

Einführung

LEGO® Education ist höchst erfreut, Ihnen das Activity Pack für das Set 9689 Einfache Maschinen präsentieren zu dürfen.

Für wen ist dieses Material bestimmt?

Dieses Material soll Grundschullehrkräften dabei helfen, ihren Klassen die folgenden einfachen Maschinen vorzustellen:

- Zahnräder
- Räder und Achsen
- Hebel
- Rollen

Die LEGO Modelle, die sich aus dem Set 9689 Einfache Maschinen mithilfe der Schülerarbeitsblätter aus diesem Activity Pack für Einfache Maschinen bauen lassen, sind für Schüler der ersten bis dritten Klasse geeignet. Die meisten jüngeren Schüler dieser Altersgruppe werden beim Lesen und Verstehen des Fachwortschatzes und der Übungsbeschreibungen auf den Schülerarbeitsblättern noch Unterstützung und Anregungen benötigen.

Zielsetzung

Im Zusammenspiel mit dem Set 9689 Einfache Maschinen versetzt dieses Activity Pack die Schüler in die Lage, als Nachwuchswissenschaftler und Ingenieure in spe zu arbeiten, und hilft ihnen dabei, die Funktionsweise einfacher und zusammengesetzter Maschinen zu untersuchen und zu verstehen, die sie aus dem Alltag kennen und selbst benutzen. Das Material trägt dazu bei, ein angenehmes, gleichzeitig aber auch herausforderndes Lernumfeld zu schaffen, in dem die Schüler Fähigkeiten wie das kreative Lösen von Problemen, das Kommunizieren von Ideen und das Arbeiten im Team entwickeln können. Die Aktivitäten veranlassen die Schüler zu einer ersten Anwendung wissenschaftlicher Arbeitsmethoden, indem sie Beobachtungen vornehmen, Schlüsse ziehen, Vorhersagen treffen und kritische Überlegungen anstellen.

9689



Was sind einfache Maschinen?

Wir benutzen tagtäglich einfache Maschinen, wenn wir eine Tür schließen, einen Wasserhahn aufdrehen, eine Dose öffnen oder Fahrrad fahren. Einfache Maschinen erleichtern es uns, Arbeit zu verrichten. Eine Schub- oder Zugkraft (ein Kraftaufwand) sorgt dafür, dass etwas (eine Masse oder Last) einen bestimmten Weg (eine Entfernung) zurücklegt.

Einfache Maschinen besitzen nur ein Teil, das die Arbeit verrichtet, und sie bestehen nur aus sehr wenigen oder unter Umständen überhaupt keinen beweglichen Teilen. Ein Hebel ist ein Beispiel für eine solche einfache Maschine. Ein Hebel, bspw. eine Brechstange, kann dazu benutzt werden, eine große Last mit weniger Kraftaufwand zu bewegen, als ohne diese Maschine erforderlich wäre. Die auf den Hebel wirkende Kraft versetzt die Last in Bewegung, aber der hierzu erforderliche Kraftaufwand ist geringer, als wenn der Kraftansatz direkt an der Last erfolgen würde. Folglich ist es mit dem Hebel einfacher, die Arbeit zu verrichten.

Die Begriffe *Last* und *Kraftaufwand* werden verwendet, um die Funktionsweise einfacher Maschinen zu beschreiben.

Die Last ist das Objekt, das bewegt wird, bspw. eine Kiste. Der Kraftaufwand ist die Kraft, die zur Verrichtung der Arbeit erforderlich ist. In der dargestellten Situation bezeichnet der Kraftaufwand die Kraft, die auf die Sackkarre ausgeübt werden muss, um die Last (die Kiste) zu bewegen (oder anzuheben).



Einfache Maschinen bestehen nur aus sehr wenigen Teilen; zusammengesetzte Maschinen bestehen dagegen aus zwei oder mehr einfachen Maschinen. Eine Sackkarre ist ein Beispiel für eine zusammengesetzte Maschine. Sie kombiniert zwei einfache Maschinen. Die Griffe sind Hebel, die beim Heben der Last helfen, und das Rad und die Achse erleichtern das Bewegen der Last. Derselbe Grundsatz kommt auch bei einer Schubkarre zum Tragen.

Maschinen helfen uns bei vielen Dingen, so zum Beispiel beim Heben, Ziehen, Spalten, Befestigen, Schneiden, Tragen, Mischen usw. Alle Maschinen setzen sich aus einfachen Maschinen zusammen. Kompliziertere Maschinen (zusammengesetzte Maschinen) bestehen aus einer Reihe einfacher Maschinen, die zusammenwirken, um uns die Arbeit zu erleichtern. Zahnräder werden mitunter als zusammengesetzte Maschinen eingestuft, doch im vorliegenden Material betrachten wir sie als einfache Maschinen.

Schon gewusst?

Eine Brechstange ist eine einfache Maschine, die als Hebel bezeichnet wird.



Schon gewusst?

Eine Schubkarre ist eine zusammengesetzte Maschine.



Was ist im Set 9689 Einfache Maschinen enthalten?

Das Set beinhaltet vier farbig gekennzeichnete Sätze mit Bauanleitungen für die vier einfachen Maschinen, bestehend jeweils aus Anleitungen für die Basis- und Hauptmodelle, sowie 204 LEGO® Elementen (Bausteinen) einschließlich eines Elementetrenners. Die in diesem Activity Pack beschriebenen Haupt- und Basismodelle lassen sich alle mit den im Set enthaltenen Elementen bauen, allerdings jeweils nur eines zur gleichen Zeit.

Was ist im Activity Pack für Einfache Maschinen enthalten?

Dieses Activity Pack enthält Vorschläge und Materialien für die Unterrichtsgestaltung, die es den Lehrkräften ermöglichen, das Set 9689 Einfache Maschinen effektiv im Unterricht einzusetzen. Das Activity Pack ist in die folgenden Abschnitte gegliedert:

Schwerpunkte der Unterrichtsinhalte:

Dieser Abschnitt verschafft einen klaren Überblick über die Unterrichtsinhalte und Lernziele der einzelnen Aktivitäten. Wählen Sie die für Ihren jeweiligen Lehrplan geeigneten Aktivitäten aus oder stellen Sie sich Ihre individuellen Lehreinheiten zusammen.

Die Abschnitte zu den vier einfachen Maschinen:

Diese Abschnitte enthalten Informationen und Aktivitäten zu den vier einfachen Maschinen: Zahnräder, Räder und Achsen, Hebel und Rollen. Alle vier einfachen Maschinen werden auf dieselbe Weise präsentiert.

- Zunächst wird eine Übersicht über die jeweilige einfache Maschine gegeben. Die Übersicht beginnt mit einer Einleitung und mit Ideen zur Vorstellung des Konzepts und zur Einführung des für diese einfache Maschine relevanten Wortschatzes. Darüber hinaus wird kurz auf die Verwendung der Basismodelle eingegangen.
- Es folgt eine Übersicht über die relevanten Lehrbilder. Bei den Lehrbildern handelt es sich um eine Sammlung von Fotos, Bildern, Zeichnungen und Illustrationen, die für den Unterricht über einfache Maschinen verwendet werden können. Die Lehrbilder sollen es den Schülern erleichtern, die Zusammenhänge zwischen den von ihnen gebauten Modellen und dem wirklichen Leben zu verstehen. Dieser Abschnitt bietet zudem einen Überblick über die Elemente für den Bau der Basis- und Hauptmodelle.
- In jeder Einheit werden dann die Lehrhinweise und Schülerarbeitsblätter (auf die später noch näher eingegangen wird) für die Basismodelle, das dazugehörige Hauptmodell und die Problemlösungsaufgabe vorgestellt.

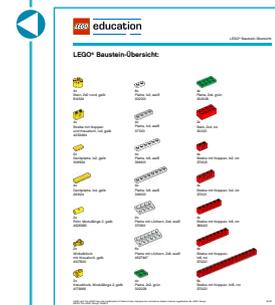
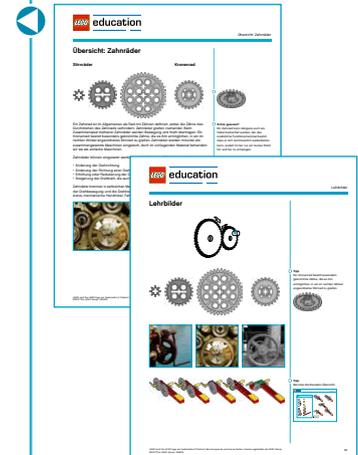
Glossar:

Das Glossar ist als Referenz für Lehrkräfte angelegt. Es erläutert die meisten der im Unterrichtsmaterial verwendeten Begriffe.

LEGO® Baustein-Übersicht:

In der Baustein-Übersicht sind die LEGO Elemente aus dem Set 9689 Einfache Maschinen abgebildet und benannt.

9689



Unterrichtsablauf

Selbstverständlich bleibt es jeder Lehrkraft selbst überlassen, den Unterrichtsablauf auf die jeweilige Klasse und den jeweiligen Bedarf zuzuschneiden. Dennoch möchten wir den folgenden Ablauf empfehlen:

1. Stellen Sie das Konzept der fraglichen einfachen Maschine vor:
 - a) Verwenden Sie die Informationen aus dem entsprechenden Abschnitt in der **Übersicht** (Zahnräder, Räder und Achsen, Hebel oder Rollen).
 - b) Zeigen Sie die passenden **Lehrbilder**.
 - c) Stellen Sie Fragen und diskutieren Sie die Inhalte in der Klasse.
2. Führen Sie den dazugehörigen Wortschatz ein, z. B. indem Sie mit ihm die betreffende einfache Maschine beschreiben. Lassen Sie sich zu diesem Zweck vom empfohlenen Wortschatz im Abschnitt **Übersicht** und/oder im **Glossar** inspirieren.
3. Lassen Sie eines oder alle der Basismodelle bauen und untersuchen.
4. Lassen Sie das Hauptmodell bauen und untersuchen sowie die entsprechende Aufgabe durchführen, NACHDEM die dazugehörigen Basismodelle gebaut und untersucht wurden.
5. Stellen Sie die Problemlösungsaufgabe.

Alternativ hierzu könnten ältere Schüler erst an den Basismodellen arbeiten und dann sofort die Problemlösungsaufgaben in Angriff nehmen. Die Lehrkräfte sollten sich unbedingt gründlich mit dem gesamten Material vertraut machen, bevor sie es im Unterricht einsetzen. Deshalb empfehlen wir den Lehrkräften, die Modelle unter Verwendung der Schülerarbeitsblätter zunächst selbst zu bauen und auszuprobieren.

Allgemeine Anmerkungen zum Material

Beobachtungen und objektive Versuche

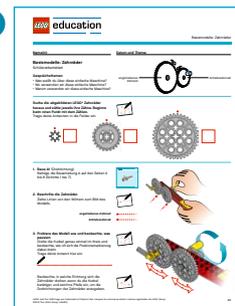
Es ist ganz entscheidend, dass die Schüler ihre Beobachtungen mindestens dreimal machen, da ihre anfänglichen Beobachtungen falsch sein könnten und sich bestätigen müssen. Für einen *objektiven Versuch* sollten mindestens drei Versuchsbeobachtungen durchgeführt werden. Die Schüler sollten dazu angehalten werden, den Versuch oder die Aufgabe so oft wie nötig zu wiederholen, um sicherzustellen, dass sie durchweg zu derselben Antwort kommen. Beachten Sie jedoch, dass auf dem Arbeitsblatt nur Platz für die endgültige Antwort vorhanden ist.

Wissenschaftliche Vorhersagen

Das Treffen wissenschaftlicher Vorhersagen basiert oftmals auf vorherigen Beobachtungen und Erfahrungen. Es ist wichtig, dass die Schüler versuchen, eine Vorhersage zu formulieren, und dann zu kontrollieren, ob ihre Vorhersage eingetroffen ist. Die Hauptmodelle und die dazugehörigen Schülerarbeitsblätter setzen häufig voraus, dass die Schüler bei ihrer Arbeit an den Basismodellen relevante Beobachtungen gemacht haben. Diese Beobachtungen sollten es den Schülern erleichtern, ein vernünftiges Ergebnis vorauszusagen.

Lehrhinweise

Zu jedem Abschnitt mit den vier einfachen Maschinen gibt es Lehrhinweise. Mitunter wird für die Aufgaben und Untersuchungen zusätzliches Material benötigt, welches dann jeweils aufgelistet ist. Die Lehrhinweise geben wichtige Lernziele an, Vorschläge zur Durchführung der einzelnen Aufgaben, aufgabenspezifische Tipps, Fragen und Begriffe sowie Empfehlungen für weitere Untersuchungen. Die Antworten zu den auf den Schülerarbeitsblättern gestellten Fragen sowie die Anmerkungen für die Lehrkraft sind in den Lehrhinweisen in **blauer Kursivschrift** hervorgehoben.



Schülerarbeitsblätter

Die Arbeitsblätter helfen den Schülern das Wissen über einfache Maschinen, das sie beim Konstruieren und im Gespräch erlangt haben, alleine, zu zweit oder in Gruppen anzuwenden. Die Schülerarbeitsblätter dürfen beliebig oft kopiert werden. Die Textmenge auf den Arbeitsblättern zu den Basismodellen ist auf ein Mindestmaß beschränkt, d. h. die Schüler müssen nur Antwortmöglichkeiten ankreuzen, zur Beschriftung von Illustrationen Linien ziehen oder Zahlen eintragen. Auf den Arbeitsblättern zu den Hauptmodellen besteht die Herausforderung für die Schüler darin, ein Ergebnis vorauszusagen. Das Hauptmodell untersuchen sie dann und letztendlich dokumentieren sie ihre Erkenntnisse.

Auf den Arbeitsblättern ist ebenfalls nur ein Mindestmaß an Text enthalten. Nichtsdestotrotz werden ungeübte Leser möglicherweise etwas Hilfe benötigen, um die schriftlichen Arbeitsanweisungen zu verstehen. Die Symbole auf den Arbeitsblättern sollen die Schüler durch die betreffende Aufgabe führen. Diese Symbole geben bspw. an, dass etwas angekreuzt, gezeichnet, eingekreist oder verknüpft werden muss bzw. dass die Schüler eine Zahl eintragen müssen.

Die Problemlösungsaufgabe

Die Problemlösungsaufgabe soll die Schüler dazu anregen, das Wissen anzuwenden, das sie anhand der diversen Basismodelle und/oder mithilfe des Hauptmodells zur betreffenden einfachen Maschine erworben haben. Die Beispiellösung für die Problemlösungsaufgabe dient nur als Orientierungshilfe.

Tipps zur Unterrichtsorganisation

Aufbewahrung der Bauanleitungen

Zur zeitsparenden Unterrichtsgestaltung empfehlen wir die Verwahrung der Bauanleitungen in Mappen, damit sie zu Unterrichtsbeginn griffbereit und sofort verfügbar sind.

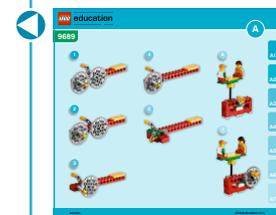
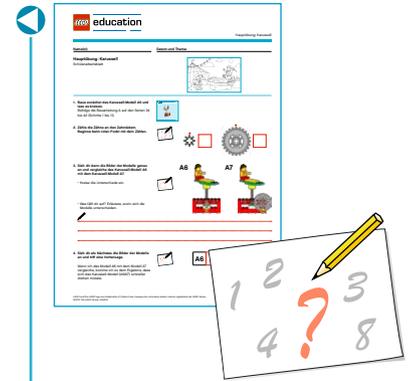
Zeitaufwand

Es gibt viele Möglichkeiten, das Set LEGO® 9689 Einfache Maschinen in Ihrem Klassenzimmer einzusetzen, und auch zahlreiche Optionen für die Gestaltung Ihres Lehrplans. Die Aufgaben können von einzelnen Schülern oder in kleinen Gruppen durchgeführt werden, abhängig davon, wie viele Sets in Ihrer Klasse vorhanden sind.

Für die Einführung der Basismodelle zu einer einfachen Maschine kann eine 45-minütige Unterrichtsstunde veranschlagt werden, sofern die Schüler bereits geübte LEGO Bauer sind. Im Rahmen dieser Stunde lassen sich zwei bis drei Basismodelle bauen, untersuchen und erforschen und die benutzten Elemente wieder aufräumen.

Wenn Sie jedoch auch ein Hauptmodell bauen lassen und entsprechende Aufgaben stellen möchten, benötigen Sie mindestens zwei weitere Unterrichtsstunden, abhängig von der Zeit, die Sie für die Besprechung aufwenden, von den Baukünsten Ihrer Schüler sowie von der Zeit, die Sie zum Experimentieren einräumen. Eine Doppelstunde bietet sich an, um einen Großteil der (optionalen) zusätzlichen Ideen gründlich erforschen, bauen und untersuchen zu können, die in die Hauptaufgabe integriert sind. Das gilt insbesondere dann, wenn die Schüler selbst kreativ werden sollen und eigene kreative Variationen entwerfen dürfen.

Die Problemlösungsaufgaben sollten im Rahmen von zwei aufeinanderfolgenden Unterrichtsstunden von den Schülern bewältigt werden können.



Tipps

Wir empfehlen, dass jeweils zwei Schüler zusammenarbeiten und sich ein Set teilen.

Das 4-Phasen-Konzept von LEGO® Education

Die Arbeit an den Hauptmodellen orientiert sich bei allen vier Themen an dem in vier Phasen gegliederten Lernkonzept von LEGO® Education: Themaeinführung, Aufbau, Beobachtung und Ausbau. Dieser Unterrichtsaufbau gestattet es Ihren Schülern, die Aufgaben der Reihe nach zu bewältigen.

Themaeinführung

Die Themaeinführung erfolgt in Form einer Geschichte mit den beiden Figuren Sam und Sally. Im Rahmen dieser Geschichte begeben sich Sam und Sally in eine realitätsnahe Umgebung, in der ein den meisten Schülern bekanntes Objekt aus dem Alltag mit der betreffenden einfachen Maschine in Verbindung gebracht wird. Dieses Objekt aus der echten Welt ist den LEGO Modellen sehr ähnlich, die die Schüler dann untersuchen und bauen werden. Die Themaeinführung erfolgt in einer für Kinder verständlicheren Sprache und sollte von Ihnen laut vorgelesen werden.

Aufbau

Unter Verwendung der Bauanleitungen bauen die Schüler Modelle, die die Konzepte der jeweils besprochenen einfachen Maschine abdecken. Zur Durchführung der Versuche und um sicherzustellen, dass jedes Modell wie vorgesehen funktioniert, werden Tipps gegeben.

Beobachtung

In dieser Phase untersuchen die Schüler die gebauten Modelle. Bei diesen Untersuchungen lernen die Schüler, die Ergebnisse der durchgeführten Versuche zu beobachten und zu vergleichen und ihre Beobachtungen vorzutragen. Die Schüler werden dazu angeregt, die Ergebnisse ihrer Untersuchungen zu beschreiben. Die enthaltenen Fragen zielen darauf ab, die Erfahrungen weiter zu vertiefen und die Ergebnisse der Untersuchungen noch besser zu verstehen. Diese Phase bietet Ihnen die Gelegenheit, mit der Bewertung der Lernergebnisse und des Lernfortschritts der einzelnen Schüler zu beginnen. Sehen Sie sich hierzu vor allem die Schülerarbeitsblätter an und besprechen Sie die Überlegungen und Antworten der Schüler.

Ausbau

Kontinuierliches Lernen ist stets attraktiver und kreativer, wenn die Herausforderungen angemessen sind. Deshalb werden zusätzliche Ideen vorgestellt, die die Schüler dazu anregen, ihr Modell zu ändern oder funktional zu erweitern; auch dabei bestimmt das angestrebte Kern-Unterrichtsthema die weiteren Untersuchungen. In dieser Phase werden die Schüler zum Experimentieren und kreativen Anwenden ihres Wissens ermutigt.

LEGO Education

