



Medienimpulse
ISSN 2307-3187
Jg. 58, Nr. 4, 2020
doi: 10.21243/mi-04-20-19
Lizenz: CC-BY-NC-ND-3.0-AT

Die Einrichtung und Gestaltung schulischer Makerspaces

Hermann Morgenbesser

Makerspaces sind physische Räume, die für praktische, kollaborative und kreative Arbeit konzipiert sind. Die Aktivitäten und Erfahrungen der Lernenden, einschließlich der Schülerinnen und Schüler und der lebenslang Lernenden, in Makerspaces, können als eine Entwicklung entlang eines Kontinuums gesehen werden, das von der Nutzung von Dingen, die von anderen geschaffen wurden, bis zur aktiven Schaffung von etwas Innovativem selbst reicht. Die Projekte der Schülerinnen und Schüler in den Makerspaces der Schulen können mit Materialien wie Papier, Karton, Holz, Metall, Kunststoffen, Ton, Stoffen, elektronischen Komponenten, Mikrocontrollern, Bausätzen oder programmierbaren Robotern durchgeführt werden, um viele verschiedene Objekte zu erstellen und viele verschiedene Projekte mit einer Vielzahl von Werkzeugen und Maschinen durchzuführen.

Makerspaces are physical spaces designed for hands-on, collaborative, and creative work. The activities and experiences of learners, including students and lifelong learners, in makerspaces can be seen as evolving along a continuum from using things created by others to actively creating something innovative themselves. Students' projects in school makerspaces can use materials such as paper, cardboard, wood, metal, plastics, clay, fabrics, electronic components, microcontrollers, kits, or programmable robots to create many different objects and complete many different projects using a variety of tools and machines.

1. Einleitung

Die Arbeit des [Future Learning Labs](#) in Wien ist eng mit den Aktivitäten des Future Classroom Lab (FCL) in Brüssel verbunden, das 2012 vom European Schoolnet (EUN) mit seinen 34 unterstützenden Bildungsministerien und mehreren Industriepartnern ins Leben gerufen wurde, um zu veranschaulichen, wie konventionelle Klassenzimmer und andere Lernräume neu organisiert werden können, um sich ändernde Lehr- und Lernstile zu unterstützen. Das Future Learning Lab Wien (FLL.Wien), als Teil des [Networks of Innovative Labs](#) und als einer der [Lernräume am ZLI der PH Wien](#), setzt seine Schwerpunkte neben der Aus-, Fort- und Weiterbildung der Studierenden und der Lehrpersonen auch auf verschiedenste Projekte aus dem Umfeld der digitalen Grundbildung. Diese Pilotprojekte werden in Zusammenarbeit mit dem [Verein für digitale Grundbildung](#) in den Räumen des FLL.Wien in der Däumegasse geplant, angeboten und durchgeführt. Der folgende Artikel spiegelt die Erfahrungen meiner Arbeit im Future Learning Lab und in zahlreichen Projekten des EUN Schoolnets wider.

2. Die Planung und Einrichtung schulischer Makerspaces

Dieser Artikel befasst sich mit der Planung und Einrichtung von Makerspaces in Schulen. Makerspaces sind physische Räume, die für praktische, kollaborative und kreative Arbeit konzipiert sind. Die Aktivitäten und Erfahrungen der Lernenden, einschließlich der Schülerinnen und Schüler und der lebenslang Lernenden, in Makerspaces, können als eine Entwicklung entlang eines Kontinuums gesehen werden, die von der Nutzung von Dingen, die von anderen geschaffen wurden, bis zur aktiven Schaffung von etwas Innovativem selbst reicht. Makerspaces, die für praktisches, gemeinschaftliches und kreatives Arbeiten konzipiert sind, werden immer mehr zur Ergänzung des Werkunterrichts in Schulen in Europa und weltweit eingesetzt. Die Projekte der Schülerinnen und Schüler in den Makerspaces der Schulen können mit Materialien wie Papier, Karton, Holz, Metall, Kunststoffen, Ton, Stoffen, elektronischen Komponenten, Mikrocontrollern, Bausätzen oder programmierbaren Robotern durchgeführt werden, um viele verschiedene Objekte zu erstellen und viele verschiedene Projekte mit einer Vielzahl von Werkzeugen und Maschinen durchzuführen.

Die Lernprozesse in diesen schulischen Arbeitsbereichen, meist der Bestandteil eines umgebauten Werkraums, folgen den Grundsätzen des konstruktivistischen, des forschenden, des gemeinschaftlichen und des projektbasierten Lernens. Die Lehrerinnen und Lehrer finden sich eher in der Rolle des Coachens und

Unterstützens der Schülerinnen und Schüler, als in der traditionellen Rolle des frontalen Unterrichtens.

Aktivitäten im Makerspace können das Analysieren von Objekten, insbesondere elektronischen, mechanischen und IT-Geräten, das Zerlegen dieser und das Erstellen neuer Objekte aus den Stücken und dem erworbenen Wissen, sowie das Erstellen neuer Objekte durch die Arbeit in Designzyklen umfassen, die durch fortschreitende Fehlerkorrekturen zu einer Lösung führen. Makerspaces ermöglichen es den der Schülerinnen und Schüler, von der passiven Nutzung von Objekten, die von anderen geschaffen wurden, zu einem besseren Verständnis der Funktionsweise von Technologien und zur Schaffung innovativer Objekte selbst zu gelangen.

Die Schülerinnen und Schüler beginnen typischerweise mit Einführungsprojekten, die Grundkenntnisse über bestimmte Technologien oder Themen erfordern. Diese entwickeln sich zu Projekten für angewandtes Wissen, die kooperativ und interdisziplinär sein können, und in denen sie ihr Wissen und ihre Fähigkeiten durch Problemlösungsaktivitäten erweitern. Die der Schülerinnen und Schüler können auch an ehrgeizigeren, langfristigen Projekten teilnehmen, die einen beruflichen Kontext simulieren können. Dabei kann es sich um Wettbewerbe handeln, die neben der Herstellung von Fertigkeiten auch Planungs-, Teamarbeits- und Projektmanagementfähigkeiten erfordern. Viele Schülerinnen und Schüler nehmen mit fertigen Projekten aus den Makerspaces auch immer wieder an nationalen oder internationalen Wettbewerben teil.¹

3. Die räumliche Ausgestaltung eines schulischen Makerspaces

Es gibt keine Einheitsgröße, die für alle Makerspaces passt. Makerspaces in Schulen variieren je nach Faktoren wie der Art und Größe der Schule, der Art des verfügbaren Raums, der verfügbaren Mittel, den Interessen, Zielen und Fähigkeiten der Schulleitung und der Lehrerinnen und Lehrer, der verfügbaren Unterstützung durch und der Beteiligung von Partnern aus der Industrie, der lokalen Gemeindevertretern oder lokalen Bildungsbehörden. Neben der Anschubfinanzierung, Renovierung und Ausstattung eines Raums müssen die Schulleiterinnen und Schulleiter auch darüber nachdenken, wie der von ihnen geschaffene Raum längerfristig finanziert wird, wie er verwaltet wird, und wie die Lehrerinnen und Lehrer ausgebildet, motiviert und unterstützt werden sollen.

Schulische Makerspaces befinden sich üblicherweise in einer einzelnen Schule oder Bildungseinrichtung und werden ausschließlich von dieser genutzt. Ich möchte darüber hinaus an dieser Stelle auch einen Makerspace erwähnen, der in den letzten beiden Jahren auch Teil einer [europäischen Studie](#) über schulische Makerspaces gewesen ist. *Clever together* an der [HTL Hollabrunn](#) ist ein Arbeitsbereich, der von mehr als einer Schule genutzt wird. Der hier besprochene, schulbasierte Makerspace steht auch außerhalb der Schulzeit offen. Schulen des Umfelds können mit externen Personen oder Organisationen in diesem Space auch am Wochenende in diesen Lernräumen zusammenarbeiten.

Clever-together ist ein Makerspace am Standort der HTL Hollabrunn, der Schülerinnen, Schülern und Interessenten für Projekte zur Verfügung steht. Der Gerätepark besteht aus Industriemaschinen am letzten Stand der Technik, die zur Einzelstückfertigung (Rapid Prototyping) sowie zur Herstellung künstlerischer Werkstücke bestens geeignet sind. Das Angebot richtet sich hier verstärkt auf die immer größer werdende Community der Maker, Upcycler und Freizeitbastler. Unser Makerspace ist eine modern ausgestattete Werkstatt, in der innovative Projekte realisiert werden. Die Ausstattung umfasst aktuell mehrere Lasercutter zum Schneiden und Gravieren von Holz, Kunststoffen und anderen Materialien, 3D-Drucker, einer Stickmaschine für Textilien und Leder sowie PCs für 3D-Konstruktion, Leiterplattendesign und vieles mehr. Damit kann eine Vielzahl an Materialien bearbeitet werden, wie etwa Kunststoffe, Acryl, Plexiglas, Glas, Aluminium, Holz, Leder, Papier.²

Da es sich bei der HTL-Hollabrunn um eine technische Schule handelt, an der auch die Fächer Projektentwicklung, Projektmanagement, Elektronik und computerunterstütztes Zeichnen gelehrt werden, erfährt man den Makerspace als besonders relevant und die Lehrerinnen und Lehrer haben festgestellt, dass ihr Unterricht durch die Nutzung des Makerspace verbessert werden kann. Die HTL-Hollabrunn wollte unter anderem erreichen, dass die Schülerinnen und Schüler beziehungsweise die Lehrerinnen und Lehrer der Schule und der lokalen Partnerschulen, sowie auch andere interessierte externe Personen an kreativem, projektbasiertem, lebensnahem Lernen durch das „Machen“ teilnehmen können. Daher musste bei der Planung und dem Bau des schulischen

Makerspaces der Zugang und die Nutzung des Raums durch externe Personen auch rechtlich ermöglicht werden.

Neben den lokalen Schulprojekten gibt es in der Gegenwart in Österreich auch regional übergreifende, langfristige Projekte, die vorzugsweise von Teams und Bildungsinstitutionen entworfen, vorgeschlagen und durchgeführt werden. Diese Projekte können finden oft im Rahmen von [Wettbewerben für Schülerinnen und Schüler](#) statt und erfordern sowohl Projektmanagement- als auch Makerfähigkeiten. Das Projekt „EDU Makerspace Favoriten, mit 14 Schulen aus dem zehnten Wiener Gemeindebezirk hat sich zur Aufgabe gesetzt, in Pilotschulen Geräte zum Einrichten von Makerspaces zur Verfügung zu stellen. In diesem von der Arbeiterkammer Wien unterstütztem [Projekt](#) bilden Expertinnen und Experten aus dem Umfeld des FLL Wien und anderer Bildungsinstitutionen auch die Lehrpersonen der teilnehmenden Schulen in Workshops aus, um die Arbeit in einer „Community of Practise“ nachhaltig unterstützen zu können. Projektentstehung und Verlauf kann auf der [Facebook – Seite](#) des Future Learning Labs Wien mitverfolgt werden. Ein Nachfolgeprojekt mit dem Titel „SNAPing und „Stitching im Makerspace“ soll im Jahr 2021 um die Erfahrungen des Stickens mit elektronisch gesteuerten Nähmaschinen im textilen Werkunterricht erweitern und vertiefen.

4. Voraussetzungen für die Arbeit im Makerspace

Die grundlegenden Werkzeuge, die in einem Makerspace benötigt werden, sind mit der alltäglichen Kreativität verbunden, ein-

schließlich des Entwerfens, Messens, Schneidens, Klebens und Schraubens. Diese Arbeiten werden von den Schülerinnen und Schülern aller Altersgruppen ausgeführt. Natürlich muss auch auf die Werkzeuge geachtet werden, wie zum Beispiel auf stumpf endende Scheren für Kleinkinder, und auf das Zubehör, das für eine sichere Arbeitsumgebung erforderlich ist, einschließlich Handschuhen, Staubmasken und Schutzbrillen.

Wenn sich Schülerinnen und Schüler allmählich mit den Aktivitäten des Makerspaces vertraut machen, können auch komplexere Aktivitäten durchgeführt werden. Das kann die Verwendung verschiedener Arten von Materialien und Maschinen aus dem Bereich der Sensorik, der Elektronik und der Mechanik sein. Damit wird eine Lernumgebung geschaffen, die näher am realen Leben der Schülerinnen und Schüler liegt als das rein wissensorientierte Studium einzelner Fächer. In dem Makerspace nutzen die Schülerinnen und Schüler gemeinsam oder einzeln Desktopcomputer, Laptops, Tablets, Smartphones und das Internet um auf Informationen zuzugreifen, die für viele Aktivitäten notwendig sind. Für die 3D-Modellierung und andere präzise Entwurfsaufgaben sind Arbeitsstationen mit größeren Monitoren hilfreich. Ein 3D-Scanner kann verwendet werden, um die genaue Größe und Form eines physischen Objekts als digitale dreidimensionale Darstellung zu erfassen, das dann von den Schülerinnen und Schülern über einen Computer bearbeitet werden kann.

Drucker in diesem Bereich können zur Herstellung von Modellen, Zeichnungen, Dekorationen, Handbüchern und Erklärungsmateri-

alien verwendet werden. Dies ist ein sehr wichtiger Aspekt in Bezug auf die Qualität und Nachhaltigkeit eines Lernlabors.

5. Die Unterstützung durch Lernlabore bei der Einrichtung schulischer Makerspaces

Letztendlich ist die Einrichtung und Benutzung eines schulischen Makerspaces aber nur dann in Erwägung zu ziehen, wenn ein Team von Lehrpersonen, gemeinsam mit der Direktion und den Verantwortlichen der Schule die alltägliche Arbeit in diesen Räumen koordiniert, und gemeinsame Lernszenarien entwickelt, die ein nachhaltiges Einfließen in die digitale Weiterentwicklung der Schule ermöglicht.

Die Art und Weise, wie Räume genutzt werden, die darin ausgeführten Aktivitäten, die Art und Weise, wie sie zur Umgestaltung des Lehrens und Lernens beitragen, und der Nutzen, der den Lernenden daraus erwächst, sind jedoch alle wichtiger als der Name, der zur Beschreibung der Räume verwendet wird.

Wichtig bei der Einrichtung schulischer Makerspaces ist aber auch die Unterstützung durch Lernlabore, wie zum Beispiel durch das FLL.Wien, das als Teil des ZLI der PH Wien diese entstehenden Makerspaces mitentwickelt. Solche Lernlabore sind flexible Lernräume, die eine einfache Rekonfiguration entsprechend den Bedürfnissen der Lernaktivität ermöglichen. Ihre Aufgabe ist es, innovatives Lernen durch Lernaktivitäten zu ermöglichen, die neue Visionen der Pädagogik, Schlüsselkompetenzen und technologiegestütztes Lernen beinhalten. Viele Lernlabore in europäischen

Schulen und einige andere auf der ganzen Welt wurden durch das Future Classroom Lab in Brüssel inspiriert. Das FCL-Konzept enthält als Methodik einige Elemente des Machens. Es überrascht daher nicht, dass sich einige Schulen nach der Einrichtung und Nutzung ihrer Lernlabore dazu entschlossen haben, dedizierte Makerspaces zu entwickeln und einzurichten.

Anmerkungen

- 1 Erfolgreiche Beispiele solcher jährlich stattfindenden Wettbewerbe finden sich auf <https://codeweek.eu/> (letzter Zugriff: 23.11.2020)
- 2 <https://www.htl-hl.ac.at/web/en/news/article/vorstellung-des-makerspace-clever-together/> (letzter Zugriff: 23.11.2020).

Literatur

Andres, Ieva (2018): Making und Coding im schulischen Kontext – Potentiale, Chancen und Herausforderungen, online unter: <https://www.medienpaedagogik.uni-mainz.de/files/2018/06/bachelorarbeit-ieva-andres3172.pdf> (letzter Zugriff: 16.12.2020).

Attewell, Jil (2020): Makerspaces in schools, Practical guidelines for school leaders and teachers, online unter: <https://fcl.eun.org/icwg-makerspaces> (letzter Zugriff: 16.12.2020).

Attewell, Jil (2019): Building learning Labs and innovative Learning spaces, Practical guidelines for school leaders and teachers, online unter https://fcl.eun.org/documents/10180/4589040/FCL_guidelines_2019_DEF.pdf (letzter Zugriff: 16.12.2020).

Ingold, Selina/Maurer, Björn/Trüby, Daniel (2019): MakerSpace - Raum für Kreativität, online unter: https://www.researchgate.net/publication/334376190_CHANCE_MAKERSPACE_Making_trifft_auf_Schule (letzter Zugriff: 16.12.2020).

Sagbauer, Nanna (2019): Vorstellung des Makerspace „Clever together“, online unter: <https://www.htl-hl.ac.at/web/en/news/article/vorstellung-des-makerspace-clever-together/> (letzter Zugriff: 16.12.2020).

Schön, Sandra/Ebner, Martik/Narr, Kristin (2016) (Hg.): Making-Aktivitäten mit Kindern und Jugendlichen. Handbuch zum kreativen digitalen Gestalten, online unter: https://www.bimsev.de/n/userfiles/downloads/making_handbuch_online_final.pdf (letzter Zugriff: 16.12.2020).