

1. Einführung in die MAKER-Lerneinheiten



Die LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 MAKER-Aufgaben wurden für Schülerinnen und Schüler der weiterführenden Schulen entwickelt. Die Aufgaben sollen ihr Interesse an Konstruktionen, am Maschinenbau sowie am Programmieren wecken und sie dazu motivieren, eigenständig einfache motorisierte Modelle zu bauen und zu programmieren.

Als Ausgangspunkt jeder Lerneinheit dient die Aufgabenstellung. Die Aufgaben sind offen gestaltet und ermöglichen daher unzählige Lösungswege. So können die Schülerinnen und Schüler verschiedenste kreative Lösungen finden, während sie ihre Modelle konstruieren, bauen, testen und verändern.

Die Aufgabe der Lehrkräfte besteht bei diesen Lerneinheiten im Wesentlichen darin, den Schülerinnen und Schülern die erforderlichen Werkzeuge zur Verfügung zu stellen und ihnen die nötige Freiheit dafür zu geben, die Aufgabe zu durchdenken, ein Problem zu definieren, eine Lösung umzusetzen und diese Lösung vorzustellen.

Sie können gern auch eigene Ideen einbringen, um die Aufgaben speziell an die Bedürfnisse Ihrer Schülerinnen und Schüler anzupassen.

„Die Aufgabe der Lehrkraft liegt darin, die richtigen Bedingungen zum Erfinden zu schaffen, anstatt gebrauchsfertiges Wissen zu liefern.“

– Seymour Papert

Tipps für die Unterrichtsgestaltung

Erforderliches Material

- LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 Set
- Unterrichtsplan
- Schülerarbeitsblatt für jede Aufgabe
- Bilder mit Anregungen für jede Aufgabe
- 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. Stellen Sie sicher, dass alle Schülerinnen und Schüler jeweils ein eigenes Schülerarbeitsblatt zum Aufzeichnen des Konstruktionsprozesses zur Verfügung haben. Alternativ können Sie sie aber auch eine andere Methode zum Aufzeichnen des Prozesses verwenden lassen. Zudem benötigen sie das LEGO MINDSTORMS Education EV3 Set (es wird ein Set pro Zweiergruppe empfohlen).

Der (Konstruktions-)Prozess mit LEGO® Education MAKER



Das Problem bestimmen

Es ist wichtig, dass die Schülerinnen und Schüler direkt zu Beginn das zu lösende Problem bestimmen. Die Bilder für die Verknüpfungsphase sollen die Schülerinnen und Schüler beim Finden einer Lösung unterstützen. Es ist wichtig, dass Sie den Schülerinnen und Schülern in dieser Phase noch keine Beispiellösungen oder fertigen Modelle 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 und experimentieren. Andere hingegen werden lieber Zeichnungen oder Notizen anfertigen. Die Gruppenarbeit ist wichtig. Dennoch sollten die Schülerinnen und Schüler auch genügend Zeit haben, um allein zu arbeiten, bevor sie ihre Ideen in den Gruppen austauschen.



Konstruktionskriterien festlegen

Das Diskutieren über und das Einigen auf die beste Lösung, die gebaut werden soll, kann mit reichlich Verhandlungsaufwand verbunden sein. In Abhängigkeit von den Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler können hierbei verschiedene Verfahrensweisen erforderlich sein. Zum Beispiel:

- Einige Schülerinnen und Schüler können ihre Ideen gut zeichnen.
- Andere könnten einen Teil eines Modells bauen und mit dessen Hilfe beschreiben.
- Wieder andere besitzen vielleicht das Talent, ihre Strategie mündlich 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. Wenn die Lösung fertig ist, müssen sie 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 mit dem LEGO® Set umsetzen. Bei Bedarf können sie auch andere Materialien verwenden. Wenn die Schülerinnen und Schüler Schwierigkeiten damit haben, ermutigen Sie sie dazu, 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 und Experimentieren 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 zu Beginn des Prozesses ist 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 Experiment nicht wie gewünscht funktioniert hat und sie einen Aspekt ihrer Konstruktion verändern müssen.



Beurteilen und verbessern

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 können die Schülerarbeitsblätter in einer Mappe gesammelt und für die Leistungsbewertungen oder die Selbsteinschätzung der Schülerinnen und Schüler genutzt werden.



Konstruktionskriterien:

Die Konstruktion muss ...
Die Konstruktion sollte ...
Die Konstruktion könnte ...



Der (Konstruktions-)Prozess mit LEGO® Education MAKER



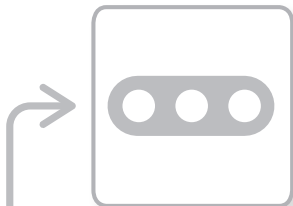
Das Problem bestimmen



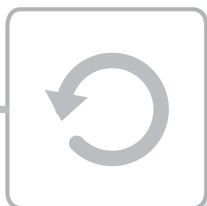
Ideen sammeln



Konstruktionskriterien festlegen



Konstruieren und bauen



Beurteilen und verbessern



Präsentieren

Leistungsbewertung

Wo finde ich die Unterlagen für die Leistungsbewertung?

Auf der nächsten Seite finden Sie einen Bewertungsbogen für die ersten drei Aufgaben.

Welche Lernziele werden beurteilt?

Die Schülerinnen und Schüler nutzen den Selbsteinschätzungsbogen, 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 bereits gut gemacht haben und wo sie sich noch verbessern könnten. Der Inhalt der Bewertungsbögen bezieht sich auf Lernziele, die einen direkten Bezug zu technischen Fähigkeiten haben.

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

DIE EV3-MAKER-Aufgaben

Als Einstieg in den Unterricht mit MAKER dienen die folgenden drei Aufgaben:

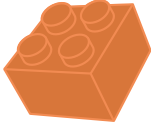
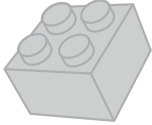


- Klangmaschine
- Sicherheits-Gadget
- Bewegliche Puppen und Figuren

 **#LEGOMAKER**

Selbsteinschätzung

Name(n): _____

Datum: _____

ZIELE	 BRONZE	 SILBER	 GOLD	 PLATIN
MAKER-Aufgabe: Klangmaschine Lösungen konstruieren	<ul style="list-style-type: none"> Wir haben erfolgreich ein Modell gebaut und getestet, das auf einem Konstruktionskriterium und einer Konstruktionsidee basiert. <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> Wir haben erfolgreich zwei Konstruktionskriterien und -ideen genutzt, um das Problem zu lösen. <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> Wir haben alle Anforderungen für Silber erfüllt. Außerdem haben wir unsere Idee durch Testen, Überarbeiten und erneutes Testen verbessert. <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> Wir haben alle Anforderungen für Gold erfüllt. Außerdem haben wir alle drei Konstruktionskriterien erfüllt. <input type="checkbox"/>
MAKER-Aufgabe: Sicherheits-Gadget Probleme bestimmen	<ul style="list-style-type: none"> Wir haben das Konstruktionsproblem verstanden. <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> Wir haben ein Konstruktionsproblem bestimmt. Außerdem haben wir eine Lösung gebaut, die auf einem Konstruktionskriterium und einer Konstruktionsidee basiert. <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> Wir haben alle Anforderungen für Silber erfüllt. Darüber hinaus basiert unsere Lösung auf zwei Konstruktionskriterien und -ideen. <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> Wir haben alle Anforderungen für Gold erfüllt. Darüber hinaus basiert unsere effektive Lösung auf drei Konstruktionskriterien und -ideen. <input type="checkbox"/>
MAKER-Aufgabe: Bewegliche Puppen und Figuren Informationen sammeln, beurteilen und kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> Wir haben die verschiedenen Teile unserer Konstruktion gezeichnet und markiert. <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> Wir haben alle Anforderungen für Bronze erfüllt. Außerdem haben wir die zentralen Bauteile benannt, die entscheidend dafür sind, dass die Konstruktion auch wirklich funktioniert. <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> Wir haben alle Anforderungen für Silber erfüllt. Außerdem haben wir ein Schaubild angefertigt, das zeigt, wie unsere Konstruktion funktioniert. <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> Wir haben alle Anforderungen für Gold erfüllt. Außerdem können wir mit unseren eigenen Worten und mithilfe eines Schaubilds erklären, wie unsere neue Konstruktion funktioniert. <input type="checkbox"/>
Anmerkungen: 				

Gut gemacht! Was wirst du als Nächstes bauen?

Klangmaschine