



Entwicklung eines Anforderungskataloges an einen Makerspace in ländlichen Regionen mit Raumnutzungskonzept

Projektergebnis 2 – April 2023



www.makeredu.info



Co-funded by
the European Union



Über das Projekt

Das Ziel von MakerEDU ist es, das Potenzial von Making zu nutzen, um das Lehren und Lernen zu verändern.

Kinder und Jugendliche auf die Gesellschaft und ihre digitale Zukunft vorzubereiten, ihnen bei der Entwicklung ihrer Persönlichkeit zu helfen, sie beim Erwerb von (Medien-) Kompetenzen und bei der Entwicklung zu verantwortungsbewussten Bürgern zu unterstützen, ist eine wichtige Aufgabe von Bildungsfachkräften.

Kompetenzen für die digitale Welt sind heute eine zentrale Voraussetzung für gesellschaftliche Teilhabe und unabdingbar für einen erfolgreichen Bildungs- und Berufsweg. Lernen und Leben im Kontext zunehmender Digitalisierung und kritischer Reflexion werden in Zukunft integraler Bestandteil unserer Gesellschaft sein. Eine Form des „neuen“ Lehrens und Lernens, die Maker Education, gewinnt daher in allen Lebensbereichen und generationenübergreifend an zentraler Bedeutung.

Maker Education vermittelt alle technischen, kognitiven, sozialen, staatsbürgerlichen und kreativen Fähigkeiten, die uns den Zugang zu traditionellen und auch neuen Technologien und Medien ermöglichen. Dies gilt insbesondere für aktiv kreative Fähigkeiten im digitalen und medialen Bereich.

Makerspaces und Making-Aktivitäten sind eine gute Möglichkeit, die Förderung aktiver kreativer Kompetenzen, den Zugang zu und die Nutzung von (digitalen) Technologien und soziale Interaktion bewusst zu kombinieren.

Ziel des Projekts ist es, pädagogische Fachkräfte in Maker Education auszubilden und ihnen praktische Leitlinien und Anleitungen an die Hand zu geben.

Dieser Katalog ist der zweite Teil einer Trilogie, die sich mit den Anforderungen und dem Aufbau eines (pädagogischen) Makerspace beschäftigt. Er ist ein Weiterbildungsangebot für pädagogische Fachkräfte, die daran interessiert sind, **einen eigenen Makerspace aufzubauen**.

Da sich das Projekt mit der beruflichen Bildung befasst und wir uns auf das europäische Leistungspunktesystem für die berufliche Bildung (ECVET) beziehen, konzentrieren wir uns auf **SchullehrerInnen** (Lehrkräfte im formalen Bildungssystem); auf **außerschulische PädagogInnen** (AusbilderInnen, die regelmäßig Workshops und Aktivitäten in einem Bildungszentrum, einer Bibliothek, einem FabLab oder einer Nichtregierungsorganisation durchführen bzw. die öffentliche Wettbewerbe konzipieren und durchführen; und auf **Lehrkräfte für außerschulische Bildung** (Lehrkräfte, die pädagogische Angebote für die breite Öffentlichkeit und für Schulen in kulturellen, pädagogischen und wissenschaftlich-technologischen Einrichtungen, in Wissenschaftszentren, Museen, Galerien, Kunstgalerien entwickeln und durchführen sowie thematische Angebote für die Öffentlichkeit in Labs organisieren, z.B. interaktive Ausstellungen und Aufführungen, Wissenschaftsshows, Wettbewerbe, Wanderprogramme, Wissenschaftsfestivals oder Maker-Messen).

Der Katalog wurde von Bildungsexperten aus vier Ländern mit unterschiedlichen Erfahrungen, aber mit einer gemeinsamen Vision erstellt. Wir sind ein internationales Expertenteam mit einer großen Leidenschaft für Making und Bildung. Wir glauben, dass Maker Education die Kraft hat, die Bildungserfahrung für alle Kinder zu verändern.

Wir haben versucht, die besten Ideen und Erfahrungen mit Making und Maker Education, die notwendig sind, um unsere Vision und Aufgaben zu verwirklichen, zu sammeln und zusammenzufassen.

MakerEDU-Team

E&G PROJEKT AGENTUR GMBH (COORDINATOR/ GERMANY)



SKOLA DOKORÁN (SLOVAKIA)



POMOC DECI (SERBIA)

POMOĆ DECI



TECHNOLAB LEIDEN (NETHERLANDS)

Autoren: Chantal Goes, Eva-Maria König, Katarína Panikova, Miroslav Sklenka, Katarína Teplanová, Mike van de Geijn, Ljiljana Vasic

Bearbeitung: Chantal Goes, Eva-Maria König, Katarína Panikova, Miroslav Sklenka, Katarína Teplanová, Mike van de Geijn, Ljiljana Vasic

Webpage: <https://makeredu.info>

Projekt-Referenz: 2021-1-DE02-KA220-VET-000032956



Co-funded by
the European Union



„Finanziert von der Europäischen Union. Die geäußerten Ansichten und Meinungen sind jedoch ausschließlich die des Autors/der Autoren und spiegeln nicht unbedingt die der Europäischen Union oder der Europäischen Exekutivagentur für Bildung und Kultur (EACEA) wider. Weder die Europäische Union noch die EACEA können für sie verantwortlich gemacht werden.“

Inhalt

Über das Projekt	2
Lernergebnisse.....	7
Unit 0/ Einführung	9
Arten von Makerspaces	9
Makerspaces in ländlichen Räumen	10
Unit A/ Der Start einer Bewegung	12
Maker-Mentalität und inspirierte Maker-Persönlichkeiten	12
Anhänger gewinnen und die Nutzung des Makerspace in den Unterricht integrieren	14
Unit B/ Bewährte Praxisbeispiele (Best Practices)	17
Technolab Leiden (Niederlande) – “Gemeinsam etwas tun!”	17
Fabmobil (Deutschland) – “Kreative Technologien für wunderbare Menschen”	19
Unit C/ Wir errichten einen Makerspace.....	22
Erste Schritte (How to Start)	22
Beispiele für Makerspace-Lösungen	25
Der "Zero-Budget"-Makerspace (Budget: 0-20 €)	25
Kreative Maker-Koffer (50–1,000€).....	26
Maker-Wagen (50–1,000€)	27
Makerspaces im Klassenraum oder in einer Bibliothek (200–5,000€)	28
Mobile Makerspace (2,000–10,000 €).....	29
Open Makerspace (...).	30
Unit D/ Werkzeuge und Materialien - Ein Makerspace in Koffern	34
1. Upcycling.....	35
2. Prototyping.....	36
3. Arbeiten mit Holz	37
4. Arbeiten mit Metall	38
5. Elektronik.....	39
6. (Digitale) Medien	40
Sponsoring und Finanzierungsempfehlungen	41
Budgetplanung.....	41
Finanzierungsmittel	41
Europäische Förderungen, Fördermittelgeber und Stiftungen.....	43
Deutsche Förderungen, Fördermittelgeber und Stiftungen.....	43

Serbische Förderungen, Fördermittelgeber und Stiftungen	43
Finanzierungsmöglichkeiten in der Slowakei.....	44
Weiteres Hinweise.....	45
Quellen.....	45

Lernergebnisse

Unit 0: Einführung	
EQF-Level:	4
Kurzbeschreibung:	Die Einheit gibt einen allgemeinen Überblick darüber, was ein Makerspace ist. Sie enthält Beschreibungen verschiedener Arten von Makerspaces und hebt das Potenzial von Makerspaces in ländlichen Gebieten hervor.
Lernergebnisse: Grundlagenwissen über Makerspaces in ländlichen Räumen	
Er*Sie ist in der Lage:	
<ul style="list-style-type: none"> - zu definieren, was ein Makerspace ist - Beispiele zu benennen, wo sie bereits betrieben werden - verschiedene Arten von Makerspaces zu unterscheiden und zu erklären - die Vorteile und Möglichkeiten von Makerspaces in ländlichen Gebieten zu erklären 	

Unit A: Der Start einer Bewegung	
EQF-Level:	4
Kurzbeschreibung:	Die Einheit gibt Hinweise darauf, welche Voraussetzungen erfüllt sein müssen, um einen Makerspace zu gründen und zu betreiben. Sie zeigt den Weg von einer normalen Lehrkraft zu einem Maker Educator
Lernergebnisse:	
Er*Sie ist in der Lage:	
<ul style="list-style-type: none"> - inspirierende Maker-Persönlichkeiten zu finden - die notwendigen Voraussetzungen für die Gründung eines Makerspace zu definieren - ein Team von Personen für einen Makerspace zusammenzustellen - den Transfer vom Lehrer zum Maker Educator zu erklären - die Situation von Makerspaces anhand von Beispielen aus Deutschland und den Niederlanden zu analysieren 	

Unit B: Bewährte Beispiele	
EQF-Level:	4
Kurzbeschreibung:	Die Einheit vermittelt bewährte Praktiken für die Entwicklung und den Aufbau eines Makerspace und für den Betrieb in ländlichen Gegenden.
Lernergebnisse:	
Er*Sie ist in der Lage:	
<ul style="list-style-type: none"> - verschiedene Methoden zu beschreiben, wie man einen Makerspace entwickelt - zu erklären, wie man einen kleinen Makerspace einrichten kann - zu erklären, wie man einen mobilen Makerspace einrichten kann - Beispiele für die Interaktion zwischen Makerspaces und Schulen zu nennen 	

Unit C: Wir errichten einen Makerspace	
EQF-Level:	4
Kurzbeschreibung:	Die Einheit ist eine ausführliche Schritt-für-Schritt-Anleitung, wie man einen Makerspace aufbaut und sie zeigt Beispiele für verschiedene Größen von Makerspaces.
Lernergebnisse:	

Er*Sie ist in der Lage:

- einen Maßnahmenplan für den Aufbau eines Makerspace zu erarbeiten
- Grundregeln für einen Makerspace zu definieren
- die Sicherheitsanforderungen für einen Makerspace zu erklären
- die verschiedenen Größen und Arten von Makerspaces und die benötigten Budgets zu beschreiben
- zu erkennen, was für die Einrichtung eines Makerspace wirklich benötigt wird

Unit D: Werkzeuge und Materialien	
EQF-Level:	4
Kurzbeschreibung:	Die Einheit erklärt, welche Werkzeuge und Materialien für ein bestimmtes Makerspace-Ziel benötigt werden und wie man die nötigen finanziellen Mittel für einen Makerspace beschafft.
Lernergebnisse:	
Er*Sie ist in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> - Werkzeuge und Materialien, die für die Einrichtung eines Makerspace benötigt werden, aufzulisten, zu erklären sowie Beispiele zu nennen für die Themen: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Upcycling ➤ Prototyping ➤ Arbeiten mit Holz oder Metall ➤ Elektronik ➤ (Digitale) Medien - das Budget zu planen und die Finanzierung für einen Makerspace zu organisieren 	

Unit 0/ Einführung

Stellen Sie sich einen Ort vor, an dem Kinder oder junge Menschen zusammenkommen, nachdenken, miteinander reden und mit ihren Händen arbeiten. Sie stellen Fragen - nicht auf der Suche nach Antworten, sondern auf der Suche nach dem Weg zur Antwort. Sie sind engagiert, herausgefordert und konzentriert. Sie lernen.

Wir nennen diesen Ort einen (pädagogischen) Makerspace. Es ist ein Ort in einer Bildungseinrichtung, eine separate Location, ein Platz in der Bibliothek oder eine Ecke im Klassenzimmer. Ein Ort, an dem die Lernenden erfinden, kreieren, basteln und bauen. Sie können dort fast alles mit den unterschiedlichsten Werkzeugen und Materialien herstellen. Das liegt daran, dass Makerspaces

1. eine Vielzahl von Aktivitäten anbieten, z.B. Holzarbeiten, Metallarbeiten, Design, Elektronik, Robotik, Prototyping, Kunst oder Handarbeiten, wie Nähen.
2. Aktivitäten anbieten, die es den Lernenden ermöglichen, mehr Einfluss auf ihren eigenen Lernprozess zu nehmen.
3. das Lernen oder Lehren fächerübergreifend unterstützen - nicht nur in MINT-Fächern.
4. sehr wenige Regeln haben (außer für Sicherheit, Ordnung und Freundlichkeit).
5. gleichzeitig eine Gemeinschaft, eine Kultur, ein pädagogischer Ansatz und ein Ort sind.

Makerspaces können auch in öffentlichen Bibliotheken oder in einem gemeinnützigen Unternehmen eingerichtet werden, während andere an Universitäten oder Grundschulen zu finden sind oder ein eigenständiger, frei zugänglicher Raum sind.

Die Erkundung der Welt der Makerspaces kann anfangs ein wenig überwältigend sein. Selbst die verschiedenen Bezeichnungen für Makerspaces, wie Innovation Lab, STEAM Lab, Fablab oder Hackerspace, können verwirrend sein. Um hier etwas Licht ins Dunkel zu bringen, werden wir im Folgenden die bekanntesten Arten von Makerspaces auflisten und versuchen, sie voneinander abzugrenzen. Diese Unterscheidungen sollten jedoch nicht zu eng gesehen werden, da die verschiedenen Typen auch fließend ineinander übergehen können und Mischformen immer denkbar sind. Wichtig ist, dass all diese Orte als Makerspaces bezeichnet werden können, denn es handelt sich immer um DIY-Räume zum Erforschen, in denen Menschen zusammenkommen können, um zu kreieren, zu erfinden und zu lernen.

Arten von Makerspaces

Alle Bezeichnungen beziehen sich auf physische Räume, in denen Menschen zusammenarbeiten, etwas erschaffen und innovativ sein können, aber es gibt einige Unterschiede in Bezug auf ihre spezifischen Schwerpunkte und Ziele. Hier ist ein kurzer Überblick zu jedem Begriff:

Fablab	Ein FabLab, kurz für Fabrication Laboratory, ist eine kleine Werkstatt, die mit Werkzeugen für die digitale Fertigung wie 3D-Druckern,
--------	--

	Lasercuttern und CNC-Maschinen ausgestattet ist. Der Schwerpunkt eines FabLabs liegt auf digitaler Fertigung, Prototyping und Open-Source-Design.
Hackerspace	Ein Hackerspace ist ein von einer Community betriebener Raum, in dem Menschen zusammenkommen können, um Ressourcen, Werkzeuge und Wissen zu teilen. Hacker-Spaces konzentrieren sich in der Regel auf Technologie, Elektronik und Computerprogrammierung und haben oft einen starken DIY- und Open-Source-Ethos.
Repair Café	Ein Repair Café ist ein Ort, an dem Menschen defekte Gegenstände vorbeibringen und lernen können, wie man sie mit Hilfe von Ehrenamtlichen repariert. Der Schwerpunkt eines Repair Cafés liegt auf Nachhaltigkeit, Abfallvermeidung und dem Aufbau einer Community.
Open Workshop	Eine Offene Werkstatt ist ein Raum, in dem Menschen mit einer Reihe von Werkzeugen und Materialien an einer Vielzahl von kreativen Projekten arbeiten können. Offene Werkstätten bieten oft Schulungen und Unterstützung für Einzelpersonen an, um neue Fähigkeiten und Techniken zu erlernen.
Innovation Lab	Ein Innovationslabor ist ein Raum, in dem Unternehmen oder Organisationen neue Ideen erforschen und innovative Lösungen entwickeln können. Der Schwerpunkt eines Innovation Labs liegt auf Problemlösung, Design Thinking und der Entwicklung neuer Produkte oder Dienstleistungen.
Prototyping Spaces	Ein Prototyping Space ist eine Einrichtung, in der Menschen reale Prototypen ihrer Ideen oder Modelle erstellen können. Der Schwerpunkt eines Prototyping Space liegt auf der Umsetzung von Ideen in greifbare Produkte, oft unter Verwendung einer Vielzahl von Werkzeugen und Materialien.
MINT-Labor / STEM-Labs	Ein MINT-Labor ist ein Raum, der Ressourcen und Ausrüstung für Schüler und Studenten bereitstellt, um praktische Lernaktivitäten in den Bereichen Wissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen und Mathematik (MINT) durchzuführen. Der Schwerpunkt eines MINT-Labors liegt auf der Förderung der MINT-Bildung und der Entwicklung von kritischem Denken und Problemlösungsfähigkeiten.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es zwar einige Überschneidungen zwischen diesen verschiedenen Arten von Räumen gibt, aber jeder von ihnen einen anderen Fokus und ein anderes Ziel hat. FabLabs, Hackerspaces und Prototyping Spaces konzentrieren sich in der Regel auf digitale Fertigung und Gestaltung, während Repair Cafés und Open Workshops den Schwerpunkt auf Nachhaltigkeit und Gemeinschaftsbildung legen. Innovation Labs werden in der Regel von Unternehmen und Organisationen genutzt, um neue Produkte und Dienstleistungen zu entwickeln, während sich STEM-Labs auf die Förderung der MINT-Bildung konzentrieren.

Makerspaces in ländlichen Räumen

Makerspaces sind typischerweise in städtischen Gebieten zu finden, aber auch ländliche Gebiete können von einem Makerspace profitieren.

Makerspaces besitzen ein großes Potenzial im Bereich der Bildung und der Sicherung qualifizierter Arbeitskräfte, was besonders in ländlichen Gebieten von Bedeutung ist. Dies kann schon mit einem einfachen Standortvorteil gegenüber Großstädten beginnen.

Die Räume sind nicht nur verfügbar, sondern auch bezahlbar. Oft haben kleine Gemeinden im Gegensatz zu den Städten mit Leerständen zu kämpfen, was zu besonders attraktiven Ansätzen führen kann. Darüber hinaus - und hier wird es für die lokale Wirtschaft interessant - werden Kenntnisse im Handwerksbereich vermittelt und eine Infrastruktur geschaffen, die eine regionale Wertschöpfung ermöglicht.

Ländliche Regionen in ganz Europa überdenken derzeit, wie sie ihre lokale Wirtschaft fördern, aber auch mehr Chancen für junge Menschen bieten können. Viele Unternehmen in ländlichen Gebieten suchen zunehmend nach qualifizierten Mitarbeitern mit IT-, MINT- und/oder handwerklichen Fähigkeiten, die gut im Team arbeiten und Probleme selbstständig lösen können. Die Rekrutierung von qualifiziertem Personal ist eine der Herausforderungen für ländliche Gebiete.

Aufgrund räumlicher Gegebenheiten haben viele ländliche Gemeinden mobile Makerspaces eingerichtet, die die entfernungsbedingten Einschränkungen abbauen (siehe auch das Kapitel "Beispiele für Makerspace-Lösungen").

Makerspaces können überall eingerichtet werden, im Wohnzimmer oder in einem technisch und digital voll ausgestatteten Fablab, auf einem Küchentisch oder in einer Garage, in einem Kindergarten oder in einem Gemeindezentrum. In diesem Handbuch haben wir einige Schritte skizziert, die wir für die Realisierung eines (pädagogischen) Makerspace für wichtig halten. Außerdem finden Sie einige Beispiele für Makerspace-Lösungen, sortiert nach finanziellen Anforderungen und örtlichen Zugangsbedingungen.

Mit diesem Leitfaden möchten wir Sie dazu ermutigen, das Projekt der Gründung eines eigenen Makerspace in Angriff zu nehmen. Neben guten Argumenten, mit denen Sie den einen oder anderen Unentschlossenen überzeugen können, sich Ihrem Unterstützungsteam anzuschließen, finden Sie auch hilfreiche Tipps, damit Sie sofort loslegen können.

Wir möchten Sie dazu ermutigen, über die Einrichtung eines Makerspace nachzudenken, denn dazu braucht es vor allem eines: die richtige Einstellung.

Unit A/ Der Start einer Bewegung

Um einen Makerspace zu gründen, brauchen wir zuerst einmal engagierte Menschen. Es braucht Menschen, die enthusiastisch und tatkräftig sind, die an das Konzept glauben und sowohl Erwachsene als auch Kinder davon überzeugen können, dass dies der Ort und der Raum ist, an dem sie frei entdecken, ausprobieren und scheitern, es erneut versuchen und erfolgreich eine Lösung finden können, wo sie lernen können, ein neues Produkt aus verschiedenen alten und gebrauchten Teilen herzustellen oder wo sie lernen können, wie Dinge funktionieren und wie sie all die Ideen und das Wissen, das sie im Unterricht erworben haben, mit persönlichen Erfahrungen verbinden können. Diese Menschen können aus verschiedenen Berufsfeldern stammen. Einige können aus einem akademischen Umfeld kommen oder einen handwerklichen Beruf ausüben oder LehrerInnen sein. Oder sie sind einfach kreative, praktische Menschen, die neugierig sind und gerne in einer Gruppe arbeiten, um Probleme zu lösen, die sich gern vernetzen und ihre Erfahrungen teilen wollen. Diese Menschen bringen das "richtige" Mindset für einen Makerspace mit.

Maker-Mentalität und inspirierte Maker-Persönlichkeiten

Die Maker-Mentalität ist eine Haltung, bei der es darum geht, durch experimentelles Handeln und Machen die eigene Kreativität zu entwickeln, neues Wissen zu erlangen und das Gelernte mit anderen zu teilen.

Wir alle haben in unserem Leben einige bedeutende Personen getroffen, die uns dazu inspiriert haben, mehr zu lernen, besser zu sein und höher zu streben.

Was unterscheidet sie von gewöhnlichen Pädagogen? Sie setzen sich leidenschaftlich für das ein, woran sie glauben, was sie weitergeben, lernen und entwickeln wollen. Sie sind zudem offene Menschen. Sie freuen sich über jede Frage, über jeden Interessierten, der zu ihnen kommt, sie fühlen sich als gute Gastgeber und verhalten sich auch so. Und sie sind aufmerksam. Sie kümmern sich um jeden Teilnehmer und um den Prozess des Making. Wir sehen das Leuchten in ihren Augen. Diese Menschen gewinnen unseren Respekt, ohne ihn einzufordern. Ihre Energie, Vision und Leidenschaft sind für uns alle ansteckend.

Sie können jedes Geschlecht haben, aus jedem Lebensbereich kommen - ganz gleich, ob es sich um Studenten, Handwerksmeister, Ingenieure, Künstler, Pädagogen, Akademiker, Gamer oder Menschen mit "goldenen Händen" handelt, die "alles aus dem Nichts machen können" und am liebsten in ihren Garagen mit Werkzeugen hantieren. Sie lieben den Prozess des Machens und Teilens, des Netzwerkens und des Tuns für andere. Lassen Sie uns ein paar dieser inspirierenden Persönlichkeiten vorstellen: lernen Sie Joseph, Katarina und Mike kennen.

Inspirierende Maker-Persönlichkeiten - Lernen Sie Joseph, Katarina und Mike kennen

Sie benötigen unseren Joseph. Den gutherzigen, technisch versierten und erfahrenen Joseph, der uneingeschränkt an die vielfältigen Vorteile von Makerspaces für komplexes MINT-Lernen glaubt. Joseph ist bereit, alles zu tun, was für die Makerspace-Projekte notwendig ist und der selbst in den schwierigsten Zeiten an dem Projekt festhält. Natürlich

sollten Sie auch eine sehr genaue Vorstellung von dem Makerspace haben, den Sie sich wünschen, in Bezug auf Raum, Möbel und Ausrüstung, und eine sehr lebendige, detaillierte Vorstellung vom Leben darin. Wenn Sie Ihren Joseph haben, ist es sehr wahrscheinlich, dass Ihre detaillierte Vorstellungen über die künftigen Maker-bezogenen Aktivitäten in der gewünschten Einrichtung umgesetzt werden. Außerdem sind Sie sich dadurch bereits über die künftige Rolle des Makerspaces in seinem näheren Umfeld im Klaren. Was aber, wenn Sie einen solchen Joseph nicht haben?

Das ist ganz einfach. Alles, was Sie tun müssen, ist, Ihre klare, umfassende Vision einer neuen Form der Bildung zu formulieren, die auf dem Lernen durch Making basiert, und was diese Veränderung für die Gemeinschaft bedeuten würde, welche Werte sie den Menschen bringen sollte und wie die Botschaft lauten sollte, d.h. Ihre Zwecke und Vorteile. Wenn Sie das alles aufrichtig meinen, dann wird Joseph sicherlich bald in Ihrem Umfeld zu finden sein.

Natürlich kann ein Makerspace, ein FabLab oder wie auch immer wir es bezeichnen, in verschiedenen Formen und auf verschiedene Weise entwickelt werden. Aber in jedem Fall muss die wichtigste Voraussetzung von Anfang an erfüllt sein: Sie brauchen einen Joseph, also einen Menschen, der nicht nur weiß, wie man einen Makerspace entwickelt, sondern der auch die Fähigkeit besitzt, Dinge zu gestalten.

Sie brauchen eine weitere Person, eine Katarina, die von der Stärke, der Bedeutung und dem Potenzial eines Makerspaces zum Nutzen für die Anwender überzeugt ist, und zwar nicht nur in Bezug auf die Herstellung von Dingen, sondern auch, weil sie die Verbindung von Making und Bildung versteht. Die Art und Weise, wie sich Dinge entwickeln, unterliegt bestimmten Prinzipien, die keinesfalls vernachlässigt werden dürfen. Wie sie sich entfalten, muss verstanden werden. Nur wenn wir sie verstehen, können wir auf verantwortungsvolle Weise neue Dinge erschaffen. Zudem könne wir durch das Making auch wissenschaftliche Erkenntnisse gewinnen.

Wenn Sie einen Joseph und eine Katarina haben, dann brauchen Sie dazu auch aufgeschlossene Menschen mit einem technischen, erfinderischen, wissenschaftlichen und pädagogischen Interesse, die lebenslanges Lernen und den Austausch neuer Ideen mit anderen Menschen schätzen.

Ein Joseph ist für jeden erfolgreichen Makerspace notwendig. Er ist wichtig für die Initiierung des Makerspace, für dessen Aufbau und für dessen erfolgreichen Betrieb.

Joseph ist keine fiktive Figur. Er hat die Gründung des Bratislava FabLab als neue Abteilung des Slowakischen Zentrums für wissenschaftliche und technische Informationen initiiert und aktiv daran mitgewirkt. Diese Einrichtung wurde im November 2014 gegründet. Sie arbeitet in gemieteten Räumlichkeiten neben mehreren MINT-Fakultäten und hat nur sechs feste Mitarbeiter, wobei Studenten oft als Freiwillige helfen. Es kommen Teams und einzelne Studenten, Schulklassen und Lehrer, Eltern mit Kindern und Kinder in den Ferien, um Spielzeug zu basteln, zu programmieren und zu testen und ihre Projekte zu verwirklichen. Robotik- und KI-Spezialisten nutzen das FabLab, um Seminare zu geben.

Das FabLab bietet Workshops in Bibliotheken und Schulen in der ganzen Slowakei an. Jeder kann die Einrichtungen nutzen. Die Website <https://www.fablab.sk/navody/3d-tlac> bietet Links zu nützlichen Websites und Software für 3D-Drucker. Es ist möglich, die Modelle zu Hause zu erstellen und deren Druck zu veranlassen. Die Einrichtung nutzt die Fab-Charta vom 20. Oktober 2012, <https://fab.cba.mit.edu/about/charter/>

Katarina ist im Übrigen auch keine fiktive Figur. Als Universitätsprofessorin für Physik entdeckte sie ihre Leidenschaft dafür, wirksame Wege zu finden, um die Neugier der Kinder für die Gesetzmäßigkeiten der Natur zu wecken und ihnen die Zusammenhänge durch praktisches Erleben näher zu bringen. Sie gründete die Bildungsinitiative Schola ludus und setzt sich seit mehr als 30 Jahren aktiv für die spielerische Vermittlung von Wissenschaft ein.

Anhänger gewinnen und die Nutzung des Makerspace in den Unterricht integrieren

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, einen Makerspace in Ihre Bildungseinrichtung und Ihren Unterricht zu integrieren. In Teilen der USA, in Singapur und in den skandinavischen Ländern ist Making bereits in den Lehrplänen des formalen Bildungssystems verankert. Auch in anderen europäischen Ländern gibt es Beispiele.

In den **Niederlanden** hat die Regierung einen Lehrplan für die Grundschulklassen 1 bis 8 mit dem Titel 'oriëntation on yourself and the world' aufgestellt. Dieser Lehrplan enthält die Schwerpunkte Natur und Technik sowie grundlegende Kenntnisse über Konstruktionen und Bewegungsprinzipien. Um die Kernziele dieses Lehrplans zu fördern, richten viele Schulen Makerspaces in ihren Klassenräumen ein oder teilen sich einen Makerspace mit mehreren Schulen.

In der **Slowakei** ist die Maker Education als solche kein integraler Bestandteil des Bildungssystems. Es gibt ein paar Makerspaces und Fablabs, die der Öffentlichkeit zugänglich sind, mit verschiedenen Gründern und an ungewöhnlichen Orten (z.B. auch in Cafés, wie kürzlich im neuen Kulturzentrum in Trencin), aber sie sind selbst in größeren Städten rar und fehlen in ländlicheren Gemeinden völlig.

FabLab Bratislava ist ein Pionier auf diesem Gebiet, dessen Mitarbeiter durch die ganze Slowakei reisen und den Menschen die Möglichkeiten aufzeigen.

In letzter Zeit haben die öffentlichen Bibliotheken begonnen, sich aktiver für die Förderung der digitalen Kompetenzen einzusetzen. Einige von ihnen wurden mit 3D-Druckern ausgestattet. Doch damit dieser fortschrittliche Ansatz in der Praxis auch wirklich funktioniert, bedarf es einer geeigneten Lernmethodik und eines umfassenderen Ansatzes, der auf das allgemeine Funktionieren von Makerspaces als Anbieter von Maker Education abzielt, einschließlich Schulungen für Maker Educators und Bibliotheksmitarbeiter.

In **Deutschland** ist Making Teil des Ergänzungskurses "Digitale Welten" für die 11. und 12. Klassen an Berliner Schulen. Auch immer mehr deutsche Museen und Bibliotheken integrieren Makerspaces in ihre Programme. In vielen europäischen Ländern hat das Konzept jedoch noch nicht den Mainstream erreicht.

Die Integration von Making in den regulären Unterricht stellt einige Herausforderungen dar. Meistens liegt das an der komplizierten Vorstellung, dass Makerspaces einen separaten Raum benötigen und auf teure, technische Ausrüstung angewiesen sind. Im Prinzip sind dies empfehlenswerte und lohnende Investitionen, aber die Ausstattung des Makerspace ist nicht der erste Schritt, um mit Making-Aktivitäten zu beginnen.

In **Serbien** ist das Petnica Science Centre seit 1982 ein Ort, an dem sich Kinder, junge Menschen, junge Forscher und Wissenschaftslehrer treffen, um zu lernen und ihre Erfahrungen in 15 Disziplinen der Wissenschaft, Technologie und Geisteswissenschaften auszutauschen.

Es ist die größte und eine der ältesten unabhängigen Non-Profit-Organisationen für außerschulische, informelle wissenschaftliche Bildung im südöstlichen Teil Europas. Innerhalb des Centers gibt es Übernachtungsmöglichkeiten, so dass interessierte Kinder und Jugendliche aus dem ganzen Land an den verschiedenen Wissenschaftscamps des Centers teilnehmen können.

Es gibt auch ein Zentrum zur Förderung der Wissenschaft, das seinen Sitz in Belgrad hat, aber mit Makerspaces in ganz Serbien zusammenarbeitet und diese sowohl innerhalb als auch außerhalb der formalen Bildung unterstützt. Seine Aufgabe ist es, die Kluft zwischen Wissenschaft und Gesellschaft zu überbrücken, indem es alle relevanten Akteure und die breite Öffentlichkeit in den Forschungs- und Innovationsprozess einbindet. Das Zentrum für Wissenschaftsförderung stellt auch kleine Zuschüsse für die Entwicklung und Ausweitung von Makerspaces in ganz Serbien bereit.

Allerdings ist Maker Education nicht Teil des obligatorischen Lehrplans in Schulen und nur wenige Schulen haben Maker Spaces in ihren Räumlichkeiten eingerichtet.

Niemand kann die Welt im Alleingang verändern. Um etwas zu schaffen, zu entwickeln, brauchen wir ein Team. Das Team besteht aus aktiven Menschen aus verschiedenen Bereichen und Gebieten, die einen ersten Entwurf erarbeiten, wo, wann und wie sie mit der Entwicklung eines Makerspace beginnen. Sie überlegen sich, welche weiteren Mitstreiter sie brauchen, welche Infrastruktur, Werkzeuge und finanziellen Mittel sie

benötigen und wie sie die Aufgaben und Rollen je nach ihren Interessen und Fähigkeiten verteilen.

Unterstützer und Anhänger sind für die Entwicklung jedes erfolgreichen Projekts von entscheidender Bedeutung. Sie können aus verschiedenen (un)erwarteten Richtungen kommen. Allen gemeinsam ist, dass sie das Konzept des Lernens durch Making verstehen, auf jede erdenkliche Weise helfen und den Makerspace weiterempfehlen wollen. Sie müssen nicht wissen, wie man ein Produkt selbst herstellt, aber sie müssen wissen, welche Unterstützung in welcher Form benötigt und gewünscht wird und wohin sie sich wenden können, um diese Unterstützung zu erhalten.

Wir empfehlen, mit Projekten zu beginnen, die mit wenig Aufwand und zu geringen Kosten im Klassenzimmer oder am Nachmittag durchgeführt werden können. Beispiele dafür finden Sie in unseren spannenden Unterrichtsplänen unter www.makeredu.info.

Wenn Sie dann Ihre Begeisterung an Kollegen und Unterstützer weitergeben, kann sich der Makerspace von einer kleinen Sammlung von Werkzeugen und Materialien zu einer eigenen Werkstatt entwickeln. Durch dieses "organische" Wachstum können Sie sich gleichzeitig einer weiteren Herausforderung stellen. Sie und Ihr Maker-Team können sich die Zeit nehmen, sich das technische Wissen und die Bestandteile von Maker Education anzueignen, die vielleicht noch fehlen.

Wachsende Making-Angebote profitieren vom allmählichen Aufbau von Erfahrung und einer gewissen Routine. Aber genau wie Lernende können Sie klein anfangen und allmählich wachsen.

Wie beim Making selbst geht es darum, etwas zu machen, Fehler zuzulassen und einen Anfang zu schaffen. Wie genau das aussehen kann, werden wir Ihnen in den nächsten Abschnitten zeigen. Zunächst stellen wir Ihnen einige bewährte Verfahren etablierter oder mobiler Makerspaces vor, die sich besonders gut für ländliche Gebiete eignen. Dann werden wir Ihnen Schritt für Schritt zeigen, wie Sie Ihren eigenen Makerspace einrichten können und was Sie dafür brauchen.

Also, lassen Sie uns anfangen und einen Makerspace einrichten!

Unit B/ Bewährte Praxisbeispiele (Best Practices)

Lernen Sie von unseren Best-Practice-Makerspaces, wie sich ein Makerspace entwickeln und wachsen kann.

Anhand der Geschichte von Ben Schippers, dem Direktor des Technolab Leiden (Niederlande), erfahren Sie, wie ein Makerspace von einem kleinen mobilen Makerspace zu einem großen, permanenten Bildungsraum wachsen kann.

Das Beispiel des Fabmobils in Ostdeutschland zeigt, wie nützlich ein mobiler Makerspace in ländlichen Regionen ist und dass er mehr als nur ein Bildungsraum ist.

Technolab Leiden (Niederlande) – “Gemeinsam etwas tun!”

Technolab Leiden ist eine Bildungseinrichtung, die junge Menschen für Naturwissenschaften und Technologie begeistern will. Die zentrale Vision ist, dass Lernen mit dem Tun beginnt. In Zusammenarbeit mit über 40 Schulen und Hochschulen geben wir aktiven Unterricht im Bereich Technologie. Vom Programmieren lernen über das Experimentieren mit Buzzern, Lichtern und Elektrizität bis hin zum Entwerfen einer realisierbaren Stadt der Zukunft - bei Technolab lernen und erleben Sie die Welt der Technik um uns herum.

Aber Technolab hat nicht als die große Organisation begonnen, die es heute ist. Lassen Sie sich in die Geschichte von Ben Schippers, dem Gründer und Direktor von Technolab, hineinziehen, der darüber spricht, wie ein Makerspace wachsen kann:

Das Bildungswesen ist in den Niederlanden ziemlich gut organisiert. Aber: neben Mathematik und Sprache sollte auch anderen Fähigkeiten mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden. So können junge Menschen herausfinden, was sie gut können und was ihnen Spaß macht. Dadurch wird Bildung attraktiver, lebendiger und macht mehr Spaß.

Begonnen haben wir 2009, als wir Technolab als 'Club' mit einem Lastenfahrrad und jeder Menge praktischem Unterrichtsmaterial in die Schulen brachten, um aktiv technische Fächer zu unterrichten. Die Schulen nahmen uns als 'Partner' in den Unterricht auf und bezahlten für unser Angebot. Wir erhielten Unterstützung von ROC Leiden und dem Da Vinci College sowie einen finanziellen Beitrag von Leidens "City Council and Fund 1818".



Picture by Technolab Leiden

Die ersten Technolab-Teams bestanden aus Studenten der Erziehungswissenschaften und Studenten der Grundschulpädagogik, ergänzt durch freiwillige Betreuer.

Indem wir die Schulen begeisterten, hatten wir bald eine Gruppe von über 20 Schulen, die sich finanziell beteiligten und bereit waren, mit uns zu arbeiten. Das Besondere an der Arbeit im Technolab ist der Zuspruch der Schüler, wenn wir in der Schule vorbeikommen oder wenn sie zu uns kommen. Jeden Tag sehen wir eine Veränderung in der persönlichen Entwicklung der Teammitglieder, die als Praktikanten oder Freiwillige mit uns zusammenarbeiten.

Wir haben 2009 mit KindergartenTech und Mikrobiologieunterricht für die Klassen 7 und 8 begonnen. Bis 2022 haben wir mehr als 36.000 Teilnehmer pro Jahr in den Bereichen Grundschule, Sonderpädagogik, Mittelschule, Berufsausbildung und Hochschulbildung unterrichtet. Wir arbeiten intensiv mit über 40 Schulen und Colleges zusammen. Darüber hinaus bieten wir Schulungen in MakerEducation für Lehrer und Erzieher an und stellen jährlich über 150 Praktikumsplätze aus 27 verschiedenen Bereichen zur Verfügung.

Seit 2009 haben über 2.000 Menschen bei Technolab gelernt, wie man Menschen durch aktive Bildung zum Lernen anregt und wie man aktiven Projektunterricht spielerisch in Teams organisiert.



Pictures by Technolab Leiden

Fabmobil (Deutschland) – “Kreative Technologien für wunderbare Menschen”

Das Fabmobil ist ein mobiles Kunst- und Designlabor, das mit den neuesten Digital- und Prototyping-Technologien ausgestattet ist: Dazu gehören creative technologies wie 3D-Drucker, Laserschneider, Robotik-Kits, Mikroelektronik, 360°-Kameras und Virtual-Reality-Headsets und vieles mehr. Ähnlich wie eine mobile Bibliothek besucht der schwarze Cabrio-Doppeldeckerbus regelmäßig Schulen, Kulturzentren und Begegnungsstätten in ländlichen Regionen Ostdeutschlands. Das Fabmobil versteht sich als sinnvoller und mobiler Vermittler von außergewöhnlichen Kultur- und Bildungsangeboten.



Pictures by fabmobil.org and JakobPurej

Die Idee des Fabmobils ist es, neue (digitale) Technologie in die ländlichen Räume zu bringen, um bestehende Angebote zu beleben und zu aktivieren und neue, digitale und zeitgemäße Formen von Kultur und Erlebnis zu schaffen. Es ist ein persönliches Interesse des Fabmobil-Teams, einen sozio-politischen und nachhaltigen Beitrag zur Verbesserung der kulturellen, künstlerischen und sozialen Kompetenz junger Menschen in diesen Gegenden zu leisten.

Da die Region, in der das Fabmobil unterwegs ist, stark dezentralisiert ist, war es nicht möglich, allein einen leicht zugänglichen Ort zu definieren, an dem Workshop-Angebote zu Design, Kunst und Technologie stattfinden könnten, geschweige denn ein Fablab einzurichten. Daher entschied sich das Gründungsteam für ein dezentrales Angebot in Form eines voll ausgestatteten Busses.

Seit 2016 war den Gründern des Fabmobils, Christian Zöllner und Sebastian Piatza, klar, dass sie mehr für ihre Heimatregion tun wollten. Es war nur nicht klar, welchen Beitrag sie als Designer, Künstler und Techniker leisten konnten. Sie beschlossen, das Entwerfen, Tüfteln, Programmieren, Ausprobieren und gemeinsame Schaffen zu nutzen, um jungen Menschen eine Perspektive zu bieten. Außerdem wollten sie einen sicheren Raum schaffen, in dem jegliche Form von Diskriminierung keinen Platz hat und in dem jeder frei experimentieren kann.

Zu den Beweggründen, das Projekt zu initiieren, erzählt Projektleiter Sebastian *"Es gab zwei Hauptmotivationen, das Projekt zu initiieren. Erstens gibt es ein großes Ungleichgewicht zwischen ländlichen und städtischen Gebieten, was den Zugang zu neuen Technologien angeht, und zweitens wollen wir das Gefühl beseitigen, dass junge und interessierte Menschen sich*

ausgeschlossen und nicht gehört fühlen. Auf diese Weise reagieren wir auch auf das politische Ungleichgewicht, das sich in den ländlichen Regionen ausbreitet."

Das Fabmobil hat im Laufe der Jahre eine Reihe von Förderern und Partnern gefunden. Wer mehr darüber wissen möchte, kann sich gerne an den Fabmobil-Projektleiter Sebastian (sebastian@fabmobil.org) wenden.

Weitere Informationen und Einblicke in das Fabmobil finden Sie unter www.fabmobil.org.

Unit C/ Wir errichten einen Makerspace

Die zunehmende Digitalisierung unserer Welt erfordert neue Ideen, Methoden sowie erweiterte und flexiblere Lernräume für Lernende. Die neue Lernkultur entwickelt sich von der reinen Wissensvermittlung zur gezielten Kompetenzentwicklung. Die Stärkung der Kompetenzen des 21. Jahrhunderts sind in diesem Zusammenhang unerlässlich.

Um Maker Education umzusetzen, brauchen Sie einen Ort, an dem Ihre Ideen und die Ideen Ihrer Lernenden in die Tat umgesetzt werden können: Einen Makerspace, in dem die Lernenden zusammenkommen können, um zu erfinden, zu basteln, zu kreieren, zu entdecken und zu erforschen unter Verwendung einer Vielzahl von Werkzeugen und Materialien.

Erste Schritte (How to Start)

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, mit dem Aufbau eines Makerspace zu beginnen. Sie können jedoch auf jeden Fall mit den folgenden Schritten starten:

1. **Entwickeln Sie ein Konzept:** Überlegen Sie, wie Ihr Makerspace genutzt werden soll: Was ist das Ziel? Auf welchem pädagogischen Konzept basiert die Nutzung? Die Einrichtung eines Makerspace, möglicherweise mit teurer moderner Technologie, nützt niemandem etwas, wenn es kein konkretes Ziel gibt. Bilden Sie sich weiter und lesen Sie sich in das Wissen über Making und Maker Education ein. So erhalten Sie schnell eine erste Vorstellung vom Ziel eines Makerspace und davon, welche Werkzeuge und Materialien eventuell angeschafft werden müssen. Sie können zum Beispiel unser Schulungshandbuch für pädagogische Fachkräfte über Maker Education verwenden. Neben der theoretischen Recherche empfehlen wir auch den Austausch und die Vernetzung mit anderen Maker-Initiativen. Die Unterstützung und Hilfsbereitschaft unter Makers ist in der Regel sehr groß und wird Ihnen den Einstieg erleichtern.
2. **Wahl des Ortes:** Finden Sie (vorzugsweise gemeinsam mit den Lernenden) einen (mobilen) Ort oder Raum für Ihren Makerspace. Im nächsten Abschnitt "Beispiele für Makerspace-Lösungen" erfahren Sie, wie dieser Raum/Ort genau aussehen kann.
3. **Ausstattung und Möbel:** Makerspaces unterscheiden sich von anderen (Bildungs-)Räumen oft durch die Anordnung der Geräte und der Möbel. Sie sind eher wie eine Werkstatt eingerichtet. Dies soll den Lernenden helfen, aus ihren gewohnten Verhaltensmustern auszubrechen und sich auf andere Arbeits- und Denkweisen einzulassen. Die Gestaltung des Raums ist von zentraler Bedeutung, denn sie ermöglicht es den Lernenden, auf selbstbestimmte Weise zu lernen und sich selbst Wissen anzueignen.
4. **Werkzeuge und Materialien:** Überlegen Sie (am besten gemeinsam mit den Lernenden), welche Werkzeuge und Materialien je nach Ziel des Makerspace benötigt werden. Passend zum Thema und zum Ziel des Makerspace haben wir im Kapitel "Makerspace im Koffer" einige Werkzeuge und Materialien

zusammengetragen, um den Einstieg in diesen Prozess zu erleichtern. Überlegen Sie bereits, ob und auf welche vorhandenen Ressourcen Sie zurückgreifen können und was Sie noch anschaffen müssten.

5. **Sammeln Sie Staukästen:** Sie werden viel Stauraum für alle Werkzeuge und Materialien benötigen. Ganz gleich, für welche Makerspace-Lösung Sie sich entscheiden, alles sollte gut sortiert aufbewahrt werden. Sammeln Sie zu diesem Zweck verschiedene Behälter, Körbe und Kisten. Diese sollten später gut sichtbar beschriftet werden.
6. **Bitten Sie um Spenden (Material und Geld).** Schicken Sie zum Beispiel Briefe an Eltern und Großeltern sowie an örtliche Geschäfte, Vereine und Institutionen. Nutzen Sie alle Kontakte und Netzwerke, die Sie haben, und fragen Sie nach möglichen Materialien, die gespendet werden können. Getreu der Mentalität "Wer nicht wagt, der nicht gewinnt". Selbst wenn diese Spende aus 1.000 Tischtennisbällen, Holzspulen oder Knöpfen besteht. Daraus lassen sich wahrscheinlich erstaunliche Dinge herstellen.
7. **Organisiertes Chaos!** Vertrauen Sie uns. Keine Ausreden. Wirklich. Sonst werden Sie überrannt. Denken Sie an ein "organisiertes Chaos"! Im Ernst: Wenn Sie Ihren Makerspace aufgeräumt halten, ist es einfacher zu erkennen, wann bestimmte Artikel nachgefüllt werden müssen. Die Ordnung in Ihrem Makerspace sollte eine Ihrer wichtigsten Aufgaben sein. Gut sortierte Regale mit einem klaren Überblick über die Gegenstände können sehr hilfreich sein. Oft wissen die Lernenden zu Beginn nicht, was sie brauchen. Sie lassen sich von den vorhandenen Materialien inspirieren.
8. **Regeln sind wichtig.** Beim Making gelten oft andere Regeln als in der konventionellen Bildung. Fehler sind willkommen, die Lernenden können die verfügbaren Maschinen und Materialien selbständig nutzen und ihren Lernprozess selbst in die Hand nehmen. Trotzdem (oder gerade deshalb) braucht jeder gute Makerspace Regeln. Halten Sie diese so einfach wie möglich. Freier Zugang zu den Maschinen und Sicherheitsaspekte müssen sich nicht gegenseitig ausschließen. Zum Beispiel sollten Heißklebepistolen, Lötkolben und 3D-Drucker zunächst unter Aufsicht einer erfahrenen Person bedient werden. Diese Person erklärt den Lernenden den Gebrauch und weist sie auf wichtige Sicherheitsaspekte hin. Nach einer gewissen Einarbeitungszeit ist es aber auch wichtig, dass die Lernenden die Werkzeuge und Maschinen selbständig benutzen. Gut sichtbare und visualisierte Regeln können eine gute Unterstützung sein, um sich immer wieder an die Regeln zu erinnern. Die Regeln in einem Makerspace können sehr unterschiedlich sein und sollten individuell mit den Lernenden festgelegt werden. Als kleine Anregung finden Sie ein gutes Beispiel für Ihr eigenes Regelwerk unter *Regeln und Sicherheitshinweise im Technolab Leiden/Niederlande*.
9. **Träume und Wünsche:** Hätten Sie gern einen 3D-Drucker für Ihren Makerspace oder ein anderes modernes technisches Gerät? Wenn es darum geht, Ihren

Makerspace weiter auszustatten, gilt hier das Gleiche: "Wer nicht wagt, der nicht gewinnt". Bitten Sie und Sie werden erhalten, aber halten Sie auch die Augen nach kleinen Zuschüssen offen, die Ihnen bei der Beschaffung dieser Gegenstände helfen könnten. Im Kapitel "Sponsoring und Empfehlungen zur Finanzierung" finden Sie weitere hilfreiche Unterstützung zum Thema Finanzen.

Regeln und Sicherheitshinweise im Technolab Leiden / Niederlande

Tipps für sicheres Arbeiten in unserem Makerspace

1. Tipps zum Einspannen deines Werkstücks

Du kannst einen Schraubstock, eine Werkbank oder eine Klebeklammer verwenden, um dein Werkstück einzuspannen.

Wenn das Werkstück höher als dein Bauchnabel ist, nimm dir ein kleines Podest, auf dem du stehen kannst.

2. Trage bei diesen Maschinen eine Schutzbrille

- Stichsäge
- Bohrmaschine
- Bandschleifer

3. Wie kannst du sicher mit Maschinen arbeiten?

Stichsäge

- a. Pass auf deine Finger auf, halte sie nie vor die Säge
- b. Achte darauf, dass die Säge auch unten herausragt
- c. Schalte die Säge ein, bevor du mit der Bearbeitung deines Werkstücks beginnst

Bandschleifer

- a. Wenn du etwas Kleines oder sehr Dünnes schleifst, benutze nicht deine Hände, sondern eine Zange

Bohrmaschine

- a. Du kannst dich leicht darin verfangen, also trage dein Haar in einem Zopf und achte auf lose Schnüre oder Kleidung (sichere sie).
- b. Achte darauf, dass deine Augen über dem Werkstück sind und nicht direkt davor.
- c. Achte darauf, dass du dein Werkstück fest einspannst.

4. Not-Aus

Ist etwas schief gelaufen? Drücke den Notausschalter!

5. Ist etwas scharf? Benutze einen Handschuh

6. Bist du in Eile? Nicht rennen!

7. Bist du verletzt? Frag einen Vorgesetzten nach einem Pflaster.

So arbeiten wir im Makerspace des Technolab sicher zusammen: KLUS

Schau dir das Sicherheitsvideo auf Vimeo an!

<https://vimeo.com/842152964?share=copy>

Beispiele für Makerspace-Lösungen

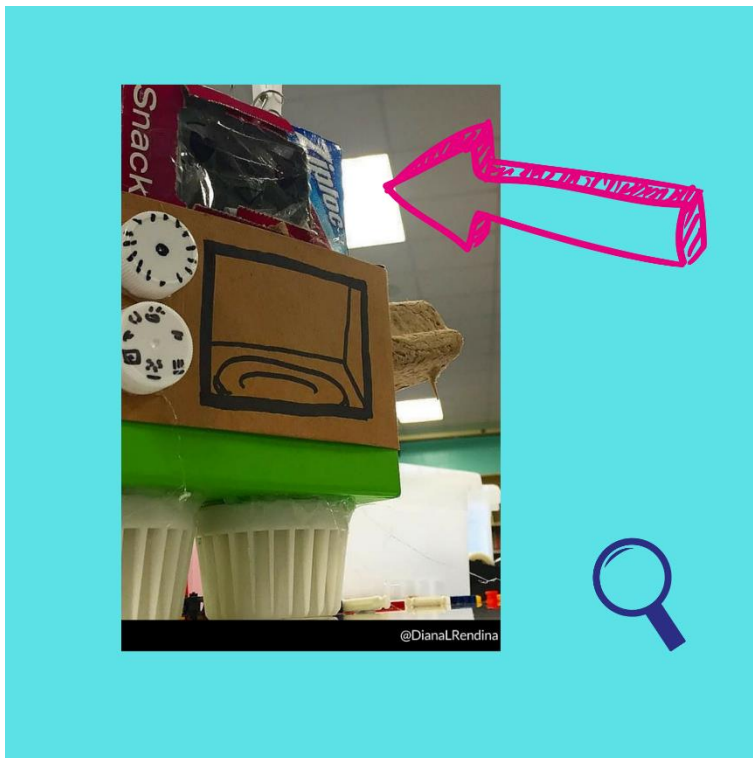
Raum, Ausrüstung und Technologie können Making-Prozesse erleichtern. Aber Sie brauchen nicht unbedingt einen Makerspace, um Making in das Klassenzimmer oder in die Region zu bringen. Oft reicht eine Maker-Ecke oder ein mobiler Bastelwagen aus. Wichtiger als die technische Ausstattung sind die Einstellung und die Bereitschaft, interdisziplinär zu arbeiten und den Schülern Freiraum zu geben.

Verschiedene Konzepte für die Einrichtung eines Makerspace können für jeden attraktiv sein. Soll der Makerspace gemeinsam genutzt werden? Ist ein fester Standort vorhanden und ist er nachhaltig? Da wir glauben, dass ein Makerspace nie fertig geboren wird, sondern mit der Zeit und der Nutzung zu seinem vollen Potenzial heranwächst, haben wir beschlossen, verschiedene Konzepte für einen Makerspace vorzustellen. Wir ermutigen Sie, eine Lösung zu finden, die Ihren Möglichkeiten entspricht. Auf diese Weise können Sie klein anfangen und langsam wachsen.

Der "Zero-Budget"-Makerspace (Budget: 0-20 €)

Ein Zero-Budget-Makerspace nutzt einen Raum, der bereits vorhanden ist und nicht eingerichtet werden muss. Das kann das Klassenzimmer, die Schulwerkstatt, ein Raum oder eine Werkstatt in der Nachbarschaft sein. Sie können aber auch in eine Küche oder in den Garten gehen, um Ihre Zero-Budget-Maker-Aktivitäten durchzuführen.

Um Maker-Aktivitäten und Maker Education durchzuführen, bringen die Lernenden Materialien aus ihrer Umgebung und von zu Hause mit, um Dinge herzustellen, die wenig oder nichts kosten. Den Aktivitäten könnte eine gemeinsame Sammelaktion von Abfällen und eine Diskussion zum Thema Umweltschutz vorausgehen. Zu den Materialien gehören zum Beispiel Zeitungen, Pappbecher, Schnur, Toilettenpapierrollen, Plastikflaschen und -verschlüsse, Milchkartons und Holzreste. Sie können auch kaputte Geräte und Gegenstände mitbringen, um sie auseinanderzunehmen und zu verstehen, wie sie funktionieren.



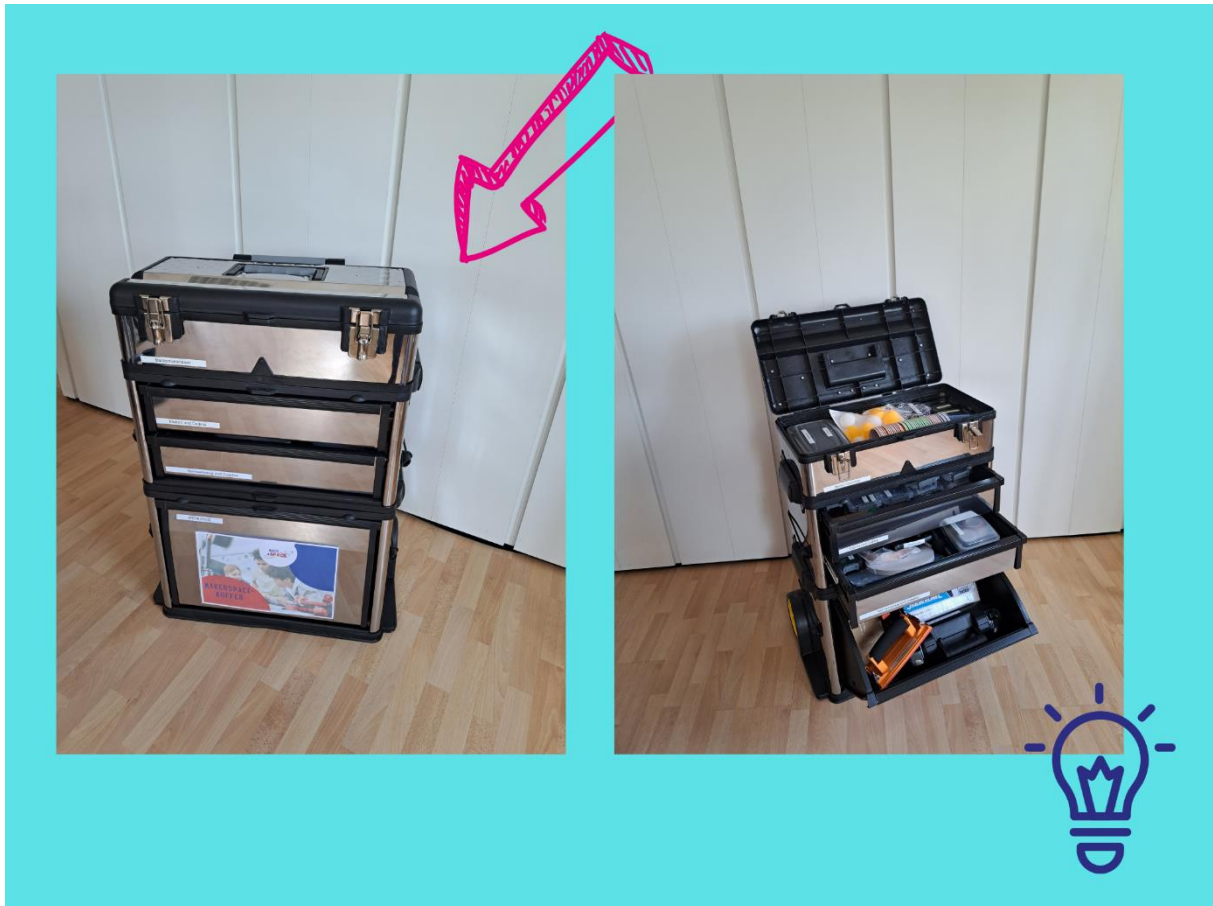
Picture: knowledgequest.aasl.org

Kreative Maker-Koffer (50–1,000€)

Die Einrichtung eines Makerspace in einem Koffer ist sehr einfach und kann ein äußerst kostensparender Anfang sein. Nach und nach können weitere Koffer und teurere Geräte hinzugefügt werden.

Wie beim Zero-Budget-Makerspace werden die vorhandenen Räumlichkeiten für die Umsetzung der Maker-Aktivitäten und der Maker Education genutzt. Es muss kein zusätzlicher Raum eingerichtet werden. Die Materialien werden in Koffern gelagert, vorzugsweise nach Themen sortiert. Dies kann ein einfacher (gebrauchter) Reisekoffer oder ein größerer Werkzeugkasten mit mehreren Fächern sein. Im nächsten Kapitel, Werkzeuge und Materialien, werden wir Ihnen genau zeigen, wie die Ausstattung und die thematische Sortierung aussehen können.

Der Vorteil der Koffer ist, dass der Makerspace überall dort aufgebaut werden kann, wo er benötigt wird. Jedes Klassenzimmer, jede Mehrzweckhalle oder jeder Gemeinschaftsraum kann in einen Makerspace umgewandelt werden. Die Werkzeuge und Materialien werden einfach an den gewünschten Ort gebracht. Diese räumliche Unabhängigkeit ist besonders in ländlichen und finanziell benachteiligten Regionen nützlich. Ein weiterer Vorteil ist, dass Sie mit einem kleinen Budget und nur einem Koffer beginnen können. Nach und nach können Sie mehr Koffer und teurere Werkzeuge und Materialien anschaffen.



Picture: "Maker Case" by Generationen gehen gemeinsam (G3) e. V., Germany

Maker-Wagen (50–1,000€)

Maker-Wagen funktionieren ähnlich wie das Konzept der Maker-Koffer. Sie bestücken einen einfachen Küchen- oder Werkzeugwagen - ebenfalls am besten thematisch oder nach Materialien sortiert - mit den gewünschten Materialien und Werkzeugen. Dieser kann dann flexibel zwischen verschiedenen (Klassen-)Räumen hin und her bewegt werden. Außerdem kann er, wenn er nicht benötigt wird, platzsparend in einer Ecke oder einem extra Raum untergebracht werden.

Die Ausstattung der Rollwagen kann ähnlich oder gleich sein wie bei den Koffern. Der Vorteil ist, dass Sie sehr billig anfangen und die Wagen flexibel erweitern können. Sie können zum Beispiel innerhalb eines Gebäudes von einem Raum zum anderen bewegt werden. Sie können jedoch nicht über weitere Entfernungen zu anderen Orten transportiert werden.



Picture: "MediaLab der Oberschule Massen, Germany" by E&G Projekt Agentur GmbH, Germany

Makerspaces im Klassenraum oder in einer Bibliothek (200–5,000€)

In Schulen oder Bibliotheken müssen Sie oft mit dem vorhandenen Platz auskommen. Vielleicht steht Ihnen ein ganzer Raum zur Verfügung oder Sie können nur einen Teil des Raums, einen Schrank, ein Regal oder einen Wagen nutzen (siehe Kapitel Makerspace). Das Wichtigste in diesem Fall ist, dass die Lernenden einen guten und einfachen Zugang zum Makerspace haben, d.h. es ist ein Ort, an dem sie leicht hinein- und herauskommen können. Stellen Sie Plastikschränke in der Nähe der Materialien auf, damit die Lernenden die Materialien leicht auf den Boden oder auf andere Tische im Raum bringen können.

Wir ermutigen Sie, flexibel und kreativ über den Raum nachzudenken und nach Möglichkeiten zu suchen, den Raum gemeinsam zu nutzen. , wo es möglich ist. Das kann sogar zu zufälligen Gelegenheiten der Zusammenarbeit mit anderen Nutzern dieser Räume führen.

Klassenzimmer können in vielseitige, eigenständige Makerspaces verwandelt werden, indem man die Elemente größerer, eigenständiger Makerspaces aufgreift. Sogar herkömmliche Einzeltische können zusätzliche Formen des Making im Klassenzimmer unterstützen. Viele einfache Handwerkzeuge können sicher direkt im Klassenzimmer verwendet werden. Durch die Einrichtung kleiner, separater Stationen lassen sich die Möglichkeiten weiter ausbauen. Speziell eingerichtete Makerspaces in Schulen unterstützen oft Making-Möglichkeiten in der gesamten Einrichtung und dienen als Anlaufstelle für Werkzeuge und Materialien sowie als Raum für die Entwicklung von Projekten.

Ein positiver Trend in Bibliotheken ist die Erweiterung der kreativen Möglichkeiten, was angesichts der traditionellen Aufgabe von Bibliotheken, die Bedürfnisse der Gemeinschaft

in den Bereichen Bildung, Kultur, Freizeit, Soziales und Intellektualität zu fördern, durchaus sinnvoll ist. Die meisten Bibliotheken haben in der Vergangenheit viele Formen kreativen Schaffens unterstützt, sei es ein Bastelkurs, eine Schreibwerkstatt, ein Strick- oder Quiltclub, Computerkurse oder verschiedene Arten von Programmierkursen. Darüber hinaus haben Bibliotheken den kostenlosen Zugang zu neuen Technologien ermöglicht - denken Sie an Drucker, Kopierer und das Internet. Es sollte daher nicht überraschen, dass die Zahl der Bibliotheken, die ihr Angebot an Makeraktivitäten erweitern und/oder eigene Makerspaces einrichten, schnell wächst.



Pictures by „[teach outside the box](#)“

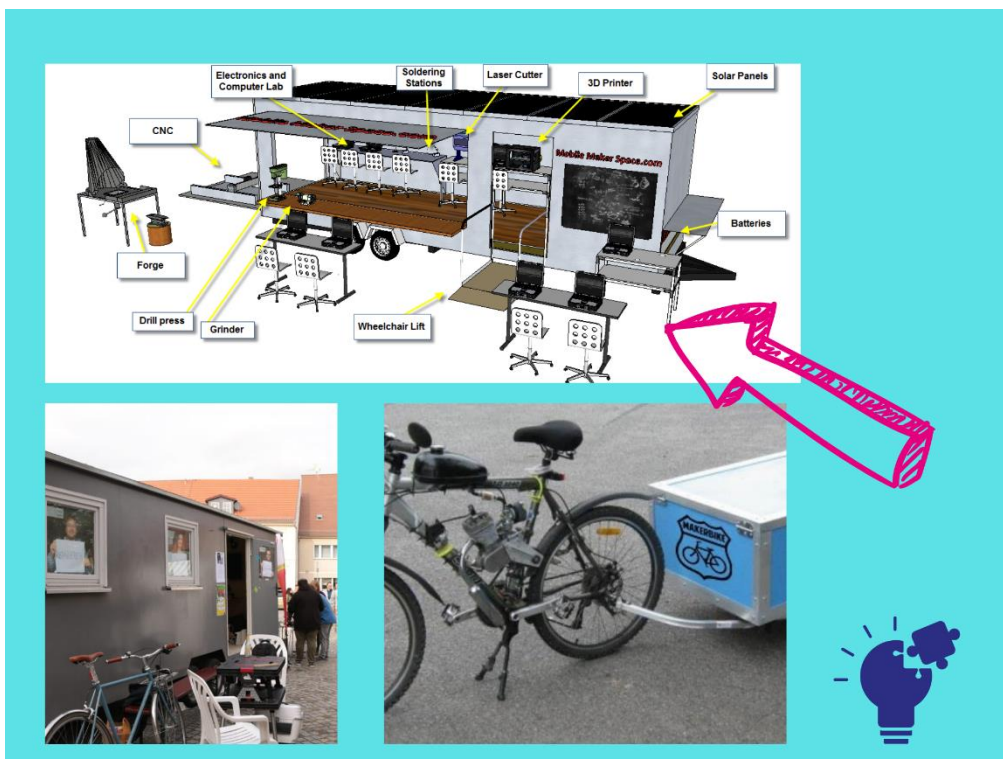
Mobile Makerspace (2,000–10,000 €)

Aufgrund von räumlichen Gegebenheiten gibt es mobile Makerspaces hauptsächlich in ländlichen Regionen. In Anlehnung an das Konzept der Büchermobile basieren die mobilen Makerspaces auf der Idee "Wenn Sie nicht zu uns kommen können, kommen wir zu Ihnen!" (siehe auch Einheit Best Practices).

In den letzten Jahren hat die Zahl der Makerspaces, die in Fahrzeugen wie Bussen und Lastwagen untergebracht sind, zugenommen. Denn Bildungsexperten nutzen die dadurch gegebene Möglichkeit, das praktische Tüfteln an jeden Ort zu bringen, zu dem sie fahren können, anstatt sich darauf zu verlassen, dass die Lernenden zu einem feststehenden, eigens dafür vorgesehenen Ort kommen müssen. Einige mobile Makerspaces dienen als Außenstelle eines festen Standorts, während andere rein mobil sind und keinen festen Standort haben.

Ein mobiler Makerspace muss jedoch nicht unbedingt ein Bus, ein Lastwagen oder ein großer Anhänger sein. In Städten oder gut erschlossenen ländlichen Regionen, in denen nicht so viele Kilometer zwischen den einzelnen Standorten zurückgelegt werden müssen, kann auch ein Lastenrad oder ein Fahrrad mit Anhänger eine Möglichkeit für einen mobilen Makerspace sein. Denken Sie um die Ecke und seien Sie bei der Wahl des Fahrzeugs ebenso kreativ wie beim Making selbst.

Obwohl ein mobiler Makerspace es Ihnen ermöglicht, viele Orte, Schulen und Bibliotheken zu besuchen, sind sie natürlich durch den verfügbaren Platz begrenzt. Ein Bus oder Anhänger kann oft nur 15 bis 20 Personen auf einmal aufnehmen. Es ist daher ratsam, auch den Raum außerhalb des mobilen Makerspaces zu nutzen. Fragen Sie daher auch die Schule oder Bibliothek nach zusätzlichem Platz, um dort zusätzliche Geräte aufzustellen.



Pictures: [Mobile Makerspace](#), [Makerkutsche](#) and [the Makerbike](#)

Open Makerspace (...)

Im Gegensatz zu einem (pädagogischen) Makerspace in Schulen, Universitäten oder Bibliotheken ist ein offener Makerspace für jeden zugänglich und wird oft von engagierten Menschen "von unten ausgehend" gegründet.

Offene Makerspaces gibt es in verschiedenen Größen - ein mobiler Makerspace oder ein Schul-Makerspace kann gleichzeitig auch ein offener Makerspace sein. Die Räume sind in der Regel gut vernetzt und unterstützen sich gegenseitig.

Wir beschränken uns hier auf einen Makerspace, der sich in einem Raum oder Haus innerhalb einer Einrichtung wie einer Schule oder Bibliothek befindet. Er ist offen für alle Menschen, quer durch alle Generationen. Hier trifft der alte Handwerksmeister auf den jungen Menschen, hier lernt die Schülerin Seite an Seite mit dem Rentner. Eltern zeigen ihren Kindern, dass sie Seifenkisten bauen können (oder umgekehrt). Ein offener Makerspace ist für alle da: für den Hobbybastler, der einen Ansprechpartner braucht, und für den Experten mit eigener Werkstatt, der manchmal die großen Maschinen benötigt. Für diejenigen mit besonderen Anforderungen und für diejenigen, die Geld sparen müssen. Für diejenigen, die den Austausch mit anderen suchen und für diejenigen, die alleine arbeiten wollen. Für diejenigen, die sich im Stadtteil vernetzen wollen und für diejenigen, die nur basteln wollen. Für Schulen, die hier einen Workshop für interessante Schulprojekte finden (wenn es keinen separaten School Makerspace gibt). Für sozial benachteiligte junge Menschen, die hier entdecken, dass auch sie etwas schaffen können. Für Einwohner, die manchmal einfach nur einen Kaffee trinken möchten. Für diejenigen, die einen Ausgleich zu ihrer beruflichen Tätigkeit brauchen, sowie für diejenigen, die in allen Bereichen des Lebens kreativ sind. Für Lebenskünstler und Menschen in Krisen. Für die Alten und die Jungen, die Wohlhabenden und die weniger Wohlhabenden, für Neuankömmlinge und Einheimische, für Mann*, Frau* und Kind*.

Offene Makerspaces bereichern die Vielfalt der ländlichen und städtischen Regionen. Sie machen die Nachbarschaft oder den Ort attraktiv, können zu einer Aufwertung führen und so zur regionalen Entwicklung beitragen. Ein offener Makerspace fördert die Vernetzung, er schafft Kontakte, zunächst durch die Nutzer*innen, aber auch durch die Zusammenarbeit oder Vernetzung mit Schulen, Handwerkern, Künstlern, Initiativen, Geschäftsleuten usw.

Der Raum selbst sollte vor allem die Kreativität unterstützen, d.h. ein Ort für die Entwicklung von Ideen und für gemeinsame Diskussionen sein, aber auch ein Ort für individuelles Versinken und ungestörtes Forschen sowie ein Ort für die Verwirklichung von Ideen. Einzelne thematische Räume oder verschiedene, klar erkennbare Nutzungsbereiche (einschließlich eines Ruhebereichs und eines Raums für Brainstorming) sowie gut sortierte Regale und beschriftete Materialboxen unterstützen die unabhängige Orientierung und den freien Zugang.

Wir empfehlen **80 bis 120 m²** als gute Grundfläche, da dies ein entsprechend vielfältiges Spektrum an Aktivitäten aufnehmen kann und auch größere Gruppen, wie z.B. ganze Klassen, genügend Platz haben, um frei zu arbeiten.



Pictures: cremaproject.eu, [ViNN:Lab TU Wildau](http://ViNN:Lab_TU_Wildau), ideas.demco.com

Fühlen Sie sich immer noch ein wenig überfordert? Dann finden Sie hier unsere ultimativen Tipps.

Was Sie wirklich brauchen, um einen Makerspace einzurichten

Einen Raum oder Teil eines Raumes, Werkzeuge und viele Materialien machen noch keinen Makerspace. All diese Dinge sind wunderbar, aber ohne eine Maker-Kultur oder eine Macher-Mentalität zu etablieren, werden sie nichts bewirken. Wenn wir uns die Definition des Makerspace noch einmal ansehen, stellen wir fest, dass sie sich hauptsächlich auf das bezieht, was die Lernenden darin erleben und tun. Konkrete Dinge werden selten erwähnt oder als Beispiele genannt. Um einen Makerspace aufzubauen, brauchen Sie also:

- Offenheit für Individualität und Kreativität
- Offenheit für neue Ideen
- Die Bereitschaft, Fehler zu machen
- Eine Kultur der Akzeptanz
- Eine Einstellung, die sagt "Warum nicht?"
- Ein Raum, in dem Sie keine Angst haben, chaotisch zu sein.

Was Sie nicht benötigen, um einen Makerspace einzurichten

Um all jenen den Wind aus den Segeln zu nehmen, die behaupten, ihr Makerspace sei kein "echter Makerspace", weil er nicht über bestimmte (hochmoderne und digitale) Tools verfügt: Hier sind ein paar Dinge, die Sie in einem Makerspace nicht haben müssen oder die Sie nicht unbedingt brauchen, um einen Makerspace aufzubauen.

- 3D-Drucker
- Lasercutter
- Cardboard
- Elektrowerkzeuge
- VR-Headsets
- Roboter
- LEGOs
- Schaltkreise
- Farbe
- Kleber

Wir lieben diese Dinge! Aber nichts davon ist wirklich notwendig.

Unit D/ Werkzeuge und Materialien - Ein Makerspace in Koffern

Die Materialien und Werkzeuge bilden in einem Makerspace die Grundlage für die Umsetzung von Maker Education. Sie sollten die Lernenden dazu einladen, sie selbst zu benutzen. Maria Montessori sprach hier auch von Materialien mit einem einladenden Charakter, d.h. Materialien und Gegenstände, die man in die Hand nehmen möchte, um sie zu benutzen und zu erkunden.

Im Folgenden haben wir einige Empfehlungen für Werkzeuge, Materialien und Maschinen zusammengestellt - thematisch sortiert in unseren *Creative Making Cases* (kreativen Makingbaukästen). Unsere Empfehlungslisten sind keine Must-Have-Liste, sie sollen Ihnen vielmehr als Inspiration dienen. Letztendlich entscheiden Sie je nach Platz und Möglichkeiten, was Sie kaufen möchten. Denken Sie daran, dass Sie nicht immer etwas Neues kaufen müssen. Vielleicht verfügt Ihre Einrichtung bereits über Materialien, Maschinen und Werkzeuge (wie Papier, Scheren, Heißkleber, Bohrer, Nähmaschinen oder Werkbänke), die Sie in den Makerspace mitnehmen können.

Die folgenden Listen sollen als Anregung für mögliche Ausrüstungen dienen und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Je nach Ihrem Budget und der Ausstattung, die Sie bereits haben, empfehlen wir, mit einem oder zwei Themenbereichen (*Creative Making Cases*) zu beginnen und den Makerspace dann schrittweise zu erweitern.

1. Upcycling

Upcycling bedeutet, weggeworfene Gegenstände oder Materialien so wiederzuverwenden, dass neue Produkte entstehen. Es ist eine wunderbare Möglichkeit, Abfall in etwas Neues zu verwandeln! Sie können eigentlich fast jedes Produkt oder übrig gebliebenes Material für Upcycling verwenden. Sie können diese Materialien in ein neues Produkt umwandeln, z.B. aus alten Teilen von Stühlen ein neues Produkt herstellen. Oder Sie können Materialien zu einem Prototyp umfunktionieren. Das Tolle am Upcycling ist, dass Produkte oder Abfallmaterialien oft viel mehr verborgene Eigenschaften haben, als Sie auf den ersten Blick vermuten. Dies führt oft zu sehr originellen Ideen.

Basiswerkzeug

- Heißklebepistole oder ein anderer Klebstoff
- Heißklebestifte
- Schere
- Teppichmesser/Cuttermesser
- Schneideunterlage
- Arbeitshandschuhe
- Schutzbrille

Zusätzliches Werkzeug

- Heißluftgebläse zum Umformen von Kunststoff
- Schleifpapier



Basismaterial

- Plastikbehälter
- Eierkartons
- Milchtüten
- Toilettenpapier
- Alte Schnürsenkel
- Schwämme
- Streichhölzer
- Locherausschnitte
- Kerzenwachs
- CDs
- LPs
- Flaschendeckel
- Korken
- Bierdeckel
- Flaschen
- Zerbrochene Keramiken
- Gläser
- Dosen
- Altes Besteck
- Essstäbchen
- Tastaturtasten
- Alte elektronische Teile
- Chips-Tüte
- Alte Brillengläser
- Styroporflocken
- Fahrradkette
- Flacher Fahrradschlauch
- Eisstiele (Popstickle)
- Spieße
- Alte Zahnbürsten
- Alte Farbpinsel
- Zerbrochene Möbel
- Fahrradreifen
- Pappkartons
- Jeansstoff
- Leder
- Textilstoffe
- Einkaufstaschen
- Alte Schlüssel
- Türknöpfe
- Beliebige Scharniere
- Uhrwerke
- Bücher
- Zeitungen
- Zeitschriften
- Wolle
- Getrocknete Blumen
- Totholz
- Abgeschnittene Äste
- Moos
- Muscheln
- Steine/Steinchen
- Tannenzapfen
- Walnussschalen
- Herbstblätter

2. Prototyping

Das Prototyping ist eine ausgezeichnete Technik, bei der Sie sich auf die verfügbaren Materialien beschränken, um sich auf die Form, die Funktion, die Konstruktion und die allgemeine Ausgestaltung einer Idee oder eines Produkts zu konzentrieren. Es geht darum, eine Testversion zu erstellen, die zeigt, wie das Produkt funktionieren, sich anfühlen oder konstruiert werden kann. Wenn Sie sich auf die grundlegenden Materialien und damit auf das Ergebnis des Produkts beschränken, ist es einfacher, mehrere Varianten der Idee zu entwerfen und dabei auftretende Probleme zu lösen. Jedes großartige Produkt beginnt mit einem Prototyp.

Basiswerkzeuge

- Teppichmesser oder Kartonschneider
- Schneidunterlage
- Tacker
- Schere
- Heißklebepistole
- Heißklebestifte
- Permanentmarker oder Fine Liner
- Bleistift
- (Schneide-)Lineal

Basismaterial

- Karton, vorzugsweise Blätter
- Malerkrepp
- (Klebe-)Band
- Heftklammern
- Eisendraht
- Seil, zum Beispiel Sisal, Hanf, Wolle oder Nylon
- Gummiband
- Reißzwecken
- Messingklammern
- Holzspieße
- Eisstiele
- Strohalm
- A3- oder A4-Papier



Zusätzliche Werkzeuge

- Schaumstoffschneider
- Bastelkleber ausschließlich zum Kleben von Styropor

Zusätzliches Material

- Knete
- Legosteine
- Geometrische Zeichenschablonen
- (Styropor) Schaumstoff

3. Arbeiten mit Holz

Basiswerkzeuge

- Schleifpapier Körnung 60, 120, 200 und 320
- Holzleim
- Handsäge 35cm oder 55cm (beides geeignet)
- Handbohrmaschine
- Bohrer für Holz oder Metall (am besten beides)
- Hammer
- Mehrere Holzraspeln und Feilen, z.B. rund, halbrund, fein, grob
- Stichsäge
- Schraubzwinde für Verleimung
- verschiedene Schraubenzieher
- Maßband

Basismaterial

- Holzreste
- Schrauben der Größe 3x20 und 4x40
- Sortimentskasten mit Kopfnägeln



Zusätzliche Werkzeuge

- Akkuschrauber
- Bit-Satz für Bohrmaschine
- Lochsängensatz oder Einsatz für Bohrmaschine
- Stechbeitel-Satz
- Beil
- Schnitzmesser
- Meißelset
- Holzhammer
- Schraubstock
- Gehrungssäge
- Tischhobel
- Sägebock
- Meßschieber
- Wasserwaage
- Winkelmesser

Zusätzliches Material

- Sortimentskasten für Schrauben
- Holzschrauben mit Gewinde Größe 4x60 und 8x80
- Verschiedene Scharniere
- Eisenwinkel
- Dübel Größe 6x30 oder 8x40
- Verschiedene Haken
- MDF und/oder Sperrholz in der Breite 4 bis 18mm
- Holzschutzmittel wie Bienenwachs oder Holzbeize

4. Arbeiten mit Metall

Basiswerkzeug

- Schraubstock
- Mehrere Feilen, z.B. rund, halbrund, fein, grob
- Bügelsäge
- Stichsäge
- Schraubstock für Bleche
- Bohrmaschine
- Bohrer für Metall von 1 bis 10
- Spiralbohrer
- Schlosserhammer
- Kugelhammer
- Körner
- Gewindeschneidsatz
- Gravurschneider
- Steckschlüsselsatz
- Arbeitshandschuhe

Basismaterial

- Bleche wie Eisen, Kupfer und Aluminium
- Metallschrott wie Hufeisen, altes Besteck
- Aluminium- oder Eisenstangen
- Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben verschiedener Größen, zum Beispiel von M3-M12



Zusätzliche Werkzeuge

- Handblechschere
- Winkelschleifer
- Drehwerkzeug, zum Beispiel Drehmel
- Zubehör für Drehwerkzeuge
- LötKolben oder Schweißgerät
- Amboss
- Schmiedezange
- Schmiedehammer
- Schmelztiegel
- Bandschleifmaschine mit verschiedenen Bändern
- Gravur-Buchstabenstempel-Set

Zusätzliches Material

5. Elektronik

Basiswerkzeuge

- Multifunktionsmessgerät
- Krokodilklemmen mit Draht
- Graphitstift zum Zeichnen von Schaltkreisen

Basismaterial

- Knopfzellenbatterie
- AA-Batterie
- 3x AA-Batteriepack oder 4,5V-Batterie
- Kupferband
- Kupferdraht
- LED's
- 3-5-V-Tonggeber / Buzzer
- Wippschalter oder Büroklammer und Nägel
- Druckknopf
- 6V Gleichstrommotor



Zusätzliche Werkzeuge

- Lochrasterplatte
- Lötkolben (Station)
- Lötmittel
- Lötunterlage
- Heißluft-Lötstation
- Ablötpistole
- Mikroprozessoren
- Einplatinen Computer

Zusätzliches Material

- Lötzinn
 - Lötpulver
 - RGB-Leuchtdioden
 - MAKE: Buch über Elektronik
 - Elektrischer Draht oder Verbindungskabel
 - Elektrische Komponenten wie
 - Dioden
 - Kondensatoren
 - Transistoren
 - Widerstände
 - Infrarot-LEDs
 - Infrarotempfänger
 - Stromspulen
- können oft in Baukästen gekauft werden*

6. (Digitale) Medien

Basiswerkzeuge

- Tablets
- Kamera mit Einstellmöglichkeiten für Blende und Verschlusszeit, eventuell mit Zoomobjektiv
- Externes Mikrofon
- Stativ
- Kostenlose Smartphone-Apps wie
 - Stop Motion Studio
 - Video Background Changer (green screen)
 - VSCO (Foto-/Videobearbeitungsprogramm)
- Gebührenfreie Websites wie
 - Bigsoundbank.com

Basismaterial

- Greenscreen, grünes Papier oder Farbe
- Weißes Papier, um mit Lichtreflexionen zu spielen
- Pappe und Farbe zum Basteln von Dekorationen
- Zeitschriften für die Herstellung von Dekoren
- Schulkleber



Zusätzliche Werkzeuge

- Mehrere Objektive mit unterschiedlichen Brennweiten, zum Beispiel f/15-50, f/50-80
- Adobe Photoshop oder kostenlose Programme wie Gimp oder Inkscape
- Laptop (Launchpad mini)
- Studioleuchten
- Professionelle Reflektoren

Zusätzliches Material

- Lego-Figuren und Bausteine für Stop-Motion-Filme
- Knete und Draht für Stopmotion-Filme

Sponsoring und Finanzierungsempfehlungen

Budgetplanung

Ein Makerspace kann ohne jegliches Budget gestartet werden. Je mehr er jedoch genutzt wird und je mehr Aktivitäten vorgesehen sind, desto höher werden die Ausgaben. Ein Makerspace ohne Budget ist auf Dauer nicht tragbar, auch wenn man anfangs nicht die Absicht hat, ihn in ein schickes Labor zu verwandeln. Die Budgetplanung kann jedoch mit sehr bescheidenen Beträgen beginnen, die nur für die grundlegenden Werkzeuge und einige Materialien benötigt werden. Der Planungsprozess ist von Beginn an erforderlich.

- Wo werden wir einen Makerspace aufbauen?
- Benötigen wir etwas, um den Raum zu reinigen und sauber zu halten?
- Was brauchen wir dafür (Reinigungsmittel, Besen, Lappen oder etwas anderes)?
- Was ist die Grundausrüstung an Werkzeugen, die verwendet werden soll?
- Ist alles aus Sachspenden verfügbar, oder wäre es gut, etwas sofort zu kaufen?
- Gibt es Material, das gekauft werden muss?

Wenn der Makerspace sich weiterentwickeln soll, ist die Organisation einer regelmäßig stattfindenden Projektgruppe sinnvoll. Vielleicht möchten mehr Kinder und Jugendliche kommen und es wird ein größerer Raum benötigt. Vielleicht werden auch anspruchsvollere Werkzeuge benötigt. Sogar einfache Drähte haben ihren Preis, wenn wir einige Elektroprojekte starten möchten.

Einfache oder komplexere Maschinen, Geräte, Computer, Drucker sowie Druckpapier oder im Falle von 3D-Druckern spezielles Plastikfilament werden benötigt und sind manchmal kostspielig.

Der Punkt ist, dass die Budgetplanung alle Dinge einschließen muss, die gekauft oder bezahlt werden müssen. Und die Budgetplanung muss für einen bestimmten Zeitraum erfolgen - sei es eine Woche, ein Monat oder längerfristig, aber sie muss die benötigte Menge eines jeden Artikels über einen bestimmten Zeitraum berücksichtigen.

Finanzierungsmittel

Sobald der Budgetplanungsprozess begonnen hat und die für mindestens sechs Monate notwendigen Ausgaben bekannt sind, stellt sich die Frage, woher das Geld kommen soll.

Spendenaktion vor Ort

Um ein Projekt zur Errichtung eines Makerspace zu starten, ist es gut, zumindest den Mindestbedarf für 6 bis 12 Monate zu sichern. Ein sorgfältig geplantes Projekt zur Einrichtung eines Makerspace mit der Vision, ihn aufrechtzuerhalten und möglicherweise zu erweitern, ist mit einem realistischen Budget geeignet, um eine Spendenaktion zu starten. Wenn das Projekt in einem Umfeld stattfindet, in dem Online-Banking und die Verwendung von Debit-/Kreditkarten unüblich sind, kann eine Spendenaktion mit Hilfe der Unterstützer und Fans als Event organisiert werden.

Ein lokales Sportereignis, an dem Kinder und Erwachsene, verschiedene Vereine bzw. vor Ort gebildete Teams teilnehmen, könnte organisiert werden. Die Eintrittspreise könnten

auf der Basis der Kalkulation festgelegt werden, je nach dem wie viele Menschen kommen werden und wie viel sie bereit sind, für die Teilnahme zu zahlen.

Es könnte auch ein Konzert mit lokalen Musikern/Sängern in Zusammenarbeit mit dem örtlichen Gemeinde- oder Kulturzentrum organisiert werden, bei dem der gesamte Erlös aus den Eintrittsgeldern dem Makerspace zugute kommt.

Eine örtliche Schule kann einen Kunstwettbewerb veranstalten und die prämierten Entwürfe, Produkte, Gemälde und Zeichnungen können im Rahmen einer Benefizveranstaltung verkauft werden. Sie können auch versteigert werden, um mehr Geld zu sammeln.

In einigen Orten kann ein Garagenflohmarkt mit anschließender Auktion organisiert werden, bei dem die Familien vor Ort das Inventar oder die Kleidung, die sie nicht mehr benötigen, spenden und das gesamte Geld aus dem Verkauf in die Einrichtung eines Makerspace fließen würde. Die Ideen sind zahlreich. Je mehr Fans und Unterstützer es gibt, desto mehr Möglichkeiten gibt es, vor Ort Geld zu sammeln.

Online-Crowdfunding-Spendenaktion

Dort, wo die Menschen an Online-Banking und die Verwendung von Debit-/Kreditkarten gewöhnt sind, kann eine Online-Crowdfunding-Spendenaktion eingerichtet werden.

Was bedeutet Crowdfunding? Es bedeutet, dass Einzelpersonen, die nicht unbedingt nur dem Team bekannt sind, bestimmte Summen für das Projekt spenden, das auf einer Crowdfunding-Plattform beworben wird. Manche Menschen spenden gerne für einen besonderen Zweck, manche wollen für den Aufruf einer besonderen Initiative spenden, manche sind der Organisation bekannt. Sie alle spenden per Kredit-/Debitkarte oder über [Paypal](#).

Es gibt viele Plattformen, auf denen dies organisiert werden kann. Eine einfache Google-Suche wird Ihnen zumindest ein paar Optionen und Vorschläge für die besten Online-Fundraising-Plattformen liefern. Ein wichtiger Tipp ist, immer zu prüfen, welche dieser Plattformen in Ihrem Land oder Ihrer Region verfügbar ist. [GoFundMe](#) ist zum Beispiel eine sehr gute Plattform, aber sie ist nur in etwa 30 Ländern verfügbar. [GoGetFunding](#) ist in wesentlich mehr Ländern verfügbar. Eine der beliebtesten Plattformen, [Indiegogo](#), bietet ebenfalls Möglichkeiten für Crowdfunding in fast allen Ländern Europas. Es gibt noch viele mehr, aber bei der Suche nach der Plattform, die am besten zu dem jeweiligen Projekt passt, sollten Sie sich auf Bildung, Unternehmertum, Start-ups oder einen ähnlichen Bereich beziehen und immer prüfen, ob sie in dem jeweiligen Land verfügbar ist.

Wie funktioniert das?

Sobald ein Projekt für die Einrichtung eines Makerspaces vorliegt und der Budgetplan erstellt ist, wird eine Plattform ausgewählt. Wenn eine Plattform ausgewählt wurde, gibt es einen kostenlosen Registrierungsprozess. Anschließend wird ein Projekt eingestellt. Es ist immer sinnvoll, den Text mit einem Video oder ein paar Fotos zu versehen, um die Leute auf das Projekt aufmerksam zu machen. In dem Moment, in dem es auf der Plattform veröffentlicht wird, müssen alle Freunde, Verwandten, Fans und Unterstützer die

Nachricht verbreiten, Leute, die sie kennen, kontaktieren, in den sozialen Medien posten und an anderer Stelle zum Mitmachen und Spenden auffordern. Sobald der erforderliche Betrag zusammengekommen ist, wird er auf das im Registrierungsformular angegebene Bankkonto überwiesen.

Fördermittel / Zuschüsse

Örtliche Gemeinden, regionale Institutionen sowie nationale Ministerien, verschiedene Unternehmen sowie EU- und internationale Institutionen rufen regelmäßig zur Einreichung von Förderanträgen auf. Einige veröffentlichen einmal im Jahr eine Bekanntmachung zur Einreichung von Projektvorschlägen, einige veröffentlichen fortlaufende Aufforderungen zur Einreichung von Projektvorschlägen, während andere eine bestimmte Summe pro Jahr zur Verfügung stellen und bis zur Erschöpfung der Mittel bleibt der Aufruf zur Einreichung von Projektvorschlägen offen.

Die Vergabe von Zuschüssen ist ein wettbewerbsbasierter Prozess, bei dem die am besten bewerteten Vorschläge finanziert werden. Die Aufforderungen zur Einreichung von Projektanträgen werden öffentlich bekannt gegeben, in der Regel auf den Websites der Geldgeber und manchmal auch in Zeitungen oder im Internet. Sie beinhalten ein bestimmtes Verfahren, bestimmte Dokumente und Formulare, die ausgefüllt werden müssen.

Europäische Förderungen, Fördermittelgeber und Stiftungen

makerspaces.make.co: <https://makerspaces.make.co/>

makered.org: <https://makered.org/resources/online-learning-modules/>

Deutsche Förderungen, Fördermittelgeber und Stiftungen

Makerspace-Schule: <https://makerspace-schule.ch/making-im-schulalltag/umsetzen/>

Verbund Offener Werkstätten: <https://www.offene-werkstaetten.org/>

Serbische Förderungen, Fördermittelgeber und Stiftungen

<https://www.donacije.rs/> - a platform for crowdfunding

<https://www.cpn.edu.rs/en/programi/%D0%BC%D0%B5%D1%98%D0%BA%D0%B5%D1%80%D1%81-%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%98%D1%81/?script=lat>

Soziale Verantwortung der Unternehmen (Corporate Social Responsibility): Viele lokale und ausländische Unternehmen, die in Serbien tätig sind, haben entweder Aufrufe zur Einreichung von Vorschlägen für kleine Zuschüsse oder verfügen über Stiftungen, an die interessierte formale und nicht formale Gruppen ihre Ideen und Anträge auf Unterstützung senden können.

Finanzierungsmöglichkeiten in der Slowakei

Crowdfunding kann ein leistungsfähiges Instrument sein, um die Einrichtung eines Makerspace zu unterstützen, insbesondere für Schulen oder nicht-formale Bildungseinrichtungen, die eine kollaborative und innovative Lernumgebung schaffen wollen. Es ermöglicht Schulen, ein breiteres Publikum zu erreichen, darunter Eltern, Absolventen, lokale Unternehmen und die Community, die bereit sind, sich an Bildungsinitiativen zu beteiligen. Es sorgt nicht nur für die notwendige finanzielle Unterstützung, sondern steigert auch das Bewusstsein und das Interesse an dem Makerspace-Projekt.

Crowdfunding-Plattformen bieten benutzerfreundliche Oberflächen, eine große Reichweite und das Potenzial, Spender zu gewinnen, die sich für die Förderung von Bildung, Technologie und Kreativität begeistern. Schulen können eine überzeugende Argumentation für ihr Makerspace-Projekt präsentieren und die positiven Auswirkungen auf die Entwicklung der Fähigkeiten der Schüler und die Förderung einer Innovationskultur in der Gemeinde aufzeigen.

Zu den am häufigsten genutzten Plattformen in der Slowakei gehören [Startlab.sk](https://startlab.sk), [Donio.sk](https://donio.sk), [Da-rujme.sk](https://da-rujme.sk), ludialudom.sk. Um die besten Crowdfunding-Plattformen für Ihr Projekt zu finden, sollten Sie aktuelle Recherchen durchführen, indem Sie Online-Ressourcen, aktuelle Bewertungen und Nachrichten zu den verschiedenen Crowdfunding-Plattformen in der Slowakei durchsuchen. Sie können auch direkt die Websites der oben genannten Crowdfunding-Plattformen besuchen und deren Angebote, Erfolgsquoten, Gebühren und Nutzerbewertungen bewerten, um festzustellen, welche Plattform am besten zu den Bedürfnissen Ihres Projekts passt.

Weiteres Hinweise

Makerspace Playbook – School Edition by Maker Media: <https://makered.org/wp-content/uploads/2014/09/Makerspace-Playbook-Feb-2013.pdf>

Youth Makerspace Playbook by MakerEd: https://makered.org/wp-content/uploads/2015/10/Youth-Makerspace-Playbook_FINAL.pdf

Making and Learning in Museums and Libraries by MakerEd:
https://static1.squarespace.com/static/53b2a0eae4b0ad0f45a1b42f/t/591c78f96a4963872bf5d2b0/1495038228869/MakerspacesPub_v15.pdf

Quellen

<https://www.teachstarter.com/us/blog/tips-and-ideas-for-creating-a-makerspace-in-the-classroom-us/>

<https://knowledgequest.aasl.org/really-need-create-makerspace/>

<https://www.adoptaclassroom.org/2020/01/08/how-to-create-and-fund-a-makerspace/>

<https://carlyandadam.com/thecarlyandadam/2018/3/20/setting-up-a-makerspace>

<https://fliphtml5.com/tvxz/gike/basic>

<https://blog.mimio.com/how-to-create-a-makerspace-in-the-classroom>

<https://ideas.demco.com/blog/create-space-for-makerspaces/>

<https://www.matterhackers.com/news/how-to-build-a-successful-makerspace>

<https://www.leaderinme.org/blog/makerspace/>

<https://smithsystem.com/smithfiles/starting-a-makerspace-beginners-guide/>

<https://artsintegration.com/makerspace-manual-for-k-12-schools/>

<https://www.edutopia.org/blog/starting-school-makerspace-from-scratch-colleen-graves>

<https://makerspace-schule.ch/umsetzungshilfen/didaktisches-konzept/raumgestaltung/>

<https://www.cpn.edu.rs/en/programi/%D0%BC%D0%B5%D1%98%D0%BA%D0%B5%D1%80%D1%81-%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%98%D1%81/?script=lat>

<http://petnica.rs/about-us/>