

Werkzeugkoffer «Making in der Schule»: Einführung und Praxisprojekte

Dr. Sandra Schön
Dr. Martin Ebner
Kristin Narr (BIMS e. V.)










im Auftrag von IQES online





Die vorliegende Sammlung von Texten unterliegt unterschiedlichen offenen Lizenzen, bitte entnehmen Sie diese den unterschiedlichen Textbeiträgen.
Herausgegeben von IQES online

Inhalt

1 Einführung Making in der Schule	5
2 Making-Projekte	9
 Plastik, nein Danke! – Plastikkonsum verstehen und verändern	11
 Tierstimmen auf dem Bauernhof – eine interaktive Installation	19
 Die LED-Karton-Stumpenkerze	25
 Maker-Werkstatt für Eltern	29
 Virtuelle Textilfabrik	33
 Interaktives Periodensystem	41
 Die make.city – so wollen wir 2030 leben	49
 Elektrizität mit dem BBC micro:bit	57
 Die Windrad-Challenge	63
 Das Treppenklavier	67
3 Tipps und Hilfestellungen	71
Autor/innen	75

1 Einführung Making in der Schule

Maker Movement – digitale Werkzeuge in der Werkstatt

Der Begriff des sogenannten «Making» in unterschiedlichen Varianten wie den Makerspaces oder der Maker-Bewegung steht für Aktivitäten von Selbstermacher/innen, die sich (auch) digitaler Werkzeuge bedienen. Ein Makerspace ist die Werk-

statt, bei der traditionelle Werkzeuge durch digital basierte Werkzeuge wie 3D-Drucker oder Schneideplotter und dazugehörige Computer ergänzt werden. Manche Werkstätten werden auch Fablabs (kurz für engl. «Fabrication laboratory», also «Fabrikationslabor») genannt. Wenn sie diesen Namen tragen, stehen die Werkzeuge (gegen Nutzungsgebühren) mindestens einmal die Woche der Öffentlichkeit zur Verfügung.

Die zahlreichen Maker-Initiativen wie Repaircafés (Versuch der Reparatur von Geräten, bei denen sich die Reparatur nicht mehr «lohnt») oder Maker Faires (Messen für Maker) folgen dabei eigenen Prinzipien. Diese hat Hatch in dem «Maker Movement Manifesto» beschrieben. Demnach ist das Selbermachen das, was uns Menschen ausmacht. Betont wird auch, dass als Maker gerne das eigene Wissen geteilt wird und beständig, lebenslang gelernt werden muss.



MAKING
Digital Do-it-Yourself
(Anderson, 2012)

Maker Education

Einführung in die Maker Education, Video erstellt für IQES: <https://youtu.be/xf72y69A-yc>

Maker Education: Lernen durch Making

Die Maker Education adaptiert das Lernen im Makerspace der Erwachsenen für Kinder und Jugendliche. Das offene, selbstgesteuerte Lernen von- und miteinander im Makerspace, also in offenen Werkstätten mit digitalen Technologien, beim gemeinsamen Konstruieren von Produkten wird dabei gezielt unterstützt. Es wird durch und beim Making gelernt.

Damit ein solches Lernen gelingt, müssen nicht nur passende Werkstätten in Schulen zur Verfügung stehen, sondern auch entsprechende Rahmenbedingungen: Lehrer/innen müssen das Lernen im Makerspace anders gestalten als traditionellen Unterricht und nehmen dabei auch eine andere Rolle ein.

Aus Perspektive von Lehrer/innen und Schule ist die Maker Education durch folgende Besonderheiten gekennzeichnet:

- ▶ Im Fokus steht ein konkretes, ggf. digitales Produkt und die Entwicklungsarbeit daran. Das Lernen wird dabei Mittel zum Zweck bei der Realisierung eines Produkts und erfolgt so meist «nebenbei».
- ▶ Schüler/innen haben Freiheitsgrade bei der Realisierung oder kreativen Gestaltung der Produkte. Das birgt auch die Möglichkeit des Scheiterns, welches als Lernerfahrung verstanden und kommuniziert werden sollte.
- ▶ Lehrer/innen sind Ko-Designer/innen im Prozess der Entwicklung und Lernbegleiter/innen, geben Impulse für Lösungen, lösen jedoch nicht die Probleme.
- ▶ Zudem haben sie die Aufgabe, den Prozess zu beobachten und so zu gestalten und zu begleiten, dass es den Kindern und Jugendlichen gelingt, erfolgreich zusammenzuarbeiten und gemeinsam zu lernen.
- ▶ Die Arbeit im Makerspace ist in der Regel interdisziplinär bzw. Schulfächer übergreifend.

Schulen, die mit Kindern in Makerspaces arbeiten möchten, sehen sich dabei mit der Herausforderung konfrontiert, entsprechende Räume auszustatten bzw. die erworbenen Geräte auch zu bedienen. In der Praxis zeigt sich, dass sich die Arbeit im Makerspace in Schulen – in weit kleinerem Ausmass als in der offenen Kinder- und Jugendarbeit – auch herausfordernd gestaltet, wenn die Schüler/innen nicht schon mit ähnlichen offenen Konzepten vertraut sind.

Chancen von Makerspaces und Making an Schulen

Das gemeinsame Arbeiten im Makerspace ermöglicht besondere Lernerfahrungen und -erlebnisse, die je nach Schwerpunktsetzung unterschiedlich deutlich werden:

- ▶ Schüler/innen eignen sich Methoden der Konstruktion und Entwicklung unterschiedlicher Produkte an und gewinnen Erfahrung und Selbstvertrauen darin, komplexe Herausforderungen zu lösen.
- ▶ Schüler/innen lernen Verfahren und Technologien kennen, die es ermöglichen, sich nicht nur als Konsument von Apps und Anwendungen, sondern auch als aktive Gestalter/innen zu erleben.
- ▶ Insbesondere Schüler/innen, die im gewöhnlichen Unterricht Schwächen zeigen, können sich im Makerspace durch andere Stärken wie handwerkliches Geschick oder Organisations-talent einbringen und Selbstvertrauen in die eigenen Stärken gewinnen.
- ▶ Schüler/innen sind mit vergleichsweise offenen Aufgabenstellungen ohne vordefinierten Lösungsweg konfrontiert, was sie motivieren, jedoch auch irritieren kann, wenn ähnliche Erfahrungen sonst nicht in der Schule gemacht werden.
- ▶ Makerspaces bieten den Raum für ungewöhnliche, fächerübergreifende Projekte und die Einbindung von externen Personen und Projekten.

Kritisch muss hier angefügt werden, dass es nur wenige wissenschaftliche Untersuchungen zum Making mit Kindern und den Effekten vorliegen.

Beispiele und Projekte an Schulen

Wenn Lehrer/innen sich dazu entscheiden, Erfahrungen und Ideen der Maker Education in ihren Unterricht zu integrieren, kann dies auf unterschiedliche Weisen umgesetzt werden.

Im Bezug auf die Einbettung in den Unterricht erlauben insbesondere die MINT-Fächer sowie der Kunst- und Werkunterricht die Implementierung von Making-Aktivitäten. Beispiele dafür sind:

- ▶ der Bau eines Video-Projektors im Rahmen des Themas Projektion im Physikunterricht aus Schuhkarton, Linse und Mobiltelefon
- ▶ die Modellierung von Häusern und Gebäuden in 3D in unterschiedlichen Baustilen im Kunstunterricht
- ▶ die Entwicklung und Programmierung eines Spiels im Informatik-Unterricht
- ▶ die Konstruktion eines Bausatzes für einen Würfel mit dem Laser Cutter im Rahmen des Werkunterrichts

Maker-Aktivitäten können jedoch auch in anderen Fächern eingesetzt werden, beispielsweise:

- ▶ der Bau eines Bananenklaviers und anderer elektronischer Musikinstrumente
- ▶ die Programmierung eines Vokabeltrainers für Englisch

Die beschriebenen Beispiele haben jeweils auch gestalterischen, d.h. auch kreativen Spielraum, allerdings ist durch den unterrichtlichen Bezug auch eine Einschränkung in der Offenheit von Prozessen und Ergebnissen gegeben.

Wenn fächerübergreifender Unterricht möglich ist, zum Beispiel auch an Projekttagen oder im Rahmen des Nachmittagsangebots einer Schule, lassen sich auch Maker-Angebote realisieren, die offener gestaltet sind, z.B. ganze Projekttage zur Entwicklung und Umsetzung von Produktideen für eine bessere Schule.

Methodisch lassen sich Maker-Aktivitäten im Bezug auf die Aufgabenstellung charakterisieren. So gibt es Settings, in denen Maker-Werkzeuge oder ein ganzer Makerspace ohne Zielsetzung angeboten werden, z.B. wenn ein neues Werkzeug ausprobiert wird, wie die Funktionalität eines Roboters. Dann gibt es problembasierte Umsetzungen, bei denen viele unterschiedliche Lösungen denk- und entwickelbar sind, z.B. Ideen dafür, dass kein Müll mehr auf dem Pausenhof liegen bleibt. Eher auftragsorientiert sind Konzepte, bei denen nach einer konkreten Umsetzung einer Lösung gefragt wird, z.B. einer Bewässerungsanlage der Pflanzen im Klassenzimmer während der Sommermonate. Es gibt auch ausgewiesene wettbewerbsorientierte Umsetzungen, bei denen es darum geht, nicht eine, sondern die beste Lösung zu entwickeln, z.B. das am weitesten fahrende Dreirad. Bei einem gendersensiblen Vorgehen sollten Wettbewerbe weniger kompetitiv angelegt werden, da sich sonst v.a. Jungen angesprochen fühlen. Gerade bei der Neueinführung von Technologien, können Maker-Aktivitäten auch anleitungsbasiert sein, d.h. ein Werkzeug wird systematisch eingeführt und alle Schüler/innen haben nach dieser Phase das gleiche bzw. ähnliche Produkte erstellt, z.B. eine einfache erste LED-Taschenlampe.

Anregungen und Weiterbildung für Nachahmer/innen

Wir haben hier einige Praxisprojekte zusammengetragen und vorgestellt, die sich auch für Lehrkräfte eignen, die noch nicht über grosse Erfahrungen mit Making verfügen.

CC BY 4.0 Sandra Schön, Martin Ebner, Kristin Narr, im Auftrag von IQES online

2 Making-Projekte

Für diesen Werkzeugkoffer wurden Praxisprojekte zusammengestellt, bei denen die Zielsetzung des Making sowie die genutzten Werkzeuge unterschiedlich sind, die aber für Anfängerinnen und Anfänger geeignet sind – sowohl auf Seiten der Lehrenden als auch auf Seiten der Schüler/innen.



Plastik, nein Danke! – Plastikkonsum verstehen und verändern

Die Schüler/innen untersuchen, in welchen alltäglichen Situationen Plastikmüll verursacht wird und entwickeln konkrete Ideen für weniger Plastikkonsum. Dazu erheben sie Daten in ihrem privaten Umfeld durch Interviews und Beobachtungen. Sie visualisieren anschliessend ihre Erkenntnisse in einem Ozobot-Entscheidungsbaum und mit Hilfe von Touch Boards.

Zielgruppe	11 bis 15 Jahre, Schulklasse mit max. 30 Schüler/innen
Stufen	5. bis 9. Klasse
Zielsetzung	Das Praxisprojekt zielt darauf, dass Schüler/innen die Ursachen und Konsum von Plastik untersuchen, entsprechende Daten erheben und für die Darstellung ihrer Ergebnisse den programmierbaren Roboter Ozobot bzw. Touch Boards nutzen.
Dauer und Zeitstruktur	6 x 90 Minuten und 1 x 45 Minuten oder 2 Projektstage
Vorbereitung und Vorwissen der Lehrperson	Es wird kein Vorwissen benötigt. Der Zeitumfang für die Vorbereitung (ohne Vorwissen) beträgt etwa 4 bis 8 Stunden.
Fachbereiche	Biologie, Geographie, Sozialkunde
Kompetenzorientierte Lernziele Fachkompetenzen	Die Schüler/innen <ul style="list-style-type: none"> ▶ kennen Hintergründe zum Plastikkonsum und -müll. ▶ lernen Methoden der Datenerhebung und Auswertung kennen. ▶ erhalten erste Programmiererfahrungen durch die Programmierung von Ozobot-Robotern. ▶ lernen die Touch-Board-Technologie kennen und bereiten damit ihre Erkenntnisse interaktiv auf.
Überfachliche Kompetenzen	Die Schüler/innen <ul style="list-style-type: none"> ▶ reflektieren ihr Verhalten in Bezug auf Umweltbewusstsein. ▶ erarbeiten gemeinsam mit anderen digitale Produkte. ▶ stellen Arbeitsergebnisse mithilfe digitaler Technologien dar.
Verwendete Technologie/ Ausstattung	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ozobots (pro Kleingruppe ein Ozobot) ▶ Touch Board mit Mini-SD-Karte (eine pro Gruppe) ▶ Laptop (einer pro Gruppe) ▶ Lautsprecher für Touch Board (einer pro Gruppe) ▶ Ozobot-Stifte oder Klebepunkte ▶ Bastelmaterialien u. a. leitendes Klebeband oder leitende Farbe <p>Ein Ozobot kostet derzeit 50 bis 60 Euro pro Stück (https://ozobot-deutschland.de/), ein Touch Board ca. 70 bis 80 Euro pro Stück (https://www.bareconductive.com/shop/touch-board/).</p>
Methodische Gestaltung	Auftragsorientierte Entwicklung von Prototypen und Lösungen

Vorbereitung

Zur Vorbereitung auf die Durchführung des Praxisprojekts und Aneignung von Wissen, z. B. der Funktionsweise von Ozobots und Touch Board stehen Videotutorials sowie begleitende frei lizenzierte Materialien auf <https://tueftelakademie.de/> zur Verfügung. Je nach Zeitvolumen können entweder nur einzelne Videos oder alle angeschaut werden. Im ersten Schritt empfehlen wir, sich als Lehrkraft einen Überblick über die gesamte Lernreise zu verschaffen und sich ein Bild darüber zu machen, was in den einzelnen Phasen geplant ist. Dann kann jede Lehrkraft entscheiden, was für die Klasse und die verfügbare Zeit passt. Darüber hinaus wird vorgeschlagen, alle entsprechenden Arbeitsvorlagen sowie die Kurzbeschreibung zur Orientierung im Unterricht auszudrucken. Diese finden sich in Verweisen in den einzelnen Einheiten.

Ablauf und Methoden


Ein detaillierter Ablauf des Praxisprojekts «Plastik, nein Danke!» mit Materialhinweisen und Videotutorials sowie frei lizenzierten Materialien sind hier zu finden: <https://tueftelakademie.de/unterrichtsablaeufe/plastik-nein-danke/>

1. Einheit: Konsequenzen von Plastikkonsum erforschen (90 Minuten)

Diese erste Einheit hat folgende Ziele: 1. Die Schüler/innen werden für die Auswirkungen von Plastikkonsum auf die Umwelt sensibilisiert. 2. Die Schüler/innen erkennen den Problemraum, der in die übergeordnete Frage dieser Unterrichtsreihe führt: Wie können wir es schaffen, dass Menschen weniger Plastik verwenden?

Schritt 1: Einstieg ins Thema gestalten

Die Unterrichtseinheit startet mit einem problemorientierten Einstieg. Ziel ist, dass die Schüler/innen eigene Fragen entwickeln, die sie im Laufe dieser Unterrichtsreihe beantworten wollen. Dazu wird gemeinsam eine kurze Dokumentation angeschaut, beispielsweise «Wie kommt der Plastikmüll ins Meer» von Terra X.

 Video «Wie kommt der Plastikmüll ins Meer» von Terra X:

<https://www.youtube.com/watch?v=VrhjVHOiSkQ> (8:17 Minuten)

Schritt 2: Mindmap erstellen

Anschliessend erstellen die Schüler/innen in Zweiergruppen eine Mindmap zum Thema «Mein Plastikkonsum» und diskutieren ihre Gedanken.

2. Einheit: Daten zum Thema Plastikkonsum erheben (45 Minuten)

Die zweite Einheit zur Erhebung des Plastikkonsums hat folgende Zielsetzung: Die Schüler/innen bereiten sich auf eine Beobachtungsstudie mit Fokus auf den Plastikkonsum in ihrem Umfeld, zum Beispiel ihrer Familie, vor sowie auf die Durchführung und Dokumentation von Interviews. Die tatsächliche Erhebung erfolgt idealerweise ausserhalb des Unterrichts.

Schritt 1: Daten durch Interviews erheben

Zur Vorbereitung der Durchführung von Interviews gehen die Schüler/innen in ihren Gruppen (3 bis 5 Schüler/innen) zusammen und interviewen sich zum Austesten gegenseitig, mit Unterstützung der Arbeitsvorlage *Interview-Tipps* und der Arbeitsvorlage *Interview-Dokumentation*. Wir empfehlen, die Dokumente gemeinsam in der Klasse durchzugehen, damit es auch sicher alle lesen. Die tatsächliche Durchführung der Interviews erfolgt am besten ausserhalb des Unterrichts, zum Beispiel als Hausaufgabe. Grund ist, dass die Schüler/innen im Idealfall Personen ausserhalb der Schule interviewen (wie zum Beispiel ein Familienmitglied oder die Betreiberin eines nahegelegten Cafés). Bei Interviews ausserhalb der Schule ist die Motivation erfahrungsgemäss grösser.

 Arbeitsvorlagen *Interview-Tipps* und *Interview-Dokumentation*:
<https://tueftelakademie.de/fuer-lehrende/unterrichtsmaterialien/digital-literacy-lab/plastik-nein-danke/> › Downloads

Schritt 2: Daten durch Beobachtungen erheben

Zur Vorbereitung der Beobachtungen von Plastikkonsum, besprechen die Schüler/innen gemeinsam die Arbeitsvorlage *Beobachtungsstudie*. Sie überlegen, welche Herausforderungen es bei der Datenerhebung in ihrem Umfeld geben könnte, und planen ihre Datenerhebung: «Wann möchte ich Plastikkonsum beobachten? Von welchen Personen?»

 Arbeitsvorlage *Beobachtungsstudie*:
<https://tueftelakademie.de/fuer-lehrende/unterrichtsmaterialien/digital-literacy-lab/plastik-nein-danke/> › Downloads

Schritt 3: Audio-Aufnahmen erstellen

Wenn im weiteren Verlauf des Unterrichtsablaufs mit dem Touch Board gearbeitet wird (siehe Einheit 7, dann bietet es sich an, dass sie Schüler/innen während der Interviews in dieser Einheit Audiodateien mit Aussagen der von ihnen interviewten Personen aufnehmen – damit diese Audiodateien später mit dem Touch Board wiedergegeben werden können.

 Das Aufnehmen von Audiodateien mit dem Handy wird in folgendem Video näher erklärt:
https://www.youtube.com/watch?v=XWi96Vbf_bQ

3. Einheit: Durchführung der Beobachtungsstudie sowie der Interviews (90 Minuten, Hausarbeit)

Die vorbereitete Beobachtung sowie die Interviewdurchführung und -dokumentation werden im besten Falle auf die Teammitglieder aufgeteilt und als Hausaufgabe durchgeführt. Hier sollte den Schüler/innen ggf. auch entsprechend ausreichend Zeit gegeben werden.

4. Einheit: Interaktiver Entscheidungsbaum mit Ozobot (90 Minuten)

Diese Einheit hat folgende Lernziele: 1. Die Schüler/innen reflektieren über ihre erhobenen und recherchierten Daten und tauschen sich über ihre Erfahrung aus. 2. Die Schüler/innen visualisieren durch einen Entscheidungsbaum, in welchen alltäglichen Situationen Menschen Entscheidungen treffen, die Plastikmüll verursachen bzw. vermeiden (inspiriert von Daten ihrer Interviews und Beobachtungen aus Unterrichtseinheit 2 und 3). 3. Die Schüler/innen erarbeiten sich ein Verständnis für den Begriff Algorithmus und erleben spielerisch eine Programmierabfolge. 4. Die Schüler/innen lernen Ozobots kennen und wenden sie in ihrem Entscheidungsbaum an.

Schritt 1: Gruppen bilden und Datenerhebung reflektieren

Zum Start der Unterrichtseinheit reflektieren die Schüler/innen über die von ihnen geführten Interviews und Beobachtungen. Dazu gehen die Schüler/innen wieder in ihre Gruppen zusammen und erzählen sich nacheinander: Was hat mich bei den Interviews überrascht? Welche Beobachtung fand ich besonders spannend? Um die wichtigsten Erkenntnisse zu sichern, nehmen die Schüler/innen anschließend von sich selber eine Audio-datei auf und berichten, was sie an den Interviews und Beobachtungen besonders spannend fanden und welche Ideen sie haben, um Plastikkonsum zu verringern. Diese Audiodateien dienen als Erinnerungshilfe für die Schüler/innen im weiteren Verlauf der Unterrichtsreihe und können ggf. später auch mit Hilfe der Touch Board-Technologie wiedergegeben werden.

Schritt 2: Einführungsspiel zu algorithmischen Denken durchführen

Im nächsten Schritt lernen die Schüler/innen die kleinen Ozobot Roboter kennen und erstellen einen Entscheidungsbaum. Bevor es aber damit losgeht, wird zum Aufwärmen das Farbcodespiel zum Thema Algorithmen empfohlen. Das Farbcodespiel eignet sich hervorragend, um in algorithmisches Denken und Programmierung/Farbcodierung einzuführen. Dies ist die ideale Vorbereitung, um später mit den Ozobots loszulegen.

 Anleitung Farbcodespiel:
<https://tueftelakademie.de/fuer-lehrende/unterrichtsmaterialien/digital-literacy-lab/plastik-nein-danke/> › Downloads

Schritt 3: Ozobots kennenlernen

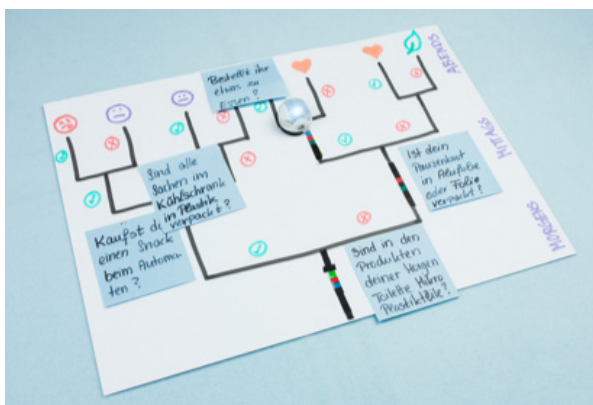
Die Schüler/innen gehen in ihren Kleingruppen zusammen (alternativ auch in 2er Teams) und erarbeiten sich mit Hilfe der Ozobot Lernkarten grundlegende Kenntnisse über Ozobots und deren Farbcodesystem und legen erste Ozobot-Parcours an. Die Lernkarten können dabei für jede Gruppe einfach auf A4 Papier ausgedruckt werden und nacheinander abgearbeitet werden. Deine Schüler/innen können sich so Schritt für Schritt durch die Aufgaben arbeiten und der Betreuungsaufwand explodiert bei der Einführung einer neuen Technologie nicht komplett. Für eine allgemeine Einführung der Ozobots können ausserdem ein Erklärvideo und das gesamte Ozobot Tutorial mit vielen hilfreichen Hinweisen angeschaut und genutzt werden.

 Ozobot Lernkarten:
<https://tueftelakademie.de/fuer-lehrende/unterrichtsmaterialien/digital-literacy-lab/plastik-nein-danke/> › Downloads

Ozobot Erklärvideo:
<https://www.youtube.com/watch?v=7vZi0Y75irk>

Schritt 4: Einen Entscheidungsbaum mit Ozobots gestalten

Nachdem die Ozobots näher kennengelernt wurden, geht es nun darum, ein eigenes Projekt mit den kleinen Robotern umzusetzen. Die Schüler/innen erstellen nun einen Entscheidungsbaum zu Plastikkonsum. Inspiration für die Erstellung erhalten die Schüler/innen durch die Daten aus ihrer Beobachtungsstudie. Der Entscheidungsbaum wird wie gewohnt auf ein Blatt Papier gemalt. Das Besondere an dem Ozobot Entscheidungsbaum ist, dass auf den schwarzen Linien des Entscheidungsbaums Farbcodes so angebracht werden, dass sich Ozobot je nach Fragestellung für eine Möglichkeit/Richtung entscheidet. An jeder Abzweigung des Entscheidungsbaums gibt es zwei Möglichkeiten: entweder «ökologisch sinnvoll/Entscheidung gegen Plastik» oder «ökologisch bedenklich/Entscheidung



Beispiel eines Entscheidungsbaums

für Plastik». Der Ozobot erweckt die Antworten direkt zum Leben, Entscheidungen werden sofort visuell nachvollzogen und man erhält ein sofortiges Feedback über den Ausgang der Entscheidungen am Ende des Entscheidungsbaums.

🌐 Eine Einführung in die Projektidee sowie die Erstellung der Farbcode-Wegkarten zeigt das folgende Videotutorial:
<https://www.youtube.com/watch?v=FMnWbvA9-Xo>

Ozobot-Entscheidungsbaum bauen:
<https://tueftelakademie.de/fuer-lehrende/unterrichtsmaterialien/digital-literacy-lab/plastik-nein-danke/ozobot-entscheidungsbaum/>

5. Einheit: Plastikkonsum Herausforderung wählen (90 Minuten)

Das Ziel dieser Einheit ist, dass die Schüler/innen die Erkenntnisse aus ihrer Datenerhebung besprechen und die grosse Herausforderung «Wie können wir es schaffen, dass weniger Plastik konsumiert wird» zu einer Fragestellung konkretisieren. So eine konkrete Frage kann beispielsweise sein: «Wie können wir es schaffen, dass unsere Familien weniger Shampoo-Flaschen und mehr Seifen kaufen?»

Schritt 1: Plastikkonsum Herausforderung wählen

Die Schüler/innen arbeiten wieder in den Kleingruppen (4 bis 6 Teammitglieder) zusammen und sammeln Herausforderungen zu Plastikkonsum, die sie bei der Erstellung des Entscheidungsbaums aus Unterrichtseinheit 4 besonders spannend fanden.

Schritt 2: Plastikkonsum Herausforderung konkretisieren

Mit Hilfe der Arbeitsvorlage *Herausforderung konkretisieren* entwickeln die Schüler/innen anschließend in ihrer Gruppe eine konkrete Fragestellung, zu der sie einen Lösungsvorschlag gestalten wollen.

🌐 Arbeitsvorlage *Herausforderung konkretisieren*:
<https://tueftelakademie.de/fuer-lehrende/unterrichtsmaterialien/digital-literacy-lab/plastik-nein-danke/> › Downloads

6. Einheit: Lösungsideen entwickeln (90 Minuten)

In dieser Einheit entwickeln die Schüler/innen konkrete Ideen für die Lösung ihrer Fragestellung aus Unterrichtseinheit 5. Die Schüler/innen lernen zudem eine Brainstorming-Methode kennen.

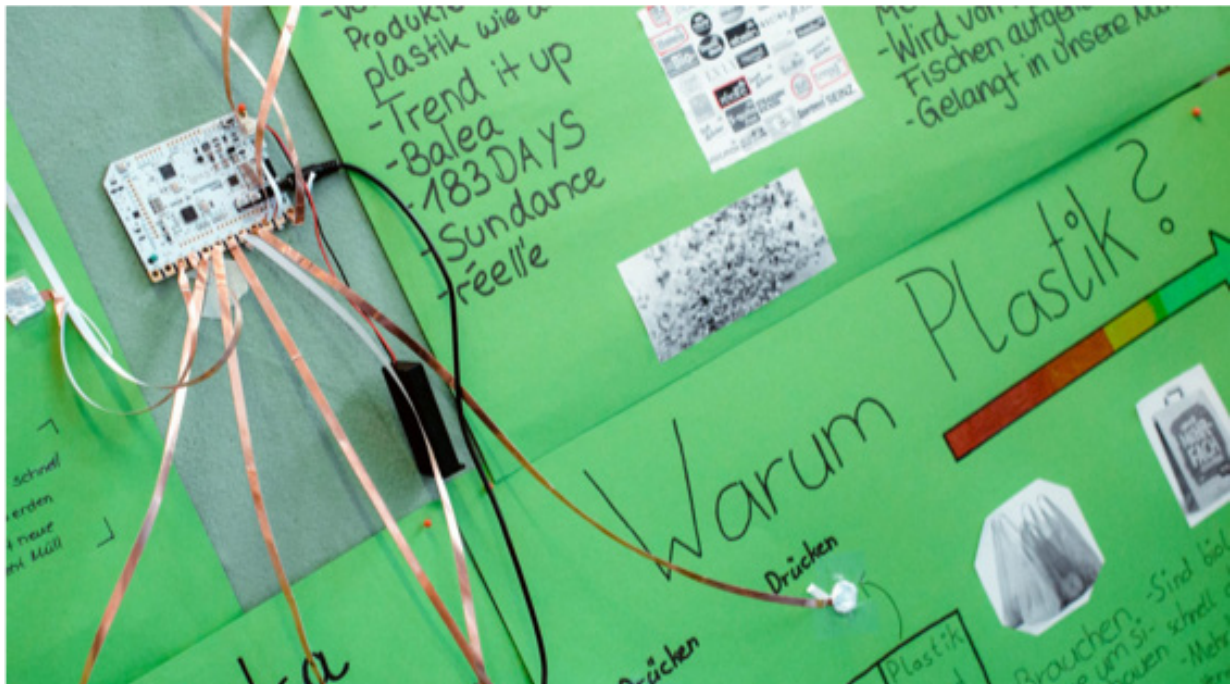
Schritt 1: Ideen entwickeln

Die Schüler/innen arbeiten wieder in den Kleingruppen. Jede/r Schüler/in überlegt leise und alleine, welche Lösungsvorschläge es für die Fragestellung der Gruppe geben könnte und schreibt jede Idee auf einen Klebezettel. Danach teilen die Schüler/innen in der Gruppe ihre Ideen, besprechen diese und sammeln weitere Ideen.

Schritt 2: Ideen-Skizze entwerfen

Im nächsten Schritt einigen sich die Schüler/innen auf eine Idee, mit der sie weiterarbeiten möchten. Zu dieser Idee füllen sie die Arbeitsvorlage *Ideen-Skizze* aus.

🌐 Arbeitsvorlage *Ideen-Skizze*:
<https://tueftelakademie.de/fuer-lehrende/unterrichtsmaterialien/digital-literacy-lab/plastik-nein-danke/> › Downloads



Beispiel für ein Touch Board

Schritt 3: Feedback holen

Anschließend holen sich die Teams bei einer anderen Gruppe Feedback zu ihrer Idee und nutzen dafür die Arbeitsvorlage *Feedback-Raster*.

🌐 Arbeitsvorlage *Feedback-Raster*:
<https://tueftelakademie.de/fuer-lehrende/unterrichtsmaterialien/digital-literacy-lab/plastik-nein-danke/> › Downloads

Schritt 4: Prototyp erstellen

Als letzten Schritt baut jede Gruppe ein Modell ihres Lösungsvorschlages mithilfe von Bastelutensilien; die Schüler/innen fertigen einen sogenannten Prototypen an.

7. Einheit: Touch Board gestalten (90 Minuten)

In dieser Einheit lernen die Schüler/innen die Touch-Board-Technologie kennen und nutzen sie, um ein interaktives Touch Board zu erstellen, das die wichtigsten Erkenntnisse dieser Unterrichtsreihe wiedergibt.

Schritt 1: Audioaufnahmen vorbereiten und erstellen

Zu Beginn beschließen die Schüler/innen in ihren Kleingruppen, welche Informationen sie über die vergangenen Unterrichtseinheiten mit dem Touch Board teilen möchten, zum Beispiel wichtige Erkenntnisse zu ihrer Lösungsidee oder Zitate aus ihren Interviews. Sie schreiben die Texte auf und erstellen anschließend entweder eigenständig Audiodateien für das Touch Board oder nutzen die Audiodateien aus ihren Interviews. Dafür können sie die Aufnahmefunktion ihres Smartphones oder des Computers nutzen. Für die Aufnahme und Bearbeitung der Audiodateien können die Schüler/innen die Open-Source-Software Audacity nutzen (mit Offline-Funktion).

🌐 Tutorial Audiodateien aufnehmen:
https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=XWi96Vbf_bQ&feature=emb_logo

Schritt 2: Ideen-Skizze entwerfen

Im nächsten Schritt werden die Audiodateien (im MP3-Format) auf das Touch Board kopiert. Danach können die Touch Boards an Plakate oder Installationen befestigt und mit leitender Farbe oder leitendem Klebeband verbunden werden.

Mögliche Varianten

In der Unterrichtseinheit 4 lassen sich auch Varianten bei der Entwicklung des Entscheidungsbaums einbauen.

- ▶ Die Schüler/innen lassen ihren Ozobot-Roboter zum ersten Mal den Entscheidungsbaum abfahren. Bei dieser ersten Runde sind die Farbkarten des Entscheidungsbaums nach dem Zufallsprinzip gelegt. Bei welcher Option endet der Ozobot?
- ▶ Die Schüler/innen überarbeiten die Wegekarten für den Ozobot so, dass der Ozobot an alle Abzweigungen «ökologisch sinnvoll» wählt und zum Ziel «Umwelt ohne Plastik» gelangt. Bei welcher Option endet der Ozobot dieses Mal?

Auch die Rolle bzw. Funktion der Ozobots kann unterschiedlich interpretiert werden: Die Ozobots können im Kontext des Entscheidungsbaums als Miniatur-Menschen interpretiert werden, die sich an verschiedenen Stellen für oder gegen Plastik entscheiden und somit ein Spiegelbild unserer Gesellschaft sind. Wenn die Schüler/innen keinen Entscheidungsbaum erstellen, sondern vielleicht eher ein generelles Plakat zu Plastik anfertigen, dann können die Ozobots auch symbolisch Plastik darstellen und zum Beispiel den Weg des Plastik ins Meer verdeutlichen.

Autor/in und Lizenzierung des Beitrags

Zur Verfügung gestellt vom Digital Literacy Lab, siehe: <http://dl-lab.org/>

Der Beitrag wird unter der Lizenz CC BY SA 4.0 zur Verfügung gestellt, bitte beachten Sie bei der Nutzung des Beitrags, z. B. einer Veröffentlichung, die Lizenzbedingungen (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.de>). Bitte übernehmen Sie dabei folgende Attribution: «Digital Literacy Lab».



Tipps und Tricks

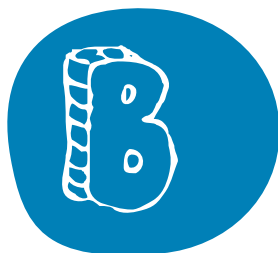
Bei der Vorbereitung der Interviews kann auch vertieft besprochen und ggf. in einem Rollenspiel erprobt werden, wie man Personen für Audio-Aufnahmen/Interviews gewinnt. Hier bietet es sich an, in der Klasse folgende Fragen zu besprechen: Wie fragt man Personen höflich danach, ob man ihre Aussagen während des Interviews/nach der Beobach-

tung als Audiodatei aufzeichnen darf? Wie informiert man Personen darüber, für was ihre Audioaufnahmen verwendet werden? Auch das Interview selbst, die Aufnahme des Interviews und seine Dokumentation kann intensiver vorbereitet werden – insbesondere dann, wenn den Schüler/innen entsprechende Vorkenntnisse fehlen.



Weitere Materialien

- ▶ Lernheft «Plastikmüll und die Folgen für die Umwelt» der deutschen Welle für Schüler/innen von 12 bis 16 Jahren mit Arbeitsvorlagen, Videolinks und Artikeln:
<https://www.dw.com/downloads/43283362/180207-dw-global-ideas-lernheft-1-deu-download.pdf>
- ▶ Lehr- und Arbeitsmaterial für Lehrer/innen «Plastikpiraten» vom Bundesministerium für Bildung und Forschung mit Arbeitsvorlagen und Texten, allerdings mit starkem Fokus auf Meeresverschmutzung:
https://www.wissenschaftsjahr.de/2016-17/fileadmin/meere_ozeane/Bilder/Mitmachen/Jugendaktion_Plastikpiraten/Plastikpiraten_2017/WJ17_LAM_Buch_barrRZ_bf.pdf
- ▶ Infokarten zu Kunststoffabfälle in Deutschland: Aufkommen, Steigerung, Trends (NABU):
<https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/abfall-und-recycling/22033.html>
- ▶ Infokarte «Immer mehr Plastik – Tipps für weniger Verpackungsmüll» (NABU):
<https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/oekologisch-leben/22380.html>
- ▶ Interessante Rechereheseiten (falls Internet vorhanden):
<https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/ressourcenschonung/einzelhandel-und-umwelt/nachhaltigkeit/21716.html>
- ▶ Plakat «Müll im Meer» mit Informationen zur Zersetzungszeit verschiedener Plastikgegenstände (NABU):
https://www.nabu.de/imperia/md/nabu/images/publikationen/nabu-publikationen/plakate/nabu_plakat_zersetzungszeiten_01.jpeg
- ▶ Zero waste living blogs, zum Beispiel:
<https://wastelandrebel.com/de/>
- ▶ Ozobots programmieren mit:
<https://ozoblockly.com/>
- ▶ Töne und Geräusche aufnehmen und bearbeiten mit Audacity:
<https://www.audacity.de/>
- ▶ Hilfestellungen zum Aufnehmen und Editieren von Audioaufnahmen mit Audacity:
<https://www.audacity.de/erste-schritte/>
- ▶ Was ist das Touch Board und wie funktioniert es?:
<https://epic-stuff.de/produkte/touch-board/>
- ▶ Erste Schritte mit dem Touch Board:
<https://epic-stuff.de/bauanleitung-erste-schritte-mit-dem-touch-board/>



Tierstimmen auf dem Bauernhof – eine interaktive Installation

Mit den zur Verfügung gestellten Materialien und dem Makey-Makey-Kit können Einsteiger/innen eine erste interaktive Installation anfertigen. Diese Übung kann genutzt werden, um in der Folge eigene interaktive Exponate anzufertigen.

Zielgruppe	ab 10 Jahren, im Klassenverband
Stufen	ab 5. Klasse
Zielsetzung	Die Schüler/innen lernen Grundlagen des Stromkreises und die Anwendung des Makey-Makey-Kits kennen und nutzen eine Anwendung bei der kostenfreien Online-Programmierungsumgebung Scratch für Kinder. Die Übung ist für Einsteiger/innen geeignet.
Dauer und Zeitstruktur	45 Minuten
Vorbereitung und Vorwissen der Lehrperson	Die betreuenden Lehrer/innen sollten sich mit den Funktionalitäten des Makey-Makey-Kit und Scratch vertraut machen, was Einsteiger/innen am besten gelingt, wenn sie die Übung selbst ausprobieren (ca. 45 Minuten).
Fachbereiche	alle Fächer, in denen die Erstellung einer interaktiven Ausstellung angestrebt wird, Medien, Informatik, technische Gestaltung, handwerkliches Gestalten, Kunst, Naturwissenschaften
Kompetenzorientierte Lernziele Fachkompetenzen	Die Schüler/innen <ul style="list-style-type: none"> ▶ können mit Hilfe einer Anleitung und Vorlagen selbstständig in Kleingruppen ein interaktives Plakat bauen. ▶ lernen Stromkreis und Leitfähigkeit kennen.
Überfachliche Kompetenzen	Die Schüler/innen <ul style="list-style-type: none"> ▶ erleben sich als erfolgreiche Konstrukteure einer interaktiven Installation. ▶ erleben sich als wirksame Teammitglieder.
Verwendete Technologie/ Ausstattung	Computer bzw. Laptop mit Internetzugang, USB-Anschluss (pro Gruppe von 3 bis 4 Schüler/innen einer) <ul style="list-style-type: none"> ▶ Makey-Makey-Kit (pro Gruppe einer) ▶ Krokodilklemmen <p>Für die interaktive Installation werden zudem je Gruppe Ausdrucke der Anleitung und Vorlagen, Pappkarton, je Musterklammern und Bastelwerkzeuge wie Scheren, Farbstifte und Kleber benötigt.</p>
Methodische Gestaltung	Anleitungsbasierte Entwicklung von Prototypen und Lösungen



Einsatz der Musterklammern

Vorbereitung

Lehrer/innen, die das Makey-Makey-Kit und Scratch noch nie genutzt haben, wird empfohlen, das Praxisprojekt einmal selbst zu bauen. Das erstellte Produkt kann auch gleich genutzt werden, um den Schüler/innen zu zeigen, was das Ziel des Praxisprojekts ist.

Je Gruppe von 3 bis 4 Schüler/innen wird ein Computer bzw. Laptop mit Internetzugang und USB-Anschluss und ein Makey-Makey-Kit mit Krokodilklemmen benötigt.

Für die interaktive Installation werden zudem je Gruppe je ein Ausdruck der Anleitung und Vorlage, sowie Pappkarton (in gleicher Grösse wie der Ausdruck und weiterer Karton für den Rand), je 5 Musterklammern und Bastelwerkzeuge wie Scheren, Farbstifte und Kleber benötigt.

Ablauf und Methoden

Schritt 1: Vorstellung Interaktive Tierstimmen-Installation (5 Minuten)

Den Schüler/innen wird anhand einer fertigen Tierstimmen-Installation vorgeführt, wie das fertige Produkt der Lehrinheit aussehen soll. Alternativ kann auch ein Vordruck und ein Video gezeigt werden (s. Abbildung unten):

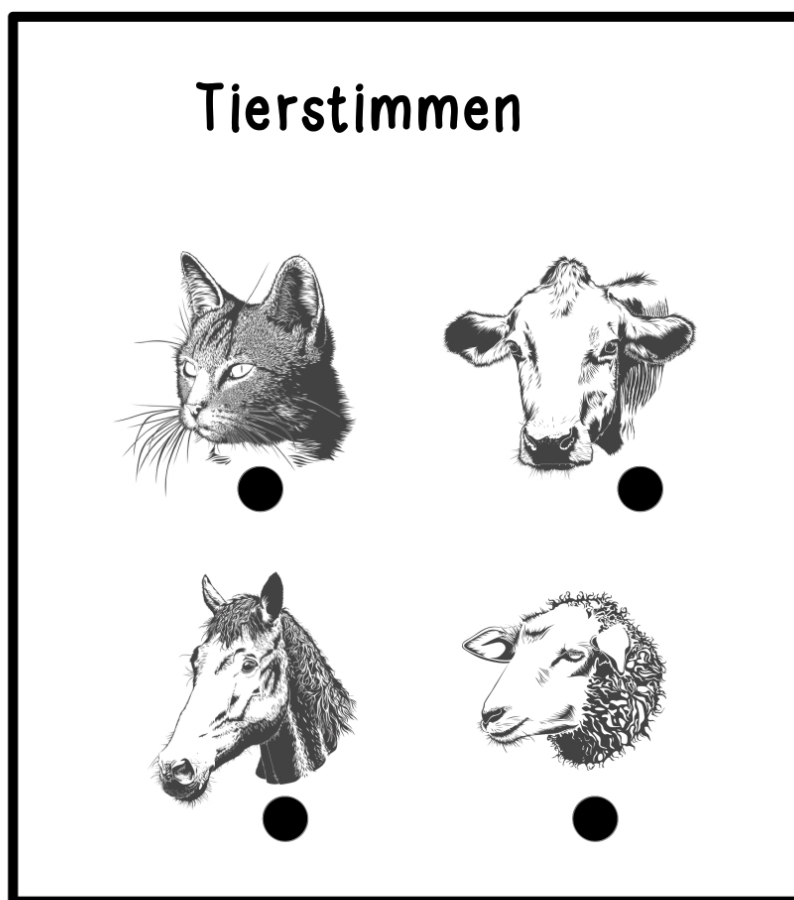
Es wird ein Überblick über die Materialien und den Zeitplan gegeben und darauf hingewiesen, dass die Teams versuchen sollen, gemeinsam mit der Anleitung ohne weitere Unterstützung die Installation umzusetzen.

Die Lehrkraft betont das Ziel: Dass alle in ihren Teams gut und produktiv zusammenarbeiten und



So funktioniert die interaktive Tierstimmen-Installation. Video: <http://bit.do/tierstimmen-video>

Zur Aktivierung bitte diesen linken Knopf und mit der anderen Hand den Knopf beim Tier berühren.



CC BY Sandra Schön | BIMS e.V. 2019 – mit Abbildungen von Gorkhs und Clker-Free-Vector-Images (Pixabay)

Vordruck für die interaktive Tierstimmen-Installation

dass alle Gruppen in der Klasse das Ziel erreichen. Die Gruppen dürfen sich untereinander sehr gerne dabei helfen. Es geht nicht darum, welche Gruppe am schnellsten ist, sondern dass alle Gruppen der Klasse es schaffen, die Projekte ohne Hilfe der Lehrkraft umzusetzen.

Schritt 2: Teamzusammenstellung und Anleitung (5 Minuten)

Die Schüler/innen gehen in Teams von 3 bis 4 Schüler/innen zusammen an die zur Verfügung stehenden Geräte und bekommen eine Anleitung ausgehändigt.

Schritt 3: Selbstständige Arbeit im Team (20 Minuten)

Die Schüler/innen arbeiten selbstständig in ihren Gruppen an den interaktiven Installationen mit Hilfe der gedruckten Anleitung. Die Aufgabe der Lehrkraft ist dabei, gelegentlich zu intervenieren, wenn die Zusammenarbeit in der Gruppe problematisch erscheint. Wenn zum Beispiel beobachtet wird, dass einzelne gar nicht involviert sind oder sich eine Gruppe streitet. Inhaltlich sollte sich die Lehrkraft mit Tipps zurückhalten, d.h. zum Beispiel auf die Anleitung oder Gruppen verweisen, die das Problem schon gelöst haben. Hilfreich sind auch Fragen wie: Habt ihr es genauso gemacht wie es in der Anleitung steht? Könnt ihr es noch einmal Schritt für Schritt durchgehen? Die Lehrkraft sollte immer wieder laut bekannt geben, wieviel Restzeit den Schüler/innen noch zur Verfügung steht.

Anleitung Bau einer interaktiven Tierstimmen-Installation

So soll es funktionieren

Bei der interaktiven Tierstimmen-Installation ertönt die Stimme des abgebildeten Tieres, wenn man mit der linken Hand den Knopf berührt und gleichzeitig den Knopf beim Tier berührt.



In diesem Video siehst du, wie das geht: <http://bit.do/tierstimmen-video>

Du benötigst:

- Einen Ausdruck des Plakats
- Karton in gleicher Größe
- 5 Musterbeutelklammern
- Stifte, Schere, Klebestift, Klebeband
- ein Makey-Makey-Kit
- einen Computer/Laptop mit USB- und Internetanschluss
- ggf. weiterer Karton

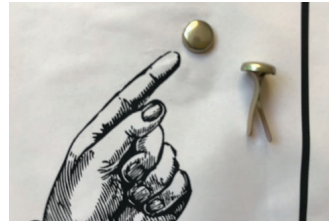
Aufruf Programm

Öffne das Programm: <http://bit.do/tierstimmen>

Unter dieser Adresse findest du ein Online-Programm bei Scratch, bei dem die Tierstimmen ausgelöst werden, wenn man die Tasten W, A, S oder D drückt. Dazu musst du das Programm starten. Klick auf die grüne Flagge. Wenn du nichts hörst, ist der Lautsprecher vielleicht aus- oder leise geschaltet.

Vorbereitung Plakat

Klebe das Plakat auf den Karton und bohre in die fünf schwarzen Punkte Löcher, z. B. mit einer Spitz der Schere. Befestige die Musterklammern so, dass der Kopf auf der Plakatseite zu sehen ist und die Beinchen an der Rückseite.



Installation Makey Makey

Verbinde das Makey Makey mit dem Computer/Laptop. Es sollte erst blinken, dann leuchten.

Drehe das Makey Makey um.

Verbinde «Earth» beim Makey Makey, also die Erdung, mit Hilfe einer Krokodilklemme mit der Musterklemme bei dem «Finger» auf dem Plakat. Nutze dann die kleinen weißen Drähte, um die Buchstaben W, A, S und D zu aktivieren, und verbinde die weißen Drähte wiederum mit Krokodilklemmen mit dem richtigen Knopf.

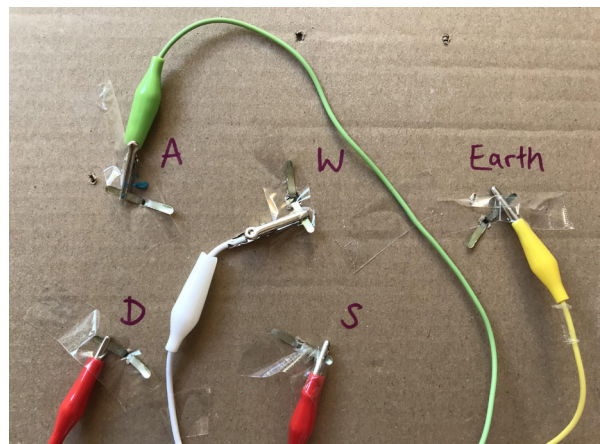
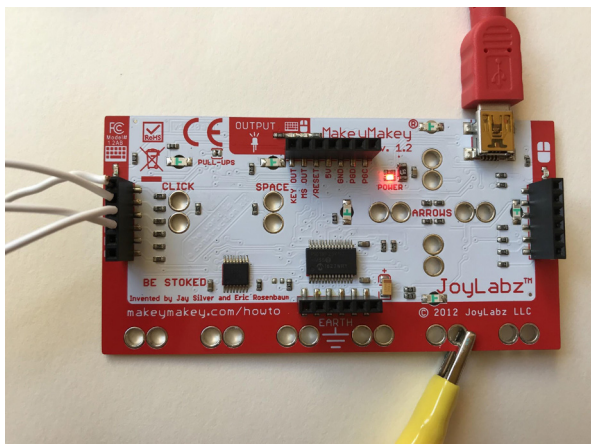
Anleitung für die Gruppen

Die Konstruktion der Gruppen sollte in etwa folgendermassen aussehen:

Schritt 4: Testlauf (5 Minuten)

Die Kinder testen gegenseitig die Funktionalität und Gestaltung ihrer Produkte. Die Lehrkraft soll dabei darauf achten, dass wertschätzend mit den unter-

schiedlichen Realisierungen umgegangen wird. Als Fragestellung kann dabei die Aufgabe gestellt werden: «Bitte testet gegenseitig die Funktionalität der Produkte und achtet darauf, ob die anderen Gruppen andere Umsetzungen durchgeführt haben, die sich von eurer unterscheiden!»



Verbindung des Makey-Makeys und die Installationsrückseite (siehe Anleitung)

Schritt 5: Reflexion zur Rolle im Team und Teamarbeit (5 Minuten)

Die Lehrkraft fragt die Schüler/innen anschliessend, ob ihnen die Arbeit im Team Spass gemacht hat, welche Rolle sie hatten und ob sie finden, dass etwas an ihrer Teamarbeit verbessert werden kann. Hierbei ist auf einen wertschätzenden Umgang und Altersstufen entsprechend zu handeln.

Schritt 6: Gemeinsames Aufräumen (5 Minuten)

Je nachdem, ob die interaktiven Installation so wie sie sind (samt Makey-Makey-Kit) aufbewahrt werden sollen oder nicht, müssen sie ggf. entsprechend aufgeräumt oder gelagert werden.



Weitere Materialien

- ▶ So soll die Installation funktionieren:
<http://bit.do/tierstimmen-video>
- ▶ Anleitung zum Bau der interaktiven Tierstimmen-Installation:
www.igesonline.net
- ▶ Das Scratch-Programm findet sich hier:
<http://bit.do/tierstimmen>

Mögliche Varianten

Diese Aufgabe kann zum Beispiel als Einstiegsübung für die Erstellung von interaktiven Installationen (siehe Praxisprojekt «interaktives Periodensystem») eingesetzt werden – oder in allen Fächern, in denen eine solche Installation erstellt wird, als Übung genutzt werden. Allerdings ist dabei zu beachten, dass sich die Schüler/innen dann eben nicht nur strikt an den Aufbauplan halten, sondern z. B. auch ergänzende Tests von leitfähigen Materialien durchgeführt werden und gezeigt und geübt wird, wie entsprechende Audioaufnahmen erstellt werden. Auch müssen die Schüler/innen Zeit dafür bekommen, eigene Scratch-Programme zu erstellen. Das hier genutzte Programm kann dabei als Kopiervorlage genommen werden.

- 🌐 Scratch-Programm *Interaktive Tierstimmen-Installation*:
<http://bit.do/tierstimmen>

Autor/in und Lizenzierung des Beitrags

Dr. Sandra Schön, BIMS e. V.

Der Beitrag wird unter der Lizenz CC BY 4.0 zur Verfügung gestellt, bitte beachten Sie bei der Nutzung des Beitrags, z. B. einer Veröffentlichung, die Lizenzbedingungen (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). Bitte übernehmen Sie dabei folgende Attribution: «Sandra Schön im Auftrag von IQES online».



Tipps und Tricks

Die Lehrkräfte sollen bei dieser Aufgabe vor allem darauf achten, dass die Arbeit in den Gruppen gut gelingt. Sie können dies z. B. unterstützen, indem einleitend auf die unterschiedlichen Aufgaben und Tätigkeiten eingegangen wird, z. B.

- ▶ das Anmalen der Vorlage
- ▶ das Zuschneiden und Bauen des Rahmens
- ▶ das korrekte Verkabeln des Makey Makey
- ▶ das Aufrufen des Scratch-Programmes (insbesondere dann, wenn Schüler/innen sich mit ihren eigenen Accounts einloggen müssen kann das dauern) und
- ▶ das Testen.



Die LED-Karton-Stumpenkerze

Mit dieser Bastelidee lernen Schüler/innen die Prinzipien eines Stromkreises kennen und können eine einzelne LED zum Leuchten bringen.

Zielgruppe	ab 10 Jahren, im Klassenverband mit einer Lehrkraft möglich, bei jüngeren Kindern ist eine intensivere Betreuung durch erfahrene Peers oder Tutor/innen notwendig; Dies können auch einige Klassenkameraden sein, die z. B. schon Vorerfahrungen mitbringen oder angeleitet wurden.
Stufen	ab 5. Klasse
Zielsetzung	Schüler/innen können bei dieser Aufgabe Geduld und Ausdauer beweisen sowie genau hinsehen und erleben erste Erfolge mit einem technischen Projekt. Schüler/innen lernen dabei den Stromkreislauf und Grundbegriffe wie Anode und Kathode und die praktische Umsetzung kennen.
Dauer und Zeitstruktur	45 Minuten
Vorbereitung und Vorwissen der Lehrperson	Die entsprechenden Materialien – Knopfatterie, Kupferband, LED, Karton – müssen besorgt werden. Vor der ersten Durchführung sollten unerfahrene Lehrende selbst einige Varianten der Beleuchtung konstruiert haben.
Fachbereiche	Physik, technische Gestaltung, handwerkliches Gestalten, Kunst
Kompetenzorientierte Lernziele Fachkompetenzen	Die Schüler/innen <ul style="list-style-type: none"> ▶ nutzen eine Anleitung, um ein Produkt zu bauen. ▶ verstehen das Grundprinzip eines Stromkreises. ▶ lassen sich unterstützen oder geben anderen Unterstützung.
Überfachliche Kompetenzen	Die Schüler/innen <ul style="list-style-type: none"> ▶ erleben sich als selbstständige Lerner/innen und Konstrukteure, die nicht notwendigerweise die Unterstützung eines Erwachsenen benötigen.
Verwendete Technologie/ Ausstattung	Selbstklebendes Kupferband <ul style="list-style-type: none"> ▶ eine LED je Kind ▶ eine Metallklammer (Briefklammer oder Papierklemme) je Kind ▶ eine Knopfatterie je Kind ▶ Kartonrollen von Küchen- oder Toilettenpapier, je Kind ca. 7 cm ▶ Schere, Farbstifte
Methodische Gestaltung	Anleitungsbasierte Entwicklung von Prototypen und Lösungen



Material für die LED-Karton-Stumpenkerzen

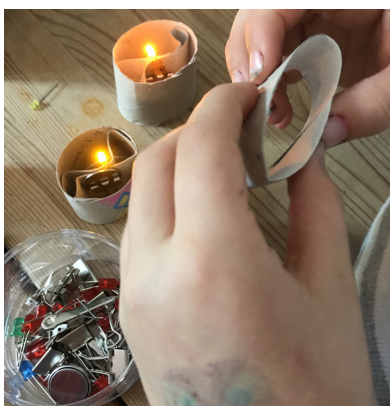
Vorbereitung

Die Lehrkraft stellt auf einen Materialtisch alle Materialien und Werkzeuge für die Schüler/innen zusammen und druckt die Anleitungen aus.

Ablauf und Methoden

Schritt 1: Einweisung und Zielsetzung (5 Minuten)

Die Lehrkraft zeigt eine exemplarische LED-Lampe und nennt als Ziel des Praxisprojekts, dass jede Schüler/in eine eigene LED-Lampe angefertigt hat, ohne dass die Lehrkraft eingreifen musste. Das heisst, es ist wichtig, dass Schüler/innen, die viel-



Komponenten der LED-Karton-Stumpenkerze, der Bau und die fertige, verzierte Kerze

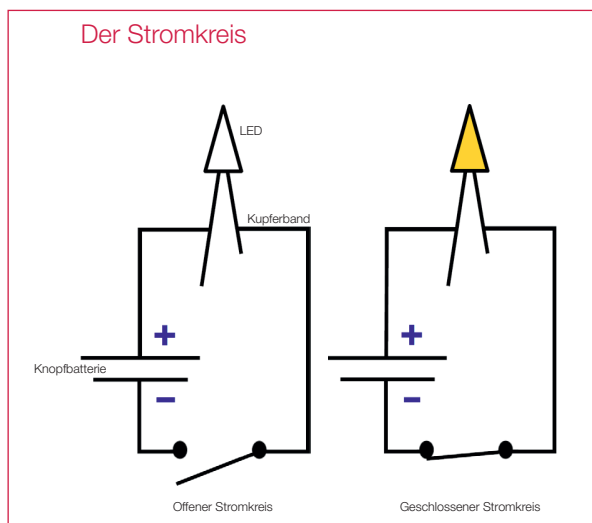


Schaubild (zum Herunterladen): www.iqesonline.net

leicht schneller fertig sind, andere unterstützen, wenn sie Schwierigkeiten haben.

Folgende Bilder zeigen die Bestandteile der LED-Stumpenkerze, ihren Bau und ein fertiges, verzierter Exemplar. Die Lehrkraft sollte im besten Falle

ein funktionierendes Beispiel dabei haben und vorführen.

Schritt 2: Einführung: Wie funktioniert ein Stromkreis? (5 Minuten)

Die Lehrkraft zeigt wie ein Stromkreis grundsätzlich funktioniert. Dabei kann sie folgendes Schaubild verwenden.

Schritt 3: Einzelarbeit mit Hilfe der Anleitungen und gegenseitige Unterstützung (25 Minuten)

Den Schüler/innen werden die Anleitungen verteilt. Einzelne Schüler/innen werden damit beauftragt, Materialien zu verteilen und bekommen entsprechende Arbeitsaufträge:

- ▶ Jede/r Schüler/in erhält von dir eine Knopfzelle!
- ▶ Jede/r Schüler/in erhält von dir ein Stück Kupferband (ca. 8 cm)!
- ▶ Jede/r Schüler/in erhält von dir eine Pappkartonrolle (z. B. eine Klopapierrolle, ggf. Stücke)!

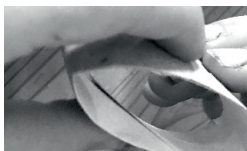
Anleitung

Bau einer LED-Stumpenkerze

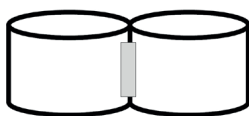
Du benötigst:

- Ein Stück Kartonrolle mit ca. 5 cm Höhe
- Ein Stück Kartonrolle mit ca. 3 cm Höhe
- Eine LED
- Eine Knopfzelle
- Selbstklebendes Kupferband (ca. 7 cm)
- Eine Briefklammer

Halterung für LED vorbereiten

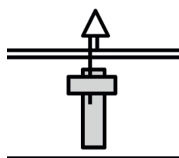


Drücke die kleinere Kartonrolle in der Mitte zusammen!



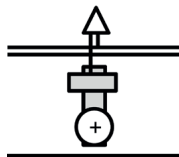
Klebe auf beide Seiten in der Mitte ein Stück Kupferband!

LED anbringen



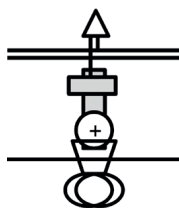
Befestige eine LED so, dass jeweils ein Anschlussdraht auf einem der Kupferbänder befestigt ist; am besten mit Kupferband!

Batterie befestigen



Auf der Seite mit dem kürzeren Anschlussdraht muss die Knopfzelle aufgelegt werden (mit dem +-Pol nach oben)

Schalter anbringen



Die Briefklammer dient als Schalter. Die LED sollte nun leuchten!

Anleitung zum Bau der LED-Stumpenkerze (zum Herunterladen: www.iqesonline.net)

- ▶ Jeder/r Schüler/in erhält von dir eine LED!
- ▶ Jede/r Schüler/in erhält von dir eine Briefklammer!

Die Lehrkraft bittet dann alle Schüler/innen zu prüfen, ob sie das notwendige Material (siehe Anleitung) haben oder ob ihnen noch etwas fehlt.

Dann werden die Schüler/innen gebeten, mit Hilfe der Anleitung die LED-Stumpenkerze zu bauen. Sie werden zudem ermutigt, mit ihren Tischnachbarn zusammenzuarbeiten oder sich die Hilfe von anderen zu erbitten.

Die Lehrkraft hat die Aufgabe, darauf zu achten, dass alle Schüler/innen in der vorgegebenen Zeit das Ziel erreichen, indem sie ggf. andere um Unterstützung bitten oder bei Konflikten eingreifen. Ein Eingreifen in das konkrete Arbeiten sollte allerdings vermieden werden.

Schritt 4: «Blitzlicht»-Feedback (5 Minuten)

Jede/r Schüler/in wird gebeten aufzustehen, die Stumpenkerze zu präsentieren und in einem Satz zu sagen, was ihr oder ihm gerade durch den Kopf geht – z. B. wie er oder sie sich gerade gefühlt, was er oder sie gelernt hat oder was er oder sie gerne als nächstes mit der LED-Stumpenkerze machen möchte.

Schritt 5: Gemeinsames Aufräumen (5 Minuten)

Abschliessend werden alle gebeten, die Reste aufzuräumen. Eventuell kann der/die Lehrer/in auch die LED-Lampen wieder zerlegen, wenn die LEDs und Batterien für andere Projekte genutzt werden sollen.

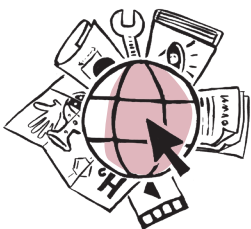
Mögliche Varianten

Der Bau der LED-Stumpenkerze kann auch im Fach Deutsch im Kontext von Anleitungen oder Kommunikationsübungen genutzt werden. Hier sollte dann in Paaren gearbeitet werden, jeweils ein/e Schüler/in sagt der anderen, wie sie weiter vorzugehen hat. Dazu dürfen nur Worte verwendet werden, aber nicht die Abbildungen in der Anleitung oder Handbewegungen.

Autor/in und Lizenzierung des Beitrags

Dr. Sandra Schön, BIMS e. V.

Der Beitrag wird unter der Lizenz CC BY 4.0 zur Verfügung gestellt, bitte beachten Sie bei der Nutzung des Beitrags, z. B. einer Veröffentlichung, die Lizenzbedingungen (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). Bitte übernehmen Sie dabei folgende Attribution: «Sandra Schön im Auftrag von IQES online».



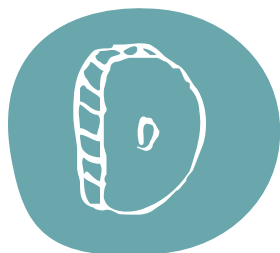
Weitere Materialien

- ▶ Die Anleitung zum Bau:
www.igesonline.net
- ▶ Das Schaubild zum Stromkreis:
www.igesonline.net



Tipps und Tricks

Bei den Briefklammern ist darauf zu achten, dass sie nicht farbig sein sollten, da sie dann lackiert, d. h. nicht leitfähig sind!



Maker-Werkstatt für Eltern

Schüler/innen, die eine oder mehrere Maker-Aktivitäten durchgeführt haben, laden ihre Eltern ein, die von ihnen genutzten Werkzeuge und Materialien in einer «Maker-Werkstatt für Eltern» (und anderen Erwachsenen) kennenzulernen und selbst auszuprobieren. Die Schüler/innen wechseln die Rollen und werden zu den Expert/innen und Tutor/innen, die die Maker-Aktivitäten betreuen und anleiten.

Zielgruppe	ab 8 Jahre, im Klassenverband möglich, weitere Zielgruppen sind Eltern und andere Erwachsene, z. B. auch Lehrkräfte
Stufen	ab 3. Klasse
Zielsetzung	Auch bereits jüngere Schüler/innen übernehmen eine für sie ungewohnte Rolle und werden in diesem Praxisprojekt zu Lehrenden, sie wählen passende Übungen und Einführungen aus, führen diese durch und begreifen sich selbst als Expert/innen.
Dauer und Zeitstruktur	2 x 90 Minuten, 15 Minuten Nachbereitung; Vorbereitungszeit stark abhängig von dem geplanten Event sowie den gezeigten Methoden/Aktivitäten
Vorbereitung und Vorwissen der Lehrperson	Die Lehrperson sollte verschiedene Maker-Aktivitäten vorher mit den Schüler/innen durchgeführt haben. Jede und jeder Schüler/in sollte mit mindestens einer Aktivität gut vertraut sein. Die Eltern müssen rechtzeitig zum Event eingeladen werden. Ausserdem müssen ausreichend Materialien vorhanden sein.
Fachbereiche	alle Schulfächer denkbar, abhängig von den gezeigten Werkzeugen und Methoden z. B. Medien, Informatik, technische Gestaltung, handwerkliches Gestalten, Kunst, Naturwissenschaften
Kompetenzorientierte Lernziele Fachkompetenzen	Die Schüler/innen <ul style="list-style-type: none"> ▶ können geeignete Übungen für Einsteiger/innen identifizieren, auswählen und gestalten. ▶ gestalten in Kleingruppen geeignete Lern-Szenarien. ▶ koordinieren ihre Überlegungen dabei im Klassenverband und mit der Lehrkraft. ▶ verstehen die Funktionsweise der einzelnen Aktivität und was dahinter steht.
Überfachliche Kompetenzen	Die Schüler/innen <ul style="list-style-type: none"> ▶ können Werkzeuge und Methoden nicht nur selbst anwenden, sondern auch erklären. ▶ treten in die Rolle als Lehrende.
Verwendete Technologie/Ausstattung	Für die Maker-Werkstatt werden die für die gewählten Maker-Aktivitäten benötigten Materialien und Werkzeuge gebraucht sowie ein grosser bzw. mehrere kleine Arbeitsräume mit ausreichend Tischen und Stühlen, die die Arbeit mit den Eltern an Stationen möglich machen.
Methodische Gestaltung	Auftragsorientierte Entwicklung von Prototypen und Lösungen

Vorbereitung

Die Lehrkraft sollte den Termin mit der Schulleitung und sonstigen Gegebenheiten abstimmen (z. B. Verfügbarkeit der Räumlichkeiten). Auch sollte die Lehrkraft einschätzen können, wie viele Eltern an der Veranstaltung teilnehmen werden, z. B. durch eine verpflichtende Anmeldung der Eltern. Ausserdem ist es wichtig, dass die Schüler/innen selbst schon verschiedene Maker-Aktivitäten durchgeführt haben, damit sie mit diesen vertraut sind und eine Auswahl an Möglichkeiten sowie die Vorgehensweise und den Ablauf kennen.

Ablauf und Methoden

Schritt 1: Bildung von Vorbereitungsteams und erste Planung (45 Minuten)

Die Lehrkraft kündigt den Termin und die Aufgabenstellung an: Alle Schüler/innen sind für die erfolgreiche Vorbereitung und Durchführung einer Makerwerkstatt für ihre Eltern verantwortlich.

Dazu benötigt es mehrere Teams für die Vorbereitung.

- ▶ Eine Gruppe für die Organisation (5 bis 6 Kinder):
 - Im Vorfeld: Einladung gestalten und verteilen, Anmelde-Liste führen (lassen), Raumplanung und -vorbereitung, Ausschilderungen
 - Am Tag selbst: Begrüssung der Eltern, Rundgang durch die Makerwerkstatt in kleinen Gruppen
- ▶ 5 bis 7 Gruppen (jeweils 3 bis 4 Kinder) mit unterschiedlichen Angeboten (Stationenbetrieb) in der Makerwerkstatt.
 - Insbesondere bei jüngeren Kindern sollte die Lehrkraft bei der Zusammenstellung der Teams darauf achten, dass diese produktiv zusammenarbeiten können.

Die Gruppen, die einzelne Stationen vorbereiten, sollten sich Gedanken dazu machen,

- ▶ welche Maker-Aktivität sie anbieten wollen.
- ▶ wie sie die Werkzeuge und Methoden (kurz) präsentieren.
- ▶ ob die Gäste eine konkrete Aufgabe bekommen sollen oder frei mit den Materialien tüfteln können, damit sie auch selbst erleben, wie ein Werkzeug oder eine Methode funktioniert.
- ▶ wie sie dabei 4 bis 5 Personen gleichzeitig beschäftigen können.
- ▶ wie sie die zur Verfügung stehenden Ressourcen nutzen können.

Schritt 2: Feinplanung der Aktivitäten in den Teams und Testdurchlauf (45 Minuten)

Hat jede Gruppe eine Aktivität für die Station ausgewählt, sollte noch besprochen werden, ob Zeitbegrenzungen an den Stationen eingeführt werden, damit alle Eltern alle Stationen ausprobieren, oder ob sich die Eltern frei in der Makerwerkstatt bewegen dürfen. Die jungen Betreuer/innen der Stationen sollten ihre Aktivität im Vorfeld einmal selbst ausprobieren und testen. Das Orgateam sollte festlegen, wo die Eltern ankommen und wer sie begrüsst. Ausserdem müssen Routen für die Rundgänge mit den Eltern festgelegt werden, damit es sich nicht an einer Station staut. Die Rundgänge anzuführen übernehmen die Kinder aus dem Orgateam.

Schritt 3: Durchführung der Makerwerkstatt für Eltern (90 Minuten)

Der grosse Tag ist da und die Makerwerkstatt für Eltern ist aufgebaut, alle Wege im Schulhaus sind beschildert, das Organisationsteam begrüsst die Eltern und erklärt das Geschehen. Dann starten die Rundgänge durch die Makerwerkstatt, damit die Eltern eine erste Orientierung und einen Überblick bekommen, was alles angeboten wird. Danach verteilen sich die Eltern auf die Stationen und probieren die Angebote aus. Die Schüler/innen sind jetzt die Expert/innen, die die Maker-Aktivitäten anleiten und betreuen. Je nachdem, wie es vorgesehen ist, wechseln die Eltern nach einer bestimmten Zeit die Stationen oder sie bewegen sich völlig frei in der Werkstatt. 15 Minuten vor Ende sollten alle, Eltern



Fotos vom Stationenbetrieb des Tags für Eltern bei den «Maker Days for Kids» in Leipzig 2019 (Bilder zur Verfügung gestellt unter CC-BY-ND 4.0 «Maker Days for Kids» Leipzig 2019)

und Schüler/innen noch einmal zu einer Abschlusspräsentation zusammenkommen, die ein Kind moderiert und bei der die Ergebnisse und Produkte des Tages kurz präsentiert werden. Der Tag endet mit der Verabschiedung der Eltern und einem Aufräumen und Abbauen der Makerwerkstatt.

Schritt 4: Gegebenenfalls Nachbesprechung (15 Minuten)

In der nachfolgenden Unterrichtsstunde sollte die Lehrkraft von allen Schüler/innen Rückmeldungen einholen: Wie war es, einmal Lehrender zu sein? Was ist gut gelaufen, was hätte besser ablaufen können? Je nach Alter der Schüler/innen sollten hier im Vorfeld die Regeln für gutes Feedback erklärt oder wiederholt werden.

Mögliche Varianten

Alternativ kann die Veranstaltung auch anstatt für Eltern für Lehrer/innen oder Mitschüler/innen geplant werden.

Die Maker-Werkstatt für Eltern kann auch als Abschlussevent einer Maker-Werkstatt für Kinder/ eines Projektes etc. geplant werden. Die Kinder schlüpfen, nachdem sie selbst die Maker-Aktivität



Tipps und Tricks

Es bietet sich an, Prinzipien für die Eltern auszuhängen, da diese evtl. nicht mit den offenen und freien Methoden des Makings vertraut sind. In diesen Prinzipien sollte deutlich werden, dass es um das Ausprobieren geht und nicht darum, etwas richtig oder falsch zu machen. Den Eltern sollte vorher deutlich gemacht werden, dass die Kinder hier die Expert/innen sind, die etwas zeigen, und sie selbst die Lernenden. Dafür ist es hilfreich, Aktivitäten auszuwählen, mit denen sich auch Eltern nicht täglich beschäftigen, sondern die etwas Neues für sie sind.



Weitere Materialien

- ▶ Handbuch «Making-Aktivitäten mit Kindern und Jugendlichen», u. a. Artikel zu dem Konzept Maker Days for Kids:
https://www.bimsev.de/n/userfiles/downloads/making_handbuch_online_final.pdf
- ▶ Projektwebsite der Maker Days for Kids:
<https://makerdaysforkids.eu>

ten (an Stationen) ausprobiert haben, in die Rolle der Betreuer/innen und übernehmen die Anleitung der Aktivität. So zeigen sie zum Abschluss, was sie gemacht und gelernt haben.

Autor/in und Lizenzierung des Beitrags

Kristin Narr, Freie Medienpädagogin, BIMS e. V.

Der Beitrag wird unter der Lizenz CC BY 4.0 zur Verfügung gestellt, bitte beachten Sie bei der Nutzung des Beitrags, z. B. einer Veröffentlichung, die Lizenzbedingungen (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). Bitte übernehmen Sie dabei folgende Attribution: «Kristin Narr im Auftrag von IQES online».



Virtuelle Textilfabrik

Schüler/innen setzen sich mit dem Ressourcenverbrauch in der Textilindustrie auseinander und programmieren (ggf. erstmals) mit der Anwendung CoSpaces, mit der VR-Räume erstellt werden können.

Zielgruppe	12 bis 16 Jahre, Schulklasse mit max. 30 Schüler/innen
Stufen	6. bis 10. Klasse
Zielsetzung	Das Praxisprojekt kombiniert Bildung für nachhaltige Entwicklung mit digitaler Bildung: Die Schüler/innen recherchieren zur globalisierten Textilwirtschaft. Ihre Ergebnisse visualisieren sie mit Hilfe des Programmes CoSpaces in einem dreidimensionalen, virtuellen Raum.
Dauer und Zeitstruktur	5 x 120 Minuten oder 2 Projektstage
Vorbereitung und Vorwissen der Lehrperson	Es ist kein Vorwissen nötig, allerdings ggf. eine umfangreichere Vorbereitung. Abhängig vom Umfang der Umsetzung der Unterrichtsreihe beträgt diese etwa 4 bis 8 Stunden.
Fachbereiche	Medien, Informatik, technische Gestaltung, Arbeitslehre, Deutsch und Kunst
Kompetenzorientierte Lernziele Fachkompetenzen	Die Schüler/innen <ul style="list-style-type: none"> ▶ recherchieren anhand von Themenkarten zu Arbeitsbedingungen, Baumwollproduktion und CO₂-Bilanz der Textilwirtschaft. ▶ erkunden einen bestehenden Raum in CoSpaces zum Thema Wasserverbrauch in der Jeans-Produktion. ▶ lernen den Umgang mit dem Programm CoSpaces und üben blockbasierte Programmierung. ▶ bauen ihren eigenen virtuellen Raum in CoSpaces. ▶ erarbeiten Lösungsvorschläge für eine gerechtere Textilwirtschaft und beschäftigen sich mit dem Thema «Fairer Handel».
Überfachliche Kompetenzen	Die Schüler/innen <ul style="list-style-type: none"> ▶ analysieren die Textilbranche und reflektieren über dessen Nachhaltigkeit und Arbeitsbedingungen. ▶ stellen ihre Arbeitsergebnisse gemeinsam mithilfe digitaler Technologien dar und präsentieren diese.
Verwendete Technologie/Ausstattung	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Computer/Tablet mit CoSpaces-Lizenz (jeweils ein Gerät pro Paar) ▶ Smartphone (jeweils eines pro Paar) ▶ VR-Aufsätze für Smartphone (jeweils einer pro Paar) ▶ Internetverbindung ▶ CoSpaces Lizenz: Es gibt unterschiedliche Lizenz-Modelle. Für eine Klasse reicht die Lizenz mit 15 Zugängen für ca. 100 Euro pro Jahr (https://cospaces.io/edu/pricing.html).
Methodische Gestaltung	Auftragsorientierte Entwicklung von Prototypen und Lösungen

Vorbereitung

Zur Vorbereitung auf die Durchführung des Praxisprojekts und Aneignung von Wissen, z. B. die Funktionsweise von CoSpaces, stehen Videotutorials sowie begleitende frei lizenzierte Materialien auf <https://tueftelakademie.de/> zur Verfügung. Je nach Zeitvolumen können entweder nur einzelne Videos oder alle angeschaut werden.

Im ersten Schritt wird empfohlen, sich als Lehrkraft einen Überblick über das gesamte Praxisprojekt zu verschaffen und sich ein Bild darüber zu machen, was in den einzelnen Einheiten geplant ist. Danach sollte die Lehrkraft den Plan an die Zielgruppe und das Setting – vor allem auf im Hinblick auf die verfügbare Zeit – anpassen. Darüber hinaus wird vorgeschlagen, alle entsprechenden Arbeitsvorlagen sowie die Kurzbeschreibung zur Orientierung im Unterricht auszudrucken. Diese finden sich in Verweisen in den einzelnen Einheiten.

Ablauf und Methoden

Ein detaillierter Ablauf des Praxisprojekts «Virtuelle Textilfabrik» mit Materialhinweisen und Videotutorials sowie frei lizenzierte Materialien sind hier zu finden: <https://tueftelakademie.de/unterrichtsablaeufe/virtuelle-textilfabrik/>

1. Einheit: Globale Textilindustrie kennenlernen (120 Minuten)

Die Lernziele der ersten Einheit sind, dass sich die Schüler/innen kritisch mit der globalisierten Textilindustrie auseinandersetzen und über die Herstellungsbedingungen ihrer Kleidung und ihr eigenes Konsumverhalten reflektieren.

Schritt 1: Eigene Kleidung erkunden (30 Minuten)

Als Einstieg in das Thema untersuchen die Schüler/innen die Etiketten ihrer Kleidungsstücke und besprechen in Kleingruppen, was sie über ihre Kleidung anhand der Etiketten rausfinden können.

Schritt 2: Dokumentation über Textilindustrie ansehen (90 Minuten)

Anschließend schauen sich die Schüler/innen einen Film über die globale Textilindustrie an, dafür eignen sich unterschiedliche Filme, zum Beispiel:

 Video «Hungerlohn für hippe Mode – Drei Modeblogger in Kambodscha» (2015), Dauer: 28:37 Min, WDR Dokumentation (Film kostenfrei verfügbar): <https://www.youtube.com/watch?v=07piUk5VPyQ>

Video «Der Preis der Mode», ein Film über die Zusammenhänge der globalen Textilindustrie, sehr empfehlenswert für Schüler/innen. Link zum Trailer: <https://www.youtube.com/watch?v=WHCtxEorqGU> (Ganzer Film verfügbar auf Netflix, Amazon und DVD)

Video «Der Preis der Blue Jeans», ein Film über die globale Produktion von Jeans mit Fokus auf die Situation der Arbeiter/innen entlang der Produktionskette (Film kostenfrei verfügbar): <https://www.daserste.de/information/reportage-dokumentation/dokus/videos/der-preis-der-blue-jeans-102.html>

2. Einheit: Das digitale Werkzeug CoSpaces erkunden (120 Minuten)

In der zweiten Einheit lernen die Schüler/innen die Technologie CoSpaces kennen: Sie bekommen ein grundlegendes Verständnis zum Aufbau und den wichtigsten Funktionsweisen des Programms. Sie gestalten einen eigenen virtuellen Raum und erleben diesen durch einen VR-Aufsatz für Smartphones. Die Schüler/innen entwickeln dabei ein erstes Programmierverständnis: Sie verstehen das Grundprinzip von Algorithmen und erleben spielerisch, welche Auswirkungen schon kleine Änderungen im Code haben können.

Schritt 1: Aufwärmspiel durchführen

Als Einstiegsmöglichkeit in das Thema Programmieren bietet sich ein Einführungsspiel zum analogen Programmieren an. Die Schüler/innen bilden kleine Gruppen und spielen das Roboterlabyrinth-Spiel. Dabei am besten mindestens 20 bis 45 Minuten einplanen.

 Roboterlabyrinth-Spiel:
<https://tueftelakademie.de/fuer-lehrende/unterrichtsmaterialien/digital-literacy-lab/virtuelle-textilfabrik/> › Downloads

Schritt 2: CoSpaces kennenlernen

Nach dem Aufwärmspiel erfolgt der Einstieg in das Programm CoSpaces in Zweier-Teams (ca. 20 bis 30 Minuten): Die Schüler/innen erforschen mit dem Smartphone und einem VR-Aufsatz einen bereits erstellten virtuellen Raum zum Thema «Wieviel Wasser wird für die Herstellung einer Jeans benötigt?». Dazu scannen die Schüler/innen mit ihrem Smartphone den QR-Code des Spaces (die Lehrkraft kann den QR-Code per Beamer an die Wand projizieren oder ausgedruckt verteilen). Mit der Arbeitsvorlage *Wasserverbrauch in der Jeansproduktion* können die Schüler/innen nun den virtuellen Raum erforschen und den Lückentext ausfüllen.

 Arbeitsvorlage *Wasserverbrauch bei der Jeansherstellung für Lehrkräfte*:
<https://tueftelakademie.de/fuer-lehrende/unterrichtsmaterialien/digital-literacy-lab/virtuelle-textilfabrik/> › Downloads

Arbeitsvorlage *Wasserverbrauch bei der Jeansherstellung für Schüler/innen*:
<https://tueftelakademie.de/fuer-lehrende/unterrichtsmaterialien/digital-literacy-lab/virtuelle-textilfabrik/> › Downloads

Schritt 3: Erste eigene Welt in CoSpaces umsetzen

Anschließend lernen die Schüler/innen in Paarbeit CoSpaces, ein Programm zum Gestalten und Programmieren von VR-Welten, kennen. Sie erarbeiten sich selbst mit Lernkarten die Benutzung der Oberfläche und probieren die wichtigsten Funktionsweisen aus.

Mit den Lernkarten können die Schüler/innen selbstständig CoSpaces erkunden. Sie lernen, wie das Programm geöffnet wird, wie ein Space erstellt und auf das Smartphone übertragen wird, sowie erste Figuren und Objekte in einen Space zu integrieren und Grössen zu verändern. Die Grundlagenkarten sind so gestaltet, dass auf der Vorderseite eine Aufgabe gestellt wird, die die Schüler/innen lösen sollen, und auf der Rückseite die Lösung erklärt ist. Ergänzend können den Schüler/innen auch einzelne Videotutorials gezeigt werden, z. B. der Wissensnugget über die Erstellung eines Spaces. Für diesen Part benötigen die Schüler/innen ca. 30 Minuten.

 Lernkarten *Einführung CoSpaces*:
<https://tueftelakademie.de/fuer-lehrende/unterrichtsmaterialien/digital-literacy-lab/virtuelle-textilfabrik/> › Downloads

Videotutorial:
<https://www.youtube.com/watch?v=OrdX5Daiml8>

Schritt 4: Objekte und Figuren in CoSpaces programmieren

Im nächsten Schritt können die Paare mit den Lernkarten ihre Objekte und Figuren programmieren. Die Lernkarten 14 bis 17 erläutern die nötigen Schritte um die Figuren zu programmieren, z. B. bewegen, sprechen usw. Diese Funktionen zu erkunden dauert ca. 15 bis 30 Minuten.

Schritt 5: Virtuelle Welten gegenseitig erkunden

Als letzte Aufgabe können die Schüler/innen ihren eigenen gestalteten Space auf ihr Smartphone übertragen und mit einem VR-Aufsatz in ca. 10 Minuten erleben.

3. Einheit: Recherche zur Textilindustrie durchführen (60 Minuten)

Das Lernziel dieser Einheit ist, dass die Schüler/innen ihr Wissen zu einem bestimmten Aspekt der Textilindustrie (Wasserverbrauch, Arbeitsbedingungen oder Baumwollherstellung) anhand von Themenkarten und eigener Internetrecherche intensivieren.

Schritt 1: Recherche mit Themenkarten durchführen

Die Schüler/innen gehen in Kleingruppen zusammen und bekommen jeweils Informationen in Form von Themenkarten zu einem der folgenden Aspekte der Textilindustrie:

1. Arbeitsbedingungen in der globalen Textilindustrie
2. Globale Baumwollproduktion
3. CO₂-Bilanz einer Jeans

Die Schüler/innen beschäftigen sich mit den Informationen auf ihrer Themenkarte und diskutieren diese in ihrer Kleingruppe. Je nach Zeit fertigen die Schüler/innen Mindmaps zu ihrem Thema an (geringer Zeitbedarf) oder machen eine Internetrecherche zu ihrem Thema (größerer Zeitbedarf).

Optional: Schritt 2: Internetrecherche mit weiterführenden Fragen durchführen

Dieser zweite Schritt ist optional – siehe Abschnitt Varianten

4. Einheit: Ideen-Skizze für virtuelle Räume entwickeln (60 Minuten)

In dieser Einheit entwickeln die Schüler/innen in Kleingruppen einen konkreten Vorschlag für die Visualisierung ihrer Rechercheergebnisse in CoSpaces.

Schritt 1: Ideen-Skizze erstellen

Nach Abschluss ihrer Recherche in Einheit 3, erstellen die Schüler/innen nun eine Ideen-Skizze zu ihrem virtuellen Raum in CoSpaces. Auf dieser Ideen-Skizze visualisieren die Schüler/innen, wie sie ihre Erkenntnisse in CoSpaces darstellen wollen. Dazu nutzen sie die Arbeitsvorlage *Ideen-Skizze*. Jede Kleingruppe füllt gemeinsam eine Ideen-Skizze aus.



Arbeitsvorlage *Ideen-Skizze*:

<https://tueftelakademie.de/fuer-lehrende/unterrichtsmaterialien/digital-literacy-lab/virtuelle-textilfabrik/> › Downloads

Schritt 2: Feedback geben und erhalten

Anschließend geben sich die Kleingruppen gegenseitig Feedback auf ihre Ideen-Skizzen und überarbeiten diese auf Grundlage der Gespräche. Die Feedbackgespräche führen die Schüler/innen mit Hilfe der Arbeitsvorlage *Feedback-Raster* durch.



Arbeitsvorlage *Feedback-Raster*:

<https://tueftelakademie.de/fuer-lehrende/unterrichtsmaterialien/digital-literacy-lab/virtuelle-textilfabrik/> › Downloads

5. Einheit: Eigenen virtuellen Raum bauen (120 Minuten)

In dieser Einheit visualisieren die Schüler/innen ihre Rechercheergebnisse in ihrem eigenen virtuellen Raum in CoSpaces.

Die Schüler/innen gestalten dazu anhand ihrer Ideen-Skizze aus Einheit 4 nun ihre eigenen Räume in CoSpaces. Dazu teilen sich die Kleingruppen aus den vorherigen Phasen jetzt in Zweiergruppen auf. Diese Paare erstellen einen oder mehrere Spaces mit verschiedenen Gestaltungselementen und Programmierseinheiten in CoSpaces. Unterstützend helfen den Schüler/innen die bereits in der Einführung von CoSpaces genutzten Lernkarten, die Lernkarten zum Projekt Virtuelle Textilfabrik, sowie die Themenkarten zur Textilwirtschaft.

 Lernkarten *Einführung CoSpaces*
Themenkarten zur Textilwirtschaft (Arbeitsbedingungen in der Textilindustrie, globale Baumwollproduktion, Reise einer Jeans):
<https://tueftelakademie.de/fuer-lehrende/unterrichtsmaterialien/digital-literacy-lab/virtuelle-textilfabrik/> > Downloads

6. Einheit: Virtuelle Räume erkunden (60 Minuten)

In dieser Einheit erkunden die Schüler/innen die virtuellen Räume ihrer Mitschüler/innen und erfahren auf diese Weise die Rechercheergebnissen der anderen Gruppen.

Die Schüler/innen machen ihre virtuellen Räume teilbar. Danach erkunden die Schüler/innen die VR-Räume der anderen Schüler/innen. Dazu stellt jedes Schüler/innen-Paar kurz vor, was an ihrem virtuellen Raum besonders wichtig ist, und welche Erkenntnisse aus ihrer Themenkarte oder ihrer Recherche sie besonders interessant fanden.

 Video-Tutorial *Virtuelle Räume teilbar machen*:
https://www.youtube.com/watch?v=0PTOb6b_Qj0



Ein Mädchen beim Erkunden des selbst erstellten virtuellen Raumes

7. Einheit: Lösungsansätze für eine gerechtere Textilwirtschaft finden (60 Minuten)

Das Ziel der Einheit ist, dass sich die Schüler/innen mit dem Konzept «fairer Handel» auseinandersetzen. Die Schüler/innen überlegen dazu, welche Schritte sie für eine gerechtere Textilwirtschaft unternehmen können.

Schritt 1: Fairer Handel recherchieren und konkrete Schritten an der Schule entwickeln

Die Schüler/innen erstellen eine Mindmap über die Unterrichtsreihe und schreiben auf, welche Lösungsmöglichkeiten sie für eine gerechtere Textilindustrie sehen. Als Inspiration schauen sich die Schüler/innen Websites zu fairem Handel an, sowie Videos des Fairtrade-Botschafters und Youtube-Stars Felix von der Laden. Die Schüler/innen besprechen in Kleingruppen Ansätze für eine bessere Textilwirtschaft, und überlegen, ob sie konkrete Schritte dazu gehen könnten – zum Beispiel durch die Organisation eines Kleiderflohmarktes in der Schule, oder vielleicht durch die Entscheidung, ihre Schule als «Fairtrade-Schule» zertifizieren zu lassen.

 Beispielwebsite zu fairem Handel:

<https://www.fairtrade-deutschland.de/>

Fairtrade-Botschafter und Youtube-Star Felix von der Laden:

<https://www.youtube.com/watch?v=Pa-DM5YGZEc>

Schule als «Fairtrade-Schule» zertifizieren:

<https://www.fairtrade-schools.de/mitmachen/>

Schritt 2: Erkenntnisse reflektieren

Zum Abschluss reflektieren die Schüler/innen gemeinsam über die Unterrichtsreihe. Dazu nutzen sie die Methode *Lob und Wunsch*. Hierfür bekommt jede/r Schüler/in Klebezettel und schreibt Antworten auf die zwei folgenden Fragen auf: Was hat mir an der Unterrichtsreihe gut gefallen? Was hätte ich mir anders gewünscht? Dann gehen alle Schüler/innen nacheinander nach vorne an die Tafel und kleben ihre Zettel in die Felder «Lob» und «Wunsch» und besprechen die Ergebnisse in der grossen Runde.

 Methode *Lob und Wunsch*:

<https://tueftelakademie.de/fuer-lehrende/unterrichtsmaterialien/digital-literacy-lab/virtuelle-textilfabrik/> › Downloads

Mögliche Varianten

In der dritten Einheit kann man intensivere Recherchen zur Textilindustrie durchführen lassen: Für die Internetrecherche kann es hilfreich sein, wenn die Lehrkraft zu jeder Themenkarte einen weiterführenden Arbeitsauftrag an die Tafel schreibt. Für die Internetrecherche nutzen die Schüler/innen die Arbeitsvorlage *Internet Recherche Tipps*.

 Arbeitsvorlage *Internet Recherche Tipps*:

<https://tueftelakademie.de/fuer-lehrende/unterrichtsmaterialien/digital-literacy-lab/virtuelle-textilfabrik/> › Downloads



Tipps und Tricks

Schüler/innen können ihr eigenes Smartphone mit der kostenfreien App «CoSpaces Edu» nutzen. Es bietet sich an, im Vorfeld der Unterrichtsreihe die App aus dem App- oder Play Store auf ihre eigenen Handys zu installieren. Achtung: Dafür benötigt das Smartphone einen Lagesensor. Ob es damit ausgestattet ist erkennt man am schnellsten, wenn man die Schüler/innen darum bittet, bei Youtube ein 360-Grad-Video anzusehen und zu testen, ob es auch «in 360 Grad» funktioniert.


In Einheit 5 sollen die Schüler/innen zu zweit programmieren. Damit das gut und fair gelingt, hilft die Methode «Pair Pro-

gramming»: Beim Pair Programming arbeiten zwei Schüler/innen an einem Computer, um gemeinsam eine Aufgabe zu lösen. Ein/e Schüler/in ist Programmierer/in, der/die andere Navigator/in. Nur der/die Programmierer/in benutzt die Tastatur und Maus, der/die Navigator/in gibt Hinweise zum Code, überlegt sich die nächsten Schritte und achtet auf Fehler. Die Rollen werden nach 10 Minuten getauscht. Dadurch erhalten alle Schüler/innen Programmiererfahrung und üben sich in klarer Kommunikation.

► Video zur Methode «Pair Programming»:

<https://www.youtube.com/watch?v=vgakahOzFH2Q>

Beispielfragen für die weiterführende Internetrecherche sind:

-  Was hat sich in der Textilindustrie in Bangladesch nach dem Brand in der Fabrik Rana Plaza geändert? › Themenkarte Arbeitsbedingungen in der Textilindustrie Welche Alternativen zu Baumwolle gibt es für die Textilindustrie? › Themenkarte Globale Baumwollproduktion Wie ist die Umweltbilanz von Containerschiffen? › Themenkarte CO₂-Bilanz einer Jeans <https://tueftelakademie.de/fuer-lehrende/unterrichtsmaterialien/digital-literacy-lab/virtuelle-textilfabrik/> › Downloads

Die VR-Aufsätze für Mobiltelefone lassen sich ggf. auch selbst zusammenbauen. Dazu werden die passenden Linsen, Karton, Klebmaterialien und entsprechende Werkzeuge sowie ausgedruckte Pläne benötigt.

 Pläne für den VR-Aufsatz:

<https://medienundbildung.com/projekte/maker-labor/mein-guckkasten/>

ausführliche Beschreibung:

<https://www.medienpaedagogik-praxis.de/2016/07/20/virtuelle-realitaet-zum-selber-machen-handbuch-making-aktivitaeten/>

Autor/in und Lizenzierung des Beitrags

Zur Verfügung gestellt vom Digital Literacy Lab, siehe: <http://dl-lab.org/>

Der Beitrag wird unter der Lizenz CC BY SA 4.0 zur Verfügung gestellt, bitte beachten Sie bei der Nutzung des Beitrags, z. B. einer Veröffentlichung, die Lizenzbedingungen (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.de>). Bitte übernehmen Sie dabei folgende Attribution: «Digital Literacy Lab».



Weitere Materialien

- ▶ CoSpaces Tutorials (hauptsächlich in englischer Sprache):
<https://cospaces.io/edu/lesson-plans.html>
- ▶ Video «Hungerlohn für hippe Mode – Drei Modeblogger in Kambodscha» (2015), WDR Dokumentation (Film kostenfrei verfügbar):
<https://www.youtube.com/watch?v=07piUk5VPyQ> (28:37 Min)
- ▶ Video «Der Preis der Mode» – ein Film die Zusammenhänge der globalen Textilindustrie, sehr empfehlenswert für Schüler/innen. Link zum Trailer:
<https://www.youtube.com/watch?v=WHCtxEorqGU>
(Ganzer Film verfügbar auf Netflix, Amazon und DVD)
- ▶ Video «Der Preis der Blue Jeans» – ein Film über die globale Produktion von Jeans mit Fokus auf die Situation der Arbeiter/innen entlang der Produktionskette (Film kostenfrei verfügbar):
<https://www.daserste.de/information/reportage-dokumentation/dokus/videos/der-preis-der-blue-jeans-102.html>
- ▶ Einstiegsinformation zu fairem Handel – Website von «Fairtrade Deutschland»:
<https://www.fairtrade-deutschland.de/was-ist-fairtrade/fairtrade-produzenten.html>
- ▶ Fairtrade-Kanal des jungen Youtube-Stars Felix von der Laden, der Fairtrade-Botschafter ist und eine faire indische Textilfabrik besucht:
https://www.youtube.com/watch?v=Pa-DM5YGZEc&list=PLMrvJX7vdcqU_PLW-MJB5cvi3s_LFECi3&index=13
- ▶ Erklärvideo zu fairem Handel von der jungen Youtuberin Lisa Sophie Laurent:
<https://www.youtube.com/watch?v=dIPZxLbbJ48>
- ▶ Informationen rund um das Programm «Fairtrade-Schule»:
<https://www.fairtrade-schools.de/mitmachen/>



In Paar-Arbeit konstruieren die Schüler/innen interaktive Installationen von Atomen. Dazu recherchieren sie Informationen aus dem Internet und bauen ein interaktives Atommodell mit Hilfe des Makey-Makey-Kits und Scratch.

Interaktives Periodensystem

Zielgruppe	12 bis 16 Jahre, Schulklasse mit max. 30 Schüler/innen
Stufen	6. bis 10. Klasse
Zielsetzung	Die Schüler/innen erforschen, in welcher Beziehung ein Element zu ihrem Leben steht und bereiten anschliessend mit Hilfe eines Makey-Makey-Kit ihre Rechercheergebnisse interaktiv auf.
Dauer und Zeitstruktur	6 x 90 Minuten oder 2 Projektstage
Vorbereitung und Vorwissen der Lehrperson	Kein Vorwissen wird benötigt. Der Zeitumfang für die Vorbereitung (ohne Vorwissen) beträgt je nach Umfang der Umsetzung der Unterrichtsreihe 4 bis 8 Stunden.
Fachbereiche	Informatik, Chemie, technische Gestaltung, Arbeitslehre, Chemie, Physik, Kunst
Kompetenzorientierte Lernziele Fachkompetenzen	Die Schüler/innen <ul style="list-style-type: none"> ▶ basteln das Atommodell eines Elements. ▶ recherchieren, was dieses Element mit ihrer Lebenswelt zu tun hat (Beispiel: Wie würde mein Körper ohne dieses Element aussehen? In welchen Produkten, die ich kaufe, steckt das Element?). ▶ lernen das digitale Werkzeug Makey kennen. ▶ gestalten kreativ ein Element und bereiten die relevantesten Informationen in einer interaktiven Präsentation auf.
Überfachliche Kompetenzen	Die Schüler/innen <ul style="list-style-type: none"> ▶ reflektieren ihre Umwelt auf physikalischer Ebene. ▶ arbeiten kooperativ zusammen, um ein Ergebnis zu erzielen. ▶ stellen ihre Arbeitsergebnisse mithilfe digitaler Technologien dar.
Verwendete Technologie/Ausstattung	<ul style="list-style-type: none"> ▶ PCs/Laptops (jeweils einer pro Paar) ▶ Makey-Makey-Kits (jeweils eines pro Paar) ▶ Internetverbindung ▶ Scratch (https://scratch.mit.edu/)
Methodische Gestaltung	Auftragsorientierte Entwicklung von Prototypen und Lösungen

Vorbereitung

Zur Vorbereitung auf die Durchführung des Praxisprojekts und Aneignung von Wissen, z. B. die Funktionsweise von Scratch und Makey, stehen Videotutorials sowie begleitende frei lizenzierte Materialien auf <https://tueftelakademie.de/> zur Verfügung. Je nach Zeitvolumen können entweder nur einzelne Videos oder alle angeschaut werden.

Im ersten Schritt wird empfohlen, sich als Lehrkraft einen Überblick über die gesamte Unterrichtsreihe zu verschaffen und sich ein Bild darüber zu machen, was in den einzelnen Einheiten geplant ist. Danach sollte die Lehrkraft den Plan an die Zielgruppe und das Setting – vor allem auf im Hinblick auf die verfügbare Zeit – anpassen.

Darüber hinaus wird vorgeschlagen, alle entsprechenden Arbeitsvorlagen sowie die Kurzbeschreibung zur Orientierung im Unterricht auszudrucken. Diese sind in Verweisen in den einzelnen Einheiten zu finden.

Für den Bau der Atommodelle und die Arbeit mit dem Makey-Makey-Kit können eine Vielzahl von Materialien genutzt werden, z. B. Styroporkugel, Streichhölzer, leitfähige Materialien wie Knete, Graphitstift, Alufolie, Kratzschwamm, Wasser, Pflanzen, Obst und Gemüse oder auch leitende Farbe oder leitendes Kupferklebeband. Gegebenenfalls sollten die Tische bei der Bastelarbeit abgedeckt werden. Als Werkzeuge sollten Kleber, Heisskleber, Klebeband, Scheren u. ä. zur Verfügung gestellt werden.

Ablauf und Methoden

Ein detaillierter Ablauf des Praxisprojekts «Interaktives Periodensystem» mit Materialhinweisen und Videotutorials sowie frei lizenzierten Materialien sind hier zu finden: <https://tueftelakademie.de/fuer-lehrende/unterrichtsmaterialien/digital-literacy-lab/interaktives-periodensystem/>

1. Einheit: Einstieg – Bedeutung des Periodensystems (90 Minuten)

Die Zielsetzung der ersten Einheit ist, dass die Schüler/innen eine klare Vorstellung vom Ziel der Unterrichtsreihe, die gemeinsame Erstellung eines interaktives Periodensystem erstellen, erhalten. Zudem sollen sie die besondere Bedeutung des Periodensystems erkennen: Das Periodensystem bietet Orientierung. Es ist eine Landkarte der Stoffe, aus denen unsere Welt besteht.

Schritt 1: Einstieg ins Thema gestalten

Die Unterrichtseinheit kann auf verschiedenen Wegen gestartet werden:

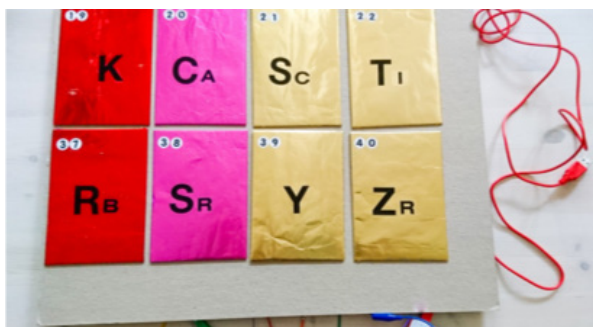
- ▶ Einstieg über Lebensweltbezug: Informationen über die Relevanz der Elemente für den eigenen Körper anhand von Beispielen. Wie würde dein Körper ohne Jod aussehen?
- ▶ Einstieg über offene Fragen: Warum kann man Gold nicht einfach selber herstellen? Warum ist Gold so teuer? Was kann uns das Periodensystem dazu sagen?
- ▶ Einstieg über Experimente: Fragen bei den Schüler/innen aufwerfen, zum Beispiel durch Flammenfärbungs-Experimente. Wie kann das Periodensystem bei der Erklärung helfen?

Schritt 2: Überblick geben

Abschliessend gibt die Lehrkraft einen Überblick über die Unterrichtsreihe und verdeutlicht das Ziel der Unterrichtsreihe: Die Erstellung eines interaktiven Periodensystems. Dazu zeigt die Lehrkraft Beispiele für interaktive Plakate/Gegenstände.

2. Einheit: Elemente wählen und Atommodell bauen (90 Minuten)

Zu den Zielen der Einheit gehört es, dass sich die Schüler/innen zu Zweier-Gruppen zusammenfinden und jedes Paar ein Element wählt, mit dem sie sich in der verbleibenden Zeit der Unterrichtsreihe beschäftigen wollen. Die Schüler/innen sollen den Aufbau von Elementen verstehen und ein Atommodell ihres Elements basteln.



Drei unterschiedliche interaktive Elemente-Präsentationen

Schritt 1: Paare bilden

Die Schüler/innen gehen in Zweier-Gruppen zusammen und entscheiden sich für ein Element, mit dem sie sich im weiteren Verlauf beschäftigen wollen.

Schritt 2: Atommodelle bauen

Danach gibt die Lehrkraft einen Input zum Atomaufbau. Anschließend baut jedes Paar das Atommodell ihres ausgewählten Elements mit Bastelutensilien.

3. Einheit: Elemente und deren Bedeutung erforschen (90 Minuten)

In dieser Einheit recherchieren die Schüler/innen paarweise Informationen zu der übergeordneten Frage: Welche Rolle spielt das von uns ausgewählte Element in meinem Leben?

Schritt 1: Bedeutung der Elemente recherchieren

Die Schüler/innen gehen in ihre Zweier-Teams aus den vorherigen Unterrichtseinheiten zusammen und nutzen die Arbeitsvorlage *Recherche Raster Elemente* als Leitfaden für ihre Recherche. Falls die Schüler/innen die Möglichkeit zur Internetrecherche haben, können sie die Arbeitsvorlage *Recherche-Tipps Internet* als Unterstützung nutzen.



Arbeitsvorlagen *Recherche Raster Elemente* und *Recherche-Tipps Internet*:


<https://tueftelakademie.de/fuer-lehrende/unterrichtsmaterialien/digital-literacy-lab/interaktives-periodensystem/> > Downloads

4. Einheit: Makey-Makey kennenlernen (90 Minuten)

Die Schüler/innen bekommen in dieser Einheit durch spielerisches Selbsterleben im Rahmen eines analogen Programmierspiels ein Verständnis für blockbasierte, visuelle Programmiersprachen. Die Schüler/innen verstehen die Funktionsweise des digitalen Werkzeugs Makey Makey und der blockbasierten Programmierumgebung Scratch. Die Schüler/innen erlernen grundlegende Funktionen von Elektronik und physikalischen Gegebenheiten von verschiedenen Materialien, insbesondere deren Leitfähigkeit.

Schritt 1: Analoges Programmierspiel für Einstieg durchführen

Die Lehrkraft gestaltet den Einstieg in das Thema Makey Makey mit Scratch durch analoges Programmieren mit der Aufwärmübung Kettenreaktionsspiel. So bekommen die Schüler/innen einen ersten Einblick in blockbasierte Programmierbefehle, die sie bei diesem Spiel selbst ausführen müssen.

 Kettenreaktionsspiel:
<https://tueftelakademie.de/fuer-lehrende/unterrichtsmaterialien/digital-literacy-lab/interaktives-periodensystem/> > Downloads

Schritt 2: Makey Makey kennenlernen und ausprobieren

Im zweiten Schritt haben die Schüler/innen Zeit für selbstständiges Ausprobieren des Makey Makeys. Zu Beginn kann das Video «Makey Makey – So funktioniert's» mit Informationen zu den Einsatzmöglichkeiten und Funktionsweisen des Makey Makey gezeigt werden.

 Video «Makey Makey – So funktioniert's»:
https://www.youtube.com/watch?v=hfE_fja7Vtg

Danach können die Schüler/innen durch spielerisches Selbsterforschen von leitfähigen oder nicht leitfähigen Gegenständen kreative Eingabebefehle bzw. Tasten für das Makey Makey gestalten und das Prinzip «Erdung» verstehen. Dafür können die Makey Makey Bongos (2 Tasten) und das Makey Makey Piano (5 Tasten) im Browser geöffnet werden. Im Anschluss haben die Schüler/innen Zeit für freies Spielen mit den selbstgebaute Tasten. So bekommen die Schüler/innen ein Verständnis für das Grundprinzip des Makey Makeys: Durch leitfähige Objekte, die durch Krokodilklemmen mit dem Mikrocontroller verbunden sind, können Computertasten ersetzt werden.

 Makey-Makey-Bongos:
<https://apps.makeymakey.com/bongos/>

Makey-Makey-Piano:
<https://apps.makeymakey.com/piano/>

Schritt 3: Scratch Programmierung kennenlernen
Anschliessend lernen die Schüler/innen-Paare eigenständig (siehe Tipps und Tricks «Pair Programming») mit den Makey-Makey-Lernkarten die Programmierumgebung Scratch kennen. Dadurch erschliesst sich ihnen die Oberfläche und die generellen Funktionsweisen, sie können erste einfache Programme schreiben und Audioaufnahmen mit Scratch erstellen.

 Lernkarten Interaktives Poster (Makey Makey Lernkarten):
<https://tueftelakademie.de/fuer-lehrende/unterrichtsmaterialien/digital-literacy-lab/interaktives-periodensystem/> > Downloads

5. Einheit: Ideen-Skizze und Feedback (45 Minuten)

Die Ziele dieser Einheit sind: 1. Die Schüler/innen erstellen in Paarbeit eine Ideen-Skizze zur Gestaltung ihres Elements mit Makey Makey. 2. Sie schreiben Texte, die sie mit Hilfe des Makey Makey teilen wollen. 3. Sie geben sich gegenseitig Feedback auf ihre Ideen-Skizzen.

Schritt 1: Interaktive Präsentation planen

Die Schüler/innen überlegen als Paar, wie sie die Ergebnisse ihrer Recherche mit anderen teilen wollen, was in diesem Fall heisst: Wie wollen sie ihr interaktives Element gestalten? Welche Farben wollen sie verwenden? Welche Informationen möchten sie per Audio-Datei teilen? Welche Texte wollen sie aufsprechen? Was wollen sie zeichnerisch teilen? Sie erstellen dazu eine Ideen-Skizze und nutzen dafür die Arbeitsvorlage *Ideen-Skizze*.

 Arbeitsvorlage *Ideen-Skizze*:
<https://tueftelakademie.de/fuer-lehrende/unterrichtsmaterialien/digital-literacy-lab/interaktives-periodensystem/> › Downloads

Schritt 2: Feedback erhalten und Ideen-Skizze verfeinern

Anschliessend gehen immer zwei Paare zusammen und geben sich gegenseitig Feedback auf ihre Ideen-Skizze. Dazu nutzen sie die Arbeitsvorlage *Feedback-Raster*. Abschliessend ergänzen die Schüler/innen ihre Ideen-Skizze basierend auf dem Feedback.

 Arbeitsvorlage *Feedback-Raster*:
<https://tueftelakademie.de/fuer-lehrende/unterrichtsmaterialien/digital-literacy-lab/interaktives-periodensystem/> › Downloads

6. Einheit: Erstellung des interaktiven Elements (90 Minuten)

Die Ziele der Einheit sind, dass die Schüler/innen mit Hilfe von Makey Makey ein interaktives Element erstellen: Sie bereiten die relevantesten Informationen in einer interaktiven Präsentation auf. Die Schüler/innen erlernen oder festigen praktische und künstlerische Tätigkeiten wie Zeichnen, Schneiden, Kleben und Draht entmanteln. Die Schüler/innen bekommen informatische Grundbildung durch erste Programmiererfahrungen mit Scratch.

Hinweis: Die Reihenfolge der Bearbeitung der folgenden Schritte kann variieren, entweder baut das Paar zuerst ein Element und schliesst dieses an das Makey Makey an oder befasst sich im ersten Schritt mit der passenden Tonaufnahme für das Element.

Schritt 1: Informationen in Scratch aufnehmen und programmieren

Die Schüler/innen haben sich bereits überlegt, welche Informationen sie zu ihrem Element teilen möchten. Hierfür können sie nun in der Programmierumgebung Scratch die ausgewählten Informationen über den «Klänge» Bereich (links oben) in Scratch aufzeichnen und wieder abspielen. Hierbei ist es wichtig, den einzelnen Aufnahmen eine genaue Bezeichnung zu geben, damit sie bei der Programmierung eindeutig zugeordnet werden können. Im «Skripte»-Bereich kann nun die Aufnahme programmiert werden.

 Programmierumgebung Scratch:
<https://scratch.mit.edu/>

Video zu Aufnahme und Programmierung in Scratch:
<https://www.youtube.com/watch?v=GcfODw4q94Q>

Schritt 2: Element gestalten

Darüber hinaus haben sich die Schüler/innen in der vorherigen Einheit Gedanken gemacht, wie sie ihr Element gestalten möchten. Nun geht es darum, dass sie ihr Element aus leitenden und nicht leitenden Materialien frei gestalten. Am Ende des Prozesses wird das Element an einer leitenden Stelle (z. B. mit Alufolie, leitender Farbe, Kupferklebeband) per Krokoclipps mit dem Makey Makey verbunden. Über die Programmierung und Verkabelung können nun durch Berührung der leitfähigen Materialien (Erdung nicht vergessen) die Aufnahmen abgespielt werden und man erhält eine interaktive Elemente-Präsentation.

7. Einheit: Vorstellung der Ergebnisse (45 Minuten)

Zielsetzung dieser Einheit ist, dass sich die Schüler/innen gegenseitig die von ihnen gestalteten Elemente vorstellen und sich über ihre Erfahrungen austauschen. Sie reflektieren gemeinsam über die Unterrichtsreihe.

Optional können die Schüler/innen ihre Arbeit anderen Personen aus dem Schulumfeld vorstellen, z. B. im Rahmen eines Projekttag oder eines Elternabends.

Schritt 1: Periodensystem der Elemente erstellen

Zum Abschluss fügen die Schüler/innen die verschiedenen Elemente des interaktiven Periodensystems zusammen. Bis zu 11 verschiedene Elemente können einfach mit einem Makey Makey, welches an einen Laptop angeschlossen ist, abgespielt werden (folgende Tasten können über das Makey Makey angesteuert werden: Vorderseite: Pfeile oben, unten, rechts und links; Leertaste/Space; Rückseite: W, A, S, D, F, G).

Um 11 Elemente mit einem Makey Makey anzusteuern, kann die Lehrkraft bereits in der Vorbereitung der Unterrichtseinheit ein neues Scratch-Projekt einrichten, in der die Tonaufnahmen der verschiedenen Gruppen (maximal 11 Aufnahmen, da nur 11 Tastenbelegungen am Makey Makey möglich sind) importiert werden. Scratch bietet die Mög-

lichkeit, die aufgenommen Tracks der einzelnen Zweier-Teams zu exportieren und auf dem Computer oder USB-Stick abzuspeichern, um sie in ein anderes Scratch Projekt hochzuladen. Hierbei ist es wichtig, den einzelnen Tracks eine genaue Bezeichnung zu geben, damit sie später eindeutig zugeordnet werden können. Dann können die Schüler/innen abwechselnd die Programmierung ihrer Elemente in der gemeinsamen Datei wiederholen und ihre Tonaufnahme auswählen. In der Kleingruppe können sie dann gemeinsam entscheiden, welches Element welcher Taste zugeordnet wird. Anschliessend müssen sie dementsprechend ihr Element mit dem Makey Makey verbinden und die Programmierung testen.

Schritt 2: Elemente präsentieren und Ergebnisse reflektieren

Die Schüler/innen stellen sich gegenseitig ihre Elemente vor und erzählen, welche Ergebnisse ihrer Recherche für sie besonders interessant waren.

Abschliessend kommen die Schüler/innen wieder als grosse Gruppe zusammen und reflektieren gemeinsam die Unterrichtsreihe. Dazu nutzen sie die Methode *Lob und Wunsch*. Hierfür bekommt jede/r Schüler/in Klebezettel und schreibt Antworten auf die zwei folgenden Fragen auf: Was hat mir an der Unterrichtsreihe gut gefallen? Was hätte ich mir anders gewünscht? Dann gehen alle Schüler/innen nacheinander nach vorne an die Tafel und kleben ihre Zettel in die Felder «Lob» und «Wunsch» und besprechen die Ergebnisse gemeinsam.




Methode *Lob und Wunsch*:

<https://tueftelakademie.de/fuer-lehrende/unterrichtsmaterialien/digital-literacy-lab/interaktives-periodensystem/> > Downloads

Mögliche Varianten

Eine mögliche Variante in Einheit 3 könnte eine erweiterte Recherche sein. Es besteht ausserdem die Möglichkeit, dass die Schüler/innen Interviews mit Chemie-Expert/innen führen – z. B. indem sie mit Chemie-Studierenden sprechen. Dazu nutzen sie die Arbeitsvorlagen *Interview-Tipps* und *Interview-Dokumentation*.

-  Arbeitsvorlagen *Interview-Tipps* und *Interview-Dokumentation*:
<https://tueftelakademie.de/fuer-lehrende/unterrichtsmaterialien/digital-literacy-lab/interaktives-periodensystem/> > Downloads

In Einheit 4 kann zudem auch als Übung die interaktive Tierstimmen-Installation genutzt werden.

-  Praxisprojekt interaktive Tierstimmen-Installation:
www.igesonline.net



Tipps und Tricks

Scratch sollte im Vorfeld auf dem Laptop/Computer installiert werden, wenn kein WLAN vorhanden ist (allerdings kann dann nicht auf vorhandene Programme zurückgegriffen und daraus kopiert werden). In Einheit 4 sollen die Schüler/innen zu zweit programmieren. Damit das gut und fair gelingt, hilft die Methode «Pair Programming». Beim Pair Programming arbeiten zwei Schüler/innen an einem Computer, um gemeinsam eine Aufgabe zu lösen. Ein/e Schüler/in ist Programmierer/in, der/die andere Navigator/in. Nur der/die Programmierer/in benutzt die Tastatur und Maus, der/die Navigator/in gibt Hinweise zum Code, überlegt sich die nächsten Schritte und achtet auf Fehler. Die Rollen werden nach 10 Minuten getauscht. Dadurch erhalten alle Schüler/innen Programmiererfahrung und üben sich in klarer Kommunikation.

- Video zur Methode:
<https://www.youtube.com/watch?v=vgkahOzFH2Q>



Weitere Materialien

- Artikel NTV «Erstaunliche Fakten zum Periodensystem»:
<https://www.n-tv.de/wissen/Erstaunliche-Fakten-zum-Periodensystem-article20834532.html>
- Informationen zu Elementen von brand eins, mit einem Fokus auf die wirtschaftliche Bedeutung einzelner Elemente «Ökonomie der Elemente»:
<https://www.brandeins.de/themen/rubriken/oekonomie-der-elemente>
- Intro-Video zum Makey Makey und dessen Einsatzmöglichkeiten in Englisch:
<https://www.youtube.com/watch?v=rfQqh7iCcOU>
- Makey-Makey-Piano zum Spielen:
<https://apps.makeymakey.com/piano/>
- Makey-Makey-Bongos zum Spielen:
<https://apps.makeymakey.com/bongos/>

Autor/in und Lizenzierung des Beitrags

Zur Verfügung gestellt vom *Digital Literacy Lab*,
siehe: <http://dl-lab.org/>

Der Beitrag wird unter der Lizenz CC BY SA 4.0 zur Verfügung gestellt, bitte beachten Sie bei der Nutzung des Beitrags, z. B. einer Veröffentlichung, die Lizenzbedingungen (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.de>). Bitte übernehmen Sie dabei folgende Attribution: «Digital Literacy Lab».



Die make.city – so wollen wir 2030 leben

Die «Stadt der Zukunft» ist ein geeignetes Thema, um an einem schulweiten Projekttag oder längerfristigem, fächer- und auch klassenübergreifenden Arbeiten unterschiedliche Maker-Aktivitäten in ein gemeinsames Ergebnis zu überführen.

Zielgruppe	unterschiedliche Maker-Initiativen an einer Schule
Stufen	ab 5. Klasse
Zielsetzung	Unterschiedliche Aktivitäten in einem Maker-Setting bekommen so einen Fokus auf relevante Zukunftsfragen mit Bezügen zu den Nachhaltigkeitszielen der UN. Die Zielsetzung ist, Sensibilität für die eigene Rolle als Mitgestalter/in zu vermitteln.
Dauer und Zeitstruktur	als Ergebnis eines schulweiten Projekttag oder mehrerer Aktivitäten
Vorbereitung und Vorwissen der Lehrperson	Die Lehrkräfte müssen sich im Vorfeld auf das konkrete Thema, das grobe Vorgehen, den Raum für die make.city – es sollte mind. ein Tisch sein, der immer so stehen kann – einigen. Besonderes Vorwissen ist ansonsten nicht nötig.
Fachbereiche	Architektur, Ökologie, Geographie und Geschichte können Bezüge zum Stadt-Thema sein, je nach Schwerpunktsetzung, z. B. «Mobilität», «Spielen» usw., rücken andere Fachbereiche in den Vordergrund.
Kompetenzorientierte Lernziele	Die kompetenzorientierten Lernziele hängen stark von den eingesetzten Werkzeugen und Schwerpunktsetzungen ab.
Fachkompetenzen	Die Schüler/innen <ul style="list-style-type: none"> ▶ lernen Fragestellungen und Herausforderungen der Städteplanung kennen. ▶ wägen unterschiedliche Interessen miteinander ab.
Überfachliche Kompetenzen	Die Schüler/innen <ul style="list-style-type: none"> ▶ entwickeln neuartige Lösungen und kreative Umsetzungen. ▶ erleben sich selbst als Gestalter/in ihrer Zukunft. ▶ arbeiten gemeinsam – kooperativ und kollaborativ an einem Stadtentwurf.
Verwendete Technologie/ Ausstattung	Abhängig von den involvierten Projekten und Maker-Initiativen der Beteiligten.
Methodische Gestaltung	Problembasierte Entwicklung von Prototypen und Lösungen

Vorbereitung

Damit die «make.city» – oder eine Stadt der Zukunft mit einem eigenen Namen umgesetzt werden kann, sind folgende Dinge vorzubereiten bzw. mit allen Beteiligten abzusprechen.

- ▶ Wo kann die make.city entstehen und in welchem Massstab wird sie erbaut? Es sollte sich dabei um einen Tisch oder einen abgegrenzten Raum am Boden (markiert mit Klebestreifen) handeln, der während der Aktivitäten dauerhaft so stehen bleiben kann und von den Teilnehmer/innen gut erreicht wird.
- ▶ Wie wird festgestellt bzw. entschieden, welche Gebäude und Strukturen ggf. später wieder entfernt werden?
- ▶ Wie wird die Arbeit an der Stadt organisiert? Arbeiten alle Projekte «unmittelbar» an der Stadt? Gibt es z. B. Themenschwerpunkte in bestimmten Phasen?

Die folgende Beschreibung zeigt exemplarisch, wie die Arbeit an der make.city in einem offenen Makerspace für Kinder umgesetzt wurde – also mit einem Setting, das mit schulweiten Projekttagen vergleichbar ist.

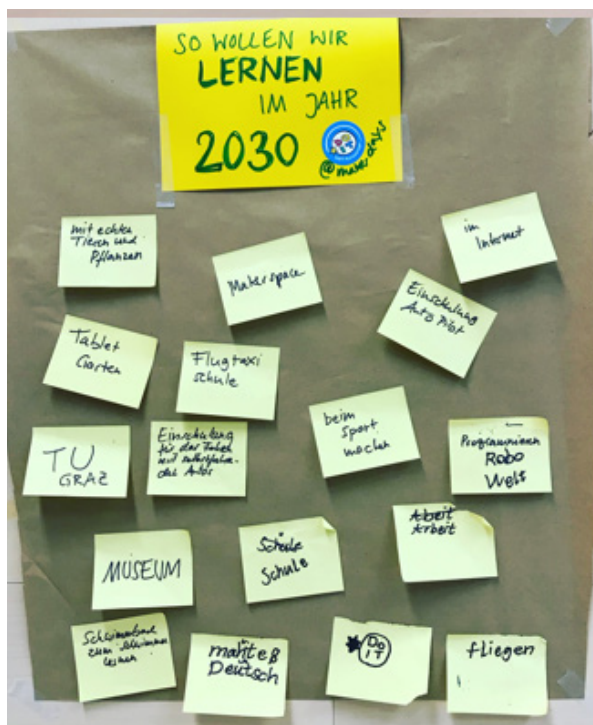
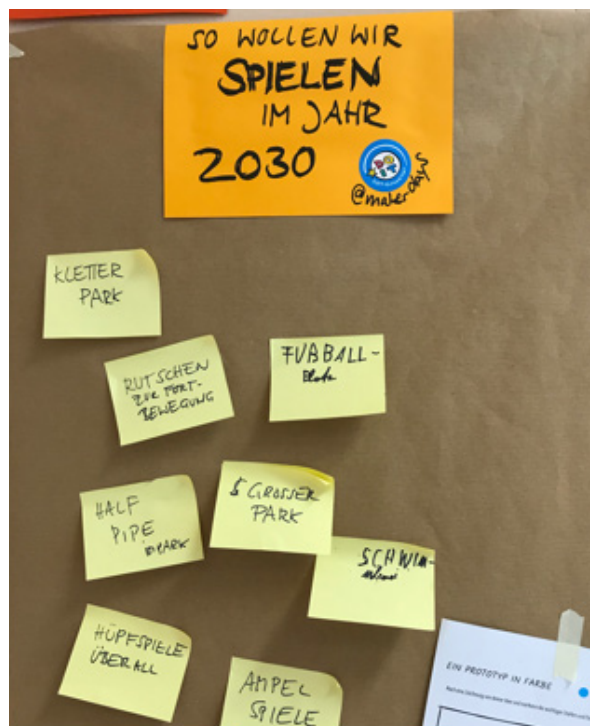
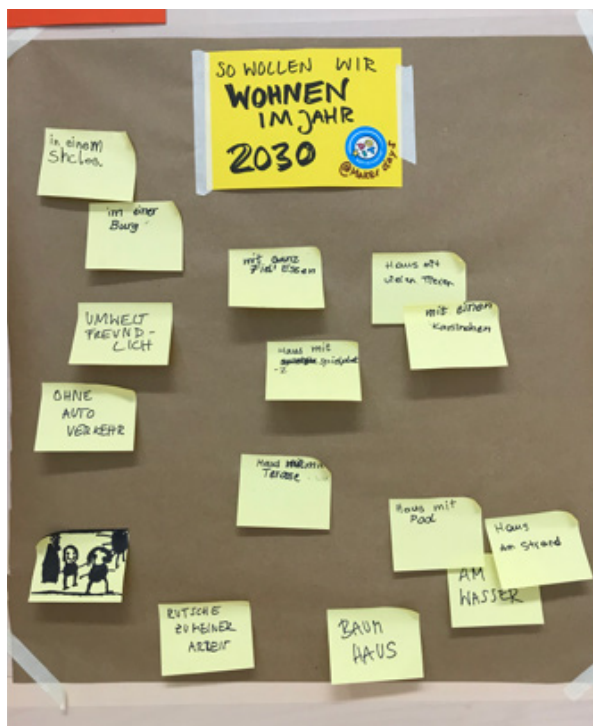
Ablauf und Methoden

Vorbemerkung

Die folgende Beschreibung beruht auf der Umsetzung während der viertägigen «Maker Days for Kids» 2019 an der Technischen Universität in Graz, bei der das europäische Forschungsprojekt DOIT beitragen konnte und sich für die Umsetzung der make.city verantwortlich zeigte. Bei den «Maker Days for Kids» nahmen etwa 60 Kinder und Jugendliche zwischen 10 und 14 täglich an den Aktivitäten im Makerspace teil. Die Kinder und Jugendlichen konnten dabei frei zwischen den Arbeitsbereichen



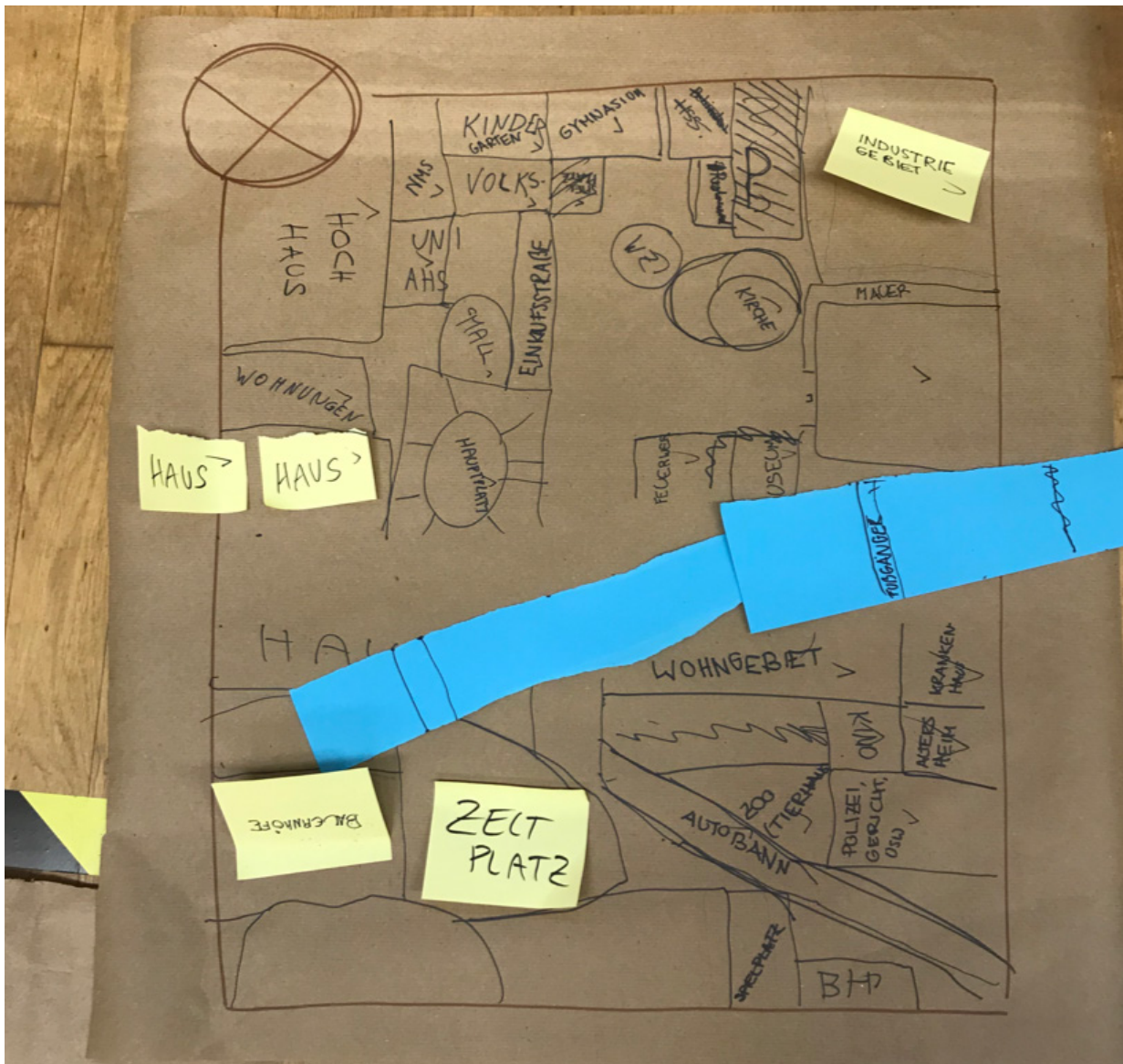
Der Baubereich für die make.city bei den Maker Days for Kids in Graz 2019 – etwa drei mal vier Meter wurden als Bauplatz vorgesehen.



Die Ergebnisse der vier Tage und vier Themen im Überblick

und zahlreichen einführenden Kurzworkshops wählen. Der folgende Ablauf wiederholte sich an allen vier Tagen, wobei die Themen jeweils wechselten und die Stadt nach und nach wuchs. Die unmittelbare Arbeit an der Stadt erfolgte über einen Arbeitsbereich, der sich «Stadtwerke» nannte. Auch wenn

es zahlreiche weitere Workshops und Beiträge aus anderen Bereichen gab, war stets das aktuelle Team der «Stadtwerke» für alle Fragen der Umsetzung, z. B. des passenden Standorts für ein neues Gebäude oder eine Ampelanlage zuständig.



Der erste Plan für die Stadt

Schritt 1: Ideensammlung

Die Moderatorin gibt allen beteiligten Kindern und Jugendlichen Klebezettel und Stifte. Dann führt sie allgemein ins Thema ein: «Wie wollen wir im Jahr 2030 leben?». Besonders gut gelang es durch die folgenden Fragen: «Wie alt seid ihr im Jahr 2030? Was macht ihr dann wohl? Wie wollt ihr da wohnen und leben?»

Bei den «Maker Days for Kids» haben wir uns für folgende vier Themenstellungen entschieden:

- ▶ 1. Tag: Wie wollt ihr im Jahr 2030 wohnen?
- ▶ 2. Tag: Wie wollt ihr im Jahr 2030 spielen?

- ▶ 3. Tag: Wie wollt ihr im Jahr 2030 lernen?
- ▶ 4. Tag: Wie wollt ihr im Jahr 2030 fahren?

Am ersten Tag haben wurde zusätzlich gemeinsam ein erster Plan für die Stadt angefertigt – der übrigens frappierende Ähnlichkeit mit dem Veranstaltungsort, Graz, hatte.

Achtung: Während dieses ersten Workshop war keine Betätigung an der Stadt bzw. an den unmittelbaren Arbeitstischen (Lego-Bereich, Werkstatt) erlaubt – welche weitaus attraktiver für die Beteiligten sind, als die eher «schulisch» wirkende Ideen-



Skizze und Feedback-Würfel, der stets mit dem Tagesthema angepasst war

sen und um Feedback bitten. Auf dem Würfel stehen Fragen wie:

- ▶ Was verstehst du nicht?
- ▶ Was gefällt dir?
- ▶ Was würdest du anders machen?
- ▶ Würdest du so wohnen/spielen/lernen/fahren wollen?

Dieses Vorgehen wurde am ersten Tag erprobt – es wurde so gut aufgenommen, dass es zur Regel für die Arbeit in diesem Bereich wurde.

Allerdings wurden Beiträge von anderen Bereichen, wie z. B. Verkehrsanlagen, Seilbahnen, laser-gecuttete Reihenhäuser etc. ohne dieses Verfahren in die Stadt integriert bzw. entsprechenden Bauplätzen zugewiesen.

Schritt 4: Der Bau – bevorzugt im Team

Für die beteiligten Kinder wie auch die Betreuer/innen ist der eigentliche Bau und die Konstruktionen die Kernarbeit an der Stadt. Beim Bau wurde darauf geachtet, immer wieder auch zu Kooperationen zu animieren, z. B. später hinzukom-



Der Bau am Bauhaus – Unterstützung gefragt!

mende wurden eingeladen, an aktuellen Bauvorhaben – z. B. einen Pappmaché-Berg mit Tunnel – mitzumachen.

Schritt 5: Die Integration in die Stadt

Häufig handelte es sich um einzelne Bauwerke, die hinzugefügt wurden, und es haben sich meist andere bemüsst gefühlt, bei der Integration in das Stadtgefüge mitzuhelfen. Da konnte es vorkommen, dass z. B. Parkanlagen quer durch die Stadt ver-rutschten oder neue Brücken über den Fluss notwendig wurden.

Schritt 6: Die Dokumentation und Präsentation

Jedes fertige Bauwerk wurde mit den IDs (diese wurden im Vorfeld an alle Teilnehmenden vergeben) aller Mitwirkenden versehen und fotografiert – auch um z. B. im Falle eines Umbaus eine Dokumentation des Bauwerkes zu haben. Am Ende des Arbeitstages wurden beim Treffen aller Beteiligten bei den «Maker Days for Kids» der Fortschritt der Arbeit und Höhepunkte präsentiert – z. B. das kunterbunte Altenheim oder das mobile Eisgeschäft.



Ein Blick auf die make.city nach vier Tagen Bauzeit: Attraktive Hochhäuser, Grünanlagen, Seilbahnen und viele selbst-fahrende Autos, Radwege und ein eigener Makerspace.

Mögliche Varianten

Auf ähnliche Weise könnten auch Projekttag gestaltet werden mit Themen wie «Unser Stadtpark 2030» oder «unsere Schule in fünf Jahren».

Autor/in und Lizenzierung des Beitrags

Dr. Sandra Schön, Salzburg Research Forschungsgesellschaft

Der Beitrag entstand im Rahmen des H2020-Projekts «DOIT – Entrepreneurial skills for young social innovators in an open digital world» (<http://doit-europe.net>, 10/2017–09/2020, H2020-770063).

Der Beitrag wird unter der Lizenz CC BY 4.0 International zur Verfügung gestellt, bitte beachten Sie bei der Nutzung des Beitrags, z. B. einer Veröffentlichung, die Lizenzbedingungen (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). Bitte übernehmen Sie dabei folgende Attribution: «DOIT, <http://DOIT-Europe.Net>, H2020-770063, im Auftrag von IQES online».



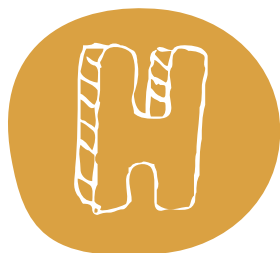
Weitere Materialien

- Weitere Informationen zum Projekt DOIT auf der Projekt-Website:
<http://DOIT-Europe.net>



Tipps und Tricks

Gerade im offenen Setting der «Maker Days for Kids» war es wichtig, dass es einen ständigen Ansprechpartner gab, der für Neuankommlinge «erreichbar» ist – viele der Beteiligten versinken beim Bauen vollständig und registrieren gar nicht, was um sie herum passiert.



Elektrizität mit dem BBC micro:bit

Durch dieses Praxisprojekt, das fächer-integrativ mit dem Physikunterricht durchgeführt wird, soll den Schüler/innen spielerisch ein Zugang zu den Themen Elektrizität, Stromkreis und Leitfähigkeit ermöglicht werden. Die Schüler/innen sollen dabei im Rahmen von Experimenten mit dem BBC micro:bit verschiedene Stoffe und Materialien auf ihre Leitfähigkeit überprüfen.

Zielgruppe	12 bis 14 Jahre, im Klassenverband
Stufen	7./8. Klasse
Zielsetzung	Das Praxisprojekt beschreibt einen Einstieg in das Thema Elektrizität, Stromkreis und Leitfähigkeit. Die Schüler/innen führen mithilfe des BBC micro:bit selbstständig einige Experimente zur Leitfähigkeit verschiedener Materialien durch. Ziel ist es, anhand von praktischen Erfahrungen ein tieferes Verständnis für die Materie zu erhalten.
Dauer und Zeitstruktur	2 x 45 Minuten oder 90 Minuten
Vorbereitung und Vorwissen der Lehrperson	Die Lehrkraft sollte gut mit dem BBC micro:bit umgehen können, auch die Schüler/innen sollten schon mit dem micro:bit gearbeitet und erste Programmiererfahrungen gesammelt haben. Die Arbeitsblätter müssen ggf. ausgedruckt und verschiedene Materialien für die Tests auf Leitfähigkeit ggf. vorbereitet werden.
Fachbereiche	Informatik, Physik
Kompetenzorientierte Lernziele	Die Schüler/innen <ul style="list-style-type: none"> ▶ kennen Grundlagen des Stromkreis und der Leitfähigkeit. ▶ wenden informatische Denkweisen und Konzepte der Programmierung an.
Fachkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ werden dabei im Umgang mit dem BBC micro:bit geschult.
Überfachliche Kompetenzen	Die Schüler/innen <ul style="list-style-type: none"> ▶ eignen sich dabei das notwendige Wissen selbstständig in ihren Teams an. ▶ lernen dabei von- und miteinander.
Verwendete Technologie/ Ausstattung	<ul style="list-style-type: none"> ▶ BBC micro:bit ▶ Computer mit Internetzugang ▶ Microsoft MakeCode Blockeditor https://makecode.microbit.org/ ▶ Schreibutensilien ▶ Krokodilklemmen ▶ optional: LEDs
Methodische Gestaltung	Anleitungsbasierte Entwicklung von Prototypen und Lösungen

Vorbereitung

Es ist notwendig, dass der BBC micro:bit in Klassenstärke vorhanden ist und für das Projekt zur Verfügung steht. Für die Erstellung des Programms ist auf Seiten der Lehrkraft bereits Grundlagenwissen in der Programmierung und in der Handhabung des BBC micro:bit erforderlich. Hier muss ggf. zur Vorbereitung Zeit investiert werden. Folgende Seite kann hier hilfreich sein: https://microbit.education.at/wiki/Arbeiten_mit_dem_BBC_micro:bit

Ablauf und Methoden

1. Einheit: Programmierung des BBC micro:bit (45 Minuten)

Schritt 1: Einführung und Gruppenbildung (5 Minuten)

Das Praxisprojekt eignet sich ideal als Einstieg in die Themen Elektrizität, Stromkreis und elektrische Leitfähigkeit von Stoffen. Diese Themen sollen allerdings in der praktischen Auseinandersetzung mit dem micro:bit erarbeitet werden, weshalb auf eine theoretische Erklärung verzichtet und gleich mit der Programmierarbeit begonnen werden soll. Die Lehrkraft hat zu Beginn der Einheit das Vorgehen und die Wichtigkeit der selbstständigen Gruppenarbeit zu erklären. Die Lehrkraft unterstützt die Bildung von Gruppen von 2 bis 3 Schüler/innen.

Schritt 2: Programmierung des BBC micro:bit als Anzeigergerät für Leitfähigkeit (30 Minuten)

Als Anleitung für die Programmierarbeit dient den Schüler/innen dabei das Arbeitsblatt, welches sie von der Lehrkraft erhalten.



Arbeitsblatt 1 – Leitfähigkeit:

<https://learninglab.tugraz.at/informatische-grundbildung/wp-content/uploads/2018/07/ArbeitsblattLeitfaehigkeit.pdf>

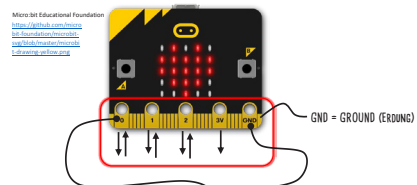
ARBEITSBLATT 1 - LEITFÄHIGKEIT

Erstelle ein Programm für den BBC micro:bit, mit dem du die elektrische Leitfähigkeit eines Gegenstandes bestimmen kannst.

DU BENÖTIGST DARZU ZUSÄTZLICH 2 KROKODILKLEMMEN!

Elektrischer Strom fließt nur in einem geschlossenen Stromkreis.

Die goldenen Pins (elektrische Kontakte) **0.1.** und **2** reagieren auf elektrische Ströme. Sie können Mikroströme aussenden und empfangen. Man nennt sie deswegen auch **Input-Output-Pins**, oder kurz IO-Pins.

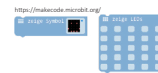


Verbindest du beispielsweise **Pin 0** mit dem **GND-Pin**, so ist der Stromkreis geschlossen. Du kannst dafür eine Krokodilklemme benutzen oder einfach beide Pins mit deinen Fingern anfassen.



DEIN KÖRPER LEITET NÄMLICH ELEKTRISCHEN STROM!

1. Schreibe nun ein Programm für den BBC micro:bit, mit dem du immer und immer wieder (dauerhaft) überprüfst, ob Pin 0 (1, 2) mit dem GND-Pin verbunden ist. Wenn der Strom fließt, gilt der Pin als „gedrückt“. Dazu kannst du die folgenden Befehle verwenden:



2. Benutze das LED-Display des BBC micro:bit für die Anzeige, ob der Stromkreis geschlossen wurde oder nicht. ZUM BEISPIEL MIT EINEM LACHENDEN SMILEY UND EINEM TRÄURIGEN SMILEY

3. Teste dein Programm! Schnapp dir einen Partner oder eine Partnerin und teste verschiedene Gegenstände und Materialien auf ihre Leitfähigkeit, indem du die Krokodilklemmen verwendest.

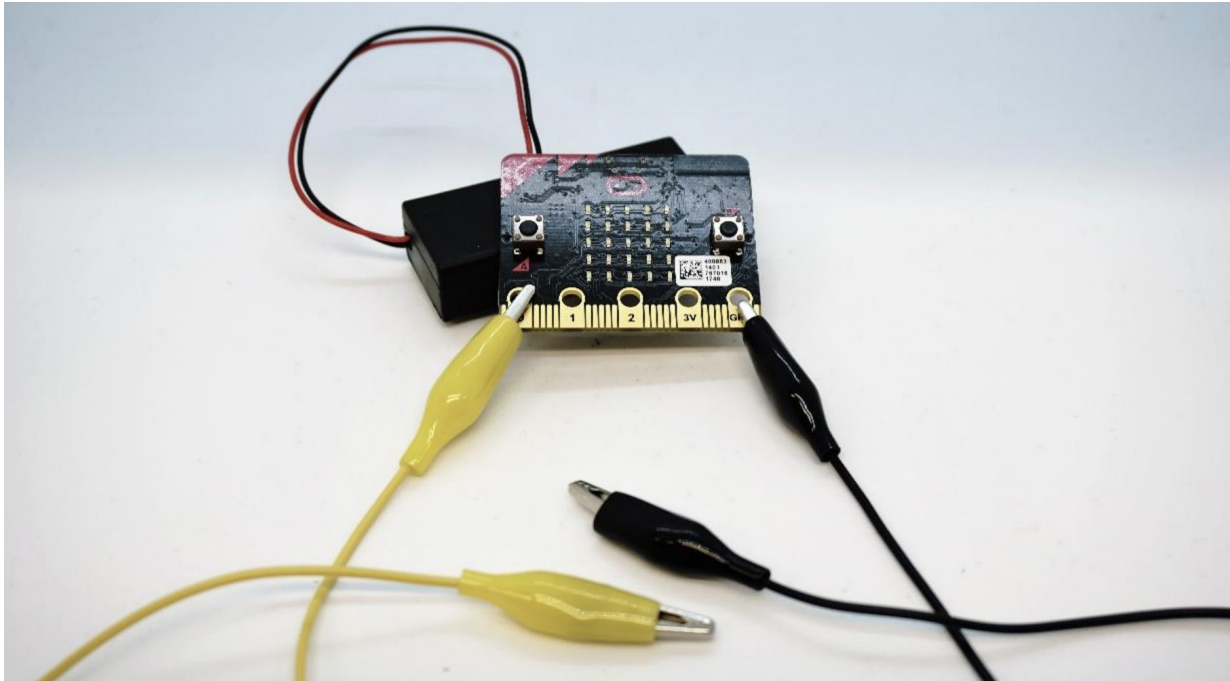
VERWENDET DARZU DAS NÄCHSTE ARBEITSBLATT, UM EURE ERGEBNISSE ZU NOTIEREN!

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz

Technische Universität Graz

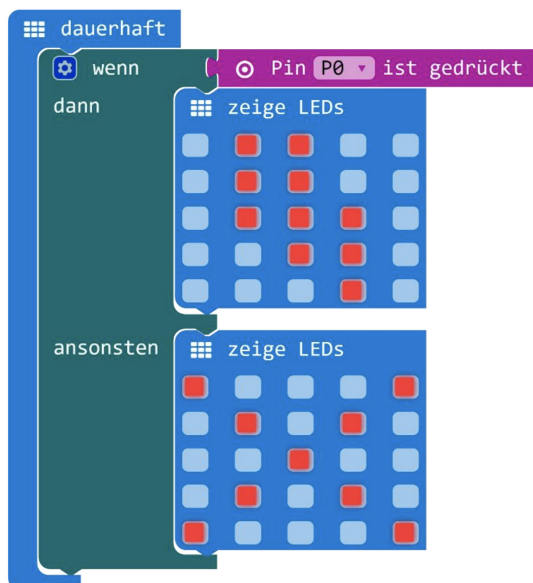
Das erste Arbeitsblatt für die Schüler/innen

Sollte es Probleme bei der Umsetzung geben, kann das Beispiel alternativ auch in Kooperation mit der Lehrkraft erstellt werden. Der Ablauf des Beispiels sollte so sein, dass zuerst zwei Krokodilklemmen (eine für die Erdung und eine für die Verbindung zu einem Pin) an den BBC micro:bit angebracht werden. Dies ist erforderlich, um Messungen durchführen zu können, die zeigen sollen, ob der zu untersuchende Gegenstand leitfähig ist oder nicht. Die Krokodilklemmen sollen dabei wie folgt angebracht werden:



Anbringung der Krokodilklemmen zum Testen der Leitfähigkeit eines Gegenstandes

Anschließend kann damit begonnen werden, das Programm zu erstellen. Das Ziel soll dabei sein, dass auf den LEDs (z.B. durch ein Blitzsymbol) angezeigt wird, ob das untersuchte Material leitfähig ist. Dabei werden die beiden Krokodilklemmen am zu untersuchenden Gegenstand mit ausreichendem Abstand befestigt. Eine Musterlösung für das zugehörige Programm könnte wie folgt aussehen:



Musterlösung für die Aufgabe am Arbeitsblatt 1 – Leitfähigkeit

Wie auf der Musterlösung ersichtlich, wird ständig der «Wert» des Pins – in diesem Fall Pin 0 – ausgelesen. Es wurde dabei überprüft, ob der Pin «gedrückt» ist – also ob der Stromkreis geschlossen wurde. Wenn das Material, an dem die beiden Krokodilklemmen befestigt werden, leitfähig ist, gilt der Pin als gedrückt. Deshalb wird hier mittels eines Befehls aus der Kategorie «Logik» abgefragt, ob der Pin «gedrückt» wird. Es handelt sich dabei um eine sogenannte bedingte Anweisung. Zur Visualisierung wird dann, wenn Strom fließt und das Material somit leitfähig ist, ein Blitz-Symbol auf dem LED-Display angezeigt. Ansonsten, also wenn das Material nicht leitfähig ist, wird ein «X»-Symbol mit den LEDs dargestellt.


Schritt 3: Präsentation der Lösungen (10 Minuten)

Die Lehrkraft sollte ein oder zwei Gruppen bitten, ihr Programm vorzustellen, damit Gruppen, die noch keine Lösung umgesetzt haben, daraus lernen können.

2. Einheit: Experimente und Dokumentation zur Leitfähigkeit (45 Minuten)

Schritt 1: Experimente mit dem BBC micro:bit zur Leitfähigkeit

Nachdem die Programmierarbeit abgeschlossen wurde, sollen die Schüler/innen mit dem micro:bit und den angeschlossenen Krokodilklemmen einige Experimente durchführen. Die Schülerinnen können sich dabei z.B. in Dreiergruppen zusammentun. Es sollen verschiedene Gegenstände des Alltags, die für die Schüler/innen in Reichweite sind, untersucht werden (etwa Münzen, Stifte, Geländer, ...). Die Schüler/innen können sich hierzu auch ausserhalb des Klassenraums bewegen. Sie sollten dabei kurz notieren, welchen Gegenstand sie untersucht haben und ob dieser leitfähig ist, oder nicht. Dafür steht das folgende Arbeitsblatt zur Verfügung.

 Arbeitsblatt zur elektrischen Leitfähigkeit:
<https://learninglab.tugraz.at/informatische-grundbildung/wp-content/uploads/2018/07/ArbeitsblattExperimenteLeitfaehigkeit.pdf>

3. Einheit: Präsentation der Ergebnisse (15 Minuten)


Die Ergebnisse der Gruppen werden abschliessend, im Rahmen einer Kurzpräsentation, der Klasse vorgestellt.

EXPERIMENTE ZUR ELEKTRISCHEN LEITFÄHIGKEIT

Verwende nun den BBC micro:bit mit deinem erstellten Programm und den Krokodilklemmen, um einige Experimente zur elektrischen Leitfähigkeit durchzuführen. Arbeite dabei zu zweit zusammen und notiere eure Ergebnisse in der folgenden Tabelle:

UNTERSUCHTER GEGENSTAND	LEITFÄHIG?
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>

Sonstige Anmerkungen/Beobachtungen:


 Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz. Die abgebildeten Grafiken sind, sofern nicht anders angegeben, frei von Urheberrechten. Technische Universität Graz

Arbeitsblatt zur Dokumentation der Leitfähigkeit

Mögliche Varianten


Der Themenbereich der Elektrizität mit dem BBC micro:bit bietet eine Vielzahl an Anwendungsmöglichkeiten. Zuerst sei erwähnt, dass mit dem micro:bit nicht nur ausgelesen werden kann, ob Strom fließt oder nicht, sondern auch, wie stark der Strom fließt. Dies geschieht durch das Abfragen des analogen Wertes eines Pins des micro:bit. Dazu könnte man, aufbauend auf das erste Beispiel, die Schüler/innen messen lassen, wie stark ein Gegenstand elektrischen Strom leitet.

Besonders gut eignet sich hierzu die Testung an Pflanzenerde – hier kann man den Unterschied zwischen trockener Erde, halbflechter Erde und feuchter Erde messen. Anleitungen für Schüler/innen sowie für die Lehrkraft finden sich in den Materialien der TU Graz.

 Ausführungen zu der Umsetzung:
https://learninglab.tugraz.at/informatische-grundbildung/wp-content/uploads/2018/07/wb1_microbit_informatik_physik.pdf


Arbeitsblätter für Schüler/innen:
<https://learninglab.tugraz.at/informatischegrundbildung/wp-content/uploads/2018/07/ArbeitsblattMessen1.pdf>;
<https://learninglab.tugraz.at/informatische-grundbildung/wp-content/uploads/2018/07/ArbeitsblattMessen2.pdf>

Mit dem BBC micro:bit können auch kleine elektronische Bauteile mit Strom versorgt werden können. Ein Beispiel hierfür wäre etwa die Stromversorgung einer LED. Auch hierzu gibt es weitere Materialien der TU Graz:

 Ausführungen zu der Umsetzung:
https://learninglab.tugraz.at/informatische-grundbildung/wp-content/uploads/2018/07/wb1_microbit_informatik_physik.pdf

Arbeitsblatt für die Schüler/innen:
<https://learninglab.tugraz.at/informatische-grundbildung/wp-content/uploads/2018/07/ArbeitsblattEsWerdeLicht.pdf>

Das Beispiel kann auch im Zusammenhang mit dem bekannten Geschicklichkeitsspiel «Der heiße Draht» mit den Schüler/innen umgesetzt werden. Dazu muss eine «Spielbahn», beispielsweise aus Holz, Draht und Isolierband, gebaut werden. Der micro:bit fungiert dann als Berührungsdetektor. Das Spiel kann gut zur Auflockerung des Unterrichts oder zur Sicherung des Erlernten eingesetzt werden.

 Ausführungen zu der Umsetzung:
https://learninglab.tugraz.at/informatische-grundbildung/wp-content/uploads/2018/07/wb1_microbit_informatik_physik.pdf

Arbeitsblatt für die Schüler/innen:
<https://learninglab.tugraz.at/informatische-grundbildung/wp-content/uploads/2018/07/ArbeitsblattHeisserDraht1.pdf>;
<https://learninglab.tugraz.at/informatische-grundbildung/wp-content/uploads/2018/07/ArbeitsblattHeisserDraht2.pdf>

Autor/in und Lizenzierung des Beitrags
 Patrick Zellacher, Maria Grandl und Dr. Martin Ebner,
 Technische Universität Graz

Der Beitrag wird unter der Lizenz CC BY 4.0 zur Verfügung gestellt, bitte beachten Sie bei der Nutzung des Beitrags, z. B. einer Veröffentlichung, die Lizenzbedingungen (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). Bitte übernehmen Sie dabei folgende Attribution: «Patrick Zellacher, Maria Grandl und Dr. Martin Ebner im Auftrag von IQES online».



Weitere Materialien

- ▶ Die Arbeitsblätter und weitere Materialien stehen unter einer CC-BY-Lizenz zur Verfügung:
<https://learninglab.tugraz.at/informatische-grundbildung/bbc-microbit-werkstattbeispiele/>



Tipps und Tricks

Sollte es nicht möglich sein, dass sich die Schüler/innen frei im Schulgelände bewegen, können auch von der Lehrperson verschiedene Materialien zur Verfügung gestellt werden, die dann auf die Leitfähigkeit überprüft werden (z. B. Aluminiumfolie).



Wer schafft es, mit Puste und einem Windrad einen Teebeutel hochzuheben? Bei diesem Praxisprojekt mit Wettbewerbscharakter haben alle Teams gewonnen, denen das Kunststück gelingt.

Die Windrad-Challenge

Zielgruppe	ab 10 Jahre, im Klassenverband
Stufen	5. bis 7. Klasse
Zielsetzung	Die Schüler/innen haben einen konkreten Auftrag und eine Zielsetzung: mit Windkraft einen Teebeutel hochheben. Sie setzen sich dabei mit der Konstruktion von Windrädern wie der Gewinnung von Windenergie auseinander.
Dauer und Zeitstruktur	60 Minuten, die Einheit kann ggf. durch weitere inhaltlichen Informationen zu einer Doppelstunde ergänzt werden.
Vorbereitung und Vorwissen der Lehrperson	Die Lehrkraft muss die entsprechenden Materialien vorbereiten.
Fachbereiche	Physik, technische Gestaltung, handwerkliches Gestalten, Naturwissenschaften
Kompetenzorientierte Lernziele	Die Schüler/innen <ul style="list-style-type: none"> ▶ setzen sich mit Windkraft und Energieerzeugung auseinander. ▶ bauen ein Windrad bzw. eine einfache Windkraftanlage. ▶ trainieren ihre manuellen Fähigkeiten.
Fachkompetenzen	
Überfachliche Kompetenzen	Die Schüler/innen <ul style="list-style-type: none"> ▶ nutzen eine Anleitung. ▶ arbeiten unter Druck im Team.
Verwendete Technologie/Ausstattung	Für jede Arbeitsgruppe (2 bis 3 Schüler/innen) ein Satz der folgenden Materialien: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Holzspiess (Schaschlikspiess) ▶ Klebstoff ▶ Papprolle (Küchenpapier-, ggf. Klopapierrolle) ▶ Pappkarton ▶ Trinkhalm ▶ ein Teebeutel ▶ Tonpapier ▶ Trinkhalm ▶ Reisszwecke ▶ Werkzeug: Schere, Kleber, Klebefilm ▶ falls gewünscht, ein Ausdruck der Bastelvorlage
Methodische Gestaltung	Wettbewerbsorientierte Entwicklung von Prototypen und Lösungen

Vorbereitung

Zur Vorbereitung des Praxisprojekts muss die Lehrkraft für jede Gruppe mit 2 bis 3 Schüler/innen die entsprechenden Bastelmaterialien, Werkzeuge sowie eine ausgedruckte Anleitung organisieren und mitbringen.

Ob die Schüler/innen auch mit dem Vordruck des Windrads arbeiten sollen, hängt von ihren Vorkenntnissen ab. Interessanter wird die Stunde, wenn es keine exakte Vorlage dieser Art gibt.

Ablauf und Methoden

Schritt 1: Begrüßung und Vorstellung des Ziels (5 Minuten)

Die Lehrkraft stellt das Ziel der Einheit vor: Möglichst vielen soll eine Konstruktion gelingen, mit der ein Teebeutel durch Pusten 10 cm in die Höhe gehoben

wird. Die Schüler/innen sollten von alleine darauf kommen, dass dies mit Hilfe eines Windrads möglich wäre.

Gegebenenfalls kann an dieser Stelle auch ein umfassender Einstieg in das Thema gewählt werden.

Die Lehrkraft erklärt zum Ziel, dass alle Teams «gewinnen» werden, denen es gelingt, die Aufgabe zu lösen.

Schritt 2: Gruppenbildung (5 Minuten)

Die Lehrkraft sorgt für die Gruppenbildung: 2, max. 3 Schüler/innen sollten zusammen in einem Team arbeiten. Jedes Team erhält eine Anleitung, ggf. einen Bauplan, und holt sich die notwendigen Bauteile und Werkzeuge.

Anleitung

Die Energie des Windes nutzen

Die Energie des Windes wird schon seit Jahrhunderten genutzt, um den Menschen die Arbeit zu erleichtern. Ein Beispiel dafür ist die Windmühle. Sie fängt mit einem Windrad den Wind ein. Das Windrad dreht sich und setzt den Mühlenstein in Bewegung, der dann das Getreide zu Mehl macht. Heutzutage stellen die Windräder elektrische Energie bereit. Baue ein Windrad!

Du benötigst:

- Bastelvorlage
- 1 Holzspieß
- Klebefilm
- Klebstoff
- 1 Stück dünne Pappe (ungefähr 15 × 15 cm)
- 1 Papprolle
- 1 Reißzwecke
- 1 Schere
- 2 Teebeutel (oder zwei Stück Faden mit je einem kleinen Gewicht daran)
- buntes Tonpapier
- 1 Trinkhalm

Schreibe deine Ideen auf:

.....

.....

.....

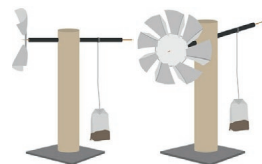
.....

.....

.....

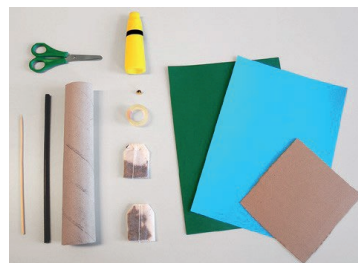
.....

.....



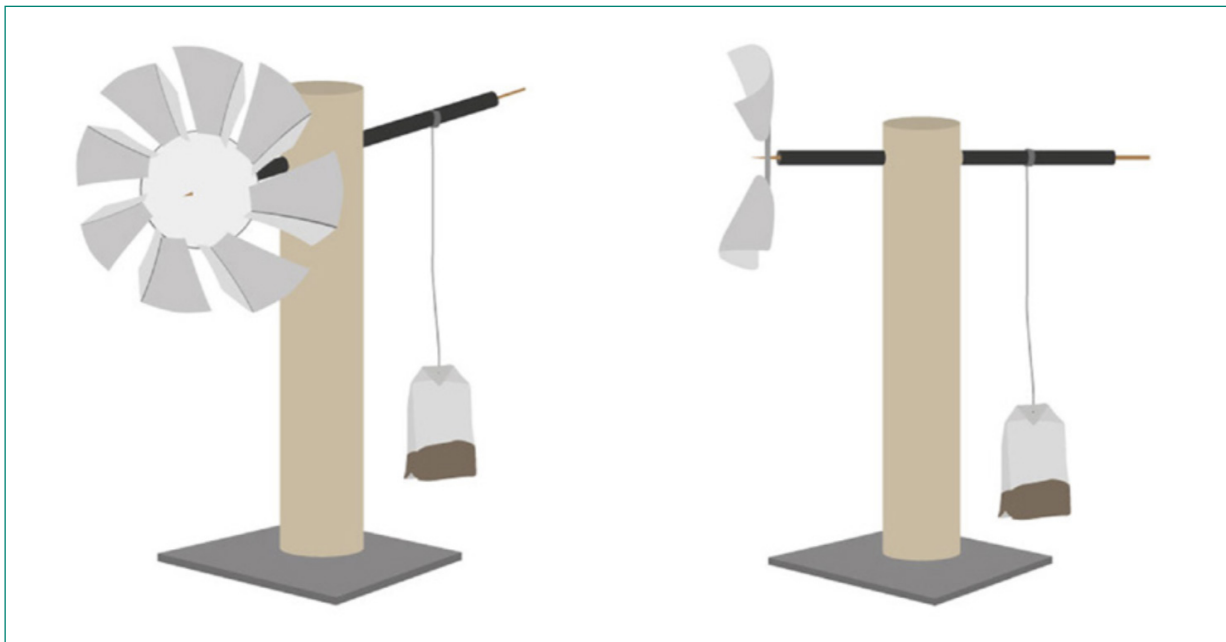
So ähnlich könnte dein Windrad aussehen.

So baust du das Experiment auf



1. Lege alle Materialien wie auf dem Foto bereit.
2. Schneide nach der Bastelvorlage deinen Rotor aus einem Tonpapier aus.
3. Schneide die Rotorblätter ein und knicke sie um.
4. Klebe ein Stück Klebefilm vorne und hinten auf die Mitte des Rotors.
5. Steche ein Loch in die Mitte des Rotors.
6. Schneide die Papprolle an einem Ende mehrfach wenige Zentimeter ein.
7. Knicke die Enden um und klebe die Rolle auf einem Stück Pappe fest.
8. Bohre in den oberen Teil der Papprolle zwei gegenüberliegende Löcher.
Tipp: Hierfür kannst du die Reißzwecke verwenden. Mit dem Holzspieß kannst du die Löcher etwas vergrößern, so dass ein Trinkhalm leichter durchgeht. Achte darauf, dass die beiden Löcher ungefähr auf derselben Höhe sind.
9. Stecke nun einen Trinkhalm durch die beiden Löcher. Fertig ist der «Rohbau»!
10. Schiebe den Rotor auf den Holzspieß.
11. Schiebe dann den Holzspieß durch den Trinkhalm. Der Spieß dient als Achse.
12. Befestige am Holzspieß auf der Seite ohne Rotor den Faden mit dem Teebeutel daran. Zusätzlich zu einem Knoten oder einer Schlaufe, kannst du den Faden mit einem Stück Klebefilm am Holzspieß befestigen.

Anleitung und Kopiervorlage. Quelle: entnommen aus Siemens-Stiftung 2015, Medienpaket «Experimento | 8+: B6 Erneuerbare Energien» veröffentlicht unter CC BY-SA 4.0 International, <https://medienportal.siemens-stiftung.org/105974>, Auszug zugänglich unter: www.iqesonline.net



Eine mögliche Konstruktion. Quelle: entnommen aus Siemens-Stiftung 2015, Medienpaket «Experimento | 8+: B6 Erneuerbare Energien» veröffentlicht unter CC BY-SA 4.0 International, <https://medienportal.siemens-stiftung.org/105974>

Schritt 3: Bau von Windrädern (30 Minuten)

Die Gruppen erhalten 30 Minuten Zeit für den Bau eines Windrads mit Teebeutel-Aufzug-Konstruktion. Die Aufgabe der Lehrkraft ist, in dieser Phase darauf zu achten, dass die Gruppenarbeit konstruktiv ist, d. h. , dass alle Schüler/innen beim Bau beteiligt sind und es keine Auseinandersetzungen gibt. Die Lehrkraft sollte sich aber mit Tipps und Hilfestellungen inhaltlicher Art zurückhalten, auch wenn sie darum gebeten wird. Hier kann freundlich auf die anderen Gruppen verwiesen werden.

Schritt 4: Die Probe aufs Exempel (10 Minuten)

Die Lehrkraft kann eine «Probe aufs Exempel» zu einem bestimmten Termin, ca. 20 Minuten vor Ende, für alle Arbeitsgruppen starten oder ggf. auch nach Bedarf – also wenn Gruppen sagen, dass sie soweit wären. Gruppen, die bereits fertig sind können gebeten werden, andere Gruppen zu unterstützen, bei denen es noch nicht so gut klappt.

Bei der «Probe aufs Exempel» – also wenn die Gruppe gebeten wird, vorzuführen, wie sie mit ihrer Konstruktion den Teebeutel um 10 cm anheben

können, kann die Lehrkraft ein Lineal nutzen. Egal ob das Ziel erreicht wird oder nicht: Jede Gruppe soll einen kräftigen Applaus bekommen.

Schritt 5: Aufräumen (5 Minuten)

Im Anschluss werden alle Werkzeuge und Bastelreste aufgeräumt.

Schritt 6: Nachbesprechung und Reflexion (5 Minuten)

Im Anschluss sollte in jedem Fall eine kurze Nachbesprechung und Reflexion erfolgen. Diese kann sich zum einen auf inhaltliche Fragen beziehen, im Sinne des Making können aber auch die Kooperation im Team und die eigene Rolle bei der Lösung hinterfragt werden.

Mögliche Varianten

Damit ein Lebensmittel – der Teebeutel – nicht einfach nur zum Experimentieren verwendet wird, könnte er auch durch einen anderen leichten Gegenstand, z.B. eine Botschaft auf Papier oder eine Feder, ersetzt werden. Alternativ könnten die Teebeutel danach zum Teetrinken verwendet werden.



Tipps und Tricks

Bei Challenges im Making geht es häufig darum, wer als erster ein Ziel erreicht hat oder wessen Produkt am schnellsten, höchsten usw. ist. In einem gender-sensiblen Setting sollten solche stark kompetitiven Regeln jedoch vermieden werden. Für alle Geschlechter attraktiv sind jedoch Challenges, bei denen man etwas bestimmtes schaffen muss, um «zu gewinnen». Im besten Falle geht es darum, dass eine gesamte Klasse

die Challenge gewinnt, weil sie eine Aufgabe gemeinsam schaffen.

Im hier beschriebenen Fall könnte man die Aufgabe auch folgendermassen stellen: «Die Klasse gewinnt, wenn es allen Teams gelingt, ein Windrad zu bauen, mit dem der Teebeutel hochgehoben werden kann!»

► Mehr zu gender-sensiblen Settings:

<https://www.medienpaedagogik-praxis.de/2018/10/16/6368/9/>



Weitere Materialien

► Anleitung und Kopiervorlage entnommen aus Siemens-Stiftung 2015, Medienpaket «Experimento | 8+: B6 Erneuerbare Energien» veröffentlicht unter CC BY-SA 4.0 International:

<https://medienportal.siemens-stiftung.org/105974>

Auszug: www.iqesonline.net

► Hintergrundinformationen zu Windkraft und alternativen Energien finden sich in den vollständigen Unterlagen der Siemens-Stiftung 2015, Medienpaket «Experimento | 8+: B6 Erneuerbare Energien» veröffentlicht unter CC BY-SA 4.0 International:

<https://medienportal.siemens-stiftung.org/105974>

Autor/in und Lizenzierung des Beitrags

Dr. Sandra Schön, BIMS e. V.

Der Beitrag wird unter der Lizenz CC BY SA 4.0 zur Verfügung gestellt, bitte beachten Sie bei der Nutzung des Beitrags, z. B. einer Veröffentlichung, die Lizenzbedingungen (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.de>). Bitte übernehmen Sie dabei folgende Attribution für den Text: «Sandra Schön im Auftrag von IQES online» und beachten Sie, dass die Abbildungen sowie die zur Verfügung gestellten PDF von der Siemens Stiftung unter der gleichen Lizenz (CC BY SA) zur Verfügung gestellt wurden und die entsprechenden Quellenangaben im Text.



Ein grösseres Praxisprojekt für ein kleineres Team im Rahmen eines Projekttages zu den Themen Sport, Musik oder auch Spass kann das Treppenklavier-Projekt mit dem Makey-Makey-Kit sein.

Das Treppenklavier

Zielgruppe	ab 10 Jahre, 4 bis 8 Schüler/innen
Stufen	ab 5. Klasse
Zielsetzung	Bau eines interaktiven Treppenklaviers mit Hilfes des Makey-Makey-Kits
Dauer und Zeitstruktur	120 bis 180 Minuten
Vorbereitung und Vorwissen der Lehrperson	Kenntnis der Funktionalität des Makey-Makey, Organisation einiger Materialien (Karton, Lautsprecher, Laptop, Kabel, Aluminiumfolie)
Fachbereiche	technische Gestaltung, Informatik handwerkliches Gestalten, Musik, Sport
Kompetenzorientierte Lernziele Fachkompetenzen	Die Schüler/innen <ul style="list-style-type: none"> ▶ Lernen Prinzipien des Stromkreislauf kennen. ▶ organisieren sich in einem Team im Rahmen eines grösseren Projekts.
Überfachliche Kompetenzen	Die Schüler/innen <ul style="list-style-type: none"> ▶ zeigen Eigeninitiative und Ausdauer. ▶ üben Organisations- und Teamfähigkeit.
Verwendete Technologie/ Ausstattung	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Laptop ▶ Lautsprecher ▶ Internetzugang (oder eine lokale Piano-Anwendung) ▶ ein Makey-Makey-Kit ▶ viel Aluminiumfolie und/oder Kupferband ▶ Pappkarton ▶ Schwammtücher ▶ Tonpapier und Papier in weiss und schwarz, ▶ Mehrfachstecker ▶ Werkzeug ▶ Verlängerungskabel ▶ und eine Treppe!
Methodische Gestaltung	Anleitungsbasierte Entwicklung von Prototypen und Lösungen


Vorbereitung

Sofern die oben genannte Ausstattung prinzipiell im Schulhaus verfügbar ist, kann es zur Aufgabe der Schüler/innen gemacht werden, die notwendigen Utensilien zu sammeln. Nicht alltäglich ist hierbei das Makey-Makey-Kit, Schwammtücher, Kupferband, schwarzes Papier und Aluminiumfolie.

Ablauf und Methoden

Schritt 1: Vorstellung der Projektidee (5 Minuten)

Die Lehrkraft stellt die Idee des Projekts vor, indem sie das Video der U-Bahn-Treppe zeigt, die zu einem Klavier umgebaut werden kann. Im Anschluss erhalten die Schüler/innen die Anleitung für das Projekt ausgehändigt.


 Video «Piano stairs» von TheFunTheory.com – Rolighetsteorin.se:

<https://www.youtube.com/watch?v=2IXh2n0aPyw>

Hintergrundinformationen zum Projekt: Artikel im Merkur von 2009:

<https://www.merkur.de/multimedia/video-tages-piano-treppen-mm-492561.html>


MaKey MaKey Projektideen
Treppenklavier



10

Worum geht es?

Die Schulhaustreppe wird zu einem Klavier umgebaut, welches beim hoch und runter laufen Töne spielt. Dieses Projekt eignet sich für Projektwochen oder Schulanlässe, da es viel Zeit für den Auf- und Abbau benötigt.



Was brauchst Du?

- 1 MaKey MaKey Set
- 1 Computer mit Lautsprechern
- + viel Draht und Bastelmaterial

Was lernst Du?

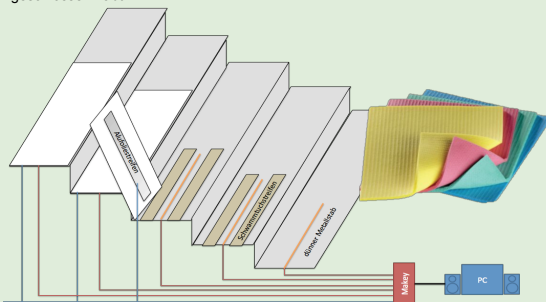
- Ein umfangreiches Projekt zu planen und umzusetzen.


Wie funktioniert es?

Dieses Projekt braucht Planung und Teamarbeit. Überlegt euch zunächst wie ihr die Treppenstufen so umbauen könnt, dass beim Betreten ein Stromkreis geschlossen und beim Verlassen wieder geöffnet wird. Eure Konstruktion sollte möglichst robust und stabil sein. Bildet mehrere Gruppen und probiert verschiedene Ideen als Prototyp aus!

Beispiel Idee: Auf jede Stufe wird ein leitfähiger Metallstab gelegt und mit einem Kabel am MaKey verbunden (Space, Pfeile und W, A, S, D, F, G). Weisse Kartonstreifen werden für die Tasten verwendet und auf der Unterseite mit einem Alufoliestreifen beklebt. Alle Karton-Tasten werden an einem gemeinsamen Draht (blau, "Earth") angeschlossen. Damit die Alufolie nicht dauerhaft einen Kontakt mit dem Stab herstellt benötigt man etwas mit "Federwirkung". Zum Beispiel lassen sich Schwammtücher (in Streifen geschnitten) aus dem Supermarkt verwenden und auf den Stufen mit Klebeband befestigen wie im Diagramm unten gezeigt. Die Schwammtücher drücken sich zusammen wenn man darauf tritt.

Sobald ihr euch für eine Konstruktion entschieden habt Teil die Arbeit im Team auf: Materialbeschaffung, Material-zuschnitt, Befestigung an der Treppe, Verkabelung, Scratch-Programm usw. Das Treppenklavier-Programm funktioniert ganz ähnlich wie beim Bananenklavier (MaKey MaKey Projektidee 2) und sollte nicht schwierig sein - achtet auf die richtige Reihenfolge der Tasten und Töne je nachdem, wie ihr die Stufen am MaKey angeschlossen habt.






Die Anleitung. Quelle: Michael Hielscher und Beat Döbeli Honegger (2019). MaKey MaKey Projektideen, PH Schwyz: <http://ilearnit.ch/download/MakeyMakeyProjektideen.pdf>, zur Verfügung gestellt unter der Lizenz CC BY SA.

Optional Schritt 2: Kennenlernen des Makey-Makey-Kits (20 Minuten)

Wenn die Schüler/innen noch nie mit dem Makey-Makey-Kit gearbeitet haben, müssen sie es jetzt kennenlernen. Einführend kann dazu eines der Videos zum Kit gezeigt werden und dann ein einfacheres Einstiegsprojekt für die Gruppe, z. B. das Bananenklavier, ausprobiert werden. Dazu erhalten die Schüler/innen die Anleitung und Bananen und die Aufforderung, das Projekt umzusetzen.

 Anleitung für das Bananenklavier im Heft der PH Schwyz:
<http://ilearnit.ch/download/MakeyMakeyProjektideen.pdf>

Optional: Schritt 3: Team-Building (10 Minuten)

Gerade, wenn es sich um einen schulstufenübergreifenden Projekttag handelt, kann es sinnvoll sein, eine Team-Building-Massnahme einzuplanen, damit die Gruppe sich kennenlernt und auch als Team versteht. Eine solche Massnahme kann zum Beispiel sein, dass sich die Gruppe einen Team-Namen überlegt und alle einen entsprechenden Aufkleber tragen.

 Weitere Team-Building-Massnahmen:
<https://www.lecturio.de/magazin/teambuilding-uebungen/>

Schritt 4: Organisation der Arbeit und Wahl eines Standorts (15 Minuten)

Im besten Falle ist die Lehrkraft schon überflüssig. Allerdings kann es notwendig sein, dass die Gruppe Unterstützung bei der Teamfindung und Organisation der Arbeit benötigt. Auch bei der Wahl des Standorts der Treppe sowie des Vorbereitungsbereichs sollte die Lehrkraft eventuell noch involviert sein.

Schritt 5: Organisation der Materialien und Bau des Treppenklaviers (ca. 120 Minuten)

Selbstorganisiert koordinieren die Schüler/innen die notwendigen Materialien und den Bau der Treppe. Die Schüler/innen sollten regelmässig «besucht» werden, der Fortschritt beobachtet werden und über die verbleibende Zeit bis zur Präsentation informiert werden.

Bei der vorgeschlagenen Lösung in der Anleitung werden Schwammtücher verwendet und eine Schalterkonstruktion vorgeschlagen, damit die Treppe auch mit Schuhen genutzt werden kann. Die Schüler/innen können aber auch die zunächst einfachere Lösung bauen – mit Aluminium-Treppen.

Schritt 6: Präsentation / Freigabe für die Öffentlichkeit

Die Arbeitsgruppe sollte die Möglichkeit haben, dass die Treppeninstallation auch von anderen getestet werden kann – z. B. die gesamte Schulgemeinschaft oder Mit-Schüler/innen oder auch eine Abordnung von Lehrer/innen.

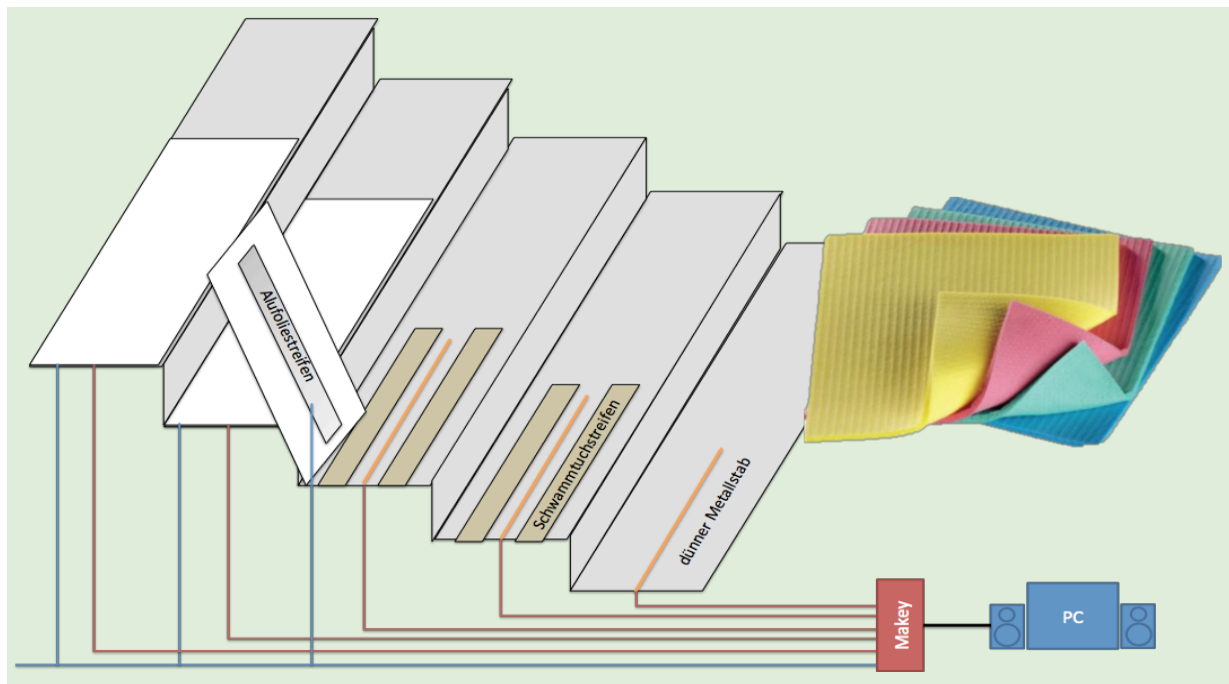
Dadurch, dass die Installation einen Laptop benötigt, kann sie nicht ohne weiteres so stehen bleiben und sollte in der Regel nach der Präsentation wieder abgebaut werden.

Mögliche Varianten

Wer es nicht mag, dass beim Bananenklavier mit Lebensmittel gearbeitet wird: Gleich im Anschluss Bananenmilch daraus machen oder alternativ mit Knete, also Knet-Bananen, arbeiten!

Einen ausführlichen Einblick zum Thema «Treppenklavier» aus verhaltenspsychologischer Perspektive für Kinder gibt die Sendung «Checker Tobi»:

 Video «Treppe statt Rolltreppe?! CheXperiment mit Checker Tobi, Die Entdeckershow»:
<https://www.youtube.com/watch?v=p2oD7e6L3Yo> (14 Minuten)



Bauplan nach Hielscher & Döbeli Honegger (2019). Quelle: Michael Hielscher und Beat Döbeli Honegger (2019). MaKey MaKey Projektideen, PH Schwyz: <http://ilearnit.ch/download/MakeyMakeyProjektideen.pdf>, zur Verfügung gestellt unter der Lizenz CC BY SA.



Tipps und Tricks

Durch die lange Zeit für Freiarbeit und Selbstorganisation ist es bei dieser Aufgabe wichtig, dass die Schüler/innen sich als Team verstehen und alle am gleichen Strang ziehen. An diesem Projekt sollten daher auch nur Schüler/innen teilnehmen, die sich dafür begeistern können, die Teilnahme sollte freiwillig sein.

Autor/in und Lizenzierung des Beitrags

Dr. Sandra Schön, BIMS e. V.

Der Beitrag wird unter der Lizenz CC BY SA 4.0 zur Verfügung gestellt, bitte beachten Sie bei der Nutzung des Beitrags, z. B. einer Veröffentlichung, die Lizenzbedingungen (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.de>). Bitte übernehmen Sie dabei folgende Attribution: «Sandra Schön im Auftrag von IQES online».

3 Tipps und Hilfestellungen

von Sandra Schön, Hannah Bunke-Emden, Martin Ebner und Kristin Narr¹

Sie möchte mehr über das Making mit Kindern und Jugendlichen erfahren? Wir haben Ihnen im Folgenden weiterführende, kostenfrei zugängliche Online-Materialien zusammengestellt. Zum Teil sind die Angebote sogar so lizenziert, dass sie verändert, kopiert und genutzt werden können.

1. Das Handbuch zum Making mit Kindern

Eine der ersten deutschsprachigen Sammlung von Maker-Projekten für Kinder und Jugendlichen ist das Handbuch «Making-Aktivitäten mit Kindern und Jugendlichen. Handbuch zum kreativen digitalen Gestalten». Es erschien 2016 als offen lizenziertes Werk mit 33 Projektbeschreibungen im Kontext der Arbeit mit Kindern und Jugendlichen in und ausserhalb der Schule. Unter den Projektbeschreibungen sind Konzepte für offene digitale Werkstätten für Kinder, Jugend-Hackathons, Makerspaces an der Schule, Workshop-Angebote und Unterrichtsstunden rund um 3D-Modellierung, Optik, Stereoskopie und virtuelle Realität.

 Link zum Angebot:
<http://bit.do/handbuch>

Lizenz des Angebots: CC BY 4.0

2. Materialien bei Medien-in-die-Schule.de

Die Plattform Medien-in-die-Schule.de offeriert einen «Werkzeugkoffer DIY und Making – Gestalten mit Technik, Elektronik und PC» der sich als «eine Sammlung von Geräten, Anwendungen und Materialien, die den produktiv-explorativen Umgang mit der digitalen Welt anregen» versteht. Zu finden sind dort Beschreibungen unterschiedlicher Werkzeuge wie Roberta, den MIT App Inventor und vieles mehr mit weiterführenden Links.

 Link zum Angebot:
<https://www.medien-in-die-schule.de/werkzeugkasten/werkzeugkasten-diy-und-making/>

Lizenz des Angebots: CC BY-SA 4.0

3. Das WILMA-Handbuch: Erfinder/innen-Werkstatt für Nachhaltigkeit

Das Workshop-Konzept «WILMA» beschreibt den Ablauf und Methoden für ein Workshopformat mit Kindern in Makerspaces, das die globalen Nachhaltigkeitsziele der UN verfolgt. WILMA steht dabei für «Wir Lernen durch MACHen» und wurde schon mit hunderten Kindern – viele davon in der vierten Jahrgangsstufe – erprobt. Im Handbuch gibt es Tipps für Materialien sowie Vordrucke für Arbeitsblätter und Methodenbeschreibungen.

 Link zum Angebot:
<https://wilmaonline.net/das-wilma-handbuch/>

Lizenz des Angebots: CC BY-SA 4.0

¹ CC BY 4.0 Sandra Schön, Hannah Bunke-Emden, Martin Ebner, Kristin Narr, im Auftrag von IQES online»

4. Medienpädagogik Praxisblog – ein Fundus auch für's Making

Zahlreiche Empfehlungen für frei zugängliche Inhalte und Projektbeschreibungen für Medienpädagoginnen und Medienpädagogen finden sich im Medienpädagogik Praxisblog. Darin gibt es auch zahlreiche Beiträge zum Making – u. a. die Beschreibungen aus dem oben vorgestellten Handbuch zum Making, ein kompletter Online-Kurs für pädagogische Fachkräfte für Einsteiger/innen beim Making oder weitere Ressourcen.



Link zum Angebot:

<https://www.medienpaedagogik-praxis.de/>

Lizenz des Angebots: unterschiedlich, in der Regel CC BY 4.0 oder CC BY-SA 4.0 (es gelten Nutzungsregelungen des Urheberrechts)

5. Mädchen im Makerspace

Auch in Makerspaces geht es um Technologien – und damit ist es nicht immer einfach, Mädchen mit Aktionen im Makerspace zu erreichen. Einen aktuellen Überblick über Erfahrungen und Tipps, um in offenen Settings, wie den schulischen Arbeitskreisen, im gleichen Ausmass Mädchen wie Jungen zu erreichen, gibt dieser Beitrag aus dem Forschungsprojekt DOIT.



Link zum Angebot:

<https://www.medienpaedagogik-praxis.de/2018/10/16/6368/>

Lizenz des Angebots: CC BY 4.0

6. Das offene Schulbuch zur informatischen Grundbildung

In Österreich gibt es mit dem «Computational Thinking mit Micro:bit. Digitale Bildung in der Sekundarstufe» ein Schulbuch, das offen lizenziert und daher auch komplett im Internet zu finden ist. Das Buch versteht sich nicht als Informatik-Buch, sondern beschreibt exemplarische Projekte für den fächerübergreifenden, projektorientierten Unterricht. Die Materialien richten sich unmittelbar an die Schüler/innen. 22 Projekte für den Unterricht beschäftigen sich unter anderem mit Kühlschrankschaltern – geht das Licht auch wirklich aus? – Schrittzählern und Blumengiessen.



Link zum Angebot:

<https://microbit.eeducation.at/wiki/Hauptseite>

Lizenz des Angebots: CC BY 4.0

7. Handbuch «Make your School»

Von der Grobkonzeption bis zur Nachbereitung von sogenannten «Hackdays» werden in diesem Handbuch alles Wissenswerte und Checklisten des Projekts «Make your School» vorgestellt. Schüler/innen ab der 8. Klasse entwickeln in zwei bis drei Tagen in einem Makerspace Ideen und Lösungen, um ihre Schule zu verbessern.




Link zum Angebot:

https://www.makeyourschool.de/wp-content/uploads/2018/10/mys_handbuch_2.auflage_digital.pdf

Lizenz des Angebots: CC BY-NC-SA

8. Offene Online-Kurse zum Making und Coding mit Kindern

Auf der Plattform imoox.at werden offene, d. h. kostenfreie und ohne Beschränkungen zugängliche Online-Kurse zur Verfügung gestellt, deren Material offen lizenziert ist. Kursmaterialien können also auch direkt im eigenen Unterricht verwendet werden. Zum Making und Coding mit Kindern gibt es mehrere Online-Kurse (Stand Ende 2019).

 Link zum Angebot:
<http://imoox.at>

Lizenz des Angebots: unterschiedliche CC-Lizenzen

9. Handbuch «Jugend hackt»


«Jugend hackt» ist ein Workshop-Konzept, das im Wortsinne schon rund um die Welt umgesetzt wurde: In 2 bis 3 Tagen arbeiten Jugendliche, oft schon fortgeschritten mit ihrem Programmier- und Maker-Wissen an aktuellen, brisanten Themenstellungen wie Migration und Umwelt. Das Handbuch beschreibt Vorbereitung und Ablauf der Veranstaltungen im Detail.

 Link zum Angebot:
<https://handbuch.jugendhackt.de/>

Lizenz des Angebots: CC BY 4.0

10. Makey-Makey-Projekte

Das Makey-Makey-Kit erlaubt es, aus fast jedem Gegenstand oder auch Personen «Tasten» der Tastatur werden zu laden, sofern eine gewisse Leitfähigkeit vorhanden ist. So werden aus Bananen Klaviertasten und aus Aluminiumstreifen auf einem Plakat ein Auslöser zum Verlesen einer Information. Von der Pädagogischen Hochschule Schwyz gibt es zehn Anleitungen für das Makey-Makey-Kit für Schüler/innen.

 Link zum Angebot:
<http://ilearnit.ch/download/MakeyMakeyProjektideen.pdf>

Lizenz des Angebots: CC BY SA 4.0

11. Unterrichtsvorschläge für Maker-Projekte vom Digital Literacy Lab

Das Digital Literacy Lab ist ein Zusammenschluss von JUNGE TÜFTLER, EDUCATION INNOVATION LAB und TüftelAkademie: Drei Organisationen, die das Ziel haben, Digitalisierung als Querschnittsthema in die Schule zu bringen. Das Digital Literacy Lab entwickelt fächerübergreifende Lehrmaterialien rund um Nachhaltigkeit und Digitalisierung. Der Ansatz des Digital Literacy Labs ist es, Bewusstsein für die Ziele nachhaltiger Entwicklung zu schaffen und neue, optimistische Zukunftsvisionen für diese Themen mit digitalen Werkzeugen zu entwickeln. Gemeinsam mit sieben Schulen in Berlin, Hessen und dem Saarland wurden fächerübergreifende Inhalte und Lernsettings in Co-Creation-Workshops entwickelt, die auf der Plattform tueftelakademie.de zur Verfügung stehen.

 Links zum Angebot:
<https://tueftelakademie.de/fuer-lehrende/unterrichtsmaterialien/>
und
<http://dl-lab.org/>

Lizenz des Angebots: CC BY 4.0 oder CC BY-NC-SA 4.0

12. «CHANCE MAKERSPACE – Making trifft auf Schule»

Die Publikation «CHANCE MAKERSPACE» thematisiert Making im schulischen Kontext. Es werden grundlegende Begriffe und Perspektiven erläutert sowie konkrete Erfahrungen aus der schulischen und außerschulischen Praxis beschrieben – es geht um Best Practice Beispiele und didaktische und konzeptionelle Fragen. Die Publikation eignet sich besonders für Lehrkräfte zur eigenen Fortbildung.



Link zum Angebot:

https://www.researchgate.net/publication/334376190_CHANCE_MAKERSPACE_Making_trifft_auf_Schule

Lizenz des Angebots: CC BY 4.0

13. IdeenSet Making der PH Bern

Die PH Bern hat in dem IdeenSet Making Anregungen, Ideen und Material für Making-Aktivitäten in der Schule oder Bibliothek zusammengestellt. Es werden hier nicht nur Beispiele und Anleitungen für Making-Aktivitäten, wie Sticker oder Hologramme erstellen, beschrieben, sondern auch Projekte vorgestellt oder weitere Informationen verlinkt.



Links zum Angebot:

<https://alt.phbern.ch/ideenset-making/20322000/uebersicht.html>
<https://www.phbern.ch/dienstleistungen/unterrichtsmedien/ideenset-making>

Lizenz des Angebots: CC BY SA 4.0

Autor/innen



mail@sandra-schoen.de
www.sandra-schoen.de

Sandra Schön

Dr. Sandra Schön hat Pädagogik, Psychologie und Informatik an der Ludwigs-Maximilians-Universität München studiert und arbeitet als Senior Researcher bei der Salzburg Research Forschungsgesellschaft. Dort koordiniert sie das von der Europäischen Kommission ko-finanzierte Forschungsprojekt «DOIT – Entrepreneurial Skills for young social innovators in an open digital world», in dem Methoden und Materialien für soziale Innovationen in Makerspaces mit Kindern und Jugendlichen von 6 bis 16 Jahren entwickelt und evaluiert wurden. Sie ist Autorin zahlreicher Praxisbeiträge und Publikationen zur Maker Education, insbesondere im Kontext ihrer Tätigkeiten für den gemeinnützigen Verein BIMS e.V.



martin.ebner@tu-graz.at
www.martinebner.at

Martin Ebner

Priv.-Doz. Dr. Martin Ebner ist Leiter der Abteilung Lehr- und Lerntechnologien an der Technischen Universität Graz und ist dort für sämtliche E-Learning-Belange zuständig. Weiters forscht und lehrt er als habilitierter Medieninformatiker (Spezialgebiet: Bildungsinformatik) am Institut für Interactive Systems and Data Science rund um technologiegestütztes Lernen. Seine Schwerpunkte sind Seamless Learning, Learning Analytics, Open Educational Resources, Maker Education und informatische Grundbildung. Er bloggt unter <http://elearningblog.tugraz.at>



mail@kristin-narr.de
www.kristin-narr.de

Kristin Narr

Kristin Narr ist freie Medienpädagogin in Leipzig und seit vielen Jahren in medienpädagogischen Projekten sowie der Aus- und Weiterbildung von Fachkräften aktiv. Sie hat mehrere Bücher zum Making mit Kindern herausgegeben, zum Beispiel gemeinsam mit Julia Jammer für Kindergartenkinder. Kristin ist unter anderem auch für die bisher grösste offene Werkstatt für Kinder im deutschsprachigen Raum, die «Maker Days for Kids» in Leipzig 2019 verantwortlich.

IQES
Tellstrasse 18
CH-8400 Winterthur
Telefon +41 52 202 41 25
info@iqesonline.net
www.iqesonline.net