

5.3 Lernprozesse strukturieren: Methoden der Maker Education

Björn Maurer und Sabrina Strässle

Making-Unterricht ist von einer Mischung aus offenen und geführten Phasen geprägt. Da beim Making Artefakte/Prototypen entwickelt werden, ist ein ausgewogenes Verhältnis von Konstruktions- und Reflexions- bzw. Feedback-Phasen wichtig.

In der Making-Praxis hat sich eine vierphasige methodische Vorgehensweise bewährt, die sowohl den schulischen Anforderungen nach fachlichem Wissens- und Kompetenzaufbau als auch den Anliegen der Maker Education gerecht wird.

5.3.1 Didaktische Bescheidenheit

Schulisches Making sollte eine gewisse Offenheit aufweisen. Gefragt ist **«Didaktische Bescheidenheit»** (Arnold 2017). Lehrpersonen sind angehalten, die Lernprozesse ihrer Schüler:innen nicht präventiv zu stark zu flankieren, zu vereindeutigen beziehungsweise zu vereinfachen. Es geht beim Making nicht um eine möglichst effiziente Vermittlung von «Stoff», sondern um den **effektiven Aufbau von Kompetenzen**. In einer «VUCA-Welt», die durch Volatilität, Unsicherheit, Komplexität und Ambiguität gekennzeichnet ist, müssen sich Schüler:innen auf schnelle Veränderungen und unklare Situationen einstellen. Es geht um Flexibilität, kritisches Denken, Problemlösen und um die Fähigkeit, kreativ mit Mehrdeutigkeiten umzugehen.

«Verantwortungsvolles Handeln in einer ‹VUCA-Welt› lernen die Schüler:innen nicht in einer gänzlich durchdidaktisierten Lernumgebung.»

Die Schüler:innen sollen also nicht nur deklaratives Wissen und funktionale «Skills» erwerben, sondern offene Probleme angehen, eigenständiges Denken lernen, Fehler machen und daraus Konsequenzen ziehen. Didaktische Bescheidenheit bedeutet, Lernaufträge nicht ausschliesslich fachdidaktisch auszurichten, sondern auch **Raum zu geben für die Interessen und Bedürfnisse der Lernenden**. Intrinsische Motivation und die Identifikation mit dem eigenen Lernprojekt sind wichtige Treiber für Making-Prozesse.

Arnold, R. (2017). Entlehrt euch! Bern. Hep Verlag.

Offene und geführte Phasen im Wechsel

Schüler:innen benötigen für die Umsetzung ihrer Making-Projekte in der Regel technische, gestalterische und informatische Kenntnisse und Fertigkeiten, die sie sich mangels Zeitressourcen nicht immer selbstentdeckend und in offenen Lernsettings aneignen können. Daher wird es immer wieder Phasen im Lernprozess geben, die stärker von der Lehrperson gesteuert sind - aber eben auch welche, in welchen die Schüler:innen herausgefordert sind, selbst zu denken und mit Offenheit umzugehen.

«Didaktische Bescheidenheit bedeutet nicht, dass die Schüler:innen machen können, was sie wollen, und dabei sich selbst überlassen bleiben.»

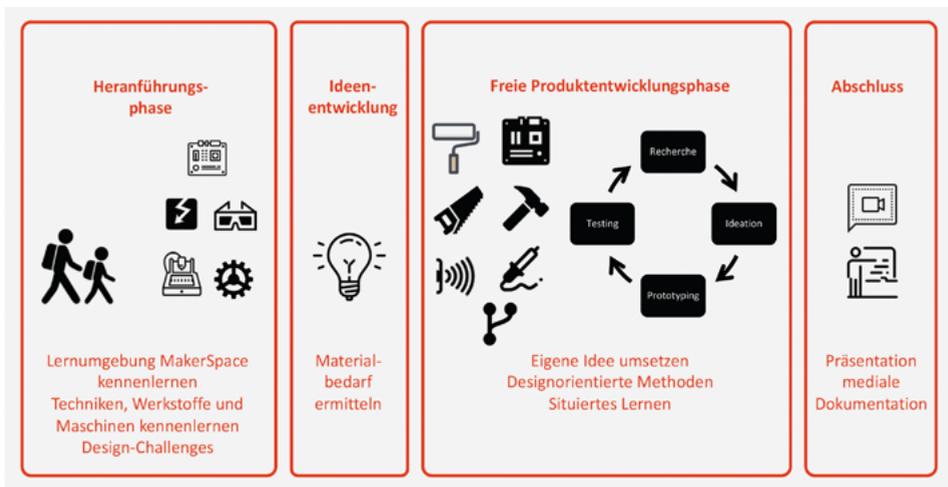
In der Praxis hat sich eine **vierstufige methodische Struktur** bewährt, die sowohl dem schulischen Bedürfnis nach fachlichem Wissens- und Kompetenzaufbau als auch den Anliegen der Maker Education gerecht wird.

5.3.2 Making-Unterricht in vier Phasen

Eine stärker geführte **Heranführungsphase (1)** schafft die fachlichen Grundlagen in einem ausgewählten Themenschwerpunkt. Eine **Ideenentwicklungsphase (2)** bereitet gedanklich auf ein eigenes Projekt vor und ermittelt den voraussichtlichen Materialbedarf.

Eine freie **Produktentwicklungsphase (3)** lässt den Schüler:innen den nötigen Freiraum, um eigene Projekte praktisch anzugehen und ihre Ideen umzusetzen. Eine **Abschlussphase (4)** dient der Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse.

Die Heranführungsphase kann starke Bezüge zu den Fachkompetenzen in Textilem und Technischem Gestalten (TTG), Natur, Mensch, Gesellschaft (NMG) und Medien und Informatik (MI) haben, während in der freien Produktentwicklungsphase überfachliche Kompetenzen im Vordergrund stehen.



MAKING-UNTERRICHT IN VIER PHASEN (MODELL)

1. Die Heranführungsphase

Worauf kommt es beim 3D-Drucken an? Wie gestaltet man eine Druckvorlage? Wie funktioniert die CNC-Fräse? Wie programmiert man mit Scratch? Bei diesen Fragen wird sich eine Instruktion der Schüler:innen nicht umgehen lassen. Es gibt aber zahlreiche Themen und Kompetenzbereiche beim Making, die sich im Rahmen von sogenannten **Design-Challenges** erarbeiten lassen.

DESIGN-CHALLENGES

1. Eine Design-Challenge ist ein konkreter Konstruktionsauftrag, den die Schüler:innen nicht mit einer Handlungsroutine oder Musterlösung bearbeiten können, sondern bei dem sie ein Problem lösen müssen.
2. Mindestens eine der drei Komponenten Zielstellung, Material oder Lösungsweg bleibt offen.
3. Design-Challenges können inhaltlich zugespitzt werden, sodass die Schüler:innen bei der Bearbeitung mit bestimmten fachlichen Aspekten konfrontiert werden.
4. Design-Challenges müssen im Anschluss gemeinsam ausgewertet werden. Dabei geht es darum, die Erkenntnisse beim Problemlösen sichtbar zu machen und fachlich zu systematisieren.

Bei «**Reverse-Engineering-Challenges**» ist das Endprodukt (z. B. ein Modell eines Fahrzeugs) vorgegeben. Es soll möglichst so nachgebaut werden, dass es seine Funktion optimal erfüllt. Statt einer Anleitung zu folgen, sind die Lernenden herausgefordert, die Konstruktionsprinzipien des Modells zu analysieren, geeignete Materialien zu organisieren und technische Umsetzungsmöglichkeiten auszuprobieren.

Bei «**Materialbezogenen Challenges**» ist das Material vorgegeben, während das Ziel offen bleibt. Eine Variante wäre z. B. Sensoren, Microcontroller, Lampen, Motoren und Kabel mit einem offenen Auftrag vorzugeben wie «Baut ein Objekt, das in irgendeiner Form auf Menschen reagiert».

«**Technologiebezogene Challenges**» zielen auf die Aneignung einer spezifischen Technik ab und fokussieren ein konkretes Ziel: «Bringt eine Glühbirne zum Leuchten. Holt euch alle Materialien, die ihr dazu braucht.»

In «**5.4 Making erleben**» sind weitere Beispiele für Design-Challenges aufgeführt, die eine gewisse Offenheit haben.

Tipps zur didaktischen Gestaltung der Heranführungsphase

Angela Frischknecht und Nadine di Gallo, Schule Nollen

Prozessstruktur visualisieren

Wenn die Schüler:innen noch wenig Erfahrung mit Making-Prozessen haben, macht es Sinn, bereits in der Heranführungsphase einen Überblick über alle bevorstehenden Phasen im Prozess zu geben. An der Schule Nollen werden fünf Phasen des Making-Prozesses – Start, Idee, Planung, Umsetzung und Ziel – an fünf Schranktüren visualisiert. Diese Strukturierung bietet eine wichtige Unterstützung für Schüler:innen, besonders bei selbstständigen Making-Aktivitäten während Projekttagen oder Projektwochen.

Unterrichtseinstiege ins Making

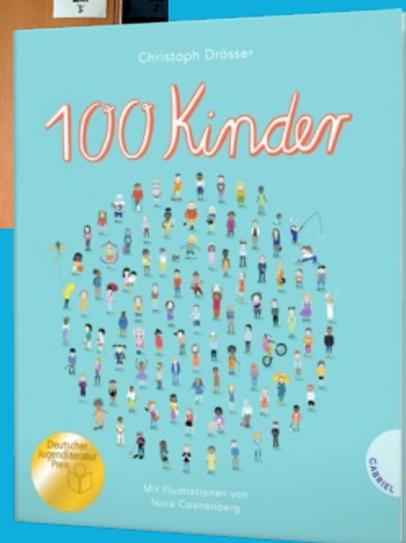
Mit jüngeren Schüler:innen haben die Maker-Lehrpersonen an der Schule Nollen gute Erfahrungen gemacht, statt mit einer Making-Challenge mit einem klassischen Unterrichtseinstieg zu beginnen. Hier einige Beispiele:

100 Kinder: Einstieg mit Kinderbüchern

Im Buch «100 Kinder» von Christoph Drösser und Nora Coenberg werden jeweils 100 Kindern betrachtet, die exemplarisch für die zwei Milliarden Kinder stehen, die auf der Erde leben. Ihr Alltag in verschiedenen Teilen der Welt, in unterschiedlichen religiösen Gemeinschaften und verschiedenen Kulturen wird durch statistische Daten und Infografiken anschaulich erklärt. Dieses Buch verwenden die Maker-Lehrpersonen, um mittels Storytelling-Methode in ein Making-Projekt einzusteigen.



WORTKARTEN AUF SCHRANKFRONTEN STRUKTURIEREN DEN MAKING-PROZESS



CHRISTOPH DRÖSSER UND NORA COENBERG: 100 KINDER. GABRIEL VERLAG 2020.

Dazu werden einzelne Sätze herausgegriffen wie zum Beispiel: «Wie viele Kinder haben eine Behinderung?» «Wie viele Kinder spielen mit Lego?» Nachdem kurz im Plenum über das jeweilige Thema gesprochen wurde (z. B. beim Thema Behinderung: «Was ist eine Behinderung? Was benötigen Menschen mit Behinderungen, um ihren Alltag zu bewältigen?»), schliesst sich daran eine passende Einstiegs-Challenge an.

Beispiel-Challenge:

«Entwickle ein Hilfsmittel für eine Person mit einer Behinderung. Es muss ihr helfen, den Alltag besser zu bewältigen.»

Alltagsgegenstände neu erfinden

In diesem Einstieg wird eine Selbstverständlichkeit des Alltags infrage gestellt.

«Stellt euch vor, die Treppe wäre noch nicht erfunden. Wie kommen die Menschen von einem Stockwerk ins nächste? Erfindet eine Alternative zur Treppe».

Für diese Art der Challenge eignen sich prinzipiell alle vertrauten Alltagsobjekte. Je selbstverständlicher sie sind, desto grösser ist das Innovationspotenzial.

Weitere Beispiele für Alltagsgegenstände, zu welchen Alternativen erfunden werden könnten:

- Kamm (Haare sortieren),
- Besen (Schmutz beseitigen),
- Türe (schliessen und öffnen)
- Tasse (für heisse Getränke)
- Uhr (Zeit messen),
- Spiegel (für die Selbstbetrachtung)
- Socke (um Füsse warmzuhalten und vor Blasen zu schützen)
- Stift (zum Schreiben, Zeichnen)

Einstieg ins Thema «saubere» Energie

Die Klasse kommt im MakerSpace an. Es ist komplett dunkel im Zimmer. Die Schüler:innen erhalten von der Lehrperson eine Taschenlampe mit einem Handgenerator. Durch Drehen an einer Kurbel können sie Licht erzeugen. Mit dieser Taschenlampe suchen sie im MakerSpace ihr Namenstäfeli. Danach fragt die Lehrperson nach, wie diese Erfahrung war und leitet so das Thema «saubere» Energie ein.

Anschliessend informieren sich die Schüler:innen selbstständig mithilfe der bereitgestellten Informationskarten mit weiterführenden Informationen im Internet (QR-Code).



INFORMATIONSKARTEN ZUM THEMA «SAUBERE» ENERGIE

Einstieg über Suchkarten

Thomas Buchmann, Schule Sirnach

Schulklassen, die zum ersten Mal den MakerSpace besuchen, erhalten in der Regel eine Challenge, die darauf abzielt, den Raum und die darin bereitgestellten Materialien zu erkunden. Die Schüler:innen ziehen eine Karte mit einer Suchaufgabe und versuchen möglichst schnell einen Gegenstand zu finden, welcher den jeweiligen Suchkriterien entspricht. Anschliessend trifft sich die Gruppe im Plenum, alle Gegenstände werden betrachtet und die Schüler:innen äussern anhand der Gegenstände Vermutungen, wie der jeweilige Suchauftrag gelautet hat. Dabei wird nicht nur über die Eigenschaften der Gegenstände gesprochen, sondern auch über die Fundorte, sodass die Gruppe recht schnell einen Überblick über die Materialien im MakerSpace hat.

Suche im MakerSpace einen Gegenstand, der möglichst die Form eines Würfels hat.

Suche im MakerSpace einen Gegenstand, der sehr laut sein kann, der ziemlich Lärm machen kann.

Suche im MakerSpace einen Gegenstand, den du zuhause in den Müll geworfen hättest.

Suche im MakerSpace einen Gegenstand, der aus genau drei verschiedenen Farben besteht.

Suche im MakerSpace einen Gegenstand, der fast nichts wiegt.

Suche im MakerSpace einen Gegenstand, mit dem man andere Gegenstände verbinden kann.

Suche im MakerSpace einen Gegenstand, den man nur ganz vorsichtig benutzen darf, weil er sonst gefährlich werden kann.

Suche im MakerSpace einen Gegenstand, der keine Ecken und Kanten hat.

Suche im MakerSpace einen Gegenstand, den du auch zu Hause hast.

Suche im MakerSpace einen Gegenstand, wo du nicht weisst, was es eigentlich genau ist.

Suche im MakerSpace einen Gegenstand, den du gerne für dein nächstes Projekt benutzen möchtest.

Suche im MakerSpace einen Gegenstand, den du hier überhaupt nicht erwartet hättest.

BEISPIELE FÜR SUCHKARTEN

Aufnahmeritual im MakerSpace

Fabian Egger, Schule Weinfeldten

An der Schule in Weinfeldten wird jedes Kind beim ersten Besuch im MakerSpace entweder von einer Lehrperson oder von speziell ausgebildeten Schüler:innen, den sogenannten Maker-Teachers, begrüßt. Das Kind erhält eine kurze Tour durch den MakerSpace, um einen Überblick über die verschiedenen Bereiche und Möglichkeiten zu bekommen.

Als erste Aufgabe gestaltet das Kind eine eigene Schachtel mit einem Namensschild. Diese Schachtel dient als Aufbewahrungsort für die persönlichen Projekte und Prototypen des Kindes. Zusätzlich wird an jeder Schachtel ein in Holz gelasener QR-Code angebracht. Dieser QR-Code führt zu einem digitalen Portfolio des Kindes auf der Padlet-Plattform, wo die Lern-Fortschritte und Projektstände festgehalten werden.

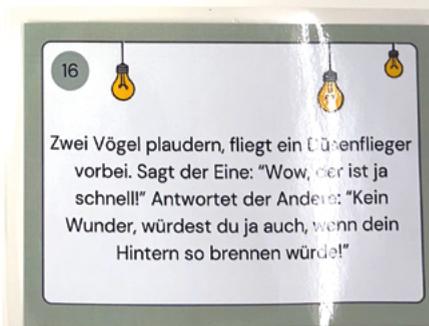
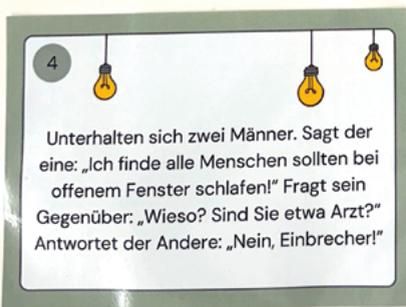
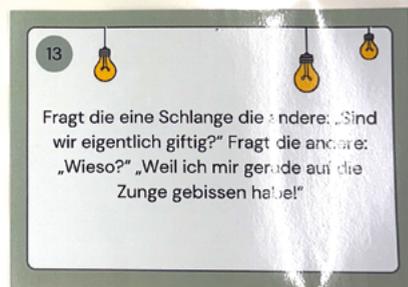
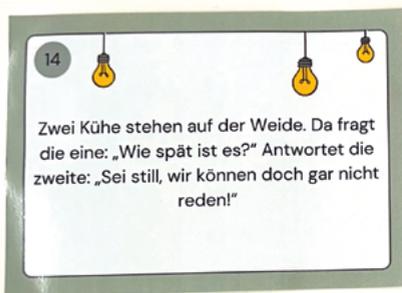
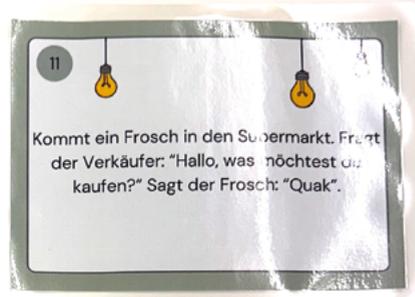
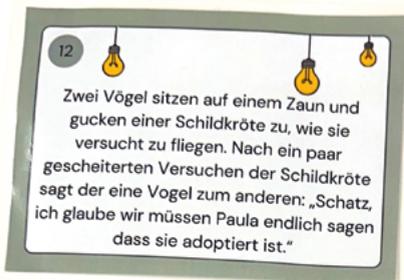


QR-CODE AN PERSÖNLICHER MAKER-BOX, SCHULE WEINFELDEN

Witze und/oder Dialoge in Trickfilmsequenzen umsetzen und die passenden Kulissen gestalten

Angela Frischknecht und Nadine di Gallo, Schule Nollen

Die gemeinsame Betrachtung von Trickfilmen dient als Inspiration für die Arbeit an einem eigenen Film. Die Kinder lernen jeden Tag neue (Animations-) Techniken kennen und drehen einen eigenen Trickfilm. Danach starten sie ein eigenes Projekt und filmen einen Zauberberick. Oder sie erhalten einen Mini-Dialog, den sie filmisch umsetzen und eine passende Szene dazu entwickeln.



DIALOG- UND WITZKARTEN ALS INSPIRATION FÜR EIN TRICKFILMPROJEKT, SCHULE NOLLEN

Eine weitere Möglichkeit, Lernaufträge in Offenheit und Geschlossenheit abzustufen, bieten **Schön et al. (2020)** an. Sie unterscheiden fünf verschiedene Arten von Design-Challenges, die in der Heranführungsphase verwendet werden können. Das Spektrum reicht vom Arbeiten nach Anleitung bis zum völlig freien Ausprobieren.

CHALLENGE-ART	BESCHREIBUNG	BEISPIEL
FREIES EXPLORIEREN	Beim «Freien Explorieren» haben die Lernenden keinerlei Einschränkungen bei der Nutzung eines MakerSpace. Sie können tun und lassen, was sie wollen und dabei ihren Interessen nachgehen, Materialien erkunden, neue Technologien ausprobieren.	
PROBLEMBASIERTE AUFGABE	Eine «problembasierte Aufgabe» – entspricht den bereits genannten Design-Challenges, also offenen Aufgabenstellungen, die unterschiedliche Lösungen ermöglichen.	Entwickelt ein Gerät, das etwas von A nach B bringt, aber keine Räder hat. Überlegt euch Lösungen, wie man sehbeeinträchtigten Mitschüler:innen die Orientierung im Klassenzimmer erleichtern kann.
AUFTRAGSORIENTIERTE UMSETZUNG	Eine «auftragsorientierte Umsetzung» beinhaltet eine konkrete Aufgabe, die nicht weiter zu hinterfragen ist.	Konstruiert Aussteckerformen für den 3D-Drucker, die wir auf dem Weihnachtsmarkt verkaufen können. Gestaltet einen Mülleimer, der sich bedankt, wenn etwas hineingeworfen wird.
WETTBEWERBSORIENTIERTE AUFGABE	«Wettbewerbsorientierte Aufgaben» verlangen von den Maker:innen innerhalb einer vorgegebenen Zeit für ein Problem die beste, schnellste oder kreativste Lösung zu entwickeln. Aus Gender-Perspektive können solche wettbewerbsorientierten Aufgaben problematisch sein, da sie häufiger Jungen ansprechen und motivieren als Mädchen.	Wer baut den kleinsten Papierflieger, der am weitesten fliegt?
ANLEITUNGSORIENTIERTE AUFGABE	Geschlossene «anleitungsorientierte Aufgaben» kommen zum Einsatz, wenn bestimmte Technologien systematisch eingeführt werden müssen.	Programmiert die LED so, dass sie viermal weiss blinkt und dann dauerhaft rot leuchtet.



Schön, Sandra, Ebner, Martin, Narr, Kristin (2020). Aufgabenformate in der Maker Education. www.medienpaedagogik-praxis.de/2020/02/18/aufgabenformate-in-der-maker-education/

«Design-Challenges müssen unbedingt im Anschluss ausgewertet werden, damit sich die Erkenntnisse festigen und später in eigenen Projekten angewendet werden können. Es braucht Zeit, um verschiedene Lösungen zu testen, zu vergleichen und jeweils die spezifischen Stärken und Schwächen herauszuarbeiten.»

Eine 20minütige Design-Challenge kann in der Auswertung schnell mit 25 Minuten zu Buche schlagen. Im Idealfall ist die Heranführungsphase ein **rhythmisierter Mix aus den verschiedenen Konstruktionsaufträgen**. Ausschliesslich offene Design-Challenges würden die Schüler:innen überfordern und zu viel Zeit in Anspruch nehmen. Ausschliesslich anleitungsorientierte Aufgaben wären ungeeignet als Vorbereitung auf die freie Produktentwicklung.

Auf der Website makerstars.org sind Beispiele für Einstiegs-Challenges zusammengestellt, die sich direkt an die Schüler:innen richten. Die Challenges können auch als Challenge-Cards zur Verfügung gestellt werden.

WEBSITE MAKERSTARS.ORG



MAKERSTARS.

Tipps zur Umsetzung der Ideenentwicklungsphase

Angela Frischknecht und
Nadine di Gallo, Schule Nollen

Mit Leitfragen strukturieren

In dieser Phase sammeln die Schüler:innen zunächst frei Ideen, ganz im Sinne eines Brainstormings ohne Einschränkungen. Anschliessend helfen gezielte Fragen dabei, die Ideen zu schärfen und zu konkretisieren.

Sobald eine Idee einen gewissen Konkretisierungsgrad erreicht hat, wird überprüft, ob sie machbar und realistisch ist. «Machbar» bedeutet in diesem Kontext, dass die Idee grundsätzlich umsetzbar ist. «Realistisch» bezieht sich darauf, ob die Umsetzung der Idee im Rahmen der verfügbaren Zeit, Materialien und sonstigen Ressourcen möglich ist. Es ist wichtig zu beachten, dass machbare Ideen nicht immer realistisch sein müssen.

Wortkarten für die Ideenphase

- WARUM?
- WAS?
- WIE?
- MIT WAS?
- WO?
- MIT WEM?
- MACHBAR?
- REALISTISCH?

Die Reflexionsfragen, die den Schüler:innen dabei helfen, ihre Ideen zu präzisieren und weiterzuentwickeln, sind auf Wortkarten gedruckt. Diese Karten bieten die Flexibilität, je nach Thema und Projekt angepasst, erweitert oder begrenzt zu werden. Wenn das Projektthema sich im Bereich der Nachhaltigen Entwicklung bewegt, kann eine zusätzliche Fragestellung integriert werden:



Weitere Hinweise zur Unterstützung der Ideenentwicklung finden sich in **«5.2 Kreativität entfachen»**.

«Welcher Beitrag kann zur Erreichung eines UN-Ziels für Nachhaltige Entwicklung (SDG) geleistet werden?»

Planungsphase zwichenschieben

In dieser Phase ist pädagogische Aufmerksamkeit gefordert, besonders bei jüngeren Schüler:innen, die oft noch nicht die Erfahrung besitzen, Projekte eigenständig zu planen und die erforderlichen Materialien und Werkzeuge zu organisieren.

Mit Hilfe der Wortkarten arbeitet die Lehrkraft gemeinsam mit den Lernenden das verfügbare Zeitfenster und den Bedarf an Materialien und Werkzeugen für die Umsetzung einer Idee heraus. In diesem Stadium können die Schüler:innen auch ihren eigenen Lernbedarf identifizieren: Müssen sie sich beispielsweise erst in die Bedienung bestimmter Maschinen einarbeiten, bevor sie starten können? Fehlt ihnen noch spezifisches Wissen, um bestimmte Aspekte des Projekts umsetzen zu können?

Wortkarten für die Planungsphase

- Zeitfenster
- Material
- Werkzeug
- Maschinen
- Hilfsmittel
- Design
- Grösse
- Stolperstein

In dieser Phase sind auch scheinbar einfache Fragen wie die geplante Grösse des Projekts wichtig, da sie wesentlich den Materialbedarf (Menge) und die Konstruktionsweise (Stabilität) beeinflussen. Soweit möglich, werden auch potenzielle Stolpersteine oder Gefahren – beispielsweise im Umgang mit elektrischer Energie und der Möglichkeit von Kurzschlüssen – thematisiert und entsprechende Verhaltensweisen vereinbart. Beispiele für Design-Aspekte sind

Grösse, Form, Farbe und Oberflächengestaltung. Mögliche Stolpersteine könnten ein Mangel an Werkzeugen und Materialien, schwer zu bearbeitende Materialien (wie das Kleben von Hartschaum) oder die Notwendigkeit präziser Arbeit für die Funktionsfähigkeit sein.

«In der Regel wird man einem Schüler oder einer Schülerin eine Idee nicht ausreden. Es sei denn, die Kosten sind zu hoch, die technischen Möglichkeiten nicht vorhanden oder die Ideen mit humanethischen Massstäben unvereinbar.»



WORTKARTEN ZUR VISUALISIERUNG
DER IDEEN- UND DER PLANUNGSPHASE

3. Die freie Produktentwicklungsphase

Die freie Produktentwicklungsphase ist den individuellen Schüler:innenprojekten gewidmet. «Freiheit» bezieht sich im Idealfall auf drei Parameter.

1. Die Schüler:innen können selbst entscheiden, was sie entwickeln wollen.
2. Die Schüler:innen können entscheiden, ob sie ihr Produkt alleine oder im Team entwickeln wollen.
3. Die Schüler:innen können sich ihre Arbeit selbst einteilen, d. h. sich selbst Ziele setzen und überprüfen, inwieweit die Ziele bzw. Etappen tatsächlich erreicht wurden.

Eine freie Produktentwicklungssession dauert im Idealfall vier Lektionen. So haben die Schüler:innen genügend Zeit, zu experimentieren, Probleme zu lösen und ihr Projekt weiterzutreiben. Bei aller Freiheit ist eine gewisse Struktur dennoch sinnvoll. In unserer Making-Praxis haben wir den folgenden Ablauf ritualisiert.

A Sammeln

Die ersten 10 Minuten Sammeln dienen der Vorbereitung der Maker-Session. Die Schüler:innen legen sich die benötigten Materialien bereit, rekapitulieren den aktuellen Stand und setzen sich Ziele für die bevorstehende Session. In dieser Zeit können sie ihre Überlegungen schriftlich oder visuell im Maker-Buch oder im digitalen Lernportfolio festhalten und sich auf die eröffnende Feedbackrunde vorbereiten.

B Eröffnende Feedbackrunde

Zur Feedbackrunde kommen die Schüler:innen im Kreis zusammen und präsentieren nacheinander ihre Projekte und die jeweils nächsten Schritte ihrer Produktentwicklung. Das Plenum nutzt die Gelegenheit, Fragen zu stellen und konstruktive Rückmeldung und Hinweise zu geben. Die Schüler:innen werden dazu ermutigt, sich an diesen Feedbackrunden aktiv zu beteiligen. Das sich gegenseitige Unterstützen ist ein wesentlicher Bestandteil der Maker Education. Es soll in den regelmässig stattfindenden Feedbackrunden ritualisiert werden. Für die Schüler:innen soll die Präsentation und die Diskussion der eigenen Ideen mit dem Klassenplenum zu einer gewinnbringenden Selbstverständlichkeit werden. Aus diesem Grund moderiert die Lehrperson die Feedbackrunden in der Anfangsphase, sorgt für eine angenehme und wertschätzende Gesprächsatmosphäre und lobt die Schüler:innen für ihre Beiträge und Rückmeldungen. Nach erfolgreicher Ritualisierung der Feedbackrunde wird die Moderation in die Verantwortung der präsentierenden Schüler:innen übergeben.

C Freies Making

Nach Abschluss der Feedbackrunde beginnen die Schüler:innen mit der selbstständigen Arbeit. Sie werden von der Lehrperson individuell und bei Bedarf betreut. Schüler:innen mit Vorkenntnissen werden gezielt in die Betreuung mit einbezogen. Eine grosse Pause (30 Min.) nach zwei Lektionen sorgt für die nötige Zerstreuung und schafft konstruktive Distanz zu den eigenen Vorhaben. Die Schüler:innen müssen in dieser Zeit den MakerSpace verlassen.

D Abschliessende Feedbackrunde

Zirka 20 Minuten vor dem Ende der Maker-Session treffen sich die Schüler:innen wieder mit ihren Prototypen im Kreis. Sie geben Einblicke in ihren Entwicklungsprozess, berichten über Herausforderungen, und schätzen den Grad der Zielerreichung ein. Auch in dieser Phase ist Raum für Nachfragen und kritisch-konstruktives Feedback der Klassenkamerad:innen. Anschliessend werden die wichtigsten Erkenntnisse der Maker-Session im Maker-Buch oder im digitalen Portfolio schriftlich festgehalten, die Prototypen und Werkzeuge verstaut und der Raum aufgeräumt.

HINWEISE ZUR GESPRÄCHSFÜHRUNG IN EINER FEEDBACKRUNDE:

Den Schüler:innen die Relevanz der Feedbackrunden verdeutlichen: Making-Philosophie, voneinander lernen, sich gegenseitig inspirieren, Ideen austauschen, Wissen und Erfahrung weitergeben.

Die Schüler:innen darum bitten, kurz vorzustellen, welche Schritte im Produktentwicklungsprozess umgesetzt werden konnten, wo es Probleme gab und was die nächsten Schritte sind.

Die Schüler:innen ermutigen, sich aktiv ins Gespräch einzubringen und Hinweise zu den Produkten der anderen zu geben.

Dafür sensibilisieren, dass jede Idee wertgeschätzt wird, auch wenn sie nicht funktioniert.

Als Lehrperson darauf achten, dass verbal und nonverbal Wertschätzung zum Ausdruck kommt.

Produktentwicklung strukturieren

Angela Frischknecht und Nadine di Gallo, Schule Nollen

In dieser Phase findet die eigentliche Realisierung des Projekts statt, die dem Prototyping im Design Thinking Prozess entspricht. Diese Umsetzungsphase kann dabei durch Phasen der Informationsbeschaffung (Recherche), Ideenfindung sowie durch Testphasen angereichert werden. Die Schüler:innen werden in dieser Phase durch verschiedene Aktivitäten und Überlegungen geleitet, die auf speziellen Wortkarten festgehalten sind.

Wortkarten

Hilfe: Die Schüler:innen dürfen bei der Umsetzung Unterstützung erhalten, sei es von Lehrpersonen oder Mitschüler:innen.

Entscheidungen: Welche Entscheidungen sind erforderlich?

Beratung: Beratung kann von der Lehrperson oder anderen Kindern eingeholt werden.

Fragen: Welche Fragen könnten während des Prozesses auftauchen?

Probelauf: Schüler:innen führen Probelauf durch und erstellen einen ersten Prototyp.

Tests / Probe: Durchführen von Tests und Ableiten von Konsequenzen für die Weiterentwicklung.

Gestaltung und Konstruktion: Aktives Gestalten und Konstruieren des Projekts.

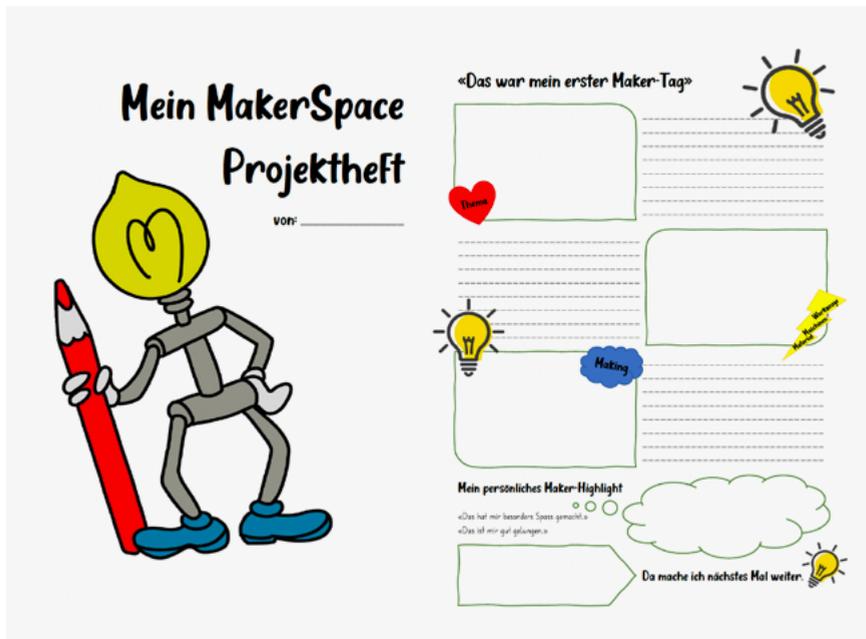
Diese Phase ist praxisorientiert und fördert das experimentelle Lernen. Die Schüler:innen lernen durch direktes Ausprobieren, Anpassen und Optimieren ihrer Projekte.



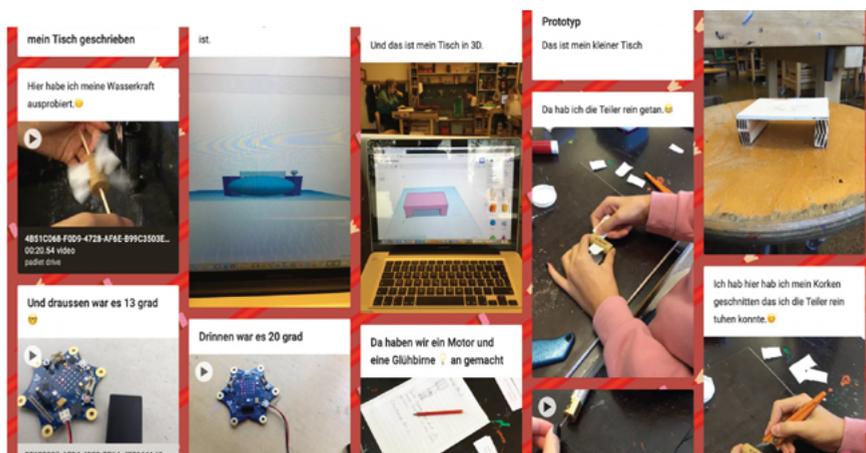
WORTKARTEN ZUR VISUALISIERUNG DER UMSETZUNGSPHASE

4. Präsentation und mediale Dokumentation der Ergebnisse

Die Schüler:innen werden während der freien Produktentwicklungsphase dazu angehalten, ihre Erfahrungen und Erkenntnisse beim Making zu dokumentieren. Hierfür haben sie – je nach Klassenstufe – ein «Maker-Buch» und/oder Tablets für **Foto- und Videodokumentationen** zur Verfügung. Empfehlenswert ist auch eine persönliche Online-Dokumentation beispielsweise über Padlet.



BEISPIEL FÜR EIN MAKER-BUCH (SCHULE NOLLEN)



BEISPIEL FÜR EINE ONLINE-DOKUMENTATION (SCHULE THAYNGEN)

«Pro und Contra» – eine Methode zur Förderung von Feedback-Kompetenzen

Angela Frischknecht und Nadine di Gallo, Schule Nollen

Beim Making sind konstruktives Feedback, inspirierender Austausch und die Diskussion neuer Ideen unerlässlich. Für Schüler:innen, die zum ersten Mal Making ausprobieren, kann dies eine grosse Herausforderung darstellen. Oftmals werden solche Fähigkeiten im regulären Schulalltag nicht gefordert oder sie werden als mühsame Pflicht empfunden. An der Schule Nollen haben die Lehrpersonen eine Methode entwickelt, um Feedback in den Making-Alltag zu integrieren und als festen Bestandteil des Maker-Lernprozesses zu etablieren.

Vorbereitung

Im MakerSpace ist eine Pro/Contra-Ecke mit entsprechenden Wortkarten eingerichtet. Dazu sind weitere Wortkarten mit Fragen zu unterschiedlichen Aspekten eines laufenden Projekts angebracht (z. B. zum Vorgehen). Diese Ecke dient als Treffpunkt für das gesamte Plenum, um Ideen oder Prototypen vorzustellen und konstruktives Feedback zu geben. In Kleingruppen nutzen die Schüler:innen die Wortkarten, um sich im Raum zu verteilen und in einem intimeren Rahmen Feedback auszutauschen.

Ablauf

Die Schüler:innen präsentieren ihre Ideen oder Prototypen. Nach jeder Vorstellung gibt die Gruppe Feedback. Wichtig ist, stets einen positiven Aspekt hervorzuheben (Pro-Feedback), sowie konstruktive Kritik zu einem Bereich zu äussern, der Verbesserungspotenzial aufweist (Contra-Feedback). Abschliessend stellt jedes Kind eine spezifische Frage zum Projekt, die sich auf Material, Vorgehensweise oder Zielsetzung beziehen kann.

Hinweis

Besonders in der Anfangsphase ist es wichtig, den Schüler:innen zu vermitteln, dass Feedback mehr als eine Formalität ist. Es sollte stets inhaltlich fundiert und auf spezifische Projektaspekte bezogen sein. Die Lehrperson spielt dabei eine Schlüsselrolle, indem sie qualitatives Feedback einfordert und die Schüler:innen dazu anhält, ihre Meinungen zu begründen und zu präzisieren.



WORKKARTEN IN DER PRO-/CONTRA-ECKE DER SCHULE NOLLEN

Am Ende einer Making-Epoche erfolgt eine Produktpräsentation und eine Präsentation der medialen Dokumentation der Produkte. Die Präsentation kann auch als **Pitch** organisiert werden.

REFLEXIONSKARTEN FÜR DIE DOKUMENTATION VON MAKING-LERNPROZESSEN

KRITERIEN ZUR BEGUTACHTUNG VON PITCHES AM ENDE EINES MAKING-PROJEKTS



Material zur Unterstützung der Prozessdokumentation finden sich in **«5.5 Begleiten und bestärken»**

Material zu Pitches im Unterricht finden sich in **«5.6 Wahrnehmen und würdigen»**

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

