



How to Makerspace

Eine Handreichung des SciTeach Center
der Universität Luxemburg

Sc ²¹ 45	I ⁵³ 127	eN ⁷⁰² 01	Ce ⁵⁸ 140.1
Te ⁵² 127.6	Ac ⁸⁹ 227	H ¹ 1	Er ⁶⁸ 167.3

SciTeach Center

© Universität Luxemburg, SciTeach Center 2022

Team:

Ragnhild Barbu	Maria Ounik
Thierry Frentz	Christina Siry
Kerstin te Heesen	René Schneider
Nora Kneip	Maiza Trigo
David Moos	Sara Wilmes

Autorinnen und Autor:

Kerstin te Heesen
Nora Weber
Max Weirig

Professorin MABEA:

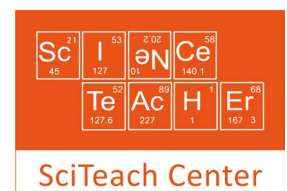
Idee: Fabienne Schintgen
Illustration: Tanja Trienekens nach einer Idee von Emilia te Heesen

Die Handreichungen stehen in digitaler Version auf der SciTeach-Website zum Download zur Verfügung. Im digitalen Dokument können alle Links interaktiv aufgerufen werden ([in blauer Schrift](#)).



Dieses pädagogische Material steht zum Lesen, Herunterladen, Ausdrucken oder Verlinken mit der SciTeach-Website frei zur Verfügung, solange die Verwendung für nicht-kommerzielle Zwecke erfolgt und das SciTeach Center (Universität Luxemburg) angegeben wird.

Soweit nicht anders angegeben, liegen die Rechte der Fotos beim SciTeach Center.



Danke!

Ein Vorhaben wie dieses kann nur zum Leben erweckt werden, wenn viele Menschen tatkräftig daran partizipieren.

Am Anfang des Projektes Sci2School (Science Teaching to Support Children Learning Science) stand die Vision, Handreichungen für Grundschulen in Luxemburg zu entwickeln, die Impulse und Hilfestellungen für die Umsetzung spannender naturwissenschaftlicher Projekte geben, und gleichzeitig die Kinder in den Mittelpunkt zu rücken und einen schülerzentrierten, aktivierenden Austausch zu ermöglichen.

Auf diesem Weg haben uns viele Personen begleitet, unterstützt und inspiriert – ohne ihre Hilfe würde diese Handreichung immer noch nur in unseren Köpfen existieren.

Bedanken möchten wir uns beim *Fonds National de la Recherche* (FNR) für die finanzielle Unterstützung von Sci2School im Rahmen einer Förderung als PSP Flagship (Programm: Promoting Science to the Public). Die *Universität Luxemburg* hat uns die notwendige Infrastruktur bereitgestellt, während das *Institut de Formation de l'Éducation Nationale* (IFEN) Lehrkräfte freigestellt hat, die uns bei unserer Arbeit unterstützen.

Ein besonderer Dank gilt auch unseren *Sci2School-Partnerschulen* und den Lehrkräften in *Belval, Diekirch, Ell, Erpeldange, Harlange, Lenningen, Medernach* und *Roeser*. Über mehrere Jahre haben wir diese Schulen begleitet und gemeinsam das forschend-entdeckende Lernen und seinen Einsatz im Unterricht diskutiert, reflektiert und erweitert. Ohne die vielen Rückmeldungen und Impulse für mögliche Inhalte wäre unsere Handreichung nicht Wirklichkeit geworden.

Ebenfalls bedanken möchten wir uns bei der Base1 Makerspace am Geeseknäppchen, wo viele der Fotos dieser Handreichung entstanden sind. Im Besonderen danken wir *Sarah Dell'Aera*, die uns im Gespräch viele wertvolle Einblicke in ihre Arbeit gegeben hat.

Wertvolles Feedback haben wir von jenen Lehrkräften erhalten, die mit uns in der Rolle von Multiplikatorinnen zusammenarbeiten: *Cathy Etgen, Patricia Müller, Fabienne Schintgen* und *Nadine Scholtes*. Ihre unermüdliche Bereitschaft, uns mit detaillierten Rückmeldungen zu unterstützen, war grundlegend für die Fertigstellung der vorliegenden Handreichung. In gleichem Maße stand das gesamte *Team des SciTeach Centers* stets an unserer Seite und hat mit großer Begeisterung und konstantem Einsatz das Projekt begleitet. Herzlichen Dank!

Darüber hinaus hat unser wissenschaftlicher Beirat in regelmäßigem Austausch die Entwicklung dieser Handreichung verfolgt. Für ihr konstruktives Feedback, die vielfältigen Anregungen und die Unterstützung über die gesamte Projektlaufzeit danken wir *Phillip Dale, Patrick Hoffmann, Elisabeth John, Joseph Rodesch* und *Ingo Schandeler*.

Schließlich möchten wir all jene Menschen erwähnen, die intensiv an der Handreichung überlegt, geschrieben, entworfen, gezeichnet und diskutiert haben. *Sabela Fernández Monteiro* hat uns mit reichhaltigen Ideen für die Konzeption und inhaltliche Gestaltung versorgt. *Nora Weber* und *Max Weirig* haben eine unglaubliche Einsatzbereitschaft gezeigt und uns enthusiastisch bei der Erstellung des Dokumentes unterstützt. *Tanja Trienekens* hat Professorin MABEA zum Leben erweckt und uns so die visuelle Veranschaulichung unseres didaktischen Ansatzes ermöglicht.

Diese Handreichung ist ein Gemeinschaftsprojekt durch und durch – und wir würden uns freuen, wenn unsere Ideen, Hilfestellungen und Impulse in ein Projekt für Ihre Schulgemeinschaft münden.

Two handwritten signatures in blue ink. The first signature, on the left, is 'Christina' written in a cursive script. The second signature, on the right, is 'Kerstin' also in a cursive script, followed by a long horizontal flourish.

Inhaltsverzeichnis

5E: Ein didaktisches Modell zum forschend-entdeckenden Lernen	9
Der Leitfaden im Detail	11
Was ist ein Makerspace?	13
1. Eintauchen	16
1.1 <i>Gemeinschaft</i>	17
1.2 <i>Projekte und Ressourcen</i>	18
1.3 <i>Space</i>	20
2. Erforschen	22
2.1 <i>Gemeinschaft</i>	23
2.2 <i>Projekte und Ressourcen</i>	24
2.3 <i>Space</i>	27
3. Erklären	28
3.1 <i>Gemeinschaft</i>	29
3.2 <i>Projekte und Ressourcen</i>	30
3.3 <i>Space</i>	42
4.1 Erweitern	44
4.1 <i>Gemeinschaft</i>	45
4.2 <i>Projekte und Ressourcen</i>	47
4.3 <i>Space</i>	51
5. Evaluieren	52
5.1 <i>Gemeinschaft</i>	53
5.2 <i>Projekte und Ressourcen</i>	54
5.3 <i>Space</i>	55
Literaturverzeichnis	59

5E: Ein didaktisches Modell zum forschend-entdeckenden Lernen

Kinder sind neugierig und möchten ihre Umwelt erforschen und entdecken. Sie partizipieren aktiv an ihrer eigenen Kompetenzentwicklung und lernen über Kommunikation und Ko-Konstruktion mit anderen.

In diesem Duktus hat das Team des SciTeach Center der Universität Luxemburg im Rahmen des Projektes Sci2School ein digitales Kompendium entwickelt, um pädagogische Ressourcen und Strukturen zur Verfügung zu stellen, die den naturwissenschaftlichen Unterricht in den luxemburgischen Grundschulen durch kontextbezogene Ressourcen und pädagogische Unterstützung fördern.

Hier werden Schüler und Schülerinnen (*nachfolgend abgekürzt: SuS*) in wissenschaftliche Erkundungen und Entdeckungen aktiv einbezogen, was die Entwicklung von naturwissenschaftlichen Kompetenzen vom Zyklus 1 bis 4 begünstigen kann.



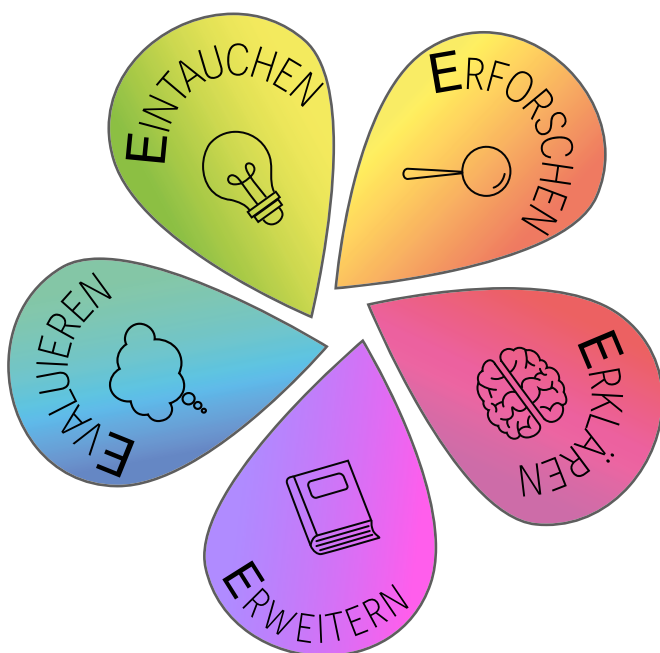
Didaktisch basiert diese Initiative auf dem so genannten 5E-Modell (Bybee, 2018), welches mit dem pädagogischen Prinzip des forschend-entdeckenden Lernens verbunden ist und nachfolgend erläutert wird. Beim forschend-entdeckenden Lernen werden die SuS in wissenschaftliche Untersuchungen eingebunden, welche von ihren eigenen Interessen geleitet werden und sich auf ihre täglichen Erfahrungen beziehen. Auf diese Weise werden gleichermaßen die Kreativität wie auch die Entwicklung wissenschaftlicher Kompetenzen gefördert. Die SuS entwerfen eigene Untersuchungen, beteiligen sich kollaborativ an der Beobachtung und Erkundung, kommunizieren und reflektieren die Erkenntnisse und Ergebnisse und entwickeln evidenzbasierte Schlussfolgerungen, mit dem Ziel, eine Antwort auf die eigenen Fragen zu finden. Durch weitere Reflexionen und Diskussionen können neue Fragen auf-

geworfen werden, sodass der Zyklus erneut durchlaufen werden kann. Die 5E stehen also für einen 5-Phasen-Zyklus, der die folgenden Phasen beinhaltet:

- E**intauchen
- E**rforschen
- E**rklären
- E**rweitern
- E**valuieren

Dabei repräsentiert der 5E-Zyklus die beiden Prozesse, die diesen Leitfaden unterstützen sollen:

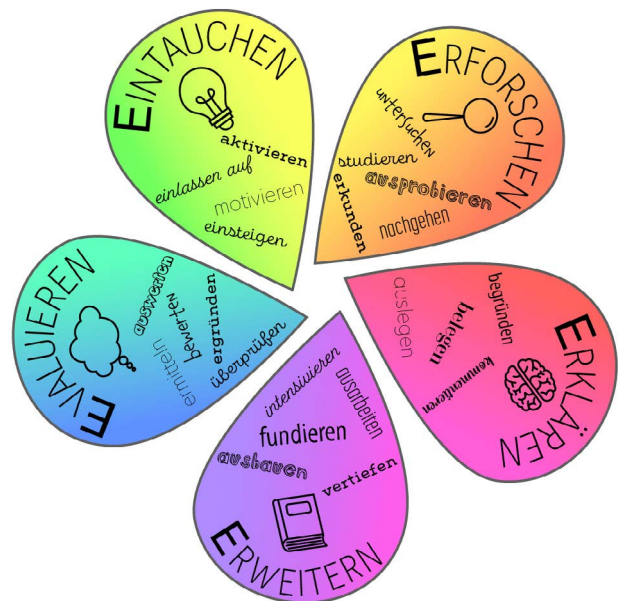
- a) den Erkundungsprozess und
- b) die Etablierung von pädagogischen Strukturen.



Die Visualisierung des Modells offeriert verschiedene Assoziationen: So könnte man die fünf Phasen als farbige Blütenblätter verstehen, die sich zu einer komplexeren Struktur, einer Blume, zusammensetzen. Eine weitere Möglichkeit wäre es, sich das Modell als eine Art Regenbogen vorzustellen, bestehend aus kleinen Wassertropfen, die sich unterscheiden, aber auch Gemeinsamkeiten haben. Diese fallen vom Himmel und fügen sich zu einem größeren neuen Tropfen zusammen. In dieser Wahrnehmung wird auch ersichtlich, was der gewählte Farbverlauf veranschaulichen soll: Ebenso wie die Farben des Regenbogens, die ineinander übergehen, können sich die einzelnen Phasen der 5E überschneiden, denn kreative Prozesse sind fließend und komplex! Jeder Mensch ist einzigartig und geht daher auf unterschiedliche Art und Weise mit Fragestellungen und Prozessen um.

Ebenso wie die Form unterschiedlich interpretiert werden kann, enthält auch die gesamte Visualisierung Freiraum zur Interpretation: Dies verdeutlichen weitere Synonyme der einzelnen Phasen – **Begriffe, die zwar nicht mit einem E beginnen**, aber dennoch ausdrücken, was der Kern der jeweiligen Phase ist. Welcher Begriff für den Betrachtenden am zugänglichsten ist, kann jede/r selbst entscheiden.

Schließlich sind die Phasen wie die Teile einer Windmühle zu sehen, ein dynamisches Ganzes: Die 5E sind ein Zyklus, den man immer wieder durchlaufen und dessen Rhythmus man an sein eigenes Tempo anpassen kann.



Achtung! Dies ist keine klassische „Schritt-für-Schritt“ Anleitung. Es sollen zentrale Aspekte und wichtige Zusammenhänge genannt und den Lesenden ein Leitfaden an die Hand gegeben werden, um Strukturen zu entwickeln, die zur eigenen Schule, zur individuellen Klasse und den jeweiligen Unterrichtsplänen passen. Das Ziel dieser Richtlinien ist es also, die Lesenden im Prozess der eigenen Reflexionen und Entscheidungsfindungen zu unterstützen, sowie konkrete Informationen zu bestimmten Themen zu präsentieren.

Der Leitfaden im Detail

Bevor es nun so richtig losgeht und wir in die Welt der *Makerspace* eintauchen, noch ein paar Hinweise dazu, wie dieser Leitfaden strukturiert ist:

Die 5E

Das eingangs erläuterte didaktische Modell der **5E** bildet die Grundlage für die Struktur der einzelnen Unterbereiche (**E**intauchen, **E**rforschen, **E**rkennen, **E**rweitern, **E**valuieren). Auf diese Weise wird en passant veranschaulicht, wie sich die 5E in ein Vorhaben, einen Prozess einbinden lassen. Die Lesenden erfahren hier am Beispiel des *Makerspace*, wie die einzelnen Phasen der 5E die einzelnen Schritte im Entwickeln eines *Makerspace* widerspiegeln und schließlich aus einzelnen Etappen ein großes Ganzes wird.

Dieses Dokument versteht sich als ein Leitfaden, der wichtige Aspekte hervorhebt, die in der jeweiligen Phase berücksichtigt werden sollten, um den eigenen *Makerspace* erfolgreich zum Leben zu erwecken. Jede der insgesamt fünf Phasen ist in drei Abschnitte unterteilt, die sich auf die drei elementaren Felder eines *Makerspace* beziehen: Gemeinschaft, Projekte & Ressourcen sowie *Space*, der tatsächliche Raum.

Gemeinschaft

Aufgrund dessen, dass ein *Makerspace* von den darin tütelnden Menschen geformt und angetrieben wird, umfassen die Hinweise unter diesem Punkt Tipps für eine produktive Zusammenarbeit und Kommunikation zwischen den Benutzenden sowie für die Kontaktaufnahme und potenzielle Kooperation mit anderen *Maker*-Gemeinschaften.

Projekte und Ressourcen

Dieses Unterkapitel gibt Hilfestellung in Bezug auf die Ausstattung Ihres *Makerspace*, inklusive empfehlenswerter Materialien. Sie enthält ebenfalls Ideen, ausgehend von Kreationen anderer *Maker*.

Space

In dieser Rubrik werden hilfreiche Überlegungen in Bezug auf die Einrichtung Ihres *Space* aufgelistet. Dabei werden stets bereits vorhandene Ressourcen berücksichtigt.

Ergänzt werden die Ausführungen mit [Links](#) und weiteren Ressourcenangaben, welche auf bereits existierende Projekte verweisen und als Inspirationsquellen dienen können. Laden Sie sich dazu das digitale Dokument herunter (siehe QR-Code im Copyright).



Professorin MABEA



Durch den Leitfaden begleitet Professorin MABEA. Sie ist sozusagen die personifizierte Umsetzung der 5E auf Luxemburgisch, denn ihr Name steht für **M**otivieren - **A**usprobieren - **B**egründen - **E**rweitern - **A**uswerten.

Professorin MABEA ist **von** einem Kind **für** Kinder erdacht worden und kann daher auch als Wegbegleiterin im forschend-entdeckenden Unterricht fungieren. In den jeweiligen Leitfäden tritt sie in unterschiedlicher Kleidung und mit passenden Accessoires auf - die *Makerspace*-MABEA trägt eine Schutzbrille und hält einen Schraubenschlüssel zum *Maken* einsatzbereit in der Hand. Auf ihrem T-Shirt signalisiert die Hand das händische Tun, das *Maken*.

Professorin MABEA gibt Tipps und Denkanstöße und äußert Ideen. Diese sind als Impulse für die Entwicklung eines Makerspace zu verstehen.

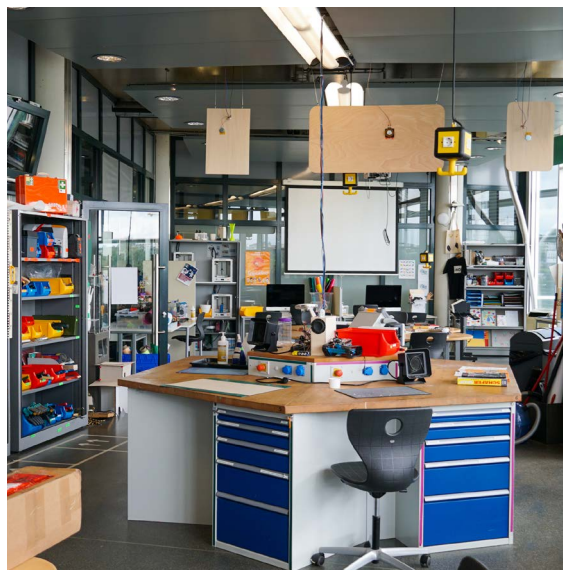


Was ist ein Makerspace?

„Unsere angeborene Fähigkeit, etwas zu schaffen und zu erneuern, macht uns zu einzigartigen Menschen [...] Das Spiel ist die früheste Form der Kreativität.“ (Holton-Fessler, 2021, S.13; Übersetzung ins Deutsche K. t. H.)

Um diesen Begriff zu definieren, ist es grundlegend, näher auf die Prozesse einzugehen, welche sich in einem solchen *Makerspace* abspielen, ebenso wie die Menschen genauer zu beleuchten, die sich an diesen Prozessen beteiligen.

Zunächst wird nun erläutert, was in einem *Makerspace* passiert. Verwurzt im Prinzip *Do-It-Yourself*, nutzen *Makers* ihr Wissen und die ihnen zur Verfügung stehenden Werkzeuge, um etwas Neues zu erschaffen: von der ästhetischen Raumverschönerung über einen praktischen Stab, der es einem ermöglicht, Früchte von höheren Ästen zu pflücken, bis zur innovativen Entwicklung eines Lichtsensors, welcher eine Straßenlaterne



einschaltet, wenn es dunkel ist. In diesem *Space* werden Projekte und Innovationen entwickelt und mit anderen geteilt, ebenso wie eigene und fremde Wege erforscht, diese anzugehen. *Making* unterstützt die Entwicklung von Kreativität und geht mit forschend-entdeckendem Lernen einher; im Luxemburgischen ist der Begriff des *Kniwwelen* ein passendes Pendant.



Ein *Makerspace* ist also der physische Ort, an dem das *Making*, das *Kniwwelen* oder Tüfteln, stattfindet und der Prozess und das Wissen mit anderen *Makers* geteilt werden können. **Der Ausgangspunkt für einen solchen Ort sind Menschen mit Ideen!** Eine Grundausstattung an Werkzeugen und Ressourcen sowie geeignete Arbeitsflächen können den Einstieg in ein solches Projekt erleichtern. Tatsächlich ist das Einrichten eines klasseninternen *Makerspace* mit z. B. recycelten Materialien in einer Ecke des Klassenzimmers jedoch ebenso eine Option.

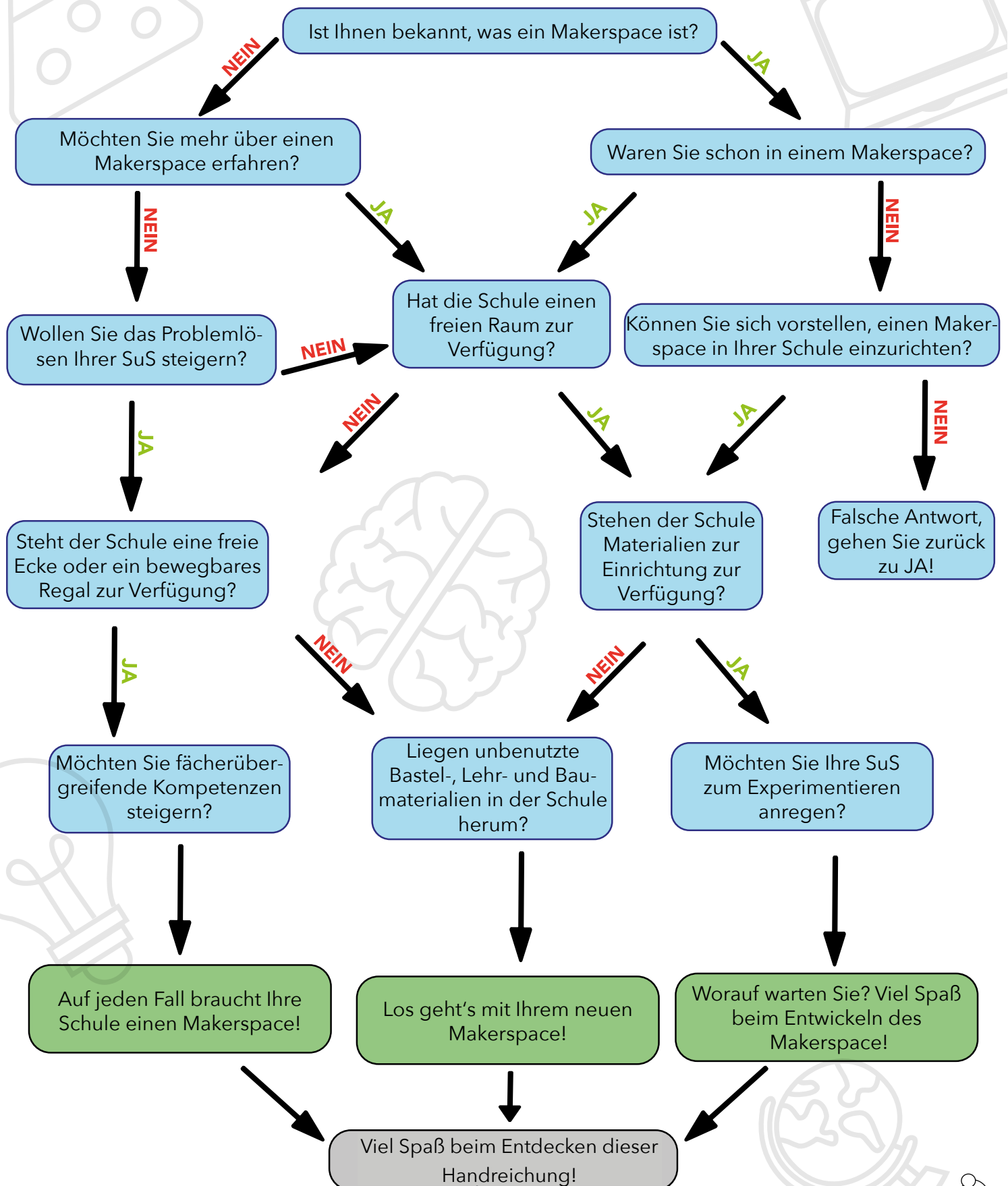


Jeder potenzielle Benutzende sollte sich an der Verwirklichung des Space beteiligen: Ein Makerspace ist immer ein kollektives Unterfangen. Alle zukünftigen Maker, seien es SuS, Lehrkräfte oder auch Familienmitglieder, sollten demnach die Möglichkeit und die nötigen Mittel haben, um sich an der Gestaltung beteiligen zu können. Es gibt unendlich viele Möglichkeiten, diverse Spaces zu schaffen. Der Space an sich hängt also immer auch mit der Gemeinschaft zusammen, welche ihn kreiert und späterhin nutzen möchte.

Die Entwicklung eines Makerspace ist kein „geschlossener“ Prozess: **Ein Makerspace ist dynamisch.** Da sich Projekte und Bedürfnisse über die Zeit hinweg wandeln, ist und bleibt der Makerspace in ständiger Veränderung und Überarbeitung.

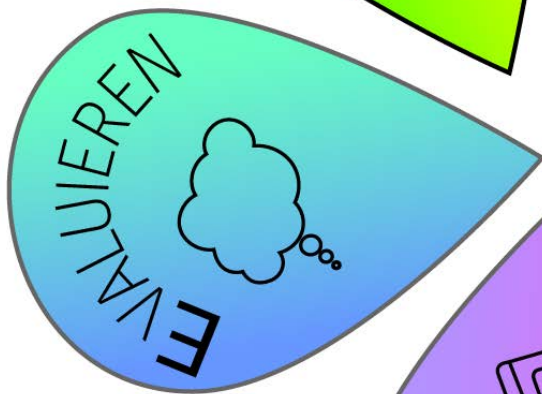
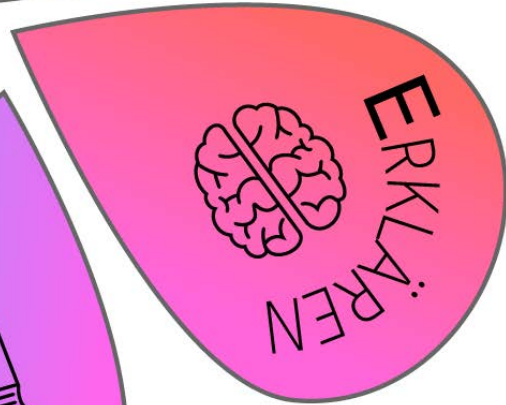
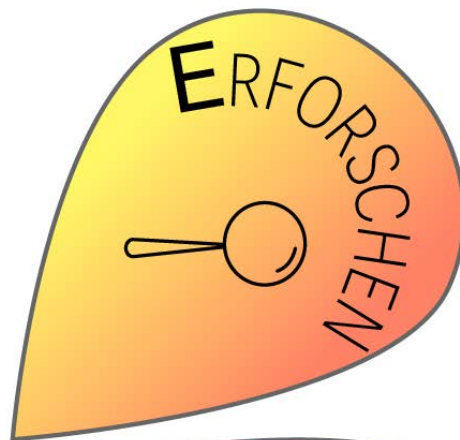


Braucht Ihre Schule einen Makerspace?



einsteigen

einlassen auf



aktivieren

motivieren

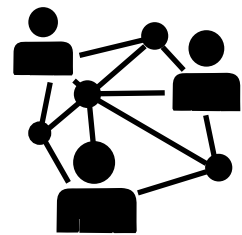
I. Eintauchen

Auf die Plätze, fertig, los... In einem ersten Schritt ist es essentiell, das Interesse der angepeilten Adressiertengruppe an der Entwicklung eines solchen *Makerspace* zu wecken sowie kollektive Wege zu finden, um einen solchen *Space* auf die Beine stellen zu können.

Diese erste Phase kann sowohl durch W-Fragen als auch von den Ideen der Beteiligten vorangetrieben werden. Nachdem Fragen und Ideen gesammelt und organisiert wurden, sollten die dazugehörigen Antworten ebenfalls festgehalten werden. Auf Basis dieser kollektiven Sammlung an zentralen Elementen und Aspekten lassen sich dann wiederum die nächsten Schritte planen.

1.1 Gemeinschaft

Los geht es! In dieser ersten Phase ist es empfehlenswert, wenn sich aus dem Kollegium eine Art „Arbeitsgruppe“ zusammensetzen würde, welche gemeinsam erste Schritte besprechen und in die Tat umsetzen würde. Hierbei sollten unter anderem folgende Faktoren diskutiert werden:



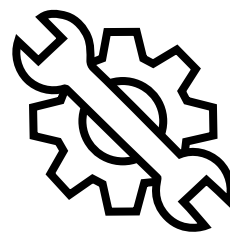
1. Die Definition der **Maker-Community**: Wer wird den *Makerspace* nutzen? Lehrpersonen, SuS, Familien, weitere Mitglieder der Gesellschaft...
2. Ein *Makerspace* ist ein offener Raum für Kreative und er sollte deren Interessen entsprechen! Was sind die **Bedürfnisse, Interessen und Motivationen** der teilnehmenden Gemeinschaft? Interessiert sich diese für einen bestimmten Bereich (z. B. Technologien, handwerkliche Elemente, bestimmte Strukturen, um einen Schulgarten zu bauen, Spielzeug eigenständig herzustellen...)? Soll der entworfene *Makerspace* dazu dienen, neue didaktische Prinzipien auszuprobieren? Mögliche Mittel, um die Interessen und Ideen der *Community* zu sammeln, sind Treffen, eine Art „offener Briefkasten“ oder auch Umfragen zu erstellen. Aus den Ideen und Wünschen, welche an dieser Stelle geäußert werden, sollte in einem nächsten Schritt eine organisierte Liste erstellt werden. Daraufhin folgt eine Phase der Überlegungen, in welcher sich damit beschäftigt werden sollte, auf welche Art und Weise der *Makerspace* diesen Ansprüchen gerecht werden könnte.
3. Wie kann die **Beteiligung** der einzelnen Agierenden bei der Etablierung des *Space* koordiniert werden? Kann abgeschätzt werden, wie viele Stunden pro Woche dafür aufgewandt werden, bis das *Space* einsatzbereit ist? Und danach? Gibt es eine Möglichkeit, die verschiedenen Ebenen des Interesses und der Verfügbarkeit jeder einzelnen teilnehmenden Person zu koordinieren?

4. Die Rolle der **Moderierenden**: Eine Person oder auch Personengruppe sollte die Entwicklung eines kontinuierlichen Programms (*Maker-Messen*, Workshops, Familientage) im Space koordinieren, Aufgaben wie die Wartung der Werkzeuge, der Ressourcen oder auch des Space an sich sowie die innere und äußere Kommunikation organisieren etc. Hier könnte

in die Runde gefragt werden, wer gerne diese höchst wichtige organisatorische Rolle übernehmen und somit den anderen Beteiligten einen immer einsatzbreiten Space garantieren würde. Denkbar ist auch, diese Rolle nach einem zuvor definierten Zeitraum (beispielsweise pro Schuljahr oder alle zwei Jahre) zu rotieren.

1.2 Projekte und Ressourcen

Lasst uns entdecken! Was passiert bereits in der Umgebung der eigenen Schule? In dieser ersten Phase bietet es sich an, nach anderen Maker-Schulen, Vereinen, Kunsthandwerksmessen, Spaces und weiteren Beispielen für die Integration des Makerspace in bestehende Schulfächer etc. zu suchen. Anbei findet sich eine Auswahl an Links zu verschiedenen Projekten, welche hilfreich bei dieser Etappe sein könnten.



[Luxemburger Partnerschulen von BeeCreative](#) mit einem Makerspace sind: Rood/Syre; Dudelange; Lintgen und Rosport-Mompach.



[Base1](#)



Ein Makerspace, der für 8 bis 30-Jährige auf dem Forum GeeseKnäppchen zugänglich ist. Die Anmeldung und Nutzung sind kostenlos. Vor Ort stehen den *Makern* zahlreiche Ressourcen von 3D-Druckern über Roboter bis zu Nähmaschinen zur Verfügung. Die Coaches unterstützen die *Maker* bei der Verwirklichung eigener Projekte. Zusätzlich werden regelmäßig Workshops zu diversen Themen angeboten.

[Mini MakerFaire Luxemburg \(2019\)](#)

Hier besteht die Möglichkeit, sich ein Bild über die MiniMakerFaire zu machen.



[Make it asbl](#)



make it

Dieser Verein unterstützt die Maker-Bewegung in Luxemburg durch verschiedene Projekte.

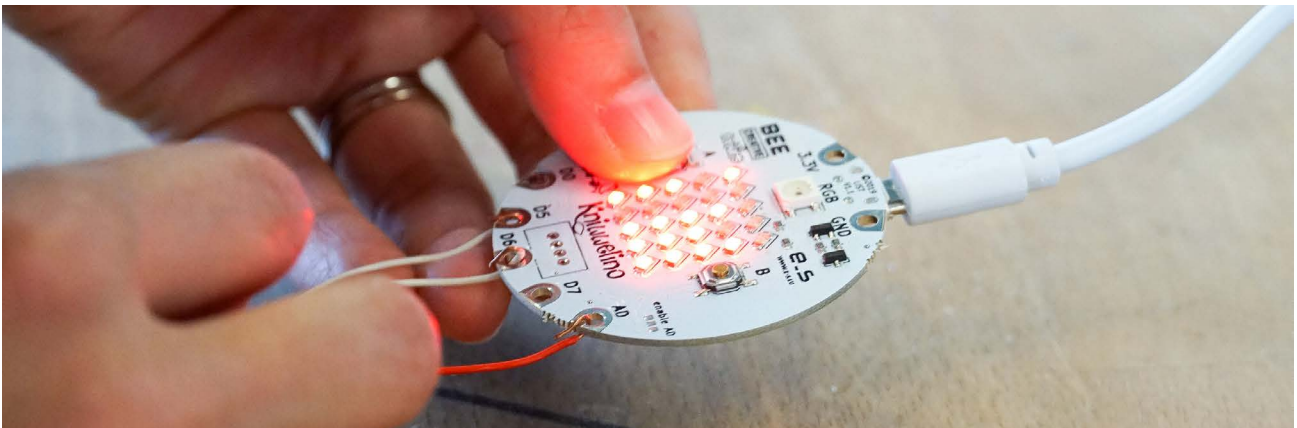
Ganz grundlegend ist, das Interesse der Gemeinschaft für den *Makerspace* zu wecken!

Dies kann beispielsweise durch das Teilen von Projekten und Kreationen anderer *Maker* geschehen, die Inspirationen für den eigenen *Makerspace* liefern.

Es besteht ebenfalls die Möglichkeit, die Entwicklung eines *Makerspace* in den Unterricht zu integrieren und somit die SuS für den zukünftigen *Makerspace* zu begeistern. Um weitere Personen der Schulgemeinschaft für das Projekt anzuspornen, könnte z. B. eine Ausstellung in den Schulfluren erstellt werden, welche die Ideen und Kreationen von SuS, Lehrkräften etc. veranschaulicht und so für die Etablierung eines solchen *Makerspace* wirbt.

In Besprechungen und Konferenzen des Kollegiums könnte das Thema ebenfalls angesprochen werden, um weitere Lehrpersonen der Schule mit ins Boot zu holen. Eine letzte Idee wäre die Einbettung des Projektes in den Schulentwicklungsplan (PDS).

„Unabhängig von Ihrem Budget ist der Schlüssel zu einem erfolgreichen Programm, alle an einen Tisch zu bekommen.“ (Meyer, 2017, S. 34; Übersetzung ins Deutsche K. t. H.)



Wie bereits im Vorfeld erwähnt wurde, ist ein *Makerspace* in seiner Gestaltung sehr vielfältig und daher schwer definierbar; entscheidend ist, dass der individuelle *Makerspace* den Ideen, Bedürfnissen und Kapazitäten der Beteiligten entspricht. Daher sind auch die Ressourcen und Materialien, welche genutzt werden können, vielfältiger Art. Zu den Ressourcen/Materialien können z. B. High-Tech- sowie Low-Tech-Werkzeuge gehören. Auch Menschen zählen zu den Ressourcen, wie z. B. spezifisches Fachpersonal für die Verwendung bestimmter Werkzeuge und Materialien. Um eine angemessene Auswahl an tatsächlich nötigen Ressourcen und Materialien zu erstellen, hier ein paar Fragen, welche zur Anregung dienen sollen:

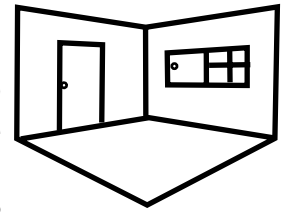
- Was und wer würde idealerweise in dem *Makerspace* eingebaut/eingebunden werden und warum?
- Welche dieser Ressourcen müssen ab und an einer Wartung unterzogen werden? Wird es eine dauerhafte Finanzierung geben?



Stellen Sie sich bitte kurz vor.

Ich bin Sarah Dell'Aera und arbeite jetzt seit rund 4 Jahren beim SNJ im Makerspace Base1. Ich bin Diplom-Erzieherin und habe einen Master in der Psychologie. Auf der Suche nach einer Tätigkeit, bei der ich Kinder stärken und unterstützen kann, bin ich beim SNJ und im Base1 gelandet. Kreatives Arbeiten, die Förderung von Kompetenzen und die Unterstützung von selbständigem Arbeiten sind mir wichtig - und das verbinde ich auch mit einem Makerspace. Im Base 1 bin ich Projektleiterin, koordiniere unser Team sowie die Coaches und bin Ansprechpartnerin für alle Anfragen von außen.

1.3 Space



Wo ist unser Makerspace? Wo sollte im besten Falle der neue Makerspace verortet werden und warum genau an diesem Ort?

Je nach verfügbarem Platz und den nutzbaren Ressourcen und Materialien ebenso wie den spezifischen Bedürfnissen und Anforderungen der Nutzenden kann ein Makerspace unterschiedliche Formen annehmen:

- eine auserkorene Ecke im eigenen Klassensaal, welche mit recyceltem Karton, Farben und Stiften bestückt ist,
- ein Teil der Bibliothek, welcher mit ein paar Werkzeugen ausgestattet ist und wo regelmäßige Maker-Sessions stattfinden können,
- ein spezifischer Raum in der Schule, welcher speziell der Entwicklung kreativer Projekte gewidmet ist und über eine Vielzahl an Materialien verfügt, die von mehreren Personen gemeinsam genutzt werden können.
- Weitere Ideen für Raumkonzepte finden Sie [hier](#).

Alle diese Optionen haben Vor- und Nachteile in Bezug auf Wartung, Kosten und Möglichkeiten. In jedem Fall ist es sinnvoll, sich im Vorfeld darüber zu informieren, ob es Räume im Schulgebäude gibt, welche leer stehen und genutzt bzw. umgestaltet werden dürfen.

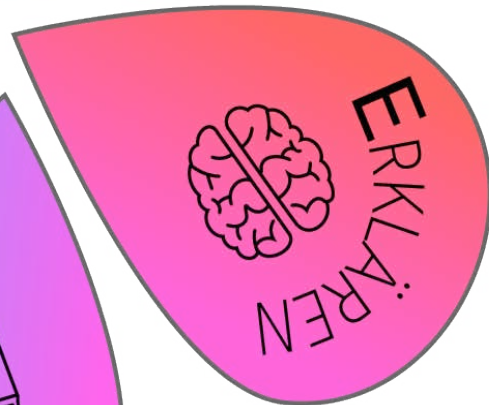
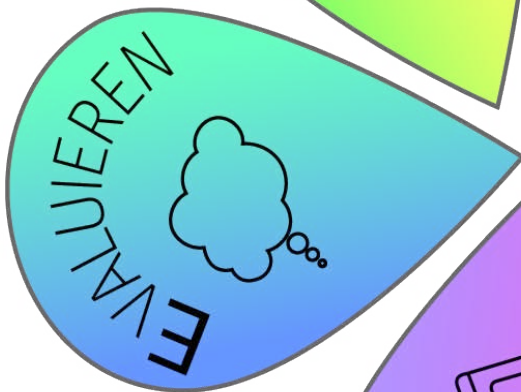
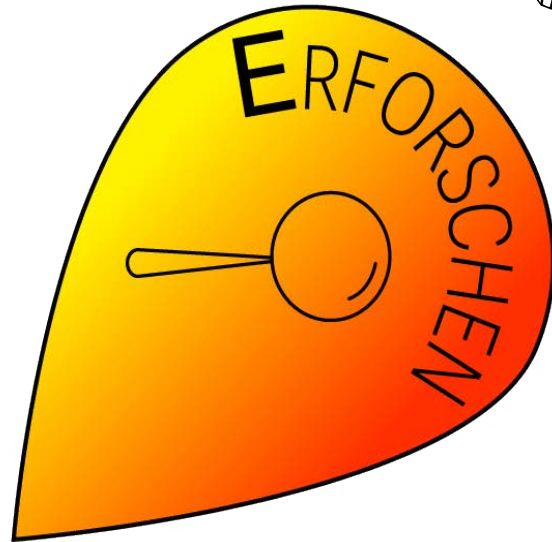
Ein Makerspace muss nicht unbedingt viel Geld kosten, um funktional zu sein.

Um einen Low-Budget-Makerspace zu schaffen, können Secondhand-Geräte, recycelte Materialien, Restbestände von Bastelaktivitäten, Brettspiele oder auch Elektronik aus dem Schnäppchenmarkt erworben werden. Das Wichtigste ist, sie gezielt auszuwählen und späterhin tatsächlich auch zu nutzen! Die Frage danach, was die SuS anhand der ausgewählten Materialien im jeweiligen Makerspace lernen, kann ebenfalls einen wichtigen Gedankenprozess darstellen.



untersuchen

ausprobieren



nachgehen

erkunden

studieren

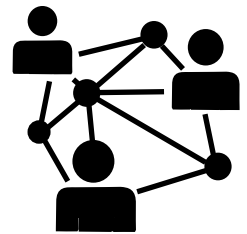
2. Erforschen

Ein Makerspace für unsere Schule... Nachdem nun eine Arbeitsgruppe von Personen gebildet wurde, welche die Etablierung eines *Makerspace* federführend voranbringen möchte, sowie Ideen zusammengetragen, Überlegungen und Wünsche artikuliert wurden und dies alles bestenfalls schriftlich/visuell festgehalten worden ist, kann das Vorhaben nun auf alle Nutzenden ausgeweitet werden, die bei der Planung des eigentlichen *Space* helfen können. Diese Personen sollten erneut darüber befragt werden, was für sie wichtig und relevant ist, und ebenso auch darüber, was ihnen irrelevant oder vernachlässigbar erscheint.

Nun ist der Zeitpunkt gekommen, wichtige grundlegende Entscheidungen zu treffen. Ausgehend von allen Inspirationsquellen sollten jene Strukturen und Prinzipien ausgewählt und festgelegt werden, welche auf den Kontext der eigenen Schule anwendbar sind. Das Ziel dieser zweiten Phase ist die Fixierung einer grundlegenden Konzeption, damit mit der praktischen Umsetzung begonnen werden kann.

2.1 Gemeinschaft

Seid ein Team! Um einen *Makerspace* schaffen zu können, muss als Team gearbeitet werden. Vor Beginn der konkreten Arbeitsphasen sollte festgelegt werden, wer was gut kann. Aufgaben sollten klar identifiziert und nach ihrer Relevanz, persönlichen Interessen und Fähigkeiten geordnet werden.

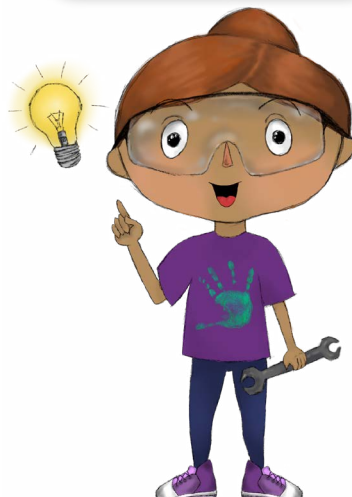


Wer mag...

die Lehrpersonen
einweisen, wie der
Space genutzt wird?

ein Ordnungskonzept
ausarbeiten?

passende
Materialien suchen
und anschaffen?



Möbel bauen/kaufen?

den Space dekorieren
und einrichten?

die Kommunikation
innerhalb der
Teammitglieder
koordinieren?

den Umgang mit
Low- oder High-
Tech-Werkzeugen
unterrichten?

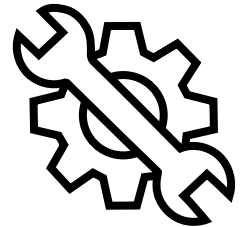


Welche Nutzungsregeln sind notwendig und warum? Sicherheit, Reinigung, Zeitplan – alles, was die Nutzung des Space intuitiver, motivierender und zugänglicher macht, sollte bedacht werden. Die Sicherheits- und Ordnungsregeln, welche im *Makerspace* eingehalten werden müssen, können gemeinsam mit den SuS ausgearbeitet werden. Somit werden sie von Anfang an mit in den Entwicklungsprozess eingebunden und es fällt ihnen später leichter, die eigens erstellten Regeln zu respektieren.

2.2 Projekte und Ressourcen

Lasst Eure Phantasie spielen... Im Folgenden werden vier Bücher und diverse Ressourcen vorgestellt, welche als eine Art Impulsgeber verstanden werden sollen. Bei den hier ausgewählten Büchern und Materialien handelt es sich um gängige Low- und High-Tech-Ressourcen, die häufig in kreativen Räumen verwendet werden. Sie decken ein breites Spektrum an Themen ab und reichen von

grundlegenden Fertigkeiten wie beispielsweise Nähen und Seifen sieden bis hin zu anspruchsvolleren Aufgaben wie dem Entwerfen von Objekten für den 3D-Druck. Eine inspirierende Quelle zum Stöbern könnte die Fachzeitschrift „Make“ sein.



Hightech

Computer & Tablets
Internetverbindung
3D-Drucker/-Stifte
Elektronische Bauteile & Zubehör:
Widerstände, Kondensatoren,
Schalter, Displays, integrierte
Schaltkreise, LED-Leuchten,
Sensoren
Kniwelinno, Arduino oder
Raspberry Pi
Roboter für Kinder

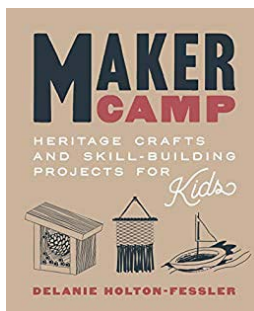
Basteln

Farbe, Aquarell,
Temperafarben
Pinsel
Knete & Ton
Perlen
Glitzer
Klebepistole
Schaumstoff
Ecoline
Pfeifenreiniger

Diverses

LEGO & Co.
Cricut-Maker
Nähmaschine, Knöpfe, Nadeln
Gummiband
Töpfe, Pfannen & eventuell
eine Kochplatte für
Kochprojekte
1-Euro-Shopartikel: Bommeln,
Aufkleber...

Holton-Fessler, Delanie
(2021): Maker Camp.
Heritage Crafts and Skill-
Building Projects for Kids.
Roost Books: Boulder



Graves, Colleen (2016):
The Big Book of Makerspace
Projects. Inspiring Makers to
Experiment, Create, and Learn.
McGraw-Hill Education: New York



Ingold, Selina (2019):
Chance Makerspace.
Making trifft auf Schule.
Kopaed: München



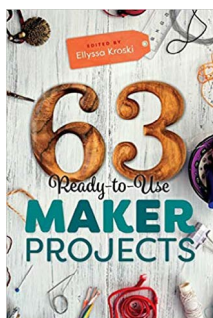
Schreibwaren

Stifte
Marker, Buntstifte,
Radiergummi,
Papier, Karton
Büroklammern & Pins
Hefter, Klebeband
Schere
Klebestift

Handwerkzeug

Werkzeugkasten
Schutzbrille & Handschuhe
Schrauben, Bolzen, Nägel
Schraubenschlüssel, Muttern
Bandmaß, Zange
Holzhammer
Schraubendreher, Klammer & Bits
Farbroller
Hammer, Bohrer
Wasserwaage
Meißel

Kroski, Ellyssa (2018):
63 Ready-to-Use Maker
Projects. ALA Editions:
Chicago



Kleinzeug

Plastikbecher
Zeitungen
Flaschenkorken &
Verschlüsse
Stoffreste
Materialien aus der
Natur: Stöcke, Steine,
getrocknete Blätter, Holz



Sarah Dell'Aera

Was war bisher Ihr spannendstes Erlebnis?

Ein Highlight ist auf jeden Fall das Makerfest hier im Forum, bei dem jedes Jahr hunderte Kinder uns besuchen. Da ist immer etwas los! Für mich persönlich sind die Arbeit hier im Makerspace und die konkrete Interaktion mit den Kindern und Jugendlichen am spannendsten. Ich mache manchmal eigene Projekte, bei denen sich Kinder einklinken können. Es entsteht ein lockeres Miteinander und es entstehen schöne gemeinsame Momente. **Es kann ganz einfach sein, etwas zu machen!**

Anhand der Überlegungen aus Phase eins und der im Vorfeld angeführten Inspirationsquellen kann zu diesem Zeitpunkt also nun festgelegt werden, was tatsächlich an Material und Ausrüstung nötig ist, um loslegen zu können.

Vorteilhaft ist, dass normalerweise bereits ein Großteil der benötigten Materialien in den Schulstrukturen verfügbar sein wird und nur wenige weitere Ressourcen/Materialien hinzu gekauft/besorgt werden müssen.

Hier sollte wie folgt vorgegangen werden:

- Was wird auf jeden Fall/als Erstes benötigt? Fangen Sie klein an!
- Welche Materialien und Ressourcen stehen bereits zur Verfügung (z. B. Bastelmaterial, Papier und Plastik, das Sie recyceln können, Arbeitstische...)? Legen Sie eine Liste an – und dann überlegen Sie, was Sie hiervon wirklich gebrauchen können, um zu vermeiden, dass Sie für den *Makerspace* unnütze Gegenstände

und Materialien einfach nur deshalb ansammeln, weil sie schon da sind (denn das kostet Stauraum).

- Nun sollte alles ermittelt werden, was noch zugekauft oder neu aufgestellt werden muss, z. B. Materialien, Mobiliar etc.
- Ein weiterer Schritt besteht darin, nach Institutionen und Händlern zu suchen, welche sich in der Umgebung der Zielschule befinden und unter gegebenen Umständen einige Artikel spenden könnten oder von denen Objekte secondhand erworben werden könnten.
- Nach den Schritten der Planung sollte dann ermittelt werden, welche Materialien und Ressourcen tatsächlich erworben oder einkalkuliert werden können und welche nicht. Warum ein bestimmter Artikel oder eine bestimmte Ressource nicht aufgetrieben oder erworben werden kann, sollte ebenfalls festgehalten werden.

2.3 Space

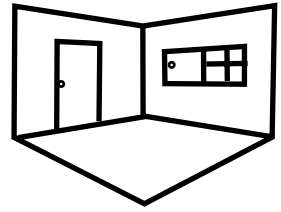
Die spätere Nutzung des Raumes legt seinen Aufbau mit fest. Der Aufbau/die Ausrichtung des *Space* kann also von den Anforderungen einiger Projekte geleitet werden, mit denen das *Makerspace*-Projekt begonnen werden soll.

Für das Design des *Space* ist es hilfreich, eine Liste von Aktivitäten zu erstellen, die voraussichtlich im *Makerspace* stattfinden werden: Werden Präsentationen abgehalten? Werden Arbeitstische benötigt? Ablagen? Ein Ruhebereich? Eine Bibliothek? Ein Internetanschluss? Wasserquellen?

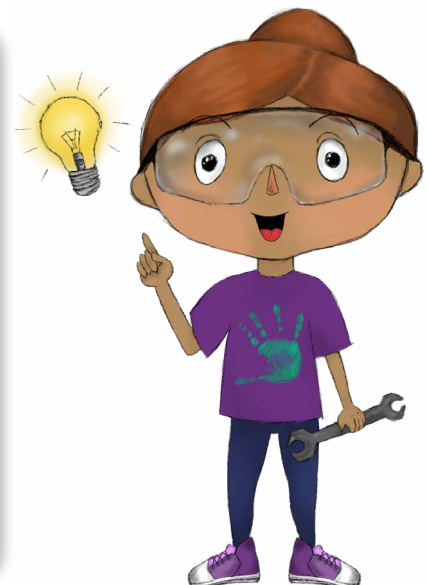
Vielleicht wurde in der vorangegangenen Phase beschlossen, bestimmte Räumlichkeiten umzugestalten, z. B. einen Lagerraum, der nicht sehr oft genutzt wird, oder aber auch eine Ecke des Schulhofs, des Klassenzimmers etc. Ist dieses Unterfangen tatsächlich in die Tat umsetzbar? Wenn ja: Wie?

Der eigene *Space* sollte sich bildlich vorgestellt werden und Ideen sollten mit den anderen Beteiligten besprochen werden.

Je mehr Leute sich beteiligen können, desto mehr wird der Space später auf die schulinternen Bedürfnisse abgestimmt und für die konkreten Belange unterstützend empfunden! Eine Möglichkeit wäre es z. B., verschiedene Optionen mit Hilfe von physischen Modellen auszuarbeiten und zu visualisieren. Um die SuS ebenfalls in den Prozess miteinzubinden, könnten diese Zeichnungen anfertigen oder aber auch farbige Modelle aus Knete oder Lego bauen. Es besteht ebenfalls die Option, computergestützte Designvorschläge zu erstellen, um dann konkrete Pläne auszuarbeiten, welche auf den ersten Entwürfen aufbauen. Das spätere Dekorieren spielt ebenfalls eine wichtige Rolle und sollte bereits zu diesem Zeitpunkt mit integriert werden. Die Dekoration sollte als ein Teil des Schaffensprozesses angesehen werden.

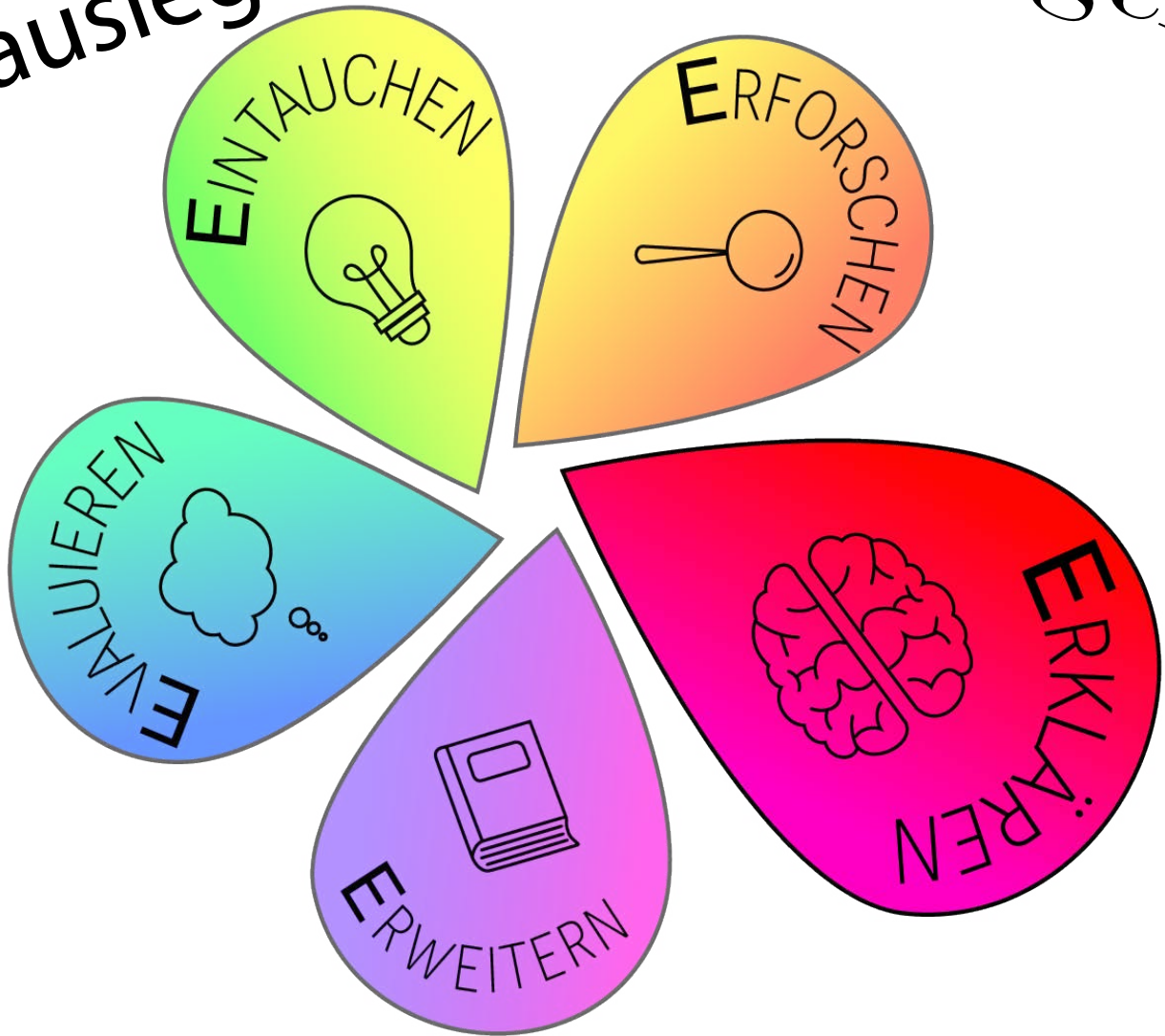


Ein *Space* ist individuell nach unterschiedlichen Aspekten gestaltbar. Dabei sollte immer bedacht werden, dass die Ausstattung und Aufmachung des Raumes eine wichtige Rolle einnimmt und sie deshalb gut durchdacht sein sollte. Dementsprechend sollte auch die Planung und Gestaltung des *Makerspace* so erfolgen, dass sie die spätere Nutzung ermöglicht und unterstützt sowie den Lern- und Entwicklungsprozess der darin arbeitenden Personen nachhaltig fördert. Vertiefend zum didaktischen Ansatz und der Umsetzung von „Pop-Up-Makerspaces in Schulen“ siehe den gleichnamigen Artikel von Eva-Maria Hollauf und Sandra Schön (2020).



auslegen

belegen



kommentieren

BEGRÜNDEN

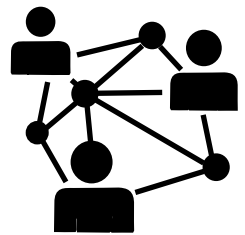
3. Erklären

Zum Leben erwecken... Zu diesem Zeitpunkt kann der bisher nur fiktiv geplante *Makerspace* endlich in die Realität umgesetzt und die gewonnenen Ideen und Pläne können mit allen Beteiligten geteilt werden.

Ziel dieser Phase ist es, den kollaborativen Aufbau und die Nutzung des Raums sowie die Entwicklung der ersten Klassen- und Schulprojekte zu unterstützen. Diese können dann zugleich auch als Testlauf des Raumes dienen; seien Sie also nicht enttäuscht, falls es anfangs noch ein wenig hakt – dies ist immer auch eine gute Gelegenheit zur weiteren Feinjustierung Ihres *Makerspace*.

3.1 Gemeinschaft

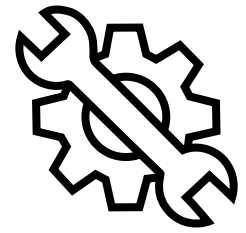
Teilt Eure Ideen! Nun ist es wichtig, dass eine Person aus der Schulgemeinschaft eine moderierende Rolle übernimmt: Sie wirbt für die Nutzung des Raums, informiert über die Nutzungsregeln und koordiniert Materialien und den *Space* an sich:



- Es wird ein Zeitplan benötigt, über welchen Reservierungen für die Nutzung des Raums abgewickelt werden können. Es wäre z. B. aber auch interessant, feste Zeitpunkte zu fixieren, an denen der Raum ohne vorherige Terminbuchung offen für alle zugänglich ist (*Open Doors*). So können Personen mit ähnlichen Interessen einen Raum gleichzeitig nutzen, um Ideen auszutauschen und neue Projekte gemeinsam zu entwickeln. Eine Möglichkeit wäre es, einen Kalender neben der Tür zum *Makerspace* zu platzieren, um Einschreibungen tätigen zu können. Ein Online-Kalender bietet demgegenüber eine bessere Handhabung; zugleich bedarf es hier aber in der Regel auch jemanden, der diesen Online-Kalender pflegt und die Terminvergabe koordiniert.
- Die Führung einer gemeinsamen offenen Liste, in der Lehrkräfte Ressourcen (Material, Schulungen, Infos...) eintragen und um Unterstützung bitten können, wäre von Vorteil. Wie wäre es z. B. mit *Googledocs*, *Microsoft Teams* oder einem anderen einfach zu nutzenden *Tool* zu arbeiten, welches die Zusammenarbeit fördert (und ggf. bereits im Kollegium zum Einsatz kommt)?

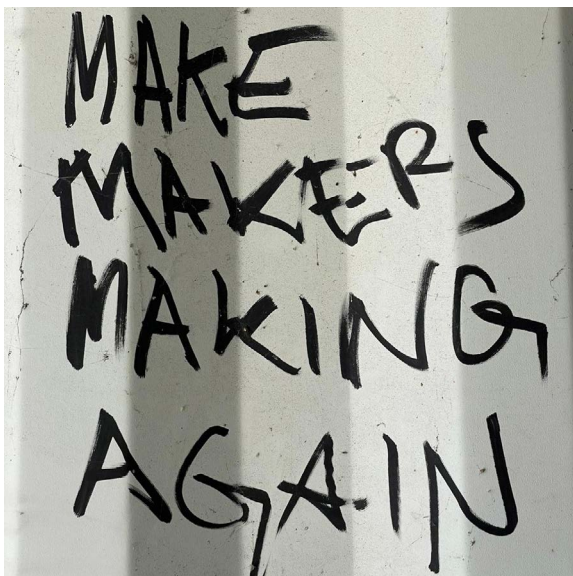


3.2 Projekte und Ressourcen



Makers gonna make! Um den *Makerspace* zum Laufen zu bringen, kann ein Aufruf zur Entwicklung eines gemeinschaftlichen Projekts an der Schule gestartet werden oder ein Projekt geteilt werden, welches mit einer Schulklasse bereits durchgeführt wurde. Die Vorstellung von Projekten Anderer kann eine Möglichkeit sein, sich mit dem Raum und den Werkzeugen vertraut zu machen und den Raum ein erstes Mal auf eine spielerische Art und Weise kennen zu lernen und so zu entdecken, wie man diesen selbst mit seiner Klasse nutzen könnte. Die unten angeführte Liste kann hierbei eine Hilfestellung sein. Um die Liste visuell ansprechend zu gestalten, sind *Links* zu Videos von verschiedenen bereits durchgeführten Projekten rund um die Thematik des *Makerspace* enthalten. Diese sollen wiederum als Inspiration verstanden werden und nicht als zwingend durchzuführende Projekte.

Zusätzlich gibt es zu jedem Projekt Vorschläge für die Einführung in die Unterrichtseinheiten sowie für Erweiterungen, immer in Bezug auf die im Lehrplan verankerten Kompetenzen von Zyklus 1 bis 4. Die geförderten Kompetenzen zielen nicht nur auf die Naturwissenschaften „la découverte du monde par tous les sens“ (C1) und „éveil aux sciences“ (C2 bis C4) ab, sondern beziehen sich auf alle Bereiche des Lehrplans.



Die Projekte innerhalb eines jeden Themas sind von niedrigeren zu höheren Anforderungen gestaffelt, sowohl was den Einsatz von Technologien als auch die Motorik der Kinder betrifft. Sie können alle an die SuS und die Verfügbarkeit von Materialien und Ressourcen angepasst werden. Aus diesem Grund sind keine Zyklen angegeben, da es sich um offene Ideen handelt, die an individuelle Bedürfnisse adaptiert werden können.



KONSTRUKTIONEN

Das Bauen von dreidimensionalen Gebilden macht Spaß und ist für eine Vielzahl von Situationen nützlich, da es eine der häufigsten Arten ist, mit welcher wir täglich Dinge erschaffen! Wer hat nicht schon einmal ein Regal aus dem Baumarkt aufgebaut? Das Ausprobieren und Testen rund um das Bauen von Elementen wird den SuS dabei helfen, physikalische Prinzipien, die den Kräften und der klassischen Dynamik zugrunde liegen, auf praktische Art und Weise zu verstehen. Außerdem können bereits die Kleinsten eine Konstruktion bauen und die Gesetze der Physik dabei entdecken.

Wie bleibt ein Turm aufrecht stehen?



Hier kann es interessant sein, die SuS dazu anzuregen, sich mit den Anforderungen an den Tätigkeitsbereich der Ingenieurskunst zu beschäftigen und selbst zu kleinen Ingenieurinnen und Ingenieuren zu werden. Mithilfe von klassischen Märchen wie beispielsweise „Die drei kleinen Schweinchen“ könnte den SuS das Thema von Strukturen und Gebäuden näher gebracht werden und eine Einführung in die Thematik stattfinden. Dann beginnen die SuS selbst mit Materialien zu experimentieren. Zum Ausprobieren können ganz gewöhnliche Materialien wie Knete und Stöckchen genutzt werden. Wie kann man den Turm verstärken? Wieviel Gewicht hält er aus? Hält er auch starkem Wind stand?



Überlebensunterkunft

Dieses Projekt kann auch im Freien stattfinden: Eine Herausforderung im Zusammenhang mit Konstruktionen kann darin bestehen, einen Unterschlupf zu bauen, in dem sich die SuS verstecken können. Dazu können die im Wald, Pausenhof oder auf dem Feld zur Verfügung stehenden Materialien genutzt werden. Dieses Video enthält ein Beispiel dafür, wie eine Gruppe von Kindern zusammenarbeitet, um die Schwierigkeiten zu überwinden, auf die sie beim erstmaligen Bau eines einfachen Unterschlupfs stoßen. Sobald die SuS in die Welt der Konstruktionen eingeführt wurden, können sie im Außenbereich der Schule einen Blick auf das Gebäude werfen und dessen Gestaltung sowie statischen Eigenschaften erkunden. Diese Phase der Erforschung kann auf weitere Konstruktionen in der Umgebung ausgeweitet werden. Wichtig ist, dass die SuS hierbei aktiv entdecken und sich darin üben, wie sie diese Konstruktionen beschreiben können (verbal und non-verbal).

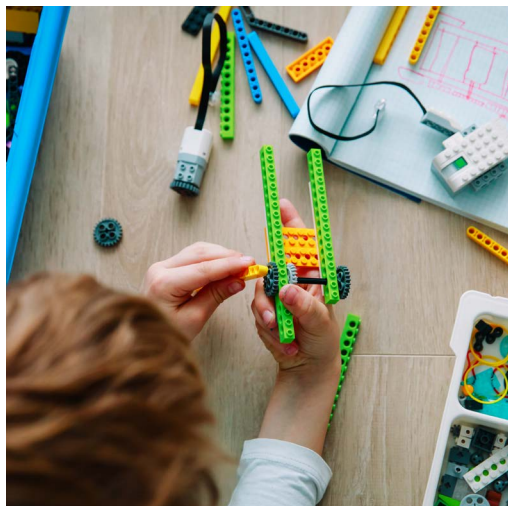
Woran erkennt man, dass ein Ast das Gewicht eines Kindes aushält? Was macht Strukturen stabil? Ausgehend von diesen Beobachtungen kann dann ein eigener Unterschlupf in

echter Größe entworfen werden. Diese Phase des Entwerfens sollte unbedingt dokumentiert werden. Diese Aktivität kann erweitert werden, indem die Kinder herausgefordert werden, über neue Unterschlüpfе für verschiedene Funktionen nachzudenken, z. B. solche, die auch vor Regen oder Sonne schützen. Zusammen als Klasse können auch Experimente entworfen werden, um zu überprüfen, wie das Verändern der Winkel und der Form der Konstruktionen ihre Eigenschaften, vor allem die Stabilität, beeinflussen. Der fertige Unterschlupf kann für eine Vielzahl an Folgeaktivitäten genutzt werden.





Gebäude müssen so konstruiert werden, dass sie gegen natürliche Gefahren, wie z. B. Stürme und Erdbeben, resistent sind. Wenn Gebäude entworfen werden, müssen zunächst Prototypen entwickelt und getestet werden. Hiervon handelt das Video von Justin, einem Kind, das erklärt, wie es die Methoden der Basisisolierung und des Schwingungsdämpfers vergleicht, um die Widerstandsfähigkeit eines Gebäudes gegen Erdbeben zu überprüfen. Ebenso können die SuS Informationen zu diesem Thema recherchieren, Prototypen entwerfen und diese testen. Anschließend könnte z. B. im Plenum diskutiert werden, was ein Experiment zuverlässig macht (und was nicht) und welche Teile des Experiments für die realen Umstände stehen. Die SuS können in dieser Phase in Gruppen arbeiten, im Internet nach Ressourcen und Informationen suchen oder gar selbst versuchen, eine Person mit entsprechender Expertise einzuladen, der sie ihre Fragen stellen können. Schlussendlich kann diese Aktivität auch mit Inhalten aus dem Bereich der Geografie, wie etwa Ursachen von Erdbeben, verknüpft werden.



iStock

IDEEN RUND UM DEN SCHULGARTEN

Gartenarbeit ist eines der tollsten Dinge, die man mit Kindern durchführen kann. Dabei werden ihre Planungsfähigkeiten und ihre Motorik gefördert, während sie mehr über Pflanzen, deren Lebenszyklen, das Herstellen von Nahrungsmitteln und die Umweltbedingungen, die das Wachstum beeinflussen, lernen. Und wie jede Person, welche mit dem Gärtnern beginnt, werden alle am Projekt Beteiligten feststellen können, dass es viele Werkzeuge gibt, von Rankenhilfen für Bohnen bis hin zu Bewässerungssystemen, welche eigenständig entworfen und gebaut werden können und dazu beitragen, dass die Ernte und das Wachstum der Pflanzen verbessert werden. Die aufgelisteten Projekte geben Ideen für Produkte und Programme, die bei der Arbeit im Schulgarten hilfreich sein können. Weitere Ideen und Projekte rund ums Thema finden Sie in unserem Leitfaden „Schulgarten“. Dieser leitet Sie vom Pflanzen bis hin zum Ernten von Früchten und Gemüse.



iStock



[Trittsteine](#)



Ein Spaziergang im Garten ist immer entspannend, aber er kann im Chaos enden, wenn man mit schmutzigen Schuhen ins Schulgebäude zurückkommt. Eine tolle Idee für Vorschulkinder ist es, ihre eigenen Trittsteine für die Gemüsebeete zu dekorieren. Die Umsetzung dieses Projektes ermöglicht es also, etwas über die verschiedenen Gesteine aus der Region und über die Verwitterung der Materialien, zu erfahren. Kinder können auch etwas über grundlegende Formen, Symmetrien, Farben, usw. lernen. Sie werden stolz sein, zu sehen wie die älteren Kinder ihre Meisterwerke im Garten bewundern!

[Insektenhotel](#)



Insekten können von sehr großem Nutzen im Gemüsegarten sein, warum also nicht Nester bauen, die an ihre Größe und Nahrungsbedürfnisse angepasst sind? Vor Beginn des Projektes bedarf es einer geeigneten und artengerechten Struktur und passenden Materialien. Es sollte ebenfalls bedacht werden, ob die jeweiligen Insektenarten genügend Nahrung in der Umgebung finden und welche Art von Pflanzen sie bevorzugen. Der Bau des Insektenhotels geht also mit dem Anlegen eines insektenfreundlichen Beetes oder Gartenbereiches einher. Dieses Video gibt ein Beispiel, wie das Hotel aussehen könnte. Durch das Lernen über die Insekten werden die SuS auch ihre Klassifizierungs- und Identifizierungsfähigkeiten verbessern und etwas über die verschiedenen Lebenszyklen und den Körperbau der Krabbeltiere lernen. Der Einsatz eines Bestimmungsbuches kann sich als sinnvoll erweisen. Noch aktivierender und das konkrete Erleben der SuS einbeziehend ist die Erstellung eines eigenen (ggf. digitalen) Insektenführers für die Schule.



[Hacke deine Pflanze!](#)

Arduino ist eine Open-Source-Elektronikplattform mit überschaubarer Software und Hardware, welche in Bildungseinrichtungen weit verbreitet ist. Das Video ist ein Tutorial, in dem man entdecken kann, wie die Feuchtigkeit von Erdbeeren mit Arduino ONE kontrolliert werden kann. Es gibt viele Möglichkeiten, dieses Projekt in den Schulgarten zu integrieren: Dieser Sensor kann Daten liefern, die für ein selbst entworfenes wissenschaftliches Experiment benötigen werden, er kann in Wetteraktivitäten integriert werden, usw.

MUSIK MACHEN

Die Auseinandersetzung mit dem Musizieren unterstützt die Kreativität und künstlerische Sensibilität sowie die Motorik und bietet Kindern neue Möglichkeiten, Gefühle auszudrücken und zu kommunizieren. Egal, ob man sich dazu entscheidet, eigene Instrumente zu bauen oder eine neue Melodie zu kreieren, immer steht der Schaffensprozess von Musik im Vordergrund.

[Ketom - Cumbia](#)



Dieses Video des Vereins „Música para Vivir“ (Managua, Nicaragua), zeigt den Musikunterricht für Kinder und Jugendliche in einer nicaraguanischen Gemeinde. Der Mangel an Ressourcen führte zur Idee, Instrumente aus recycelten Materialien herzustellen. Die Mitglieder des Vereins bauten ihre eigenen Trommeln aus Behältern verschiedener Größen und Materialien, was ihnen ermöglichte, unterschiedliche Klangfarben zu erzeugen. Flaschen wurden ebenfalls zu Instrumenten, indem sie mit unterschiedlichen Mengen an Flüssigkeit gefüllt wurden. Es ist erstaunlich zu beobachten, wie die Kinder und Jugendlichen mit diesen selbst entworfenen Instrumenten einen beliebigen Rhythmus spielen. Eine mögliche Idee ist es, jüngere SuS in den Instrumentenbau einzuführen, indem sie eine Reihe von Materialien erkunden können und dabei darauf achten sollen, wie viele verschiedene Klänge diese erzeugen können. Die SuS könnten auch mit Objekten in verschiedenen Größen experimentieren und sehen, wie sich dies auf den erzeugten Klang auswirkt. Dabei wird auch die Sprache angeregt und die SuS lernen Vokabeln im Zusammenhang mit Musikqualitäten kennen.



iStock

[Incredibox](#)



Hierbei handelt es sich um eine Musik-App, welche Werke aus verschiedenen Musikrichtungen (Funk, Hip-Hop) enthält. Als Laie kann man diese dann selbst sequenzieren und/oder selbst aufnehmen, um eigene Musikstücke zu erstellen. Die Benutzerplattform ist einladend gestaltet, die Musikstücke werden von einer kindgerechten Band gespielt und die Demoversion bietet genügend Flexibilität, um jedes Kind eine andere Melodie erstellen zu lassen. Interessant ist ebenfalls die Möglichkeit, mit den SuS deren Programmierfähigkeiten trainieren zu können, während die Schulkinder zusätzlich lernen, sich Klänge zu merken und zu kombinieren. Als Lehrperson könnte man die SuS zusätzlich dazu anspornen, ihren Kompositionen einen Namen zu geben und mit den Eigenschaften der Musik zu experimentieren, wie z. B. Lautstärke oder Tempo vom Anfang bis Ende zu variieren, mit höheren/tiefern Tönen zu spielen etc.



Klavier aus Bananen

MakeyMakey ist ein elektronisches Board, das an den Computer angeschlossen werden kann, um diesen zur Interaktion mit verschiedenen Materialien zu nutzen. Das Video zeigt, wie man MakeyMakey nutzt, um ein Klavier aus Bananen zu bauen. Da man sich die „Tasten“ und Töne selbst aussuchen kann, können die Schulkinder ihrer Kreativität freien Lauf lassen. Die SuS sollten dazu ermutigt werden, verschiedene Tonleitern auszuprobieren. Als Teil einer Lektion über Elektrizität und die Leitungseigenschaften von Strom könnte man sich ebenfalls auf die Leitfähigkeit verschiedener Materialien konzentrieren (z. B. können die SuS statt Bananen Alufolie – leitfähiger – oder Kiwi – weniger leitfähig – verwenden). Daraufhin könnte man die Qualitäten der Endprodukte vergleichen.



LET'S PLAY

Kein Kind wird sich beschweren, wenn es im Unterricht spielen kann, oder? Spielen und Making gehen Hand in Hand, denn man kann sich so einiges ausdenken: neue Regeln für bestehende Spiele ersinnen, eigenes Spielzeug aus ungebrauchten Dingen bauen oder ein neues Videospiel kreieren und vieles mehr.



Selbstfahrendes Paddelboot ohne Strom

Gibt es in der Nähe des Schulkomplexes einen Fluss oder einen Teich (vielleicht im Schulgarten oder in einem nahe gelegenen Park)? Dann wäre es sicherlich spannend für die SuS, eigene Boote für ein Rennen zu bauen, die ihre eigene gespeicherte Energie nutzen (auch „potenzielle“ Energie genannt). Das Video zeigt ein Modell, wie man ein solches Boot zum Schwimmen bringen kann, aber es gibt viele verschiedene Möglichkeiten, das Boot in Bewegung zu setzen. Vielleicht können sich die SuS auch ein anderes System ausdenken, um das Boot anzutreiben? Zu Beginn des Projektes könnte es interessant sein, sich mit sinkenden und schwimmenden Objekten zu beschäftigen, um die SuS auf den späteren Bau des Bootes vorzubereiten. Dabei könnten verschiedene Möglichkeiten erkundet werden, die Objekte so zu manipulieren, dass sie ihr Verhalten auf dem Wasser verändern. Die Thematik an sich könnte auch mit unterschiedlichen Spielen in Verbindung gebracht werden, die mit dem Schwimmen und Sinken oder der Oberflächenspannung zu tun haben. In diesem Rahmen könnten die SuS mit aufblasbaren Ballons oder unterschiedlich schweren Materialien arbeiten.

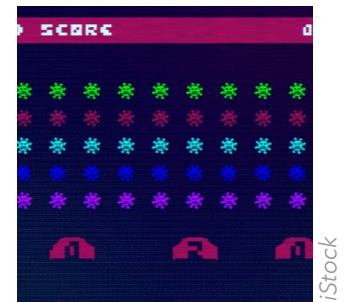


Die Poi-Tradition stammt vom Volk der Maori in Neuseeland. Heutzutage ist es in ganz unterschiedlichen Kontexten bekannt geworden, z. B. auf Spielplätzen oder im Zirkus. Grundlegende Bewegungen, wie etwa die Arme kreisen zu lassen, können leicht erlernt werden. Selbstgemachte Poi-Lichter lassen die Bewegungen noch schöner und beeindruckender aussehen. Aber man braucht nicht unbedingt Lichter, um ein „Poi“ zu machen: Welche anderen Designs können sich die Kinder ausdenken? Sind sie alle geeignet, um durch die Luft zu schwingen? Können sie sich neue Bewegungen ausdenken? Die Kunst der Pois hat mit Kräften zu tun. Was muss man tun, um die Poi zu bewegen? Wo spürt man die Zug- und Druckkräfte? Wiegt das Poi gleich viel, wenn es oben und wenn es unten ist? Warum ist das so?

Videospiel in Scratch



Wie wäre es, ein eigenes Videospiel zu erstellen? Scratch ist eine pädagogische Ressource, die für die Einführung in das Programmieren oder Coding verwendet werden kann. Das Programm ist benutzerfreundlich gestaltet und die einzige Voraussetzung ist es, ein kostenloses Konto einzurichten. Ein Einleitungsvideo zeigt ein Beispiel, wie Scratch verwendet werden



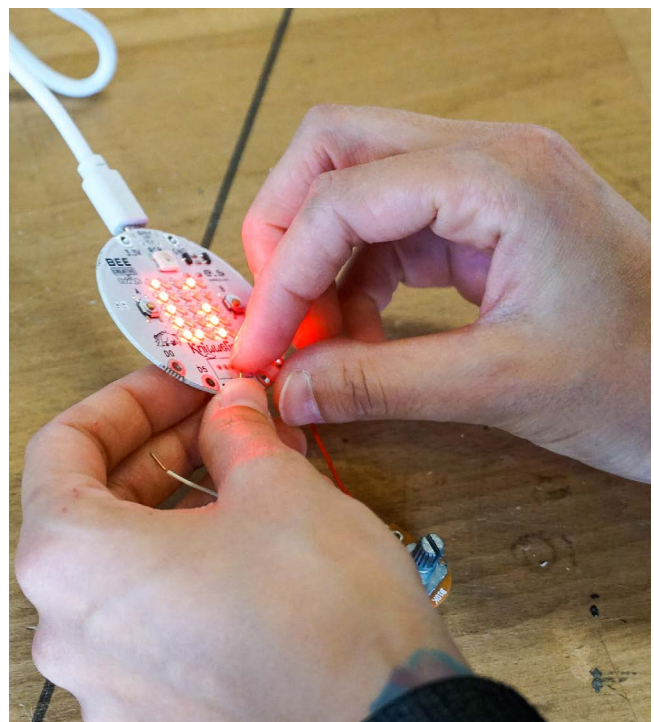
iStock

kann, um einen klassischen Hindernislauf zu erstellen. Dieses Projekt kann als Teil einer Sport- oder Bewegungseinheit eingeführt werden, da die SuS Richtung und Umfang der Bewegung ihrer Figuren beschreiben müssen.



Sarah Dell'Aera
Nennen Sie 3 Begriffe,
die Ihnen spontan zum
Makerspace einfallen.

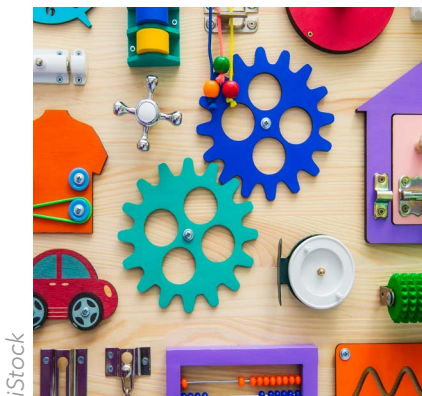
Kreativität, Freiheit und Innovation. Kreativität, weil man einfach hierhin kommen und etwas machen kann. Das gibt es in der Schule selten. Freiheit, da man hier eigentlich machen kann, was man will, natürlich in einem Rahmen, aber wir schränken keinen ein. Und Innovation, weil hier immer wieder Projekte entstehen, die uns komplett aus den Socken hauen. **Die Kreativität der Kinder ist endlos - und das ist einfach Innovation pur!**



MASCHINEN

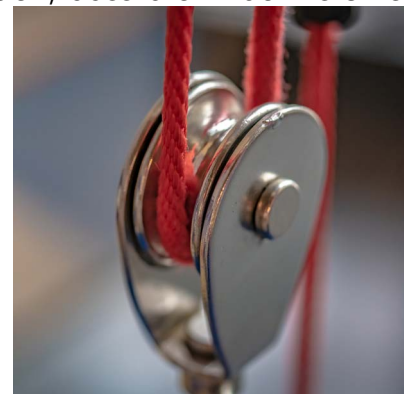
Maschinen wurden dazu entwickelt, uns im täglichen Leben zu unterstützen, indem sie uns Arbeit abnehmen. Das Bauen von Maschinen kann uns helfen, einen Einblick in die Technik und die Mechanik zu bekommen, ob es sich nun um eine Schraube oder um einen Dosenöffner handelt.

Wippe, Flaschenzug, Rad, Rampe



Diese vier Projekte, für die man nur Pappe, Kleber und Farben benötigt, sind ein guter Ausgangspunkt, um sich mit den einfachen Maschinen vertraut zu machen, denen man im täglichen Leben begegnen kann. Eine gute Möglichkeit, dieses Projekt einzuführen, ist zu überlegen, welche der Gegenstände, die wir Menschen täglich benutzen, auf diesen Technologien basieren - oder sie sogar auf dem Spielplatz zu entdecken! Wo auf dem Spielplatz kann man einen Hebel erkunden? Wo gibt es eine Rampe? Hier bietet es sich an, im Plenum zu besprechen, wie diese Maschinen

uns im Leben oder auf dem Spielplatz helfen. Die Lehrperson könnte die Funktionsweisen dieser Technologien erklären, indem sie sie auf verschiedene Weise manipuliert und den SuS präsentiert. Können die Maschinen so eingesetzt werden, dass die Arbeit leichter wird? In Gruppen könnten ebenfalls die Eigenschaften verschiedener natürlicher und künstlicher Materialien in Bezug auf Elastizität und Widerstand erforscht werden. Ebenso könnten die unterschiedlichen Verwendungszwecke in Relation dazu betrachtet und untersucht werden und gemeinsam könnte festgelegt werden, welche weiteren Gründe darüber entscheiden, welche Materialien für den Bau bestimmter Objekte verwendet werden und welche nicht. Dieses Projekt kann auch als Teil einer Einheit über Energie und ihre Umwandlung behandelt werden.



Hydraulischer Arm aus Karton

Für den Bau dieser Maschine müssen sich die SuS mit den unabhängigen Bewegungen beschäftigen, welche die Maschine antreiben. Druck ist ein sehr interessantes physikalisches Konzept und hydraulische Maschinen funktionieren auf der Grundlage des Pascalschen Prinzips, das besagt, dass Flüssigkeiten, die sich in einem Behälter befinden, in alle Richtungen den gleichen Druck ausüben. Die Lehrperson könnte den Einstieg in die Thematik so gestalten, dass das Konzept des Drucks eingeführt wird, indem die SuS nach ihren täglichen Erfahrungen befragt werden: Was ist schwieriger: Den Stöpsel aus der Badewanne zu ziehen, wenn sie voll ist oder wenn sie leer ist?

Wie wird das Wasser „gedrückt“? Wie können wir von der Arbeit des Wassers profitieren? Dann könnte in Gruppen nach ähnlichen Maschinen gesucht und deren Mechanismus analysiert werden. Ebenso besteht die Möglichkeit, nach historischen automatischen Maschinen zu recherchieren und diese zu diskutieren.

Ein Getriebe herstellen und im 3D-Drucker anfertigen



Dies ist eine Schritt-für-Schritt-Anleitung zum Erstellen eines Zahnrads mit „Tinkercad“. Die SuS lernen die Funktionen des Programms zu nutzen, wie beispielsweise das Erstellen von soliden Grundformen und deren Einpassung durch Aussparungen in andere Grundformen. Sie können ebenfalls die Energieübertragung durch Mechanismen erforschen. Zahnräder, die sich berühren, bewegen sich mit der Bewegung des jeweils anderen. Können die Kinder die Bewegung beschreiben? Und ihre Richtung? Eine kuriose (und erforschbare!) Eigenschaft ist, dass sich ein kleineres Zahnrad mit der gleichen Kraft schneller bewegt. Können die SuS ihre selbstgedruckten Zahnräder verwenden, um zu modellieren, wie man die Größen am besten kombiniert? Können sie die Zahnräder in ihren Fahrrädern identifizieren? Wofür werden Zahnräder sonst noch verwendet? Aus welchen Materialien werden Zahnräder hergestellt?



WISSENSCHAFTEN IN DER KÜCHE

Es gibt viele Dinge, die Kinder in der Küche tun können. Sie können bunte Salate kreieren, das Mehl für ein Brot mahlen und die Dekoration für einen Kuchen entwerfen, und mit entsprechender Anleitung können sie sogar lernen, wie man ein Messer sicher benutzt. Viele der Zutaten, die wir in der Küche nutzen, können ungeahnte Verwendungsmöglichkeiten haben.



Junge Bäcker

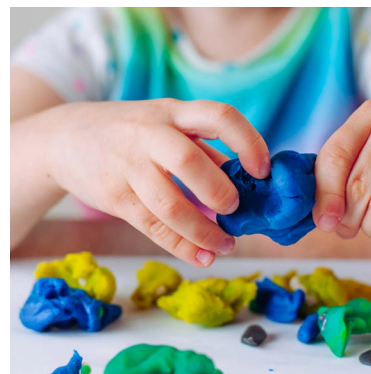
Mit ein wenig Hilfe von Erwachsenen können Kinder nicht nur Kuchen dekorieren, sondern auch mit Zutaten und Kochwerkzeugen hantieren, um die Grundlagen zum Backen eines Kuchens zu erlernen. Durch die Zubereitung von einfachen Rezepten wie z. B. einem einfachen Marmorkuchen können Kinder ermutigt werden, neben dem Herstellungsprozess auch Informationen zu beachten, die sie mit ihren Sinnen sammeln, wie zum Beispiel Geschmäcker, Berührungen oder auch Gerüche. Diese könnten dann zum Schluss des Herstellungsprozesses kommuniziert werden. Sie können auch etwas über die Zustände der Mischung sowie über mischbare und nicht mischbare Stoffe lernen. Als Lehrperson könnte man zudem die Zahlen ansprechen, da die SuS mit Proportionen

und Zeiten in Kontakt kommen werden, wenn sie ein Rezept umsetzen möchten. Die SuS können in diesem Zusammenhang ebenfalls etwas über Maße oder über Größen wie Volumen und Gewicht lernen. Es bestünde sogar die Möglichkeit, ein eigenes Messsystem zu erfinden, indem sie zum Beispiel das Volumen mit Objekten messen, die ihnen vertraut sind.

Herstellung von leitfähiger Spielknete



Wenn wir an Schaltkreise denken, hat man immer das Bild von Drähten und Kabeln vor Augen. Mit einigen der gängigsten Zutaten, die man in einer Küche hat, kann man leitfähige Spielknete herstellen, die leichter zu handhaben ist als Kabel. Sobald sie diese hergestellt haben, können Kinder damit ihre eigenen Schaltkreise bauen, z. B. können sie mehrere LED-Leuchten in ihren Kreationen miteinander verbinden. Wie wäre es mit einem Katzens Gesicht mit gelben LEDs als Leuchtaugen? Oder einem Weihnachtsbaum aus grüner Spielknete? Diese Projekte lassen sich ebenfalls dazu nutzen, um die Grundlagen über leitende Materialien, elektrische Schaltungen und Stromversorgung zu lernen.



Sarah Dell' Aera

Warum ist Kreativität so wichtig für Sie?

Die Kreativität ist eigentlich nur der Katalysator für all die anderen Kompetenzen, die in einem Makerspace gefördert werden, wie selbständiges Arbeiten, Probleme lösen und Strategien entwickeln. Wir sehen auch, dass sich die SuS bei der Umsetzung eigener Projekte weiterentwickeln und ihr Selbstwert gesteigert wird. Sie lernen aber auch, sich Zeit zu nehmen, da ein Projekt nicht einfach in ein paar Stunden entsteht. Das fehlt leider manchmal in den Schulen.



Solarkocher

Dieses Projekt kann auf viele Arten individualisiert werden. Es kann als Teil einer Unterrichtseinheit über Energie oder über Veränderungen in der Materie eingesetzt werden, da die Kinder die Energie der Sonne nutzen werden, um chemische Veränderungen in Lebensmitteln zu erzeugen. Als Startpunkt könnte man mit den SuS den sonnigsten Ort auf dem Schulhof ausfindig machen. Dies könnte vielleicht mit einer Sonnenuhr vonstatten gehen. Auf dieser Sonnenuhr aufbauende Forscherhefte können dazu dienen, die Bereiche, die zu verschiedenen Tageszeiten sonnig sind, einzutragen und auszumalen. Dieses Projekt kann ebenso dazu genutzt werden, um zu lernen, die Wettervorhersage zu interpretieren. Gemeinsam könnte ein Solarkoch-Rezeptbuch entworfen werden, in dem mit Text, Bildern und Anleitungen detailliert beschrieben wird, wie man ein wunderbares Käsesandwich oder ein Eier-Omelett nur mithilfe der Sonne zubereiten kann.

MAKERKOFFER



Aktivitäten zu Elektronik, Wearables und Coding

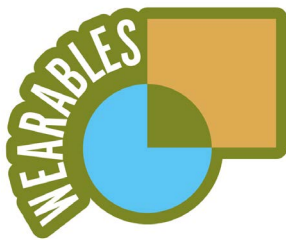
Das Team im *Makerspace* Base1 hat mit der Unterstützung des Fonds National de la Recherche (FNR) eigene Makerkoffer entwickelt. In *Makerspaces* lernen SuS, wie sie mit neuen Technologien kreativ umgehen und eigene Projekte von der Idee bis zum fertigen Produkt umsetzen können. Ziel der Makerkoffer ist es, diese Erfahrungen in die Schulen und die Maison Relais zu bringen.

Es gibt 3 verschiedene Makerkoffer zu den Themen „Elektronik“, „Wearables“ und „Coding“. In jedem Koffer erlernen die SuS ab 8 Jahren anhand von unterschiedlichen Aktivitäten neue Kompetenzen zu den jeweiligen Themenbereichen. Die für die Aktivitäten benötigten Materialien sind kostengünstig und können im Bau- oder Bastelmarkt besorgt werden.

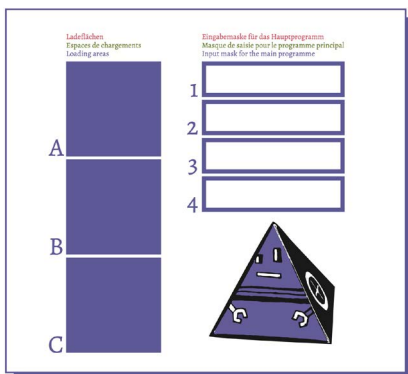
Die Dokumentation der Makerkoffer stehen frei zum [Download](#) zur Verfügung. Zusätzlich besteht für Lehrpersonen, Erzieherinnen und Erzieher die Möglichkeit, sich für eine Weiterbildung zur Nutzung des Makerkoffer im Base1 einzuschreiben. Die Teilnehmenden der Weiterbildung erhalten am Ende einen Makerkoffer.



Entdecke neue Technologien auf kreative Art und Weise.
Découvrez les nouvelles technologies de façon créative.
Discover new technologies in a creative way.



[Inhalt](#)



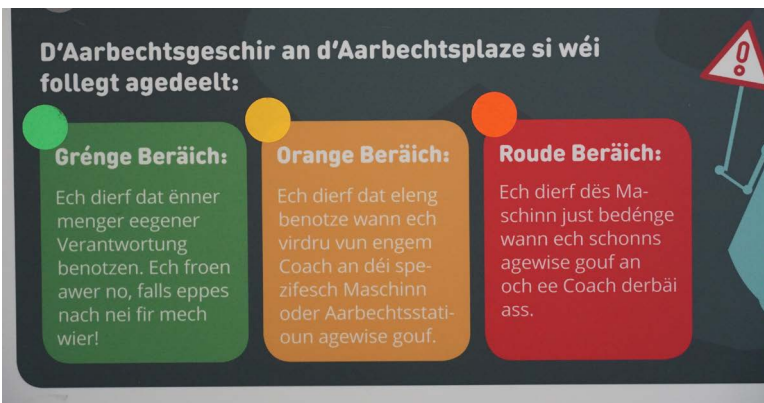
Fotos Base1

Umgang mit Werkzeugen

Wachsen heißt auch lernen, auf sich selbst aufzupassen, was unter anderem einen sicheren Umgang mit Werkzeugen voraussetzt. Als Lehrperson könnte man sich zum Beispiel die Zeit nehmen, den SuS jedes neue Werkzeug, welches sie im Makerspace zur Verfügung gestellt bekommen, vorzustellen und die SuS dann zu befragen, was sie bereits über dieses Objekt oder das dazugehörige Handwerk wissen. Dann könnte der sichere Gebrauch des jeweiligen Werkzeuges besprochen werden und welche Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden sollten, bevor man mit ihm zu arbeiten beginnt.

Werkzeuge müssen ebenfalls von Zeit zu Zeit gepflegt werden. Das Ausarbeiten von Benutzungshandbüchern und Infoblättern wäre eine gute Möglichkeit, alle Partizipierenden des Space auf die Pflegemaßnahmen aufmerksam zu machen, sodass nicht bloß eine Gruppe diese Arbeit übernehmen muss. Zum Beispiel: Was ist bei der Benutzung einer Bohrmaschine wichtig zu wissen? Gemeinsam kann das Werkzeug unter die Lupe genommen werden. Es gibt unterschiedliches Zubehör für verschiedene Einsatzzwecke, mehrere Positionen, welche würden die SuS wählen und warum? Wie kann man leicht verständliche Infoblätter entwerfen, die auch die jüngsten Nutzerinnen und

Nutzer verstehen können (selbst, wenn sie noch nicht lesen können)? Wo kann man diese Informationen aufbewahren, damit alle sie sehen? Hier können ältere SuS als Multiplikatoren für jüngere Kinder fungieren und auf diese Weise aktiv in die Gestaltung und Handhabung des *Makerspace* eingebunden werden.

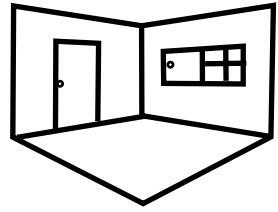


Im Makerspace können gemeinsam mit den SuS Markierungen ausgearbeitet werden, an denen sie erkennen, welches Werkzeug und welche Materialien sie alleine oder nur unter Aufsicht einer Lehrperson nutzen dürfen. Zum Beispiel bedeutet ein grüner Aufkleber, dass die SuS ohne Erlaubnis das Werkzeug nutzen dürfen; ein oranger Aufkleber, dass das Werkzeug bereits bekannt sein muss und ein roter Aufkleber setzt voraus, dass eine Lehrperson dabei ist.



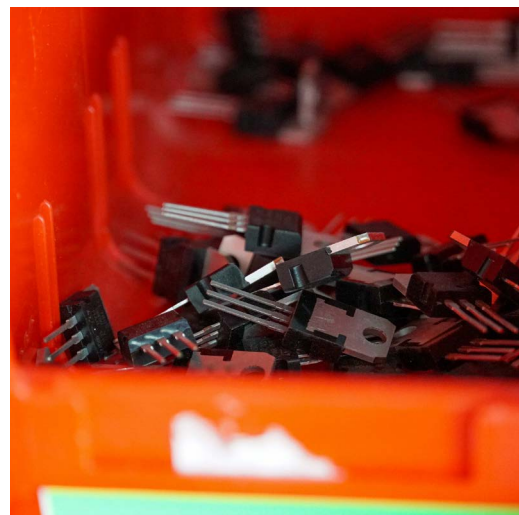
3.3 Space

Macht Euch den Raum zunutze! Um bequem und inspiriert arbeiten zu können, machen Sie den Raum nutzbar und attraktiv, indem Sie z. B. Regale und Schubladen einbauen und dekorieren. Jüngere Kinder könnten Icons malen, ältere Kinder könnten Schubladen beschriften.



Sinnvoll wäre es, verschiedene Kategorien oder Zonen einzurichten, die dabei helfen, den Space auf eine einfache und effiziente Art und Weise organisiert zu halten. Beispiele für Zonen oder Kategorien wären Elektronik, Farben, Einwegmaterial, Kabel, Werkzeug etc. Die SuS lernen die Kategorien mit der Zeit kennen und wissen direkt, wohin sie die Materialien räumen müssen. Es ist ebenfalls hilfreich, stapelbare Kisten zu nutzen und diese gut leserlich zu beschriften. Für jüngere SuS bietet es sich an, die Materialien beispielsweise nach Farben zu ordnen. Dies ist nicht nur ästhetisch ansprechend und schult das Farbverständnis, die SuS prägen sich auf diese Weise auch schnell ein, welche Materialien wohin gehören.

Machen Sie mit Ihren Kindern ein Brainstorming, wie man den Space für alle nutzbar und bequem machen kann!



Soll der Makerspace dazu genutzt werden, dass SuS oder Lehrpersonen eigene Projekte zum Leben erwecken und ihrer Kreativität freien Lauf lassen können? Damit angefangene Projekte nicht immer beim ersten Mal fertiggestellt oder mit in einen anderen Raum genommen werden müssen, können „Projektkisten“ eingeführt werden. Jedes Projekt der Maker bekommt eine solche Kiste und kann im Makerspace verstaut werden. Fällt den Organisierenden eine Kiste auf, die länger nicht genutzt wurde, kann diese mit einem Aufkleber versehen werden. Wird dieser über einige Wochen nicht entfernt, kann die Kiste geleert werden.



Sarah Dell'Aera

Was begeistert Sie an Ihrer Arbeit?

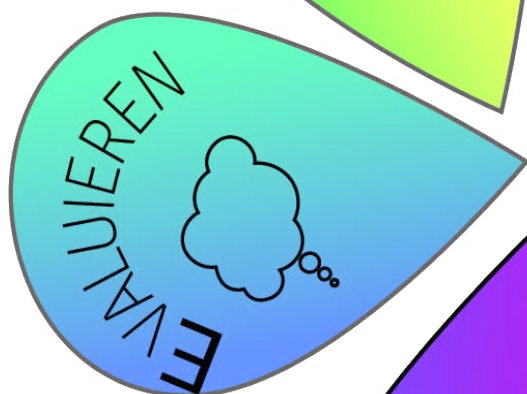
Wir haben manchmal Jugendliche hier im Makerspace, die in der Schule nicht so ganz in das Raster passen. Sei es, weil sie schlechte Noten haben oder Verhaltensauffälligkeiten. Hier im Makerspace blühen sie dann komplett auf, das ist schon ein starker und schöner Kontrast. Es ist für viele Kinder auch eine Chance, neue Kompetenzen an sich selbst zu entdecken und ein Selbstwertgefühl zu gewinnen.



intensivieren



ausbauen



ausarbeiten



vertiefen

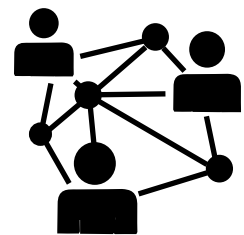
FUNDIEREN

4. Erweitern

Unser Makerspace wächst - und wir wachsen mit! In dieser Phase beginnen die ersten Projekte und der *Makerspace* wächst, ebenso wie seine *Community*. Neue Situationen entstehen, die Nutzenden entwickeln ein tieferes Verständnis für den *Space* und stellen sich neue Möglichkeiten für dessen Nutzung vor. Hier bietet es sich an, so viel wie möglich zu dokumentieren, indem Fotos gemacht, Checklisten erstellt, Emotionen aufgeschrieben und Kontakte immer wieder aktualisiert werden. Um die Arbeit, die die Kinder machen, zu fördern und zu würdigen, könnte man eine Wand (im *Space* oder in der Schule) nutzen, um Bilder ihrer fertigen Kreationen auszustellen.

4.1 Gemeinschaft

Teilt Eure Projekte... Die SuS werden stolz auf ihre Projekte sein. Es sollte also, wie bereits erwähnt, in Betracht gezogen werden, die entstandenen Produkte mit anderen zu teilen, indem zum Beispiel Ausstellungen im Flur der Schule veranstaltet oder fest installierte Schaukästen mit wechselnden Präsentationen aufgebaut werden.



Um ein noch größeres Publikum als nur die Schulgemeinschaft zu erreichen und die Resultate der SuS weiter zu verbreiten, wäre denkbar, einen Tag der offenen (*Makerspace*-)Tür zu veranstalten und hierzu die Eltern oder sogar die ganze Gemeinde einzuladen. Auch über die Schulzeitung, Elternbriefe, die Homepage der Schule oder die lokale Presse könnten regelmäßig Berichte aus dem *Makerspace* und von den dort entwickelten Produkten mit der Öffentlichkeit geteilt werden. Wie wäre es, an einer *MakerFaire* teilzunehmen, wo die SuS ihre Projekte präsentieren können?

Vielleicht käme auch das Kreieren eines eigenen YouTube-Kanals in Frage. Von einem abgeschlossenen Projekt könnte man ein Video-Tutorial erstellen. Andere *Maker-Communities* können so von dem gesammelten Wissen profitieren und vielleicht

einige Fehler vermeiden. Warum nicht ein Video-Tutorial produzieren und so ein Projekt aus einem Projekt machen? In Betriebssystemen ist in der Regel eine Videobearbeitungssoftware integriert. Im Folgenden sind einige Vorschläge zu den Inhalten zusammengestellt, die für ein Video interessant sein könnten, sowie Ideen, wie ein solches Video aufgebaut werden könnte.



Titelseite: Vielleicht wäre es sinnvoll, das Video mit einem Bild des fertigen Projektes und dessen Namen zu beginnen.

1. **Hallo!** Jeder stellt sich vor und es wird erzählt, aus welchem Grund dieses Video erstellt wird
2. **Was?** Präsentation des fertigen Projekts: Wer kann es benutzen, wozu, was ist das Besondere daran?
3. **Werkzeuge und Materialien:** An dieser Stelle wird präsentiert, was für die Herstellung verwendet wurde, woher diese Materialien stammen und was es ungefähr kostet.
4. **Schritte:** Hier wird erklärt, welche Schritte zur Herstellung des fertigen Objektes nötig sind.
5. **Verwendung:** Nun wird gezeigt, wie das finale Objekt funktioniert.

Zusätzlich können Dateien in der Videobeschreibung verlinkt werden, welche für die Personen, die Ihre Projekte ausprobieren wollen, nützlich sein können, wie z. B. die Maße eines Modells, eine Schneidvorlage und Tipps für die Abläufe.



Sarah Dell'Aera

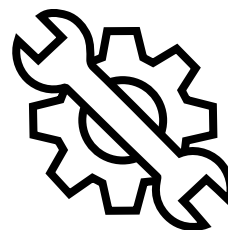
Was würden Sie einer Lehrperson empfehlen?

Einfach offen sein für Neues und überlegen „Was habe ich schon alles hier? Was kann ich bereits?“. Und diese Fragen dann auch den Kindern stellen, weil Kinder immer auch andere Dinge können als die Lehrpersonen. Ich glaube, es muss versucht werden, gemeinsam auf Augenhöhe zu arbeiten und seine Ängste zu überwinden. **Und nie vergessen: Sobald man etwas mit seinen Händen macht, ist man am Maken.**



4.2 Projekte und Ressourcen

Die SuS liefern die Inspiration... Nun wird es Zeit, um Fragen zu stellen, Prototypen zu bauen, zu testen, zu verbessern... und zu teilen!

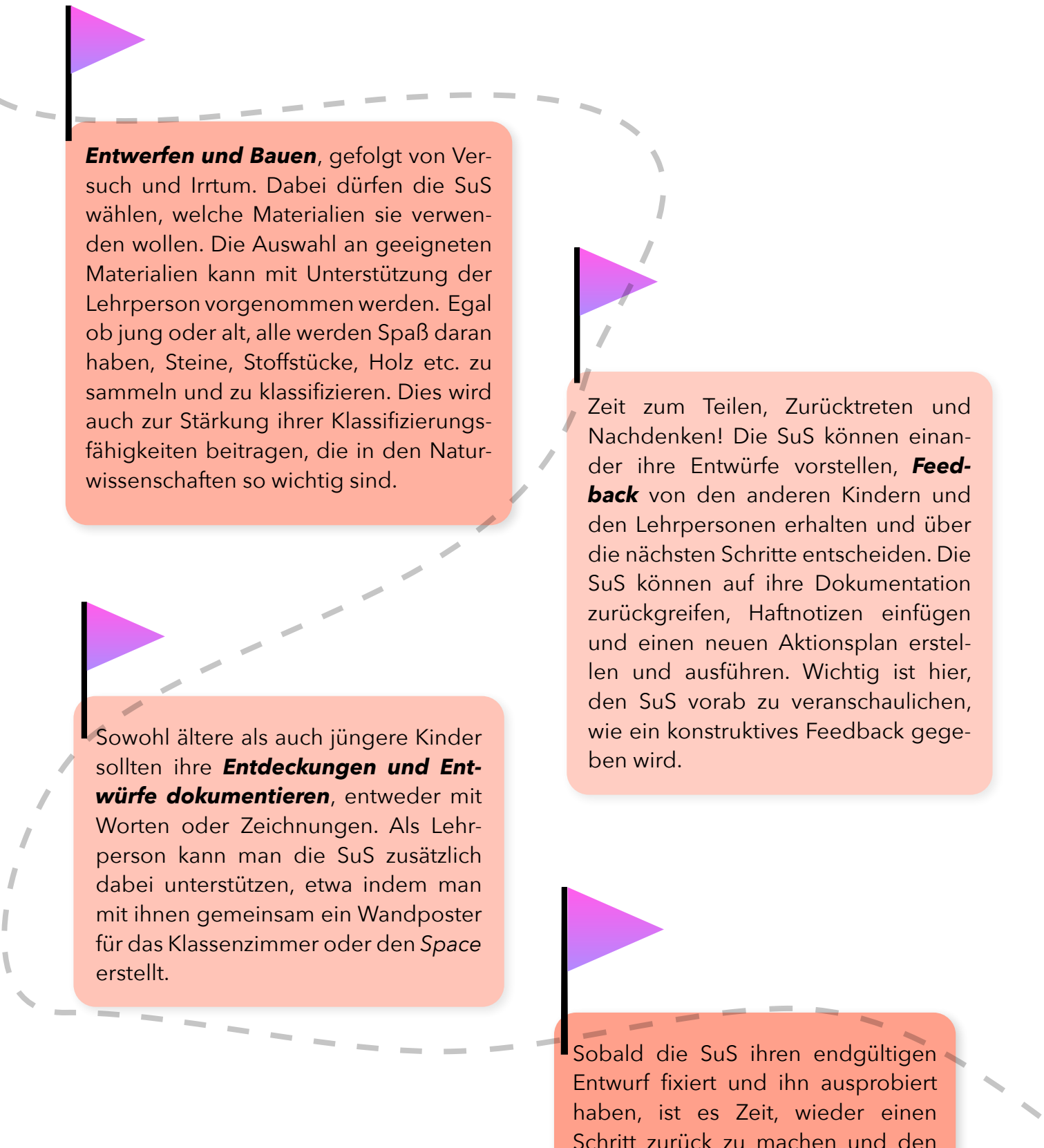


Alles beginnt mit der **Inspiration** der SuS, indem zum Beispiel ein Thema mit einem Spiel, einer Herausforderung, einem Video, einer Zeichnung etc. eingeführt wird. Die SuS sollen das Bedürfnis verspüren, sich mit der jeweiligen Thematik befassen zu wollen, indem sie selbst etwas Neues rund um diese Thematik entwickeln und erschaffen.

Hierzu kann ein **Brainstorming** in der Gruppe durchgeführt werden. Auf diese Weise werden die Ideen der Kinder anerkannt; zudem kann auf Missverständnisse eingegangen werden. Ideen für Leitfragen sind z. B.: Was denkst du, könnten wir tun? Wie könnten wir vorgehen? Warum würdest du das gerne tun? Gibt es Materialien, die dir fehlen? Wie könnten wir das machen? Kennst du jemanden, der...?

Sobald die SuS gemeinsam oder in kleineren Gruppen ein Ziel klar definiert haben, werden sie einen ersten **Plan** oder auch mehrere Pläne anfertigen. Für diese Phase sollte ausreichend Zeit eingeplant werden. Die Kinder könnten zusätzlich Materialien erkunden, um die Entwicklung von Ideen und das *Prototyping* zu unterstützen.

Ein Arbeitsplan kann viele Formen annehmen, z. B. ein Word-Dokument, eine Checkliste am Whiteboard oder ein Plakat. Wir Menschen können uns immer nur auf ein paar Dinge gleichzeitig konzentrieren, und Arbeitspläne sind hilfreich und helfen den SuS, gezielt ihre Fortschritte zu verfolgen und ihre organisatorischen und repräsentativen Fähigkeiten zu entwickeln.

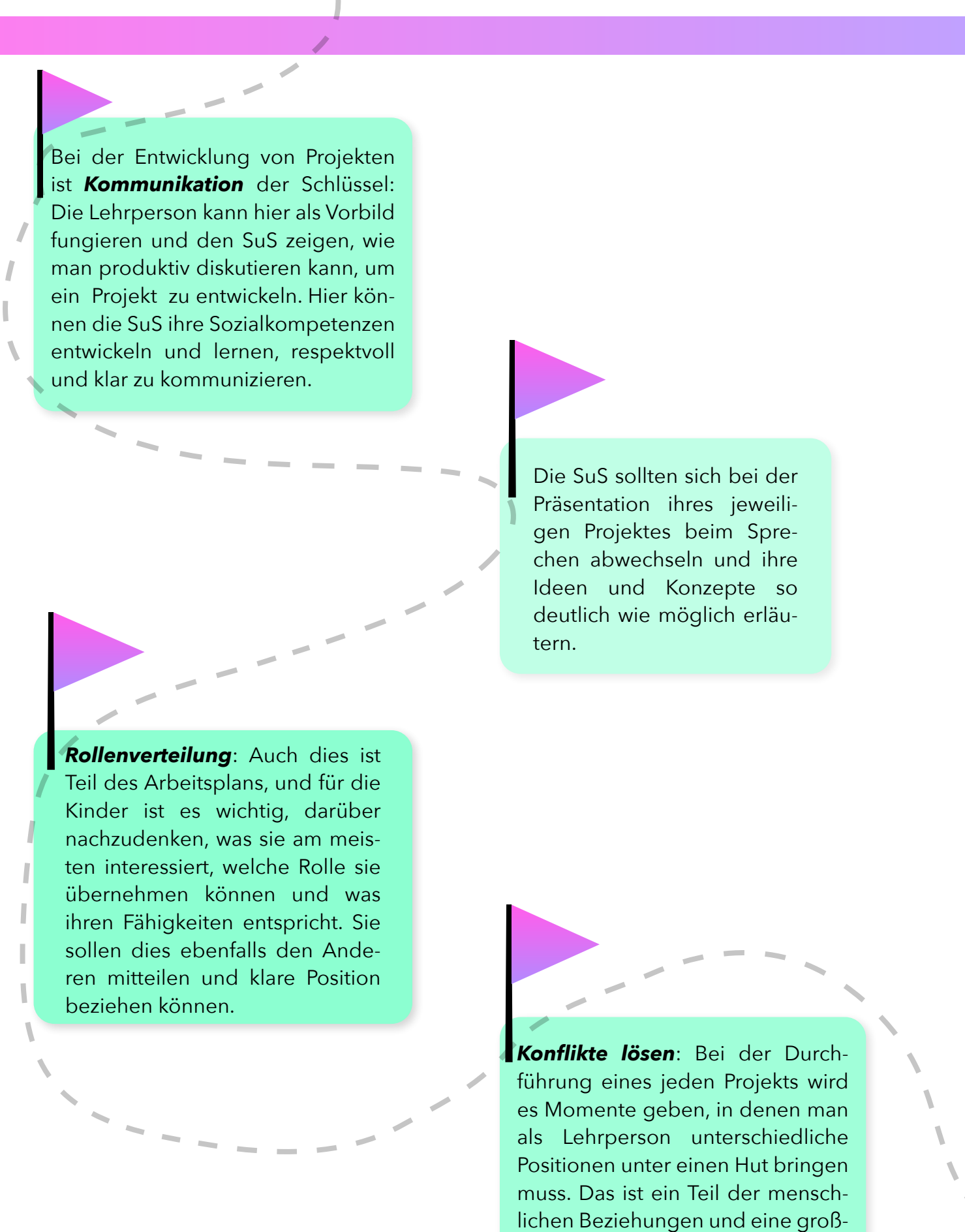


Entwerfen und Bauen, gefolgt von Versuch und Irrtum. Dabei dürfen die SuS wählen, welche Materialien sie verwenden wollen. Die Auswahl an geeigneten Materialien kann mit Unterstützung der Lehrperson vorgenommen werden. Egal ob jung oder alt, alle werden Spaß daran haben, Steine, Stoffstücke, Holz etc. zu sammeln und zu klassifizieren. Dies wird auch zur Stärkung ihrer Klassifizierungsfähigkeiten beitragen, die in den Naturwissenschaften so wichtig sind.

Zeit zum Teilen, Zurücktreten und Nachdenken! Die SuS können einander ihre Entwürfe vorstellen, **Feedback** von den anderen Kindern und den Lehrpersonen erhalten und über die nächsten Schritte entscheiden. Die SuS können auf ihre Dokumentation zurückgreifen, Haftnotizen einfügen und einen neuen Aktionsplan erstellen und ausführen. Wichtig ist hier, den SuS vorab zu veranschaulichen, wie ein konstruktives Feedback gegeben wird.

Sowohl ältere als auch jüngere Kinder sollten ihre **Entdeckungen und Entwürfe dokumentieren**, entweder mit Worten oder Zeichnungen. Als Lehrperson kann man die SuS zusätzlich dabei unterstützen, etwa indem man mit ihnen gemeinsam ein Wandposter für das Klassenzimmer oder den Space erstellt.

Sobald die SuS ihren endgültigen Entwurf fixiert und ihn ausprobiert haben, ist es Zeit, wieder einen Schritt zurück zu machen und den jeweils im Vorfeld aufgestellten Plan zu teilen. Wie funktioniert es? Was würden sie ändern? Und warum? Was hat sich als schwierig erwiesen? Was hat ihnen am meisten Spaß gemacht? Wie haben sie sich dabei gefühlt?



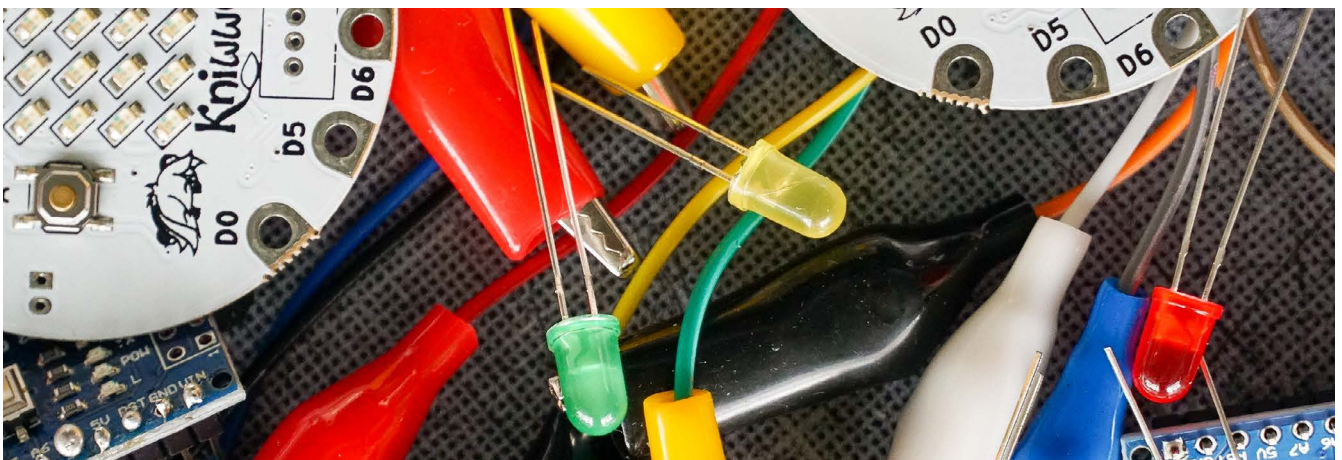
Bei der Entwicklung von Projekten ist **Kommunikation** der Schlüssel: Die Lehrperson kann hier als Vorbild fungieren und den SuS zeigen, wie man produktiv diskutieren kann, um ein Projekt zu entwickeln. Hier können die SuS ihre Sozialkompetenzen entwickeln und lernen, respektvoll und klar zu kommunizieren.

Die SuS sollten sich bei der Präsentation ihres jeweiligen Projektes beim Sprechen abwechseln und ihre Ideen und Konzepte so deutlich wie möglich erläutern.

Rollenverteilung: Auch dies ist Teil des Arbeitsplans, und für die Kinder ist es wichtig, darüber nachzudenken, was sie am meisten interessiert, welche Rolle sie übernehmen können und was ihren Fähigkeiten entspricht. Sie sollen dies ebenfalls den Anderen mitteilen und klare Position beziehen können.

Konflikte lösen: Bei der Durchführung eines jeden Projekts wird es Momente geben, in denen man als Lehrperson unterschiedliche Positionen unter einen Hut bringen muss. Das ist ein Teil der menschlichen Beziehungen und eine großartige Lernerfahrung!

„Maker-zentriertes Lernen ist eine Herangehensweise des Forschens und Entdeckens, die sich auf den Sozialen Konstruktivismus (Vygotsky 1978) stützt und eine soziale Bedeutungsbildung beinhaltet, die in der Interaktion zwischen den Lernenden, ihren Erfahrungen und ihrer Zusammenarbeit mit anderen wurzelt. Das Maker-zentrierte Lernen stützt sich auch auf das Verständnis des Konstruktivismus (Papert 1991), in dem das Begreifen durch die Schaffung und den Austausch von greifbaren Artefakten sichtbar gemacht wird. Durch die Kombination dieser beiden Theorien kann das Maker-zentrierte Lernen als ein Prozess verstanden werden, bei dem **Wissen durch einen rekursiven Prozess des Entwerfens, der Herstellung und der Reflektion im sozialen Kontext des Klassenzimmers erworben wird.**“ (Rodríguez et al., 2019, S. 49; Übersetzung ins Deutsche K. t. H.; Hervorhebung SciTeach Center)

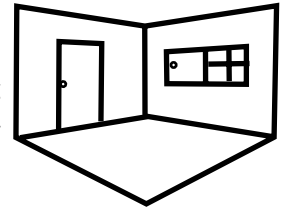


Es bietet sich an, alle Projekte, die in dem *Makerspace* entwickelt und umgesetzt wurden, gesammelt zu dokumentieren, etwa in einer Excel-Tabelle. Am Ende des Jahres verspürt man als *Community* sicherlich einen großen Stolz, wenn man alle Ideen sieht, welche es rund um das Jahr im *Space* gab. Zudem kann auf diese Liste auch in Zukunft zurückgegriffen werden, etwa wenn Lehrkräfte auf der Suche nach Projekten sind und sich hier inspirieren lassen. Wenn die Excel-Tabelle auch den Namen der Lehrperson enthält, die für das jeweilige Projekt verantwortlich war, können interessierte Kolleginnen und Kollegen diese kontaktieren, Fragen stellen und sich miteinander austauschen. Auf diese Weise werden die Lehrkräfte selbst zu Multiplikatoren und arbeiten gemeinsam an der Lebendigkeit des *Makerspace*.

Die Ausstattung des *Space* sollte darüber hinaus immer wieder überdacht werden. Materialien und Werkzeuge, welche oft gebraucht werden und sich entsprechend abnutzen, müssen erneuert oder wieder aufgestockt werden. Eine Bestandsliste kann dabei helfen, den Überblick über die Ressourcen zu behalten. Werden neue Materialien zugekauft oder recycelt, sollten die neuen Behälter und Schubladen auch immer wieder neu beschriftet und korrekt eingeräumt werden. Dies kann eine Aufgabe für die SuS sein.

4.3 Space

Ein einladender Raum zum kreativen Making... Es ist wichtig, den Raum nach jeder Benutzung sauber und aufgeräumt zu verlassen, damit sich alle darin wohlfühlen und alles an seinem Platz liegt, damit es für den nächsten Einsatz bereit ist. Man sollte nicht vergessen, alles, was nicht gebraucht wird, zu entfernen, Stühle und Tische zu verschieben, zu recyceln, und Möbel zu erwerben oder zu organisieren, die dabei helfen, einen schönen kreativen Space zu schaffen.

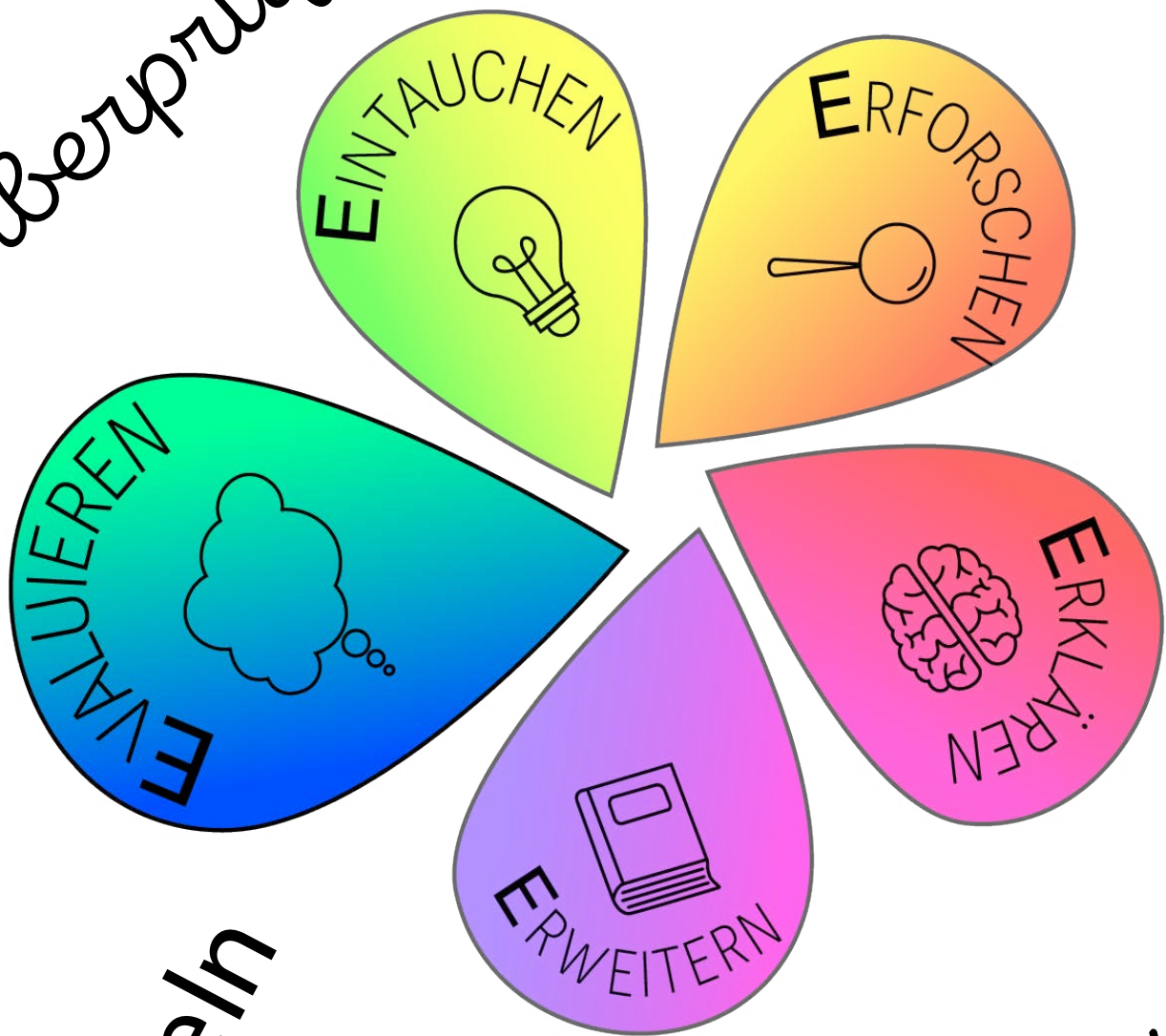


Wenn der Space soweit hergerichtet ist, dass er einem größeren Kreis von Benutzenden vorgestellt werden kann, bietet es sich an, eine Präsentationsrunde vorzubereiten, um den Makerspace interessierten Personen zeigen zu können. Diese Projektvorstellung könnte vielleicht mit einem Projekt verbunden werden, bei dem die SuS diese Präsentation mit vorbereiten dürfen. Wie wäre es mit einem Space-Abend oder einem DIY-Toys-Day?



ergründen

überprüfen



ermitteln

auswerten

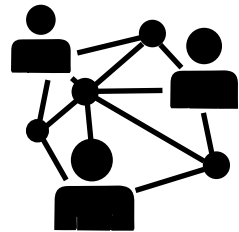
bewerten

5. Evaluieren

Wir schauen zurück - und nach vorne... Nun ist die Zeit zum Reflektieren und Überarbeiten gekommen, bevor ein neuer Projekt-Zyklus in Angriff genommen werden kann. Hier hilft es festzuhalten, was funktioniert hat und was nicht, und zu überlegen, wie die gewünschten Veränderungen gefördert werden könnten. Wie werden diese Informationen zusammengestellt? Offener Briefkasten? Per Post? Durch gemeinsame schulinterne Dokumente oder jede Lehrkraft individuell mit der eigenen Klasse?

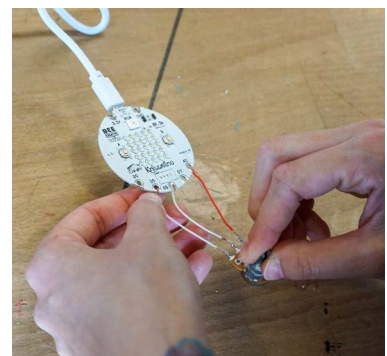
5.1 Gemeinschaft

Eine gestärkte Gemeinschaft... Der *Makerspace* sollte seit seiner Einrichtung Möglichkeiten zur Stärkung der Gemeinschaft und zur Förderung neuer Interessen mit sich gebracht, aber auch Schwierigkeiten aufgezeigt haben, die in jeder menschlichen Beziehung vorkommen können. Hat die Gemeinschaft von dem *Makerspace* profitiert? Inwiefern? Ist die Gemeinschaft gewachsen? In welcher Weise? War der Prozess kollaborativ? Warum? Beschreiben Sie.



Motivation ist wichtig. Befragt werden sollten sowohl die Benutzenden als auch das Team, welches für die Etablierung des *Makerspace* verantwortlich zeichnet. Mögliche Fragen können sein:

- Welche Erwartungen hat der *Makerspace* erfüllt und welche nicht? Soll der *Makerspace* weiter bestehen bleiben? Wie kann er verbessert werden?
- Wie fühlt sich das Team? Möchten die Mitglieder weiterhin eine aktive Rolle bei der Instandhaltung und Weiterentwicklung des *Makerspace* einnehmen? Wie fühlen sich die Benutzenden? Können sie sich vorstellen, sich zukünftig noch stärker in den *Makerspace* einzubringen, Ideen zu generieren und Verbesserungen zu implementieren?
- Haben die aufgestellten Regeln in den Augen der Benutzenden funktioniert? Waren sie ausreichend? Warum/warum nicht? Was sollte geändert, ergänzt oder gestrichen werden? Diese Fragen könnten durch SuS und Lehrpersonen anhand eines Fragebogens beantwortet werden.
- Welche sozialen Entwicklungen können beobachtet werden? **Hat der Makerspace einen Raum für die SuS geschaffen, in dem sie kreativ, aktiv und forschend-entdeckend tätig werden können?** Können die Familien der SuS stärker am Schulleben ihrer Kinder partizipieren? Welche anderen Partner konnten involviert werden (Maison Relais, Gemeinde etc.)?



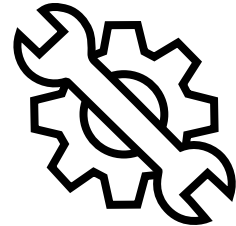
„**Ein wesentlicher Aspekt des kreativen Erschaffens mit Kindern sind die sozialen Bindungen, die dabei entstehen. Kinder lernen zu teilen, um Hilfe zu bitten, sich selbst zu vertrauen und Probleme zu lösen, wenn sie entstehen.**

Als Betreuende und Mitgestaltende können wir den Kindern helfen, diese Fähigkeiten und Verhaltensweisen durch unsere eigenen Arbeitsmethoden zu entwickeln, aber auch, indem wir Raum schaffen sowie Materialien und Praktiken anbieten, die den kreativen Prozess aktivieren.“ (Holton-Fessler, 2020, S. XIV; Übersetzung ins Deutsche K. t. H.; Hervorhebung SciTeach Center)

5.2 Projekte und Ressourcen

Ziehen Sie ein Resümee! Es gibt mehrere Dimensionen, auf die man sich konzentrieren könnte, von denen hier drei hervorgehoben werden:

- a) die Nutzung der Ressourcen;
- b) die spezifischen Ergebnisse der einzelnen Projekte;
- c) Pädagogische Ziele des *Makerspace*.



Sarah Dell'Aera

Wo sehen Sie den Makerspace in 10 Jahren?

Ich sehe, dass es mehrere geben wird. Im Moment findet ein Wandel statt und man hat in der Pandemie bemerkt, wieviel Potenzial in den einzelnen Leuten steckt. So viele haben versucht, etwas selbst zu machen, um einen Ausgleich zu finden. Ich glaube auch, dass viele diese Idee mitnehmen werden, es weiterführen und sich selbst als Maker bezeichnen werden. Die Idee des Makerspace wird aufblühen, unabhängig vom Raum oder Material.

a) Nutzung der Ressourcen

Hier bietet es sich wiederum an, eine Liste der Materialien und Ressourcen zu erstellen und jede/s einzeln zu überprüfen:

- Welche Materialien und Ressourcen wurden regelmäßig genutzt?
- Wie hoch sind die Wartungskosten?
- Benötigen Sie weitere Schulungen für eine optimale Nutzung?
- Wenn etwas nicht genutzt wurde, warum?
- Lohnt es sich, das Material/die Ressource zu behalten?
- Gibt es einen Mangel an Materialien oder Ressourcen?
- Wirtschaftliche Bilanz: Listen Sie alle Ausgaben, Verbrauchsmaterialien und die damit verbundenen Kosten auf.

b) spezifische Ergebnisse der einzelnen Projekte

Der Prozess und das Projekt an sich sollten so evaluiert werden, dass aus Misserfolgen gelernt werden kann: Sich die Zeit zu nehmen, offen darüber zu sprechen, was nicht funktioniert hat und wie man es verbessern kann, bietet die Chance, zu modellieren, wie man mit schlechten Ergebnissen umgeht und Probleme löst. Dies ist wichtig für die emotionale Entwicklung, da die SuS lernen, wie man Frustrationsgefühle in Lösungsvorstellungen überführt und geduldig ist.

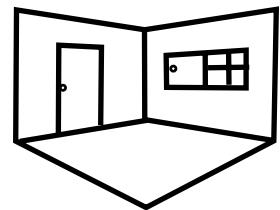
c) Pädagogische Ziele des Makerspace

Inwieweit wurden pädagogische Dimensionen durch die Projektarbeit gestärkt? Hier kann der Nutzen auf die folgenden Dimensionen bezogen werden:

- Einstellungsbezogen: Verbesserung der Kommunikation, Teamarbeit
- Konzeptionelles Verständnis: Maschinen, logisches Denken, Raum und Geometrie
- Spezifische Fähigkeiten in Bezug auf Design- und Konstruktionsprozesse: Planung, Verständnis und Verwendung von Werkzeugen

5.3 Space

Ein sich stetig weiterentwickelnder Raum... Wie lief die Wartung des Raumes? Hier können folgende Faktoren beschrieben werden:



- die dafür aufgewendete Zeit
- Beteiligung der Benutzenden
- aufgetretene Herausforderungen

und dann sollte die *Community* Ideen entwickeln und Entscheidungen treffen, wie hiermit umgegangen werden kann.

Darüber hinaus sollte regelmäßig evaluiert werden, ob das gewählte Ordnungssystem funktioniert und den Ansprüchen der Benutzenden gerecht wird. War der Raum zugänglich und inklusiv? Hat er eine Vielfalt von Projekten, Praktiken und Lerngelegenheiten ermöglicht? Hat das Ordnungssystem dies unterstützt? Was könnte noch in der Ausgestaltung des Raumes optimiert werden?



Aufbauend auf den Ergebnissen der Evaluation kann der Makerspace kontinuierlich weiterentwickelt werden: [Hier](#) gibt es eine Liste mit Ideen zur Erweiterung des Makerspace. Wie wäre es beispielsweise mit dem Hochladen von *Instructables* ins Internet? Die *Community* könnte mit anderen Schulen in Kontakt treten und ihre Bildungsprojekte mit anderen Lehrpersonen und SuS teilen, die davon profitieren könnten.

Die teilnehmenden SuS haben sich vielleicht eine neue Technik oder den Umgang mit einem neuen Werkzeug angeeignet. Wäre es nicht schön, wenn sie dies Mitschülerinnen, Mitschülern und Lehrkräften in der Schule beibringen würden? Und wenn sie einen Workshop für die Nachbarschaft oder für eine andere Schule organisieren würden? Vielleicht haben die SuS Spaß daran, ein "School-Make-Magazin" zu erstellen, in dem alle ihre Kreationen und Erlebnisse veröffentlicht werden. Oder vielleicht einen Blog?

Welche anderen Formen kann der *Makerspace* annehmen? Könnte ein mobiles *Makerspace* eingerichtet werden? Oder ein *Makerspace* im Freien? Ein "Makerspace-in-a-bag"?

Möglicherweise haben die SuS eine innovative Idee umgesetzt, ein recyceltes Spielzeug, ein Projekt zur Nachhaltigkeit im Schulalltag etc.? Dies könnte publik gemacht und etwa der Gemeindeverwaltung oder lokalen/nationalen ONG präsentiert werden.

Lassen Sie andere an den tollen kreativen Ideen Ihrer Schulgemeinschaft teilhaben!



Literaturverzeichnis

Bybee, R.W. (2018). The BSCS 5E Instructional Model: Personal Reflections and Contemporary Implications. *Science and Children*, 51 (8), S. 15-18.

Hollauf, E. & Schön, S. (2020). Pop-Up-Makerspaces in Schulen. Erfahrungen aus der europäischen Initiative DOIT. In V. Heinzl, T. Seidl & R. Stang (Hrsg.): *Lernwelt Makerspace. Perspektiven im öffentlichen und wissenschaftlichen Kontext*, 165-176.

Holton-Fessler, D. (2021). *Maker Camp Heritage Crafts and Skill-Building Projects for Kids*.

Meyer, L. (2017). *How Fair is your Makerspace*. *School Library Journal*, 34-36.

Rodriguez, S., Allen, K., Harron, J. & Qadri, S.A. (2019). Making and the 5e learning cycle. *Science Teacher*, 86 (5), 48-55.

SciTeach Center

Kontakt: sciteach@uni.lu

Website: sciteach.uni.lu

