

Naturwissenschaft und Technik

MAKER-Aufgaben – weiterführende Schulen



Bei diesem Dokument handelt es sich um eine zertifizierte und direkte Übersetzung von Lehrmaterial, das von LEGO® Education erstellt und qualitätsgeprüft wurde. Die Lerninhalte wurden ursprünglich für den US-Markt entwickelt. Im Rahmen der Übersetzung wurden keine Anpassungen an nationale Lehrpläne oder Unterrichtsstandards vorgenommen.



Inhaltsverzeichnis

1. Tipps zur Unterrichtsgestaltung	3
Der (Konstruktions-)Prozess mit LEGO® Education MAKER	3
Leistungsbewertung	4
Teilen	5
2. Unterrichtseinheit: Accessoire für mobile Geräte	7
MAKER-Verknüpfungsphase	10
Schülerarbeitsblatt	11
Selbsteinschätzung	12
3. Unterrichtseinheit: Tragbare Geräte	13
MAKER-Verknüpfungsphase	16
Schülerarbeitsblatt	17
Selbsteinschätzung	18
4. Unterrichtseinheit: Sich wiederholende Muster	19
MAKER-Verknüpfungsphase	22
Schülerarbeitsblatt	23
Selbsteinschätzung	24
5. Zusätzliche MAKER-Aufgaben	25
6. Schülerarbeitsblatt	26
Selbsteinschätzung	27



Tipps zur Unterrichtsgestaltung

Materialien

- LEGO® Education Naturwissenschaft und Technik Set (9686)
- Unterrichtseinheit für jedes Projekt
- Schülerarbeitsblatt für jedes Projekt
- Bilder mit Anregungen zu jedem Projekt
- Bastelmaterial aus Ihrem Klassenzimmer

Zeitaufwand

Jede Lerneinheit dauert 90 Minuten. Diese können bei Bedarf auf zwei 45-minütige Unterrichtsstunden aufgeteilt werden.

Vorbereitung

Es ist wichtig, die Schülerinnen und Schüler in Gruppen einzuteilen. Zweiergruppen sind ideal geeignet. Die Schülerinnen und Schüler sollten jeweils ein eigenes MAKER-Arbeitsblatt zum Aufzeichnen ihrer Vorgehensweise haben. Zudem benötigen sie das Set „LEGO Education Naturwissenschaft und Technik“ (es wird ein Set pro Zweiergruppe empfohlen).

Vor dem Lernen

Bevor Sie diese MAKER-Aufgaben beginnen, wird empfohlen, die Schülerinnen und Schüler die Basismodelle bauen zu lassen. Die Anleitung dazu finden Sie in den Sets.

Sollten Sie allerdings eine explorative Methode mit offenem Ende bevorzugen, können Sie auch mit dieser Aufgabe beginnen. Die Schülerinnen und Schüler können dann die Anleitung aus dem Set nutzen, um selbstständig nach Hilfe zu suchen.

Der (Konstruktions-)Prozess mit LEGO® Education MAKER

Das Problem bestimmen

Es ist wichtig, dass die Schülerinnen und Schüler gleich von Anfang an ein Problem bestimmen, das sie lösen müssen. Die Bilder für die Verknüpfungsphase sollen den Schülerinnen und Schülern dabei helfen, über mögliche Lösungen nachzudenken, die nicht nur für sie selbst interessant sind, sondern auch anderen helfen können. Es ist wichtig, dass Sie den Kindern in dieser Phase noch keine fertigen Modelle oder Musterlösungen zeigen.

Ideen sammeln

Das Sammeln von Ideen ist ein wichtiger Teil des Prozesses. Einigen Schülerinnen und Schülern wird es leichter fallen, ihre Gedanken zu formulieren, während sie mit den LEGO Steinen arbeiten. Andere hingegen werden lieber Zeichnungen oder Notizen anfertigen. Die Gruppenarbeit ist wichtig. Dennoch sollten die Kinder auch genügend Zeit haben, um allein zu arbeiten, bevor sie ihre Ideen untereinander austauschen.

Konstruktionskriterien festlegen

Die Schülerinnen und Schüler diskutieren, welche Lösung am besten gebaut werden sollte. Dies kann mit reichlich Verhandlungsaufwand verbunden sein und – je nach den Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler – verschiedene Verfahrensweisen erfordern. Zum Beispiel:

- Einige Schülerinnen und Schüler können gut zeichnen.
- Andere könnten einen Teil eines Modells bauen und mit dessen Hilfe beschreiben, was sie meinen.
- Wieder andere besitzen vielleicht das Talent, eine Strategie erläutern zu können.



Ermutigen Sie die Schülerinnen und Schüler dazu, all ihre Ideen und Gedanken mitzuteilen – unabhängig davon, wie abstrakt sie sein mögen. Seien Sie während dieser Phase präsent und stellen Sie sicher, dass die Pläne der Schülerinnen und Schüler umsetzbar sind.

Es ist wichtig, dass die Schülerinnen und Schüler eindeutige Konstruktionskriterien festlegen. Sobald ihre Lösung fertiggestellt ist, müssen die Schülerinnen und Schüler sich diese Kriterien erneut ansehen. Diese stellen dann die Grundlage für die Beurteilung ihrer Lösung dar.

Konstruieren und bauen

Die Schülerinnen und Schüler müssen eine der Ideen ihrer Gruppe mit dem LEGO® Set umsetzen. Bei Bedarf können sie auch andere Materialien verwenden. Wenn sie Schwierigkeiten damit haben, regen Sie sie dazu an, das Problem in kleinere Schritte aufzuteilen. Erklären Sie, dass sie nicht schon von Anfang an die gesamte Lösung kennen müssen. Erinnern Sie die Schülerinnen und Schüler daran, dass dieser Prozess viel mit Ausprobieren zu tun hat. Das heißt, sie müssen ihre Ideen immer wieder testen, analysieren und überarbeiten.

Der MAKER-Prozess sollte nicht als starre Vorgabe angesehen werden. Betrachten Sie ihn vielmehr als eine Reihe von Übungen.

Das Sammeln von Ideen ist wahrscheinlich zu Beginn des Prozesses am wichtigsten. Allerdings müssen die Schülerinnen und Schüler unter Umständen auch später neue Ideen sammeln, wenn sie versuchen, ihre Lösung zu verbessern. Oder wenn ihr Test nicht wie gewünscht funktioniert hat und sie einige Aspekte ihrer Konstruktion verändern müssen.

Beurteilen und überarbeiten

Um das kritische Denken und die Kommunikationsfähigkeiten der Schülerinnen und Schüler zu fördern, können Sie die Gruppen einander beobachten lassen. Anschließend können sie sich gegenseitig Rückmeldungen geben. Ganz gleich, ob man Rückmeldungen gibt oder erhält – konstruktive Kritik hilft beiden Seiten dabei, ihre Arbeit zu verbessern.

Präsentieren

Das Schülerarbeitsblatt ist für die allgemeine Dokumentation des Projekts hilfreich. Die Schülerinnen und Schüler können sich auch beim Präsentieren ihrer Arbeit vor der ganzen Klasse darauf beziehen. Darüber hinaus kann das Projekt als Mappe für Ihre Leistungsbewertungen bzw. für die Selbsteinschätzung Ihrer Schülerinnen und Schüler verwendet werden.

Leistungsbewertung

Wo finde ich die Unterlagen für die Leistungsbewertung?

Es gibt für die ersten drei Projekte Unterlagen für die Leistungsbewertung. Sie finden diese am Ende der Schülerarbeitsblätter.

Welche Lernziele werden beurteilt?

Die Schülerinnen und Schüler nutzen die Bewertungstabelle, um ihre Konstruktionsarbeit anhand der Lernziele zu beurteilen. Es gibt vier Erfolgsstufen: Bronze, Silber, Gold und Platin. Mithilfe der Bewertungstabelle sollen die Schülerinnen und Schüler darüber nachdenken, was sie in Bezug auf die Lernziele gut gemacht haben und wo sie sich noch verbessern könnten. Der Inhalt der Bewertungstabelle bezieht sich auf Lernziele, die einen direkten Bezug zu technischen Fähigkeiten haben.



Konstruktionskriterien:
Die Konstruktion muss ...
Die Konstruktion sollte ...
Die Konstruktion könnte ...



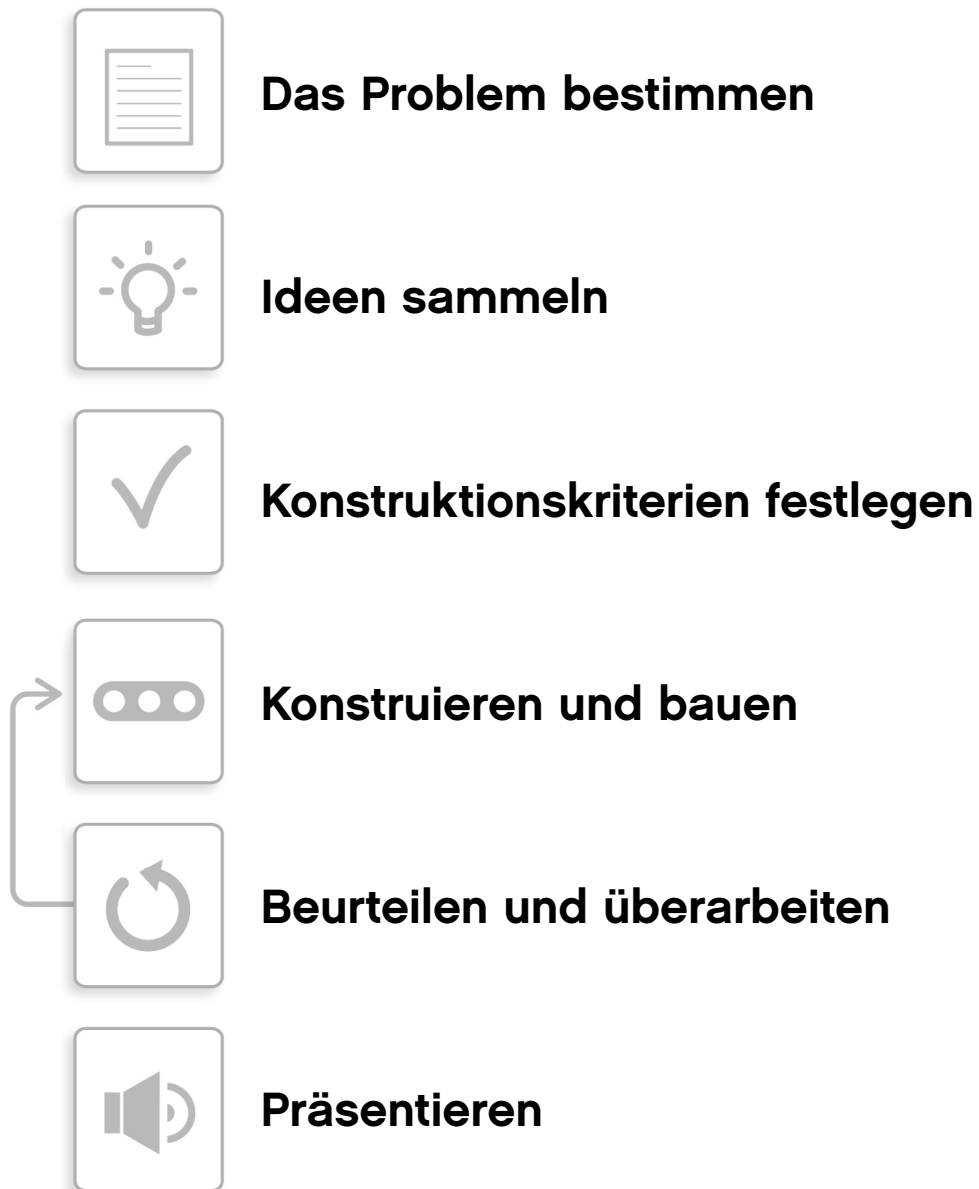
Teilen

Wir freuen uns, wenn Sie die tollen Projekte Ihrer Schülerinnen und Schüler auf den jeweiligen Social-Media-Plattformen unter dem Hashtag **#LEGOMAKER** teilen.

Die Schülerinnen und Schüler können auch selbst ihre eigenen Projekte teilen. Bedingung dafür ist, dass sie älter als 13 Jahre sind und dies den Schulregeln bzw. Ihren Vorgaben zum Arbeiten mit MAKER entspricht.



Der (Konstruktions-)Prozess mit LEGO® Education MAKER





Unterrichtseinheit – Baut ein Accessoire für mobile Geräte

Lernziele

In dieser Lerneinheit werden die Schülerinnen und Schüler

- ein eindeutiges Konstruktionsziel festlegen,
- ihre Fähigkeit verbessern, Vorgehensweisen zu wiederholen und Konstruktionslösungen zu überarbeiten,
- ihre Kommunikations- und Problemlösefähigkeiten weiterentwickeln.

Dauer

2 x 45 Minuten (90 Min.)

Vorbereitung

Die Schülerinnen und Schüler sollten jeweils ein eigenes MAKER-Arbeitsblatt zum Aufzeichnen ihrer Vorgehensweise haben. Zudem benötigen sie das Set „LEGO® Education Naturwissenschaft und Technik“ (es wird ein Set pro Zweiergruppe empfohlen). Für diese MAKER-Aufgabe benötigen Sie ein Smartphone und/oder ein Tablet, um die Modelle zu testen.

Erforderliches Zusatzmaterial (optional)

- Gummibänder
- Dünner Karton
- Kunststoffolie

Vor dem Lernen

Bevor Sie diese MAKER-Aufgabe beginnen, wird empfohlen, die Schülerinnen und Schüler die folgenden Basismodelle bauen zu lassen. Die Anleitung dazu finden Sie in den Sets (9686):

- Einfache Maschinen – Hebel, Rolle und Schraube
- Mechanismen – Zahnrad, Nocke, Sperrklinke und Sperrrad
- Konstruktionen

Sollten Sie allerdings eine explorative Methode mit offenem Ende bevorzugen, können Sie auch mit dieser Aufgabe beginnen. Die Schülerinnen und Schüler können dann die Anleitung aus dem Set nutzen, um selbstständig nach Hilfe zu suchen.

Ablauf

1. Einführung/Diskussion

Teilen Sie die Arbeitsblätter aus und lassen Sie den Schülerinnen und Schülern Zeit, die Aufgabe zu durchdenken. Alternativ können Sie auch den MAKER-Verknüpfungstext als Einführung vorlesen.

2. Das Problem bestimmen

Regen Sie eine Diskussion an, während sich die Schülerinnen und Schüler in der Verknüpfungsphase die Bilder und Fragen zur Lerneinheit ansehen. Achten Sie darauf, dass die Schülerinnen und Schüler das zu lösende Problem auf ihren Arbeitsblättern dokumentieren, nachdem sie sich geeinigt haben.

3. Ideen sammeln

Die Schülerinnen und Schüler sollten zunächst allein für sich arbeiten und etwa drei Minuten lang so viele Ideen wie möglich sammeln, mit denen sie das Problem lösen möchten. Sie können dabei die Steine aus dem LEGO Set verwenden oder ihre Ideen in dem dafür vorgesehenen Feld auf dem Arbeitsblatt aufzeichnen.

Die Kinder können jetzt abwechselnd ihre Ideen in den Gruppen vorstellen. Nachdem alle ihre Ideen vorgestellt haben, muss jede Gruppe die beste Idee bzw. die besten Ideen auswählen, die gebaut werden soll(en). In dieser Phase sollten Sie die Schülerinnen und Schüler dabei unterstützen, Ideen auszuwählen, die tatsächlich umsetzbar sind. Regen Sie die Kinder dazu an, verschiedenste Lösungswege zu verfolgen – nicht alle Gruppen müssen das Gleiche bauen.



Die Schülerinnen und Schüler müssen das Problem bestimmen, bevor sie Ideen sammeln können.



4. Konstruktionskriterien festlegen

Die Schülerinnen und Schüler müssen bis zu drei Konstruktionskriterien auf ihren Arbeitsblättern festlegen. Am Ende dienen diese dazu, die eigene Lösung zu überprüfen und zu beurteilen.

5. Konstruieren und bauen

Die Schülerinnen und Schüler setzen eine ihrer Ideen mithilfe des Sets „LEGO® Education Naturwissenschaft und Technik“ um. Bei Bedarf können sie zusätzlich auch andere Materialien verwenden.

Betonen Sie, dass sie nicht schon von Anfang an die gesamte Lösung kennen müssen. Wenn sie beispielsweise einen Ständer für ein Handy bauen wollen, können sie zunächst überlegen, wie man das Telefon am besten abstützt. Im nächsten Schritt können sie dann überlegen, wie man den Neigungswinkel einstellen könnte.

Erinnern Sie die Kinder während dieser Phase daran, ihre Ideen immer wieder zu testen und zu analysieren und bei Bedarf Verbesserungen vorzunehmen. Wenn Sie möchten, dass die Schülerinnen und Schüler ihre Aufzeichnungen am Ende abgeben, achten Sie darauf, dass sie den gesamten Konstruktionsprozess anhand von Zeichnungen und Fotos ihrer Modelle dokumentieren.

6. Beurteilen und überarbeiten

Die Schülerinnen und Schüler testen und beurteilen ihre Konstruktionen anhand der Kriterien, die sie am Anfang aufgezeichnet haben. Sie können Notizen dazu auf ihren Arbeitsblättern anfertigen.

7. Präsentieren

Geben Sie den Schülerinnen und Schülern Zeit, ihre Ergebnisse allein oder in der Gruppe der ganzen Klasse vorzustellen. Hierfür kann es hilfreich sein, alle Modelle auf einem großen Tisch aufzustellen. Wenn die Zeit zu knapp ist, können auch immer zwei Gruppen gleichzeitig ihre Modelle vorstellen.

8. Selbsteinschätzung

Die Schülerinnen und Schüler nutzen die Bewertungstabelle, um ihre Konstruktionsarbeit anhand der Lernziele zu beurteilen. Es gibt vier Erfolgsstufen: Bronze, Silber, Gold und Platin. Mithilfe der Bewertungstabelle sollen die Schülerinnen und Schüler darüber nachdenken, was sie in Bezug auf die Lernziele gut gemacht haben und wo sie sich noch verbessern könnten. Der Inhalt der Bewertungstabelle bezieht sich auf Lernziele, die einen direkten Bezug zu technischen Fähigkeiten haben.

9. Aufräumen

Planen Sie ausreichend Zeit ein, damit die Schülerinnen und Schüler am Ende der Unterrichtsstunde die Modelle wieder auseinanderbauen und die Elemente in die LEGO Kartons einsortieren können. Dies wird etwa zehn Minuten in Anspruch nehmen.

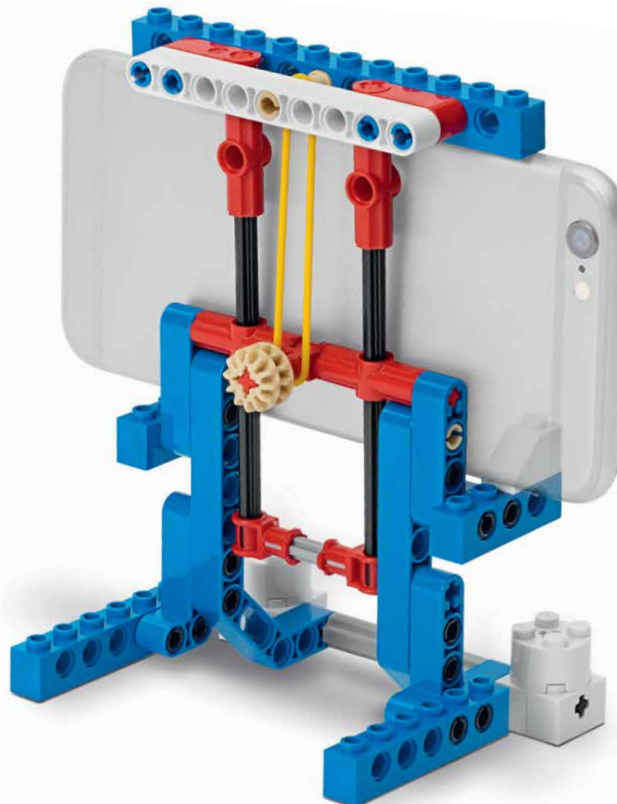
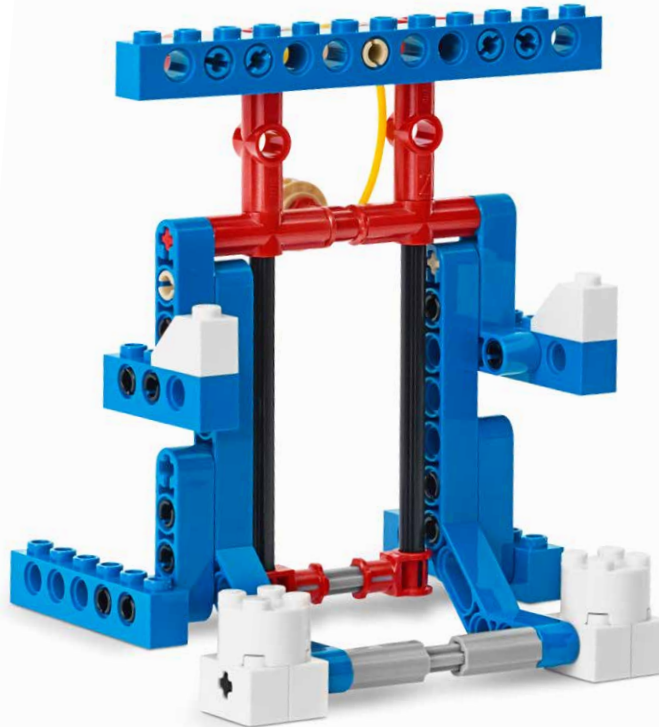
Konstruktionskriterien:
Die Konstruktion muss ...
Die Konstruktion sollte ...
Die Konstruktion könnte ...



Wie gut funktioniert es?
Was passiert, wenn ...?



Lösungsvorschläge als Anregung – Accessoire für mobile Geräte
Hinweis: Wir empfehlen, diese Bilder nicht den Schülerinnen und Schülern zu zeigen.





MAKER-Verknüpfungsphase – Baut ein Accessoire für mobile Geräte

Immer mehr Menschen nutzen täglich verschiedene mobile Geräte. Sie verwenden die Geräte für viele verschiedene Dinge, wie zum Beispiel zum Telefonieren oder um im Internet zu surfen, Spiele zu spielen, Filme anzusehen und Musik zu hören. Das bringt auch einige Probleme mit sich.

Sieh dir die folgenden Bilder an.

- Was siehst du?
- Welche Probleme kannst du erkennen?
- Wodurch werden diese Probleme verursacht?
- Welche neuen Konstruktionen könnte man dafür entwickeln?



Schülerarbeitsblatt – Baut ein Accessoire für mobile Geräte

Name(n): _____

Datum: _____

Das Problem bestimmen

Welche Probleme kannst du auf den Bildern erkennen? Wähle ein Problem aus und erkläre es hier.

Ideen sammeln

Einzelarbeit: Du hast das Problem bereits beschrieben. Nimm dir jetzt 3 Minuten Zeit, um Ideen dazu zu sammeln, wie man dieses Problem lösen könnte. Danach wirst du deine Ideen in der Gruppe vorstellen.

Gruppenarbeit: Stelle deine Ideen zum Lösen des Problems vor. Diskutiert dann gemeinsam darüber.

Es ist sehr wichtig, dass du deine Arbeit beim Konstruieren aufzeichnest. Fertige so viele Zeichnungen, Fotos und Notizen an wie möglich.



Verwendet die LEGO® Steine und Zeichnungen, um eure Ideen weiter zu erforschen.



Manchmal sind die einfachsten Ideen die besten.



Konstruktionskriterien festlegen

Ihr habt jetzt viele Ideen zusammengetragen. Nun müsst ihr entscheiden, welche ihr bauen wollt.

Schreibe auf Grundlage der Ideen, die ihr gemeinsam besprochen habt, zwei oder drei genaue Konstruktionskriterien auf, die euer Modell erfüllen muss.

1. _____
2. _____
3. _____

Konstruieren und bauen

Jetzt ist es Zeit, die Modelle zu bauen. Verwendet die Elemente aus dem LEGO® Set, um eure Lösung umzusetzen. Testet und analysiert eure Konstruktion immer wieder und zeichnet alle Verbesserungen auf, die ihr vornehmt.

Beurteilen und überarbeiten

Konntet ihr das Problem lösen, das ihr am Anfang der Stunde bestimmt habt? Schaut euch eure Konstruktionskriterien noch einmal an.

Wie gut funktioniert eure Lösung? Schreibe hier drei Möglichkeiten auf, wie man eure Konstruktion noch weiter verbessern könnte.

1. _____
2. _____
3. _____

Präsentieren

Fertige zum Schluss eine Zeichnung oder ein Foto von eurem Modell an. Markiere und benenne die drei wichtigsten Teile und erkläre, wie sie funktionieren. Jetzt bist du bereit, eure Lösung der Klasse zu präsentieren.

Selbsteinschätzung

ZIELE	 BRONZE	 SILBER	 GOLD	 PLATIN
MAKER-Aufgabe: _____ _____ Lösungen konstruieren	• Wir haben erfolgreich ein Modell gebaut und getestet, das auf einem Konstruktionskriterium und einer Konstruktionsidee basiert. ☐	• Wir haben erfolgreich zwei Konstruktionskriterien und -ideen genutzt, um das Problem zu lösen. ☐	• Wir haben alle Anforderungen für Silber erfüllt. Außerdem haben wir unsere Idee durch Testen, Überarbeiten und erneutes Testen verbessert. ☐	• Wir haben alle Anforderungen für Gold erfüllt. Außerdem haben wir alle drei Konstruktionskriterien erfüllt. ☐

Gut gemacht! Was wirst du als Nächstes bauen?

Konstruktionskriterien:
 Die Konstruktion muss ...
 Die Konstruktion sollte ...
 Die Konstruktion könnte ...



Ihr könnt auch andere Materialien aus eurem Klassenzimmer verwenden.



Drucke deine Fotos aus und befestige alle Dokumente deines Projekts auf einem Blatt Bastelkarton.





Unterrichtseinheit – Tragbare Geräte

Lernziele

In dieser Lerneinheit werden die Schülerinnen und Schüler

- ein eindeutiges Konstruktionsziel festlegen,
- ihre Fähigkeit verbessern, Vorgehensweisen zu wiederholen und Konstruktionslösungen zu überarbeiten,
- ihre Kommunikations- und Problemlösefähigkeiten weiterentwickeln.

Dauer

2 x 45 Minuten (90 Min.)

Vorbereitung

Die Schülerinnen und Schüler sollten jeweils ein eigenes MAKER-Arbeitsblatt zum Aufzeichnen ihrer Vorgehensweise haben. Zudem benötigen sie das Set „LEGO® Education Naturwissenschaft und Technik“ (es wird ein Set pro Zweiergruppe empfohlen).

Erforderliches Zusatzmaterial (optional)

- Bastelkarton
- Kunststoffolie
- Moosgummi-Blatt

Ablauf

1. Einführung/Diskussion

Teilen Sie die Arbeitsblätter aus und lassen Sie den Schülerinnen und Schülern Zeit, die Aufgabe zu durchdenken. Alternativ können Sie auch den MAKER-Verknüpfungstext als Einführung vorlesen.

2. Das Problem bestimmen

Regen Sie bei Bedarf eine Diskussion an, während sich die Schülerinnen und Schüler in der Verknüpfungsphase die Bilder und Fragen zur Lerneinheit ansehen. Achten Sie darauf, dass die Schülerinnen und Schüler das zu lösende Problem auf ihren Arbeitsblättern dokumentieren, nachdem sie sich geeinigt haben.

3. Ideen sammeln

Die Schülerinnen und Schüler sollten zunächst allein für sich arbeiten und etwa drei Minuten lang so viele Ideen wie möglich sammeln, mit denen sie das ausgewählte Problem lösen möchten. Sie können dabei die Steine aus dem Set verwenden oder ihre Ideen in dem dafür vorgesehenen Feld auf dem Arbeitsblatt aufzeichnen.

Die Kinder können jetzt abwechselnd ihre Ideen in den Gruppen vorstellen. Nachdem alle ihre Ideen vorgestellt haben, muss jede Gruppe die beste Idee bzw. die besten Ideen auswählen, die gebaut werden soll(en). In dieser Phase sollten Sie die Schülerinnen und Schüler dabei unterstützen, Ideen auszuwählen, die tatsächlich umsetzbar sind. Regen Sie die Kinder dazu an, verschiedenste Lösungswege zu verfolgen – nicht alle Gruppen müssen das Gleiche bauen.

4. Konstruktionskriterien festlegen

Die Schülerinnen und Schüler müssen bis zu drei Konstruktionskriterien auf ihren Arbeitsblättern festlegen. Am Ende dienen diese dazu, die eigene Lösung zu überprüfen und zu beurteilen.



Die Schülerinnen und Schüler müssen das Problem bestimmen, bevor sie Ideen sammeln können.



Konstruktionskriterien:
Die Konstruktion muss ...
Die Konstruktion sollte ...
Die Konstruktion könnte ...



5. Konstruieren und bauen

Die Schülerinnen und Schüler setzen eine ihrer Ideen mithilfe des Sets „LEGO® Education Naturwissenschaft und Technik“ um. Bei Bedarf können sie zusätzlich auch andere Materialien verwenden.

Betonen Sie, dass sie nicht schon von Anfang an die gesamte Lösung kennen müssen. Wenn sie beispielsweise eine Brille bauen, können sie mit der Form der Brille und dem Sitz auf der Nase beginnen. Danach können sie über die Bügel und den Sitz auf den Ohren nachdenken.

Erinnern Sie die Kinder während dieser Phase daran, ihre Ideen immer wieder zu testen und zu analysieren und bei Bedarf Verbesserungen vorzunehmen. Wenn Sie möchten, dass die Schülerinnen und Schüler ihre Aufzeichnungen am Ende abgeben, achten Sie darauf, dass sie den gesamten Konstruktionsprozess anhand von Zeichnungen und Fotos ihrer Modelle dokumentieren.

6. Beurteilen und überarbeiten

Die Schülerinnen und Schüler testen und beurteilen ihre Konstruktionen anhand der Kriterien, die sie am Anfang aufgezeichnet haben. Sie können Notizen dazu auf ihren Arbeitsblättern anfertigen.

7. Präsentieren

Geben Sie den Schülerinnen und Schülern Zeit, ihre Ergebnisse allein oder in der Gruppe der ganzen Klasse vorzustellen. Hierfür kann es hilfreich sein, alle Modelle auf einem großen Tisch aufzustellen. Wenn die Zeit zu knapp ist, können auch immer zwei Gruppen gleichzeitig ihre Modelle vorstellen.

8. Selbsteinschätzung

Die Schülerinnen und Schüler nutzen die Bewertungstabelle, um ihre Konstruktionsarbeit anhand der Lernziele zu beurteilen. Es gibt vier Erfolgsstufen: Bronze, Silber, Gold und Platin. Mithilfe der Bewertungstabelle sollen die Schülerinnen und Schüler darüber nachdenken, was sie in Bezug auf die Lernziele gut gemacht haben und wo sie sich noch verbessern könnten. Der Inhalt der Bewertungstabelle bezieht sich auf Lernziele, die einen direkten Bezug zu technischen Fähigkeiten haben.

9. Aufräumen

Planen Sie ausreichend Zeit ein, damit die Schülerinnen und Schüler am Ende der Unterrichtsstunde die Modelle wieder auseinanderbauen und die Elemente in die LEGO Kartons einsortieren können. Dies wird etwa zehn Minuten in Anspruch nehmen.

Wie gut funktioniert es?
Was passiert, wenn ...?



Lösungsvorschläge als Anregung – Tragbare Geräte

Hinweis: Wir empfehlen, diese Bilder nicht den Schülerinnen und Schülern zu zeigen.





MAKER-Verknüpfungsphase – Baut ein tragbares Gerät

Geräte, die man am Körper tragen kann, werden immer beliebter. Beispiele für tragbare Geräte sind Fitnesstracker, gedanken- und gestengesteuerte Geräte, implantierte Geräte, VR-Brillen zum Erkunden der sogenannten erweiterten Realität oder Smartwatches, mit denen man sogar im Supermarkt bezahlen oder auf dem Flughafen die Bordkarte vorzeigen kann. Das sind nur einige der vielen Produkte, die es bereits gibt.

Sieh dir die folgenden Bilder an.

- Was siehst du?
- Welche Probleme kannst du erkennen?
- Wodurch werden diese Probleme verursacht?
- Welche neuen Konstruktionen könnte man dafür entwickeln?



Schülerarbeitsblatt – Baut ein tragbares Gerät

Name(n): _____

Datum: _____

Das Problem bestimmen

Welche Probleme kannst du auf den Bildern erkennen? Wähle ein Problem aus und erkläre es hier.

Ideen sammeln

Einzelarbeit: Du hast das Problem bereits beschrieben. Nimm dir jetzt 3 Minuten Zeit, um Ideen dazu zu sammeln, wie man dieses Problem lösen könnte. Danach wirst du deine Ideen in der Gruppe vorstellen.

Gruppenarbeit: Stelle deine Ideen zum Lösen des Problems vor. Diskutiert dann gemeinsam darüber.

Es ist sehr wichtig, dass du deine Arbeit beim Konstruieren aufzeichnest. Fertige so viele Zeichnungen, Fotos und Notizen an wie möglich.



Verwendet die LEGO® Steine und Zeichnungen, um eure Ideen weiter zu erforschen.



Manchmal sind die einfachsten Ideen die besten.



Konstruktionskriterien festlegen

Ihr habt jetzt viele Ideen zusammengetragen. Nun müsst ihr entscheiden, welche ihr bauen wollt.

Schreibe auf Grundlage der Ideen, die ihr gemeinsam besprochen habt, zwei oder drei genaue Konstruktionskriterien auf, die euer Modell erfüllen muss.

1. _____
2. _____
3. _____

Konstruieren und bauen

Jetzt ist es Zeit, die Modelle zu bauen. Verwendet die Elemente aus dem LEGO® Set, um eure Lösung umzusetzen. Testet und analysiert eure Konstruktion immer wieder und zeichnet alle Verbesserungen auf, die ihr vornehmt.

Beurteilen und überarbeiten

Konntet ihr das Problem lösen, das ihr am Anfang der Stunde bestimmt habt? Schaut euch eure Konstruktionskriterien noch einmal an.

Wie gut funktioniert eure Lösung? Schreibe hier drei Möglichkeiten auf, wie man eure Konstruktion noch weiter verbessern könnte.

1. _____
2. _____
3. _____

Präsentieren

Fertige zum Schluss eine Zeichnung oder ein Foto von eurem Modell an. Markiere und benenne die drei wichtigsten Teile und erkläre, wie sie funktionieren. Jetzt bist du bereit, eure Lösung der Klasse zu präsentieren.

Selbsteinschätzung

ZIELE	 BRONZE	 SILBER	 GOLD	 PLATIN
MAKER-Aufgabe: _____ _____ Probleme bestimmen	• Wir haben das Konstruktionsproblem verstanden. ☐	• Wir haben ein Konstruktionsproblem bestimmt. Außerdem haben wir eine Lösung gebaut, die auf einem Konstruktionskriterium und einer Konstruktionsidee basiert. ☐	• Wir haben alle Anforderungen für Silber erfüllt. Darüber hinaus basiert unsere Lösung auf zwei Konstruktionskriterien und -ideen. ☐	• Wir haben alle Anforderungen für Gold erfüllt. Darüber hinaus basiert unsere effektive Lösung auf drei Konstruktionskriterien und -ideen. ☐

Gut gemacht! Was wirst du als nächstes bauen?

Konstruktionskriterien:
 Die Konstruktion muss ...
 Die Konstruktion sollte ...
 Die Konstruktion könnte ...



Ihr könnt auch andere Materialien aus eurem Klassenzimmer verwenden.



Drucke deine Fotos aus und befestige alle Dokumente deines Projekts auf einem Blatt Bastelkarton.





Unterrichtseinheit – Sich wiederholende Muster

Lernziele

In dieser Lerneinheit werden die Schülerinnen und Schüler

- ein eindeutiges Konstruktionsziel festlegen,
- ihre Fähigkeit verbessern, Vorgehensweisen zu wiederholen und Konstruktionslösungen zu überarbeiten,
- ihre Kommunikations- und Problemlösefähigkeiten weiterentwickeln.

Dauer

2 x 45 Minuten (90 Min.)

Vorbereitung

Die Schülerinnen und Schüler sollten jeweils ein eigenes MAKER-Arbeitsblatt zum Aufzeichnen ihrer Vorgehensweise haben. Zudem benötigen sie das Set „LEGO® Education Naturwissenschaft und Technik“ (es wird ein Set pro Zweiergruppe empfohlen).

Erforderliches Zusatzmaterial (optional)

- Gummibänder
- Papier (A4 und A3)
- Farbige Filzstifte oder Buntstifte

Ablauf

1. Einführung/Diskussion

Teilen Sie die Arbeitsblätter aus und lassen Sie den Schülerinnen und Schülern Zeit, die Aufgabe zu durchdenken. Alternativ können Sie auch den MAKER-Verknüpfungstext als Einführung vorlesen.

2. Das Problem bestimmen

Regen Sie eine Diskussion an, während sich die Schülerinnen und Schüler in der Verknüpfungsphase die Bilder und Fragen zur Lerneinheit ansehen. Achten Sie darauf, dass die Schülerinnen und Schüler das zu lösende Problem auf ihren Arbeitsblättern dokumentieren, nachdem sie sich geeinigt haben.

3. Ideen sammeln

Die Schülerinnen und Schüler sollten zunächst allein für sich arbeiten und etwa drei Minuten lang so viele Ideen wie möglich sammeln, mit denen sie das Problem lösen möchten. Sie können dabei die Steine aus dem Set verwenden oder ihre Ideen in dem dafür vorgesehenen Feld auf dem Arbeitsblatt aufzeichnen.

Die Kinder können jetzt abwechselnd ihre Ideen in den Gruppen vorstellen. Nachdem alle ihre Ideen vorgestellt haben, muss jede Gruppe die beste Idee bzw. die besten Ideen auswählen, die gebaut werden soll(en). In dieser Phase sollten Sie die Schülerinnen und Schüler dabei unterstützen, Ideen auszuwählen, die tatsächlich umsetzbar sind. Regen Sie die Kinder dazu an, verschiedenste Lösungswege zu verfolgen – nicht alle Gruppen müssen das Gleiche bauen.

4. Konstruktionskriterien festlegen

Die Schülerinnen und Schüler müssen bis zu drei Konstruktionskriterien auf ihren Arbeitsblättern festlegen. Am Ende dienen diese dazu, die eigene Lösung zu überprüfen und zu beurteilen.



Die Schülerinnen und Schüler müssen das Problem bestimmen, bevor sie Ideen sammeln können.



Konstruktionskriterien:
Die Konstruktion muss ...
Die Konstruktion sollte ...
Die Konstruktion könnte ...



5. Konstruieren und bauen

Die Schülerinnen und Schüler setzen eine ihrer Ideen mithilfe des Sets „LEGO® Education Naturwissenschaft und Technik“ um. Bei Bedarf können sie zusätzlich auch andere Materialien verwenden.

Betonen Sie, dass sie nicht schon von Anfang an die gesamte Lösung kennen müssen. Wenn sie beispielsweise ein motorisiertes Gerät bauen wollen, können sie zuerst erforschen, wie man einfache Kreise zeichnet, und anschließend komplexere Muster in Betracht ziehen.

Erinnern Sie die Kinder während dieser Phase daran, ihre Ideen immer wieder zu testen und zu analysieren und bei Bedarf Verbesserungen vorzunehmen. Wenn Sie möchten, dass die Schülerinnen und Schüler ihre Aufzeichnungen am Ende abgeben, achten Sie darauf, dass sie den gesamten Konstruktionsprozess anhand von Zeichnungen und Fotos ihrer Modelle dokumentieren.

6. Beurteilen und überarbeiten

Die Schülerinnen und Schüler testen und beurteilen ihre Konstruktionen anhand der Kriterien, die sie am Anfang aufgezeichnet haben. Sie können Notizen dazu auf ihren Arbeitsblättern anfertigen.

7. Präsentieren

Geben Sie den Schülerinnen und Schülern Zeit, ihre Ergebnisse allein oder in der Gruppe der ganzen Klasse vorzustellen. Hierfür kann es hilfreich sein, alle Modelle auf einem großen Tisch aufzustellen. Wenn die Zeit zu knapp ist, können auch immer zwei Gruppen gleichzeitig ihre Modelle vorstellen.

8. Selbsteinschätzung

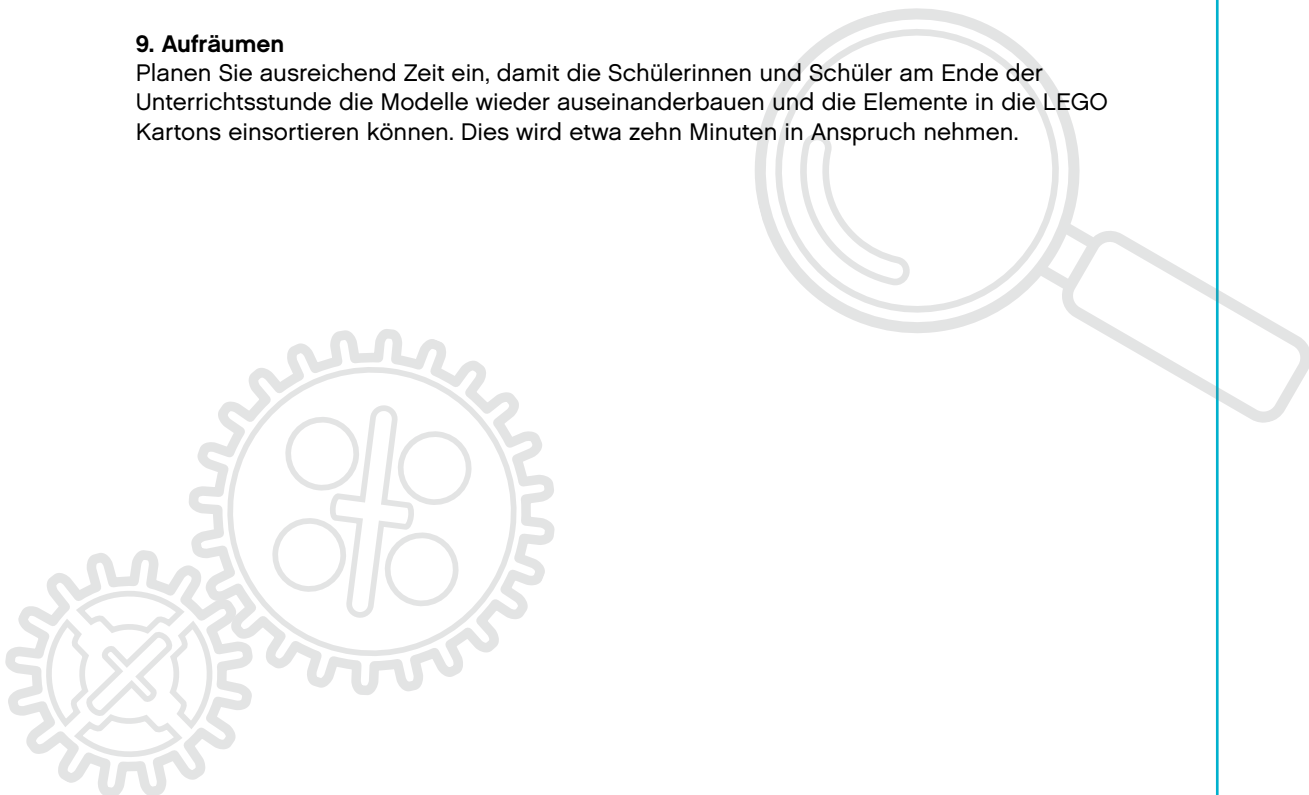
Die Schülerinnen und Schüler nutzen die Bewertungstabelle, um ihre Konstruktionsarbeit anhand der Lernziele zu beurteilen. Es gibt vier Erfolgsstufen: Bronze, Silber, Gold und Platin. Mithilfe der Bewertungstabelle sollen die Schülerinnen und Schüler darüber nachdenken, was sie in Bezug auf die Lernziele gut gemacht haben und wo sie sich noch verbessern könnten. Der Inhalt der Bewertungstabelle bezieht sich auf Lernziele, die einen direkten Bezug zu technischen Fähigkeiten haben.

9. Aufräumen

Planen Sie ausreichend Zeit ein, damit die Schülerinnen und Schüler am Ende der Unterrichtsstunde die Modelle wieder auseinanderbauen und die Elemente in die LEGO Kartons einsortieren können. Dies wird etwa zehn Minuten in Anspruch nehmen.

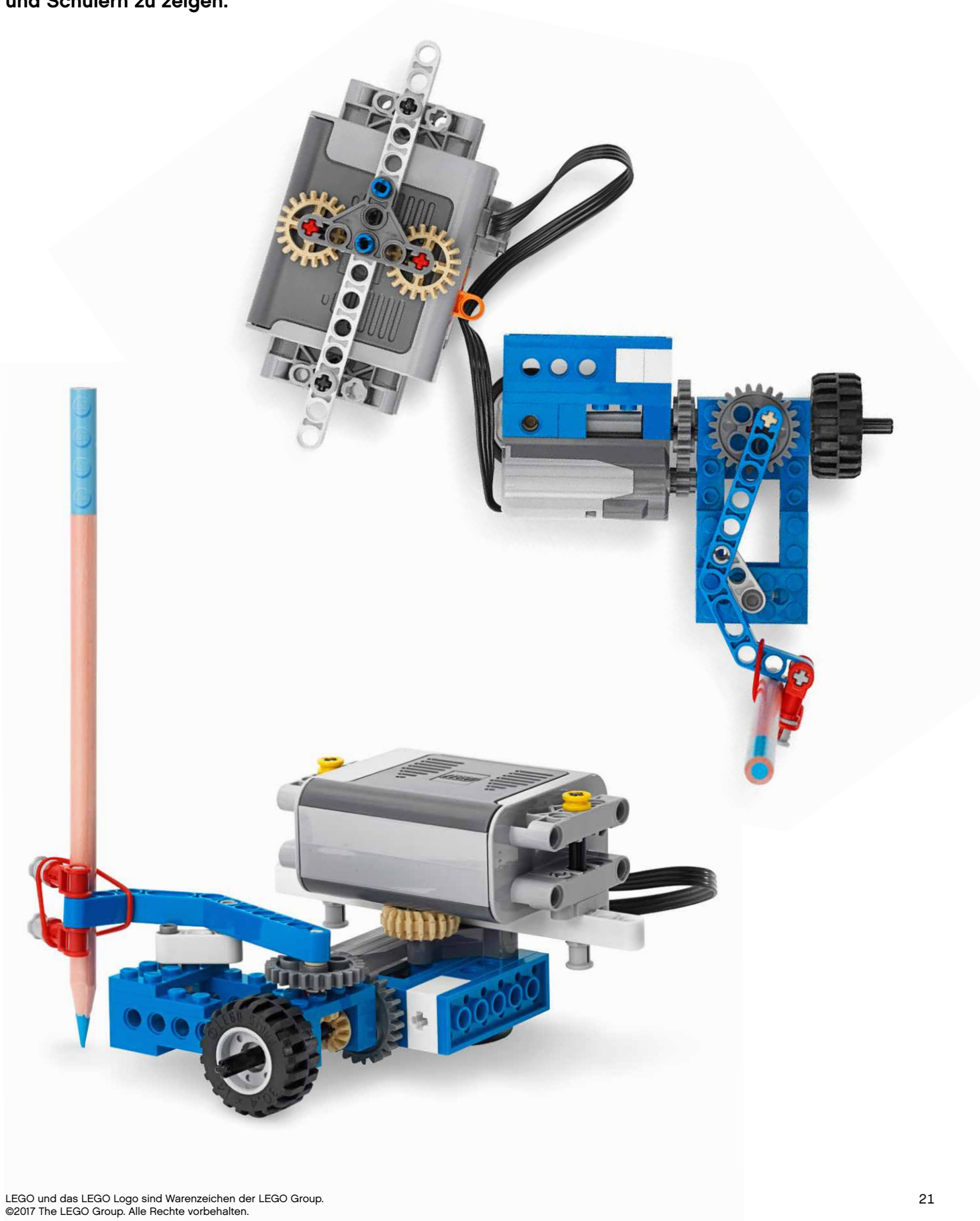


Wie gut funktioniert es?
Was passiert, wenn ...?



Lösungsvorschläge als Anregung – Sich wiederholende Muster

Hinweis: Wir empfehlen, diese Bilder nicht den Schülerinnen und Schülern zu zeigen.



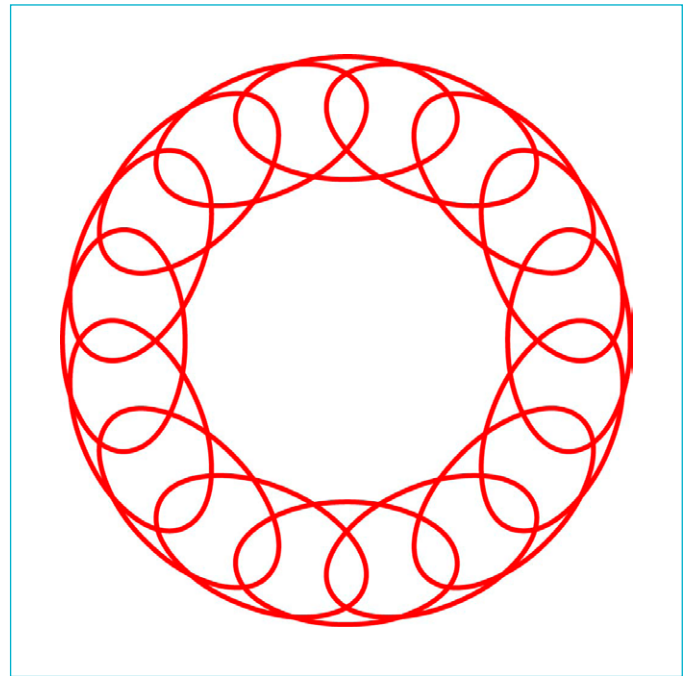
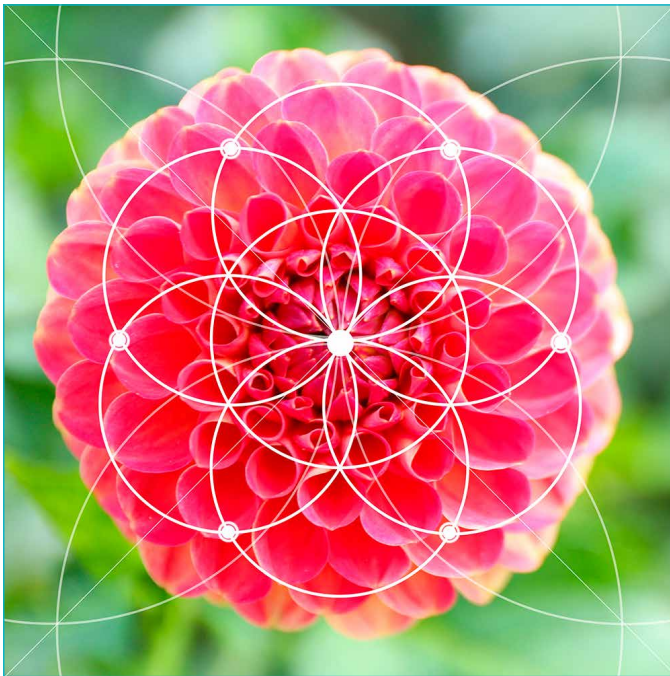


MAKER-Verknüpfungsphase – Baut ein Gerät, das ein sich wiederholendes Muster erstellt

Unsere Welt ist voller symmetrischer und mathematischer Formen. Viele Künstler und Designer lassen sich davon inspirieren.

Sieh dir die folgenden Bilder an.

- Was siehst du?
- Welche Muster kannst du erkennen?
- Wie sind diese Muster entstanden?
- Welche neuen Konstruktionen könnte man dafür entwickeln?



Schülerarbeitsblatt – Baut ein Gerät, das ein sich wiederholendes Muster erstellt

Name(n): _____

Datum: _____

Das Problem bestimmen

Welche Probleme kannst du auf den Bildern erkennen? Wähle ein Problem aus und erkläre es hier.

Ideen sammeln

Einzelarbeit: Du hast das Problem bereits beschrieben. Nimm dir jetzt 3 Minuten Zeit, um Ideen dazu zu sammeln, wie man dieses Problem lösen könnte. Danach wirst du deine Ideen in der Gruppe vorstellen.

Gruppenarbeit: Stelle deine Ideen zum Lösen des Problems vor. Diskutiert dann gemeinsam darüber.

Es ist sehr wichtig, dass du deine Arbeit beim Konstruieren aufzeichnest. Fertige so viele Zeichnungen, Fotos und Notizen an wie möglich.



Verwendet die LEGO® Steine und Zeichnungen, um eure Ideen weiter zu erforschen.



Manchmal sind die einfachsten Ideen die besten.



Konstruktionskriterien festlegen

Ihr habt jetzt viele Ideen zusammengetragen. Nun müsst ihr entscheiden, welche ihr bauen wollt.

Schreibe auf Grundlage der Ideen, die ihr gemeinsam besprochen habt, zwei oder drei genaue Konstruktionskriterien auf, die euer Modell erfüllen muss.

1. _____
2. _____
3. _____

Konstruieren und bauen

Jetzt ist es Zeit, die Modelle zu bauen. Verwendet die Elemente aus dem LEGO® Set, um eure Lösung umzusetzen. Testet und analysiert eure Konstruktion immer wieder und zeichnet alle Verbesserungen auf, die ihr vornehmt.

Beurteilen und überarbeiten

Konntet ihr das Problem lösen, das ihr am Anfang der Stunde bestimmt habt? Schaut euch eure Konstruktionskriterien noch einmal an.

Wie gut funktioniert eure Lösung? Schreibe hier drei Möglichkeiten auf, wie man eure Konstruktion noch weiter verbessern könnte.

1. _____
2. _____
3. _____

Präsentieren

Fertige zum Schluss eine Zeichnung oder ein Foto von eurem Modell an. Markiere und benenne die drei wichtigsten Teile und erkläre, wie sie funktionieren. Jetzt bist du bereit, eure Lösung der Klasse zu präsentieren.

Selbsteinschätzung

ZIELE	 BRONZE	 SILBER	 GOLD	 PLATIN
MAKER-Aufgabe: _____ _____ Informationen zusammentragen, beurteilen und kommunizieren	• Wir haben die Teile unserer Konstruktion gezeichnet und markiert. ☐	• Wir haben alle Anforderungen für Bronze erfüllt. Außerdem haben wir die zentralen Bauteile benannt, die zum Zeichnen des Musters wichtig sind. ☐	• Wir haben alle Anforderungen an Silber erfüllt. Außerdem haben wir ein Diagramm hinzugefügt, das unser Muster zeigt. ☐	• Wir haben alle Anforderungen für Gold erfüllt. Außerdem haben wir mithilfe von Text und einem Diagramm erklärt, wie die neue Konstruktion unser Muster erstellt. ☐

Gut gemacht! Was wirst du als Nächstes bauen?

Konstruktionskriterien:
 Die Konstruktion muss ...
 Die Konstruktion sollte ...
 Die Konstruktion könnte ...



Drucke deine Fotos aus und befestige alle Dokumente deines Projekts auf einem Blatt Bastelkarton.



Zusätzliche MAKER-Aufgaben

Die MAKER-Projekte

Als Einstieg in die MAKER-Projekte dienen die folgenden drei Aufgaben:

- Baut ein Accessoire für mobile Geräte
- Baut ein tragbares Gerät
- Baut ein Gerät, das ein sich wiederholendes Muster erstellt

Wenn du diese drei Aufgaben bereits gelöst hast, kannst du eine der folgenden ausprobieren. Halte dich dabei an den gleichen MAKER-Konstruktionsprozess wie bei den anderen Aufgaben.

1. Baut ein Gerät, das etwas trägt

Jeden Tag müssen viele zerbrechliche Dinge oder auch Personen von einem Ort zum anderen transportiert werden. Dafür verwendet man zum Beispiel Schubkarren, Krankentragen, Skilifte und Seilbahnen.

2. Baut einen tragbaren Spielecontroller

Bei vielen Spielen, die man auf einem Smartphone oder anderen mobile Geräten spielen kann, muss man das Gerät hin- und her bewegen. Für Spiele wie Flugsimulatoren benötigt man andere Steuerungsfunktionen als beispielsweise bei einem Autorennen.

3. Baut ein neues Gerät, das euch im Klassenzimmer hilft

Ihr könnt viele verschiedene neue Produkte oder Geräte konstruieren, die euch im Klassenzimmer helfen. Zum Beispiel: Ein Gerät, mit dem man Stifte aufheben kann, die an einen schwer zugänglichen Ort gefallen sind.

Am Ende dieses Dokuments finden Sie ein allgemeines Schülerarbeitsblatt mit einer Bewertungstabelle für die Selbsteinschätzung, auf dem die Schülerinnen und Schüler ihren Konstruktionsprozess aufzeichnen können.

Schülerarbeitsblatt für dein eigenes MAKER-Projekt

Name(n): _____

Datum: _____

Das Problem bestimmen

Welche Probleme kannst du auf den Bildern erkennen? Wähle ein Problem aus und erkläre es hier.

Ideen sammeln

Einzelarbeit: Du hast das Problem bereits beschrieben. Nimm dir jetzt 3 Minuten Zeit, um Ideen dazu zu sammeln, wie man dieses Problem lösen könnte. Danach wirst du deine Ideen in der Gruppe vorstellen.

Gruppenarbeit: Stelle deine Ideen zum Lösen des Problems vor. Diskutiert dann gemeinsam darüber.

Es ist sehr wichtig, dass du deine Arbeit beim Konstruieren aufzeichnest. Fertige so viele Zeichnungen, Fotos und Notizen an wie möglich.



Verwendet die LEGO® Steine und Zeichnungen, um eure Ideen weiter zu erforschen.



Manchmal sind die einfachsten Ideen die besten.



Konstruktionskriterien festlegen

Ihr habt jetzt viele Ideen zusammengetragen. Nun müsst ihr entscheiden, welche ihr bauen wollt.

Schreibe auf Grundlage der Ideen, die ihr gemeinsam besprochen habt, zwei oder drei genaue Konstruktionskriterien auf, die euer Modell erfüllen muss.

1. _____
2. _____
3. _____

Konstruieren und bauen

Jetzt ist es Zeit, die Modelle zu bauen. Verwendet die Elemente aus dem LEGO® Set, um eure Lösung umzusetzen. Testet und analysiert eure Konstruktion immer wieder und zeichnet alle Verbesserungen auf, die ihr vornehmt.

Beurteilen und überarbeiten

Konntet ihr das Problem lösen, das ihr am Anfang der Stunde bestimmt habt? Schaut euch eure Konstruktionskriterien noch einmal an.

Wie gut funktioniert eure Lösung? Schreibe hier drei Möglichkeiten auf, wie man eure Konstruktion noch weiter verbessern könnte.

1. _____
2. _____
3. _____

Präsentieren

Fertige zum Schluss eine Zeichnung oder ein Foto von eurem Modell an. Markiere und benenne die drei wichtigsten Teile und erkläre, wie sie funktionieren. Jetzt bist du bereit, eure Lösung der Klasse zu präsentieren.

Selbsteinschätzung

ZIELE	 BRONZE	 SILBER	 GOLD	 PLATIN
MAKER-Aufgabe: _____ _____	• Wir haben erfolgreich ein Modell gebaut und getestet, das auf einem Konstruktionskriterium und einer Konstruktionsidee basiert.	• Wir haben erfolgreich zwei Konstruktionskriterien und -ideen genutzt, um das Problem zu lösen.	• Wir haben alle Anforderungen für Silber erfüllt. Außerdem haben wir unsere Idee durch Testen, Überarbeiten und erneutes Testen verbessert.	• Wir haben alle Anforderungen für Gold erfüllt. Außerdem haben wir alle drei Konstruktionskriterien erfüllt.
Lösungen konstruieren	☐	☐	☐	☐

Gut gemacht! Was wirst du als Nächstes bauen?

Konstruktionskriterien:
Die Konstruktion muss ...
Die Konstruktion sollte ...
Die Konstruktion könnte ...

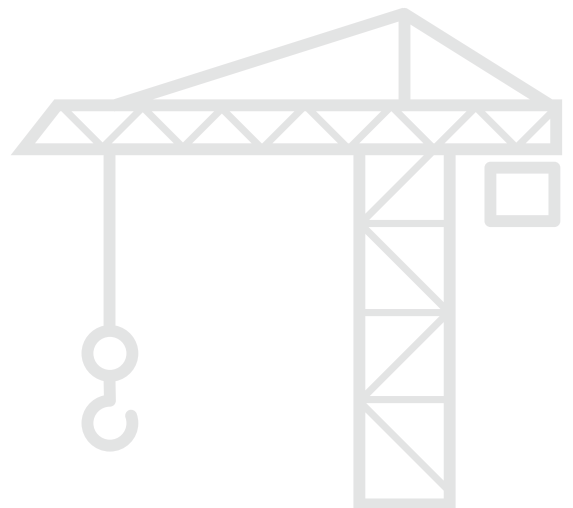


Ihr könnt auch andere Materialien aus eurem Klassenzimmer verwenden.



Drucke deine Fotos aus und befestige alle Dokumente deines Projekts auf einem Blatt Bastelkarton.





LEGO und das LEGO Logo sind Warenzeichen der LEGO Gruppe.
©2017 The LEGO Group. Alle Rechte vorbehalten. 10.05.2017

LEGOeducation.de



education