrem bereichernd, aber auch herausfordernd. Nicht zuletzt, weil Tempo, Genauigkeit und Referenzialität der qualitativen wissenschaftlichen Forschung in einer gewissen Spannung zu den Anforderungen der Praxis standen, wo schnell, oft im laufenden Prozess, auf das „Funktionieren oder Nichtfunktionieren“ eines pädagogischen Settings reagiert werden möchte.

Pädagogisches Making als Forschungsfeld wird derzeit gerade erst erschlossen; im Rahmen von „Fablab mobil“ entstand zusätzlich eine Master- und eine Bachelorarbeit sowie viele Projektarbeiten von StudentInnen. Wir hoffen, dass sich noch viele ForscherInnen diesem Arbeitsfeld widmen werden.

Diese intensive Auseinandersetzung brachte Erkenntnisse, die uns überraschten, freuten und auch frustrierten. Egal welche Emotionen sie hervorbrachten, immer wieder konnten wir daraus lernen und für die Weiterentwicklung unserer Workshops nutzen.

Wir haben erlebt, dass mit Making Workshops verschiedenste TeilnehmerInnengruppen erreicht werden konnten. Durch die Kombination aus speziellen Tools, einem jeweils an die Bedingungen vor Ort angepassten Lernsetting (Räume,

Zeiten, Techniken, Ausrichtung auf Zielgruppen) und einer Haltung, die Kindern und Jugendlichen etwas zutraut, kann es gelingen – und das zeigen Erfahrung und Forschung dieses Projektes – ihnen aktuelle Techniken und Technologien zugänglich zu machen und Interesse für Making zu fördern. Dabei ist pädagogisches Making, so wie wir es verstehen, mehr als die Vermittlung von Technikkompetenz, mehr als ein Freizeitspaß:

In Making-Angeboten können Kinder und Jugendliche erleben, dass sie etwas selbst schaffen können und zwar oft mehr, als sie sich zunächst zutrauen. Die Angebote können den kreativen Umgang mit Technik und Material, Selbständigkeit, aber auch Zusammenarbeit fördern. Pädagogisches Making ist weder ein Selbstläufer noch ein Königsweg, sondern sollte bewusst und zielgruppenabhängig aus einem Repertoire pädagogischer Handlungsmöglichkeiten ausgewählt werden. Aber: Wir mögen Making vor allem deshalb, weil es PädagogInnen Inspiration bietet, um Lernprozesse aktivierend, individuell und kreativ umzusetzen.

Pädagogisches Making bedeutet für uns, an einer Sache und zugleich an sich Selbst zu arbeiten, sich zu vertrauen und mit Anderen zu wachsen.

Es war für uns beglückend zu sehen, wie Kinder und Jugendliche solche Momente des Wachsens durch Konstruieren, Programmieren, Selbermachen erlebten. Making vermittelt eine inspirierende Vision: „Finde heraus was du willst und mach es!“ Uns gefällt der dahinterliegende Aktionismus, die Möglichkeit, Leidenschaft für praktisches Handeln und Gestalten zu entwickeln, seinen Ideen eine Form zu geben. Wichtig ist uns der Bezug auf Selbstbestimmung und Autonomie (in der digitalisierten Lebenswelt).

MAKING-PÄDAGOGIK

Nicht zum ersten Mal, jedoch in einer neuen Intensität, erkannten wir, wie facettenreich pädagogisches Arbeiten in der Praxis (des pädagogischen Makings) eigentlich ist und welch vielfältige und anspruchsvolle Rollen PädagogInnen in diesen Szenarien einnehmen: als EntwicklerInnen von Methoden, als OrganisatorInnen von Lernen, als Vorbild für die TeilnehmerInnen. Im Idealfall halten sie als VermittlerInnen die Balance zwischen der Initiierung und Begleitung von individuellem Lernen und der Moderation komplexer Gruppenprozesse. Sie bringen vielfältige Fähigkeiten ein, neben (technischem) Wissen und handwerklichem Können, pädagogische Kompetenzen wie strukturierenden Überblick, Spontanität, Flexibilität, Einfühlungsvermögen, Multitasking-Fähigkeiten, sprachliche Genauigkeit und Humor. Ein anspruchsvolles und komplexes Handlungsfeld, in dem sich PädagogInnen zwar reflektiert und bewusst, aber auch intuitiv und authentisch als ganze Personen einbringen (müssen).

Vielen Dank an alle, die Teil dieses Prozesses waren und mitgeholfen haben. Wenn Sie diese Publikation für ihre eigene Arbeit nutzen (sei es für Artikel, Forschungsarbeiten, Vorträge o.Ä.), freuen wir uns sehr, wenn Sie uns eine kurze Info darüber, wo und in welchem Kontext Sie diese anwenden, an boy@jfc.info zusenden würden. Selbstverständlich freuen wir uns auch über Anregungen, Kritik oder Fragen, die Sie uns stellen und/oder zuschicken wollen. Wir möchten damit die Zusammenarbeit im Making-Bereich fördern und Kontakte und Inhalte zusammenführen, die sich mit dem Themenfeld beschäftigen, um diese weiter teilen zu können. So können wir uns im Sinne der Making-Bewegung gegenseitig inspirieren und weiterentwickeln.

Wir präsentieren im Schlussteil dieser Publikation einen praxisbezogenen Serviceteil, der sorgfältig recherchierte Inhalte zu making-bezogenen Themen bereitstellt. Ein besonderer Dank geht dafür an Philipp Hamann, der mit seinem Blick auf Making eine inspirierende Sammlung hervorgebracht hat. Neben Internet-, Literatur- und Material-Tipps war uns vor allem wichtig, eine Auswahl (pädagogischer) Making-Projekte zusammenzustellen. Alle aufgeführten (und nicht aufgeführten) MakerInnen haben mit viel Herzblut, Engagement, Kreativität und die stetig neuen technischen Möglichkeiten weiterentwickelt.

Jede/r hat das Potenzial ein/e MakerIn zu sein!

Viel Spaß beim Durchstöbern!

HENRIKE BOY, PROJEKTLITERIN

TEIL III

Fablabs & Making: Praxistipps und Infoquellen

In der Making-Kultur gibt es viel zu entdecken. Making ist sehr vielfältig und bietet neben den „klassischen“ Angeboten wie Repair-Cafés und Fablabs auch (freie) Bildungsmaterialien, Projekte, Veranstaltungen, Bücher, Magazine, Internetseiten usw., die wir im Folgenden gerne mit Ihnen teilen wollen.

Pädagogische Making-Projekte



KUNST & KABEL IM JFC MEDIENZENTRUM

<http://fablab.jfc.info>

Konstruieren, programmieren, selber machen: pädagogisches Making in der Jugendmedienarbeit.

FABLAB MOBIL

http://fablab.jfc.info/unsere_making_workshop_angebote

Vielfalt prägt die "Fablab mobil"-Angebote, die wir auf unterschiedliche Schwierigkeitslevels und Zielgruppen zuschneiden können. Von interaktiven Rauminstallationen, Performances und interaktiven Computerspielen, vom Bewegungsalarm, der bellend ungebundene Gäste vertreibt, über selbst-programmierte Games und Apps bis hin zu 3D-gedruckten Skulpturen, smarter Kleidung, 360°-Lightpainting-Welten, die mit VR-Brillen erkundet werden können, digital-analogen Musikinstrumenten bis zu Pflanzen, die nach Wasser rufen, wenn sie gegossen werden wollen.

Die Making Workshops aus "Fablab mobil" schaffen Interesse und Begeisterung für Making: Dabei setzen wir unsere Angebote NRW-weit vom Nachmittags-Workshop in der Jugendeinrichtung über Ferienkurse bis hin zu Aktionen und Mitmachangeboten auf Maker Faires, Festivals, Tagungen und Camps um. Diese Making-Angebote sind geprägt von einer kreativ-künstlerischen Ausrichtung und dem offenen Lern-Setting.

Sie richten sich an Jugendliche zwischen 12 und 20 Jahren und inkludieren Zielgruppen mit unterschiedlichen Hintergründen. Wir unterscheiden dabei zwischen drei unterschiedlichen Formaten:

- **Making Camp:** Das Camp ist ein 3-5-tägiges Ferienangebot, welches die Vielfalt der Making-Technologien in den Vordergrund stellt. Die TeilnehmerInnen können innerhalb verschiedener Möglichkeiten auswählen und interessengeleitet Erfahrungen sammeln.
- **Making Workshop:** Dieses Angebot ist 0,5-3 Tage lang und etwas geschlossener, weil es konkrete Technologien auswählt und in ein künstlerisches Gesamtkonzept mitbringt. Die TeilnehmerInnen haben hier die Möglichkeit, ihr Interesse für bestimmte Making-Tätigkeiten aufzubauen bzw. auch gezielt auszuweiten.
- **Making international:** Das sogenannte Creative Space International ist unser Fablab in Köln, welches einmal wöchentlich öffnet, um gemischte Gruppen einheimischer und geflüchteter Jugendliche dazu einzuladen, anhand verschiedener Making-Konzepte making-bezogene Technologien und Arbeitsweisen kennenzulernen und auszuprobieren. Außerdem gibt es selbst-gestaltete DIY Tutorials und Beratung.

FABLAB STARTERKITS

http://fablab.jfc.info/maker_technik_verleih

Seit 2016 übertragen wir die Making-Methoden und -Konzepte, die wir entwickelt, praktisch erprobt und erforscht haben, in Starterkits. Das sind Pakete mit ausgearbeiteten Bildungsmaterialien, Anleitungen und niederschwelligen Making-Technologien, die wir NRW-weit verschicken. Diese können von Einrichtungen geliehen werden. Die Bildungsmaterialien und Videotutorials, die ebenso online abgerufen werden können, laufen unter einer OER-Lizenz (Open Educational Resources, freie Lern- und Lehrmaterialien) und können so von Einrichtungen kostenlos abgerufen und angepasst werden. Die Materialien bieten auch Jugendlichen selbst eine ansprechende Möglichkeit, um technische Einführungen und praktische Tipps zur Nutzung von Making-Technologien wie 3D-Druck, Physical Computing & Co zu erhalten.



DIE KREATIVHELDEN

<http://diekreativhelden.jfc.info>

Bei dem Kölner Projekt „Die Kreativhelden – Deine Ideen für eine bessere Welt.“ entwickeln Jugendliche zwischen 15-25 Jahren eigene Projektideen für ein sozialeres Miteinander und setzen diese um. Hier werden Making-Ansätze mit ethischen Fragen und sozialem Engagement verknüpft.

Jugendliche werden gezielt dabei unterstützt, zu reflektieren, was ihnen wichtig ist, an welchen Werten sie sich orientieren wollen und was sie bereit sind, für ihre Überzeugungen zu tun. Mit sozial- und medienpädagogischen Methoden und Coachings lernen sie in Online- und Offline Workshops über mehrere Monate hinweg, sich mit sich selbst aktiv auseinanderzusetzen und ihre Umgebung genauer wahrzunehmen sowie Eindrücke bewusst zu bewerten, z.B. in Filmen, bei Veranstaltungen, in Rollenspielen, in eigenen Medienbeiträgen wie Radiobeiträge usw.

Dafür entsteht bereits der erste medienpädagogische Making-YouTube-Kanal, der sich mit Themen wie Selbstfindung, dem eigenen kreativen Potenzial, Persönlichkeitsentwicklung, Zivilcourage usw. beschäftigt. Mit kreativen medialen Tools erlernen die Jugendlichen außerdem, wie sie dann selber bspw. filmische und fotografische Statements wie „Was ist mir wichtig?“, „Warum bin ich wie ich bin?“, „Mein Traum und mein Albtraum“ in Form von Personal Blogging-Statements erstellen können.

Das Ganze mündet in einem eigenen Engagement-Projekt, das den Werten der Jugendlichen entspricht: „eine Heldentat“. Mit den Heldentaten kommunizieren Jugendliche dann ihre Überzeugungen bzw. setzen sie modellhaft um. In Zusammenarbeit mit SozialpsychologInnen, MedienpädagogInnen und KünstlerInnen schulen wir die Jugendlichen, ihre eigenen Interessen wahrzunehmen und sich in der kreativen und ausdrucksvollen Gestaltung ihrer Ideen auch mit Making-Methoden weiterzuentwickeln. Sie können mit analog-digitalen Tools experimentieren und sich von ExpertInnen und AktivistInnen der Zivilgesellschaft sowie durch Kunst- und Kulturveranstaltungen inspirieren lassen.

Dafür erhält das jfc Medienzentrum eine Förderung der Aktion Mensch.



BESSER MACHEN! – UPCYCLING-FORT-BILDUNG

www.lizzynet.de/besser-machen.php

Auch das Projekt „Besser machen“ greift die politische Orientierung im Making auf. In diesem Fall für Fragestellungen der Nachhaltigkeit:

Mit dieser MultiplikatorInnen-Fortbildung möchten wir in Zusammenarbeit mit Lizzynet Schulen und Jugendeinrichtungen einladen, sich intensiv und kreativ mit den Themen Konsum, Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung zu beschäftigen und eigene Upcycling-Projekte mit Jugendlichen durchzuführen. Beim Upcycling werden Abfallprodukte oder gebrauchte Materialien in neuwertige Produkte umgewandelt und somit aufgewertet. Praktische Making, verknüpft mit einer inhaltlichen Auseinandersetzung mit Umwelt- und Entwicklungsthemen, kann Umweltbildung an Schulen/Jugendeinrichtungen bereichern. Besonders geeignet ist das Thema für Projektwochen oder interdisziplinäre Unterrichtsprojekte. Durch die Teilnahme am Projekt erhalten Schulen und Jugendeinrichtungen außerdem Einblicke in Unternehmen der Upcycling-Wirtschaft und der Green Economy.

Die Fortbildung stellt pädagogische Möglichkeiten von digitalen Fabrikationstechniken wie 3D-Drucken, Physical Computing oder Vinyl Cutting und auch analoge Werkzeuge auf, die in einem Upcycling-Projekt eingesetzt werden können. Dabei werden unter anderem folgende Fragen thematisiert: Wie entwickle ich Fablab-/Making-Aktivitäten für Jugendliche? Welche Making Tools und Fablab-Techniken sind pädagogisch wertvoll? Was brauche ich dafür und was kostet mich das? Welche kreativen Potenziale, aber auch Risiken stecken hinter diesem Ansatz? Gemeinsam werden in den Fortbildungs-Workshops Ideen erarbeitet, die sich für die konkrete Umsetzung eines Upcycling-Projekts an einer Schule oder Jugendeinrichtung eignen.

FABLAB FORTBILDUNG – „HANDS ON!“

FABLAB-/MAKING-PROJEKTE“

<http://jfc.info/seminare-id207>

Im Fablab an einer Origami-Lampe tinkern, den Making-Space mit neuen Codes rocken, 3D-gesketchte Ersatzteile für den Staubsauger drucken, Smart Textiles für eine Party entwickeln und nebenbei im Rapid-Prototyping-Verfahren den Frühstücksroboter bauen – im Dschungel der technischen Möglichkeiten und der Schnellebigkeit beschleicht einen neben anfänglicher Euphorie auch schnell ein Gefühl der Überforderung.

Die Fortbildung „Hands on! Fablab-/Making-Projekte“ hilft dabei, einen ersten (niederschweligen) Einstieg in das Feld von Fablab und Making zu bekommen. Dabei ist uns die Übertragung auf die eigene Praxis besonders wichtig: Wie entwickle ich Fablab-/Making-Aktivitäten für Kinder und Jugendliche? Welche Making Tools und Fablab-Techniken sind pädagogisch wertvoll? Was brauche ich dafür und was kostet mich das? Wo kann ich mich über Trends auf dem Laufenden halten? Welche kreativen Potenziale, aber auch Risiken stecken hinter diesem Ansatz?

An einem praxisnahen Workshop-Tag lernen PädagogenInnen ausgewählte Making-Methoden, Tools und Techniken mit Fokus auf das kreative Potential kennen. Dafür erkunden sie in Kleingruppen unsere drei Fablab-Stationen mit unterschiedlichen Schwerpunkten und erhalten einen tiefergehenden Einblick in die Entwicklung von pädagogischen Fablab-/Making-Konzepten und wie diese auf die jeweilige Praxis zugeschnitten werden können.

Alle Infos zu den Formaten und Angeboten von „Kunst & Kabel“ können unter fablab.jfc.info und auf jfc.info nachgelesen werden.

MEDIEN IN DER SCHULE - WERKZEUG-KASTEN DIY UND MAKING

<http://bit.ly/28BxzvF>

Die Unterrichtsmaterialreihe „Medien in die Schule“ bietet zahlreiche Unterrichtsanregungen und mediendidaktische Werkzeuge zu den zentralen Medienarten und Medienformaten. Sie unterstützt Lehrende dabei, Jugendliche bei der kompetenten Nutzung ihrer Leitmedien zu begleiten, für Gefahrenaspekte zu sensibilisieren, ihnen Handlungsmöglichkeiten zu vermitteln und sie zu animieren, Medien, so auch zu Making Tools, kreativ für die eigenen Zwecke zu nutzen.

Weitere Angebote zu pädagogischem Making

APPCAMP

www.appcamp.io

Das Projekt „App Camp“ vermittelt SchülerInnen Programmiergrundlagen. Es gibt eine englischsprachige Online-Lernplattform, mit der Lehrkräfte aller Schularten und andere Interessierte interaktive Programmierkurse durchführen können. Die Kursunterlagen sind kostenlos.

CODE.ORG

<https://code.org/learn>

Plattform mit pädagogisch-aufbereitete Programmiermaterialien, super für PädagogInnen, da die Projekte je nach Schwierigkeits-Level, Technologien und Themen unterschieden werden.

CODER-DOJO

<https://coderdojo.com>

<http://coderdojo.cologne>

Der Coder-Dojo ist eine globale Gemeinschaft aus Freiwilligen, die kostenlose Programmierclubs für junge Menschen zwischen 7 und 17 Jahren organisieren.

CODE FOR BONN

<http://codeforbonn.de>

<http://codefor.de>

Code for Germany ist organisiert von der Open Knowledge Foundation Deutschland in Partnerschaft mit Code For America. Die Förderung von Entwicklungen im Bereich Transparenz, Open Data und Civic Tech stehen im Mittelpunkt.

DEVCAMP4KIDS (KÖLN)

www.devcamp4kids.org

Im DevCamp bekommen Kinder und Jugendliche umfangreiche IT-Grundkenntnisse vermittelt. Von Lego Mindstorms bis hin zu Arduino und Robotik – hier schlagen technikinteressierte Kinderherzen höher. Das Besondere: Das Team besteht nur aus ehrenamtlichen HelferInnen, finanziert wird das (einmal jährlich stattfindende) Projekt über Spenden und findet hauptsächlich in Köln statt.

HAPPYLAB VIENNA

www.happyfab.at

Das „Happyfab Vienna“ aus Wien, welches seit 2011 besteht, ist ein (Erwachsenen-)Fablab, in dem auch Kinder und Jugendliche in zweitägigen Workshops in die Grundlagen des kreativen Gestaltens eingeführt werden. Dabei verfolgt das Fablab drei Grundsätze: kostenlos verfügbare, plattformunabhängige Software zu verwenden, die auch außerhalb des Fablabs weiterhin genutzt werden kann, die Artefakte zum Abschluss zu präsentieren und die Möglichkeit zur Mitnahme der erstellten Artefakte anbieten (vgl. Posch 2014, S. 95ff).

IMOOX

<http://imoox.at>

iMooX stellt freie Online-Kurse zu unterschiedlichen Themen (z.B. Programmieren für AnfängerInnen) zur Verfügung, die allen InteressentInnen kostenlos zur Verfügung stehen.

JUGEND HACKT

<https://jugendhackt.org>

Jugend hackt ist ein erfolgreiches außerschulisches Praxis-Angebot zur Förderung des Programmernachwuchses, der sogenannten „Code Literacy“-Kompetenz, im deutschsprachigen Raum. Jugend hackt wird in Berlin, Hamburg, Köln, Österreich und der Schweiz umgesetzt.

MAKER DAYS FOR KIDS BAD REICHENHALL

<https://makerdays.wordpress.com>

Ebenso bieten die „Maker-Days for Kids“ von Sandra Schön und weiteren viel Inspiration, wie Making in der offenen Jugendarbeit umgesetzt werden kann. Im Rahmen einer viertägigen offenen Werkstatt haben, z.B. 2015 etwa 40 Kinder und Jugendliche dieses Konzept wahrgenommen. Bei der Gestaltung des Angebots stehen sechs didaktische Zielsetzungen im Mittelpunkt, die sich neben einer gender-neutralen Ansprache und der Erreichbarkeit der Werkzeuge vor allem auf die Niederschwelligkeit des Angebots sowie der Mitwirkung der TeilnehmerInnen und der Ideenentwicklung anhand interessanter Projekte bezieht. (vgl. Schön 2016, S. 1ff.).

MAKER ED

<http://makered.org/resources/projects-learning>

Englischsprachige Informationen zu pädagogischen Making-/DIY-Projekten.

Maker Space for Education - www.makerspaceforeducation.com
Englischsprachige Informationen zu pädagogischen Konzepten rund um Maker Spaces/Making mit Lernmodellen, Hintergründen und methodischen Ideen.

Unter dem Begriff „Maker Education/MakerEd“, „EduFab“ oder „Fablab-Bildung/-Pädagogik“ lassen sich weitere interessante Projekte finden.

Mögliche Anknüpfungspunkte für Making-Projekte

Die folgenden Projekte eignen sich unserer Ansicht nach für die Übertragung auf pädagogische Making-Angebote.

Cucula von CUCULA e.V. www.cucula.org

Die CUCULA – Refugees Company for Crafts and Design ist eine soziale Initiative, die Flüchtlinge dabei unterstützt, sich selber eine berufliche Zukunft zu bauen. Die Flüchtlinge bauen zusammen hochwertige Designermöbel und lernen dabei alles Wichtige über Holzverarbeitung, Konstruktion und Planung, bekommen Deutschunterricht sowie Hilfe im Alltag und bei Rechtsfragen.

Daten-Visualisierung <https://dataselfie.it/#>

Browser-Erweiterung, die die eigenen Datenspuren anschaulicht und zeigt, wie und welche Daten Algorithmen nutzen, um daraus Ableitungen über die eigene Persönlichkeit zu erhalten.

Dwitter www.dwitter.net

Dwitter ist ein soziales Netzwerk für Programmierenden bzw. kann man mit diesem Tool durch kurze JavaScript-Schnipsel großartige grafische/visuelle Effekte selber erzeugen und posten. Durch eine Kommentarfunktion können diese dann noch bewertet werden.

Hartz IV Möbel von Van Bo Le-Mentzel www.hartzivmoebel.de

Der Berliner Architekt Le Van Bo hat eine Möbelserie entworfen, die auch Laien mit geringem Kostenaufwand selbst bauen können. Unter dem Motto „Konstruieren statt Konsumieren“ will er Menschen mit wenig Geld dazu motivieren, selbst Hand anzulegen, anstatt fertige Möbel zu kaufen.

Homeless Homes Project von Gregory Kloehn www.homelesshomesproject.org

Der Künstler Gregory Kloehn baut in seinem Projekt zusammen mit Obdachlosen mobile Kleinstbehausungen mithilfe von verschiedensten Materialabfällen, die in den Städten täglich anfallen. Damit will er zeigen, dass der Hausbau auch mit sehr geringen finanziellen Mitteln möglich ist.

Killyourphone <https://killyourphone.com/de>

Der Künstler Aram Bartholl entwickelte 2014 die Idee für einen Workshop, bei dem Handytaschen genäht werden, die Funksignale blockieren. Wenn sich das Handy bzw. Smartphone dann in der fertigen Tasche befindet, kann es weder Daten empfangen noch versenden. Auf der Internetseite gibt es eine Step-by-Step-Anleitung, damit jede/r den Workshop nachmachen (und geben) kann.

Project Tango <https://bit.ly/2jwWzlv>

Das Detroit Institute of Arts benutzt Googles Tango-Technologie, um museale Artefakte zu augmentieren. Mit einem Lenovo Phab 2-Smartphone kann man beispielsweise in geschlossene Sarkophage schauen oder Farben auf Reliefs sehen, die lange abgeblättert sind.

THE SMSLINGSHOT von „The Constitute“ www.theconstitute.org/the-smslingshot

Das SMSlingshot, das von der Gruppe VR/Urban erfunden wurde, ist eine hölzerne Schleuder, mit der sich Sätze per Laser an Bildschirme werfen lassen. Die Schleuder ist für die Maker ein Werkzeug zur freien Meinungsäußerung im öffentlichen Raum und eine Möglichkeit, die eigene Meinung ungefiltert an die Wand zu werfen.

Tools for Action von „Tools for Action“ www.toolsforaction.net

Die Künstlergruppe Tools for Action baut aus einfachsten Materialien aufblasbare Skulpturen im öffentlichen Raum. Sie selbst nennen sich Aktivisten, die auf gewaltfreien Protest, der bewusst spielerisch und ungewöhnlich arrangiert wird, und die Kraft der Poesie setzen.

Treehugger von Marshmallow Laser Feast <http://marshmallowlaserfeast.com>

Marshmallow Laser Feast ist ein Kollektiv, das neueste Technologien (Quadrocopter, Projection Mapping, VR etc.) verwendet, um großartige Erlebnisse zu erzeugen. Ihr Projekt Treehugger kombiniert Kunst, Umweltschutz und Technologie in dem Bestreben, auf die zunehmende Abholzung der Wälder aufmerksam zu machen.

Literaturtipps

UNSERE TOP-TIPPS

Gershensfeld, Neil (2012): How to Make Almost Anything. The Digital Fabrication Revolution. Einzusehen unter: <http://cba.mit.edu/docs/papers/12.09.FA.pdf> (Letzter Zugriff: 12.11.2016).

Hatch, Mark (2013): The Maker Movement Manifesto: Rules for Innovation in the New World of Crafters, Hackers, and Tinkerers. McGraw-Hill Education.

Schön, Sandra/Ebner, Martin und Narr, Kristin (Hrsg.) (2016): Making-Aktivitäten mit Kindern und Jugendlichen. Handbuch zum kreativen digitalen Gestalten. Kostenloser Download unter: <http://bit.do/handbuch>

ARTIKEL, BÜCHER, PUBLIKATIONEN

Anderson, Chris (2012): Makers. Das Internet der Dinge: Die nächste industrielle Revolution. München: Carl Hanser Verlag.

Aufenanger, Stefan; Bastian, Jasmin; Mertes, Kathrin: Maker Education (2017). In: Computer + Unterricht. Lernen und Lehren mit digitalen Medien. Pädagogische Zeitschrift bei Friedrich in Velber, Heft 105.

Bidshahri (2017): Art in the Age of AI: How Tech Is Redefining Our Creativity, unter: <http://bit.ly/2lcYGNb> (Letzter Zugriff: 24.02.2017).

Gold, Helmut; Hornung, Annabelle; Kuni, Verena (Hrsg.) (2011): DIY: Die Mitmach-Revolution. Einbeck: Ventil Verlag.

Hauska, Birgit und Waibel, Nina (Hrsg.) (2016): Wir machen uns die Welt. Oberhausen: Athena Verlag.

Jona&son, Frau (2016): ReDesign. Neues nähen aus alten Kleidern. Bern: Haupt Verlag.

Köber, Chris; Burger Daniela; Eismann Sonja (2015): Hack's selbst! Digitales Do it yourself für Mädchen. Weinheim: Beltz & Gelberg Verlag.

Leena Volland & Florian Schreckenbach (2016): Dein Weg zur Nachhaltigkeit: 350 praktische Tipps für den Alltag. Norderstedt: BoD Books on Demand.

Renzler, Christine (2014): Das Upcycling-Buch für Kinder. Stuttgart: frechverlag.

Schachtner, Christina (2014): Kinder und Dinge: Dingwelten zwischen Kinderzimmer und FabLabs. Bielefeld: transcript Verlag.

Spencer, Amy (2008): DIY. The Rise of Lo-Fi Culture. 2. Auflage. London: Marion Boyars, Publishers Ltd.

Vorderman, Carol (2015): Programmieren supereasy: Einfacher Einstieg in Scratch und Python. München: Dorling Kindersley Verlag.

Walter-Herrman, Julia & Büching, Corinne (2013): FabLab. Of Machines, Makers and Inventors. Bielefeld: transcript Verlag.

Wilkinson, Karen; Petroni, Mike (2014): The Art of Tinkering. San Francisco: Weldon Owen Verlag.

„The aim is to not only produce the parts for a drone, for example, but build a complete vehicle that can fly right out of the printer.“

– GERSHENFELD 2012

Links und Events

VERLAGE

Make: Make: Paper Inventions, Make: Making Simple Robots, Make: Making Things See, Make: Making Things Wearable, Make: Electronics, Make: Tinkering.

mitp-Verlag: Monk, Simon – Elektronik-Hacks; Schernich, Erik – Arduino für Kids.

O'Reilly-Bücher: z.B. Faszinierende Elektronik-Projekte mit Scratch, Arduino und Raspberry Pi.

FREIE BILDUNGSMATERIALIEN (ALLGEMEIN)

Informationsstelle für OER

<http://open-educational-resources.de>

Open Educational Resources: freie Lehr-/Lernmaterialien; viele MakerInnen unterstützen dies, indem sie (bspw.) ihre Hacks unter offenen Lizenzen veröffentlichen. Beispiele sind Creative Commons oder GNU General Public Licenses in Anlehnung an den englischen Begriff für Freie Inhalte (Open Content).

Open.NRW

<https://open.nrw>

Portal zum Umgang und zur Beschäftigung mit Daten; mit Suchmaschine für Datensätze.

Open Knowledge Foundation Deutschland

<https://www.okfn.de>

Die Open Knowledge Foundation Deutschland ist ein gemeinnütziger Verein, der Projekte initiiert und unterstützt, die Themen einer digitalen Gesellschaft in den Fokus nehmen.

openMaterials

<http://openmaterials.org>

openMaterials ist eine Forschungsgruppe, die für den englischsprachigen Raum offene Materialien, Methoden, Anleitungen und Ideen für DIY-Projekte mit Arduino & Co herstellen und veröffentlichen.

Serlo

<https://de.serlo.org>

Eine gemeinnützige Bildungsorganisation, die hochwertige Bildung weltweit frei verfügbar macht und breite Beteiligung bei der Gestaltung von Bildung erreichen will. Serlo bietet bspw. einen freien Kurs zu ökologischem Bewusstsein/ angewandter Nachhaltigkeit.

Arduino Forum

<http://forum.arduino.cc>

Viele anschauliche Tutorials und Projekte rund um Arduino.

DaWanda

<https://de.dawanda.com>

Kauf und Verkauf von selbstgemachten DIY-Produkten.

Design Thinking for Educators

<https://designthinkingforeducators.com>

Seite über Design Thinking, mit kostenlosem Download des Toolkits mit umfangreichen Lehr-/Lernmaterialien.

GartenPiraten

<http://gartenpiraten.net>

Der Urban Gardening-Blog dient als Portal zum Thema Urban Gardening und Guerilla Gardening. Ziel ist die Vernetzung und Dokumentation urbaner Gartenprojekte. Zudem gibt es DIY-Projekte und -Infos.

D.I.Y. – Das Kreativmagazin

www.diy-kreativmagazin.de

Magazin über Bastel-/DIY-Projekte.

DIY4you

www.diy4you.de

Portal für Heimwerken, Selberrichten, Freizeitgestaltung und Hobby mit Bau-, Reparatur-, Arbeits- und Bastelanleitungen sowie Informationen.

DIY Ideenbox

www.erlebnisgeschenke.de/ideenbox

Deutschsprachige Seite für Upcycling-Ideen.

Etsy

www.etsy.com/de

Kauf und Verkauf von selbstgemachten DIY-Produkten.

Evil Mad Scientist

www.evilmadscientist.com

Blog einer amerikanischen DIY-Firma in englischer Sprache mit Projekten rund um Elektronik.

Expli

www.expli.de

Kostenlose Anleitungen in deutscher Sprache. Bewertungen und Kommentare sind möglich.

Handmade Kultur Magazin

www.handmadekultur.de

Magazin über Bastel-/DIY-Projekte. Auf der Homepage gibt es auch Links zu Blogs und eine Suchmaschine für Kreativläden.

hello handmade

<http://hello-handmade.com>

Deutschsprachig, Kauf und Verkauf von selbstgemachten DIY-Produkten, mit Verlinkungen zu DaWanda und anderen Shops.

iFixit

<https://ifixit.com>

Seite in englischer Sprache für Reparaturanleitungen. Es gibt auch einige deutsch übersetzte Anleitungen.

Ikea Hackers

www.ikeahackers.net

Englischsprachige Seite mit Hacks von Ikea Produkten. Die deutsche Variante gibt es leider nicht mehr.

instructables

www.instructables.com

Hier finden sich Anleitungen aller Art in englischer Sprache mit Bewertungen und Kommentaren. Kostenlos, allerdings gibt es auch eine kontrovers diskutierte Pro-Mitgliedschaft mit weiteren Features.

Kinnertied

www.kinnertied.de

Blog mit einfachen DIY-Projekten, die speziell für Eltern und deren Kinder gedacht sind.

Make:

www.heise.de/make

Schritt-für-Schritt-Bauanleitungen für Hardware-Projekte, ergänzt um Grundlagenwissen, Testberichte und Hintergrundberichte. Neue Technologien stehen im Mittelpunkt, aber auch Artikel zu analogen Werkzeugen und Techniken.

MakerSpace

<https://makerspace.com>

MakerSpace.com ist eine Gemeinschaft, in der DIY-Projekte geteilt und nach Inspirationen gesucht werden kann.

Makezine

<http://makezine.com>

Englischsprachige Seite mit DIY-Projekten, Anleitungen und Ideen.

Permakulturprojekte

<https://de.serlo.org/nachhaltigkeit>

Fachbereich zum Thema Nachhaltigkeit der Plattform Serlo mit Projekten zum Nachbauen zum Thema Permakultur.

Recyclart

www.recyclart.org

Plattform in englischer Sprache, auf der Upcycling-Projekte geteilt werden.

Selberrichten

www.selberrichten.de

Handwerkmagazin mit Online-Artikeln und Hinweisen zu Materialkunde und Werkzeugen.

Upcycling-DIY

<http://upcycling-diy.de>

Anleitungen, Tipps & Tricks und Ideen rund ums Thema Upcycling. Auch mit Video-Tutorials.

Verflucht und Zugenäht

www.schneidern-naehen.de

Kostenlose Schnittmuster, Nähanleitungen und Tipps und Tricks rund ums Nähen.

Wawerko

www.wawerko.de

Kostenlose Anleitungen in deutscher Sprache. Bewertungen und Kommentare möglich.

Making Tutorials

DEUTSCHSPRACHIG

Die Frickelbude von Elisa

www.diefrickelbude.de
<http://bit.ly/2kaBe2a>

DIY-Bastelprojekte.

Emrah ! von Emrah Tekin

www.youtube.com/user/CrazyEmri2

LifeHacks und anderes.

Holy Chic von Esther & Lisa

www.youtube.com/user/HolyChicDIY

DIY-Videos zum Nachmachen mit regelmäßigen Challenges.

Medienistik von Tobias Hübner, Videos über den Rheinwerk-YouTube-Channel

<https://medienistik.wordpress.com>
<http://bit.ly/2kATLFR>

Auf dem Blog Medienistik finden sich kostenlose Themenhefte (CC-Lizenz) und innovative Unterrichtsmaterialien rund um die digitale Welt; zum Thema Physical Computing unter anderem Projekte und Einführungen in Raspberry Pi. Auf YouTube gibt es Tutorials zum Einstieg in Raspberry Pi.

ENGLISCHSPRACHIG

DaveHax von Dave Hax

www.youtube.com/user/DaveHax

Projekte und Tutorials rund um DIY, Experimente, Life Hacks und anderes.

DIY Perks von Matt

www.youtube.com/user/DIYPerks

Videos und How-Tos zu vielfältigen Themen; hauptsächlich Computer, Holzarbeiten und Elektronik.

Glück Workshops von Deborah Rodrigues

<http://bit.ly/2ksQh1e>

Kreativ-Workshops für Kinder. Es gibt englischsprachige Video-Tutorials zum Thema Making, Basteln und Elektronik.

I like to Make Stuff von Bob Clagett

www.iliketomakestuff.com
<http://bit.ly/1ptQm3j>

Webseite und YouTube-Kanal mit vielen verschiedenen Making Projekten zum Nachmachen. Zudem gibt es einen Podcast, in dem verschiedene MakerInnen vorgestellt werden.

Make Something von David Picciuto

<https://makesomething.tv>
<http://bit.ly/2jYKaoX>

Webseite und YouTube-Kanal rund um das kreative Arbeiten mit Holz.

Maker's Muse von Angus Deveson

www.makersmuse.com
<http://bit.ly/2kaQPz7>

Webseite und YouTube-Kanal mit Fokus auf 3D-Druck.

Woodpecker von Alain Vaillancourt

<http://thewoodpecker.net>
<http://bit.ly/2kAGh8Y>

Webseite und YouTube-Kanal, der sich auf humorvolle Art mit Holzarbeiten beschäftigt.

Maker Faires/Veranstaltungen/Konferenzen

Barcamp

www.barcamp-liste.de

Ein Barcamp ist ein offenes Konferenzformat, bei dem jede/r TeilnehmerIn dazu angehalten ist, aktiv mitzuwirken. Dies führt zu einer partizipativen Veranstaltung mit Präsentationen, Diskussionen und Interaktion der TeilnehmerInnen untereinander.

DefCamp

<https://def.camp>

Das DefCamp ist eine bedeutende Konferenz zu den Themen Hacking und Informationssicherheit in Mittel- und Osteuropa.

Hack Your City

www.hackyourcity.de

Ein Projekt der Wissenschaft im Dialog (WiD) in Zusammenarbeit mit der Open Knowledge Foundation. Ermöglicht Kleingruppen, Stadtprobleme zu lösen und Stadtvisionen zu realisieren.

Hackathon

Termine am besten über den Begriff suchen

Ein Hackathon ist eine kollaborative Veranstaltung zur Software- und Hardwareentwicklung.

Hebocon

am besten im Internet suchen, ob es einen in der Nähe gibt

Ein Hebocon ist ein japanischer Roboter-kampfsportwettbewerb, bei dem Spaß im Mittelpunkt steht und technische Finesse eher bestraft wird.

Maker Faires

<https://maker-faire.de>

re:publica

<https://re-publica.com/de>

Die re:publica ist eines der mittlerweile größten Events rund um Internetthemen wie soziale Medien, neue Technologien und die digitale Gesellschaft, mit unterschiedlichen Sub-Konferenzen und Veranstaltungen. Es gibt sie seit 2007 in Berlin. In ihren Vorträgen und Workshops werden Themen von Medien, Kultur, Politik, Technik bis hin zu Entertainment behandelt.

RoboCups

www.robocup.org

RoboCups sind jährlich stattfindende Wettkämpfe für Roboter-Interessierte und wurde im Jahr 1997 gegründet. Die MakerInnen haben es sich zum Ziel gemacht, Robotik und künstliche Intelligenz zu fördern.

Robodonien

www.robodonien.de

Jährlich stattfindendes Roboter-Kunst-Festival in Köln, mit Workshop-Angeboten zum Thema Upcycling und Robotik.

Making Movies & Dokumentarfilme

Design & Thinking von Mu-Ming Tsai

<http://designthinkingmovie.com>

Maker The Movie von Mu-Ming Tsai

<http://makerthemovie.com>

Making Living Sharing von Jens Dyvik

www.dyvikdesign.com
<http://bit.ly/2kAzz2L>

Traceroute von Johannes Grenzfurthner

www.monochrom.at/traceroute

Making-Orte/Fablabs

Craftspaces

<https://craftspace.de>

Fablabs

www.fablabs.io

Hackerspaces

<https://wiki.hackerspaces.org/Germany>

Offene Werkstätten

www.offene-werkstaetten.org

Repair-Cafés

www.reparatur-initiativen.de
<https://repaircafe.org/de>

Inspiration aus dem Bereich Kunst, Technik/Medien & Design

Abduzeedo

<http://abduzeedo.com/collections>

Englischsprachiger Blog mit Einträgen über Architektur, Design, Fotografie aus aller Welt.

Art & Technology

www.createartandtechnology.de

Deutschsprachiger Blog über Projekte, Entwicklungen und Trends rund um Kunst in Verbindung mit Technik.

Medienkunstnetz

www.medienkunstnetz.de

Präsentiert Kunst-Projekte von KünstlerInnen bspw. zu den Themen Computerkunst, Datenvisualisierung oder interaktives Environment.

Spike Art

www.spikeartmagazine.com/de

Deutsch- und englischsprachiges Magazin mit Artikeln verschiedener KünstlerInnen um und über zeitgenössische Debatten.

Design Milk

<http://design-milk.com>

Englischsprachiges Online-Magazin mit vielfältigen Artikeln zu Neuheiten in Kunst, Architektur, Inneneinrichtung, Möbeln, Mode und Technologie

Designspiration

<http://designspiration.net>

Hier werden Fotos bezüglich verschiedener Designs geteilt bzw. können geteilt werden.

Magazine

designreport

www.designreport.de

Das Magazin richtet sich an alle, die sich im Spannungsfeld von Technik, Wirtschaft, Kunst und Kultur bewegen.

t3n

<http://t3n.de>

Mit News und Artikeln zu den Themen Open Source, Web 2.0, E-Commerce, TYPO3, CMS, PHP und Linux.

Wired Magazin

www.wired.de

Das Magazin greift aktuelle Entwicklungen rund um Netzkultur, Architektur, Design und Politik auf.

Page – Design. Code. Business.

<http://page-online.de>

Berichtet über die Kreativszene im In- und Ausland und über Arbeiten aus Design, Kommunikation und Medien.

Art + Design

<http://artdesignmag.com>

Englischsprachiges Magazin über Kunst und Design.

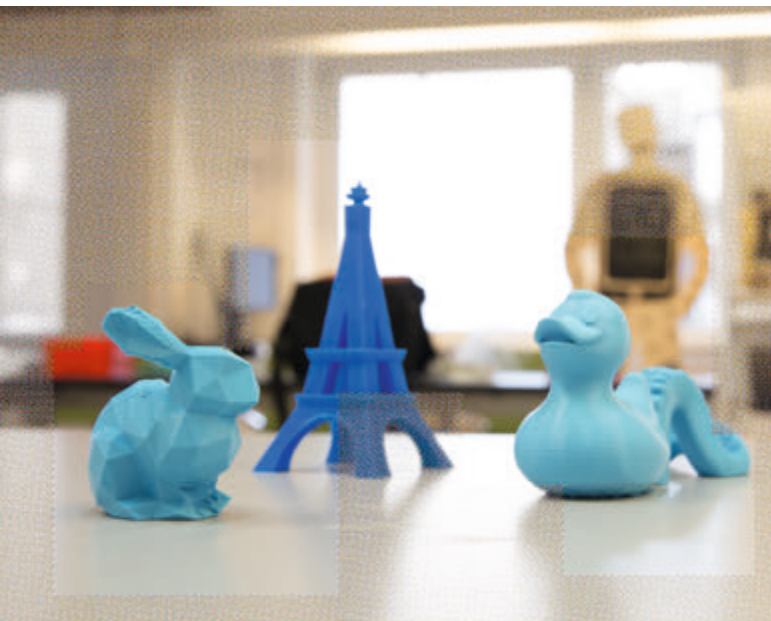
Making-Technologien und -Materialien

Im Folgenden finden sich Nutzungsmöglichkeiten, Beschreibungen und Hinweise in Bezug auf ausgewählte Making-Technologien mit zusätzlichen Infos zu (freier) Software.

Unsere Making-Angebote werden u. a. mit folgenden Materialien und Technologien umgesetzt:

3D-Drucker/-Scanner, Vinyl Cutter, computergesteuerte Nähmaschine (CAD-Technologien), Arduino, MaKey MaKey, Bare Conductive Board, Raspberry Pi (Physical Computing, kombiniert mit Software, bspw. Scratch für Games, Installationen und/oder Wearables), Bastelmaterialien (Origami, Pappe, Folien, Textilien, Holz, Kunststoff, Heißkleber, Farben, Plexiglas, Gummi usw.), Elektronik und Sensorik (LEDs, Kabel, Lötkolben, Widerstände, Piezos, Mikrochips, Kondensatoren usw.), mobile Medien (Smartphones, Tablets, Laptops), Virtual Reality- & Mixed Reality- und Augmented Reality-Brillen, Synthesizer, Kamera- und Videotechnik (z.B. GoPros, 360°) sowie „traditionelles“ Werkzeug wie Hammer, Bohrer usw.





3D-Druck

In China werden Häuser gedruckt, aber auch Prothesen, Zahnkronen, Schmuck und Ersatzteile für Haushaltsgeräte kommen immer häufiger aus 3D-Druckern. 3D-Drucker werden vorrangig im (Industrie-)Design genutzt, um in kürzester Zeit Prototypen für Produkte herzustellen.

Für die Erstellung von 3D-Objekten gibt es bereits eine Vielzahl von Programmen, auch solche die Jugendliche und Kinder bedienen können. So stehen beispielsweise kindergerechte, browserbasierte Software zur Verfügung sowie große Communities, die online Vorlagen und Tutorials zur Verfügung stellen. Des Weiteren gibt es mittlerweile viele unterschiedliche 3D-Druck-Materialien (das Filament). Die gängigen Drucker benötigen PLA- oder ABS-Filamente, welche es in vielen verschiedenen Farben gibt. Bei der Entscheidung für oder gegen ein Filament sollte man sich neben den Farben auch über die Inhaltsstoffe erkundigen.

In den Making-Angeboten rund um 3D-Druck können Kinder und Jugendliche lernen, welche Möglichkeiten und verfahrensbedingte Einschränkungen es gibt, wie man eigene 3D-Objekte modelliert und/oder vorhandene Modelle verändert. Selbstverständlich können die Ergebnisse vor Ort mit unserem Drucker gedruckt und mit nach Hause genommen werden.

Uns ist es wichtig, die Entwicklungen rund um 3D-Druck auch kritisch zu hinterfragen. Durch die Möglichkeit „mal eben“ eigene Produkte herzustellen, entstehen zwar einige Vorteile; allerdings kann dadurch eine unreflektierte Nutzungsgewohnheit entstehen, die nicht im Sinne der Making-Kultur wäre (z.B. überflüssige Gegenstände zu drucken).

3D-Drucker stehen mittlerweile in vielen Baumärkten, Maker Spaces und auch Stadtbibliotheken. Oftmals sind dort Services eingerichtet, um 3D-Modelle (gegen Gebühr) zu drucken. Von Ersatzteilen bis hin zu eigenen kreativen Produkten ist dabei vieles möglich. Einen ersten Einstieg bietet die Erstellung von 3D-Modellen am Computer, für die es verschiedene kostenlose Tools gibt.

3D-SCAN

Es ist möglich, mit 3D-Scannern oder sogar mit dem Smartphone über kostenlose Apps Objekte einzuscannen.

3D-ScannerSense

www.3dsystems.com/shop/sense

Smartphone-Scanner der ETH Zürich

www.inf.ethz.ch/news-and-events/spotlights/mobile_3dscanner.html

123D Catch

www.123dapp.com/catch

Von der Firma Autodesk, läuft unter iOS und Android.

Trnio

www.trnio.com

Bisher nur für iOS, Android angekündigt.

Scann3D

<http://scann3d.smartmobilevision.com>

Bisher nur für Android.

PLATTFORMEN & COMMUNITIES

Die bisher wohl bekannteste Plattform für 3D-Modelle ist www.thingiverse.com der Firma Makerbot. Allerdings gibt es momentan Kontroversen über urhebergeschützte Designs von NutzerInnen seitens der Plattform. Daher lohnt es sich nach Alternativen zu suchen.

Andere Druckerhersteller haben ähnliche Angebote: YouMagine (Ultimaker), Treasure Island (Pirate3D), 123D Gallery (Autodesk).

Es gibt eine Vielzahl an weiteren Plattformen: CGTrader, TurboSquid, Sketchfab, 3DVIA, TF3DM, GrabCAD, Uformit, Bld3r, Redpax, 3DaGoGo, Cults, 3D Model Free, FabFabbers, Cuboyo, MyMiniFactory, Fabme, SproutForm, Repables.

Außerdem gibt es Firmen, bei denen man eigene oder fremde 3D-Modelle als gedrucktes Objekt bestellen kann. Allerdings befürworten wir die Auseinandersetzung mit dem eigenen 3D-Modell und weisen darauf hin, dass eigenes Drucken zum Beispiel in Stadtbibliotheken möglich ist, die im Gegensatz zu den genannten Firmen meistens nicht kommerziell ausgerichtet sind.

3D-MODELLING

Es gibt viel kostenlose Software, mit der man eigene 3D-Modelle erstellen und verändern kann. Viele davon sind auch für EinsteigerInnen leicht zu erlernen. Ein Programm mit vielfältigen Funktionen ist Blender, welches allerdings auch etwas Einarbeitungszeit benötigt. Niederschwelliger sind 123D Design, Tinkercad oder SketchUp (siehe unten) – sie decken grundlegende Funktionen ab, stoßen allerdings auch schnell an ihre Grenzen. Gerade Jugendliche, die bereits Erfahrung mit Minecraft haben, kann man mit Mineways für die Übertragung in 3D-Modelle begeistern. Beim Drucken gilt die Devise, dass man mit der Zeit lernt, was gut druckbar ist und was nicht. Ausprobieren, scheitern und verändern gehören dabei zum normalen Prozess.

Niederschwellig und ohne Installation

Cookie Caster

www.cookiecaster.com

Webseite, auf der man eigene Keksformen modellieren kann. In englischer Sprache.

Tinkercad

www.tinkercad.com

Online einfach 3D-modellieren, Firma Autodesk, Anmeldung mit E-Mailadresse erforderlich.

Kostenlose Programme

123D Design

www.123dapp.com

Kostenloses Tool von der Firma Autodesk, Win/Mac/iPad. Einfaches 3D-Modelling.

SketchUp Make

<https://ultimaker.com/en/products/cura-software>

Kostenlos für Schüler und Lehrkräfte an allgemeinbildenden Schulen. Win/Mac, 3D-Modelling; es kommt ursprünglich aus dem Bereich Architektur.

Blender

www.blender.org

Open Source Software, Win/Mac/Linux. Mächtiges 3D-Tool: Modelling, Rigging, Simulation, Rendering, Compositing, Motion Tracking, Videoschnitt und Spieleentwicklung.

Kostenlose Programme für die Druckvorbereitung

Mineways

www.realtimeendering.com/erich/minecraft/public/mineways

Export der Minecraftwelten für den 3D-Druck, benötigt Minecraft. Open Source Software, Win/Mac/Linux über Wine (Windows-Emulator für Linux). Rendering bei allen möglich, z.B. über Blender.

Slicer

<http://slic3r.org>

Open Source Software, Win/Mac/Linux, um 3D-Modelle für den Druck mit dem 3D-Drucker vorzubereiten. Auch gut für die Analyse der Modelle in Bezug auf Druckbarkeit, Verbrauch etc.

Cura

<https://ultimaker.com/en/products/cura-software>

Open Source Software, Win/Mac/Linux. 3D-Modelle für den Druck mit dem 3D-Drucker vorbereiten, speziell Drucker der Firma Ultimaker.

DRUCKER

3Doodler

<http://the3doodler.com>

Der 3Doodler ist eine Art Stift, der Plastikmaterial (das Filament) erhitzt und mit dem man im Raum (z.B. auf einem Tisch) modellieren kann. Was erst mal nach viel Raum für Kreativität aussieht, haben wir in der Praxis als wenig Spaß empfunden, weil das Material oftmals in sich zusammenfällt.

3D-DRUCKER:

DRUCKVERFAHREN

Es werden zwei Druckverfahren im privaten und semiprofessionellen Bereich angewendet.

Das bekannteste ist das Fused Deposition Modeling (FDM), bei dem Kunststoffmaterial in Schichten aufgetragen wird. Das zweite, die Stereolithographie (SLA), arbeitet mit durch Laser gebündeltem UV-Licht, das Epoxidharz punktuell aushärten kann.

Fused Deposition Modeling (FDM)

Vorteile:

- + großes Angebot an Filamenten
- + günstige 3D-Drucker

Nachteile:

- Nachkalibrierung der 3D-Drucker v.a. bei günstigen Modellen erforderlich
- Nachbearbeitung nötig (durch Zusatz von Stützstrukturen)
- wenig bis kein Hardware-Support bei kleinen Firmen

Stereolithographie (SLA)

Vorteile:

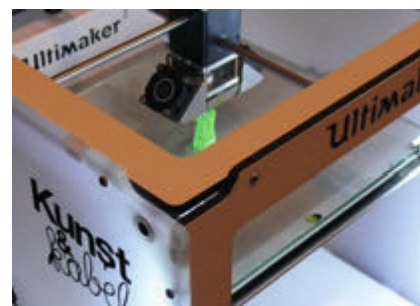
- + höhere Präzision möglich als bei FDM
- + schnellere Fertigung möglich als bei FDM

Nachteile

- bei komplexen Bauteilen Nachbearbeitung nötig
- keine große Verbreitung im Privatanwendersegment

Die Wahl des richtigen Druckmodells. Ein wenig hat man die Qual der Wahl, aber je nach Budget und Anwendung gibt es mittlerweile ein vielfältiges Angebot. Man muss sich dabei überlegen, ob man eher ein/e BastlerIn ist, der/die den Drucker selbst aufbaut oder eher nach einer Plug & Play-Lösung sucht.

Die Plattform 3D Hubs (www.3dhubs.com) veröffentlicht stetig einen Quartalsbericht in englischer Sprache über den Stand der 3D-Druckindustrie, einschließlich Beurteilungen über Druckqualitäten, 3D-Druckermodell-Popularität, Druckkategorien, Material- und Farbauswahl usw. Der Bericht basiert auf der Beurteilung von ca. 30.000 3D-Druckern, die auf der 3D Hubs-Plattform aufgeführt sind. Es gibt Kategorien für verschiedene Preisklassen. Bekannte Hersteller sind Ultimaker oder MakerBot. www.3dhubs.com/best-3d-printer-guide



Physical Computing

Arduino, MaKey MaKey, Bare Conductive, Raspberry Pi und Scratch

In der Welt des Physical Computings können kleine Mini-Computer programmiert und mit Elektronik, z.B. Sensoren und LEDs, verbunden werden. Es gibt viele verschiedene HerstellerInnen von Geräten, mit unterschiedlichen Leistungen, Anschlüssen und unterschiedlichen Programmiersprachen. Vorprogrammierte Boards wie MaKey MaKey oder Bare Conductive-Board haben begrenzte Möglichkeiten. Sie können per Plug & Play verwendet werden, bieten aber auch die Möglichkeit, eigene Codes zu programmieren und zu verändern.

Physical Computing erobert immer neue Anwendungsbereiche: So wird der eigene Körper über Smartwatches kontrolliert, die Heizung von unterwegs aus aufgedreht, das Bewegungsverhalten von Lebewesen aus der Natur beobachtet oder es werden eigene Musikinstrumente und Sounds produziert. All das funktioniert mit verschiedenen Boards, Elektronikteilchen und Tools. Zum Beispiel kombiniert Arduino Tätigkeiten rund um die Verbindung von Hardware mit Software, was sich für den Einstieg in Funktionsweisen rund um Technologien, Algorithmen und Mechaniken als lernförderlich herausstellen kann.

ARDUINO

Die Firma Arduino bietet unterschiedliche Boards und arbeitet mit einer eigenen textbasierten Programmiersprache in der Arduino-Software. Allerdings kann auch die visuelle Blockprogrammiersprache Ardublock oder Scratch4Arduino genutzt werden, die sich vor allem für Programmier-AnfängerInnen eignet, weil sie einen anschaulichen Einstieg ermöglichen. Wir arbeiten hauptsächlich mit dem Board Arduino Uno. Mit diesem relativ günstigen Board sind die Grundlagen gut zu erlernen.

Aufgrund eines Rechtsstreits gibt es mittlerweile zwei Webseiten, über die man unterschiedliche Boards und Software herunterladen kann.

www.arduino.org

Produzenten der offiziellen Arduinoboards (Arduino S.r.l.)

www.arduino.cc

Gründergruppe der Arduinoplattform (Arduino LLC)

Ardublock

<http://blog.ardublock.com>

Ardublock ist ein kostenloses Programm, mit dem man über eine grafische Oberfläche programmieren kann. Das Programm bietet die Möglichkeit, Blöcke per Drag & Drop zu verschieben und Befehle in Arduino-Codes umzuwandeln.

Scratch & Scratch4Arduino

<https://scratch.mit.edu>

<http://s4a.cat>

Scratch wurde am MIT in Boston entwickelt, um Kindern einen leichten Einstieg ins Programmieren zu ermöglichen. Es ist eine visuelle Programmiersprache, die auch mit semantischen Blöcken arbeitet. Über die Webseite ist es möglich, die Projekte anderer NutzerInnen einzusehen, zu kopieren und abzuändern. Es gibt auch eine Offline-Version zum Download. Mit Scratch kann man z.B. kleine Animationen erstellen oder Spiele programmieren. Außerdem kann man die Webcam, die Lautsprecher und das Mikrofon des Laptops oder Computers mit in seine Projekte einbeziehen.

Scratch4Arduino baut auf einer älteren Version von Scratch auf und verbindet die Programmiersprache Scratch mit dem Arduino-Board. Allerdings muss eine Verbindung zwischen dem Board und dem Computer und dann mit dem Programm hergestellt werden.

MAKEY MAKEY

<http://makeymakey.com>

MaKey MaKey ist ein vorprogrammierter Minicomputer, der per Plug & Play mit dem Computer verbunden werden kann und dann wie ein Controller funktioniert. Er ist im MIT Media Lab im Rahmen einer Kooperation mit der Firma SparkFun Electronics entstanden. Interessanterweise ist einer der Entwickler auch an der Entwicklung von Scratch beteiligt gewesen.

Über <http://makeymakey.com/remap> kann man bestimmte Versionen der Boards (Go und V1.2 (Classic) und neuer) „remappen“, also das Board umgestalten. Zusätzlich gibt es die Möglichkeit, mit der Arduino-Software den Code zu verändern und z.B. Motoren anzutreiben oder Relais zu schalten (Outputs, 5 Volt). Eine tolle Anleitung in deutscher Sprache für die ersten Projekte mit dem MaKey MaKey in Verbindung mit der Software Scratch gibt es von der Pädagogischen Hochschule Schwyz hier:

<http://ilearnit.ch/download/MakeyMaKeyProjektideen.pdf>

MaKey MaKey ermöglicht es außerdem, analoge (aber leitende!) Gegenstände (wie bspw. Früchte) mit einem Computer zu verbinden und als witzigen Controller umzufunktionieren. Kombiniert man noch die kostenlose Online-Anwendung Scratch hinzu, kann man zusätzlich das MaKey MaKey über eine grafische Benutzer-Oberfläche mit eigenen, einfachen Codes anzureichern.

BARE CONDUCTIVE

<https://www.bareconductive.com>

Ein Board, das man mit einem Audio-Player vergleichen kann und das über Berührungskontakte Soundfiles abspielt. Es arbeitet mit Permittivität, reagiert also auf Veränderungen des magnetischen Feldes. Das Bare Conductive hat einen Audio-Klinkenausgang und einen Steckplatz für eine Micro-SD-Karte, funktioniert also ohne einen Computer. Die Funktionen des Boards können verändert werden, dazu nutzt man ein Plugin für die Arduino-Software. Auf der Webseite von Bare Conductive gibt es zahlreiche gute Tutorials.

Für den Schnitt, die Bearbeitung oder die Aufnahme von Audiodateien empfehlen wir das kostenlose Programm Audacity (www.audacityteam.org).

RASPBERRY PI

www.raspberrypi.org

Der Raspberry Pi ist ein Einplatinen-Computer, der von der britischen Wohltätigkeitsorganisation Raspberry Pi Foundation entwickelt wurde. Schließt man an das Board einen Bildschirm, eine Maus und Tastatur an, hat man einen funktionierenden (herkömmlichen) Computer. Dieser Mini PC wurde mit dem Ziel entwickelt, jungen Menschen den Erwerb von Programmier- und Hardwarekenntnissen zu erleichtern. Verbreitet ist beispielsweise auch die Verwendung als Mediacenter, da der Rechner Videodaten mit voller HD-Auflösung (1080p) dekodieren und über die HDMI-Schnittstelle ausgeben kann. Der Raspberry Pi bietet eine frei programmierbare Schnittstelle, über die LEDs, Sensoren, Displays und andere Geräte angesteuert werden können. Für den Raspberry Pi sind mehrere Open Source-Betriebssysteme verfügbar.

Natürlich gibt es viele andere Boards, die – je nach Zielsetzung – für den Einstieg geeignet sind, wie bspw. littleBits (<http://littlebits.cc/>) oder Calliope. Es lohnt sich also immer zu recherchieren und das Passende für den eigenen Bedarf zu finden.



Grundaussstattung

Unser Grundprinzip für die Zusammenstellung von Elektronik- & Bastel-Materialien nennen wir „MacGyvern“: möglichst alltägliche Tools, die möglichst viel Gestaltungsfreiraum zum Ausprobieren geben, aber sicher sind.

BÜROMATERIAL

Reißzwecken, Scheren, Heftklammern, Tacker, Tesafilm, Gummibänder, Zahnstocher, Strohhalm, Papier, Pappe, Aluminiumfolie, Backpapier

WERKZEUGE

Multimeter, Seitenschneider, Abisolierzange, Zangenset, Schraubenzieher, Cuttermesser und Schneidematten, Lineale, Heißklebepistole, Schutzbrille, Handschuhe, Akkuschauber & Bits, Gewebeklebeband (Gaffa-Tape)

ELEKTRONIK

Litzenkabel, Krokodilklemmen, Steckkabel (Jumper), Batterien (AA, 9 V-Block, 3V-Flach), LEDs, Widerstände, Kondensatoren, Piezos, Sensoren, Regler, Transistoren, Steckbretter, kleine Motoren, Dioden, Verstärker, Messgeräte

WO KAUFTE ICH BASTELMATERIALIEN?

Quellen für Bastelmaterialien sind vielfältig und je nach Bedarf sollten unterschiedliche Bezugsquellen herangezogen werden (Groß- vs. Kleinbestellung). Preislich sind Baumärkte oft günstiger als Kunst- oder Kreativ-Geschäfte. Oft lohnt aber auch der Blick auf den Baustoff- oder Holzhandel, in dem man sich fachspezifisch gut beraten lassen kann. Die Suche nach den richtigen Materialien und das Wissen um seine Beschaffenheit gehört zu den Fähigkeiten, die (neue) MakerInnen mit der Zeit lernen.

Bastel- und Kreativläden

→ www.modulor.de
→ www.boesner.com
→ www.labbe.de
→ www.ideal-shop.com/shop

Baumärkte mit Onlineshop:

→ www.bauhaus.info
→ www.obi.de
→ www.hornbach.de
→ www.hagebau.de

WO KAUFTE ICH ELEKTRONIK?

Es sollte immer überprüft werden, ob Inhaltsstoffe der Einzelteile gefährlich sind. Außerdem sollte man nur im ungefährlichen Voltbereich arbeiten. Der Bedarf an persönlicher Elektronikfachberatung ist rückläufig, aber gerade hier findet man oft kompetente individuelle Beratung, die leider oft auch mit höheren Preisen einhergeht. Große Läden, die auch online verkaufen, wie z.B. Conrad oder Reichelt, bieten auch einen Telefonservice. Als Geschäftskunde kann man dort Listen durchgeben und diese werden dann von MitarbeiterInnen in Bestelllisten sortiert. Außerdem ist es natürlich auch möglich über Onlinehändler wie Amazon oder Ebay zu bestellen. Allerdings hat das zum Nachteil, dass die Teile oft nicht EU-geprüft sind und es neben langen Sendewegen oft Probleme mit Rechnungen gibt. Vom Aspekt der Produktsicherheit empfehlen wir außerdem, nicht außerhalb der EU zu kaufen.

Onlineshop:

→ www.exp-tech.de
→ www.reichelt.de
→ www.conrad.de
→ www.pollin.de



Sicherheit

Achten Sie bei der Nutzung von Making-Technologien in Workshops bitte immer auf die Einhaltung von Sicherheit: bei Verwendung des 3D-Druckers ausreichend lüften, im Bereich Elektronik auf eine sichere Niedervoltspannung und beim Basteln/ Bauen auf den Einsatz gefährlicher Maschinen wie Kreissägen verzichten. Darüber hinaus muss natürlich die Aufsichtspflicht beachtet werden.

Lightpainting, 360°-Foto/-Video & Virtual Reality

Lightpainting ist eine fotografische Technik, bei der man durch die Langzeitbelichtung eines Motives mit leuchtenden Gegenständen, die in einem abgedunkelten Raum umher bewegt werden, kreative Effekte in das Foto integrieren kann. Für die Umsetzung von Lightpainting eignen sich handelsübliche Spiegelreflexkameras. Es kommt darauf an, die Belichtungszeit manuell einstellen zu können.

360°- und Virtual Reality-Technologien (VR) stecken bisher zwar noch in den Kinderschuhen, ihre Entwicklung schreitet jedoch rasant voran. Die Grundidee dahinter ist, dass man Inhalte nicht nur ansehen kann, sondern ganz in die Bilder eintauchen (Immersion) und im Fall von Virtual Reality-Videos sogar an der Handlung mit verschiedenen Steuerungsmöglichkeiten teilnehmen und interagieren kann.

Der Begriff Virtual Reality bezeichnet die Wahrnehmung von Konstruktionen in einer virtuellen Umgebung. Noch befinden wir uns in einer frühen Entwicklungsphase, was die Technologien und Inhalte von VR angeht; in der Unterhaltungsindustrie gilt VR aber jetzt schon als „Next Big Thing“.

Ein weiterer Entwicklungspfad ist Augmented Reality, wo die Wahrnehmung der Realität und virtuelle Einspielungen übereinandergelegt werden. Die nächste Brillengeneration sind sogenannte Mixed-Reality-Brillen, in denen die Realität durch holografische Bilder überlagert wird. Das erste Modell ist die HoloLens von Microsoft, die Ende 2016 herausgekommen ist. Die Gefahren der noch jungen Technologie sind bisher relativ schlecht erforscht, deshalb sollte man bei der Benutzung von VR-Brillen besonders aufpassen. Eine verbreitete Nebenwirkung ist beispielsweise die sogenannte „Motion Sickness“, die auftritt, wenn die sichtbare virtuelle Wahrnehmung nicht mehr zur gefühlten echten Sinneswahrnehmung passt; einfach gesagt: Einem wird schlecht. Deshalb sollte man es gerade am Anfang langsam angehen lassen und Erfahrungen im Sitzen machen, oder sich festhalten können.

Mit der „Google Cardboard-Brille“ kam neben der bekannten „Oculus Rift“ und „HTC Vive“ eine kostengünstige Einsteigerbrille zur Wahrnehmung von Umgebungen der virtuellen Realität mit geeigneten Smartphone Apps auf den Markt. Der Hauptunterschied zwischen VR und 360° besteht darin, dass der Bildschirm bei 360°-Aufnahmen monoskopisch ist, also nur ein Bildsatz gezeigt wird. Deshalb ist es hier nicht zwingend erforderlich, ein spezielles Headset oder Wiedergabegerät zu verwenden. Anders ist es bei VR-Videos: Damit eine stereoskopische Tiefe, also ein räumlicher Eindruck entsteht, braucht man ein Wiedergabegerät, das das Blickfeld abschirmt. Da jedes Auge durch den zweigeteilten Bildschirm eine etwas andere Perspektive sieht, ist das Erlebnis mit VR-Brillen noch näher am „echten“ Leben dran.

360°-KAMERAS FÜR FOTO/VIDEO

Sowohl 360°- als auch VR-Aufnahmen werden mit speziellen Kameras gemacht, die es einem ermöglichen, die Umgebung von allen Seiten, also in 360°, abzulichten. 360°-Fotos und -Videos können mit einem Smartphone oder einer VR-Brille dynamisch betrachtet werden. Es gibt Consumer-Kameras, die eine direkte Social Media-Einbindung ermöglichen.

Unter <http://360-grad-kamera-tests.de> finden sich z.B. aktuelle Modelle mit Preisen.

Bisher ist das Angebot an 360°-Videos im Internet noch ausbaufähig. Einige Beispiele für gute und professionelle 360°-Videos finden sich im Online-Angebot der Fernsehsender arte <http://future.arte.tv/de/tags/360deg> und ARD www.ard.de/home/ard/Virtual_Reality_und_360_Videos/3363414/index.html sowie der 360°-Videoreiseblog Okomondo <http://okomondo.de>.

Auf YouTube gibt es außerdem einen Virtual Reality-Kanal, auf dem die neuesten und besten VR- und 360°-Videos der Plattform gebündelt angezeigt werden www.youtube.com/channel/UCzuqhhs6NWbgtZMuM09WKDQ

VR-BRILLEN

Unter dem Link der VR-Nerds (<http://www.vrnerds.de>) findet man anschauliches Material zur Geschichte von Virtual Reality, außerdem ein Glossar, Hardware-Gegenüberstellungen und Software-Tipps. Wichtig ist, dass bestimmte Brillen recht starke Computer brauchen, die teilweise noch teurer sind als die Brillen.

Es lässt sich zwischen folgenden Nutzungsmöglichkeiten unterscheiden:

- VR-Brillen, in die man das Smartphone hinein schiebt (bspw. Samsung Gear VR)
- VR-Brillen mit Elektronik ohne Bewegungstracking im Raum (bspw. Oculus Rift, altes Modell)
- VR-Brillen mit eigener Elektronik mit Bewegungstracking im Raum (z.B. HTC VIVE)
- AR-Brille (Augmented Reality), bei der kein Bildschirm zwischen Betrachter und Außenwelt steht (z.B. Microsoft HoloLens oder Lenovo Smartphone)

Das Angebot an VR-Apps ist riesig und es sind auch viele schlechte Apps darunter. Zusammenstellungen wie Googles „Cardboard“-App für Android enthalten eine Best-of-Liste. Die von Homido angebotene App „Homido-Center“ enthält ebenfalls eine brauchbare Liste für Android- und iOS-Apps.

Es gibt bereits ein paar VR-Animationsfilme, die einen Blick lohnen. Unter anderem:

Dear Angelica

www.oculus.com/experiences/rift/1174445049267874

Pearl

www.googlewatchblog.de/2017/01/spotlight-stories-kurz-film-pearl

Für EinsteigerInnen macht es durchaus Sinn, erst mal zu einer Konferenz oder Messe zu gehen, um sich mit der VR Technik vertraut zu machen. Es gibt regelmäßige Meetups zu Virtual Reality in einigen Städten in Deutschland. Dort kann man sich über VR austauschen, Kontakte knüpfen und vor Ort Headsets testen: www.meetup.com/de-DE/topics/virtual-reality

Upcycling und Vinyl Cutting

Upcycling ist ein Verfahren, bei dem alte Materialien wiederverwertet werden und im Gegensatz zum Downcycling Produkte entstehen, die stofflich aufgewertet wurden. Mit den richtigen Werkzeugen (siehe „Grundausrüstung“) kann man mit wenig Geld neue Dinge erschaffen. Dabei sollte man bei der Veränderung von Dingen/Produkten immer darauf achten, dass diese über ausreichend Produktsicherheit verfügen; vor allem beim Verkauf von Upcycling-Produkten, die bspw. durch scharfe Kanten und/oder (gefährlichen) Flüssigkeiten aus Elektronikgeräten bewegen sich UpcyclerInnen und DIY-lerInnen ansonsten schnell im strafbaren Bereich.

Des Weiteren ist Upcycling natürlich nicht automatisch nachhaltiger als der Kauf von (neuen) Produkten. Hier gilt es, die Verwendung und Zusammenführung der verschiedenen Materialien zu reflektieren und auf die eigene Sicherheit zu achten, so zum Beispiel beim Upcycling niemals Lampenfassungen aufzuschrauben. Vorsicht auch beim Aufschrauben alter Handys etc.

Ein Vinyl Cutter (oder Schneideplotter) ähnelt einem normalen Tintenstrahl-Drucker, mit dem Unterschied, dass er schneidet statt druckt und somit Scherenschnitte erstellt werden können. So lassen sich aus (gesuchten oder selbst gestalteten) digitalen Vorlagen Silhouetten ausplotten. Der Vinyl Cutter ist ein niederschwelliges Tool, welches das Arbeiten am Computer mit handwerklichem Basteln verknüpft. Wir nutzen den Cutter viel in Verbindung mit der Gestaltung eigener T-Shirts oder Taschen, bei denen die Jugendlichen Motive am Computer designen, Klebeschablonen ausplotten, mit Transferfolie auf das Textil kleben und das Motiv dann mit Farbe auf die Textilien übertragen. In künstlerischen Prozessen lohnt sich ein tiefergehender Einblick in die Welt der Stencil-Kunst (Schablonen-Kunst).

Kinder und Jugendliche können in Kombination mit dem Vinyl Cutter (Schneideplotter) und der entsprechenden Software Grafiken, Schablonen und Verzierungen, z.B. auf der Basis von selbstgemachten Fotos, entwickeln, die dann präzise aus Folien, Moosgummi, Pappe, Textilien o.ä. ausgeschnitten/geplottet und für „neue“ Dinge kreativ genutzt werden können. Durch die Kombination von Upcycling und Vinyl Cutting verbinden wir in diesen kunsthandwerklichen Making Workshops analoge und digitale Arbeitsweisen. Des Weiteren lässt sich hier an die vielfältigen Erfahrungen der Kinder und Jugendlichen im Bereich DIY- und entsprechende YouTube-Tutorials anknüpfen.

Es gibt verschiedene Cutter-Modelle der Firma Silhouette America, die man unter www.silhouetteamerica.com findet. Die dazugehörige Software ist kostenlos.

Wir nutzen und verleihen aktuell die folgenden Modelle:

→ **Silhouette Portrait**: mit Schneidemattengröße von 20,3 x 30,5 cm

→ **Silhouette Cameo**: mit Schneidemattengröße von 30,5 x 30,5 cm

Unter folgendem Link lassen sich entsprechende Anleitungen zu den Geräten finden: <http://jfc.info/news-id635>
Um eigene Vektorgrafiken zu erstellen, empfehlen wir das kostenlose Programm Inkscape, das unter <https://inkscape.org/de> heruntergeladen werden kann.

Schriftarten

Für das Schneiden von Text sind bestimmte Schriftarten besonders geeignet. Zwei kostenlose Stencil-Schriftarten sind Stencilla & Sirin Stencil.

Upcycling-Materialien:

Zu finden auf:

- Schrottplatz
- Flohmarkt
- Secondhand-Shops
- Sperrmüll
- Verpackungsmaterial bekommt man oft in Supermärkten/Läden

Literaturverzeichnis

- Arnold, Patricia (2005): Einsatz digitaler Medien in der Hochschullehre aus lerntheoretischer Sicht. Einzusehen unter: www.e-teaching.org/didaktik/theorie/lerntheorie/arnold.pdf (Letzter Zugriff: 12.11.2016).
- Bernhardt, Thomas; Kirchner, Marcel (2007): E-Learning 2.0 im Einsatz. Boizenburg: Hülsbusch. Auszüge einzusehen unter: www.elearning-2null.de/publikationen/expose/2-lerntheoretischer-hintergrund (Letzter Zugriff: 12.11.2016).
- Beutler, Zita; Lange, Dirk (2012): Aktives Lernen und schülerInnenorientierte Lehrmethoden zur Förderung aktiver BürgerInnenschaft. In: Beutler, Zita; Lange, Dirk (Hrsg.): Schlüsselkompetenzen für aktive BürgerInnen. Handbuch für die Sekundarstufe, 82-86. Einzusehen unter: www.demokratiezentrum.org/fileadmin/media/Bildung/Methodisch-Didaktisches/M%C3%B6glichkeiten%20der%20Vermittlung/Voice_schuelerorientierte_Lehrmethoden.pdf (Letzter Zugriff: 28.01.2017).
- BKJ (Bundesvereinigung Kultureller Kinder- und Jugendarbeit) (o.J.): Warum Kulturelle Bildung wichtig ist – 6 Argumente. Einzusehen unter: www.bkj.de/kulturelle-bildung-dossiers/theoriebildung-und-grundlagen/argumente-fuer-kulturelle-bildung.html (Letzter Zugriff: 29.01.2017).
- BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) (2010): Kompetenzen in einer digital geprägten Kultur. Medienbildung für die Persönlichkeitsentwicklung, für die gesellschaftliche Teilhabe und für die Entwicklung von Ausbildungs- und Erwerbsfähigkeit. Einzusehen unter: www.qualifizierungdigital.de/_medien/downloads/kompetenzen_in_digitaler_kultur.pdf (Letzter Zugriff: 10.02.2017).
- BMFSFJ (Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend) (2005): 12. Kinder- und Jugendbericht. Einzusehen unter: www.bmfsfj.de/blob/112224/7376e6055bbca-f822ec30fc6ff72b287/12-kinder-und-jugendbericht-data.pdf (Letzter Zugriff: 25.01.2017).
- Bounin, Ingrid (o.J.): Bernd Schorb: Aktive Medienarbeit. LMZ. Einzusehen unter: www.lmz-bw.de/bernd-schorb-aktive-medienarbeit.html#c7756 (Letzter Zugriff: 28.01.2017).
- Boy, Henrike (2016): Glossar – DIY und Making. Einzusehen unter: www.medien-in-die-schule.de/werkzeugkasten/werkzeugkasten-diy-und-making/glossar-diy-und-making (Letzter Zugriff: 31.03.2017).
- Breuer, Franz (2009): Reflexive Grounded Theory. Eine Einführung für die Forschungspraxis. VS Verlag; Wiesbaden.
- Brühlmeier, Arthur (o.J.): Aspekte der Lernpsychologie. Einzusehen unter: www.bruehlmeier.info/lernen_kopie.htm (Letzter Zugriff: 28.01.2017).
- Brüsemann, Thomas (2008): Qualitative Forschung. Ein Überblick. 2. überarb. Auflage. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Cleese, John (1991): Lecture on Creativity. Einzusehen unter: <https://genius.com/John-cleese-lecture-on-creativity-an-notated> (Letzter Zugriff: 06.02.2017).
- Demmler, Kathrin; Rösch, Eike (2014): Aktive Medienarbeit in einem mediatisierten Umfeld. In: Kammerl, Rudolf; Unger, Alexander; Grell, Petra; Hug, Theo (Hrsg.): Jahrbuch Medienpädagogik 11. Diskurse und produktive Praktiken in der digitalen Kultur. Wiesbaden: Springer VS, 191-208.
- Düx, Sascha; Sieben, Gerda (2015): Big Data – Eine Arbeitshilfe für die Jugendarbeit. Einzusehen unter: www.jfc.info/data/Big-Data_Broschu_re_WEB_V9.pdf (Letzter Zugriff: 03.04.2017).
- FH Kiel (2016): Entdeckendes Lernen. Stand: 03.11.2016. Einzusehen unter: www.fh-kiel.de/index.php?id=8797 (Letzter Zugriff: 28.01.2017).
- Filzmoser Gaby; ARGE Bildungshäuser Österreich (Hrsg.) (2013): Bildungshaus 2.0. Die Veränderung der Bildungskultur in Bildungshäusern durch den Einsatz digitaler Medien. Norderstedt: Books of Demand.
- Flick, Uwe (2012): Triangulation in der qualitativen Forschung. In: Flick, Uwe; Kardorff, Ernst von; Steinke, Ines (Hrsg.): Qualitative Forschung. Ein Handbuch. 9. Auflage. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Verlag, 309-318.
- Flick, Uwe (2008): Triangulation. Eine Einführung. 2. Auflage. Wiesbaden: VS-Verlag für Sozialwissenschaften.
- Flick, Uwe (1995): Qualitative Forschung. Theorie, Methoden, Anwendung in der Psychologie und Sozialwissenschaften. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Verlag.
- Fromme, Johannes; Biermann, Ralf; Kiefer, Florian (2014): Medienkompetenz und Medienbildung: Medienpädagogische Perspektiven auf Kinder und Kindheit. In: Tillmann, Angela; Fleischer, Sandra; Hugger, Kai-Uwe (Hrsg.): Handbuch Kinder und Medien. Wiesbaden: Springer VS, 59-74.
- Gershenfeld, Neil (2012): How to Make Almost Anything: The Digital Fabrication Revolution.
- Foreign Affairs (91). Einzusehen unter: <http://cba.mit.edu/docs/papers/12.09.FA.pdf> (Letzter Zugriff: 10.02.2017).
- Giesecke, Hermann (1971): Die Jugendarbeit. München: Juventa.
- Gold, Ray (1958): Roles in sociological field observations. In: Social forces 36, 217-223.
- Grainger, Teresa; Barnes, Jonathan (2006): Creativity in the primary curriculum. In: Learning to Teach in the Primary School. Routledge London. Einzusehen unter: <http://oro.open.ac.uk/12953> (Letzter Zugriff: 06.02.2017).
- Hatch, Mark (2014): The Maker Movement Manifesto: Rules for Innovations in the New World of Crafters, Hackers, and Tinkerers. New York: McGraw-Hill Education, 1-31. Einzusehen unter: www.techshop.ws/images/0071821139%20Maker%20Movement%20Manifesto%20Sample%20Chapter.pdf (Letzter Zugriff: 24.01.2017).
- Heckhausen, Jutta; Heckhausen, Heinz (2006): Motivation und Handeln. 3. überarbeitete und aktualisierte Auflage. Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Hielscher, Sabine; Smith, Adrian; Fressoli, Mariano (2015): WP4 Case Study Report:

- FabLabs, Report for the TRANSIT FP7 Project. Brighton: University of Sussex, SPRU.
- Hoffmann, Bernward (2010): Medienpädagogische Kompetenz in der Sozialen Arbeit. In: Cleppin, Georg; Lerche, Ulrike: Soziale Arbeit und Medien. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 55-70.
- Holm-Hadulla, Rainer M. (2011): Kreativität zwischen Schöpfung und Zerstörung. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht Verlag, 7.
- Hugger, Kai-Uwe (Hrsg.); Sander, Uwe; Gross, Friederike (2008): Handbuch Medienpädagogik, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften
- IfK (Institut für Kulturvermittlung) (2010): Kulturelle Bildung, Hildesheim. Einzusehen unter: <http://kulturvermittlung-online.de/kategorie.php?id=1> (Letzter Zugriff: 29.01.2017).
- Imagination Foundation (2012): Cardboard Challenge. Einzusehen unter: <http://imagination.org/our-projects/cardboard-challenge> (Letzter Zugriff: 22.01.2017).
- Jerusalem, Matthias (Hrsg.); Hopf, Diether (Hrsg.) (2002): Selbstwirksamkeit und Motivationsprozesse in Bildungsinstitutionen. (Zeitschrift für Pädagogik, Beiheft; 44). Weinheim: Beltz 2002, 54-82.
- Joost, Karsten (2013): Notes on the Movement. In: Walter-Herrmann, Julia; Büching, Corinne (Hrsg.): FabLab. Of Machines, Makers and Inventors. Bielefeld: Transkript Verlag, 27-31.
- Katterfeldt, Eva-Sophie; Zeising, Anja; Lund, Michael (2013): Notes on Maker Culture. In: Walter-Herrmann, Julia; Büching, Corinne (Hrsg.): FabLab. Of Machines, Makers and Inventors. Bielefeld: Transkript Verlag, 123-126.
- Künsting, Joseph (2007): Effekte von Zielqualität und Zielspezifität auf selbstreguliert-entdeckendes Lernen durch Experimentieren. Dissertation Universität Duisburg-Essen. Einzusehen unter: http://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DocumentServlet/Document-18503/Diss_Josef_Kuensting_07_12_2007.pdf (Letzter Zugriff: 28.01.2017).
- Krapp, Andreas; Weidenmann, Bernd (2001): Pädagogische Psychologie. 4. vollständig überarbeitete Auflage. Weinheim: Beltz PVU.
- Lamnek, Siegfried (1998): Gruppendiskussion. Theorie und Praxis. Weinheim: Beltz - Psychologie Verlags Union.
- Lerche, Ulrike (2010): Soziale Arbeit, Bildung und Medien. In: Cleppin, Georg; Lerche, Ulrike: Soziale Arbeit und Medien. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 85-104.
- Lüders, Christian (2003): Teilnehmende Beobachtung. In: Bohnsack, Ralf; Marotzki, Winfried; Meuser, Michael (Hrsg.): Hauptbegriffe Qualitativer Sozialforschung. Opladen: Leske + Budrich, 151-153.
- Mandl, Heinz; Kopp, Birgitta; Dvorak, Susanne (2004): Aktuelle theoretische Ansätze und empirische Befunde im Bereich der Lehr-Lern-Forschung – Schwerpunkt Erwachsenenbildung. Deutsches Institut für Erwachsenenbildung.
- Markowitsch, Jörg; Messerer, Karin; Prokopp, Monika (2004): Handbuch praxisorientierter Hochschulbildung. Wien: Falcultas Verlag- und Buchhandel AG WUV.
- Marotzki, Winfried; Jörissen, Benjamin (2010): Dimensionen struktureller Medienbildung. In: Herzig, Bardo; Meister, Dorothee M.; Moser, Heinz; Niesyto, Horst (Hrsg.): Jahrbuch Medienpädagogik 8 Medienkompetenz und Web 2.0. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 19-39.
- Marotzki, Winfried; Jörissen, Benjamin (2008): Medienbildung. In: Sander, Uwe; von Groß, Frederike; Hugger, Kai-Uwe (Hrsg.): Handbuch Medienpädagogik. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 100-109.
- Medienscouts (2014): Soziales Lernen. LfM. Einzusehen unter: www.medienscouts-nrw.de/materialien/sozial-lernen (Letzter Zugriff: 28.01.2017).
- Mietzel, Gerd (2001): Pädagogische Psychologie des Lehrens und Lernens. 6. Auflage. Göttingen: Hegrefe.
- Moser, Heinz (2010): Einführung in die Medienpädagogik. 5. erweiterte Auflage. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Muckel, Petra (2011): Die Entwicklung von Kategorien mit der Methode der Grounded Theory. In: Mey, Günter; Mruck, Katja (Hrsg.): Grounded Theory Reader. 2. Auflage. Wiesbaden: VS Verlag, 333-352.
- Jugendlichen - Erarbeitung einer theoretischen Grundlegung mit Hilfe einer empirischen Befragung von Experten. Unveröffentlichte Masterarbeit, Pädagogische Hochschule, Freiburg.
- Nationales MINT-Forum (Hrsg.) (2014): MINT-Bildung im Kontext ganzheitlicher Bildung. Grundsatzpapier des Nationalen MINT Forums aus der Arbeitsgruppe „Ganzheitliche Bildung“. Berlin. Einzusehen unter: www.siemens-stiftung.org/fileadmin/user_upload/Dokumente/publikationen/Broschuere-MINT-Bildung-im-Kontext-ganzheitlicher-Bildung-Siemens-Stiftung.pdf (Letzter Zugriff: 29.01.2017).
- Neubert, Stefan; Reich, Kersten; Voß, Reinhard (2001): Lernen als konstruktiver Prozess. In: Hug, Theo (Hrsg.): Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten, Band 1. Baltmannsweiler: Schneider, 253-265.
- Nörber, Martin (2010): Peer Education. In: KJug-Zeitschrift, 55. Jg., Bundesarbeitsgemeinschaft Kinder- und Jugendschutz e.V. Einzusehen unter: www.kjug-zeitschrift.de/wp-content/uploads/2013/01/2010-3-01-KJug_Martin_Noerber.pdf (Letzter Zugriff: 28.02.2017).
- Opiela, Nicole; Weber, Mike (2016): Digitale Bildung – ein Diskussionspapier des Kompetenzzentrums Öffentliche Informationstechnologie. Einzusehen unter: <https://cdn2.scrvt.com/fokus/53af512c3bdd3263/332f30262f38/Digitale-Bildung---Ein-Diskussionspapier.pdf> (Letzter Zugriff: 28.02.2017).
- Papert, Seymour (1994): Revolution des Lernens: Kinder, Computer, Schule in einer digitalen Welt. Hannover: Heise.
- Piaget, Jean (1978): Das Weltbild des Kindes. München: dtv/Klett-Cotta, 1. Einzusehen unter: www.beck-shop.de/fachbuch/leseprobe/9783423350044_Excerpt_001.pdf (Letzter Zugriff: 03.04.2017).
- Pietsch, Susanne; Heinzel, Frederike (2004); Rezension: Zocher, Ute (2000): Entdeckendes Lernen lernen: Zur praktischen Umsetzung eines pädagogischen Konzepts in Unterricht und Lehrerfortbildung. Donauwörth: Auer. In: Zeitschrift für qualitative Bildungs-, Beratungs- und Sozialforschung 5, 2004 (1), 124-126. Einzusehen unter: www.ssoar.info/ssoar/bitstream/handle/document/27009/ssoar-zbbs-2004-1-rez-pietsch_et_al.pdf?sequence=1 (Letzter Zugriff: 12.11.2016).
- Przyborski, Aglaja; Wohlrab-Sahr, Monika (2014): Qualitative Sozialforschung. Ein Handbuch. München: Oldenbourg Verlag, 195-199.
- Psychomedia (2016): Selbstwirksamkeit. Lexikon der Psychologie. Stand: 16.10.2016. Einzusehen unter: www.psychomedia.de/lexikon/selbstwirksamkeit.html (Letzter Zugriff: 30.01.2017).

- Reichert, Silke (2008): Nachhaltige Organisationsentwicklung durch emotionales Lernen aus systemisch-konstruktivistischer Perspektive. Dissertation: Universität Würzburg.
- Reinders, Heinz (2012): Qualitative Interviews mit Jugendlichen führen: ein Leitfaden. 2. aktualisierte Auflage. München: Oldenbourg Verlag.
- Reinmann, Gaby (2016): Design-Based Research am Beispiel hochschuldidaktischer Forschung. Redemanuskript vom 18.11.2016. Einzusehen unter: http://gabi-reinmann.de/wp-content/uploads/2016/11/Vortrag_Berlin_Nov2016.pdf (Letzter Zugriff: 25.01.2017).
- Riedl, Alfred (2003): Lernzirkel ‚Reformpädagogik‘ – Didaktik der beruflichen Bildung. TH München. Einzusehen unter: <http://www.bpaed.edu.tum.de/fileadmin/tueds02/www/pdfs/publikationen/riedl/2003lreformpaed-agogikriedl.pdf> (Letzter Zugriff: 29.01.2017).
- Röder, Bettina (2009): Selbstwirksamkeitsförderung durch Motivierung von Schülern. Dissertation: Freie Universität Berlin. Einzusehen unter: http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_00000013845 (Letzter Zugriff: 30.01.2017).
- Röll, Franz Josef (2008): Außerschulische Jugendmedienarbeit. In: Sander, Uwe; von Groß, Frederike, Hugger, Kai-Uwe (Hrsg.): Handbuch Medienpädagogik. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 512-518.
- Romeike, Ralf (2008): Kreativität im Informatikunterricht. Dissertation, Universität Potsdam. Einzusehen unter: <http://ddi.cs.uni-potsdam.de/forschung/schriften/romeike-diss2008.pdf> (Letzter Zugriff: 03.04.2017).
- Sander, Wolfgang (2009): Was ist politische Bildung? bpb Dossier Kulturelle Bildung, veröffentlicht am 29.09.2009. Einzusehen unter: www.bpb.de/gesellschaft/kultur/kulturelle-bildung/59935/politische-bildung?p=0 (Letzter Zugriff: 29.01.2017).
- Sharples, M.; McAndrew, P.; Weller, M.; Ferguson, R.; FitzGerald, E.; Hirst, T.; Gaved, M. (2013): Innovating Pedagogy 2013: Open University Innovation Report 2. Milton Keynes: The Open University. Einzusehen unter: www.open.ac.uk/iet/main/sites/www.open.ac.uk.iet.main/files/files/ecms/web-content/Innovating_Pedagogy_report_2013.pdf (Letzter Zugriff: 28.01.2017).
- Schell, Fred (2008): Projektorientierung. In: Sander, Uwe; von Groß, Frederike, Hugger, Kai-Uwe (Hrsg.): Handbuch Medienpädagogik. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 587-592.
- Scherr, Albert (2013): Subjektorientierte Offene Kinder- und Jugendarbeit. In: Deinet, Ulrich; Sturzenhecker, Benedikt (Hrsg.): Handbuch Offene Kinder- und Jugendarbeit, 4. überarbeitete und aktualisierte Ausgabe. Wiesbaden: Springer VS, 297-310.
- Scherr, Albert (1997): Subjektorientierte Jugendarbeit. Eine Einführung in die Grundlage emanzipatorischer Jugendpädagogik. Weinheim/München: Juventa Verlag.
- Scherz-Schade, Sven (2009): Facetten kultureller Bildung. bpb Dossier Kulturelle Bildung, veröffentlicht am 22.07.2009. Einzusehen unter: www.bpb.de/gesellschaft/kultur/kulturelle-bildung/59913/facetten-und-aufgaben?p=0 (Letzter Zugriff: 29.01.2017).
- Schmitt, Josephine B. (2016): Vom Glauben, Berge versetzen zu können. Subjektive Beurteilung von Medienqualität und Selbstwirksamkeit als Wegbereiter politischen Wissens. Dissertation Universität Hohenheim.
- Schön, Sandra (2016): „Maker Days for Kids“ – Eine temporäre offene digitale Werkstatt. In: Schön, Sandra; Ebner, Martin; Narr, Kristin (Hrsg.): Making-Aktivitäten mit Kindern und Jugendlichen. Handbuch zum kreativen digitalen Gestalten. Einzusehen unter: www.bimsev.de/n/userfiles/downloads/making_handbuch_online_final.pdf (Letzter Zugriff: 24.01.2017).
- Schön, Sandra; Ebner, Martin; Narr, Kristin (2016): Making-Aktivitäten mit Kindern und Jugendlichen. Handbuch zum kreativen digitalen Gestalten, Auflage 1. Norderstedt: Books on Demand. Lizenziert unter CC-BY 3.0 DE.
- Schorb, Bernd (2008): Handlungsorientierte Medienpädagogik. In: Sander, Uwe; von Groß, Frederike, Hugger, Kai-Uwe (Hrsg.): Handbuch Medienpädagogik. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Sieben, Gerda; Boy, Henrike (2016): Medienkritik 4.0 – Selbstbewusst und aufgeklärt mit Big Data Analytics umgehen. In: merz 60. Jahrgang, Nr. 4 August 2016, 45-51.
- Siemens, George (2005): Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. In: International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, Vol. 2. 3-10.
- Spranz-Fogasy, Thomas; Deppermann, Arnulf (o.J.): Zum Einsatz teilnehmender Beobachtung in der Gesprächsforschung. Einzusehen unter: www.gespraechsforschung.de/preprint/beobacht.pdf (Letzter Zugriff: 20.11.2016).
- Süss, Daniel; Lampert, Claudia; Wijnen, Christine W. (2013): Medienpädagogik. Ein Studienbuch zur Einführung. 2. Auflage. Wiesbaden: Springer VS.
- Stangl, Werner (2017): Stichwort: Konnektivismus. Lexikon für Psychologie und Pädagogik. Einzusehen unter: <http://lexikon.stangl.eu/2268/konnektivismus> (Letzter Zugriff: 27.01.2017).
- Strauss, Anselm; Corbin, Juliet (1996): Grounded Theory: Grundlagen qualitativer Sozialforschung. Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Sutter, Tillmann (2014): Selbstsozialisation und Medienbildung In: Marotzki, Winfried; Meder, Norbert: Perspektiven der Medienbildung, Wiesbaden: Springer
- Zahn, Carmen (2009): Gestaltendes Lernen – „Learning by Design“ im Schulunterricht. In: LOG IN Informatische Bildung in der Schule, 156, 27-35.
- Zimbardo, Philip G. (1992): Psychologie. 5. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Zorn, Isabel (2014): Selbst-, Welt- und Technologieverhältnisse im Umgang mit Digitalen Medien. In: Marotzki, Winfried; Meder, Norbert (2014): Perspektiven der Medienbildung. Wiesbaden: Springer VS, 91-120.
- Zorn, Isabel (2010): Konstruktionstätigkeit mit Digitalen Medien. Eine qualitative Studie als Beitrag zur Medienbildung. Dissertation, Uni Bremen, Fachbereich Erziehungs- und Bildungswissenschaften. Einzusehen unter: <http://d-nb.info/1000936236/34> (Letzter Zugriff: 12.11.2016).
- Zumbach, Jörg (2003): PBL Problembasiertes Lernen. Dissertation Universität Hamburg. Münster/New York/München/Berlin: Waxmann.