

5.2 Kreativität entfachen: Making-Kultur aufbauen

Björn Maurer

Making in der Schule ist geprägt von einer Kultur der Wertschätzung, der Mitbestimmung und des gegenseitigen Vertrauens. So entstehen Neugier, Wissensdurst und neue Interessen. Scheitern sollte für Schüler:innen eine Ehre ein, weil sie aus Fehlern lernen und wertvolle Erkenntnisse für die Gemeinschaft gewinnen können. Eine positive Fehlerkultur und eine konkurrenzfreie Atmosphäre sorgen dafür, dass die Schüler:innen bei Rückschlägen keine Sanktionen erwarten und sich daher unbefangener auf neue Dinge einlassen. Die Making-Kultur entsteht nicht von selbst. Daran muss kontinuierlich gearbeitet werden.

5.2.1 Die Making-Kultur

Die Making-Kultur lässt sich mit wenigen Leitsätzen umschreiben. Diese sollten im MakerSpace gut sichtbar sein.

Alle Fragen sind wertvoll. Es gibt keine dummen oder naiven Fragen.

Jede Idee hat Potenzial, und sei sie noch so ungewöhnlich.

Es geht nicht darum, der oder die Beste zu sein.

Experimente und Versuche dürfen schiefgehen.

Für Fehler muss man sich nicht schämen.

Fehler bringen Erkenntnisse und Fortschritt.

Maker:innen sind Partner:innen und keine Konkurrent:innen.

Es gibt kein richtig und kein falsch. Jedes Projekt wird für sich betrachtet.

Niemand kennt sich alleine überall aus. Auch nicht die Lehrperson.

Wer eine eigene Idee hat, kann sie umsetzen. Wer gerade keine Idee hat, lässt sich von Kolleg:innen inspirieren.

In der Gemeinschaft entstehen Ideen und Lösungen.

Jeder und jede nutzt die Lernzeit in eigener Verantwortung.

HINWEIS ZUR SICHERHEIT

Ein MakerSpace ist voller potenzieller Gefahrenquellen. Der Umgang mit scharfen Messern, Cuttern, Sägen, Heissklebepistolen oder LötKolben bedarf höchster Aufmerksamkeit und Vorsicht. Sicherheitsregeln sind unbedingt zu beachten.

Schüler:innen, die vorsätzlich gegen diese Regeln verstossen oder aufgrund von Unaufmerksamkeit sich selbst oder andere verletzen, begehen schwerwiegende Fehler, die in jedem Fall auch sanktioniert werden müssen.



KREATIVITÄTSFÖRDERNDE UMWELTFAKTOREN IM SCHULISCHEN MAKING-KONTEXT

Für das unbeschwerte und kreative Making sind mehrere Faktoren ausschlaggebend. Die Making-Kultur entspricht dem Bereich **Arbeitsklima und Mindset** in der Abbildung.

«Für den Aufbau einer Making-Kultur reicht es nicht aus, Leitsätze aufzuhängen. Viel wichtiger ist, den Unterricht an den Leitsätzen auszurichten.»

Die Making-Kultur ist Teil der Schulhauskultur. Zwar kann eine einzelne Lehrperson im Klassenzimmer bei ihren Schüler:innen etwas bewirken. Richtig glaubhaft wird die Making-Kultur aber erst, wenn ein grosser Teil des Schulhausteams mitzieht, sich mit Wertschätzung und Respekt begegnet und statt Konkurrenz ein kooperatives Miteinander lebt.

Methoden zur Förderung der Making-Kultur

Nachfolgend werden ausgewählte Ideen vorgestellt, wie die Making-Kultur im Unterricht sukzessive gefördert werden kann. Idealerweise werden verschiedene Massnahmen kombiniert. Erfahrungsgemäss braucht es eine gewisse Zeit, bis sich die Schüler:innen eingewöhnt haben. Geduld ist also gefragt.

Ohne Fehler – keine Erfindungen

Wichtige Erfindungen der Menschheit wären ohne Fehler nie entstanden. Diese Tatsache sensibilisiert Schüler:innen für das Potenzial von Fehlern. Sie lernen mit ihren eigenen Fehlern gelassener umzugehen und sie als Zwischenschritte auf dem Weg zum Erfolg einzuordnen. Hier einige Beispiele:

Teebeutel

Der US-amerikanische Teehändler Thomas Sullivan verpackte im Jahr 1904 seine Teeproben in kleine Seidenbeutel, damit sie während des Transports nach Europa über den Atlantik nicht durcheinander gerieten. Die Europäer hängten die Proben fälschlicherweise samt Verpackung in kochendes Wasser. Somit war der Ur-Teebeutel erfunden.

Dynamit

Alfred Nobel hat ein Verfahren entwickelt, mit dem sich der Flüssigsprenstoff Nitroglyzerin in grossen Mengen herstellen liess. Zum Schutz transportierte man diesen hoch explosiven Sprengstoff in Flaschen, die in Sägemehl verpackt waren. Als im Jahr 1867 eine Flasche zerbrach, mischte sich das Nitroglyzerin mit dem Sägemehl. Nobel fand heraus, dass der Sprengstoff in dieser Form weniger gefährlich war, sich aber über eine Zündkapsel kontrolliert zur Explosion bringen liess. Er experimentierte mit weiteren Stoffen und fand schliesslich ein Sedimentgestein (Kieselguhr), das ideal war, um Nitroglyzerin zu lösen und mit einer Zündschnur zu sprengen.

Penicillin

Im Jahr 1928 kehrte der Bakteriologe Alexander Flemming nach den Sommerferien in sein Labor zurück. Dort fand er eine Petrischale mit einer verschimmelten Bakterienkultur. Vor den Ferien hatte er an einem Krankheitserreger (*Staphylococcus aureus*) geforscht und vergessen, die Petrischale zu reinigen. Dann stellte er fest, dass die grünen Schimmelpilze die Bakterienkultur zerstört hatten. Die bakterientötende Substanz konnte er schliesslich aus dem Schimmel extrahieren. Das Penicillin war erfunden.

Weitere Erfindungen, die durch Fehler entstanden sind:

- Röntgenstrahlen
- Mikrowelle
- Post-its
- Herzschrittmacher
- Teflon

Scheitern positiv sichtbar machen

Scheitern ist normal und sollte beim Making nicht tabuisiert oder versteckt werden. Damit die Schüler:innen lernen, selbstbewusst mit Rückschritten und Fehlern umzugehen, sollte Scheitern zelebriert werden. Folgende Beispiele können hierfür eine Inspiration sein:

Zufallserfindungen porträtieren

Schüler:innen recherchieren im Internet zu Erfindungen, die aus Fehlern entstanden sind. Sie erstellen Steckbriefe oder Plakate zu diesen Erfindungen und hängen sie im MakerSpace gut sichtbar aus.

Zitate von Erfinder:innen sammeln

Schüler:innen recherchieren Aussagen von Erfinder:innen, in welchen sie sich zu ihren wichtigen Fehlern äussern, oder betonen, dass sie aus Fehlern gelernt haben. Die besten Aussagen werden mit dem Schneideplotter aus Klebefolie ausgeschnitten und im MakerSpace gut sichtbar aufgeklebt.

Sich ärgern ist erlaubt

Wenn mal etwas nicht klappt, wie erhofft, dann ist es ok, sich zu ärgern. Vielleicht muss man auch seinen Frust in sozial anerkannter Form kurz abbauen. Gibt es einen Boxsack in der Ecke des MakerSpace? Anschliessend geht es aber darum, den Frust zu überwinden. Zum Beispiel mit dem Ritual der Kiste des Scheiterns.

Kiste des Scheiterns

Die Kiste des Scheiterns ist eine Box, die einen prominenten Platz im MakerSpace hat und entsprechend beschriftet ist. Vielleicht ist sie auch mit LEDs beleuchtet und macht ein Geräusch, sobald etwas hineingelegt wird. Der Making-Kreativität ist keine Grenzen gesetzt.

«Wenn ein Projekt misslingt, ein 3D-Druck fehlschlägt oder eine Lösung einfach nicht funktionieren will, legen die Betroffenen ihr Resultat feierlich in die Box.»

Wenn Schüler:innen etwas hineinlegen, erklären sie kurz, was passiert ist oder welches Problem nicht gelöst werden konnte. Vielleicht hat noch jemand eine Idee. Wenn nicht, verbleibt das Projekt in der Box, bis es recycelt wird.

Gescheiterte Projekte als Inspiration

Die Kiste des Scheiterns kann auch zur Quelle der Inspiration werden. Sobald die Box gut gefüllt ist, wird eine **Error-Challenge** veranstaltet. Alle Lernenden nehmen sich ein Objekt aus der Box und überlegen sich, was man daraus machen könnte. Nach einer halben Stunde werden die Projektideen in einer kleinen Ausstellung präsentiert. Da die gescheiterten Objekte in der Box bereits abgeschrieben sind, entwickeln manche Schüler:innen einen grossen Ehrgeiz, um daraus doch noch etwas Verwertbares zu bauen.

Der unerwartete Fehler – die neueste Entdeckung

Eine weitere Möglichkeit, Fehler zu würdigen und die Schüler:innen anzuregen, sich etwas zu trauen und neue Dinge auszuprobieren, besteht darin, den unerwartetsten Fehler des Tages zu feiern. Besonders gewürdigt werden dann Fehler, die zum ersten Mal aufgetreten sind.

**"Ein Mensch, der keine Fehler gemacht hat,
hat nie etwas Neues ausprobiert."**

Albert Einstein



FEHLERZITAT VON ALBERT EINSTEIN AN DER WAND (IMMANUEL KANT GYMNASIUM, BERLIN)



KISTE DES SCHEITERNS (IMMANUEL KANT GYMNASIUM, BERLIN)

Der Fehler steckt im System

Nicht nur die Fehler, die Schüler:innen machen, sind für die Förderung einer positiven Fehlerkultur interessant. Oftmals steckt der Fehler auch im System. In elektronischen Geräten treten Wackelkontakte auf, Kondensatoren schmoren durch, Buchsen brechen ab. Solche technischen Fehler können für Schüler:innen spannend sein. Ihnen nachzuspüren, gleicht einer Detektivarbeit. «Debugging» als Prozess der Fehleranalyse, Fehleridentifikation und -behebung ist beim digitalen und analogen Making eine zentrale Tätigkeit.

Da es sich bei Fehlern in technischen Geräten nicht um selbstverschuldete Fehler der Schüler:innen handelt, sind Repair- und Debugging-Projekte besonders geeignet, um auf sachliche Weise Methoden der Fehlersuche kennenzulernen und anzuwenden. Zu einer positiven Fehlerkultur gehört immer auch die Gewissheit, oder zumindest die Hoffnung, im Falle von Problemen handlungsfähig zu sein und Fehler beheben zu können. Jeder einzelne behobene Fehler wird die Selbstwirksamkeit der Schüler:innen steigern.

Raus aus Schüler- und Lehrer:innenrolle

Die Rollen sind im Schulalltag oft klar verteilt. Schüler:innen verstehen sich als Lernende, Lehrpersonen sehen sich in der Verantwortung, dass Schüler:innen etwas lernen. Vor diesem Hintergrund kennt man folgende Schüler:innenfrage zur Genüge:

«Ich bin fertig. Was soll ich als nächstes machen?»

Wie wäre es, wenn solche Aussagen nicht aus dem Mund eines Schülers oder einer Schülerin, sondern aus dem einer Lehrperson kämen? Dann wären die Rollen auf überraschende Weise vertauscht.

Schüler:innen werden zu Maker-Teachers

Alle Schüler:innen haben ihre Interessen, Stärken und Talente. Im streng getakteten Schulalltag werden diese jedoch nicht immer sichtbar. Beim Making bietet sich die Chance, seine Schüler:innen neu kennenzulernen. Die Schüler:innen erleben Wertschätzung und Selbstwirksamkeit, wenn sie selbst zu Maker-Teachers werden und mit der Lerngruppe gemeinsam eine Making-Aktivität durchführen. Ganz egal, ob sie mit der Klasse nähen, stricken, löten oder Drohnen fliegen. Sie sind in diesem Moment die Expert:innen und begegnen Lehrpersonen, die sich weniger gut mit der Materie auskennen, auf Augenhöhe.

Rollenspiele mit Kostümen und Requisiten

In jedem gut ausgestatteten MakerSpace gibt es eine Auswahl an Kostümen und Requisiten. Kostüme erlauben den Lernenden, in andere Rollen zu schlüpfen. Making unerfahrenen Schüler:innen sind Fehler und Misserfolge anfangs noch peinlich oder unangenehm. Wenn sie aber in eine andere Rolle schlüpfen und in dieser Rolle zu ihrem Fehler stehen, können sie auf humorvolle Weise ihr Gesicht wahren und eine reflexive Distanz zu ihrem Fehler einnehmen. Das sorgt für eine entspannte Atmosphäre. Die Schüler:innen lernen, über sich selbst zu lachen, und den Misserfolg nicht zu ernst zu nehmen.

Die Ideenbühne

Eine Bühne oder ein Präsentationsbereich im MakerSpace sollte Standard sein. Effekte durch Scheinwerfer und LED-Beleuchtung bieten jüngeren Maker:innen einen standesgemässen Rahmen, um eigene Ideen souverän und unter Beifall des Teams zu präsentieren.

Die Technik ist nicht immer Schuld

Wenn etwas nicht wie erwartet funktioniert, neigen manche Menschen dazu, den Fehler nicht bei sich, sondern bei anderen zu suchen. Das lässt sich gerade im Umgang mit technischen Geräten beobachten. Schnell wird der Technik die Schuld zugeschrieben.

Eine externale Attribuierung der Schuld ist nicht im Sinne der Maker Education. Dadurch wird ein reflexiver Umgang mit dem Scheitern verhindert. Es kann durchaus angebracht sein, Schüler:innen auf Bedienungsfehler hinzuweisen und ihnen Hilfestellung zu geben, technische Probleme letztlich doch zu lösen.

5.2.2 Kreativität beim Making fördern

Es fällt nicht immer leicht, **auf Knopfdruck kreativ** zu sein. Wichtig ist eine **Atmosphäre der Wertschätzung** und des gegenseitigen Vertrauens, in der **alle Ideen und Gedanken** zulässig und **erwünscht** sind. Einfache **Übungen können helfen**, den Gedankenfluss anzuregen und ein kreatives Mindset zu fördern. Sie lockern den inneren Zensor und regen dazu an, unkonventionell zu denken.

Was ist Kreativität?

Kreativität ist ein vieldeutiger Begriff, seine Bedeutung für schulisches Making wurde bereits an anderer Stelle ausführlich diskutiert (vgl. makerspace-schule.ch/literatur). Deshalb hier nur die wichtigsten Punkte für die pädagogische Praxis:

WISSENSWERTES ÜBER KREATIVITÄT

Kreativität ist eine typisch menschliche Eigenschaft, sie kann gelernt und trainiert, aber auch verlernt werden.

In der Schule verlernen viele Schüler:innen, kreativ zu sein, weil sie Angst haben, Fehler zu machen und dafür sanktioniert zu werden.

Der Glaube an die eigenen kreativen Fähigkeiten (kreatives Selbstkonzept) ist eine wichtige Grundlage für kreatives Handeln.

Kreativität ist, was das Umfeld als kreativ wahrnimmt und als solches bezeichnet.

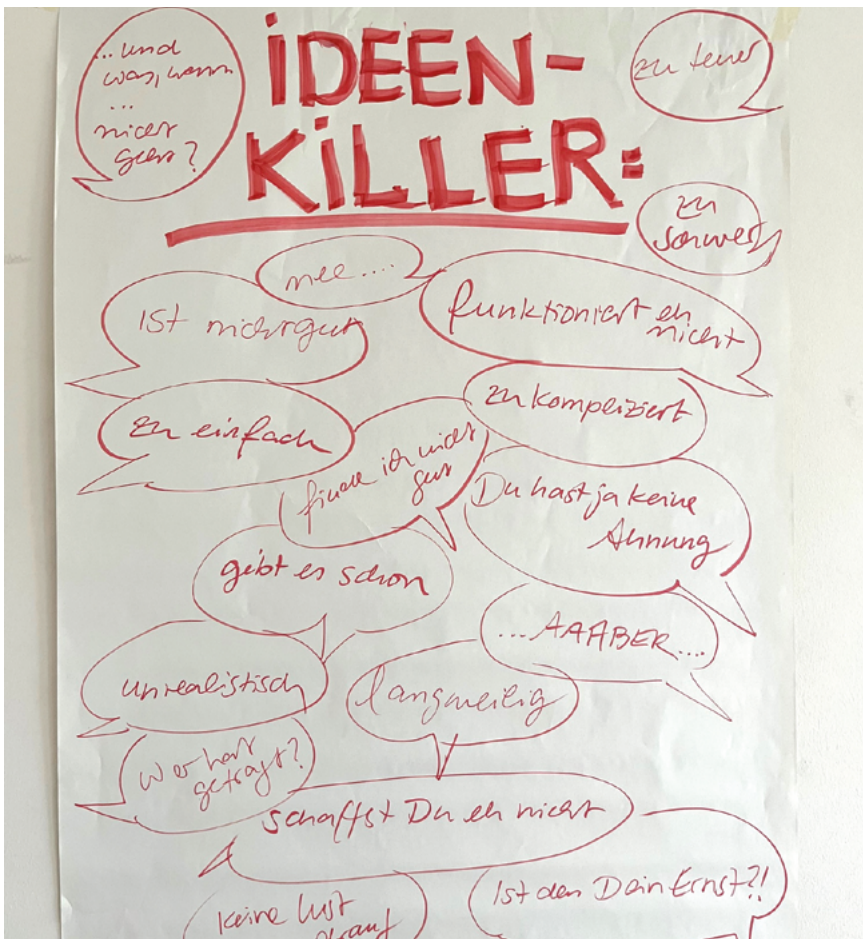
Kreative Prozesse haben divergente und konvergente Phasen. Beim divergenten Denken wird der Fokus aufgemacht und nach unkonventionellen Lösungen gesucht. Beim konvergenten Denken müssen sich potenzielle Lösungen an der Realität des Problems bewähren. Beide Denkart sind im Zusammenspiel essentiell für Kreativität.

Sekundarschüler:innen (und Lehrpersonen) haben oftmals hohe Ansprüche an die Qualität ihrer Making-Produkte, weswegen sie dazu neigen, konvergent zu denken und bewährte Verfahren und Lösungen anzuwenden.

Kreativitätskiller killen

Jeder kennt sie: Abwertende Bemerkungen gegenüber neuen Ideen, typische Bedenken und Gründe, weswegen etwas nicht funktioniert oder warum eine Idee nicht gut ist. Solche Phrasen sind Kreativitätskiller. Zu oft gehört, werden sie zu eigenen Gedanken, die uns daran hindern, neue gedankliche Wege zu gehen und Neues zu wagen.

Daher kann es produktiv sein, sich dieser Killerphrasen bewusst zu werden und sie ganz explizit zu «killen». Eine ganz einfache aber anschauliche Möglichkeit besteht darin, die Phrasen gemeinsam auf einem Plakat zu sammeln und dann feierlich zu verbrennen oder zu zerreißen, natürlich mit dem Ziel, sie im kreativen Prozess nicht «in den Mund zu nehmen».



PLAKAT MIT KREATIVITÄTSKILLERPHRASEN
(HACKATHON SCHULE STÜBENHOFER WEG, HAMBURG)

«Ja, aber – ja, und»

Diese Übung geht in eine ähnliche Richtung wie die Kreativitätsskillerphrasen. Dabei wird erfahrbar, dass eine positiv-optimistische Grundhaltung in der Gruppe die Produktion von kreativen Ideen befördert. Die Übung besteht aus zwei Phasen. In der ersten Phase wird die oftmals konditionierte «Ja-Aber!-Haltung» eingenommen. In der zweiten Phase wird eine «Ja, Und... Haltung» zelebriert. Die Lerngruppe wird in Kleingruppen zu je drei bis vier Personen aufgeteilt. Die Gruppen entscheiden sich für ein Thema, das sie diskutieren wollen (oder es wird ein Thema vorgegeben). Zum Beispiel: Wohin sollen wir ins Klassenlager fahren?

Erste Runde: Ja, aber!

Eine Person eröffnet die Diskussion und macht einen Vorschlag: «Wir könnten nach Griechenland fahren.» Die nächste Person antwortet darauf mit «Ja, aber!» und meldet Bedenken an. «Ja, aber das ist doch viel zu weit weg!» Die nächste Person kommentiert den Einwand auch mit: «Ja, aber! (... wir könnten den Nachtzug nehmen, dann verlieren wir keine Zeit)». Und so weiter. Beispiel: «Ja, aber dann kann ich nicht schlafen, weil es so laut ist.» «Ja, aber du kannst ja Ohrstöpsel verwenden.» «Ja, aber dann hör ich nicht, wenn ich umsteigen muss.» «Ja, aber die anderen können dich ja wecken.»

Zweite Runde: Ja, und!

Wieder beginnt die erste Person mit einem Vorschlag: «Wir könnten mit einem Segelboot den Atlantik überqueren». Die nächste Person antwortet nun mit «Ja, und ...» und bestätigt die Idee. «Ja, und nachts könnten wir die Sterne beobachten.» «Ja und dann richten wir eine Nachtwache ein.» «Ja, und wenn es kalt wird, trinken wir heißen Tee.» «Ja, und wir sehen bestimmt Delphine.»

In der zweiten Runde wird deutlich, wie inspirierend und bestätigend die «Ja, und-Haltung» in einem Team sein kann. Diese Erkenntnis sollte im Anschluss kurz reflektiert werden, mit dem Ziel, in der Ideenentwicklungsphase mit Kritik zurückhaltend umzugehen.

Assoziations- und Bissoziationsübungen

Solche Übungen eignen sich als Warm-up, um die Ideenflüssigkeit anzuregen. Ziel ist es, im ersten Schritt, ohne inneren Zensor, möglichst spontan zu Wörtern Assoziationen zu generieren. Im zweiten Schritt wird die Gedankenflexibilität und das Um-die-Ecke-Denken gefordert. Bei der Bissoziation werden Wörter miteinander verbunden, die möglichst keinen Bezug zueinander haben.

Assoziationen

Bildet Zweiertteams. Immer zwei Partner:innen stehen sich gegenüber. Einer beginnt mit einem beliebigen Begriff, z. B. «Wolke», das Gegenüber assoziiert zu «Wolke» einen Begriff, der dazu passt, z. B. «Regen». Darauf entgegnet die andere Person wiederum einen passenden Begriff, z. B. «Schirm». Das geht dann so weiter, bis die Spielleitung Stopp ruft. Wichtig ist, nicht nachzudenken, sondern die Wörter möglichst schnell nacheinander zu sprechen.

Bissoziationen

Eine Person beginnt und nennt einen Gegenstand, zum Beispiel «Hundehütte». Das Gegenüber antwortet mit einem Gegenstand, der überhaupt nichts mit dem ersten Gegenstand zu tun hat. Zu «Hundehütte» würde hier vielleicht «Kaugummi» passen. Macht miteinander so weiter und versucht dabei möglichst wenig nachzudenken.

Ideenfluss und Hacking-Ideen trainieren

Eine weitere niederschwellige Einstimmung in kreative Making-Prozesse ist die folgende Übung, die hacking-orientiertes Denken einfordert.

«Tut euch zu dritt zusammen. Besorgt euch einen Gegenstand (z. B. eine Büroklammer, einen Kugelschreiber, ein Löffel). Reicht den Gegenstand herum. Wer den Gegenstand hat, sagt, ohne lang zu überlegen, wie man den Gegenstand sonst noch benutzen könnte (Beispiel: Büroklammer als Labyrinth für eine Ameise, als Zahnstocher ...). Reicht den Gegenstand so lange herum, bis euch die Ideen ausgehen.»

Zehn Kreativitätsarten beim Making

Wir haben in schulischen Making-Projekten zehn unterschiedliche Formen von Kreativität beobachtet. Im Folgenden werden die zehn Formen kurz beschrieben und Beispiel-Challenges zur Förderung vorgestellt.

1 Improvisieren



Improvisation ist die Fähigkeit, die eigene Kreativität unvorbereitet und spontan zur Lösung von akut auftretenden Problemen einzusetzen. Dazu braucht es Vorwissen, eine gute Beobachtungsgabe, eine gewisse Coolness und Ressourcen (z. B. Werkzeuge, Gegenstände), die für die Problemlösung benutzt werden können.

BEISPIELE

1. Du musst Strom von A nach B übertragen, hast aber kein Kabel zur Verfügung. A ist zwei Meter von B entfernt. Wie kannst du das Problem lösen?

2. Wasser soll aus einem vollen Eimer in einen leeren Eimer gefüllt werden. Wie kannst du das machen, ohne die Eimer zu berühren? Denk dir eine möglichst einfache Lösung aus.

2 Perspektive wechseln



Sich in jemand anderen hineinzusetzen, ist eine wichtige Fähigkeit für kreative Persönlichkeiten. Man verlässt eigene Denkmuster und taucht in alternative Welten, Wünsche und Bedürfnisse ein. Dadurch lassen sich die Dinge neu denken, entwickeln und gestalten.

BEISPIELE

1. Entwickle eine Vorrichtung, mit der Personen ohne Arme und Hände Flaschen mit Schraubverschluss öffnen können.

2. Entwickle ein Gerät, das blinde Personen rechtzeitig vor Hindernissen warnt.

3. Baue für dein Haustier eine Umgebung, in der es sich wohlfühlt.

3 Objekte transformieren



Transformation beim Making bedeutet, Objekte einer Verwandlung zu unterziehen. Dabei können Gestalt, Funktionsweise und Nutzung des Objekts verändert werden. Durch Transformation eines Objekts ergeben sich neue Anwendungsmöglichkeiten. Ein Vorteil der Transformation ist, dass man am Anfang nicht bei Null steht, sondern von etwas Bestehendem ausgehen kann. Transformation ist daher ein guter Einstieg in die Kreativitätsförderung.

BEISPIELE

1. Ein altes Bügeleisen in ein Raumschiff umbauen.
2. Einen Papierflieger zu einem schwimmbaren Boot umwandeln.
3. Ein Computerprogramm (z. B. in Scratch) umgestalten.
4. Aus Kugelschreibern ein Spiel entwickeln.

4 Werkstoffe und / oder Ideen kombinieren



Durch Kombination entsteht häufig Neues. Eine Maker-Lernumgebung zielt durch die Vielfalt und die Sichtbarkeit unterschiedlicher Technologien und Materialien auf Kombination ab. Die Verbindung von analogen und digitalen Elementen gilt als besonders innovationsfördernd. Kreativität wird mit dem sogenannten «dissoziativen Akt» in Verbindung gebracht, bei dem Dinge zusammengebracht werden, die bislang unverbunden waren.

BEISPIELE

1. Erfinde eine Apparatur, die Joghurt und Strom kombiniert.
2. Experimentiere mit Gummibärchen und Licht. Halte deine Ergebnisse fotografisch fest.
3. Sei mutig und verbinde Materialien, die vor dir noch niemand kombiniert hat.

Morphologischer Kasten

Der Morphologische Kasten ist eine Kreativitätstechnik, die Probleme durch Kombination von verschiedenen Optionen (z.B. Materialien) lösen hilft. Die Tabelle zeigt ein Beispiel, bei dem die Schüler:innen den Auftrag haben, ein Fahrzeug zu entwickeln und dabei verschiedene Materialien, Antriebsarten und Nutzungsformen zu kombinieren (vgl. Palmstorfer 2007).

Palmstorfer, Brigitte (2007). «The Creative Mind» Wie ist Kreativität an Grundschulen förderbar? Master Thesis. Donau Universität Krems.
www.oezbf.at/wp-content/uploads/2018/03/02_mt_brigitte_palmstorfer.pdf

MORPHOLOGISCHER KASTEN	1	2	3	4
MATERIAL	Papier / Karton	Holz	Bausteine	Styropor
RÄDER	keine	4	3	mehr als 4
FUNKTION	Lasten tragen	Personen mitführen	baggern	walzen
ANTRIEB	Elektromotor	ohne	mit einem Seil	mit einer Feder
ZUSATZFUNKTION	Anhänger	kann schwimmen	kann als Tresor verwendet werden	kann Lärm erzeugen
BESCHICHTUNG	Deckfarben	unbeschichtet	lackiert	mit Alufolie bezogen
GRÖSSE WIE	ein Spielzeugauto	ein Schuhkarton	eine Obstkiste	Waschmaschinenverpackung

MORPHOLOGISCHER KASTEN IN ANLEHNUNG AN PALMSTORFER 2007

5 Life Hacking



Beim Life Hacking werden Alltagsgegenstände auf ungewöhnliche Weise genutzt oder Probleme durch die ungewöhnliche Nutzung eines Alltagsgegenstands gelöst. Das Life Hacking kann als Vorstufe zur Improvisation gesehen werden. Daher eignen sich Life-Hacking-Challenges dazu, allgemeine Improvisationsfertigkeiten beim Making weiterzuentwickeln. Je nach Ausrichtung der Challenge kann entweder das Problem oder der Gegenstand vorgegeben werden.

BEISPIELE

1. Finde fünf verschiedene Möglichkeiten, was man mit einer Büroklammer alles anstellen kann (Gegenstand).
2. Wie kannst du ein Toastbrot toasten, wenn du keinen Toaster hast (Problem)?

6 Imitation (Reverse Engineering)



Forward Engineering beschreibt den Prozess der Entwicklung von technischen Systemen und Produkten (Planung, Modellbildung, Abstraktion, physische Implementierung). **Reverse Engineering** bezeichnet die umgekehrte Schrittabfolge. Dabei wird ohne Baupläne und ohne Anleitung versucht, ein bestehendes technisches System zu dekonstruieren, Bestandteile zu identifizieren und die Funktionen zu verstehen. Ziel ist der Nachbau des Systems mit eigenen Mitteln, so dass die Funktionsfähigkeit vollumfänglich gegeben oder sogar verbessert ist.

Ähnlich wie bei der Transformation beginnt man nicht im luftleeren Raum, sondern kann an einem konkreten Ziel arbeiten. Dabei entsteht zwar keine Neuschöpfung, aber man erweitert sein technisches Grundverständnis und damit seine Produktentwicklungsfähigkeiten.

Als Einstieg bieten sich die Bausätze von «Explore-it» an (explore-it.org). Jedoch sollte den Lernenden nur das fertige Produkt gezeigt und die Anleitung vorenthalten werden. Das Baumaterial sollten sich die Lernenden im Materiallager selbst besorgen.

7 Non-Sense erfinden



Beim Erfinden von Non-Sense-Produkten wird den Lernenden der Druck genommen, ein Objekt zu entwickeln, das tatsächlich funktioniert. Entsprechend spielerisch und offen können sie an die Challenge herangehen. Non-Sense-Maschinen bauen macht Spass und vor allem die Präsentation der Prototypen (z.B. die überflüssigste Maschine der Welt) ist unterhaltsam. Hier können Ideen ohne Angst vor negativen Konsequenzen entwickelt und umgesetzt werden.

BEISPIELE

Entwickle eine Apparatur, die so unsinnig ist, dass niemand sie je brauchen wird. Denk dir eine gute Geschichte dazu aus, die du den anderen erzählen kannst.

8 Menschen berühren und unterhalten



Produkte werden dann als kreativ wahrgenommen, wenn sie andere Menschen anregen, auf angenehme Weise emotional berühren oder auch irritieren. Man könnte von Inspirationsgrad oder Stimulationsgrad eines Produkts sprechen. Was für künstlerische Kreativität in kulturellen Ausdrucksformen wie Film, Theater, Musik und Kunst gilt, kann durchaus auch auf technische Kreativität beim Making zutreffen.

BEISPIELE

1. Entwickle ein Gerät, das andere zum Lachen bringt.

2. Baue aus einem Kugelschreiber ein Objekt, das eine andere Person glücklich macht.

9 Was wäre, wenn...?

Hier geht es um die Zukunft, um das Hypothetische. Niemand kann sicher sagen, wie die Zukunft wird. Deswegen eignen sich Was-wäre-wenn-Szenarios sehr gut als kreativitätsförderndes Gedankenexperiment. Es gibt kein Richtig und kein Falsch – nur Plausibilität. Die Kunst besteht darin, sich auf das Gedankenexperiment einzulassen und von dort aus Wirklichkeiten zu imaginieren, die zu den fiktiven Szenarios passen könnten.

10 Die Welt retten



Die Welt retten? Keine Frage – hierbei handelt es sich um die Königsklasse der Problemlösung. Dahinter steckt die Haltung, dass Kreativität einer Humanethik verpflichtet sein und entsprechend verantwortungsvoll eingesetzt werden sollte. Aus diesem Grund hat sich Google das Motto «Don't be evil» gegeben (inzwischen «Do the right Thing»). Weltrettungsszenarios beim Making knüpfen an den grossen Herausforderungen der Menschheit an, wie sie in den 17 UN-Zielen für nachhaltige Entwicklung festgeschrieben sind. Die Lernenden suchen sich ein UN-Ziel aus und entwickeln Ideen und Prototypen, die einen Beitrag zur Lösung der UN-Ziele leisten können – natürlich nur hypothetisch.

WHAT-IF-CHALLENGES (ENGLISCH)

What if you could change one thing about the world?
What would it be?

What if there was no electricity for a year anywhere in the world?

What if you could have a free chip put in your child's brain to provide all basic knowledge – math, language, and history facts, etc.?

What if you could live forever and the earth remained just as it is now?

What if you could spend your life never sleeping?
What would you do with the extra hours in each day?

What if you woke up and discovered you were the only person on earth?

What if you could relive any moment in your life whenever you wished to? Which moment would you choose and why?

WAS-WÄRE-WENN-CHALLENGES (DEUTSCH)

Was wäre, wenn die Welt in zwei Stunden untergehen würde?

Was wäre, wenn es keine Schule gäbe?

Was wäre, wenn eine tödliche Seuche die Menschheit ausrotten würde?

Was wäre, wenn niemand mehr auf die Wissenschaft hören würde?

Was wäre, wenn wir immer alles richtig machen würden?

Was wäre, wenn Dinosaurier noch leben würden?

Was wäre, wenn wir nicht mehr für Geld arbeiten müssten?

Was wäre, wenn du jeden Satz nur einmal im Leben sagen könntest?

Was wäre, wenn wir ein Backup unseres Gehirns machen könnten?

Ideenentwicklung mit der 3-Wort-Kombinationsmethode

Vor Making-Projekten sollte das kreative Denken angeregt werden. Es gibt verschiedene Methoden für kreative Warming-Ups. Oftmals spielt dabei der Zufall eine Rolle. Es geht darum, möglichst schnell auf einen Zufallsimpuls zu reagieren und eine Idee zu entwickeln. Bei der Methode «Sicherheits-Saug-Stufe» werden drei zufällig ausgewählte Wörter zu einem Substantiv kombiniert. Das neu geschaffene Wort ist der Name des Produkts, das spontan gezeichnet, beschrieben und/oder gebaut werden soll. Folgende Wörter eignen sich, um Making-Kreativität anzuregen:

Die Reihenfolge der drei zusammengesetzten Wörter ist wichtig, damit sie grammatikalisch Sinn ergeben. Ansonsten lassen sich alle Wörter beliebig miteinander kombinieren. In der Praxis hat sich bewährt, die Wörter auf Holzspatel zu schreiben, zu drucken oder zu lasern und die Spatel farblich zu kennzeichnen. Wörter 1 blau, Wörter 2 gelb und Wörter 3 grün.

WORT 1	WORT 2	WORT 3
Antik	Damen	Maschine
Unsinn	Stadt	Mobil
Digital	Sport	Roboter
Bio	Musik	Öffner
Mega	Herren	Instrument
Ausnahme	Tierschutz	Sensor
Mini	Gefühls	Maske
Leicht	Antriebs	Teil
Pseudo	Gedanken	Schiff
Innovations	Flug	Dreher
Geheim	Röhren	Automat
Sicherheits	Mond	Mixer
Ausnahme	Talent	Sammler

WORT 1	WORT 2	WORT 3
Gelegenheits	Sicht	Bläser
Eingangs	Herz	Stufe
Nachrichten	Saug	Schüssel
Bezahl	Augen	Schalter
Zukunfts	Fuss	Angel
Kommunikations	Narben	Nudel
Anti	Gift	Spender
Ferien	Schokoladen	Speicher
Psycho	Sorgen	Generator
Freiheits	Rand	Wagen
Schönheits	Märchen	Stück
Ersatz	Stand	Gewebe
Ausnahme	Talent	Sammler
Eck	Kugel	Gelenk
Sand	Feuer	App
Flucht	Sortier	Bahn
Wut	Menschen	Anzeige
Rückwärts	Aufzugs	Tröte
Wasser	Schicht	Blase
Holz	Hebe	Platte
Einzel	Schwebe	Matte

Die Spatel lassen sich gut in Konservendosen stecken, so dass man die Wörter nicht sehen kann. Ein blindes Ziehen der drei Wörter ist somit möglich.

Ablauf

1. Es werden 2er- oder 3er-Teams gebildet.
2. Jedes Team zieht zwei Wörter 1, zwei Wörter 2 und zwei Wörter 3.
3. Das Team hat drei Minuten Zeit, um die Wörter zu kombinieren.
4. Das Team entscheidet sich für das Wort, zu dem es die meisten Ideen hat.
5. Die Teams zeichnen eine Skizze des Produkts und legen Eigenschaften fest.
6. Die Teams präsentieren ihre Skizzen im Rahmen eines Pitches im Plenum.
7. Alle Ideen werden gefeiert.

Wenn danach Zeit bleibt, gehen die Teams in die Prototypenphase und bauen ihr Produkt mit den zur Verfügung gestellten (Recycling-)Materialien.



5.2.3 Du bist beim Making kreativ, wenn ...

Hast du dich schon mal gefragt, wie man kreativ werden kann und welche Eigenschaften für Kreativität wichtig sind? Forscher:innen haben festgestellt: Alle Menschen können kreativ sein. Wenn mindestens zwei der folgenden Aussagen auf dich zutreffen, kannst du dich kreativ nennen.

... du nachdenken kannst.

*Du nimmst dir Zeit zum Nachdenken.
Du findest immer wieder Zusammenhänge zwischen Sachen oder Dingen.
Du kannst viele verschiedene Ideen entwickeln.
Du kannst passende Ideen auswählen und Probleme lösen.*

... du neugierig bist.

*Du interessierst dich dafür, was andere machen. Das bringt dich auf neue Ideen.
Dich reizen Sachen, die du nicht kennst. Du willst sie unbedingt erkunden.
Du vertiefst dich in ein Thema und willst möglichst viel darüber erfahren.*

... du hartnäckig bist.

*Du bleibst hartnäckig, auch wenn es mal anstrengend wird.
Du gibst nicht einfach auf.
Du versuchst Fehler als Chance zu sehen.
Du bist geduldig mit dir selbst. Es ist normal, dass man Zeit braucht,
etwas Neues zu bauen.*

... du viel weisst und dich auskennst.

*Du hast schon viel ausprobiert und weisst,
wie die Dinge funktionieren.
Du hast viele Hobbys und kennst dich darin aus.*

... du an dich selbst glaubst.

*Du vertraust deinen Ideen und glaubst an dich selbst.
Du freust dich über kleine Erfolge.
Du hast kein Problem damit, wenn mal etwas nicht klappt.*

... du motiviert bist.

*Du versuchst bei jedem Thema spannende Dinge zu finden.
Du siehst einen Sinn in dem, was du tust.
Deine Produkte sind dir wichtig.*

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

