

Maker Education und Makerspaces

Einleitung

Die Aufgabe von Bibliotheken, einen niedrighschwelligem und chancengerechten Zugang zu Informationen sicherzustellen, hat sich in der aktuellen Zeit deutlich über das Angebot klassischer Printmedien wie Bücher und Zeitschriften hinaus entwickelt. Heute sind auch die Möglichkeiten zum Umgang mit neuen Technologien und digitale Schlüsselkompetenzen ein Element gleichberechtigter Teilhabe und Bildung geworden. Dies hat zu ganz wesentlichen Veränderungen im Arbeitsfeld und Selbstverständnis von Bibliotheken geführt:

[...] Bibliotheken bieten heute nicht mehr nur kompetente Auskunft, wie man fliegen lernen, wie man Fliegen binden kann oder wie sich Fliegen ernähren, sondern sie bieten den atmosphärischen Raum zum Fliegen lernen. (Wissen 2017, 1)

Einen solchen atmosphärischen und kreativen (Lern-)Raum bieten unter anderen Makerspaces, mit denen auch Bibliotheken einen gemeinschaftsorientierten Zugang zu Technologien und Innovationen als eine weitere „Community-Dienstleistung“ anbieten und ermöglichen können (Maceli 2019, 781).

„Making it up as I go“ – Lernraum Makerspace

Ein Makerspace ist ein Ort, an dem Menschen zusammenkommen, um im eigenen Interesse an kreativen Projekten zu arbeiten und an dem informelles, kreatives und kollaboratives Lernen durch praktisches Machen stattfindet. Es handelt sich in der Regel um eine physische Umgebung, die den Zugang zu Werkzeugen, Maschinen, technischen Geräten und Technologien, die vom traditionellen Handwerk bis zur Hightech-Elektronik reichen können, ermöglicht (Anderson 2012, 33). Der Fokus liegt dabei auf dem kreativen Schaffen und dem Austausch von Wissen und Fähigkeiten. In der Kollaboration können sowohl Expertinnen und Experten als auch Fachunkundige ihre Kompetenzen und Fertigkeiten wie beispielsweise das Konstruieren, Programmieren, Fertigen oder auch Kommunizieren kombinieren und gewinnbringend einsetzen (Haertel et al. 2017, 22). Dabei gilt der Grundsatz des „Making it up as I go“ (Canino-Fluit 2014), also des freien und spontanen Ausprobierens in kleinen Schritten. Ein Makerspace ist somit ein geschützter Raum zum Experimentieren, um Fehler zu machen und um Anregungen und Feedback zu erhalten und daraus zu lernen (Stager/Buechley 2013, 47). Mit diesem besonders niedrighschwelligem Zugang zu Technik haben Makerspaces das Potenzial, technische Bildung zu demokratisieren, denn sie können es auch

Personen ermöglichen, Expertise im Umgang mit Techniken der Industrie 4.0 zu gewinnen, denen dieser Weg sonst versperrt oder erschwert geblieben wäre (Oehlandt et al. 2019). Damit verbindet Makerspaces und Bibliotheken allgemein die Erleichterung des gleichberechtigten Zugangs zu Materialien, Informationen und Wissen als gemeinsames Ziel (Slatter/Howard 2013).

„In the Making“ – Bibliotheken als Geburtsorte der Makerbewegung

Werden heutige Ansätze der Makerbewegung rückblickend auf die Vergangenheit übertragen, kann bereits die Gründung der Gowanda Ladies Social Society 1873 als erster Makerspace bezeichnet werden (Chivukula 2019; Manufacturing Makerspaces 2013). In der Gowanda Free Library trafen sich Frauen, um gemeinsam zu nähen, zu stricken und zu häkeln und sich dabei über die Handwerksarbeiten und andere Themen auszutauschen. Eine weitere, der Makerbewegung ähnliche Einrichtung in Bibliotheken lässt sich ebenfalls bereits 1905 in der Carnegie Library of Pittsburgh beobachten, in der Kinder in Handwerke wie Nähen und Korbflechterei eingeführt wurden (Good 2013; Wang et al. 2016). Wang et al. (2016) führen noch weitere Beispiele von Bibliotheken auf, die schon vor der eigentlichen Makerbewegung den gemeinsamen, praktischen Umgang mit Techniken als Teil ihrer Aufgabe betrachteten. Gemeinsam ist ihnen mit heutigen Makerspaces in Bibliotheken das Verständnis, dass Bibliotheken sich als Orte des Lernens verstehen, wobei sich das Lernen nicht auf das Lesen von und das Wissen in Büchern beschränkt. Bibliotheken waren im Prinzip schon immer Orte, die den Erwerb von Wissen für die gesellschaftliche Teilhabe beziehungsweise das gesellschaftliche Miteinander allgemein fördern und Material und Anleitungen für die eigene geistige, kreative, künstlerische Entfaltung sowie die Aneignung von kognitiven und psychomotorischen Fertigkeiten und Fähigkeiten bis hin zur Bewältigung neuer Anforderungen auf dem Arbeitsmarkt anbieten. Folgerichtig sollen es auch Bibliotheken gewesen sein, die als erste die Ansätze der Makerbewegung aufgegriffen haben: „The maker movement and maker culture were first embraced by public libraries“ (Wang et al. 2016, 6).

Mit dem Rückgriff auf die beschriebene Historie stimmt dies, auch wenn die eigentliche Geburtsstunde der Makerbewegung mit dem Make Magazin 2005 und der ersten Maker Faire 2006 zunächst losgelöst von Aktivitäten in Bibliotheken stattfand (Burke 2014). Der erste Makerspace in einer Bibliothek, der dann den Prinzipien der neuen Makerbewegung folgte, wurde 2011 in der Fayetteville Free Library (FFL) in Fayetteville im Bundesstaat New York eröffnet und bezeichnete sich selbst als „FabLab – Fabolous Laboratory“ (McCue 2011). Die Ausstattung des FabLabs war für diese Zeit bemerkenswert (3D-Drucker, 3D-Scanner, Lasercutter, Vinylschneider, Nähmaschinen, elektronische Experimentierkästen, Podcast- und Videostudios) und unter-

schied sie sich damit kaum von heutigen Makerspaces. Dabei standen die Lernprozesse im Umgang mit den neuen Techniken von Anfang an im Fokus der FFL, hier gab es Hands-On-Anleitungen, kleine Workshops und Selbstlernmaterialien (McCue 2011). Es folgten dann schnell viele weitere Makerspaces zunächst in Öffentlichen Bibliotheken und dann auch immer mehr in Universitätsbibliotheken, beginnend in den USA und dann zunehmend auch in Europa und allen anderen Kontinenten. Gemeinsam ist allen, dass sie Lernprozesse in den Blick nehmen, die sich dann zwischen Öffentlichen Bibliotheken und Universitätsbibliotheken noch einmal ausdifferenzieren:

However, makerspaces have been approached differently by public and academic libraries. Public libraries in general aim to foster lifelong learning and community engagement through programs that appeal to a broad demographic with widely varying interests. Their maker programs, such as crafts nights and Lego workshops, are informative, entertaining and suitable for all ages. Academic library makerspaces, on the other hand, tend to be tied to the educational mission of the university and pedagogical needs of the curriculum. The makerspace programs in academic libraries are developed to help students acquire knowledge and skills in emerging technologies and support creative curriculum development. An academic library makerspace is the perfect place for students to interact, collaborate and create as they gain practical knowledge and digital skill sets. (Wang et al. 2016, 13)

„Be a Maker, Not a Taker“ – Maker-Education

Sowohl Öffentliche Bibliotheken als auch Universitätsbibliotheken sind etablierte Orte der Sammlung und des Austauschs von Wissen. Sie sind erfahren in der Beratung von Lernenden, häufig auch im Angebot von Kursen und Workshops für heterogene Zielgruppen. Zudem verfügen Bibliotheken über erprobte Verwaltungssysteme und -strukturen und über Mitarbeitende, die Erfahrungen im Kundenservice haben. Bibliotheken bieten somit eine umfassende Infrastruktur, auf die bei der Einrichtung eines Makerspace aufgebaut werden kann. Die Verbindung von Bibliotheken und Makerspaces bringt aber auch besondere Herausforderungen und neue Aufgaben mit sich. Mathuews und Harper (2018, 358) weisen beispielsweise darauf hin, dass sich Bibliotheken nicht allein auf den physischen Prozess des Machens konzentrieren dürfen, weil der Lernraum Makerspace dadurch auf eine Sammlung und Bereitstellung von Werkzeugen und Geräten reduziert wird. Vielmehr ist ein umfassenderes Konzept einer Maker-Education erforderlich, um einen wirklichen Lernraum zu realisieren.

Wesentliche Grundlage der Maker-Education ist dabei das lerntheoretische Grundverständnis des Konstruktivismus, demzufolge Lernen immer im Kontext von Erfahrungen der jeweiligen Person abhängig ist, in der lernenden Person selbst geschieht und nicht durch Instruktionen von außen erfolgen kann. Darauf aufbauend entwickelte Papert, ehemaliger Leiter des MIT Media Lab Anfang der 1980er Jahre die Idee des sogenannten Konstruktivismus:

From constructivist theories of psychology we take a view of learning as a reconstruction rather than as a transmission of knowledge. Then we extend the idea of manipulative materials to the idea that learning is most effective when part of an activity the learner experiences as constructing a meaningful product. (Papert 1986, 2)

Zentral ist damit der Ansatz, dass an und mit Artefakten gelernt wird, die in Interaktion mit anderen entwickelt und selbst als Produkt realisiert werden, indem diese „gezeigt, diskutiert, untersucht, erforscht und bewundert werden können“ (Papert 1993, 142). Der konkrete Begriff der Maker wurde in Bezug darauf aber erst später von Dougherty geprägt. Für ihn sind Maker Personen, die durch die Entwicklung von Ideen und die Arbeit mit Werkzeugen und Technologien Neues erschaffen (Dougherty 2012, 11). Sie sind darin verbunden, den Geist der Innovation, die Zusammenarbeit und Gemeinschaft in allen Altersgruppen und mit allen Fähigkeiten zu fördern. Für Dougherty ist ein wichtiger Aspekt dieser Makerbewegung die Freiheit, selbst zu bestimmen, was man macht und wie man es macht, sowie das Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten. Maker sind somit Menschen, die durch ihre Tatkraft und Neugierde angetrieben werden und ihre Kreativität einsetzen, um ihre Umgebung zu verbessern und die Welt um sie herum zu gestalten.

Es gibt verschiedene Ansätze, Maker-Education oder allgemein Lernprozesse in Makerspaces genauer zu charakterisieren. Ein Beispiel ist das *Learning Dimensions Framework* der Forschungsgruppe Tinkering Studio des Exploratorium Museums San Francisco. Hier werden fünf Dimensionen des Lernens im Makerspace definiert (The Tinkering Studio 2023):

- Eigeninitiative & Intentionalität,
- Problemlösen & Kritisches Denken,
- Verständnis von Konzepten,
- Kreativität & Selbstentfaltung,
- Soziale & Emotionale Teilhabe.

Diese Dimensionen zeigen die Breite und Vielfalt von Maker-Education auf, die somit deutlich über eine Informationskompetenz hinausgeht, mit der bisher die klassische Zieldimension von Bibliotheken beschrieben wurde. Um diese Vielfalt mit Leben zu füllen, braucht es mehr als nur den physischen Raum und das Bereitstellen von Materialien, Werkzeugen und Technologien. Gebraucht werden vielmehr auch kompetente Ansprechpartnerinnen und -partner bei technischen Fragen und Problemen, die nicht nur die Nutzbarkeit der Ausstattung sicherstellen, sondern auch die Sicherheit der Nutzenden bei der Verwendung von Werkzeugen und Technologien. Und um eine breite Zugänglichkeit und Nutzbarkeit für wirklich alle Nutzenden zu ermöglichen, ergeben sich auch besondere Anforderungen hinsichtlich der Barrierefreiheit des Lernraums, die über die üblichen Fragestellungen im Rahmen einer Bibliotheksnutzung hinausgehen. Somit wird deutlich, dass Makerspaces in Bibliotheken zwar viel Potenzial für Kreativität und Neugierde bieten, es für eine echte, funktionierende und le-

bendige Maker-Community aber ein kollaboratives Netzwerk unterschiedlicher Professionen und Fachdisziplinen auf der gesamten Breite der genannten Dimensionen von Maker-Education braucht.

Das Hybrid Learning Center der TU Dortmund

Als erste Öffentliche Bibliothek Deutschlands richtete die Stadtbibliothek Köln 2013 einen Makerspace ein. Heute gibt es im deutschsprachigen Raum mehr als 300 registrierte Lernorte, an denen sich Maker treffen und gemeinsam Werkzeuge und Wissen teilen, darunter viele an öffentlichen Einrichtungen wie Schulen, Hochschulen und Bibliotheken (Maker-Faire 2022). Auffällig ist, dass lange nur ein Makerspace in der Sächsischen Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek Dresden (SLUB) in Trägerschaft einer wissenschaftlichen Bibliothek zu finden war (Heinzel et al. 2020, 66). Im Rahmen einer Förderung durch die Stiftung Innovation in der Hochschullehre wurde dann im Jahr 2021 die *Maker World* als Teil des Hybrid Learning Center (HyLeC) in der Universitätsbibliothek der Technischen Universität Dortmund eingerichtet.

Ziel des HyLeC ist es insgesamt, einer von Diversität geprägten Studierendenschaft die Möglichkeit zu geben, frei und kreativ digitale Medien und Technologien zu nutzen und so allgemein digitale Schlüsselkompetenzen zu fördern. Dazu werden Ressourcen, Räume und Beratungsangebote entlang des Anspruchs auf Barrierefreiheit gestaltet und als physische, digitale und hybride Lernumgebungen bereitgestellt. Mittelpunkt ist die Bibliothek der Technischen Universität Dortmund als Lernumgebung, die Studierende aller Fakultäten für ihre Lernaktivitäten nutzen. Alle Angebote des HyLeC werden besonders niedrigschwellig gestaltet. Sie sollen motivieren, sich mit digitaler Technik zu befassen und fördern die aktive Nutzung und die Entwicklung von eigenen digitalen Inhalten. Im Sinne des Community-Gedankens eines gegenseitigen Unterstützens werden dabei auch Methoden zum Wissenstransfer der Nutzenden untereinander implementiert. Realisiert wird das HyLeC in sechs Lernwelten (siehe Abbildung 1). Sie bilden verschiedene Themenschwerpunkte ab, stehen dabei aber nicht abgegrenzt nebeneinander, sondern gehen ineinander über, sind miteinander vernetzt und ergänzen sich gegenseitig. Mit der *Maker World* ist ein zentraler, technisch gut ausgestatteter Makerspace in der Universitätsbibliothek entstanden (siehe Abbildung 2). Dieser wurde nach den Prinzipien der Barrierefreiheit eingerichtet und kann von Studierenden aller Fakultäten unabhängig von ihrem Studiengang und -fortschritt oder ihren theoretischen und praktischen Vorerfahrungen genutzt werden. Zur Ausstattung des Makerspace gehören neben verschiedenen 3D-Druckern und -Scannern, Lasercuttern, Schneidplottern, Lötstationen und Handwerkzeugen auch Näh- und Stickmaschinen, einfache Programmier- und Robotikanwendungen sowie diverse Kreativ- und Bastelmaterialien.

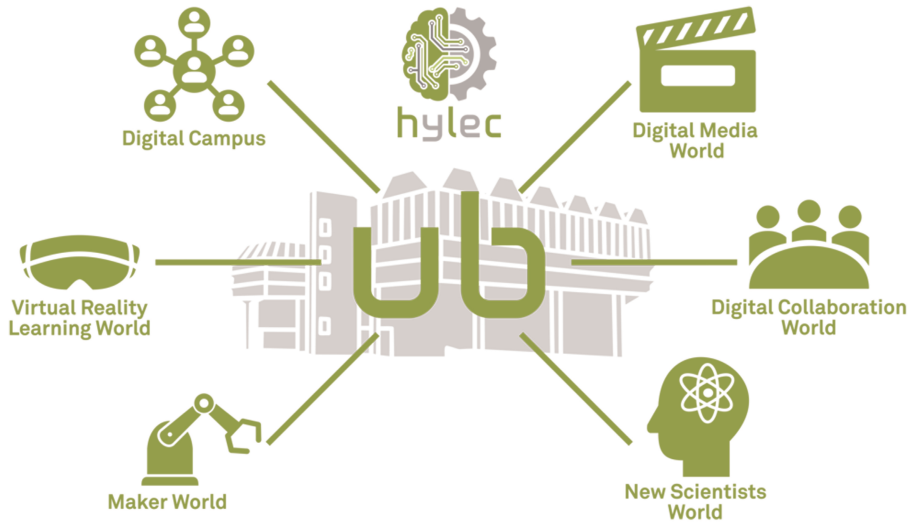


Abb. 1: Lernwelten im Hybrid Learning Center der Technischen Universität Dortmund (Quelle: Hybrid Learning Center / TU Dortmund).



Abb. 2: 3D-Drucker und eine Stickmaschine gehören zur Ausstattung der „Maker World“ (Quelle: Eigene Fotos).

Entwickelt und betreut wird die *Maker World* von interdisziplinären Teams in den Themenbereichen Technik, Didaktik und Barrierefreiheit. In diesen Teams arbeiten Expertinnen und Experten aus den Bereichen der Bibliothek, der Ingenieurwissenschaften, der Ingenieurdidaktik, der Informatik und den Rehabilitationswissenschaften zusammen. Dabei bietet die Realisierung des Makerspace als Teil der Universitätsbibliothek eine optimale Grundlage für die fach- und institutionsübergreifende Zu-

sammenarbeit und ermöglicht es, bei Bedarf verschiedene weitere Akteurinnen und Akteure der Hochschule in die strukturelle und strategische Weiterentwicklung einzubinden. Die Teams etablieren ein Serviceangebot rund um die vorhandenen Materialien und Technologien, das den Anforderungen der zunehmenden Digitalisierung entspricht. Es gibt Lernangebote in Form von Workshops und digitalen Selbstlerneinheiten sowie projektbezogenes, freies Arbeiten und Thementage im Rahmen regelmäßiger Öffnungszeiten.

Für die Nutzung der *Maker World* ist keine Anmeldung erforderlich, es werden regelmäßige Öffnungszeiten angeboten und die Nutzung ist für Studierende kostenfrei. Voraussetzung ist lediglich das Absolvieren einer allgemeinen Sicherheitsunterweisung zur Nutzung des Raums sowie gegebenenfalls ergänzende gerätespezifische Unterweisungen für die verschiedenen Geräte und Technologien, um eine sichere und verletzungsfreie Verwendung zu gewährleisten. Der Makerspace wird als offener Lernraum angeboten, die Studierenden können hier also sowohl Projekte realisieren, die mit konkreten Lehrveranstaltungen im Rahmen des Studiums in Verbindung stehen als auch eigene Ideen aus persönlichem Interesse umsetzen. Ein wichtiger Aspekt ist dabei das Abbauen von Ressentiments gegenüber Technologien, das Entwickeln von Begeisterung für die Möglichkeiten, die Technik bietet und das Erleben einer positiven Selbstwirksamkeit beim Umgang mit Technik, auch wenn diese bisher unbekannt war.

Rahmenbedingungen und Herausforderungen

Aus der praktischen Erfahrung im Rahmen der Entwicklung, Realisierung und des laufenden Betriebs des Hybrid Learning Center können einige wesentliche Rahmenbedingungen und Herausforderungen identifiziert werden, die mit der Umsetzung von Maker-Education in der Bibliothek einhergehen:

- Maker-Education erfordert einen umfassenden Zugang zu entsprechenden *technischen Ressourcen*. Nur mit einer ausreichenden Vielfalt an Materialien, Werkzeugen und Technologien ermöglicht ein Makerspace die Umsetzung komplexer und somit reizvoller und motivierender Projekte durch die Lernenden.
- Ein wesentlicher Erfolgsfaktor ist ein passender *Raum*, der ausreichend Platz, geeignete Sicherheitseinrichtungen sowie eine ausreichende und zuverlässige Strom- und Internetversorgung bietet. Die Lernenden müssen sich wohlfühlen und sich ausbreiten können und nicht nur in Bezug auf die Barrierefreiheit müssen alle Materialien und Technologien präsent und leicht zugänglich sein.
- Die *Diversität* der Nutzenden muss unbedingt bereits bei der Planung und Einrichtung eines Makerspace berücksichtigt werden. Nur so kann erreicht werden, dass das Konzept der Maker-Education alle Nutzenden gleichermaßen einbezieht, unabhängig von Behinderungen, von Alter, Geschlecht und Hintergrund, und die

Idee der „Community“ und einer (technischen) Bildung für alle realisiert werden kann.

- Die Entwicklung, Konzeption und Betreuung eines Makerspace erfordert *Interdisziplinarität*. Dies bezieht sich zum einen auf die Expertisen im Team als auch auf die Perspektiven, die bei der Planung und Realisierung einfließen sollten. Unterschiedliche (Fach-)Domänen sehen unterschiedliche Nutzungsszenarien und Erwartungen und bereichern so die Vielfalt des Lernraums.
- Die in der Betreuung beteiligten Personen benötigen sowohl hinsichtlich der technischen als auch didaktischen Anforderungen eine entsprechende Aus- und Weiterbildung, damit sie in der Lage sind, das Konzept der Maker-Education und die vorhandenen Technologien zu verstehen, selbst anzuwenden und nach außen darstellen und vertreten zu können.
- Maker-Education benötigt *Zeit*: Zeit zum Kennenlernen, zum Einarbeiten, zum Helfen, zum Verwerfen und nochmal neu anfangen und einfach Zeit zum Ausprobieren. Dies gilt sowohl für die Lernenden als auch für die Personen, die die Nutzenden des Makerspace betreuen und unterstützen.

Im HyLeC hat sich die Zusammenarbeit der unterschiedlichen Perspektiven und Disziplinen von Beginn an als sehr fruchtbar erwiesen. 3D-Drucker, die in einem anderen Makerspace auf Sideboards gestellt waren, wurden hier beispielsweise auf unterfahrbare Tische gestellt. Nur so können Menschen, die auf einen Rollstuhl angewiesen sind, nah genug an den 3D-Drucker gelangen, um ihn von vorne und nicht stark eingeschränkt seitlich bedienen zu können. Steckdosen-Würfel über den Arbeitsplätzen wurden mit einem elektrischen Antrieb versehen, sodass sie auf die Tischoberfläche herabgelassen werden können. Bei der Erstellung der Selbstlernmaterialien wurde von Beginn an darauf geachtet, möglichst barrierefreie digitale Techniken zu nutzen. Während die Barrierefreiheit bei bestehenden Office-Programmen mitunter schwierig und nur begrenzt herzustellen ist, setzte das HyLeC beispielsweise auf *decker*, ein offenes Präsentationsprogramm, das auf HTML basiert. Es erstellt Webseiten, die sich auf jedem Browser mit den individuellen Anpassungen (z. B. Schriftgröße, Kontrast) anzeigen und deren Textelemente sich mit Hilfe üblicher Screenreader vorlesen lassen. Eingebundene Bilder enthalten fast zwangsläufig einen Alternativtext, und eine in *decker* implementierte Funktion ermöglicht es, live gesprochenen Text während einer Präsentation (z. B. in den Workshops) in Echtzeit zu transkribieren und damit lesbar zu machen. Ohne die interdisziplinäre Zusammenarbeit im HyLeC wären diese und viele weitere Entscheidungen anders, und mit Blick auf eine Nutzbarkeit für alle, schlechter ausgefallen.

Bei Berücksichtigung dieser Aspekte bieten der Makerspace als Lernort und das Konzept der Maker-Education sowohl in Wissenschaftlichen als auch Öffentlichen Bibliotheken die Möglichkeit, das Lernen auf innovative und kreative Weise zu fördern und allen Interessierten eine Chance zu geben, ihre Kreativität, ihr kritisches Denken

und ihre Problemlösungsfähigkeiten zu fördern und zeitgemäße und zukunftsorientierte digitale Schlüsselkompetenzen zu entwickeln.

Literatur

- Anderson, C (2012): *Makers. The New Industrial Revolution*. New York: Crown Publishing.
- Burke, J. (2014): *Makerspaces. A Practical Guide for Librarians*. Lanham: Rowman & Littlefield.
- Canino-Fluit, A. (2014): School Library Makerspaces. Making It up as I Go. *Teacher Librarian* 41/5, 21–27.
- Chivukula, D. (2019): *Makerspace. The future of public libraries* [NC Docks]. <http://oatd.org/oatd/record?record=oai%5C%3Aalibres.uncg.edu%5C%2F26509>.
- Dougherty, D. (2012): The maker movement. *Innovations: Technology, Governance, Globalization* 7/3, 11–14.
- Good, T. (2013): Manufacturing MAKER SPACES. *American Libraries* 44/1/2, 44–49.
- Haertel, T.; Frye, S.; Schwuchow, B.; Terkowsky, C. (2017): CreatiNG: Makerspace im ingenieurwissenschaftlichen Studium. *Synergie – Fachmagazin für Digitalisierung der Lehre* 4, 20–23.
- Heinzel, V.; Seidl, T.; Späth, K. (2020): Makerspaces an Universitäten in Deutschland. Status quo und Entwicklungsperspektiven. In: V. Heinzel; T. Seidl; R. Stang (Hrsg.): *Lernwelt Makerspace. Perspektiven im öffentlichen und wissenschaftlichen Kontext*. Berlin; Boston: De Gruyter Saur, 59–87.
- Maceli, M. G. (2019): Making the future makers. Makerspace curriculum in library and information science graduate programs and continuing education. *Library Hi Tech* 37/4, 781–793.
- Maker-Faire (2022): *Übersicht von Makerspaces, FabLabs, Hack(er)spaces und offenen Werkstätten in Deutschland*. <https://maker-faire.de/makerspaces/>.
- Manufacturing Makerspaces (2013): *American Libraries Magazine*. <https://americanlibrariesmagazine.org/2013/02/06/manufacturing-makerspaces/>.
- Mathuews, K.; Harper, D. (2018): One size does not fit all. Maintaining relevancy in the modern makerspace movement. *College & Research Libraries News* 79/7–8, 358–359.
- McCue, T. J. (2011): *First Public Library to Create a Maker Space*. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/tjmccue/2011/11/15/first-public-library-to-create-a-maker-space/>.
- Oehlandt, S.; Fota, K.-U.; Schwuchow, B.; Haertel, T.; Frye, S.; Lensing, K. (2019): Makerspace. Technische Bildung für alle. In: A. Dederichs-Koch; A. Mohnert; G. Kammasch (Hrsg.): *Diversität und kulturelle Vielfalt. Differenzieren, Individualisieren – Oder integrieren? Wege zu technischer Bildung*. Tagungsband 13. Ingenieurpädagogischen Regionaltagung. 07.-09.06.2018, Bochum, 219–224.
- Papert, S. (1986): *Constructionism. A New Opportunity for Elementary Science Education*. Boston: Massachusetts Institute of Technology, Media Laboratory, Epistemology and Learning.
- Papert, S. (1993): *The Children's Machine. Rethinking School in the Age of the Computer*. New York: Basic Books.
- Slatter, D.; Howard, Z. (2013): A place to make, hack, and learn. Makerspaces in Australian public libraries. *The Australian Library Journal*, 62/4, 272–284.
- Stager, G.; Buechley, L. (2013): The Maker Movement. *Scientific American* 309/3, 46–53.
- The Tinkering Studio (2023): *Learning Dimensions of Making and Tinkering: A professional development tool for educators*. <https://www.exploratorium.edu/tinkering/our-work/learning-dimensions-making-and-tinkering>.
- Wang, F.; Wang, W.; Wilson, S.; Ahmed, N. (2016): The State of Library Makerspaces. *International Journal of Librarianship* 1/2, 2–16.
- Wissen, D. (2017): Fliegen lernen. Editorial. *BuB. Forum Bibliothek und Information* 69/1, 1. https://www.b-u-b.de/fileadmin/archiv/imports/pdf_files/2017/bub_2017_01_001.pdf.

