



## Einführung

LEGO® Education freut sich, Ihnen nunmehr das Set 9686 „Einfache und angetriebene Maschinen, Einführung“ vorstellen zu können.

### Zielgruppe

Das Material ist für nicht-spezialisierte Lehrkräfte vorgesehen, die Kinder im Alter von 8 bis etwa 13 Jahren betreuen. Kinder jeglicher Schulbildung können ab einem Alter von 8 Jahren mit diesem Set in Zweiergruppen zusammenarbeiten. Sie bauen die Modelle auf, stellen Untersuchungen an und gewinnen neue Erkenntnisse. In der Tabelle zu den Lehrinhalten können Sie die Themen auswählen, die am besten zu Ihrem derzeitigen Lehrplan passen.

### Zielsetzung

Das Activity Pack „Einfache und angetriebene Maschinen, Einführung“ bietet zahlreiche Aktivitäten, bei denen Kinder wie junge Wissenschaftler, Ingenieure und Konstrukteure arbeiten. Sie erhalten die nötigen Teile, Werkzeuge und entsprechende Aufgaben, die ihr technologisches, wissenschaftliches und mathematisches Verständnis fördern.

Unser Activity Pack motiviert Kinder zu selbstständigen, realistischen Untersuchungen und zur Entwicklung von Lösungen. Die Kinder treffen Vermutungen und Voraussagen. Sie entwerfen und bauen Modelle und beobachten anschließend das Verhalten der Modelle. Dann wird die Erstkonstruktion überdacht und modifiziert. Schließlich werden die Resultate aufgezeichnet und präsentiert.

Mit „Einfache und angetriebene Maschinen, Einführung“ können Lehrkräfte die folgenden fächerübergreifenden Fähigkeiten der Kinder ansprechen:

- Kreativ denken und erklären, wie Dinge funktionieren
- Zusammenhänge zwischen Ursache und Wirkung herstellen
- Lösungen konstruieren und bauen, die bestimmten Anforderungen gerecht werden
- Beobachtungen und Messwerte in neue technische Ideen umsetzen
- Fragen stellen, die wissenschaftlich beantwortet werden können
- Über technische Lösungen und neue Möglichkeiten nachdenken
- Voraussagen treffen, was passieren könnte, und praktisch ausprobieren
- Objektive Versuche durchführen: immer nur einzelne Faktoren abändern, Auswirkungen beobachten und messen
- Systematische Beobachtungen und Messungen durchführen
- Ergebnisse mit Schaubildern, Zeichnungen, Tabellen, Säulen- und Liniendiagrammen darstellen und kommunizieren
- Überprüfen, ob sich die Resultate mit den getroffenen Voraussagen vereinbaren lassen und ob sie weitere Prognosen erlauben
- Arbeitsergebnisse zusammenfassen, ihre Aussagekraft formulieren und ihren Geltungsbereich einschränken



## Inhalt und Einsatzmöglichkeiten des Sets

### Das Bauset 9686

Das Set umfasst 396 Bauelemente, darunter ein Motor sowie farbig gedruckte Bauanleitungen für 14 Hauptmodelle und 37 Basismodelle. Manche der Bauanleitungen setzen die Kombination mit anderen Activity Packs von LEGO® Education voraus.

Weiterhin enthält das Set einen Sortierbehälter sowie eine Baustein-Übersicht, auf der sämtliche Bauelemente des Sets verzeichnet sind. Das Set verfügt über eine robuste, blaue Aufbewahrungsbox, die mit einem durchsichtigen Deckel ausgestattet ist.



### Bauanleitungshefte

Wir haben das „Buddy Building“-System entwickelt, bei dem ein Modell von zwei Kindern gemeinsam entworfen und gebaut wird, um Unterrichtszeit zu sparen. Jedes Kind baut anhand einer separaten Bauanleitung einen Teil des Modells (Teil A oder B) auf. Danach folgt die Zusammenarbeit der Zweiergruppe und die beiden Teilsysteme werden zu einem kompletten Modell zusammengebaut.

Die weiterführenden Aufgaben für beide Kinder sind im Anleitungsheft B unter den roten Ziffern aufgeführt.

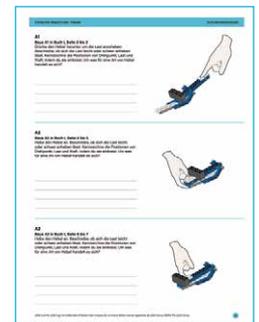
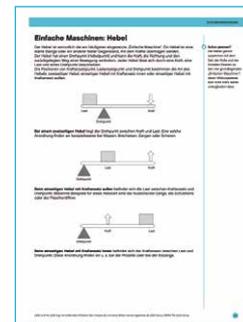


### Basismodelle

Mit den Basismodellen können die Kinder auf einfache Weise die mechanischen Grundprinzipien untersuchen, die in alltäglichen Maschinen und Anlagen häufig unsichtbar verborgen sind. Die Modelle sind sehr einfach aufgebaut und vermitteln auf praktische und einsichtige Weise ein bestimmtes Grundprinzip einfacher Maschinen oder Mechanismen.

Im Laufe der Aktivitäten und durch die Nutzung der Schülerarbeitsblätter und der Bauanleitungen entdecken die Kinder spielerisch die zugrundeliegenden technischen Prinzipien. Diese neuen Kenntnisse wenden die Kinder beim Aufzeichnen der Versuchsergebnisse an. In den Lehrhinweisen finden Sie Antworten für die Fragen auf den Schülerarbeitsblättern.

Die Basismodelle liefern den Kindern eine Verständnisgrundlage für mechanische Grundprinzipien, die sie dann in ihren eigenen Modellen zum Einsatz bringen können.



### Lehrhinweise

In den Lehrhinweisen finden Sie Informationen und Tipps für Ihren Unterrichtsaufbau. Sie werden darüber informiert, auf welche Lernbereiche das Modell in besonderem Maße eingeht, und Sie erhalten Vokabular, Fragen und Antworten sowie Ideen für weitergehende Untersuchungen.

Die Unterrichtseinheiten folgen dem in vier Phasen gegliederten Bildungskonzept von LEGO Education: Themaeinführung, Aufbau, Beobachtung, Ausbau. Auf der Grundlage dieses Konzepts nehmen die Aktivitäten einen natürlichen Verlauf.



### Themaeführung

Der Geist von Kindern wird angeregt, wenn sie an etwas Neues herangeführt werden, etwas, das die Lernerfahrungen ergänzt, die sie bereits gemacht haben. Dies ist der Keim für weiteres geistiges Wachstum. Die zwei Comic-Figuren Jack und Jill begleiten die Kinder durch die Hauptaktivitäten und brauchen Hilfe für ihre technischen Probleme. So erkennen die Kinder die Problemstellungen und entwickeln Lösungsideen. Zeigen Sie die Flash-Animationsfilme mit Jack und Jill, und fordern Sie die Kinder auf, das Problem zu beschreiben und Lösungen zu finden. Sie können die Geschichte auch vorlesen und den Animationsfilm als Ergänzung zeigen.

Bringen Sie auch Ihre eigenen Erfahrungen ein, oder greifen Sie auf aktuelle Anlässe zurück, um den Kindern die Aufgabenstellung näher zu bringen. Je stärker sich die Kinder mit der Situation identifizieren bzw. für die Aufgabenstellung motivieren können, desto besser wird die Vermittlung der wissenschaftlichen Kenntnisse gelingen, die unmittelbar folgen soll.

### Aufbau

Wer erfolgreich lernen möchte, muss Geist und Körper gleichermaßen einsetzen. Die Kinder bauen die Modelle in Zweiergruppen Schritt für Schritt auf. Damit jedes Kind eines Zweierteams ein halbes Modell aufbauen kann, stehen separate Anleitungshefte (A und B) zur Verfügung. Nach dem Bau der Teilsysteme folgt die Zusammenarbeit, bei der schließlich das vollständige Modell entsteht.

### Beobachtung

Wenn die Kinder das Verhalten ihrer eigenen Konstruktionen beobachten, vertiefen sie ihre Kenntnisse über die zugrundeliegenden Prinzipien. Im Zuge der Reflexion bilden sie Zusammenhänge zwischen ihren Vorkenntnissen und ihren aktuellen Erfahrungen mit dem Modell. Sie denken über ihre Beobachtungen und über ihre Konstruktion nach und lernen, ihre unmittelbaren Wahrnehmungen zu verstehen. Sie sprechen über ihre Ergebnisse, reflektieren ihre Ideen und überarbeiten diese. Dieser Prozess kann durch gezielte wissenschaftliche und technische Fragen gefördert werden.

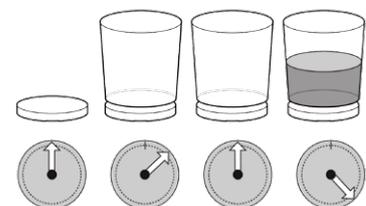
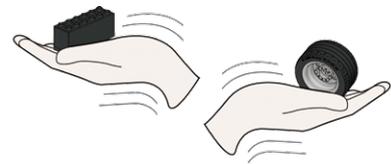
Die im Material enthaltenen Fragen ermutigen Kinder dazu, geeignete Untersuchungen anzustellen, Vorhersagen zu treffen und Argumente zu liefern. Sie denken über mögliche Antworten und auch über neue Lösungen nach.

Sie können in dieser Phase damit beginnen, die Lernfortschritte der einzelnen Kinder zu beurteilen.

### Ausbau und Verbesserung

Lernen und Kreativität wird dann zum Vergnügen, wenn die Herausforderungen angemessen sind. Die fortwährende Herausforderung und sukzessive Erfolgserlebnisse motivieren zu kontinuierlicher Arbeit und Weiterentwicklung. Deshalb werden weiterführende Ideen vorgestellt, die die Kinder dazu anregen, ihr Modell zu ändern oder funktional zu erweitern; dabei bestimmt auch das angestrebte Kern-Unterrichtsthema die weiteren Untersuchungen. In dieser Phase können die Kinder mit der ihnen eigenen Geschwindigkeit und auf ihrer individuellen Verständnisebene arbeiten.

Sie müssen diese weiterführenden Schritte, vor allem in Zeitnot, nicht vollständig abschließen. Die Aufgaben der ersten drei Phasen eines Modells decken die gegebenen Lehrplananforderungen einer Aktivität bereits ab. Sie können die Ausbauphase nach Ihrem eigenen Ermessen auch ganz auslassen oder auf eine andere Unterrichtsstunde verschieben.



### Schülerarbeitsblätter

Jedes Arbeitsblatt ist nach dem Vier-Phasen-Konzept gegliedert, lesefreundlich gestaltet und hilfreich illustriert. Die Kinder können ihre Modelle mit geringer Unterstützung der Lehrkraft einsetzen und untersuchen. Sie werden Voraussagen treffen, Tests durchführen und Daten aufzeichnen. Im weiteren Verlauf werden die Modelle verändert und die neuen Resultate mit den vorherigen verglichen. So werden schließlich Zusammenhänge gebildet und Erkenntnisse gewonnen.

Sorgen Sie dafür, dass die Kinder in Zweiergruppen zusammenarbeiten, ihre Voraussagen treffen und diese mindestens drei Mal in Tests überprüfen, damit zuverlässige Ergebnisse erzielt werden. Die wichtigsten Daten werden anschließend aufgezeichnet. Zum Abschluss einer Aktivität erhalten die Kinder die Aufgabe, ein Gerät oder eine Maschine zu entwerfen und zu zeichnen, die die wichtigsten der erlernten technischen Sachverhalte zum Einsatz bringt.

Die Arbeitsblätter bieten darüber hinaus die Grundlage zur individuellen Leistungsbewertung. Sie können außerdem von den Kindern abgeheftet werden und als Referenz dienen.

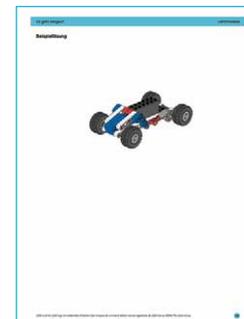
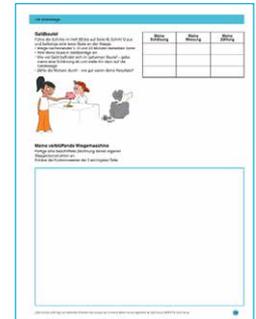
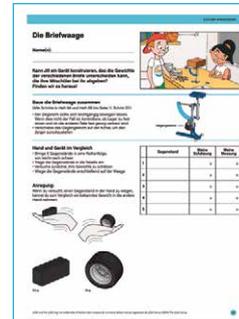
### Problemlösungsaufgaben

Die sechs Problemlösungsaufgaben geben aus einer realistischen Situation heraus ein Problem auf, das auf unterschiedliche Weise gelöst werden kann.

Die Problembeschreibung und die klar umrissenen Konstruktionsanweisungen können kopiert und den Kindern zur Verfügung gestellt werden. Die Beschreibungen der wichtigsten Lernbereiche, des erforderlichen Materials, der Sonderaufgaben und der Verfahrensweise sind ausschließlich für die Lehrkraft bestimmt!

Die Problemlösungsaufgaben sind aus dem Leben gegriffen und erfordern die Untersuchung und Anwendung mehrerer technischer Grundprinzipien. Die Lehrhinweise liefern Ihnen zu jeder Aufgabe Tipps zur Durchführung von Messungen sowie zum wissenschaftlichen Testen der Lösungen.

Zu Ihrer Unterstützung bieten wir für die Problemlösungsaufgaben Lösungsvorschläge an. Diese können Sie zur Anregung verwenden, ausdrucken und im Klassenzimmer aufhängen. Die Vorschlagslösungen sollen jedoch lediglich Anhaltspunkte für eine sinnvolle Lösung liefern, die die Kinder im Kern selbst entwickeln sollen.



## Tipps zur Unterrichtsorganisation

### Reihenfolge der Unterrichtsaktivitäten

Beginnen Sie mit den Basismodellen: Einfache Maschinen, Mechanismen und Grundstrukturen. Lassen Sie die Kinder einige oder alle Basismodelle bauen, damit sie einen weitreichenden Einblick in die grundlegenden technischen Prinzipien erhalten.

Anschließend können Sie das Unterrichtsthema auswählen, das zu Ihrem Lehrplan passt. Sie stellen die Hauptaktivitäten des ausgewählten Themas vor und überlassen den Kindern die Untersuchungen, die nach den Anregungen in den Lehrhinweisen und Schülerarbeitsblättern erfolgen.

Nach der Bearbeitung eines bestimmten Unterrichtsthemas kann eine passende Problemlösungsaufgabe gestellt werden. Dabei wird deutlich, ob und wie gut die Kinder die neuen Kenntnisse abrufen und anwenden können.

### Zeitaufwand

Eine Doppelstunde eignet sich optimal für die zusätzlichen Umbauten, Untersuchungen und Tests der (in den Unterlagen enthaltenen) weiterführenden Anregungen oder für eigene Kreativumbauten der Kinder. Prinzipiell kann jedoch jedes Modell in einer Unterrichtsstunde von zwei Kindern aufgebaut, getestet, untersucht, wieder zerlegt und aufgeräumt werden.

### Aufbewahrung der Bauanleitungshefte

Zur zeitsparenden Unterrichtsgestaltung empfehlen wir die Verwahrung der Bauanleitungshefte in separaten Mappen, damit sie zu Unterrichtsbeginn sofort verfügbar sind.

### Unterrichtsraum und Ausstattung

Bei einigen Versuchen ist ein ebener Fußboden erforderlich; eventuell müssen Bänke zur Seite gerückt werden. Damit die Strandsegler beim Rennen die nötige Windkraft erhalten, ist ein Tischventilator oder Föhn erforderlich. Im Idealfall sind ein oder mehrere Computer im Unterrichtsraum verfügbar, damit die Kinder die animierten Aufgabeneinführungen mit Jack und Jill ansehen können.

Die Kinder arbeiten in Zweiergruppen und können einander gegenüber oder nebeneinander sitzen. Aus den Hinweisen von Lehrern und eigenen Unterrichtserfahrungen wissen wir, dass sich große Tabletts (z. B. Kamin-Tabletts) sehr gut als Unterlage für die Aufbauarbeiten eignen, weil die Bauteile dann nicht vom Tisch rollen können. Ebenfalls von Nutzen sind Regale oder Regalschränke, auf denen die Sets abgelegt und unfertige Modelle aufbewahrt werden können.

Weitere für die Aktivitäten erforderliche Materialien sind in nahezu jedem Klassenzimmer zu finden und werden am Anfang einer Aktivität aufgelistet.

Viel Vergnügen!  
**LEGO® Education**

