

5.4 Making erleben: Challenges und Beispielprojekte

**Alex Bürgisser, Thomas Buchmann,
Björn Maurer und Sabrina Strässle**

Making-Aktivitäten (Design-Challenges) beinhalten neben Vorgaben immer auch eine gewisse Offenheit, sodass Schüler:innen die Gelegenheit haben, zu tüfteln und unterschiedliche Lösungswege einzuschlagen.

Im Folgenden geben wir euch einen Überblick über mögliche Design-Challenge-Formate mit Beispielen. In Anlehnung daran könnt ihr eigene Design-Challenges entwickeln.

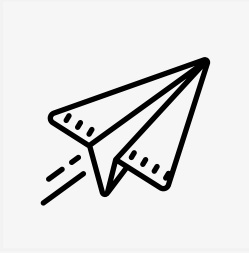


5.4.1 Making-Aktivitäten/Design-Challenges

Schüler:innen, die noch wenig Erfahrung mit Making gesammelt haben, sind teilweise mit zu viel Offenheit überfordert. Mit Design-Challenges können sie schrittweise an das freie Arbeiten und Tüfteln herangeführt werden. Design-Challenges eignen sich auch gut, wenn Making mit dem Fachunterricht verbunden werden soll. Durch inhaltliche Vorgaben sind Design-Challenges anschlussfähig an alle Fächer. Wichtig bei allen Design-Challenges: Es entsteht ein Prototyp und die Schüler:innen haben die Möglichkeit, selber zu denken beziehungsweise eine eigene Lösung zu finden. Die im Folgenden vorgestellten Design-Challenges lassen sich auch kombinieren.

FREIES MAKING	PROBLEMBEZOGENES MAKING
	
<p>Die Lernenden entscheiden selbst, welche Idee sie umsetzen und welche Art von Produkt sie entwickeln wollen.</p> <p>Hinweis</p> <p>Das ist der offenste Zugang in der Maker Education und wird vor allem im Freifach Making und im Wahlpflichtbereich Making praktiziert. Die Schüler:innen benötigen für den Umgang mit der Offenheit eine gewisse Erfahrung.</p>	<p>Die Lernenden erhalten ein Problem, zu welchem sie eine Lösung in Form eines Prototyps entwickeln. Zum Problem gibt es keine eindeutige Lösung. Alternativ suchen sich die Lernenden das Problem selbst aus.</p> <p>Beispiele</p> <p>«Baut ein Objekt, das andere zum Lachen bringt.»</p> <p>«Entwickelt ein Produkt, das Personen im Rollstuhl den Alltag erleichtert.»</p>

PRODUKTBEZOGENES MAKING



Auftrag, ein ganz bestimmtes Produkt oder eine Produktkategorie zu entwickeln.

Beispiele

«Entwickle ein Kartenspiel.»

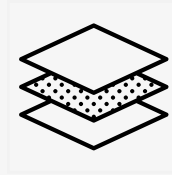
«Baue ein Fahrzeug mit Elektroantrieb.»

Hinweis

Zur Erhöhung des Schwierigkeitsgrades können Einschränkungen gemacht werden wie z. B. :

«Das Fahrzeug darf keine Räder haben.»

MATERIALBEZOGENES MAKING



Auftrag, aus vorgegebenen Materialien ohne weitere Einschränkungen Produkte zu entwickeln. Die Lehrkraft kann durch Vorgabe eines Rahmenthemas (z. B. Raumfahrt, Weihnachten) steuern.

Beispiele

«Erfinde etwas aus Gummibändern.»
«Was kannst du aus zwei Meter Draht herstellen?»

REFERENZBEZOGENES MAKING (REVERSE ENGINEERING)



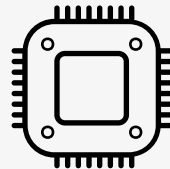
Auftrag, ein vorgegebenes Produkt (Referenz) möglichst funktionsfähig nachzubauen (Reverse-Engineering-Prozess: wesentliche Konstruktionsmerkmale des Originals müssen ermittelt werden).

Beispiele

«Untersucht dieses mittelalterliche Katapult (ist im Klassenzimmer vorhanden) und baut mit Materialien eurer Wahl eine eigene Version, die funktioniert.»

«Beobachtet das Verhalten des Staubsaugerroboters und programmiert in Scratch den Algorithmus nach.»

TECHNOLOGIEBEZOGENES MAKING



Auftrag, eine spezifische Technologie (z. B. Funktionsweise eines Servo-Motors, eines Ultraschallsensors, eines 3D-Druckers) zu nutzen und daraus einen Prototyp zu bauen.

Beispiele

«Programmiere eine Maschine, die auf Bewegungen reagiert (Physical Computing → Abstandsensor und Einplatinencomputer z. B. Calliope oder micro:bit).»

«Nutze den 3D-Drucker, um ein Gerät / Spielzeug zu reparieren (digitale Fabrikation → Ersatzteilproduktion).»

FORSCHENDES MAKING



Auftrag, eine Fragestellung zu entwickeln (oder von der Lehrperson vorgegeben) und sie mit Hilfe selbst entwickelter Experimente zu beantworten.

Beispiele

«Wie viele LEDs kann man an ein Calliope Mini Board anschliessen, sodass alle gleichzeitig leuchten?»

«Was ist der grösste Abstand, den ein Ultraschallsensor messen kann?»

PERFORMATIVES MAKING



Making-Technologie wird genutzt, um performative Ausdrucksformen wie Tanz, Theater, Kunst, Film, Fotografie zu unterstützen.

Beispiele

«Entwickelt die Kulissen für euren Trickfilm mit dem LaserCutter.»

«Baut in eure Tanz-Choreografie digital-gesteuerte Lichteffekte ein, die ihr am Körper tragt.»

Hinweis

Ein selbst entwickeltes Theaterstück, eine erfundene Geschichte oder eine Tanz-Performance können Making-Prototypen sein – unabhängig vom Technologieeinsatz.

5.4.2 Challenge-Kombinationen

Die Design-Challenge-Formate können auch kombiniert werden. Dadurch lässt sich bei Bedarf eine engere Anbindung an das eigene Fach erreichen. Kombinationen der Challenge-Formate eignen sich ferner zur Profilierung einer Problemstellung, sodass die Schüler:innen weniger Zeit für die Problemerkennung aufbringen müssen und sich gezielt der Problemlösung widmen können.

Ein morphologischer Kasten hilft dabei, eigene Design-Challenges zu entwickeln. Aber auch hier ist es wichtig, mindestens eine Dimension offen zu lassen (Material, Lösungsweg, Endprodukt, Arbeitsverfahren, ...).

VERSION 1	VERSION 2	VERSION 3	VERSION 4	VERSION 5	VERSION 6
Energie	Krankheit	Diskriminierung	Krieg/Gewalt	Umweltverschmutzung	Ungerechtigkeit
Getränkeautomat	Schmuckstück	Schiff	Game	Seilbahn	Tasse
Holz	Hartschaum	Karton	Papier	Kunststoff/PET	Metall
3D-Druck	LaserCutter	Plotter	Calliope Mini	Abstands-sensor	Helligkeits-sensor
Papierflieger	Katapult	Getriebe	Algorithmus		
Stromkreis	Mechanik	Informatik	Wasser	Luft	
Film	Szene	Installation	Skulptur	Tanz	Geschichte

Version	BESCHREIBUNG
Version 1	Entwickle ein Gerät, mit dem Energie erzeugt werden kann. Verwende mindestens die Materialien Karton und PET. Nutze 3D-Druck, um deinem Gerät eine stabile Form zu geben.
Version 2	Gestalte ein Schmuckstück aus Metall. Nutze den LaserCutter, um Muster in dein Schmuckstück zu gravieren.
Version 3	Entwickelt ein Spiel, das sich gegen Gewalt und Krieg richtet.
Version 4	Konstruiert mit Calliope Mini und einem Abstandssensor ein Gerät, das Rollstuhlfahrer:innen im Alltag hilft.
Version 5	Erfindet ein interaktives Kunstwerk, das sich verändert, sobald jemand sich nähert.

Durch die partielle Offenheit einer Design-Challenge bekommen Schüler:innen einerseits Gelegenheit, ihr Wissen zu vertiefen, zu überprüfen und anzuwenden. Andererseits können sie bei der Problembearbeitung neues Wissen generieren. Eine Auswahl an Design-Challenges für den Einstieg in das schulische Making bietet die Plattform makerstars.org. Die Challenges sind in die Rubriken «ohne Strom», «mit Strom» und «mit Computer» eingeteilt.

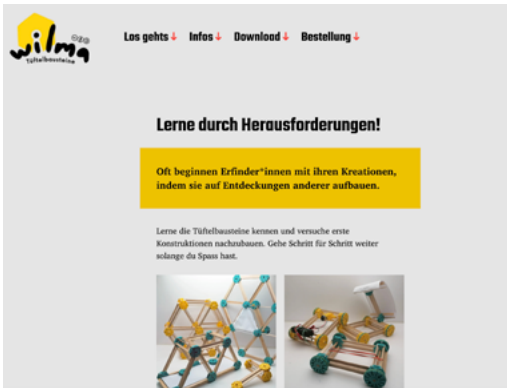
5.4.3 Weitere Quellen für Making-Aktivitäten

Im Internet findet man inzwischen auch im deutschsprachigen Raum eine grosse Auswahl an Ressourcen für die Maker Education. Viele dieser Angebote beinhalten Design-Challenges und Materialien, die sich direkt an Schüler:innen richten. Unsere Zusammenstellung konzentriert sich auf solche Initiativen und Plattformen, die unmittelbar Schüler:innen ansprechen, oder die didaktische Materialien anbieten, die für Schüler:innen geeignet sind. Wir heben bewusst jene Anbieter heraus, die sich bereits seit einigen Jahren etabliert haben und deren Angebote eine gewisse Nachhaltigkeit und Beständigkeit aufweisen. Die hier präsentierte Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie stellt lediglich eine Momentaufnahme dar.

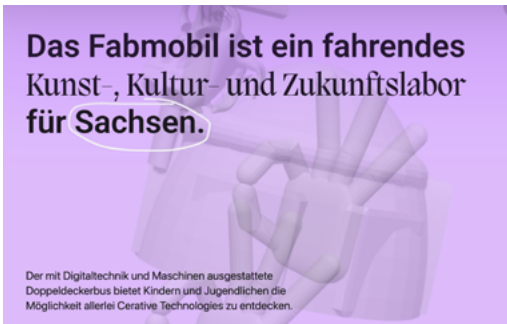
Mit dem Druck dieses Buches könnten einige Details bereits überholt sein. Deshalb verweisen wir via Link und QR-Code auf unsere Website makerspace-schule.ch, wo wir die Quellen aktuell halten können.

[Links auf Anbieter von Making-Challenges im Internet](#)





WILMA TÜFFELBAUSTEINE



LERNKARTEN – FABMOBIL SACHSEN



TUDUU.ORG ONLINEPLATTFORM



WERKZEUGKASTEN DIY UND MAKING



PGLU – PROZESSGESTEUERTE LERNUMGEBUNG



TÜFFELIDEEN VON TÜFFELAKADEMIE

5.4.4 Produkte beim freien Making

Beim freien Making haben die Schüler:innen die Wahl, was sie erfinden und konstruieren wollen. Die «Wall of Fame» der Schule Wigoltingen zeigt eindrucksvoll das breite Spektrum der Ideen auf, die Schüler:innen beim Making umsetzen.

Textiles



SCHÜRZE



ETUIDESIGN

Games und Zubehör



ZAHNSTOCHERABSCHUSSRAMPE

KICKERSPIEL

Tech Gimmicks



FIGUR MIT LASERSCHWERT



LICHT-ACCESSOIRE
FÜR DIE XBOX KONSOLE

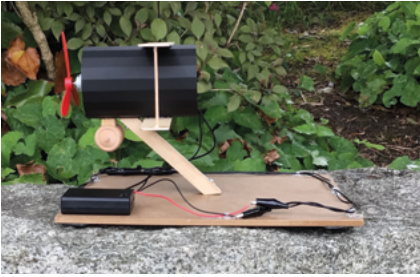
Sportgeräte



BALANCE-BOARDS



Alltagsgegenstände

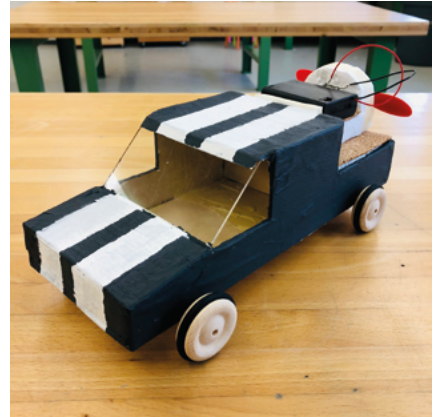


TISCHVENTILATOR

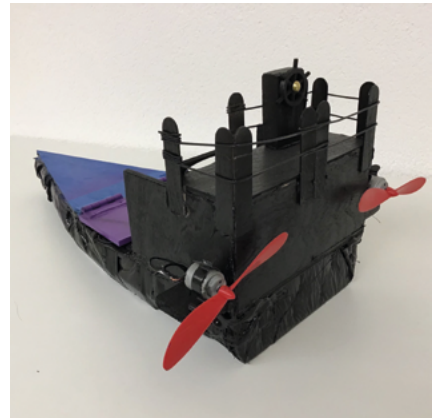


TRESOR

Fahrzeuge, Boote und Flugzeuge



DODGE VIPER PICK UP TRUCK



ELEKTROBOOT

Hacks und Reparaturprojekte



ABDECKHAUBE
FÜR SONNENSCHIRMSTÄNDER

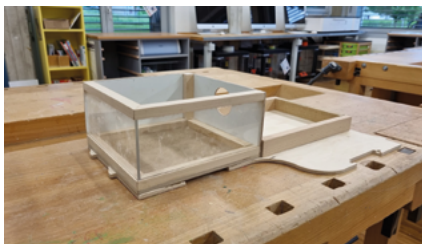


SCHNEERAUPEN REPARATUR

Tierbedarf



HASENVILLA



SANDPLATZ FÜR WÜHLMÄUSE

Weitere Beispiele sind auf der Making Wall of Fame der Schule Wigoltingen abrufbar www.flickr.com/photos/199451797@N07/with/53344576895



5.4.5 Making-Projekte im Fachunterricht

Mittlerweile gibt es viele Challenges im Bereich «freies Making», also Aktivitäten, die sich stark an den Ideen der Schüler:innen orientieren und nicht unbedingt einen direkten Fachbezug haben. An unseren Pilotschulen haben einige Lehrpersonen zudem den Versuch unternommen, Making mit dem Fachunterricht zu verzahnen. Wir haben eine Auswahl von Beispielen zusammengestellt, die zeigen, wie das funktionieren kann. Die Beispiele decken verschiedene Schulstufen ab, beziehen sich auf unterschiedliche Fächer, variieren im zeitlichen Rahmen und zeigen verschiedene Arten der Zusammenarbeit zwischen Schüler:innen und Lehrpersonen auf. Sie illustrieren auch, wie vielfältig die Kompetenzen sein können, die beim Making erworben werden. Diese Kompetenzen und Teilkompetenzen

stehen in Verbindung mit den in «**3.2 Making legitimieren**» beschriebenen Making-Kompetenzen.

Zu jedem Beispiel bieten wir die wichtigsten Informationen im Überblick, darunter die Klassenstufe, den benötigten Zeitaufwand in Lektionen, den Zeitrahmen des Projekts, die Art der Making-Aktivität sowie Angaben zu benötigten Materialien und Technologien. Es ist uns dabei bewusst, dass die Beispielsammlung nicht vollständig ist.

Je nach Making-Verständnis mag es Diskussionen geben, ob bestimmte Aktivitäten als Making oder eher als projektorientierter oder problembasierter Unterricht zu klassifizieren sind. Für uns ist jedoch entscheidend, dass Lehrpersonen das Konzept der Offenheit aus der Maker Education adaptiert haben, wodurch Schüler:innen mehr Freiraum für eigenständiges Problemlösen durch Prototyping erhalten.

«Gesellschaftsspiele entwickeln»

Aline Stäheli und Thomas Buchmann, Schule Sirnach

KLASSEN-STUFE	SCHUL-STUNDEN	ZEIT-RAUM	MAKING-AKTIVITÄTEN	TECHNOLOGIE
				
Klasse 5 und 6	24	2 Wochen	Produkt-bezogen	Offen / alles

In diesem Unterrichtsbeispiel wird beschrieben, wie eine 5./6. Klasse während einer Projektwoche das Thema «Spiele entwickeln» umsetzt. Als Vorbereitung bekommen die Schüler:innen den Auftrag, ihre Lieblingsspiele am nächsten Montag in die Schule mitzubringen.

Start

Am Montagmorgen tauchen die Schüler:innen in bekannte oder auch neue Spielwelten ein. Sie präsentieren ihre mitgebrachten Gesellschaftsspiele, es wird gespielt und ausprobiert. Am Nachmittag werden erste Ideen für eine eigene Umsetzung konkretisiert und Pläne geschmiedet.

Making-Challenge

«Entwickelt in Partnerarbeit ein eigenes Spiel.»

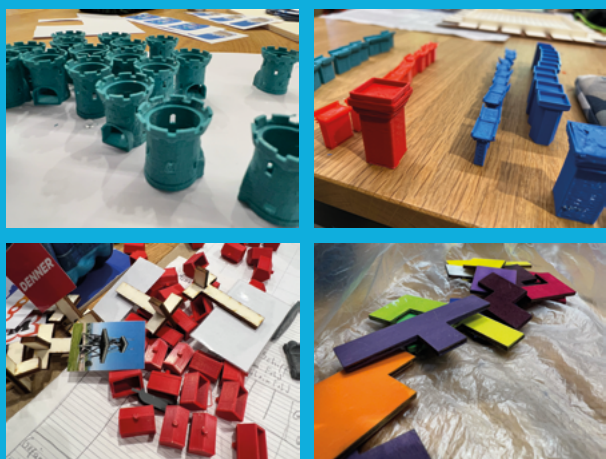
Umsetzung

Am Dienstagmorgen kommen die Schüler:innen mit konkreten Vorstellungen in den Maker-Space. Teilweise haben sie schon Pläne und Skizzen zu ihren Spielideen entwickelt. Somit kann es an die praktische Umsetzung gehen. Die Schüler:innen orientieren sich grösstenteils an bekannten Spielen (z. B. Monopoly, Die Siedler, Kahuna oder Wer ist es?).

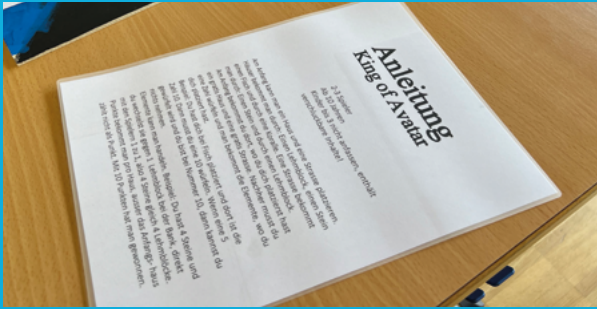
Das Ziel ist aber nicht der exakte Nachbau dieser Spiele, sondern vielmehr eine Adaption, eine Variation oder gar Kombination verschiedener bekannter Spielideen. Es ist deut-

lich zu spüren, dass die Schüler:innen keine Zweifel an der Umsetzungsfähigkeit ihrer Ideen haben und sie hinter ihrem Projekt stehen. Das ist die beste Voraussetzung, um die bevorstehenden Herausforderungen zuversichtlich angehen können und einen langen Atem bis zur Vollendung der Projekte zu haben.

Nach und nach werden Materialien aller Art für den Bau der Spiele hervorgezogen. Damit kommt umgehend der Wunsch auf, auch die digitalen Produktionstechniken wie Lasercutten und 3-D-Drucken einzusetzen. Der Maker-Teacher, welcher an der Schule Sirnach die Lehrperson punktuell vor Ort unterstützen kann, übernimmt die kleinen Inputs zur Bedienung der Maschinen. Speziell das Gestalten von dreidimensionalen Figuren mit TinkerCAD ist für die Gruppe neu. Nach einer Stunde sind aber fast alle imstande, eine Figur zu zeichnen, zu slicen und auszudrucken. Wie auf den Bildern zu sehen ist, werden mit dieser Technik etliche Spielfiguren in grösserer Stück-



BEISPIELE FÜR 3D-GEDRUCKTE UND GELASERTE SPIELFIGUREN UND SPIELELEMENTE



SPIELANLEITUNG FÜR EINE SIEDLER VON CATAN ADAPTION

zahl produziert, was den Initialaufwand relativiert.

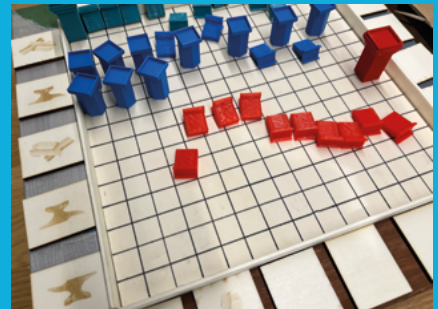
Spannend ist zu sehen, wie die Schüler:innengruppen ihre ganz unterschiedlichen Projekte mit Fleiss und Eifer verfolgen, Hilfestellungen bei gleich gearteten Problemen sind aber trotzdem häufig zu beobachten.

Die resultierenden Spielideen überzeugen durch Design und Spielbarkeit. Doch bis es so weit ist, müssen die Spiele ausprobiert werden. Die aufmunternden, aber auch kritischen Feedbacks der Mitspielenden motivieren die Spielverantwortlichen zur Weiterentwicklung. Zur

Produktentwicklung gehört auch eine genaue Spielanleitung, die in der Folge-woche geschrieben wird.

Das Engagement einiger Gruppen geht weit über die geplanten Lektionen hinaus. So wird der 3D-Drucker am Mittwochnachmittag geräumt und ein neuer Auftrag gestartet oder der letzte Schliff an den Spielen gemacht. Sogar eine komplette Spielebox zur Aufbewahrung des Spielplans und der Spielmaterialien mit farblicher Gestaltung kann bis zum letzten Pinselstrich vollendet werden.

Die Krönung findet am Freitag der zweiten Woche beim Schulschluss statt, wo die entstandenen Spiele von den Eltern bestaunt und ausprobiert werden.



VERSCHIEDENE SPIELPROTOTYPEN ALS ERGEBNISSE DES MAKING-PROJEKTS

Lernmaterial-Design zum Thema «Geografie Nordamerikas»






Marco Süess und Thomas
Buchmann, Schule Sirnach

Fächer: Deutsch und Räume,
Zeiten, Gesellschaften

In einem ersten Beispiel möchten wir zeigen, wie Kompetenzen aus den Fachbereichen Deutsch und Räume, Zeiten, Gesellschaften (RZG) von einer Klassenlehrperson für ein Maker-Projekt eingesetzt werden. Im Anschluss an eine Lektionreihe im Fach RZG zum Thema «Kontinent Nordamerika», wird eine Making-Sequenz angehängt, welche primär die Funktion des Übens und Vertiefens der behandelten Inhalte einnehmen sollte.

Organisatorisches

Für das Projekt werden insgesamt zirka 20 Lektionen eingesetzt, die von der Klassenlehrperson unterrichtet werden. Dies sind Lektionen aus den Fächern Deutsch, Ethik, Religionen, Gemeinschaft (ERG) und RZG. Die Lektionenblöcke sind über eine Phase von fünf Wochen verteilt und werden auch innerhalb von fünf Wochen abgeschlossen. Vorausgegangen ist der übliche Unterricht im Bereich RZG, daraus resultierend haben Schüler:innen eine Arbeitsmappe mit den Inhalten zum Thema zusammengestellt (zum Beispiel

KLASSENSTUFE	SCHULSTUNDEN	ZEITRAUM	MAKING-AKTIVITÄTEN	TECHNOLOGIE
				
9	20	5 Wochen	Problem- bezogen	3D Druck Laser- Cutting Elektronik

Grosslandschaften, Städte Nordamerikas, Gebirge, oder meteorologische Phänomene wie Hurricans etc.).

Making-Challenge

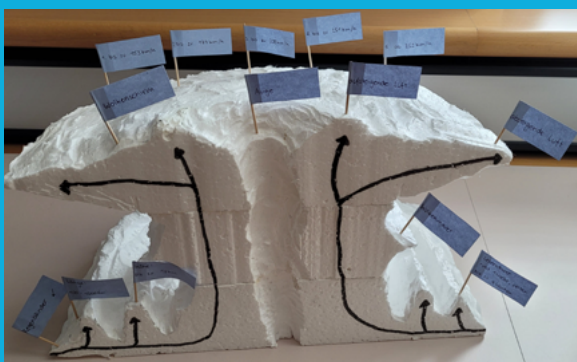
«Erfindet eine Möglichkeit, wie der Inhalt des euch zugeweilten Kapitels auf attraktive Art geübt werden kann. Als Zielgruppe werden die Schüler:innen selbst definiert, sie sollen quasi eine Übungsmöglichkeit für sich und ihre Kolleg:innen herstellen.»

Nach einer ersten Findungsphase können viele Gruppen mit der Umsetzung ihrer Idee starten. Schnell werden die Möglichkeiten der digitalen Produktion ins Auge gefasst und der Ruf nach einer Einführung zum Bedienen der Geräte wird lauter. Die Einführungen werden vom Maker-Teacher durchgeführt, der zusätzlich zur Klassenlehrperson die meiste Zeit mitwirken kann. Konkret geht es um Einführungen in den Bereichen Löttechnik, Lasercutten sowie 3D-Design mit anschliessendem 3D-Druck.

Umsetzungsbeispiele der Schüler:innen

Interaktive Landkarte mit LEDs

Das Relief Nordamerikas wird am Laser Cutter geschnitten und mit Löchern für die einzusetzenden LEDs versehen. Am unteren Bereich des Brettes werden verschiedene Schalter platziert, jeweils begleitet von einem Namensschild der



MODELL EINES HURRICANES

oben platzierten Städte Nordamerikas. Die Herausforderung besteht in der richtigen Verkabelung von Schalter zu LED sowie in der Stromversorgung. Dank Parallelschaltung ist es am Schluss möglich, auch mehrere oder sogar alle LEDs zum Leuchten zu bringen.

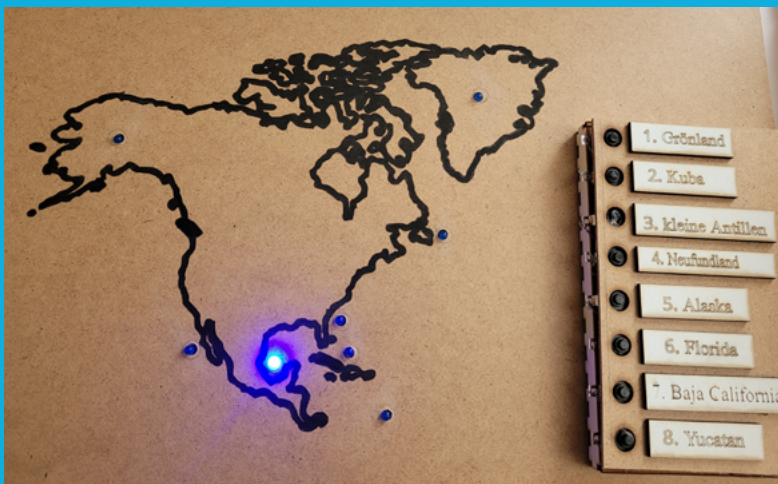
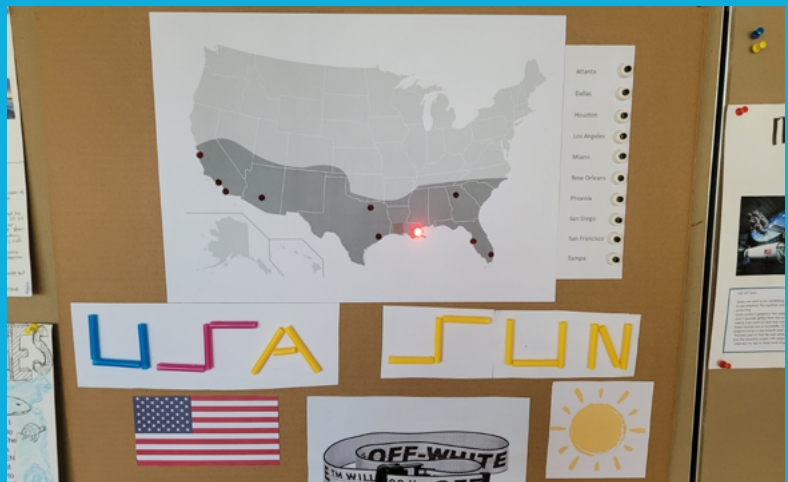
**Dreidimensionale Darstellung:
Querschnitt eines Hurricanes**

Die Schülerinnen dieses Projekts haben sich zum Ziel gesetzt, mittels eines Modells die räumliche Ausdehnung eines Hurricanes sicht- und erlebbar zu machen. Beginnend mit einer dicken Styro-

por-Platte entsteht Schicht für Schicht ein dreidimensionales Modell dieses Wolkengebildes. Mit Hilfe eines mobilen Styroporschneiders, bei dem der Schneidrad in eine beliebige Form gebogen werden kann, gelingt es, auch negative Formen und Kurven im Styroporblock sauber herauszuschneiden. Am Ende folgt die farbliche Gestaltung anhand von Fotos und die Beschriftung einzelner Elemente und Merkmale des Modells.

Kahoot-Quiz

Eine Gruppe kann sich nicht auf das Bauen eines räumlichen Prototyps einlas-



INTERAKTIVE WANDKARTE

INTERAKTIVE WANDKARTE MIT LEDS,
GELASERT, MIT DRUCKSCHALTERN

sen, sondern sucht eine Lösung, indem sie ein Kahoot-Quiz zum Thema erstellt. Hierbei ist die Herausforderung, das Projekt auf eine ansprechende Qualitätsstufe anzuheben, d.h. die Auswahl der vorgegebenen Antworten so zu wählen, dass es eine Herausforderung ist, die richtige Antwort aus den vier Vorschlägen auszulesen. Auch das Recherchieren von passenden Bildern stellt eine wichtige Aufgabe dar.

Digitales Quiz

Zwei weitere Gruppen entschlossen sich, eine rein digitale Lösung der Challenge anzustreben. Sie gestalten eine interaktive Landkarte zu den Seen und Flüssen Nordamerikas. Als Plattform für diese Aufgabe wählen sie Microsoft Forms, um eine Umfrage zu erstellen. Mit Bildbearbeitungssoftware stellen sie die Umriss der Flüsse und Seen frei und gestalten einheitliche Miniaturbilder, die sie dann für die Frage verwenden. Die zweite Gruppe bearbeitet in ähnlicher Weise das Thema Gebirge und Berggipfel. Schlussendlich kann die Klasse das Quiz als Übung anwenden.

Interaktive Wandkarte

Im Prinzip ähnelt diese Lösung der interaktiven Landkarte, wie sie im ersten Beispiel beschrieben wird. Mittels Tastendruck auf den richtigen Knopf soll die jeweilige LED im dreidimensionalen Bild aufleuchten. Speziell zu vermerken ist hier, dass den making-erprobten Schüler:innen die Aufgabe gestellt wird, eine eigene Taster-bzw. Druckknopf-Technik zu entwickeln und nicht die fix fertigen aus der Schublade zu ziehen. Nach einer vertieften Recherche gelingt es ihnen, mittels Alufolie, Kabel und selbst gedrucktem Knopf einen Prototyp für den Schalter zu produzieren. Die Entwicklung dieser Knopf-Erfindung nimmt allerdings viel Zeit in Anspruch, sodass die Fertigstellung des Gesamtprojekts nicht gelingt.

Erklärvideos

Drei Gruppen machen Videos, in welchen sie verschiedenen Themen mithilfe von Zeichnungen, Schemata sowie schriftlichen und mündlichen Erklärungen erläutern. Es werden dabei weitere Techniken und Tools wie z.B. Stop Motion oder der Lasercutter zum Einsatz gebracht. Es geht darum, das entsprechende Lernziel möglichst präzise zu vermitteln.

Resümee

Es war interessant zu sehen, wie die Gruppen mit unterschiedlichem Engagement an die Lösung der Challenge gingen. Welche Faktoren hier zum Gelingen beigetragen haben, lässt sich nicht ohne Weiteres sagen.

Entscheidend war sicher die Umsetzungsidee, also inwieweit die Schüler:innen durch ihr Projekt herausgefordert waren und während des Projekts durch sichtbare Erfolge, gemeisterte Schwierigkeiten beim Fortschreiten des Projekts gestärkt wurden.

Von A nach B – Überwinde das Hindernis

Andreas Gmür, Simon Weber, Kurt Scherrer und Thomas Buchmann,
Schule Sirnach

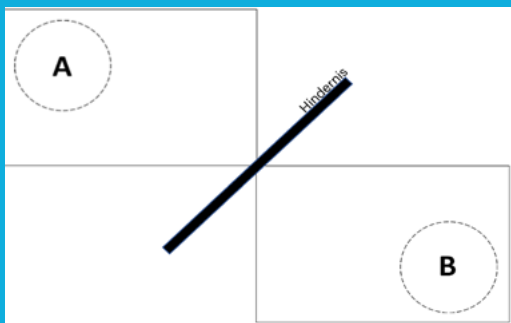
Fach: Natur und Technik (NT)

Drei Lehrpersonen der Sekundarschule koordinieren gemeinsam ein kreatives Making-Projekt für ihre jeweiligen 7. Klassen. Nachdem im Vorjahr das erste Making-Projekt mit dem Fokus auf den Bau einer Kettenreaktionsmaschine, bekannt als Rube-Goldberg-Maschine, realisiert worden ist, legen die Lehrpersonen den Schüler:innen nun eine Challenge mit einer spezifischen technischen Aufgabenstellung vor.



Making-Challenge

«Fertigt in der Gruppe einen Prototyp (Vorrichtung, Apparat, Gerät) an, der das Folgende kann:

- 1) Einen Holzzylinder von Feld A zu Feld B transportieren, absetzen und wieder zurückbringen (Vorgang zweimal hintereinander durchführen).
- 2) Ein Hindernis von 10 cm Höhe überwinden.»



AUFBAUSETTING DER CHALLENGE

KLASSENSTUFE	SCHULSTUNDEN	ZEITRAUM	MAKING-AKTIVITÄTEN	TECHNOLOGIE
				
Klasse 7	10	5 Wochen	Problemorientiert Forschend	offen

Ausgangslage

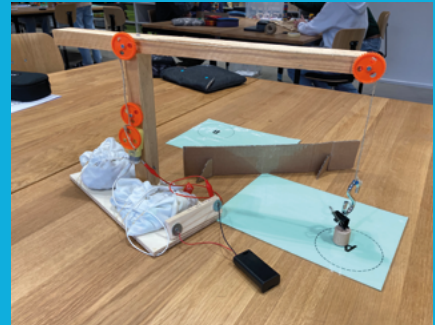
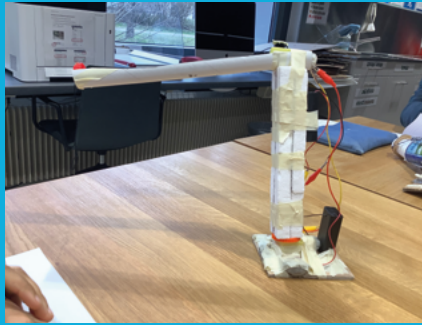
Die Schüler:innen bilden 2er-Teams und bauen ein identisches Setting auf: Zwei laminierte Din A4 Blätter mit den Kreisen A und B werden entsprechend in der Skizze auf den Tisch gelegt (es dürfen Klebestreifen zur Befestigung verwendet werden). Das Hindernis – eine Wand aus Karton – ist genau 10cm hoch. Es wird ebenfalls mit Klebestreifen am Tisch befestigt. Jedes Team erhält einen Holzzylinder, der exakt 200 Gramm wiegt. Der Zylinder darf von Hand befestigt, im weiteren Verlauf der Challenge allerdings nicht mehr berührt werden.

Ablauf

Als Warm-up starten die Schüler:innen mit der Marshmallow-Spaghetti-Challenge. Anschliessend wird die «Von A nach B»-Challenge von der Lehrperson vorgestellt. Die Schüler:innen können für die Entwicklung ihrer Vorrichtung im Internet recherchieren und werden angehalten, den Bau, die gewonnenen Erkenntnisse sowie die nächsten Schritte zu protokollieren. Am Schluss steht die Präsentation der Prototypen vor Publikum und die abschliessende Reflexion auf dem Programm.

Rollenverteilung im Design Thinking Prozess

Im nächsten Schritt wird mittels Design Thinking Methode versucht, die Schüler:innen beim Entwickeln der Ideen zu unterstützen und weitere Möglichkeiten, auch solche die anfangs noch nicht aufgetaucht sind, in die Planung miteinzu beziehen. Dafür werden spezielle Rollen



DREHKRANLÖSUNGEN MIT ELEKTROMOTOR

eingeführt, welche von den Schüler:innen gespielt werden. Da gibt es Auftraggeber:innen, Werbebüro und Benutzer:innen.

Umsetzung

Bei der Umsetzung der Ideen orientieren sich viele an der klassischen Kranlösung mit Seilwinde und Haken. Hilfreich ist bei diesem Konkretisierungsschritt das Marker-Board im Bereich Mechanik. Eine Gruppe verfolgt darüber hinaus die Idee eines Elektromagneten, welcher mittels Nagel, Kupferdraht und Batterie entwickelt wird. Eine weitere Gruppe will ihre Erfahrungen mit dem Microcontroller Calliope mini in ihr Projekt einfließen lassen. Sie haben vor Jahresfrist mit der Klasse beim Projekt «Natech digital» mitgewirkt und können sich nun gut vorstellen, daran anzuknüpfen. Die Idee ist, einen Elektromagneten mittels Calliope mini zu steuern, um das Gewicht am Kranarm an- bzw. abzuhängen.

Das Austesten von Ideen braucht mehr Zeit als angenommen. Die Schüler:innen sind mit grossem Eifer bei der Sache. Mehrere Gruppen arbeiten in der Freizeit an ihrem Projekt weiter.

Auswertung und Reflexion

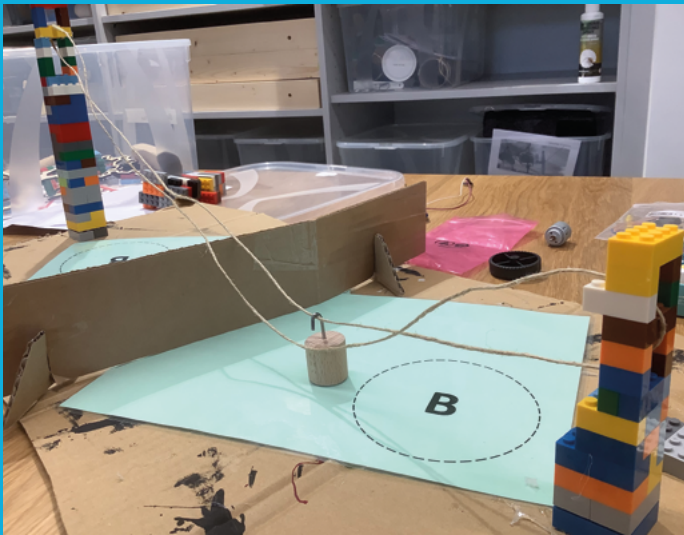
Im Anschluss wird die Klasse zum Making-Projekt befragt. Hier die drei Fragen und einige ausgewählte Aussagen der Schüler:innen:

Was hat dir beim Bauen des Prototyps am besten gefallen?

- Ich würde sagen, dass ich und mein Partner eine tolle Idee hatten. Da sie aber nicht funktioniert hat, mussten wir länger in der Schule bleiben und die Maschine fertigstellen. Mir gefiel, dass es sich gelohnt hat und ein Erfolg sichtbar war.
- Dass wir selbst entscheiden konnten, wie wir es machen wollen, ohne Anweisungen von der Lehrperson.
 - Dass man seine kreativen Ideen verwirklichen konnte. Man hatte viele unterschiedliche Materialien zur Verfügung, was dann nochmals wieder auf andere Ideen brachte.
 - Mir hat am besten gefallen, dass uns eine offene Aufgabe gestellt wurde und wir so unsere eigenen Ideen umsetzen konnten. Auch hat



KRAN MIT GEWICHT ZUR STABILISIERUNG



SEILBAHNLÖSUNGEN

mir gefallen, dass wir alles Material zu Verfügung hatten.

- Die Zusammenarbeit mit Kollegen und das Arbeiten mit Händen und Kopf und nicht nur Theorie, sondern auch Praxis.
- Am besten hat mir gefallen, dass wir die Möglichkeiten hatten, unsere eigenen Gedanken umzusetzen, da es unsere Kreativität brauchte.

Beschreibe die Lektionen im MakerSpace in 1–2 Sätzen.

- Die Lektionen sind wie «frei» zu gestalten, man muss nur die Zeit gut nutzen, um pünktlich fertig zu werden. Es ist eine sinnvolle Zeit, in der man viel erreichen kann.
- Es war ein sehr cooles Erlebnis. Ich habe neue spannende Erkenntnisse und

Zusammenhänge gelernt. Z.B wie eine Seilbahn gebaut wird.

- Die MakerSpace-Lektionen gingen für mich sehr schnell vorbei und waren immer abwechslungsreich.
- Man konnte alle Geräte ausprobieren und hatte keine Einschränkungen. Die Lektionen waren immer viel zu schnell fertig.
- Man hatte keinen strikten Plan, wie oder wann man etwas machte. Man probierte verschiedene Sachen aus, manchmal hatte man Erfolg, manchmal auch nicht und dann war es wichtig, dass man den Kopf nicht hängen lässt.
- Es war anstrengend, da nicht immer alles nach Plan lief oder einfach nicht funktionierte.

- Nachdem wir uns eingerichtet hatten, konnten wir sofort loslegen und anfangen zu bauen, ohne Anweisungen des Lehrers. Wir hatten fast keine Einschränkungen und konnten alles bauen, was wir wollten.
- Ich bin mit der Ideenfindung zufrieden, da wir beide etwas dazu beitragen hatten. Mit dem Bauen ebenfalls, da nicht nur jemand alles machte, sondern beide aneinander halfen und unterstützten.

Ideenfindung, Prototyp bauen, Präsentation vor der Klasse. Womit bist du besonders zufrieden? Erkläre in zirka drei Sätzen.

- Mir macht es nicht so viel Spass, eine Präsentation zu halten. Das Arbeiten im Gegensatz ist sehr cool. Unsere Maschine hat funktioniert und war die schnellste.
- Dass das Produkt auch funktioniert hatte. Das miteinander Kommunizieren ist von meiner Seite her gut gelaufen. Mit dem Endprodukt war ich am meisten zufrieden, nicht nur das Aussehen, sondern auch die Idee dahinter und die Zeit, die wir dafür investiert haben.
- Ich bin mit dem Prototypbauen am meisten zufrieden. Denn wir haben dafür auch sehr viel Zeit gebraucht. Wir mussten mehrmals wieder von Neuem starten und sehr viele Planänderungen machen.
- Besonders zufrieden bin ich, dass unser Prototyp funktioniert hatte und wir sogar zwei Motoren eingebaut haben. Er war zwar relativ instabil, jedoch hat er sein Ziel erfüllt. Ich finde auch, unsere Präsentation ist gut gelungen.



WORTWOLKE ZU DEN SCHÜLER:INNEN-AUSSAGEN ZUR FRAGE:
WOMIT BIST DU BESONDERS ZUFRIEDEN?

Projekt «Insekten»

Daniel Moser und Thomas Buchmann, Schule Sirnach

Fächer: Bildnerisches Gestalten, Natur und Technik

Idee

Im Fach «Bildnerisches Gestalten» wird ein making-orientiertes Projekt in der Sekundarstufe 1 lanciert. Die Schüler:innen gestalten ein Insekt ihrer Wahl und sind dabei auch frei in der Materialwahl.

Challenge

«Gestaltet ein Insekt eurer Wahl. Es kann auch ein Fantasieinsekt sein, es muss aber die typischen Eigenschaften von Insekten haben (z. B. sechs Beine, zwei Fühler, 3-gliedriger Körperbau, komplexe Augen). Ihr seid bei der Gestaltung frei und könnt alle Materialien verwenden, die im MakerSpace verfügbar sind.»

Ablauf

Als Warm-up zeichnen die Schüler:innen ein Insekt entsprechend der genannten Insekteigenschaften. Die Zeichnungen werden gesammelt, gemeinsam sortiert und betrachtet.



KLASSEN-STUFE	SCHUL-STUNDEN	ZEIT-RAUM	MAKING-AKTIVITÄTEN	TECHNOLOGIE
				
Klasse 9	8 zzgl. Freiarbeit im Maker Space	8 Wochen	Produkt- bezogen	Textilien, Ton, Holz, Metall, Laser- Cutter

Dabei wird die Vielfalt der Insekentypen deutlich, was im weiteren Verlauf als Inspiration dient.

Eine grosse Auswahl an Textilien, darunter solche mit glatten, rauen, glitzernden und schuppigen Oberflächen, bietet vielfältige kreative Möglichkeiten. Die Bandbreite an Materialien wie Fäden, Garne, Kunststoffe, Textilien, Holz und Metalle kann als künstlerische Inspiration für die Gestaltung von Insekten dienen.

Auf Anleitungen zur Verarbeitung und Kombination dieser verschiedenen Materialien wird verzichtet. Es ist wichtig, dass die Lernenden durch eigene Erfahrungen und Erkenntnisse zu individuellen Schlussfolgerungen gelangen.

Kompetenzen

Das Thema «Insekten» eignet sich sehr gut für eine interdisziplinäre Bearbeitung. Eine Voraussetzung für das adäquate Nachbilden bzw. Entwickeln eines Insekts ist die vertiefte Auseinandersetzung mit biologischen Aspekten. Dazu gehören unter anderem Recherchen und Beobachtungen von Insekten in ihrem natürlichen Lebensraum. Die Schüler:innen berücksichtigen bei der Entwicklung ihrer Prototypen auch wichtige Funktionen der Insekten in Ökosystemen, wie etwa die Bestäubung von Blütenpflanzen.

Elterninformation

Eltern sind es oft gewohnt, dass ihre Kinder sehr spezifische gestalterische Aufgaben erhalten. Daher ist es wichtig, sie

mittels eines Elternbriefs über das geplante Making-Projekt zu informieren. Im vorliegenden Projektbeispiel wurde Folgendes kommuniziert:

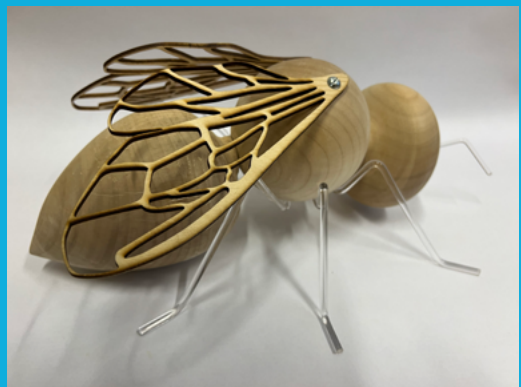
Ihr Kind arbeitet im «Bildnerischen Gestalten» seit vier Wochen an einem Making-Projekt zum Thema «Insekten».

Das projektartige Arbeiten ist eine gute Vorbereitung für den Projektunterricht in der dritten Sek.

Die Schüler:innen haben eigenständig einen Plan für den Bau eines Insekts entworfen und sind seit acht Lektionen mit der Umsetzung des Projekts beschäftigt. Es ist äusserst spannend zu beobachten, wie sich die individuellen Arbeiten unterschiedlich entwickeln.

Am 1. Juni werden die Making-Prototypen in der Klasse präsentiert und die Schüler:innen bekommen Feedback. Daraufhin haben sie während vier Wochen jeweils an den Mittwochnachmittagen die Gelegenheit, im MakerSpace ihre Prototypen zu optimieren und dadurch ihre Making-Leistung zu verbessern.

Hinweise zur Überarbeitung erhalten die Schüler:innen von ihren Mitschüler:innen und von der Lehrperson.



BEISPIELE VON GESTALTETEN INSEKTEN

Schweizer Geschichte im Modell

Anja Moser und
Thomas Buchmann,
Schule Sirnach

Fach: Räume, Zeiten, Gesellschaften
(RZG)

Schüler:innen einer 6. Klasse bearbeiten im MakerSpace in 4er-Gruppen je ein Thema der Schweizer Geschichte. Folgende Themen stehen zur Auswahl:

- Gotthardüberquerung
- Rütlichschwur
- Sage Teufelsbrücke
- Tells Apfelschuss
- Tells Flucht auf Tellsplatte
- Arnold von Winkelried

Vorbereitung

Die Schüler:innen haben sich im Geschichtsunterricht vorgängig mit dem jeweiligen Thema auseinandergesetzt und kommen bereits vorbereitet in den MakerSpace.

Nach einer kurzen Einstiegsübung in den MakerSpace (Suchspiel, vgl. «[5.3 Lernprozesse strukturieren](#)») bekommen die Schüler:innen folgende Aufgabe:

«Stellt euer Thema anschaulich als Prototyp dar. Baut in den Prototyp ein bewegliches Element ein.

Erklärt das Thema anhand eures Prototyps mündlich (als Video) und schriftlich.»

KLASSENSTUFE	SCHULSTUNDEN	ZEITRAUM	MAKING-AKTIVITÄTEN	TECHNOLOGIE
				
Klasse 6	10	5 Wochen	produktbezogen	3D-Stifte, Elektronik, Laser-cutting

Rollen für die Gruppenarbeit

Die Schüler:innen verteilen in ihren 4er-Gruppen folgende Rollen:

Spion:in: beobachtet die anderen Teams und holt sich Inspirationen für die eigene Umsetzung.

Manager:in: Koordiniert die Gruppenarbeit, prüft die Zielerreichung, achtet auf die Zeit.

Gute Seele: Sorgt für angenehme Arbeitsbedingungen, tut dem Team etwas Gutes, hilft, wo Hilfe notwendig ist.

Techniker:in: ist Spezialist:in für technische Fragen und konzentriert sich auf die mechanische Komponente in der Aufgabenstellung.

Prototyping Phase 1

Zunächst wird mit «Lego Serious Play» Material gearbeitet (2er-Teams) und erste Umsetzungsideen entwickelt. Die Ideen werden in den 4er-Gruppen vorgestellt und diskutiert. Die Ideen werden auf Flipcharts skizziert und gemeinsam weiterentwickelt.

Einführung Digitale Fabrikation

Die Teams bekommen kurze Einführungen (zirka 15 Minuten) in die Bedienung des LaserCutters und in 2D-Design am Computer. Anschliessend steigen die Teams in die Entwicklungsarbeit ein.

Umsetzung

Die Teams nutzen bei der Umsetzung ihrer Prototypen ganz unterschiedliche Materialien und Verfahren. Hier einige Beispiele:



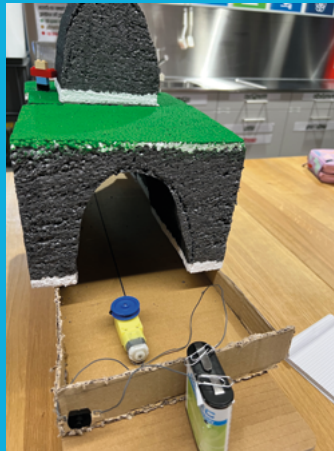
FLUCHT AUF TELLPLATTE



RÜTLISCHWUR



SAGE TEUFELSBRÜCKE



ENTWICKLUNG GOTTHARDTUNNEL



TELLS APFELSCHUSS



VIADUKT AM GOTTHARD

«Prototyping for Future» Erfinden von Prototypen für nachhaltige Entwicklung

Marius Kirchhoff, Miriam Schmid
und Dominic Pando,
Schule Wigoltingen

Fächer Natur, Mensch, Gesellschaft
und Textiles und Technisches Gestalten

Idee

Die Schüler:innen verschaffen sich zunächst einen Überblick über die Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen (Sustainable Development Goals, SDGs). Daraufhin wählen sie eines dieser Ziele aus, um es eingehender zu studieren. Das Hauptziel dieser Unterrichtseinheit besteht darin, dass die Schüler:innen einen Prototyp entwerfen, der zur Lösung eines spezifischen Problems im Rahmen des gewählten Nachhaltigkeitsziels beiträgt.

Abschliessend präsentieren sie ihre Überlegungen und den entwickelten Prototypen.

Making-Challenge

«Entwickelt eine Lösung für ein Problem aus den Nachhaltigkeitszielen der UN.»

Organisatorisches

Das Making-Projekt lässt sich in drei Varianten mit Schüler:innen der 4. bis 6. Klasse durchführen:

Variante «Small»:

1. Die Schüler:innen gewinnen anhand eines für ihre Altersstufe geeigneten Videos Einblicke in die SDGs.
2. Danach diskutieren sie über die Herausforderungen und wählen in einer Kleingruppe ein spezifisches SDG aus, zu dem sie einen Beitrag leisten möchten.

KLASSENSTUFE	SCHULSTUNDEN	ZEITRAUM	MAKING-AKTIVITÄTEN	TECHNOLOGIE
				
4.-6. Klasse	3/12/24 Lektionen	1-6 Wochen	Problembezogen	Lego, Recycling Material

3. Die Schüler:innen entwerfen in der Kleingruppe eine Skizze, auf der sie ihre Idee einer Erfindung darstellen, die einen Beitrag zur Erreichung dieses SDGs leisten könnte.
4. Abschliessend bauen sie die konzipierte Maschine aus Lego und präsentieren ihre Arbeit.

Variante: «Medium»:

1. Die Schüler:innen erhalten einen Überblick über die SDGs mittels eines altersgerechten Videos.
2. Daraufhin besprechen sie in Kleingruppen verschiedene Problemstellungen und wählen ein SDG aus, zu dem sie beitragen möchten.
3. Die Schüler:innen entwerfen in ihrem Team eine Skizze ihrer Idee für eine Erfindung, die im Rahmen des ausgewählten SDGs nützlich sein könnte.

An dieser Stelle helfen «Personae», um die Empathie zu fördern und die Erfindung auf spezifische Anforderungen hin zu entwickeln.

Persona 1: «Blubb, 3 Jahre, Clownfisch aus Neuguinea. Durch die Wasserverschmutzung wird sein Lebensraum in den Korallenriffen zerstört.»

Persona 2: «Manuel, 8 Jahre, aus Kreuzlingen, hat aufgrund der familiären Armut nicht die Möglichkeit, ein Instrument zu lernen.»

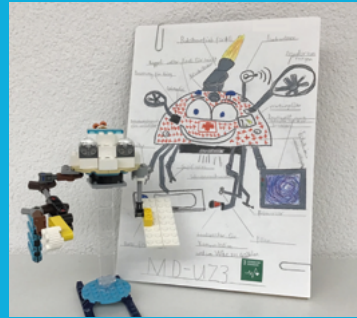
4. Anschliessend entwickeln sie die Maschine iterativ mit verschiedenen wiederverwertbaren Materialien und dokumentieren diesen Prozess.
5. Ergänzend zu ihren Prototypen erstellen die Schüler:innen A3-Plakate, um ihre Projekte vorzustellen und zu bewerben.

Variante «Large»:

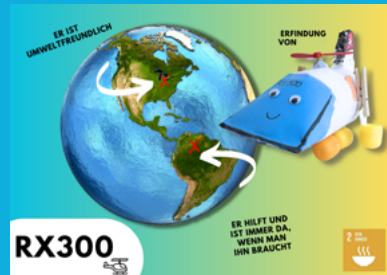
1. Die Schüler:innen erarbeiten sich einen Überblick über die SDGs durch ein altersgerechtes Video.
2. Anschliessend diskutieren sie in Gruppen über die Herausforderungen und vertiefen sich in ein zugewiesenes SDG, sodass am Ende alle Ziele abgedeckt sind.
3. Zur Förderung ihrer Kompetenzen befassen sich die Schüler:innen intensiv mit ihrem SDG und erstellen ein A3-Plakat mit den wichtigsten Informationen, welches sie in einem 3-minütigen «Speed-Input» vorstellen.
4. Mittels der Lego-Serious-Play-Methode (oder einer alternativen Kreativmethode) entwickeln die Schüler:innen kreative Lösungen für die Probleme ihres SDGs.
5. Die Ideenfindung und der Entwurf eines Projektplans, einschliesslich eines Kanban-Boards, werden dokumentiert.
6. Die Produktentwicklung kann in einer der folgenden drei Kategorien erfolgen:
 - a. Kunst und Making (physisches Produkt),
 - b. Medienbeitrag (digitales Produkt),
 - c. Konkrete Aktion, wie beispielsweise das Sammeln von Geld, die Kooperation mit lokalen Geschäften für Sponsoring oder das Erstellen einer digitalen Kampagne mit Website und Social-Media-Auftritt.

SDG LARGE: EINE GRUPPE VON SCHÜLER:INNEN FÜHRTE EINE SPENDENAKTION DURCH, MIT WELCHER SIE CHF 300 GEWINNEN KONNTEN. SIE STELLTEN DAS GELD DER CARITAS IN WEINFELDEN ZUR VERFÜGUNG UND LIESSEN SICH DIE BESTREBUNGEN DER HILFSORGANISATION VOR ORT ERKLÄREN.

Umsetzungsbeispiele



SDG SMALL: EIN MEDIZINAL-ROBOTER, DER Z. B. FIEBER MESSEN ODER WITZE ERZÄHLEN KANN.



SDG MEDIUM: DER RX300 FLIEGT ZU DEN ZONEN DER ERDE, IN WELCHEN HUNGER HERRSCHT UND WIRFT HILFSPAKETE DORT AB, WO SIE GEBRAUCHT WERDEN.



SDG MEDIUM: DER FALSCHFRESSER 555 BEWEGT SICH IN DEN WEITEN DES OZEANS UND «FRISST» DIEJENIGE ELEMENTE, DIE IM MEER FALSCH SIND.



«Zilly und der böse Roboter – Arbeits- und Bilderbuch»

Tanja Zbinden, Franziska Bauer, Schule Wigoltingen

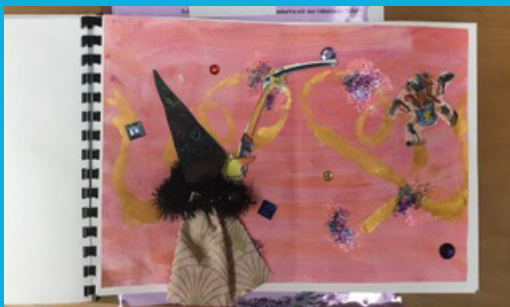
Fächer: Textiles und Technisches Gestalten

Idee

Inspiriert vom Vorlesebuch «Zilly und Zingaro. Der böse Roboter» von Korky Paul und Valerie Thomas gestalten die Schüler:innen Bilderbuchseiten als Kulisse für ein Tischtheater, wobei sie verschiedene textile Verfahren kennen lernen und üben. Den Rahmen bildet eine Szene, in der die Zauberin Zilly und der Kater Zingaro auf einen bösen Roboter treffen, der am Ende verzaubert wird.

Challenge

«Baut Zilly, Zingaro und den bösen Roboter für ein Theaterstück. Verwendet dafür textile und nichttextile Techniken eurer Wahl. Der Roboter soll bewegliche Teile haben und etwas können. Spielt die Szene und überlegt euch, wie sie ausgeht.»



«ZILLY VERZAUBERT / ERWECKT DEN ROBOTER» (SCHNURBILDDRUCK, KRATZBILDER (RESERVIERUNGSTECHNIK 2), BEWEGLICHER ARM MITTELS KROKODILKLAMMER, STICKEN DES ZAUBERUMHANGS, HÄKELN LFTK. (HAARE))

KLASSENSTUFE	SCHULSTUNDEN	ZEITRAUM	MAKING-AKTIVITÄTEN	TECHNOLOGIE
Klassen 2 und 3	Je nach Einheit jeweils 9 Lektionen insgesamt 2 Semester	40 Wochen	Kompetenzbezogen, Problembezogen, Produktbezogen	Textile Verfahren sowie Kartonage und technische Verfahren (Mechanik / Gelenke)

Die gewählte Szene und das Thema «Zaubern» sollen die Schüler:innen dazu motivieren, textile Techniken und Verfahren wie Sticken (Vorstich), Kordel drehen, Weben und Häkeln zu erlernen und mit anderen gestalterischen Verfahren (Lasieren, Kratzen, Kartonage, ...) zu kombinieren.

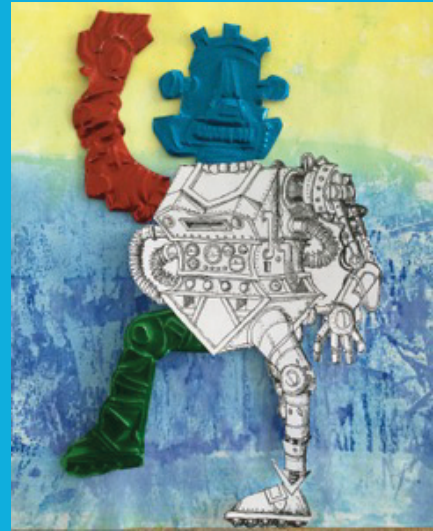
Ablauf

Nach einer kurzen Einstimmung in die Geschichte führt die Lehrperson textile Techniken ein: Sticken, Häkeln, Kordel drehen. Die Techniken werden geübt und in der Buchseite festgehalten (vgl. Abbildungen).

Einzelne Bildelemente sind vorgegeben (Zilly die Zauberin, Farbtuben (Szene 1), der Roboter und Zilly (Szene 2)), die restliche Gestaltung der Szene wird den Schüler:innen freigegeben. Dazu eignet sich die Stoff-Collage sehr gut oder bildnerisch gestaltete Farbkulissen.



«ZILLY IN DER KUNSTSCHULE» (LASIEREN RESERVIERUNGSTECHNIK1 (ABDECKEN MIT WASHITAPE)), STICKEN AUF GEMÄLDE (VORSTICH)) KORDEL DREHEN FARBE AUS TUBE



VORGEGEBENE BILDERBUCHTEILE
FÜR DIE BILDERBUCHGESTALTUNG (OBEN)
BEISPIEL FÜR EINEN TEXTIL-CYBORG (RECHTS)

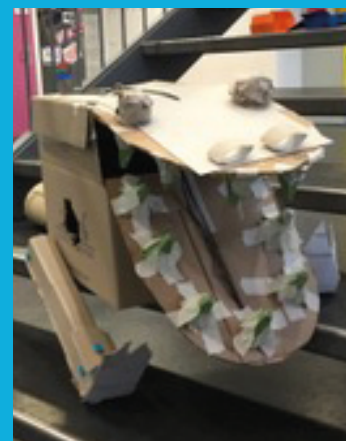
Die Techniken können individuell nach eigenen Vorkenntnissen ausgewählt und in eigenem Tempo angewandt werden. Dabei haben die Schüler:innen Zugang zu den verschiedenen Materialien und Werkzeugen, die sie aus dem Fach Textiles und Technisches Gestalten (TTG) kennen.

Pro Szene wird eine Spielfigur entwickelt, so zum Beispiel:

- Der böse Roboter mittels Kartonage (in Partnerarbeit)
- Zingaro, der Kater, mittels Röhrlweben und Pompon (alle Schüler:innen)
- Die Zauberin Zilly mittels diverser Techniken (in Teams)

Im gemeinsamen Spiel mit den fertigen Figuren wird das Tischtheater weiterentwickelt und zum Leben erweckt. Interessant ist zu beobachten, welche Verfahren und Techniken die Schüler:innen auswählen und wie sie ihre Figuren gestalten.

Die Schüler:innen können ihre Fortschritte im «Zauberbuch» eintragen (Begutachtungsdossier). Die Lehrperson und die Schüler:innen können dort den jeweiligen Lernstand einsehen.



UNTERSCHIEDLICHE PROTOTYPEN DES ROBOTERS



DER KATER ZINGARO

«Zaubern ist wie Handarbeit: Man muss die Tricks üben, bis die Magie rüberspringt.»

Hinweise zur Herstellung der Figuren

Der böse Roboter kann aus verschiedenen Kartonschachteln und dem Makedo-Set zusammgebaut werden. Der Roboter hat bewegliche Teile und eine Funktion sowie einen eigenen Namen von den Schüler:innen (Designer) erhalten.

Der Kater Zingaro wird mittels Röhrliebenen (Körper) und Pompon (Kopf) entwickelt.

Die Hexe Zilly wird in Teamarbeit jeweils pro Tischgruppe gestaltet.

Weiterführung und Zusatzelemente

Die Schüler:innen werden ermuntert, eigene Zauberbilder (Bilderbuchseiten) herzustellen und die Geschichte weiterzuführen. Welche Abenteuer erleben Zilly und Zingaro mit dem bösen Roboter? Gibt es ein Happy End?



Die [Instrumente](#) zur Begutachtung der Making-Leistungen können unter diesem Link abgerufen werden.



In diesem [Video](#) führt ein Zweitklässler seinen Roboter vor.

Unser Planetensystem

Fabienne Knobel, Mirjam Pinto, Michelle Messmer und Thomas Buchmann, Schule Sirnach

Fach: Natur, Mensch Gesellschaft (NMG)






Im NMG-Unterricht (3 Doppellektionen) nutzte eine 4. Klasse den MakerSpace, um ein dreidimensionales Modell unseres Planetensystems zu erstellen. Diese Challenge sollte die Schüler:innen dazu motivieren, sich selbstständig Informationen zum Planetensystem zu beschaffen, mit ihren eigenen Vorstellungen abzugleichen und letztlich ihr Wissen beim Prototyping zu modellieren. Es gab keine Anleitung oder sonstige Erklärung, sondern nur einige Kriterien, die Viertklässler:innen berücksichtigen sollten.

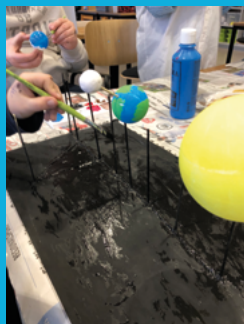
Challenge:

Baut in 2–3er Gruppen unser Planetensystem nach.

- a) **Zeichnet zuerst eine Skizze, wie das Planetensystem ungefähr aussehen soll.**
- b) **Achtet auf die richtige Reihenfolge, Grösse und Farbe der Planeten.**
- c) **Achtet auf die Abstände zwischen Planeten und Sonne.**

Die Lehrpersonen stellten Materialien wie Holzstäbe, Draht, Restholz, Karton, Styroporkugeln zur Verfügung. Zusätzlich konnten die Schüler:innen weitere Materialien im MakerSpace nutzen. Ansonsten arbeiteten die Schüler:innen selbstständig an ihren Projekten.

KLASSENSTUFE	SCHULSTUNDEN	ZEITRAUM	MAKING-AKTIVITÄTEN	TECHNOLOGIE
				
Klasse 4	10 Lektionen	5 Wochen	Problem-bezogen Produkt-bezogen performativ	Versch. Materialien, iPads



EINDRÜCKE AUS DEM MAKING-PROZESS



Automatic Vertical Indoor Garden

Michael Hirtl und Philipp Zimmer,
Schule Wigoltingen

Kontext: MINT-Projekt mit den Fächern Medien und Informatik (MI) und Natur und Technik (NT)





Die Schule Wigoltingen hat mit dem MINT-Projekt ein Making-Setting geschaffen, das die Fächer MI und NT interdisziplinär vernetzt und die Fachgrenzen aufhebt. Schüler:innen der ersten Sekundarstufe führen lebensweltbezogene Projekte durch und gehen darin naturwissenschaftlichen Fragestellungen nach. Sie nutzen digitale Geräte und Informatikmittel zum Recherchieren, Dokumentieren, Präsentieren und Entwickeln eigener Lösungsansätze.

Idee

Die Schüler:innen einer 7. Klasse entwickeln arbeitsteilig in Gruppen einen Vertical Garden für ihr Klassenzimmer mit automatischer Bewässerungsfunktion und Beleuchtung. Die Energieversorgung wird – im Sinne der Nachhaltigkeit – mit Solartechnologie sichergestellt.

Vorarbeiten

Nach dem Thema «Wasserverbrauch» im Kontext von Nachhaltigkeit wurde in der Klasse darüber diskutiert, was aktuell die grossen umweltbezogenen Probleme auf dieser Welt sind. Den Schüler:innen wurde bewusst, dass Pflanzen für unser Überleben notwendig sind, es davon aber immer weniger gibt, da viele Flächen versiegelt und Wälder abgeholzt werden. Besonders in den Städten sind die Luftverschmutzung und die fehlende Begrünung ein Problem. Anhand von Zeitungsartikeln und kurzen Videos wird die Thematik «Vertical Farming» vertieft.

KLASSENSTUFE	SCHULSTUNDEN	ZEITRAUM	MAKING-AKTIVITÄTEN	TECHNOLOGIE
 Klasse 7	 5 Lektionen pro Woche	 Mindestens ein Quartal (Pflege während 3 Jahren)		 Holz, PET-Flaschen, Rohre, Pumpe, Schläuche, 3D Drucker, Pflanzen, Autobatterie, MicroBit, Relay, Plexiglas

Projekttablauf

Die Idee des Vertical Gardens wurde gepitcht und mögliche Herausforderungen und Lösungen besprochen. Ziel war es, dass die Schüler:innen beim Entwickeln eines Vertical Gardens Erkenntnisse im Schnittfeld von Botanik, Automatisierung, Klima(wandel), Upcycling und Nachhaltigkeit in einem lebenswelt- und sinnbezogenen Kontext gewinnen. Dabei sollte lösungsorientiert und explorativ gelernt werden.

Deshalb wurde mit der Klasse eine fiktive «Firma» mit vier verschiedenen Abteilungen gegründet: IT-Technik, Biologie, Bau und Öffentlichkeitsarbeit. Die Schüler:innen konnten selbst entscheiden, in welchem Bereich sie sich vertiefen wollten. Sie arbeiteten im Projekt eigenverantwortlich, konnten aber auf die Unterstützung von externen Expert:innen (z.B. eine Botanikerin, ein Elektrofachmann) und von der Lehrperson zurückgreifen.

1. IT-Abteilung

Die IT-Abteilung ist für die Entwicklung der smarten, sensorgestützten Bewässerung und Beleuchtung zuständig. Sie konstruiert mit dem Micro:bit-Board eine digitale Steuerung und entwickelt eine funktionsfähige Steuerungssoftware, um das Wachstum der Pflanzen zu ermöglichen.

2. Biologie-Abteilung

Die Biologie-Abteilung ist für die Recherche geeigneter Pflanzen und deren Eigenschaften verantwortlich. Sie erstellt eine entsprechende Liste und priorisiert die Beschaffung unter Berücksichtigung des verfügbaren Budgets. Auch der Einkauf (mit entsprechender Beratung) wird von der Biologie-Abteilung übernommen. Nach dem fertiggestellten Bau des Vertical Gardens kümmern sich Mitarbeiter:innen der Biologie-Abteilung um die Bepflanzung.

3. Bau-Abteilung

Die Bau-Abteilung sorgt für die Umsetzung und den Bau des Vertical Gardens aus Recycling-Materialien wie PET-Flaschen und Europaletten. Sie ist ausserdem für die Montage der nachhaltigen Stromversorgung zuständig (Solarmodule mit Akku).

4. Abteilung für Öffentlichkeitsarbeit

Die Medien-Abteilung dokumentiert den Produktionsprozess. Die Mitarbeiter:in-

nen führen in den einzelnen Abteilungen regelmässig Interviews, schiessen Fotos und nehmen kurze Videos auf. Über einen eigenen Blog halten sie Eltern und andere Interessierte im Schulumfeld über das Projekt auf dem Laufenden.

In jeder Abteilung wurde eine Abteilungsleitung benannt, die für die Kommunikation zwischen den einzelnen Abteilungen verantwortlich war und dafür sorgte, dass die Arbeitspakete am Ende zusammenpassten. Die Klasse als «Firma» übernahm am Ende gemeinsam die Verantwortung für das funktionsfähige Produkt.

Resümee

Basierend auf ihren Interessen und Stärken konnten sich die Schüler:innen in ihren Teams einbringen, was ein starker Motivationsfaktor war. Die einzelnen Abteilungen mussten darauf vertrauen, dass alle ihren Verantwortungen nachkommen, was zum kollaborativen Lernen beigetragen hat. Einer positiven Fehlerkultur wurde besonders viel Rechnung getragen, denn immer wieder mussten die Lernenden an neuen Problemen tüfteln und nach Lösungen suchen, welche nicht immer direkt von Erfolg gekrönt waren. Die so entstandene iterative Arbeitsweise, welche sich durch das ganze Projekt zog, sowie die positive Fehlerkultur waren wichtige Voraussetzungen für den erfolgreichen Abschluss des Projekts.



VERTICAL GARDEN AN DER SCHULE WIGOLTINGEN








Einblicke in das Projekt
gibt es auf [YouTube](#).

«Making-Mathe» – Gestaltung einer mathematischen Fachzeitschrift

Andrea Friedmann und
Romeo Brenn, Schule Erlen

Fächer: Mathematik und Deutsch

KLASSEN- STUFE	SCHUL- STUNDEN	ZEIT- RAUM	MAKING- AKTIVITÄTEN	TECHNO- LOGIE
				
Kindergar- ten bis 2. Klasse	4 Lektionen	Vor- mittag	Problem- bezogen Produkt- bezogen performativ	Versch. Materia- lien, iPads lightpads

Idee

Die Schüler:innen schlüpfen in die Rolle von Redakteur:innen einer Fachzeitschrift und setzen sich in Teams mit verschiedenen Mathematikphänomenen auseinander, die sie selbstständig als Artikel für die Fachzeitschrift aufbereiten. Dabei nutzen sie die Materialien und Möglichkeiten im MakerSpace. Auf diese Weise entstehen schüler:innengerechte Anschauungsmaterialien, spannende Aufgabenstellungen, Mathematikwitze und Rätsel. Objekte und Prototypen (z. B. Modelle von geometrischen Körpern) werden fotografiert und in die Zeitschrift integriert.

Making-Challenge

«Erforscht das Mathematikphänomen und bereitet eure Ergebnisse als Artikel für eine Mathematikzeitschrift auf, sodass andere Schüler:innen Lust bekommen, sich mit dem Mathematikphänomen zu beschäftigen.»

Organisatorisches

An der Schule Erlen haben sich vier Lehrpersonen der Primarstufe (Kindergarten bis Klasse 2) zusammengetan, um mit ihren vier Klassen ein Making-Projekt im Rahmen von vier Lektionen im Fach Mathematik zu lancieren.

Ablauf

Am Morgen bekommen die Redaktionsteams von den Lehrpersonen die Mathe-Themen zugeteilt. Die Themen sind auf Karten dargestellt und lassen den Schüler:innen viel Freiraum für Kreativität. Sie beinhalten eine Denk-, Gestaltungs- bzw. Entwicklungsaufgabe, die dazu einlädt, mit den verfügbaren Materialien im MakerSpace zu arbeiten und Prototypen zu gestalten, die später für die Zeitschrift fotografiert werden.

Die Teams arbeiten eigenständig an ihren Projekten. In regelmässigen Abständen finden Redaktionssitzungen statt. Dort präsentieren die Teams ihre Ideen und den Entwicklungsstand. So werden Dopplungen vermieden und die Schüler:innen können sich gegenseitig Rückmeldung geben.



IDEEN WERDEN AN DER IDEENTAFEL GESAMMELT.

«Schuh-Design»

Franziska Bauer und Dominic Pando,
Schule Wigoltingen

Fachbereiche: Textiles und Technisches Gestalten und Deutsch

KLASSEN-STUFE	SCHUL-STUNDEN	ZEIT-RAUM	MAKING-AKTIVITÄTEN	TECHNOLOGIE
				
Klassen 5 und 6	30 Lektionen	10 Wochen	Problem-bezogen Produkt-bezogen	Nähmaschine, textile Verfahren

Idee

Die Schulklasse versteht sich als Kreativ-Agentur, welche gemeinsam verschiedene Schuhe entwickelt aufgrund von Kund:innenwünschen. Die Lehrpersonen haben im Vorfeld mehrere Kund:innen mit unterschiedlichen Ansprüchen an ein tolles Schuh-Design wie z. B. Farben oder spannende Schuhabdrücke im Schnee konzipiert (Personas).

«Entwickelt einen Prototyp für ein ansprechendes Schuh-Design. Berücksichtigt dabei die Bedürfnisse einer spezifischen Kund:innengruppe.»

Organisatorisches

Die Kompetenzentwicklung im Fachbereich Textiles Werken steht im Vordergrund. Daher wird erwartet, dass die Schüler:innen bei der Umsetzung textile Verfahren und entsprechende Materialien verwenden. Kompetenzen im Fach Deutsch zeigen die Schüler:innen im Rahmen der Dokumentation (Verarbeitung von schriftlichen, auditiven und visuellen Informationen) sowie beim Pitch der Ergebnisse.

Ablauf

Die Schüler:innen entwickeln in Anlehnung an den Design Thinking Ansatz in einem iterativen Prozess Schuhvarianten, die auf die Kund:innenbedürfnisse zugeschnitten sind. Den Entwicklungsprozess und die Reflexion der Zusammenarbeit halten sie mithilfe eines Tablets (verwendete App: Book Creator) fest.



PROZESSDOKUMENTATION MIT BOOK CREATOR

Abschluss

Ihr finales Produkt stellen sie den Mitschüler:innen und einem weiterem Publikum im Rahmen eines Pitch-Events vor. Einige Gruppen treten in Kontakt mit verschiedenen Schuhfirmen, schreiben einen Brief, in welchem sie ihre Design-Ideen darlegen.

Als Rückmeldung erhalten sie Vorschläge für Weiterentwicklungsmöglichkeiten.



PROTOTYP ZWEIER SCHÜLERINNEN: DER SCHUH ENTSPRICHT DEM BEDÜRFNIS EINER KUNDIN, WELCHE VIELE FARBEN IN DEZENTER WEISE HABEN MÖCHTE.



SCHUHE SIND NICHT NUR FÜR MENSCHEN RELEVANT. AUCH HUNDE SIND IM WINTER BEI DEN GESALZENEN STRASSEN FROH UM SCHUHE.



DER GEPLANTE RAKETENANTRIEB WIRD MIT PFEILEN UND BESCHREIBUNGEN VISUALISIERT.



DIE PROZESSDOKUMENTATION UND -REFLEXION WÄCHST WOCHE FÜR WOCHE.

«Industrialisierung – Geschichte erleben durch Prototyping»

Kristina Giger und Miriam Stucki,
Schule Erlen,

Fächer: Räume, Zeiten, Gesellschaften (RZG), Natur und Technik (NT) und Deutsch

Idee

In diesem Quartalsprojekt auf Sekundarstufe werden die Fächer Deutsch, Natur und Technik und Räume, Zeiten, Gesellschaften interdisziplinär zusammengeführt.

Der Spielfilm «Die schwarzen Brüder» (CH/BRD 2013) führt die Schüler:innen anhand des Schicksals von jugendlichen Kaminfeuern in Mailand in die Epoche der Industrialisierung ein. Ausgehend vom Berufsalltag des Schornsteinfegers werden verschiedene soziale, ökonomische und technologische Themen im Zusammenhang mit der Industrialisierung aufgefächert.


Die Schüler:innen wählen daraus ein Thema, recherchieren dazu und entwickeln Lernmaterialien, Modelle und (mechanische) Prototypen, die sie am Ende an einem selbst gestalteten Marktstand präsentieren.

Making Challenge

«Recherchiert zu eurem gewählten Thema und haltet die Recherche-Ergebnisse schriftlich oder als Audio fest.»

Vertieft euer Wissen und entwickelt dazu ein Lernprodukt.

Baut einen Prototyp für eine Erfindung zum Themenbereich der «Mechanik».

KLASSENSTUFE	SCHULSTUNDEN	ZEITRAUM	MAKING-AKTIVITÄTEN	TECHNOLOGIE
				
Sekundarstufe	27 Lektionen	12 Wochen	Technologiebezogen Problembezogen	Verschiedene

Dokumentiert euren Fortschritt im Heft und präsentiert zum Schluss eure Arbeiten an einem selbst gestalteten Marktstand.»

Organisatorisches

Im Stundenplan der Klasse reihen sich an einem Nachmittag Lektionen in Deutsch, Räume, Zeiten, Gesellschaften (RZG) und Natur und Technik (NT) aneinander, sodass im Zeitraum von zwölf Wochen jeweils pro Woche drei Lektionen für das interdisziplinäre Making-Projekt genutzt werden können. Damit die Schüler:innen zielgerichtet vorgehen können, wird mit individuellen Wochenzielen gearbeitet.

Die Modelle und Lernprodukte helfen den Schüler:innen ihre Überlegungen in materialisierter Form darzustellen.

Unterstützungsangebote während der Arbeitsphase

Die Lehrperson stellt den Schüler:innen eine kuratierte Auswahl an Internet-Links für die Recherche zur Verfügung. In den RZG-Lektionen erhalten die Schüler:innen zusätzlich kurze Inputs zu den einzelnen Themen. Die NT- und Deutschlektionen werden für die Gestaltung der Lernmaterialien und für die Entwicklung der Prototypen genutzt. In dieser Zeit können die Schüler:innen auch die Maschinen und Werkzeuge im MakerSpace nutzen.

Training Auftrittskompetenz

Für die abschliessende Präsentation am Marktstand bereiten sich die Schüler:innen in speziellen Trainings vor. Dabei werden sie auf Video aufgenommen und mittels Videoanalyse wird individuell an der Auftrittskompetenz gearbeitet. Die Auftrittskompetenz fliesst im Anschluss in die Deutschnote des Projekts ein.

Begutachtungselemente

Peer-Feedback zu den Marktständen, Selbstbegutachtung und zum Schluss eine Fremdbegutachtung durch die Lehrpersonen.

Resümee

Die Arbeit mit Wochenzielen erwies sich für einige Schüler:innen als vorteilhaft. Dies hatte auch zur Folge, dass sich die Lehrpersonen intensiver mit der Planung und Unterstützung der Lernenden beschäftigten und dadurch eigene Fähigkeiten ausbauten. Die Offenheit hinsichtlich der Lernprodukte erzeugte einerseits eine Vielfalt an Schüler:innenarbeiten, die sich gegenseitig bereicherten, und ermöglichte es andererseits den Schüler:innen, eine individuelle Ausdrucksform zu wählen, wodurch ihre Stärken besser zur Geltung kamen.



BEISPIELE FÜR MARKTSTÄNDE



BEISPIEL FÜR MECHANISCHE PROTOTYPEN



RECHERCHE-BOARD ZUM THEMA INDUSTRIALISIERUNG

Game Design mit Makey Makey

Linda Krähenbühl, Maya Herzig und Thomas Buchmann, Schule Sirnach

Das folgende Umsetzungsbeispiel beschreibt eine Making-Idee, die mit einer gemischten 5. und 6. Klasse in einer Projektwoche erfolgreich umgesetzt wurde. Insgesamt setzen die Lehrpersonen zirka 25 Lektionen ein. Sie hatten bereits im Vorjahr eine Projektwoche zum Thema «Stadt der Zukunft» durchgeführt. Dieses Mal wollen sie die Schüler:innen mit einer offeneren Aufgabenstellung begeistern. Inspiriert von den Möglichkeiten mit der Platine Makey Makey, eine Art erweiterter Tastatur, wollen sie neuartige, interaktive Spiele erfinden.






Vorarbeiten

Im Unterricht Medien und Informatik hat sich die Klasse bereits mit der Programmieroberfläche Scratch befasst. Da alle Schüler:innen mit einem iPad ausgestattet sind, muss für den Anschluss der Makey Makey-Platine ein USB-Adapter eingesetzt werden. So gelingt es, mit Scratch programmierte Programmierblöcke mit haptischen Gegenständen in einem Spiel zu kombinieren.

Making-Challenge

«Baut ein interaktives Spiel, das die Möglichkeiten von Makey Makey miteinbezieht.»

Für den Start mit Makey Makey eignen sich die Ideen und Beispiele auf der begleitenden Website. Mithilfe der Programmierbeispiele und Ideen machen sich die Schüler:innen schnell mit den Möglichkeiten und Funktionen vertraut. Zur grundlegenden Funktionsweise: Um einen Impuls an das iPad weiterzugeben, muss immer dieselbe Voraussetzung hergestellt werden – ein Strom-

KLASSENSTUFE	SCHULSTUNDEN	ZEITRAUM	MAKING-AKTIVITÄTEN	TECHNOLOGIE
				
Klassen 5 und 6 (altersdurchmisch)	25	Projektwoche	produktbezogen	Laser-Cutting Makey Makey

kreis muss durch das Berühren oder Drücken eines Objekts geschlossen werden.

Schnell entwickeln die Schüler:innen ihre eigenständigen Ideen. Sie konzipieren die Programmierung parallel zum Bau der Spielanlage. Die am Ende für die Spieler:innen sichtbaren Elemente entstehen u.a. aus Karton, Klebeband, Papier, Holz und Alupapier.

Umsetzungsbeispiele der Schüler:innen

PacMan

Für die Steuerung der gelben Spielfigur stehen vier gelbe Knetfiguren zur Verfügung: für jede der vier Richtungen einer sowie ein runder Knopf für den Start. Das eigentliche Spiel auf dem iPad wird aus dem Internet übernommen. Die Neuentwicklung ist der Steuerungsmechanismus inklusive dekorativer Gestaltung: Ein PacMan aus einem Tennisball, eine schwarze Steuerungsplattform für die fünf Steuerungselemente, welche mit einer mit dem Lasercutter hergestellten Beschriftung dekoriert wird, gehören zum Ensemble.



PACMAN PROJEKT

Entwicklung eines Smart Homes

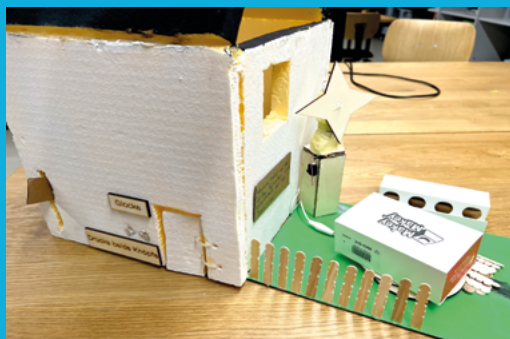
Die nächste Zweiergruppe nimmt sich vor, ein automatisiertes Haus nachzubauen. Dabei übernimmt der Makey Makey die Kontrolle über die entsprechenden Stromkreise, welche im Haus per Kabel verlegt werden. Beim Bau werden einige Elemente mit Lasercutter produziert, der Styroporschneider ermöglicht ihnen, saubere Schnitte in den Styroporplatten auszuführen. Schlussendlich hat das Haus zwei funktionierende Automatismen aufzuweisen: eine Klingel und ein Türalarm.

Wieder vom geschlossenen Stromkreis ausgehend führt das im Haus versteckte iPad die vorgesehenen Klingel- und Alarmtöne aus. Die Scratch-Oberfläche wird speziell für diese Verwendung programmiert und ist für die Spieler:innen nicht sichtbar. Dafür sind die mit Laser gravierten Infoschilder rund ums Haus gut sichtbar. Rückblickend vermerken die beiden Schüler:innen in ihrem Journal:

«Das nächste Mal würden wir wohl besser planen. Fazit: Es war eine coole Woche, in der wir viel gelernt haben.»

Das elektrische Labyrinth

In diesem Spiel muss eine an einem Führungsstab befestigte Alukugel durch ein Labyrinth aus Styroporwänden geführt werden, ohne dass die Wände berührt werden. Die Schüler:innen sind sich schnell einig, welche Idee sie umsetzen wollen. Die Herausforderungen kommen bei der konkreten

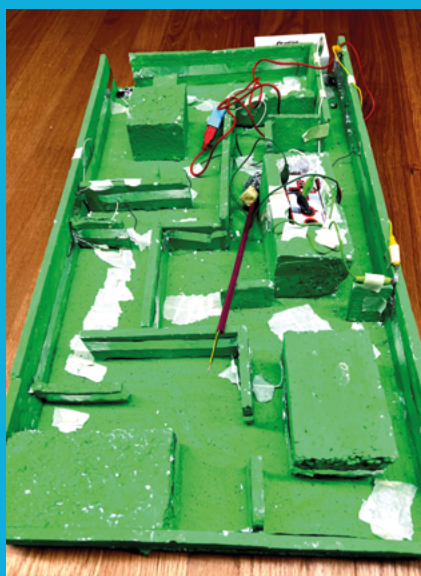


SMART HOME PROJEKT

Umsetzung auf sie zu: Wie schaffen sie es, die 5mm dicken Styroporwände auf der ebenfalls aus Styropor bestehenden Grundplatte festzukleben? Die erste Idee mit der Heissleimpistole fruchtet nicht, die Befestigung mit Malerklebeband funktioniert auf den frisch bemalten Elementen auch nicht überzeugend. Erste Frustration macht sich breit, und neue Ideen müssen gefunden werden, welche das Aussehen nicht zu stark leiden lassen.

Eine weitere Herausforderung ist die Verkabelung – teilweise auf der Unterseite der Grundplatte – vom Makey Makey zu den Alufolienstreifen an den Labyrinthwänden. Denn die Krokodilkabel, isolierten Drähte und Alufolie

sind nicht einfach auf der grünen Oberfläche zu befestigen. Das Spiel funktioniert am Schluss jedoch tadellos, sehr zur Zufriedenheit der beiden Maker:innen.



DAS ELEKTRISCHE LABYRINTH

Unihockey-Zielschiessen

Was gibt es Schöneres als sein Hobby zu seinem Beruf zu machen? Die Schüler:inengruppe des vierten Projekts versucht genau das. Eine Zielschuss-Anlage soll die Ballkünste der antretenden Spieler:innen auf die Probe stellen. Mit 15 Versuchen sollen möglichst viele Punkte gesammelt werden. Ausgangslage ist der Unihockeyball, der mittels Schläger in einen der beiden Zieltrichter geschossen werden muss. Wer den oberen Trichter trifft, wird mit zwei Punkten belohnt, ein Treffer im unteren Bereich gibt einen Punkte.

Das Makey Makey in Zusammenspiel mit einer einfachen Scratch-Programmierung übernimmt in diesem Spiel die Funktion des Schiedsrichters. Bei einem Treffer meldete das iPad ein akustisches Signal, die erzielten Punkte werden addiert und auf dem iPad-Display gut ersichtlich angezeigt.

Baulich ist die Konstruktion eines Unihockey-Tors aus schwarzem Verpackungsschaummaterial, Alurohren und Netz sehr anspruchsvoll und nimmt unerwarteter Weise viel Zeit in Anspruch, während sich das Team schon fast am Ende des Projekts wähnt.

Und was noch zu erwähnen ist: Der Unihockeyball wird mit Alufolie umwickelt, damit sich der Stromkreis im mit Alufolie ausgekleideten Trichter schliessen und der Impuls weitergegeben kann.

«Wie befestigen wir dieses Tor, damit es sich bei einem Treffer nicht verschiebt und beim spätestens dritten Treffer in sich zusammenfällt?»

Richtig oder Falsch?

Bei diesem Spiel brauchen sowohl das Programmieren wie auch der Bau und das Design der Spieloberfläche gleichermaßen viel Energie. Nach dem Klick aufs Startfähnchen in Scratch via Touch-Screen wird die erste Frage aus einem eigens zusammengestellten Katalog, gestellt. Die Figur auf dem iPad liest die Frage sogar vor, sodass man sich ganz auf die Lösung der Aufgabe konzentrieren kann. Denn schliesslich musste man sich entscheiden:

Richtig oder Falsch. Danach drückt man auf den roten oder grünen Buzzer. Der Rest erledigt das Programm.





PROJEKT «RICHTIG ODER FALSCH?»

Den Schüler:innen dieses Teams ist das Aussehen ein grosses Anliegen. So wird das iPad in die Unterseite der Originalverpackung, aber zudeckt mit einem mit Lasercutter geschnittenen Holzrahmen verpackt, sodass es nicht gleich als solches erkannt wird.

Eine Spielanleitung gehört selbstverständlich dazu, damit sie voller Stolz ihr Spiel präsentieren können.

Teste dein Kurzzeitgedächtnis:

Wer kennt das Spiel nicht, wo einem nacheinander Farben gezeigt werden, die man danach in gleicher Reihenfolge mittels Tasten bestätigen muss. Genau dieses Spiel will das sechste Team nachbauen. Dabei ist das Vorzeigen der Farbkombinationen eine richtige Knacknuss. Wie können die Schüler:innen den Spieler:innen eine Farbkombination vorzeigen, die sie an den vier Farbbuzzern bestätigen sollen? Und: die Programmierung soll auch fähig sein zu entscheiden, ob die Farben richtig gedrückt werden. Zudem möchten die Schüler:innen die Möglichkeit anbieten, aus zwei verschiedenen Schwierigkeits-Levels auszuwählen.

Das Projekt steht auf der Kippe, da viele Lösungen eine komplexere Programmierung erfordern würden. Das Team findet aber eine Lösung, indem sie zwei verschiedene Stop-Motion-Filme produzieren – schwierig oder einfach – welche die Farbreihenfolge zeigen.

Drückt man dann auf die passenden Farbflächen, kontrolliert die Software die Eingabe: Bei einer falsch gedrückten Farbe ertöne sogleich ein Warnton. Auch hier gehört eine ausführliche Bedienungsanleitung dazu, damit die Spieler:innen sogleich loslegen können.

Impressum

Making-Umsetzungshilfen für Schulen im Auftrag des Amts für Volksschule Thurgau, Schweiz
makerspace-schule.ch

Thurgau

Amt für Volksschule

Die Inhalte der Umsetzungshilfen leiten sich aus Erkenntnissen der Making-Erprobung Thurgau ab – ein 3-jähriges Praxisforschungsvorhaben mit fünf Thurgauer Schulen, begleitet von zwei Hochschulen. Diese Publikation richtet sich an Praktiker:innen. Forschungsbezogene Literatur zum Thema «Making in der Schule» ist unter makerspace-schule.ch/literatur abrufbar.

Gestaltung: Irene Szankowsky, Berlin, studio vierkant, Stuttgart

Fotografie: Nicolas Anderes, Thomas Buchmann, Alex Buergisser, Fabian Egger, Angela Frischknecht, Nadine di Gallo, Kristina Giger, Selina Ingold, Michael Hirtl, Christoph Huber, Antoinette Massenbach, Björn Maurer, Markus Oertly, Dominic Pando, Sabrina Stässle, Raphael Wild, Tanja Zbinden, Philipp Zimmer

kopaed 2024

Arnulfstraße 205, 80634 München

Fon: 089. 688 900 98

Fax: 089. 689 19 12

E-Mail: info@kopaed.de

www.kopaed.de

Open Access Publikation

Pädagogische Hochschule Thurgau (PHTG)
Forschungsstelle Medienpädagogik
Unterer Schulweg 3
8280 Kreuzlingen
www.phtg.ch

OST – Ostschweizer Fachhochschule
Institut für Innovation, Design und Engineering
Rosenbergstrasse 59
9001 St.Gallen
www.ost.ch/idee

PH TG

Pädagogische Hochschule
Thurgau



Das Material ist unter der Lizenz CC BY Deutschland 4.0 online verfügbar.

Bitte bei der Verwendung des Gesamtwerks auf den Titel und die Herausgeber:innen hinweisen; bei der Verwendung einzelner Projektbeschreibungen genügt ein Hinweis auf die Autor:innen.
creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de

