LEGO® Education WeDo 2.0

Lehrerhandreichung

WeDo 2.0

2045300

LEGO education

Inhaltsverzeichnis

Einführung in WeDo 2.0 3-11

WeDo 2.0 im Unterricht 12-35

Lernstände erheben und dokumentieren 36-50

Unterrichtsvorbereitung 51-54

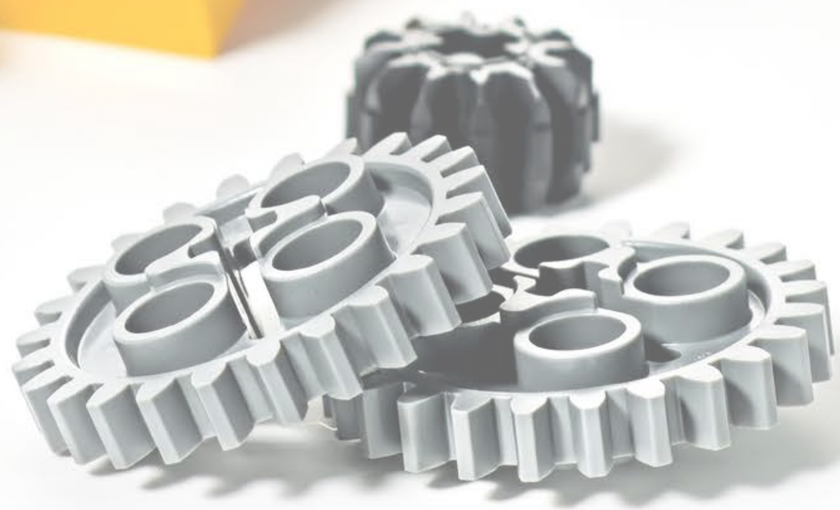
Erste Schritte 55-66

Geführte Projekte 67-179

Offene Projekte 180-204

WeDo 2.0 Toolbox 205-239

Die LEGO Education Community ist eine Online-Gemeinschaft für Lehrer und Lehrerinnen, Verwaltungsangestellte und generell alle, die im Bereich Erziehung und Bildung tätig sind. Hier können Sie Verbindung zu Kolleginnen und Kollegen halten, Ideen austauschen, mitdiskutieren und die Gestaltung von Unterrichtsstunden und Projekten besprechen.
Die Kommunikation in der LEGO Education Community wird in englischer Spache geführt.



Einführung in WeDo 2.0

Willkommen zur Lehrerhandreichung für LEGO® Education WeDo 2.0

In diesem Kapitel vermitteln wir Ihnen alle Grundlagen, die Sie beim Einsatz von WeDo 2.0 in Ihrem Unterricht benötigen.

LEGO® Education WeDo 2.0

LEGO® Education WeDo 2.0 wurde entwickelt, um die Motivation und das Interesse von Grundschulkindern an naturwissenschaftlichen und technischen Themen zu fördern. WeDo 2.0 wurde für den Sachunterricht in der zweiten bis vierten Klasse Grundschule konzipiert.

Das Prinzip basiert auf motorisierten LEGO Modellen sowie einfacher Programmierung.

WeDo 2.0 unterstützt das forschende Lernen im Unterricht. Es fördert die Fragekompetenz und das Selbstbewusstsein der Schüler und gibt ihnen Instrumente an die Hand, um selbstständig Antworten zu finden und reale Probleme zu lösen.

Kinder lernen, indem sie Fragen stellen und Probleme lösen. WeDo 2.0 gibt den Schülern daher nicht alle Informationen an die Hand, die sie dafür benötigen. Vielmehr regt das Material sie an, ihr bereits vorhandenes Wissen kritisch zu reflektieren, selbstständig für sie relevante neue Fragestellungen zu entwickeln und nach Antworten zu suchen.

Wenn im Folgenden die Begriffe Schüler oder Lehrer in der maskulinen Form verwendet werden, geschieht dies aus Gründen der besseren Lesbarkeit. Sämtliche Schreibweisen gelten grundsätzlich für beiderlei Geschlechter.

©2016 The LEGO Group.

Naturwissenschaftlich-technisches Lernen

WeDo 2.0 umfasst insgesamt 17 Projekte, die sich alle an den Kompetenzbeschreibungen für naturwissenschaftliches und technisches Lernen in der Grundschule orientieren:

- Das Projekt „Erste Schritte" führt in die grundlegenden Funktionen von WeDo 2.0 ein.
- Acht „Geführte Projekte" enthalten eine detaillierte Anleitung, der Sie bei der Durchführung Schritt für Schritt folgen können.
- Weitere acht Projekte sind „Offene Projekte": Sie bieten mehr Gestaltungsmöglichkeiten und lassen auch den Lernenden mehr Freiräume für eigenständiges und kreatives Forschen.

Je nach Schwerpunkt der Aufgabenstellung lassen sich drei Projekttypen unterscheiden: Es gibt Projekte zur Förderung des forschenden Lernens (kurz: Forschung), zur Veranschaulichung von Sachverhalten (kurz: Veranschaulichung) und zur Entwicklung von Lösungen für reale Probleme (kurz: Entwicklung).

Jedes Projekt – unabhängig von der Form oder vom inhaltlichen Schwerpunkt – gliedert sich in drei Phasen:

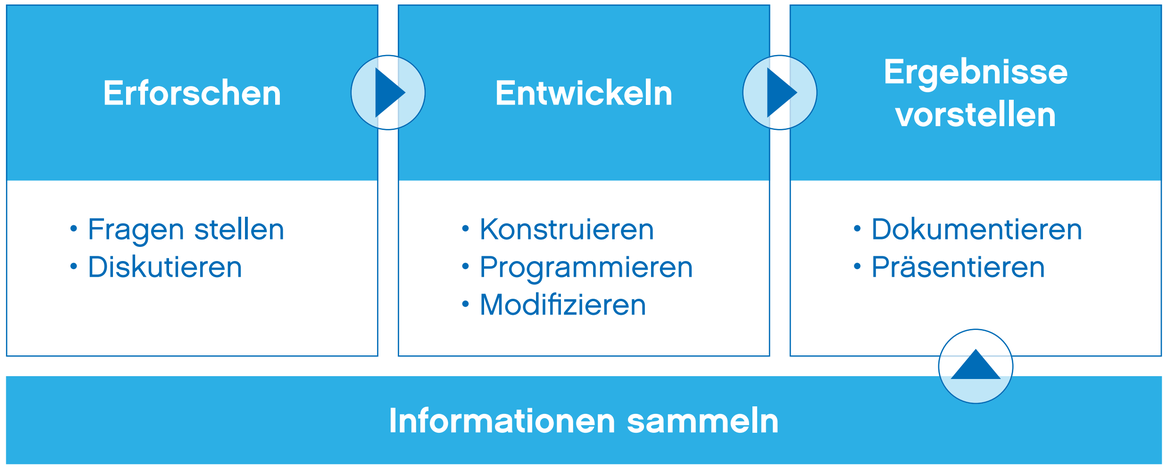
- In der Phase „Erforschen" werden die Schüler an das Projekt herangeführt und ihr Interesse geweckt
- In der Phase „Entwickeln" konstruieren, programmieren und modifizieren sie ihre Modelle
- In der Phase „Ergebnisse vorstellen" dokumentieren und präsentieren sie ihre Arbeitsergebnisse.

Für die Durchführung der einzelnen Projekte sollten jeweils mindestens drei Unterrichtsstunden eingeplant werden – je eine für die Projektphasen, da alle drei gleich wichtig sind. Selbstverständlich können Sie diese Zeiten entsprechend den Bedürfnissen Ihrer Klasse oder Schülergruppe variieren.

©2016 The LEGO Group.

Sachunterricht mit WeDo 2.0

WeDo 2.0 sieht einen Projektaufbau aus drei aufeinanderfolgenden Phasen vor.



Erforschungsphase (Erforschen)

Die Schüler gewinnen Interesse an einer naturwissenschaftlichen Fragestellung oder einem technischen Problem. Sie stellen dazu eigene Fragen, entwickeln einen Vorgehensplan zur Untersuchung dieser Fragen und diskutieren mögliche Lösungsstrategien und Lösungen.

Die wesentlichen Schritte in dieser Phase sind: Fragen stellen und diskutieren.

Entwicklungsphase (Entwickeln)

Die Lernenden konstruieren, programmieren und modifizieren ein LEGO® Modell. Dabei hängt der Inhalt der einzelnen Schritte – vor allem beim Modifizieren – davon ab, welchem Projekttyp das jeweilige Projekt schwerpunktmäßig angehört: Forschung, Veranschaulichung oder Entwicklung.

Die wesentlichen Schritte in dieser Phase sind: konstruieren, programmieren und modifizieren.

Ergebnisphase (Ergebnisse vorstellen)

Die Lernenden präsentieren und erklären ihre Lösungen. Sie benutzen dabei ihre LEGO Modelle sowie die Dokumente aus dem Dokumentationstool.

Die wesentlichen Schritte in dieser Phase sind: dokumentieren und präsentieren.

Wichtig

Während jeder Phase dokumentieren die Lernenden ihre Erkenntnisse, ihre Antworten sowie ihre Vorgehensweise. Dieses Dokument kann exportiert und für die Lernstandserhebung oder zur Dokumentation der Unterrichtsergebnisse genutzt werden.

©2016 The LEGO Group.

Einsatz der Geführten Projekte

Die Geführten Projekte helfen Ihnen, die Lernerfahrungen Ihrer Schüler zu verbessern. Sie sollen ihr Selbstvertrauen stärken und die Grundlagen für ihren Lernerfolg schaffen.

Alle Geführten Projekte umfassen jeweils die drei Phasen „Erforschen", „Entwickeln" und „Ergebnisse vorstellen". Dadurch wird eine konsistente, für die Schüler wiedererkennbare Abfolge sichergestellt.

Für jedes Projekt bietet die Lehrerhandreichung
- Bezüge zu Lehrplaninhalten und Kompetenzanforderungen
- detailierte Hinweise zur Unterrichtsgestaltung
- Material zur Lernstandserhebung
- Anregungen zur Differenzierung der Aufgabenstellung
- Informationen zu möglichen Schülervorstellungen (Präkonzepten)
- ergänzende Hilfestellungen zu den einzelnen Phasen.

Das Kapitel „Geführte Projekte" enthält alle Projekte, für die Schritt-für-Schritt-Anleitungen zur Verfügung stehen.

Empfehlung

Es wird empfohlen, zunächst das Projekt „Erste Schritte" und anschließend ein oder zwei geführte Projekte mit den Schülern zu bearbeiten. So können Sie sicherstellen, dass Ihre Schüler das Konzept und die Methodik verstehen. Als Einstieg in die Geführten Projekte eignet sich besonders das Projekt „Zugkraft und Reibung".

©2016 The LEGO Group.

Einsatz der Offenen Projekte

Auch die Offenen Projekte bestehen aus den drei Phasen „Erforschen", „Entwickeln" und „Ergebnisse vorstellen". Allerdings bieten diese Projekte keine Schritt-für-Schritt-Anleitung wie die Geführten Projekte, sondern lediglich einen Einstieg sowie erste Anregungen.

Der Schlüssel zum erfolgreichen Einsatz der Offenen Projekte ist, sie sich zu eigen zu machen. Sie haben hier die Möglichkeit, Projekte in einen für Ihre Klasse relevanten Kontext einzubinden und zu bestimmen, wo die besonderen Herausforderungen liegen sollen. Bringen Sie Ihre eigenen Ideen ein, und passen Sie Projektideen an die Lernvoraussetzungen und Bedürfnisse Ihrer Schüler an. Anregungen zum Einsatz der Offenen Projekte im Unterricht finden Sie im Kapitel „Offene Projekte".

Für jedes der Offenen Projekte werden drei mögliche Basismodelle aus der Konstruktionsbibliothek als Anregung vorgeschlagen.

Die Konstruktionsbibliothek ist in die Software integriert. Sie wurde zur Inspiration der Schüler entwickelt und soll diese beim Entwickeln eigener Modelle und beim Finden eigener Lösungen unterstützen. Die gezeigten Basismodelle sollen daher nicht einfach nur nachgebaut werden. Vielmehr sollen sie den Schülern Hinweise darauf geben, wie man Funktionen wie „Heben" oder „Laufen" im Modell umsetzen kann. Die Konstruktionsbibliothek enthält Bauanleitungen für die 15 Basismodelle sowie Abbildungen von Modellen, die als Anregung gedacht sind (hier „Inspirationsmodelle" genannt).

Hinweis

Die Konstruktionsbibliothek und die Offenen Projekte sind Teil der WeDo 2.0 Software.

©2016 The LEGO Group.

Projekte dokumentieren

Die Dokumentation, die die Schüler bei der Projektarbeit anfertigen, bietet Ihnen die Möglichkeit, die individuellen Lernprozesse ihrer Schüler nachzuvollziehen. Anhand der Dokumente können Sie vorhandene Lernschwierigkeiten erkennen und Lernfortschritte evaluieren.

Während der Projektarbeit können die Lernenden verschiedene Methoden nutzen, um ihre Ideen, Vermutungen oder Ergebnisse zu dokumentieren. Im Rahmen der kontinuierlichen Projektdokumentation können sie

1. von bedeutenden Arbeitsschritten, vom Prototyp oder dem fertigen Modell Fotos machen
2. Fotos von wichtigen Phasen der Gruppenarbeit machen
3. ein Video aufnehmen, das das Problem, an dem sie arbeiten, verdeutlicht
4. ein Video aufnehmen, das ihre Untersuchungen dokumentiert
5. wichtige Informationen im Dokumentationstool festhalten
6. im Internet nach geeigneten Fotos und Bildern suchen
7. ein Bildschirmfoto (einen „Screenshot”) von ihrem Programm machen
8. etwas auf Papier schreiben, malen oder skizzieren und anschließend ein Foto davon machen.

Anregung

Je nach Alter der Schüler kann die kombinierte Dokumentation in Papier- und digitaler Form am effektivsten sein.

©2016 The LEGO Group.

Projekte präsentieren

Am Ende des Projekts werden die Schüler mit Begeisterung ihre Lösungen und Ergebnisse präsentieren. Dies ist eine gute Gelegenheit, auch ihre Kommunikations- und Präsentationskompetenz zu fördern.

Hier einige Anregungen für die Präsentation:

1. Museumsrundgang, bei dem die Ergebnisse reihum von den Schülern präsentiert werden
2. Präsentation der Modelle vor passenden Hintergrundbildern
3. Präsentation der Ergebnisse vor „Experten” (Eltern, anderen Klassen usw.)
4. Präsentation der Ergebnisse im Rahmen einer Ausstellung
5. Aufnehmen eines kleinen Dokumentationsfilms, der dann z.B. auf der Website der Schule präsentiert werden kann
6. Erstellen von Postern, die dann im Rahmen einer Posterpräsentation in der Schule ausgestellt werden können.

Vorschlag

Um das Ganze zu einem noch positiveren Erlebnis für die Schüler zu machen, können Sie sie ermuntern, sich nach den jeweiligen Präsentationen gegenseitig eine positive Rückmeldung zu geben oder Fragen zu den einzelnen Projektergebnissen zu stellen.

©2016 The LEGO Group.

Das WeDo 2.0 Forschungslabor

Max' und Mias virtuelles WeDo 2.0 Forschungslabor ist hervorragend geeignet, bei Schülern das Interesse an naturwissenschaftlichen und technischen Themen oder Fragestellungen zu wecken.

Die LEGO® Minifiguren Max und Mia kommen in jedem der Geführten Projekte vor.

Max ist immer bereit für neue Herausforderungen. Er liebt es, neue Themen zu ergründen, und ist sehr kreativ und erfinderisch.

Mia ist fasziniert von Entdeckungen aller Art. Sie begegnet ihrem Umfeld mit Neugier und ist sehr wissensdurstig.

Im Projekt „Erste Schritte" kommt noch die Forschungssonde Milo hinzu, die den beiden helfen kann, großartige Entdeckungen zu machen.

Max und Mia haben viele tolle Projekte geplant und sagen Ihnen und Ihren Schülern **Willkommen im LEGO Education WeDo 2.0 Forschungslabor!**

©2016 The LEGO Group.

WeDo 2.0 im Unterricht

Die LEGO® Education WeDo 2.0 Unterrichtsmaterialien unterstützen den Kompetenzaufbau im Sachunterricht mithilfe von LEGO Bausteinen. Die WeDo 2.0 Projekte fördern das naturwissenschaftliche und technische Denken und seine Umsetzung in der Arbeit sowie im alltäglichen Handeln der Schüler.

In diesem Kapitel lernen Sie drei Möglichkeiten kennen, wie Sie WeDo 2.0 auf innovative Weise im Unterricht einsetzen können:

- zur Förderung des forschenden Lernens
- zur Veranschaulichung von Sachverhalten
- zur Entwicklung von Lösungen für reale Probleme.

Konzeptionelle Grundlagen

Die WeDo 2.0 Projekte wurden im Hinblick auf die Kompetenzanforderungen entwickelt, welche die Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) in ihrem aktuellen „Perspektivrahmen Sachunterricht" beschreibt.

Die Projekte fördern bei Schülern das naturwissenschaftliche und technische Denken, Arbeiten und Handeln und unterstützen den Erwerb praxisnahen Wissens über naturwissenschaftliche und technische Inhalte.

Dabei werden die prozedurale und die deklarative Dimension nicht getrennt voneinander, sondern in allen Projekten gemeinsam und in gleichem Maße berücksichtigt.

Darüber hinaus bieten die Kommunikations- und Diskussionsanlässe im Rahmen der verschiedenen WeDo 2.0 Projekte auch hervorragende Möglichkeiten, den sprachlichen Ausdruck im Unterricht zu fördern.

Die WeDo 2.0 Projekte bauen auf dem Prinzip des forschenden Lernens auf. Forschendes Lernen zielt auf wissenschaftliche Handlungskompetenz ab. Es unterstreicht und verbindet die theoretischen und praktischen Aspekte des wissenschaftlichen Erkenntnisprozesses. Das forschende Individuum steht im Mittelpunkt.

Forschendes Lernen gliedert sich in sieben Schritte:

1. Fragestellung finden
2. Ideen entwickeln/Vermutungen anstellen
3. Versuche/Untersuchungen planen und durchführen
4. Ergebnisse verfolgen und dokumentieren
5. Ergebnisse analysieren und auswerten
6. Ergebnisse kommunizieren und diskutieren
7. Reflexion.

Für diese sieben Schritte gibt es keine starre Abfolge. Vielmehr sind sie miteinander verknüpft und beeinflussen einander; folglich kann es sinnvoll oder sogar erforderlich sein, zwischen den einzelnen Schritten mehrfach hin und her zu wechseln.

©2016 The LEGO Group.

Naturwissenschaftliche und technische Kompetenzen fördern

WeDo 2.0 fördert die naturwissenschaftlichen und technischen Kompetenzen der Schüler. Die WeDo 2.0 Projekte unterstützen sie dabei, die Phänomene und Zusammenhänge ihrer Lebenswelt wahrzunehmen und zu verstehen.

Die Gliederung der Projekte in Phasen sowie ihr steigender Schwierigkeitsgrad tragen dazu bei, dass Schüler die geforderten Kompetenzen schrittweise aufbauen und sich gleichzeitig praktisches Wissen über naturwissenschaftliche und technische Inhalte aneignen können. Thematisch wurden die Projekte so ausgewählt, dass sie eine Vielfalt an Fragestellungen aus dem Alltag der Schüler abdecken.

Dabei berücksichtigen die WeDo 2.0 Projekte die sechs perspektivenübergreifenden Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen im Sachunterricht, die im „Perspektivrahmen Sachunterricht" der GDSU so formuliert sind:

1. Erkennen/verstehen
2. Eigenständig erarbeiten
3. Evaluieren/reflektieren
4. Kommunizieren/mit anderen zusammenarbeiten
5. Den Sachen interessiert begegnen
6. Umsetzen/handeln

Diese sechs Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen sind in allen drei Projekttypen – forschendes Lernen, Veranschaulichung von Sachverhalten und Entwicklung von Lösungen für reale Probleme – als Kernelemente enthalten.

Eine weitere Gemeinsamkeit aller Projekttypen ist das integrierte Arbeiten mit digitalen Medien, insbesondere das Programmieren von Modellen und das damit verbundene logische Denken.

©2016 The LEGO Group.

Perspektivenübergreifende Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen fördern

Laut dem „Perspektivrahmen Sachunterricht" der GDSU fördern folgende Lernmöglichkeiten und Lernsituationen in besonderem Maße ein perspektiven-übergreifendes Denken sowie dessen Umsetzung in der Arbeit und dem allgemeinen Handeln.

1. Erkennen/Verstehen

- *Aufgaben, in denen gezielt Vorerfahrungen aktiviert werden und zu verbalisieren sind*
- *Partner- und Gruppenarbeiten, in denen Wissensbestände anderen Kindern darzustellen und zu erklären sind*
- *Partner- und Gruppenarbeiten, in denen man Einblicke in andere Vorstellungen und Wissensbestände erhalten kann und in denen gemeinsam Vorstellungen und Wissen konstruiert werden*
- *Diskussionen, in denen Schülerinnen und Schüler mit Argumenten konfrontiert werden, die ihrer Position oder ihrem Wissensstand widersprechen, in denen sie diese Argumente dann durchdenken, gegebenenfalls widerlegen oder diese akzeptieren*
- *Selbstständige Erarbeitungsprozesse, in denen zunächst Vermutungen expliziert werden und anschließend die Ergebnisse des Erkenntnisgewinns auf diese Vermutungen zu beziehen sind*
- *Komplexe, problemhaltige Aufgabenstellungen, die eine Übertragung vorhandenen Wissens in neue Kontexte erfordern*
- *Aufgaben, in denen Wissensbestände aus unterschiedlichen Perspektiven zusammen zu führen sind*

2. Eigenständig erarbeiten

- *Aufgaben und Fragen, die selbstständig mit Hilfe bereitgestellter Informationsmaterialien bearbeitet werden*
- *kleine Vorhaben, die selbstständig zu planen und bei denen die erforderlichen Arbeitsschritte festzulegen sind*
- *Aufgaben, in denen unterschiedliche Methoden der Informationsgewinnung angemessen durchgeführt werden müssen*
- *Erkundungen und Untersuchungen, die die Schülerinnen und Schüler selbst planen und ausführen können*
- *Hilfen zur selbstständigen Verschriftlichung und Notation von Arbeitsergebnissen*
- *Reflexionsphasen, in denen die Schülerinnen und Schüler ihre selbst gewählten Lernwege erläutern, begründen und überprüfen, eigene Lernerfahrungen beschreiben, ihre Stärken und Schwächen beim Lernen einschätzen und diese Erfahrungen auf andere Lernsituationen übertragen*
- *Präsentationen vor unterschiedlichen Personengruppen*

3. Evaluieren/Reflektieren

- *die explizite Verbalisierung von Vermutungen und Vorerfahrungen vor der Erarbeitung neuen Wissens, um diese anschließend gezielt zu bestätigen oder abzulehnen*
- *Lernsituationen, in denen zu Vermutungen mögliche Alternativvermutungen eingefordert werden, um über die Hintergründe und Argumente für widersprüchliche Einschätzungen nachzudenken*
- *Reflexionsphasen, in denen eine Bewertung der eigenen Arbeitsleistung bzw. des eigenen Produkts geschieht*
- *Reflexionsphasen, in denen überlegt wird, inwieweit das neu erworbene Wissen Auswirkungen auf das tägliche soziale Miteinander haben kann*
- *Nachdenk-, Diskussions- und Reflexionsphasen, in denen Aspekte wie Gerechtigkeit, Solidarität, Frieden oder Nachhaltigkeit besprochen und zur Reflexion geeigneter Lerninhalte genutzt werden.*

Weiter ➜

©2016 The LEGO Group.

Perspektivenübergreifende Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen fördern

4. Kommunizieren/Mit anderen zusammenarbeiten

- *Phasen der Partner- oder Gruppenarbeit, in denen Vermutungen, Arbeitsprozesse, Beobachtungen, Lernertrag oder Erklärungen auszutauschen und zu besprechen sind*
- *Unterrichtsphasen, in denen Gegenstände, Konstrukte oder Prozesse von den Schülerinnen und Schülern versprachlicht werden, wobei die Alltagssprache die Grundlage bildet und allmählich in eine Fach- und Bildungssprache überführt wird*
- *Gesprächsphasen, in denen Schülerinnen und Schüler miteinander diskutieren und dabei ihre Meinung argumentierend, begründet darstellen*
- *komplexere Aufgaben, bei denen Schülerinnen und Schüler zusammen arbeiten, dort bei gemeinsamen Planungen mitwirken, Ideen einbringen bzw. mit anderen weiterentwickeln, Verantwortung für Teilaufgaben übernehmen und ihre Ergebnisse in die Gruppe einbringen*
- *Unterrichtsphasen, in denen neue Erkenntnisse Mitschülerinnen und Mitschülern sowie Lehrerinnen und Lehrern – auch unter Beachtung einer zweckentsprechenden Mediennutzung – präsentiert und zur Diskussion gestellt werden*
- *Rollenspiele, in denen gelungene und misslungene Formen der Kooperation und Interaktion ersichtlich gemacht und anschließend thematisiert werden*

5. Den Sachen interessiert begegnen

- *offene Aufgabensituationen, in denen eigenständig Fragestellungen entwickelt werden und diesen dann nachgegangen wird*
- *Expertenvorträge, in denen Informationen zu selbst gewählten Inhalten und Themenfeldern präsentiert werden und in denen man als Zuhörer etwas über Interessenbereiche der Mitschülerinnen und Mitschüler erfährt*
- *Rückmeldungen, die wertschätzend die Anstrengung und die geleistete Arbeit beurteilen*
- *problemhaltige Aufgaben, die einen Bezug des zu lernenden Gegenstands auf die außerschulische Lebenswirklichkeit aufweisen und die damit als relevant erkannt werden können*
- *faszinierende Inhalte, Gegenstände oder Fragestellungen, die von den Schülerinnen und Schülern erlebt, nachvollzogen und bearbeitet werden*

6. Umsetzen/Handeln

- *Gestaltungs- oder Forscheraufgaben, die aus einer wahrgenommenen Problemlage heraus individuell und/oder gemeinsam abgeleitet und umgesetzt werden können*
- *Aktionen und kleine Vorhaben, die auf die Veränderung der schulischen und außerschulischen Lebenswirklichkeit gerichtet sind*
- *Arbeiten und Handlungsanforderungen, die besonders geeignet sind, kooperativ Arbeitsschritte zu planen, Verantwortlichkeiten festzulegen sowie die Ergebnisse untereinander zu präsentieren, zu bewerten und die Arbeitsphase hinsichtlich der Zweckhaftigkeit und Effektivität einzuschätzen*
- *Aufgabenstellungen, welche die Sinnhaftigkeit einer zweckentsprechenden Nutzung von Instrumenten, Apparaten und Medien sowie des kooperativen Miteinanders bei der Bearbeitung zugänglich machen.*

Quelle: Perspektivrahmen Sachunterricht, Vollständig überarbeitete und erweiterte Ausgabe, Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU), 2013, S. 20-26.

©2016 The LEGO Group.

LEGO® Bausteine in einem naturwissenschaftlichen Kontext nutzen

LEGO® Steine werden in den WeDo 2.0 Projekten auf drei verschiedene Weisen genutzt:
1. um den Schülerinnen und Schülern forschendes Lernen nahezubringen (Projekttyp: Forschung)
2. um Sachverhalte zu veranschaulichen (Projekttyp: Veranschaulichung)
3. um Lösungen für reale Probleme zu entwickeln (Projekttyp: Entwicklung)

Damit haben Sie die Möglichkeit, bei der Durchführung der Projekte unterschiedliche Lernziele zu verfolgen.

1. Forschendes Lernen
Das forschende Lernen eignet sich in besonderem Maße für den Erwerb naturwissenschaftlicher Kompetenzen. Die aktive und forschende Auseinandersetzung mit einem Problem oder Sachverhalt fördert den Wissenserwerb: Die Schülerinnen und Schüler werden dazu angeregt, eigene Fragestellungen zu formulieren, Vermutungen anzustellen, Ergebnisse zu beobachten, zu dokumentieren, zu analysieren und auszuwerten sowie Lösungsvorschläge zu entwickeln und darzustellen.

Beispiele für geführte Projekte, die das forschende Lernen der Schülerinnen und Schüler besonders fördern, sind:
- Zugkraft und Reibung
- Geschwindigkeit
- Standfestigkeit.

2. Veranschaulichung von Sachverhalten
Die Schülerinnen und Schüler veranschaulichen und beschreiben ihre Ideen mithilfe der LEGO Steine. Sie können LEGO Modelle konstruieren, um Sachverhalte darzustellen oder zu simulieren. Wenngleich die Modelle nur ein Abbild der Realität sind, so können sie doch helfen, Strukturen, Wirkungsweisen und Prozesse zu veranschaulichen, und so das Verständnis der Zusammenhänge in der realen Welt erleichtern.

Im Rahmen der Projekte ist es wichtig, dass die Schülerinnen und Schüler ihre Modelle einerseits kreativ gestalten, andererseits aber auch möglichst genau an der Realität ausrichten und die Funktionalität im Auge behalten. Um das zu erreichen, werden die Schülerinnen und Schüler die Einschränkungen ihrer Modelle erkennen und kritisch reflektieren müssen.

Beispiele für geführte Projekte, in denen die Schülerinnen und Schüler Modelle zur Veranschaulichung von Sachverhalten nutzen, sind:
- Metamorphose
- Blütenbestäubung.

©2016 The LEGO Group.

LEGO® Bausteine in einem technischen Kontext nutzen

3. Entwicklung von Lösungen zu realen Problemen
Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Lösungsvorschläge für Probleme und Fragestellungen, auf die es nicht nur eine Antwort gibt. Je nach Problemstellung kann es auch notwendig sein, verschiedene Modelle, Simulationen, Programme oder Präsentationen miteinander zu kombinieren.

Im Projektverlauf werden die Schülerinnen und Schüler ihre eigenen Lösungsansätze immer wieder modifizieren und anpassen müssen, um die geforderten Kriterien zu erfüllen und das bestmögliche Ergebnis zu erhalten.

Lernen durch Ausprobieren spielt in diesem Zusammenhang eine entscheidende Rolle. Der erste Versuch wird nicht immer innerhalb des gesetzten Zeitrahmens zum Erfolg führen. Regen Sie in solchen Fällen an, dass Ihre Schülerinnen und Schüler nochmals über das gewählte Vorgehen nachdenken und sich überlegen, was sie daraus gelernt haben.

Ermuntern Sie sie bei Projekten dieses Typs auch grundsätzlich dazu, mehrere Lösungsvorschläge zu entwickeln. Lassen Sie sie ergründen, welche Lösung die festgelegten Kriterien am besten erfüllt. So lernen sie, Projektergebnisse kritisch zu evaluieren und zu bewerten.

Beispiele für geführte Projekte, in denen die Schülerinnen und Schüler Lösungen für reale Probleme erarbeiten, sind:
- Automatische Tür
- Transport
- Sortieren.

Wichtig

Die Dokumente, die von den Schülerinnen und Schülern bei der Bearbeitung der verschiedenen Projekttypen erstellt werden, können unterschiedliche Arten von Informationen enthalten.

©2016 The LEGO Group.

LEGO® Bausteine in einem computergestützten Kontext nutzen

In den WeDo 2.0 Projekten werden LEGO® Bausteine einfach, intuitiv und visuell zur Programmierung eingesetzt: Anstelle einer Programmiersprache verwendet die Software farbige Bausteine, welche die Schüler per Drag-and-Drop-Funktion auf der Programmierfläche anordnen können. So werden sie auf einfache Weise mit den Grundprinzipien der Computerprogrammierung vertraut gemacht.

Folgende Aspekte sind beim Programmieren von Bedeutung:

- Logisches Denken
- Suche nach Mustern
- Organisation und Analyse von Daten
- Modellierung und Simulation
- Austesten von Ideen und Modellen
- Nutzen von Algorithmen zur Festlegung von Schrittfolgen.

Das Programmieren im Rahmen der naturwissenschaftlichen und technischen Projekte ermöglicht den Schülern, digitale Medien bei der Projektarbeit zu nutzen und sie konstruktiv und problemorientiert im Arbeitsprozess einzusetzen. Sie können Modelle bauen und programmieren sowie Untersuchungen durchführen, die ansonsten nur schwer im Unterricht zu realisieren sind.

Mithilfe der Programmierung können die Schüler Motoren in Gang setzen sowie Licht und Geräusche auslösen. Auch können sie Reaktionen auf Ereignisse wie Bewegungen und Geräusche festlegen und so die Funktionalität ihrer Modelle ausweiten und verbessern.

©2016 The LEGO Group.

Übersicht – Geführte Projekte

1. Zugkraft und Reibung (Forschung)
Die Schüler untersuchen die Wirkung von Zugkraft und Reibung auf Gegenstände.

2. Geschwindigkeit (Forschung)
Die Schüler untersuchen die Wirkung verschiedener Faktoren auf die Geschwindigkeit von Fahrzeugen.

3. Standfestigkeit (Forschung)
Die Schüler untersuchen die Wirkung verschiedener Faktoren auf die Standfestigkeit von Gebäuden.

4. Metamorphose (Veranschaulichung)
Die Schüler veranschaulichen das Prinzip der Metamorphose am Beispiel von Fröschen.

5. Blütenbestäubung (Veranschaulichung)
Die Schüler veranschaulichen das Prinzip der Blütenbestäubung durch Bienen.

6. Automatische Tür (Entwicklung)
Die Schüler lösen ein reales Problem, untersuchen die Funktionen verschiedener automatischer Türen und entwickeln eine automatische Tür.

7. Transport (Entwicklung)
Die Schüler lösen ein reales Problem und entwickeln eine Tragevorrichtung für einen Hubschrauber zum Transportieren von Personen, Tieren und Gegenständen.

8. Sortieren (Entwicklung)
Die Schüler lösen ein reales Problem, untersuchen, wie Maschinen zum Sortieren von Gegenständen funktionieren, und entwickeln eine Sortiermaschine.

1

2

3

4

5

6

7

8

©2016 The LEGO Group.

Übersicht – Offene Projekte

9. Räuber und Beute (Veranschaulichung)
Die Schüler veranschaulichen das Prinzip der Anpassung des Jagdverhaltens eines Tieres an das Verhalten seiner Beute anhand eines Beispiels.

10. Kommunikation (Veranschaulichung)
Die Schüler veranschaulichen das Prinzip der Kommunikation im Tierreich anhand eines Beispiels.

11. Anpassung (Veranschaulichung)
Die Schüler veranschaulichen anhand eines Beispiels das Prinzip der Anpassung eines Tieres an seinen Lebensraum.

12. Weltraumforschung (Entwicklung)
Die Schüler lösen ein reales Problem und entwickeln eine Forschungssonde, mit der man Planeten, Räume und Gegenstände untersuchen kann.

13. Sturmwarnanlage (Entwicklung)
Die Schüler lösen ein reales Problem und entwickeln eine Alarmanlage, mit der man Menschen vor Gefahren warnen kann.

14. Reinigung (Entwicklung)
Die Schüler lösen ein reales Problem und entwickeln eine Maschine, mit der man Müll einsammeln kann.

15. Grünbrücke (Entwicklung)
Die Schüler lösen ein reales Problem und entwickeln eine Vorrichtung, um Tieren das Überqueren von Straßen und anderen Gefahrenbereichen zu ermöglichen.

16. Materialtransport (Entwicklung)
Die Schüler lösen ein reales Problem und entwickeln eine Maschine zum Transportieren verschiedener Gegenstände.

9

10

11

12

13

14

15

16

©2016 The LEGO Group.

Kompetenzförderung mithilfe der Geführten Projekte

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – technische Perspektive (DAH TE)

● Das Projekt fördert die betreffende Kompetenz

● Das Projekt fördert die betreffende Kompetenz teilweise

Inhaltlich entnommen aus dem „Perspektivrahmen Sachunterricht" der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU)

		Zugkraft und Reibung	Geschwindigkeit	Standfestigkeit	Metamorphose	Blütenbestäubung	Automatische Tür	Transport	Sortieren
DAH TE 1	**Technik konstruieren und herstellen**								
	1) Fertigungsprozesse durchführen: die dafür benötigten Mittel bereit stellen, Fertigungsschritte planen, den Arbeitsplatz einrichten, die Planung umsetzen und gegebenenfalls auf Schwierigkeiten reagieren								
	2) Technische Lösungen erfinden bzw. „nacherfinden", d.h. einfache technische Problem- bzw. Aufgabenstellungen erfassen, entsprechende Ansätze für Lösungen entwerfen, realisieren und optimieren sowie dabei die zur Verfügung stehenden Mittel und Bedingungen berücksichtigen	●	●		●	●	●	●	●
	3) Technische Experimente durchführen oder selbst entwickeln, bzw. sich an der Entwicklung beteiligen, und die Ergebnisse der Experimente auswerten	●	●	●				●	●
DAH TE 2	**Technik und Arbeit erkunden und analysieren**								
	1) Einfache mechanische Gegenstände untersuchen und ihre Funktionsweisen erkennen	●	●				●	●	●
	2) Technische Funktionen und Herstellungsprozesse vor Ort bzw. anhand von Filmen oder Abbildungen erkunden und analysieren								
	3) Technische Entwicklungen und Arbeitsabläufe analysieren und vergleichen								
DAH TE 3	**Technik nutzen**								
DAH TE 4	**Technik bewerten**								
	1) Technische Problemlösungen im Hinblick auf den technischen Zweck, die Materialökonomie und die Originalität vergleichen und bewerten	●	●	●			●	●	●
	2) Veränderungen des Lebens durch veränderte Technik an einem ausgewählten Beispiel beschreiben und Vor- und Nachteile der Veränderung analysieren								
	3) Die Bedeutung technischer Entwicklungen und Erfindungen für den Menschen bewerten und ihre – auch ambivalenten – Folgewirkungen für Mensch und Umwelt einschätzen	●	●	●			●	●	●
DAH TE 5	**Technik kommunizieren**								
	1) Ideen für technische Lösungen, Konstruktionsergebnisse, Funktionszusammenhänge, Herstellungsprozesse und Arbeitsabläufe unter Nutzung von Sprache, Zeichnungen oder Demonstration verständlich vermitteln, diskutieren und dokumentieren	●	●	●	●	●	●	●	●
	2) Anleitungen lesen, verstehen und umsetzen sowie einfache Anleitungen selbst verfassen	●	●	●	●	●	●	●	●
	3) Zu technischen Gegenständen, Entwicklungen und Erfindungen Informationen recherchieren und die Ergebnisse mitteilen		●						

©2016 The LEGO Group.

Kompetenzförderung mithilfe der Geführten Projekte

Perspektivenbezogene Themenbereiche – technische Perspektive (TB TE)

● Das Projekt fördert die betreffende Kompetenz

● Das Projekt fördert die betreffende Kompetenz teilweise

Inhaltlich entnommen aus dem „Perspektivrahmen Sachunterricht" der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU)

		Zugkraft und Reibung	Geschwindigkeit	Standfestigkeit	Metamorphose	Blütenbestäubung	Automatische Tür	Transport	Sortieren
TB TE 1	**Stabilität bei technischen Gebilden**								
	1) Aus strukturiertem Material standfeste Türme und Mauern bauen und beschreiben, wie Standfestigkeit erreicht werden kann			●					
	2) Technische Gebilde durch Anbringen von Gewichten ins Gleichgewicht bringen und das entsprechende Prinzip bei technischen Vorrichtungen in der Alltagswelt wiedererkennen								
	3) Modelle von Brücken aus einfachen Materialien herstellen, die Konstruktionsweisen vergleichen und entsprechende Brücken in der Alltagswelt wiedererkennen								
	4) Umformungen sowie Aussteifungen als Mittel zur Erhöhung der Stabilität einsetzen und in technischen Vorrichtungen der Alltagswelt wiedererkennen								
TB TE 2	**Werkzeuge, Geräte und Maschinen**								
	1) Gebräuchliche Werkzeuge benennen, ihre Funktionsweise beschreiben und ihren Einsatzbereich darstellen sowie Werkzeuge verschiedenen Berufen zuordnen								
	2) Die Funktionsweise und den Nutzen von Getrieben in Geräten und Maschinen der Alltagswelt analysieren		●				●	●	●
	3) Funktionsprinzipien einfach aufgebauter Geräte und Maschinen zur Bewältigung vorgegebener Aufgaben erfinden, realisieren, zeichnerisch darstellen und bewerten	●	●				●	●	●
	4) Die Entwicklung und Optimierung von Handwerkzeugen sowie ihre Weiterentwicklung zu Maschinen und die damit verbundenen Veränderungen für Arbeitstätigkeiten nachvollziehen und darstellen								
TB TE 3	**Arbeitsstätten und Berufe**								
TB TE 4	**Umwandlung und Nutzung von Energie**								
TB TE 5	**Technische Erfindungen**								
	1) Eigene Erfindungen planen, zeichnen, bauen, optimieren, bewerten und darstellen	●	●				●	●	●
	2) Wichtige technische Erfindungen nachvollziehen und in ihrer Bedeutung für die Menschen erfassen sowie Erfinder und ihre Erfindungen an ausgewählten Beispielen darstellen	●	●	●			●	●	●
	3) Auswirkungen von Erfindungen auf das Leben und Arbeiten der Menschen in der jeweiligen Zeit erkennen und bewerten sowie die kulturelle Leistung von Erfindungen für unser Leben würdigen								

©2016 The LEGO Group.

Kompetenzförderung mithilfe der Geführten Projekte

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – naturwissenschaftliche Perspektive (DAH NAWI)

● Das Projekt fördert die betreffende Kompetenz

● Das Projekt fördert die betreffende Kompetenz teilweise

Inhaltlich entnommen aus dem „Perspektivrahmen Sachunterricht" der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU)

		Zugkraft und Reibung	Geschwindigkeit	Standfestigkeit	Metamorphose	Blütenbestäubung	Automatische Tür	Transport	Sortieren
DAH NAWI 1	**Naturphänomene sachorientiert (objektiv) untersuchen und verstehen**								
	1) Die Notwendigkeit der Evidenzprüfung durch Anwendung naturwissenschaftlicher Verfahren erkennen und diese anwenden	●	●	●					
	2) Erste Modellvorstellungen von Naturphänomenen aufbauen sowie den interpretativen Charakter von Wissen und Modellen erkennen				●	●			
	3) Grenzen der naturwissenschaftlichen Erkenntnismöglichkeiten erkennen				●	●			
	4) Aus naturwissenschaftlichen Phänomenen sinnvolle Fragen ableiten	●	●	●					
	5) Einfache Versuche zur Überprüfung bzw. Widerlegung von Vermutungen besprechen, planen und durchführen	●	●	●					
	6) Komplexere Versuche nach Anleitung zunehmend selbstständig durchführen und auswerten	●	●	●					
	7) Widersprüche und Unstimmigkeiten beim Untersuchen von Naturvorgängen erkennen, verständlich ausdrücken und bei der Interpretation der Untersuchungsergebnisse berücksichtigen	●	●	●					
DAH NAWI 2	**Naturwissenschaftliche Methoden erlernen und anwenden**	●	●	●					
DAH NAWI 3	**Naturphänomene auf Regelhaftigkeit zurückführen**								
	1) Einfache Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge erkennen und angemessen sprachlich darstellen						●		●
	2) Veränderungen in der nicht lebenden und lebenden Natur wahrnehmen und auf Regelhaftigkeiten zurückführen				●	●	●	●	●
	3) Systeme in der Natur erkennen und Beispiele nennen				●	●			
DAH NAWI 4	**Konsequenzen aus naturwissenschaftlichen Erkenntnissen für das Verhalten im Alltag ableiten**								
	1) Die Abhängigkeit der lebenden von der nicht lebenden Natur erkennen und anhand von Beispielen nachvollziehbar begründen				●	●			
	2) Die Notwendigkeit eines verantwortungsvollen Umgangs mit der Natur unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit begründen				●	●	●	●	●
	3) Aus diesen Erkenntnissen Konsequenzen für das eigene Verhalten im Alltag ziehen				●	●	●	●	●
DAH NAWI 5	**Naturwissenschaftliches Lernen bewerten und reflektieren**								
	1) Geeignete Informationsquellen auswählen und sachgemäß nutzen, um Fragen zu klären	●	●	●	●	●	●	●	●
	2) Vorstellungen und Vermutungen entwickeln, sprachlich verständlich darstellen und miteinander vergleichen; dabei auswählen, begründen und argumentieren, was besonders überzeugt und warum	●	●	●	●	●	●	●	●
	3) Anderen unter Anwendung der gefundenen Lösungen und Erkenntnisse einen Sachverhalt erklären und dabei sprachlich verständlich und angemessen argumentieren	●	●	●	●	●	●	●	●
	4) Den eigenen Lernprozess nach Durchlaufen größerer Einheiten zusammenfassen und dabei strukturierende Hilfen nutzen	●	●	●	●	●	●	●	●

©2016 The LEGO Group.

Kompetenzförderung mithilfe der Geführten Projekte

Perspektivenbezogene Themenbereiche – naturwissenschaftliche Perspektive (TB NAWI)

● Das Projekt fördert die betreffende Kompetenz

● Das Projekt fördert die betreffende Kompetenz teilweise

Inhaltlich entnommen aus dem „Perspektivrahmen Sachunterricht" der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU)

		Zugkraft und Reibung	Geschwindigkeit	Standfestigkeit	Metamorphose	Blütenbestäubung	Automatische Tür	Transport	Sortieren
TB NAWI 1	**Nicht lebende Natur – Eigenschaften von Stoffen/Körpern**								
	1) Chemische Eigenschaften von Stoffen geeignet nachweisen und untersuchen								
	2) Physikalische Eigenschaften von Körpern exemplarisch erfassen (messen) und beschreiben	●	●	●					
	3) Die Bedeutung der entsprechenden Eigenschaften für den Menschen erfassen und geeignet dokumentieren	●	●	●					
TB NAWI 2	**Nicht lebende Natur – Stoffumwandlungen**								
TB NAWI 3	**Nicht lebende Natur – physikalische Vorgänge**								
TB NAWI 4	**Lebende Natur – Pflanzen, Tiere und ihre Unterteilungen**								
	1) Typische Pflanzen und Tiere in verschiedenen Biotopen beschreiben, erkennen, benennen und unterscheiden				●	●			
	2) Morphologische Merkmale von Pflanzen und Tieren untersuchen, benennen, beschreiben und vergleichen				●	●			
	3) Lebensbedingungen und -vorgänge von Pflanzen und Tieren bezogen auf die Merkmale Ernährung, Fortpflanzung, Entwicklung untersuchen, beschreiben und vergleichen				●	●			
	4) Die Pflege von Pflanzen in geeigneter Weise gestalten								
TB NAWI 5	**Lebende Natur – Entwicklungs- und Lebensbedingungen von Lebewesen**								
	1) Beschreiben, in welcher Weise Pflanzen und Tiere mit ihrer Umgebung in enger Beziehung stehen und welche Anpassungsvorgänge stattgefunden haben				●	●			
	2) Erkennen, dass Natur- und Umweltschutz auf den Erhalt der Lebensbedingungen von Pflanzen und Tieren gerichtet sein müssen				●	●	●	●	●
	3) Die Verantwortung des Menschen für den Schutz der natürlichen Lebensbedingungen der Wildpflanzen und -tiere sowie eine artgerechte Pflanzung/Pflege der Pflanzen bzw. Haltung der Tiere ableiten				●	●	●	●	●
	4) Den Unterschied zwischen Wild- und Nutzpflanzen sowie zwischen Wild- und Nutztieren erkennen und beschreiben								

©2016 The LEGO Group.

Kompetenzförderung mithilfe der Offenen Projekte

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – technische Perspektive (DAH TE)

● Das Projekt fördert die betreffende Kompetenz

● Das Projekt fördert die betreffende Kompetenz teilweise

Inhaltlich entnommen aus dem „Perspektivrahmen Sachunterricht" der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU)

		Räuber und Beute	Kommunikation	Anpassung	Weltraumforschung	Sturmwarnanlage	Reinigung	Grünbrücke	Materialtransport
DAH TE 1	**Technik konstruieren und herstellen**								
	1) Fertigungsprozesse durchführen: die dafür benötigten Mittel bereit stellen, Fertigungsschritte planen, den Arbeitsplatz einrichten, die Planung umsetzen und gegebenenfalls auf Schwierigkeiten reagieren								
	2) Technische Lösungen erfinden bzw. „nacherfinden" d.h. einfache technische Problem- bzw. Aufgabenstellungen erfassen, entsprechende Ansätze für Lösungen entwerfen, realisieren und optimieren sowie dabei die zur Verfügung stehenden Mittel und Bedingungen berücksichtigen				●	●	●	●	●
	3) Technische Experimente durchführen oder selbst entwickeln, bzw. sich an der Entwicklung beteiligen, und die Ergebnisse der Experimente auswerten								
DAH TE 2	**Technik und Arbeit erkunden und analysieren**								
	1) Einfache mechanische Gegenstände untersuchen und ihre Funktionsweisen erkennen				●	●	●	●	●
	2) Technische Funktionen und Herstellungsprozesse vor Ort bzw. anhand von Filmen oder Abbildungen erkunden und analysieren								
	3) Technische Entwicklungen und Arbeitsabläufe analysieren und vergleichen				●	●	●	●	●
DAH TE 3	**Technik nutzen**								
DAH TE 4	**Technik bewerten**								
	1) Technische Problemlösungen im Hinblick auf den technischen Zweck, die Materialökonomie und Originalität vergleichen und bewerten				●	●	●	●	●
	2) Veränderungen des Lebens durch veränderte Technik an einem ausgewählten Beispiel beschreiben und Vor- und Nachteile der Veränderung analysieren								
	3) Die Bedeutung technischer Entwicklungen und Erfindungen für den Menschen bewerten und ihre – auch ambivalenten – Folgewirkungen für Mensch und Umwelt einschätzen								
DAH TE 5	**Technik kommunizieren**								
	1) Ideen für technische Lösungen, Konstruktionsergebnisse, Funktionszusammenhänge, Herstellungsprozesse und Arbeitsabläufe unter Nutzung von Sprache, Zeichnungen oder Demonstration verständlich vermitteln, diskutieren und dokumentieren				●	●	●	●	●
	2) Anleitungen lesen, verstehen und umsetzen sowie einfache Anleitungen selbst verfassen								
	3) Zu technischen Gegenständen, Entwicklungen und Erfindungen Informationen recherchieren und die Ergebnisse mitteilen								

©2016 The LEGO Group.

Kompetenzförderung mithilfe der Offenen Projekte

Perspektivenbezogene Themenbereiche – technische Perspektive (TB TE)

● Das Projekt fördert die betreffende Kompetenz

● Das Projekt fördert die betreffende Kompetenz teilweise

Inhaltlich entnommen aus dem „Perspektivrahmen Sachunterricht" der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU)

		Räuber und Beute	Kommunikation	Anpassung	Weltraumforschung	Sturmwarnanlage	Reinigung	Grünbrücke	Materialtransport
TB TE 1	**Stabilität bei technischen Gebilden**								
	1) Aus strukturiertem Material standfeste Türme und Mauern bauen und beschreiben, wie Standfestigkeit erreicht werden kann								
	2) Technische Gebilde durch Anbringen von Gewichten ins Gleichgewicht bringen und das entsprechende Prinzip bei technischen Vorrichtungen in der Alltagswelt wiedererkennen								
	3) Modelle von Brücken aus einfachen Materialien herstellen, die Konstruktionsweisen vergleichen und entsprechende Brücken in der Alltagswelt wiedererkennen							●	
	4) Umformungen sowie Aussteifungen als Mittel zur Erhöhung der Stabilität einsetzen und in technischen Vorrichtungen der Alltagswelt wiedererkennen								
TB TE 2	**Werkzeuge, Geräte und Maschinen**								
	1) Gebräuchliche Werkzeuge benennen, ihre Funktionsweise beschreiben und ihren Einsatzbereich darstellen sowie Werkzeuge verschiedenen Berufen zuordnen								
	2) Die Funktionsweise und den Nutzen von Getrieben in Geräten und Maschinen der Alltagswelt analysieren								
	3) Funktionsprinzipien einfach aufgebauter Geräte und Maschinen zur Bewältigung vorgegebener Aufgaben erfinden, realisieren, zeichnerisch darstellen und bewerten				●	●	●	●	●
	4) Die Entwicklung und Optimierung von Handwerkzeugen sowie ihre Weiterentwicklung zu Maschinen und die damit verbundenen Veränderungen für Arbeitstätigkeiten nachvollziehen und darstellen								
TB TE 3	**Arbeitsstätten und Berufe**								
TB TE 4	**Umwandlung und Nutzung von Energie**								
TB TE 5	**Technische Erfindungen**								
	1) Eigene Erfindungen planen, zeichnen, bauen, optimieren, bewerten und darstellen				●	●	●	●	●
	2) Wichtige technische Erfindungen nachvollziehen und in ihrer Bedeutung für die Menschen erfassen sowie Erfinder und ihre Erfindungen an ausgewählten Beispielen darstellen				●	●	●	●	●
	3) Auswirkungen von Erfindungen auf das Leben und Arbeiten der Menschen in der jeweiligen Zeit erkennen und bewerten sowie die kulturelle Leistung von Erfindungen für unser Leben würdigen								

©2016 The LEGO Group.

Kompetenzförderung mithilfe der Offenen Projekte

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – naturwissenschaftliche Perspektive (DAH NAWI)

● Das Projekt fördert die betreffende Kompetenz

● Das Projekt fördert die betreffende Kompetenz teilweise

Inhaltlich entnommen aus dem „Perspektivrahmen Sachunterricht" der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU)

		Räuber und Beute	Kommunikation	Anpassung	Weltraumforschung	Sturmwarnanlage	Reinigung	Grünbrücke	Materialtransport
DAH NAWI 1	**Naturphänomene sachorientiert (objektiv) untersuchen und verstehen**								
	1) Die Notwendigkeit der Evidenzprüfung durch Anwendung naturwissenschaftlicher Verfahren erkennen und diese anwenden								
	2) Erste Modellvorstellungen von Naturphänomenen aufbauen sowie den interpretativen Charakter von Wissen und Modellen erkennen	●	●	●					
	3) Grenzen der naturwissenschaftlichen Erkenntnismöglichkeiten erkennen								
	4) Aus naturwissenschaftlichen Phänomenen sinnvolle Fragen ableiten								
	5) Einfache Versuche zur Überprüfung bzw. Widerlegung von Vermutungen besprechen, planen und durchführen								
	6) Komplexere Versuche nach Anleitung zunehmend selbstständig durchführen und auswerten								
	7) Widersprüche und Unstimmigkeiten beim Untersuchen von Naturvorgängen erkennen, verständlich ausdrücken und bei der Interpretation der Untersuchungsergebnisse berücksichtigen	●	●	●					
DAH NAWI 2	**Naturwissenschaftliche Methoden aneignen und anwenden**								
DAH NAWI 3	**Naturphänomene auf Regelhaftigkeit zurückführen**								
	1) Einfache Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge erkennen und angemessen sprachlich darstellen	●	●	●					
	2) Veränderungen in der nicht lebenden und lebenden Natur wahrnehmen und auf Regelmäßigeiten zurückführen	●	●	●			●	●	●
	3) Systeme in der Natur erkennen und Beispiele nennen	●	●	●					
DAH NAWI 4	**Konsequenzen aus naturwissenschaftlichen Erkenntnissen für das Alltagshandeln ableiten**								
	1) Die Abhängigkeit der lebenden von der nicht lebenden Natur erkennen und anhand von Beispielen nachvollziehbar begründen						●		●
	2) Die Notwendigkeit eines verantwortungsvollen Umgangs mit der Natur unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit begründen	●	●	●			●	●	
	3) Aus diesen Erkenntnissen Konsequenzen für das eigene Verhalten im Alltag ziehen	●	●	●			●	●	
DAH NAWI 5	**Naturwissenschaftliches Lernen bewerten und reflektieren**								
	1) Geeignete Informationsquellen auswählen und sachgemäß nutzen, um Fragen zu klären	●	●	●	●	●	●	●	●
	2) Vorstellungen und Vermutungen entwickeln, sprachlich verständlich darstellen und miteinander vergleichen; dabei auswählen, begründen und argumentieren, was besonders überzeugt und warum	●	●	●	●	●	●	●	●
	3) Anderen unter Anwendung der gefundenen Lösungen und Erkenntnisse einen Sachverhalt erklären und dabei sprachlich verständlich und angemessen argumentieren	●	●	●	●	●	●	●	●
	4) Den eigenen Lernprozess nach Durchlaufen größerer Einheiten zusammenfassen und dabei strukturierende Hilfen nutzen	●	●	●	●	●	●	●	●

©2016 The LEGO Group.

Kompetenzförderung mithilfe der Offenen Projekte

Perspektivenbezogene Themenbereiche – naturwissenschaftliche Perspektive (TB NAWI)

● Das Projekt fördert die betreffende Kompetenz

● Das Projekt fördert die betreffende Kompetenz teilweise

Inhaltlich entnommen aus dem „Perspektivrahmen Sachunterricht" der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU)

		Räuber und Beute	Kommunikation	Anpassung	Weltraumforschung	Sturmwarnanlage	Reinigung	Grünbrücke	Materialtransport
TB NAWI 1	**Nicht lebende Natur – Eigenschaften von Stoffen/Körpern**								
TB NAWI 2	**Nicht lebende Natur – Stoffumwandlungen**								
TB NAWI 3	**Nicht lebende Natur – physikalische Vorgänge**								
TB NAWI 4	**Lebende Natur – Pflanzen, Tiere und ihre Unterteilungen**								
	1) Typische Pflanzen und Tiere in verschiedenen Biotopen beschreiben, erkennen, benennen und unterscheiden								
	2) Morphologische Merkmale von Pflanzen und Tieren untersuchen, benennen, beschreiben und vergleichen	●	●	●					
	3) Lebensbedingungen und -vorgänge von Pflanzen und Tieren bezogen auf die Merkmale Ernährung, Fortpflanzung, Entwicklung untersuchen, beschreiben und vergleichen	●	●	●			●	●	
	4) Die Pflege von Pflanzen in geeigneter Weise gestalten								
TB NAWI 5	**Lebende Natur – Entwicklungs- und Lebensbedingungen von Lebewesen**								
	1) Beschreiben, in welcher Weise Pflanzen und Tiere mit ihrer Umgebung in enger Beziehung stehen und welche Anpassungsvorgänge stattgefunden haben	●	●	●			●	●	
	2) Erkennen, dass Natur- und Umweltschutz auf den Erhalt der Lebensbedingungen von Pflanzen und Tieren gerichtet sein müssen						●	●	
	3) Die Verantwortung des Menschen für den Schutz der natürlichen Lebensbedingungen der Wildpflanzen und -tiere sowie eine artgerechte Pflanzung/Pflege der Pflanzen bzw. Haltung der Tiere ableiten						●	●	
	4) Den Unterschied zwischen Wild- und Nutzpflanzen sowie zwischen Wild- und Nutztieren erkennen und beschreiben								

©2016 The LEGO Group.

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – technische Perspektive

Zitiert aus dem “Perspektivrahmen Sachunterricht” der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU)

DAH TE 1: Technik konstruieren und herstellen

- *Fertigungsprozesse durchführen, indem sie die dafür benötigten Mittel bereit stellen, Fertigungsschritte planen, ihren Arbeitsplatz einrichten, die Planung umsetzen und gegebenenfalls auf Schwierigkeiten reagieren*
- *technische Lösungen erfinden bzw. nach-erfinden, d.h. einfache technische Problem- bzw. Aufgabenstellungen erfassen, entsprechende Ansätze für Lösungen entwerfen, realisieren und optimieren sowie dabei die zur Verfügung stehenden Mittel und Bedingungen berücksichtigen*
- *technische Experimente durchführen oder selbst entwickeln bzw. sich an der Entwicklung beteiligen sowie die Ergebnisse der Experimente auswerten*

DAH TE 2: Technik und Arbeit erkunden und analysieren

- *einfache mechanische Gegenstände untersuchen und ihre Funktionsweisen erkennen*
- *technische Funktionen und Herstellungsprozesse vor Ort bzw. anhand von Filmen oder Abbildungen erkunden und analysieren*
- *technische Entwicklungen und Arbeitsabläufe analysieren und vergleichen*

DAH TE 3: Technik nutzen

- *Werkzeuge, Hilfsmittel und einfache technische Maschinen sowie Geräte sachgemäß und sicher benutzen sowie mit Materialien sachgerecht umgehen*
- *die Bedeutung der Wartung technischer Produkte erkennen und entsprechende Wartungsarbeiten durchführen*
- *Gefahren bei der Nutzung technischer Geräte/Maschinen einschätzen und sich entsprechend verhalten*
- *die Notwendigkeit für eine sachgerechte Entsorgung technischer Erzeugnisse begründen und Möglichkeiten für eine solche Entsorgung nennen*

DAH TE 4: Technik bewerten

- *technische Problemlösungen im Hinblick auf den technischen Zweck, Materialökonomie und Originalität vergleichen und bewerten*
- *Veränderungen des Lebens durch veränderte Technik an einem ausgewählten Beispiel beschreiben und Vor- und Nachteile der Veränderung analysieren*
- *die Bedeutung technischer Entwicklungen und Erfindungen für den Menschen bewerten und ihre – auch ambivalenten – Folgewirkungen für Mensch und Umwelt einschätzen*

DAH TE 5: Technik kommunizieren

- *Ideen für technische Lösungen, Konstruktionsergebnisse, Funktionszusammenhänge, Herstellungsprozesse sowie Arbeitsabläufe unter Nutzung von Sprache, Zeichnungen oder Demonstrationen verständlich vermitteln, diskutieren und dokumentieren*
- *Anleitungen lesen, verstehen und umsetzen sowie einfache Anleitungen selbst verfassen*
- *zu technischen Gegenständen, Entwicklungen und Erfindungen Informationen recherchieren und die Ergebnisse mitteilen*

Weiter ➜

©2016 The LEGO Group.

Perspektivenbezogene Themenbereiche – technische Perspektive

Zitiert aus dem “Perspektivrahmen Sachunterricht” der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU)

TB TE 1: Stabilität bei technischen Gebilden

- *aus strukturiertem Material standfeste Türme und Mauern bauen und beschreiben, wie Standfestigkeit erreicht werden kann*
- *technische Gebilde durch Anbringen von Gewichten ins Gleichgewicht bringen und das entsprechende Prinzip in technischen Gebilden in der Alltagswelt wiedererkennen*
- *Modelle von Brücken aus einfachen Materialien herstellen, die Konstruktionsweisen vergleichen und entsprechende Brücken in der Alltagswelt wiedererkennen*
- *Umformungen sowie Aussteifungen als Mittel zur Erhöhung der Stabilität einsetzen und in technischen Gebilden der Alltagswelt wiedererkennen*

TB TE 2: Werkzeuge, Geräte und Maschinen

- *gebräuchliche Werkzeuge benennen, ihre Funktionsweise beschreiben und ihren Einsatzbereich darstellen sowie Werkzeuge verschiedenen Berufen zuordnen*
- *die Funktionsweise und den Nutzen von Getrieben in Geräten und Maschinen der Alltagswelt analysieren*
- *Funktionsprinzipien einfach aufgebauter Geräte und Maschinen zur Bewältigung vorgegebener Aufgaben erfinden, realisieren, zeichnerisch darstellen und bewerten*
- *die Entwicklung und Optimierung von Handwerkzeugen sowie ihre Weiterentwicklung zu Maschinen und die damit verbundenen Veränderungen für Arbeitstätigkeiten nachvollziehen und darstellen*

TB TE 3: Arbeitstätten und Berufe

- *die Erkundung verschiedener Arbeitsstätten in der Umgebung und der Schule vorbereiten, Fragen entwickeln, Antworten auswerten und Ergebnisse dokumentieren sowie verschiedene Formen der Arbeit identifizieren und vergleichen*
- *verschiedene Fertigungsverfahren und Formen der Arbeitsorganisation unterscheiden und z.T. selbst praktisch nachvollziehen*
- *typische Arbeitsbereiche von Männern und Frauen vergleichen, Gründe für Unterschiede benennen und Überlegungen anstellen, wie Ungerechtigkeiten überwunden werden können*
- *Arbeitsstätten und -prozesse in der Hausarbeit sowie in der Erwerbsarbeit früher und heute vergleichen, z.T. selbst praktisch nachvollziehen, nach Ursachen von Veränderungen suchen und Auswirkungen des technischen Wandels auf die Arbeit beschreiben*

TB TE 4: Umwandlung und Nutzung von Energie

- *am Beispiel des elektrischen Stroms die Umwandlung von Energie in Licht, Wärme/Kälte und Bewegung bewirken, entsprechende elektrische Geräte identifizieren und Gefahren im Umgang mit elektrischen Geräten erkennen*
- *nicht-regenerative und regenerative Primärenergien unterscheiden sowie unterschiedliche Antriebe kennenlernen und realisieren*
- *einfache Geräte und Maschinen mit unterschiedlichen Antrieben konstruieren*
- *sparsam und bewusst mit Energie in Schule und Haushalt umgehen, Energieverschwendung aufspüren und Handlungsalternativen verstehen und/oder entwickeln*

TB TE 5: Technische Erfindungen

- *eigene Erfindungen planen, zeichnen, bauen, optimieren, bewerten und darstellen*
- *wichtige technische Erfindungen nachvollziehen und in ihrer Bedeutung für die Menschen erfassen sowie Erfinder und ihre Erfindungen an ausgewählten Beispielen darstellen*
- *Auswirkungen von Erfindungen auf das Leben und Arbeiten der Menschen in der jeweiligen Zeit erkennen und bewerten sowie die kulturelle Leistung von Erfindungen für unser Leben würdigen*

Quelle: Perspektivrahmen Sachunterricht, Vollständig überarbeitete und erweiterte Ausgabe, Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU), 2013, S. 63-72.

©2016 The LEGO Group.

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – naturwissenschaftliche Perspektive

Zitiert aus dem “Perspektivrahmen Sachunterricht” der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU)

DAH NAWI 1: Naturphänomene sachorientiert (objektiv) untersuchen und verstehen

- *die Notwendigkeit der Evidenzprüfung durch Anwendung naturwissenschaftlicher Verfahren erkennen und diese anwenden*
- *erste Modellvorstellungen von Naturphänomenen aufbauen sowie den interpretativen Charakter von Wissen und Modellen erkennen*
- *Grenzen der naturwissenschaftlichen Erkenntnismöglichkeiten erkennen*
- *aus naturwissenschaftlichen Phänomenen sinnvolle Fragen ableiten*
- *einfache Versuche zur Überprüfung von Vermutungen bzw. zur Widerlegung von Vermutungen beraten, planen und durchführen*
- *komplexere Versuche nach Anleitung zunehmend selbständig durchführen und auswerten*
- *Widersprüche und Unstimmigkeiten beim Untersuchen von Naturvorgängen erkennen, verständlich sprachlich darstellen und bei der Interpretation der Untersuchungsergebnisse berücksichtigen*

DAH NAWI 2: Naturwissenschaftliche Methoden aneignen und anwenden

- *Untersuchungen sachorientiert durchführen*
- *Beobachtungen miteinander vergleichen und dabei zunehmend sachbezogene Merkmale benutzen*
- *Materialien und Gegenstände nach ausgewählten Eigenschaften klassifizieren und ordnen*
- *diskursiv verabreden oder selbstständig festlegen, was untersucht werden soll und wie das am besten geschehen kann*
- *die Bedeutung von gezielter Parametervariation bei Versuchen verstehen und solche Variablenveränderungen selbstständig durchführen*
- *ausgewählte Größen messen und die Messwerte für Vergleiche nutzen*
- *sinnliche Wahrnehmungen und gemessene Größen geeignet fixieren und eindeutig darstellen*
- *methodisch gesicherte Größen von subjektiven/individuellen Interpretationen unterscheiden*

DAH NAWI 3: Naturphänomene auf Regelhaftigkeiten zurückführen

- *einfache Ursache-Wirkungszusammenhänge erkennen und angemessen sprachlich darstellen*
- *Veränderungen in der nicht lebenden und lebenden Natur wahrnehmen und auf Regelhaftigkeiten zurückführen*
- *Systeme in der Natur exemplarisch erkennen*

DAH NAWI 4: Konsequenzen aus naturwissenschaftlichen Erkenntnissen für das Alltagshandeln ableiten

- *die Abhängigkeit der lebenden von der nicht lebenden Natur erkennen, exemplarisch begründen und dabei die Begründungen verständlich kommunizieren*
- *die Notwendigkeit eines verantwortlichen Umgangs mit der Natur unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit begründen*
- *aus diesen Erkenntnissen eigene Verhaltenskonsequenzen für den Alltag ziehen*

DAH NAWI 5: Naturwissenschaftliches Lernen bewerten und reflektieren

- *geeignete Informationsquellen auswählen und sachgemäß nutzen, um Fragen zu klären*
- *Vorstellungen und Vermutungen entwickeln, sprachlich verständlich darstellen und miteinander vergleichen; dabei auswählen, begründen und argumentieren, was besonders überzeugt und warum*
- *anderen einen Sachverhalt unter Nutzung und Anwendung der gefundenen Lösungen und Erkenntnisse erklären und dabei sprachlich verständlich und angemessen argumentieren*
- *ihren Lernprozess in größeren Einheiten zusammenfassen und dabei strukturierende Hilfen nutzen*

Weiter ➜

©2016 The LEGO Group.

Perspektivenbezogene Themenbereiche – naturwissenschaftliche Perspektive

Zitiert aus dem “Perspektivrahmen Sachunterricht” der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU)

TB NAWI 1: Nicht lebende Natur – Eigenschaften von Stoffen/Körpern

- *chemische Eigenschaften von Stoffen geeignet nachweisen und untersuchen*
- *physikalische Eigenschaften von Körpern exemplarisch erfassen (messen) und beschreiben*
- *die Bedeutung der entsprechenden Eigenschaften für den Menschen erfassen und geeignet dokumentieren*

TB NAWI 2: Nicht lebende Natur – Stoffumwandlungen

- *Rosten und Verbrennung als Umwandlung von Stoffen beschreiben*
- *an Beispielen aus dem Alltag Verbrennung als Umwandlungsprozesse von chemischer Energie in Wärmeenergie beschreiben und entsprechende Energieträger benennen und unterscheiden*
- *am Beispiel nachwachsender und fossiler Brennstoffe den Kohlenstoffkreislauf beschreiben und ökologisch bewerten*
- *Möglichkeiten eines nachhaltigen Umgangs mit Energie erkunden und mögliche Handlungsoptionen ableiten*

TB NAWI 3: Nicht lebende Natur – physikalische Vorgänge

- *Veränderungen von Körpern in einfachen physikalischen Vorgängen untersuchen, beobachten und beschreiben*
- *erkennen, dass sich Körper in ihrem Verhalten nur dann verändern, wenn auf sie ein Einfluss ausgeübt wird*
- *einfache Kreisläufe beschreiben*
- *Energiearten unterscheiden*
- *an Beispielen aus dem Alltag Umwandlungsprozesse zwischen den Energiearten beschreiben*
- *ausgewählte Phänomene in der Natur und im Alltag mit Hilfe des Konzepts der Wechselwirkung beschreiben*
- *den Verlust an technisch nutzbarer Energie als Qualitätsmerkmal bei der Bewertung von Energieumwandlungen anwenden und daraus Handlungsoptionen ableiten*
- *erste Modellvorstellungen über den Aufbau der Materie entwickeln und anwenden*

TB NAWI 4: Lebende Natur – Pflanzen, Tiere und ihre Unterteilungen

- *typische Pflanzen und Tiere in verschiedenen Biotopen beschreiben, erkennen, benennen und unterscheiden*
- *morphologische Merkmale von Pflanzen und Tieren untersuchen, benennen, beschreiben und vergleichen*
- *Lebensbedingungen und -vorgänge von Pflanzen und Tieren bezogen auf die Merkmale Ernährung, Fortpflanzung, Entwicklung untersuchen, beschreiben und vergleichen*
- *die Pflege von Pflanzen in geeigneter Weise gestalten*

TB NAWI 5: Lebende Natur – Entwicklungs- und Lebensbedingungen von Lebewesen

- *beschreiben, in welcher Weise Pflanzen und Tiere mit ihrer Umgebung in enger Beziehung stehen und in welcher Weise Anpassungsvorgänge stattgefunden haben*
- *erkennen, dass Natur- und Umweltschutz auf den Erhalt der Lebensbedingungen von Pflanzen und Tieren gerichtet sein müssen*
- *die Verantwortung des Menschen für den Schutz der natürlichen Lebensbedingungen der Wildpflanzen und -tiere sowie eine artgerechte Pflanzung/Pflege der Pflanzen bzw. Haltung der Tiere ableiten*
- *den Unterschied zwischen Wild- und Nutzpflanzen bzw. -tieren erkennen und beschreiben*

Quelle: Perspektivrahmen Sachunterricht, Vollständig überarbeitete und erweiterte Ausgabe, Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU), 2013, S. 37-45.

©2016 The LEGO Group.

Schritte zur Erkenntnisgewinnung im Rahmen der Geführten Projekte

	1 Zugkraft und Reibung	2 Geschwin-digkeit	3 Standfestig-keit	4 Metamor-phose	5 Blüten-bestäubung	6 Automati-sche Tür	7 Transport	8 Sortieren
1. Erkennen/verstehen	●	●	●	●	●	●	●	●
2. Eigenständig erarbeiten	●	●	●	●	●	●	●	●
3. Evaluieren/reflektieren	●	●	●	●	●	●	●	●
4. Kommunizieren/mit anderen zusammenarbeiten	●	●	●	●	●	●	●	●
5. Den Sachen interessiert begegnen	●	●	●	●	●	●	●	●
6. Umsetzen/handeln	●	●	●	●	●	●	●	●
Programmierung und logisches Denken	●	●	●	●	●	●	●	●
Forschendes Lernen	●	●	●					
Veranschaulichung von Sachverhalten				●	●			
Entwicklung von Lösungen für reale Probleme						●	●	●

©2016 The LEGO Group.

Schritte zur Erkenntnisgewinnung im Rahmen der Offenen Projekte

	9 Räuber und Beute	10 Kommuni-kation	11 Anpassung	12 Weltraum-forschung	13 Sturmwarn-anlage	14 Reinigung	15 Grünbrücke	16 Material-transport
1. Erkennen/verstehen	●	●	●	●	●	●	●	●
2. Eigenständig erarbeiten	●	●	●	●	●	●	●	●
3. Evaluieren/reflektieren	●	●	●	●	●	●	●	●
4. Kommunizieren/mit anderen zusammenarbeiten	●	●	●	●	●	●	●	●
5. Den Sachen interessiert begegnen	●	●	●	●	●	●	●	●
6. Umsetzen/handeln	●	●	●	●	●	●	●	●
Programmierung und logisches Denken	●	●	●	●	●	●	●	●
Forschendes Lernen								
Veranschaulichung von Sachverhalten	●	●	●					
Entwicklung von Lösungen für reale Probleme				●	●	●	●	●

©2016 The LEGO Group.

Lernstände erheben und dokumentieren mit WeDo 2.0

Den Lernerfolg und Lernfortschritt Ihrer Schüler bei einem WeDo 2.0 Projekt können Sie auf unterschiedliche Weise erheben und dokumentieren.

In diesem Kapitel finden Sie ausgewählte Hilfsinstrumente und Informationen für Ihren Unterricht, darunter:

- verschiedene Beobachtungs- und Dokumentationsbögen für Lehrkräfte
- ein Selbsteinschätzungsbogen für Schüler.

Lernprozesse und Lernstände beobachten

Ebenso wie beim forschenden Lernen, bei dem die Schüler Probleme und Fehler als Teil des normalen Forschungsprozesses erkennen, soll auch die Lernstandserhebung dazu beitragen, den Schülern eine verständliche Rückmeldung zu geben, was sie bereits erreicht haben und wo sie sich noch verbessern können.

Beim forschenden Lernen steht nicht die Frage nach dem Erfolg oder Misserfolg im Mittelpunkt. Vielmehr geht es darum, sich aktiv Wissen anzueignen, immer wieder neue Ideen zu entwickeln und diese zu testen.

Lernentwicklungsbogen

Der Lernentwicklungsbogen ermöglicht es Ihnen, die Aspekte, die Sie in Ihrem Unterricht für bedeutsam halten, zu beobachten und zu dokumentieren. Nutzen Sie die Vorlage auf der folgenden Seite, um den Schülern individuelle Rückmeldungen zu ihren Fortschritten beim Erwerb naturwissenschaftlicher und technischer Kenntnisse zu geben und auch sonst alles zu dokumentieren, was Sie im Rahmen der Projektarbeit beobachtet haben.

Im Folgenden sind vier verschiedene Entwicklungsstufen der Schüler beschrieben. Zusammen mit dem Lernentwicklungsbogen auf der nächsten Seite dienen sie als Orientierungshilfe bei der Beobachtung der Schüler.

1. Erste Kenntnisse

Der Schüler steht beim Kenntniserwerb innerhalb des Themengebiets noch am Anfang. Dies bezieht sich auf sein Verständnis der Themen als solchen wie auch der im Unterricht behandelten Inhalte. Er kann relevante Erkenntnisse nur unzureichend erfassen und umsetzen; Entsprechendes gilt auch für das Vorstellen nachvollziehbarer Ideen und Vorschläge innerhalb des Themengebiets.

2. Grundlegende Kenntnisse

Der Schüler besitzt grundlegende Kenntnisse (z.B. in Bezug auf Fachausdrücke) innerhalb des Themas. Er zeigt ein grundlegendes Verständnis von den Themen und Inhalten, die im Unterricht berührt worden sind. Er kann noch nicht die erworbenen Erkenntnisse spezifisch anwenden oder die erarbeiteten Konzepte vollends verstehen.

3. Fortgeschrittene Kenntnisse

Der Schüler besitzt fortgeschrittene Kenntnisse innerhalb des Themas. Er zeigt ein konkretes und gutes Verständnis von den Themen, Inhalten und Konzepten, die im Unterricht berührt worden sind. Das Diskutieren und Anwenden der erworbenen Erkenntnisse außerhalb des spezifischen Themas ist noch in der Entwicklung.

4. Umfassende Kenntnisse

Der Schüler besitzt umfassende Kenntnisse innerhalb des Themas. Er kann Konzepte und das Gelernte in anderen Situationen wiedererkennen und bewusst anwenden. Gleichzeitig kann er die erworbenen Erkenntnisse in Diskussionen einbringen und die Ideen anderer aufgreifen und ausbauen.

©2016 The LEGO Group.

Lernentwicklungsbogen

Name: Klasse: Projekt:

Erste Kenntnisse	Grundlegende Kenntnisse	Fortgeschrittene Kenntnisse	Umfassende Kenntnisse

Notizen:

©2016 The LEGO Group.

Kompetenzentwicklung beobachten und dokumentieren

Die Förderung naturwissenschaftlicher und technischer Kompetenzen bei Schülern erfordert Zeit und regelmäßige Rückmeldungen.
Bereits vor dem Einsatz der WeDo 2.0 Projekte in Ihrem Unterricht sollten Sie festlegen, welche Kompetenz Sie bei den Schülern fördern wollen.

Beobachtungsbogen – Kompetenzerwartungen
Der Beobachtungsbogen ermöglicht es Ihnen, die Kompetenzen Ihrer Schüler innerhalb der Erforschungs-, Entwicklungs- und Ergebnisphase zu beobachten und zu dokumentieren. Nutzen Sie die Vorlage auf den folgenden Seiten, um den Schülern eine individuelle Rückmeldung zu ihrer Kompetenzentwicklung im technischen und naturwissenschaftlichen Bereich zu geben. Der letzte Teil des Beobachtungsbogens ermöglicht es ihnen, auch die sprachlichen Kompetenzen und die Zusammenarbeit Ihrer Schüler zu beobachten und dokumentieren.

Vorschlag

Sie können den Beobachtungsbogen im Abschnitt „Eigene Einträge” je nach Projekt und entsprechend Ihren eigenen Zielen anpassen.

©2016 The LEGO Group.

Beobachtungsbogen

Technische und naturwissenschaftliche Perspektiven
TE = Technisch, NAWI = Naturwissenschaftlich
DAH = Perspektivenbezogene Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen **(DAH-TE bzw. DAH-NAWI)**
TB = Perspektivenbezogene Themenbereiche **(TB-TE, TB-NAWI)**

Klasse: Projekt: Datum:

		Schüler														
Erforschen																
Der Schüler erfasst einfache technische Problem- bzw. Aufgabenstellungen. **(DAH-TE)**																
Der Schüler entwirft eigene Lösungsansätze bzw. stellt Vermutungen an. **(DAH-TE)**																
Der Schüler erklärt seine Vermutungen, Lösungsvorschläge und Funktionszusammenhänge verständlich. **(DAH-TE)/ (DAH-NAWI)**																
Der Schüler verfasst selbstständig einfache Anleitungen bzw. plant einfache Versuche zur Überprüfung seiner Vermutungen. **(DAH-TE)/(DAH-NAWI)**																
Der Schüler erkennt die Notwendigkeit der Überprüfung scheinbarer Tatsachen durch naturwissenschaftliche Verfahren. **(DAH-NAWI)**																
NUR PROJEKTE 4 UND 5	Der Schüler erkennt die Grenzen naturwissenschaftlicher Erkenntnismöglichkeiten. **(DAH-NAWI)**															
	Der Schüler leitet aus naturwissenschaftlichen Phänomenen sinnvolle Fragen ab. **(DAH-NAWI)**															
	Der Schüler baut erste Modellvorstellungen von Naturphänomenen auf und erkennt den interpretativen Charakter von Wissen und Modellen. **(DAH-NAWI)**															
	Der Schüler nimmt Veränderungen in der Natur (lebend/nicht lebend) wahr und führt sie auf Regelhaftigkeiten zurück. **(DAH-NAWI)**															
	Der Schüler wählt geeignete Informationsquellen aus, um Fragen zu klären. **(DAH-NAWI)**															
Eigene Einträge																

©2016 The LEGO Group.

Technische und naturwissenschaftliche Perspektiven
TE = Technisch, NAWI = Naturwissenschaftlich
DAH = Perspektivenbezogene Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen **(DAH-TE bzw. DAH-NAWI)**
TB = Perspektivenbezogene Themenbereiche **(TB-TE, TB-NAWI)**

Klasse: Projekt: Datum:

		Schüler													
Entwickeln															
Der Schüler untersucht einfache mechanische Gegenstände und erkennt ihre Funktionsweise. **(DAH-TE)**															
Der Schüler führt Versuche fachgemäß durch. **(DAH-TE)/(DAH-NAWI)**															
Der Schüler kann Anleitungen lesen, verstehen und richtig umsetzen. **(DAH-TE)**															
Der Schüler untersucht selbstständig die gebaute Maschine und erkennt ihre Funktionsweise. **(TB-TE)**															
Der Schüler plant sinnvolle Versuche, um Funktionszusammenhänge zu erkennen. **(DAH-TE)**															
Der Schüler plant, zeichnet und baut eigene Erfindungen. **(DAH-TE)**															
Der Schüler führt einfache Versuche zur Überprüfung seiner Vermutungen durch. **(DAH-TE)/(DAH-NAWI)**															
Der Schüler führt komplexere Versuche nach Anleitung zunehmend selbstständig durch und wertet sie aus. **(DAH-NAWI)**															
Der Schüler misst physikalische Eigenschaften von Körpern und beschreibt sie verständlich. **(TB-NAWI)**															
NUR PROJEKTE 4 UND 5	Der Schüler erkennt, benennt und unterscheidet typische Pflanzen und Tiere in verschiedenen Biotopen. **(TB-NAWI)**														
	Der Schüler untersucht, benennt, beschreibt und vergleicht morphologische Merkmale von Pflanzen und Tieren. **(TB-NAWI)**														
	Der Schüler untersucht, beschreibt und vergleicht die Lebensbedingungen und -vorgänge von Pflanzen und Tieren (bezogen auf die Merkmale Ernährung, Fortpflanzung, Entwicklung). **(TB-NAWI)**														
Eigene Einträge															

©2016 The LEGO Group.

Technische und naturwissenschaftliche Perspektiven
TE = Technisch, NAWI = Naturwissenschaftlich
DAH = Perspektivenbezogene Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen **(DAH-TE bzw. DAH-NAWI)**
TB = Perspektivenbezogene Themenbereiche **(TB-TE, TB-NAWI)**

Klasse: Projekt: Datum:

		Schüler														
Ergebnisse vorstellen																
	Der Schüler erklärt, diskutiert und dokumentiert seine Konstruktionsergebnisse und die erkannten Funktionszusammenhänge verständlich. **(DAH-TE)**															
	Der Schüler kann die Nutzung der Funktionsweise bei anderen Geräten oder Maschinen aufzeigen. **(DAH-TE)**															
	Der Schüler recherchiert Informationen zu technischen Gegenständen, Entwicklungen und Erfindungen. **(DAH-TE)**															
	Der Schüler verwendet Bild-/Videomaterial, um seine Ergebnisse zu veranschaulichen. **(DAH-TE)**															
	Der Schüler bewertet den Nutzen der Technik für die Menschheit bzw. Gesellschaft. **(DAH-TE, TB-TE)**															
	Der Schüler erfasst die Bedeutung entsprechender Eigenschaften für den Menschen und dokumentiert diese. **(TB-NAWI)**															
NUR PROJEKTE 4 UND 5	Der Schüler erkennt Systeme in der Natur und nennt Beispiele. **(DAH-NAWI)**															
	Der Schüler erkennt die Abhängigkeit der lebenden von der nicht lebenden Natur und kann diese verständlich begründen. **(DAH-NAWI)**															
	Der Schüler begründet die Notwendigkeit eines verantwortlichen Umgangs mit der Natur unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit und zieht daraus eigene Verhaltenskonsequenzen für den Alltag. **(DAH-NAWI)**															
	Der Schüler überträgt seine Erkenntnisse auf andere Sachverhalte und kann dabei sprachlich verständlich und angemessen argumentieren. **(DAH-NAWI)**															
	Der Schüler beschreibt, wie Tiere und Pflanzen in Beziehung stehen und welche Anpassungsvorgänge stattgefunden haben. **(TB-NAWI)**															
	Der Schüler erkennt, dass Natur- und Umweltschutz auf den Erhalt der Lebensbedingungen von Pflanzen und Tieren gerichtet sein muss. **(TB-NAWI)**															
	Der Schüler erkennt die Verantwortung des Menschen für den Schutz der Lebensbedingungen von Tieren und Pflanzen. **(TB-NAWI)**															
Eigene Einträge																

©2016 The LEGO Group.

Beobachtungsbogen

Sprachliche Kompetenzen und Zusammenarbeit
SK = Sprachliche Kompetenzen
Z = Zusammenarbeit

Klasse: Projekt: Datum:

	Schüler														
Erforschen															
Der Schüler beschreibt seine Vorkenntnisse zum Thema verständlich. **(SK)**															
Der Schüler ist in der Lage, relevante Fragen zum Thema zu stellen. **(SK)**															
Der Schüler formuliert Vermutungen zur Fragestellung verständlich. **(SK)**															
Der Schüler begründet seine Vermutungen nachvollziehbar. **(SK)**															
Der Schüler plant zusammen mit seinen Mitschülern Versuche. **(Z)**															
Der Schüler entwickelt Vorschläge und Ideen anderer auf relevante Art weiter. **(Z)**															
Entwickeln															
Der Schüler gibt Aufgabenstellungen (Anleitungen) in eigenen Worten wieder. **(SK)**															
Der Schüler beschreibt das Vorgehen verständlich. **(SK)**															
Der Schüler erklärt seine Ergebnisse unter Verwendung von Fachausdrücken. **(SK)**															
Der Schüler erkennt und erklärt Ursachen für Erfolge und Misserfolge beim Entwickeln von Lösungsvorschlägen. **(SK)**															
Der Schüler achtet auf fachlich korrekte Arbeitsweisen. **(Z)**															
Der Schüler nimmt relevante Ideen seiner Mitschüler auf und setzt sie beim Entwickeln von Lösungsvorschlägen um. **(Z)**															
Eigene Einträge															

©2016 The LEGO Group.

Sprachliche Kompetenzen und Zusammenarbeit
SK = Sprachliche Kompetenzen
Z = Zusammenarbeit

Klasse: Projekt: Datum:

	Schüler														
Ergebnisse vorstellen															
Der Schüler dokumentiert seine Ergebnisse anschaulich und nachvollziehbar. **(SK)**															
Der Schüler zieht richtige und nachvollziehbare Schlussfolgerungen, die er verständlich erklären kann. **(SK)**															
Der Schüler präsentiert die Ergebnisse verständlich und anschaulich. **(SK)**															
Der Schüler spricht laut und deutlich bei der Vorstellung der Ergebnisse. **(SK)**															
Der Schüler bringt die erarbeiteten Ergebnisse in die Dokumentation und Präsentation ein. **(Z)**															
Der Schüler hat den Ablauf der Vorstellung zusammen mit seinem Team abgesprochen, und die Schüler wechseln sich bei der Präsentation ab. **(Z)**															
Allgemein in allen Phasen															
Der Schüler dokumentiert sprachlich richtig. **(SK)**															
Der Schüler beachtet die Prinzipien für erfolgreiche Kommunikation in der Zusammenarbeit mit anderen. **(SK, Z)**															
Der Schüler verwendet die entsprechende Fachsprache bzw. relevante Fachausdrücke. **(SK)**															
Der Schüler bringt sich im Rahmen der Zusammenarbeit aktiv ein. **(Z)**															
Der Schüler geht auf Vorschläge und Ideen anderer ein. **(Z)**															
Der Schüler achtet auf ein zielgerichtetes Arbeiten. **(Z)**															
Der Schüler hört sich die Vorschläge und Ideen seiner Mitschüler an und erwägt diese bei der weiteren Arbeit. **(Z)**															
Eigene Einträge															

©2016 The LEGO Group.

Selbsteinschätzungsbogen

Projektdokumentation

Im Rahmen der WeDo 2.0 Projekte werden die Schüler immer wieder aufgefordert, ihre Ideen, Arbeitsschritte und Ergebnisse zu dokumentieren. Um eine vollständige Dokumentation des durchgeführten Projekts zu ermöglichen, ist es wichtig, dass die Schüler

- verschiedene Formen der Dokumentation nutzen
- alle Arbeitsschritte ihrer Projektarbeit dokumentieren
- sich am Ende der Projekte ausreichend Zeit nehmen, um ihre Dokumentation zu strukturieren, zu überarbeiten und fertigzustellen.

Sehr wahrscheinlich werden die ersten Dokumentationen, die Ihre Schüler anfertigen, noch nicht perfekt sein. Mit der Zeit werden sie jedoch immer besser. Helfen Sie Ihren Schülern, indem Sie

- ihnen ausreichend Zeit für die Überarbeitung der Dokumentationen geben.
- ihnen gezielte Rückmeldungen geben und ihnen Verbesserungsmöglichkeiten aufzeigen
- die Schüler ermutigen, ihre Dokumentationen untereinander auszutauschen und zu diskutieren.

Selbsteinschätzungsbogen

Im Anschluss an jedes Projekt sollten die Schüler ihre eigene Projektarbeit und ihren Lernfortschritt kritisch reflektieren.

Nutzen Sie den Selbsteinschätzungsbogen auf der folgenden Seite, um Ihre Schüler zur Reflexion zu ermutigen, ihnen eine gezielte Rückmeldung zu geben und individuelle Lernziele für weitere Projektarbeiten festzulegen.

©2016 The LEGO Group.

Selbsteinschätzungsbogen

Name: Klasse: Projekt:

Thema:

Erforschen	
Das kann ich jetzt:	
Ich kann gute Fragen zum Thema stellen.	
Ich kann die Aufgabe verstehen und habe Ideen zum Finden der Antworten.	
Ich kann meine Ideen und Vermutungen mit meinem Team besprechen.	

Überlege und bewerte, wie gut du erforschen kannst. Je mehr Bausteine du ausmalst, umso besser bewertest du dich selbst.

Das wusste ich bereits über das Thema:

©2016 The LEGO Group.

Selbsteinschätzungsbogen

Name: Klasse: Projekt:

Thema:

Entwickeln	
Das kann ich jetzt:	
Ich kann Modelle nach einer Anleitung bauen.	
Ich kann Programme schreiben, um Funktionen zu starten und zu beenden.	
Ich kann Versuche alleine und im Team richtig durchführen.	
Ich kann Versuche so verändern, dass ich etwas Neues herausfinden kann.	
Ich kann meine Vermutungen durch Versuche überprüfen.	

Überlege und bewerte, wie gut du entwickeln kannst. Je mehr Bausteine du ausmalst, umso besser bewertest du dich selbst.

Das habe ich Tolles herausgefunden:

©2016 The LEGO Group.

Selbsteinschätzungsbogen

Name: Klasse: Projekt:

Thema:

Ergebnisse vorstellen	
Das kann ich jetzt:	
Ich kann meine Beobachtungen erklären.	
Ich kann meine Ergebnisse dokumentieren.	
Ich kann Bilder und Videos zur Dokumentation verwenden.	
Ich kann erklären, wo die Funktionen im Alltag verwendet werden.	
Ich kann erklären, wie uns die Funktionen im Alltag helfen können.	
Ich kann gut mit anderen Schülern zusammenarbeiten.	
Ich kann die Regeln zur Gruppenarbeit beachten.	

Überlege und bewerte, wie gut du eure Ergebnisse vorstellen kannst.
Je mehr Bausteine du ausmalst, umso besser bewertest du dich selbst.

Das habe ich neu dazugelernt:

©2016 The LEGO Group.

Selbsteinschätzungsbogen

Name: Klasse: Projekt:

Thema:

Erforschen

Schreibe etwas zu folgenden Stichpunkten:

- Was ich bereits über das Thema wusste
- Welche Fragen man zum Thema stellen kann
- Vorschläge, wie das Problem gelöst werden kann

Entwickeln

a) So habe ich gearbeitet:

Schreibe etwas zu folgenden Stichpunkten:

- Versuche planen, durchführen, auswerten, erklären
- Programmieren mit WeDo 2.0 (Funktionen starten und beenden)
- Hier fiel mir etwas schwer. So habe ich das Problem gelöst.

b) Das habe ich Tolles herausgefunden:

©2016 The LEGO Group.

Selbsteinschätzungsbogen

Name: Klasse: Projekt:

Thema:

Ergebnisse vorstellen

a) Darüber habe ich nachgedacht:

Schreibe etwas zu folgenden Stichpunkten:

- Dokumentation (Text, Bilder, Videos)
- Verwendung der technischen Funktionen im Alltag
- Wo mir meine Ergebnisse nutzen
- Zusammenarbeit in der Gruppe (Mitarbeit, einander zuhören, Ideen besprechen, ...)

b) Das habe ich neu dazugelernt:

c) Das möchte im beim nächsten Projekt besser machen:

©2016 The LEGO Group.

Unterrichts-vorbereitung

In diesem Kapitel finden Sie Informationen und Anleitungen für den Einsatz von WeDo 2.0 im Unterricht.

Das Geheimnis des Erfolgs liegt in der Vorbereitung und Organisation des Unterrichts. Dazu gehören:

- die Vorbereitung des Materials
- die zweckmäßige Organisation des Klassenzimmers
- die sorgfältige Vorbereitung der WeDo 2.0 Projekte
- die effektive Unterstützung der Lernenden.

Vorbereitung des Materials

Materialvorbereitung

1. Installieren Sie die Software auf den Computern oder Tablets.
2. Öffnen Sie die LEGO® Education WeDo 2.0 Baukästen und sortieren Sie die Teile.
3. Befestigen Sie die Etiketten an den entsprechenden Fächern der Sortierbox.
4. Sie können die Baukästen, den LEGO Smarthub, den Motor und die Sensoren auch durchnummerieren oder kennzeichnen. Auf diese Weise können Sie gezielt Baukästen an Schüler austeilen. Darüber hinaus kann es hilfreich sein, die Teileübersicht an einer sichtbaren Stelle im Klassenzimmer aufzuhängen.
5. Legen Sie zwei AA-Batterien in den LEGO Smarthub ein, oder nutzen Sie den LEGO Smarthub-Akku.

Vorschlag

Zur einfacheren Nutzung der Materialien wird empfohlen, den LEGO Smarthubs über das Verbindungstool unterschiedliche Namen zuzuweisen.

Wenn Sie das Verbindungstool aufrufen:

1. Drücken Sie die Taste auf dem LEGO Smarthub.
2. Suchen Sie den Namen des LEGO Smarthubs in der Liste.
3. Drücken Sie etwas länger auf den Namen, den Sie ändern wollen.
4. Jetzt können Sie einen Namen Ihrer Wahl eingeben.

Sie können die Namen entsprechend eines selbst gewählten Systems eingeben, z.B.:

- WeDo-001
- WeDo-002
- usw.

Auf diese Weise wird es für die Schüler einfacher, sich mit dem richtigen LEGO Smarthub zu verbinden.

©2016 The LEGO Group.

Bevor Sie mit einem Projekt beginnen

Organisation des Klassenzimmers

1. Räumen Sie einen Schrank, einen Materialwagen oder sonstigen Stauraum so weit frei, dass Sie die Baukästen zwischen den Unterrichtsstunden darin verstauen können.
2. Stellen Sie, falls noch nicht vorhanden, eine Kiste mit Messwerkzeugen (Linealen, Maßbändern) und mit Papier zum Dokumentieren und Anfertigen von Datentabellen bereit.
3. Sorgen Sie dafür, dass für die Durchführung der Projekte im Klassenzimmer genügend Platz zur Verfügung steht.
4. Planen Sie für die Durchführung der Projekte ausreichend Zeit ein, damit die Schüler am Ende der Unterrichtsstunde genug Zeit haben, ihre Modelle zu verstauen oder die Einzelteile wieder zurück in die Sortierboxen zu legen.

Eigene Einarbeitung

1. Nehmen Sie sich ausreichend Zeit, um sich selbst mit dem Material vertraut zu machen. Legen Sie einige Lernziele fest, die Sie bei der Nutzung der WeDo 2.0 Materialien im Unterricht erreichen wollen.
2. Nehmen Sie sich eine Stunde Zeit, um das Projekt „Erste Schritte” aus Schülerperspektive zu bearbeiten.
3. Lesen Sie die Übersicht und die Projektbeschreibungen zu den „Offenen Projekten” und wählen Sie das Projekt aus, das Sie durchführen wollen.
4. Nutzen Sie die relevanten Seiten der Lehrerhandreichung, um sich mit dem gewählten Projekt, der Projektplanung, den Inhalten der drei Phasen und der integrierten Lernstandserhebung im Projekt vertraut zu machen.

Jetzt können Sie loslegen!

©2016 The LEGO Group.

Unterstützung der Lernenden

Es gibt einige praktische Ansätze, die Ihnen die Arbeit mit den WeDo 2.0 Materialien und digitalen Geräten im Unterricht erleichtern können.

So kann es beispielsweise sinnvoll sein, klare Erwartungen und Regeln für die Projektarbeit festzulegen:

- Setzen Sie WeDo 2.0 Projekte am besten als Partnerarbeit an
- Lassen Sie die Schüler bei der Projektarbeit Aufgaben übernehmen, die ihren individuellen Stärken entsprechen
- Passen Sie die Aufgaben gegebenenfalls an, um die Schüler bestmöglich zu fördern und/oder zu fordern
- Weisen Sie einzelnen Schülern z.B. die Rolle des Gruppenleiters zu.

Vorschlag

Weisen Sie den Schülern spezielle Rollen für die Partner-/Gruppenarbeit zu. Je nach Gruppegröße kann es verschiedene Aufgabenverteilungen geben. Dies kann die Entwicklung von Sozial-, Selbst- und Methodenkompetenzen unterstützen. Mögliche Rollen, die Sie vergeben können, sind:

- Materialmanager – Bausteine im Baukasten finden
- Baumeister – Modell bauen
- Programmierer – Programm schreiben
- Reporter – Fotos und Videos aufnehmen
- Vortragender – Ergebnisse präsentieren und erklären
- Gruppenleiter – Gruppenarbeit leiten und für Einhaltung der Regeln sorgen
- Protokollführer – Ideen und Ergebnisse notieren.

Damit alle Schüler die verschiedenen Rollen bei der Gruppenarbeit kennen lernen und entsprechende Fähigkeiten aufbauen können, sollten die Rollen regelmäßig innerhalb der Gruppen gewechselt werden.

©2016 The LEGO Group.

Erste Schritte – Übersicht

Milo, die Forschungssonde
56-60

Milos Bewegungssensor
61-62

Milos Neigungssensor
63-64

Zusammenarbeit
65-66

Erste Schritte – Teil A

Milo, die Forschungssonde

In diesem Teilprojekt erfahren die Schüler, welche Vorgehensweisen Wissenschaftler und Ingenieure einsetzen können, um ferne und für Menschen unzugängliche Gebiete zu erforschen.

Kurzübersicht: Unterrichtsplanung für das Projekt „Erste Schritte”

Vorbereitung: 30 Minuten

- Beachten Sie die Hinweise im Kapitel „Unterrichtsvorbereitung”.
- Benutzen Sie die folgenden Seiten der Lehrerhandreichung, um sich mit dem Projekt, der Projektplanung, den verschiedenen Inhalten der drei Phasen und der integrierten Lernstandserhebung im Projekt vertraut zu machen.
- Definieren Sie Ihre Erwartungen und die Ihrer Schüler.
- Legen Sie die Ziele des Projekts fest:
  Jeder Schüler sollte die Möglichkeit bekommen zu bauen, zu programmieren und zu dokumentieren.
- Vergewissern Sie sich, dass die Schüler zum Erreichen der Ziele genügend Zeit zur Verfügung haben.

Erforschungsphase: 10 Minuten

- Beginnen Sie das Projekt mit dem einführenden Video.
- Diskutieren Sie in der Gruppe.

Entwicklungsphase: 20 Minuten

- Lassen Sie die Schüler mithilfe der Bauanleitung das erste Modell bauen.
- Lassen Sie die Schüler ihr Modell mit dem Beispielprogramm programmieren.
- Geben Sie den Schülern Zeit, ein wenig mit den verschiedenen Programmeinstellungen zu experimentieren.
- Fordern Sie die Schüler auf, selbstständig weitere Programmierblöcke und ihre Funktionsweisen auszuprobieren.

Ergebnisphase: 10 Minuten

Anregungen für die Präsentation:

- Lassen Sie die Schüler Fotos von ihren Modellen machen und präsentieren.
- Bitten Sie die Schüler, ihre Namen und Kommentare im Dokumentationstool festzuhalten.
- Lassen Sie die Schüler die Projektergebnisse in andere Formate exportieren. Sie können die Dokumente dann z.B. mit anderen Schülern austauschen oder ihren Eltern präsentieren.

Wichtig

Es wird empfohlen, die vier Teile des Projektes „Erste Schritte” in einer Doppelstunde durchzuarbeiten. Auf jeden Fall aber sollten Sie die vier Projektteile vollständig durchgearbeitet haben, bevor Sie mit den anderen Projekten beginnen. So können Sie sicherstellen, dass die Schüler ausreichend Zeit hatten, um das Material kennenzulernen und auszuprobieren.

Der Zeitaufwand für die einzelnen Teilprojekte des Projektes „Erste Schritte” beträgt:

- Teil A: Milo, die Forschungssonde: ca. 40 Minuten
- Teil B: Milos Bewegungssensor: ca. 15 Minuten
- Teil C: Milos Neigungssensor: ca. 15 Minuten
- Teil D: Zusammenarbeit: ca. 15 Minuten

©2016 The LEGO Group.

Erforschungsphase

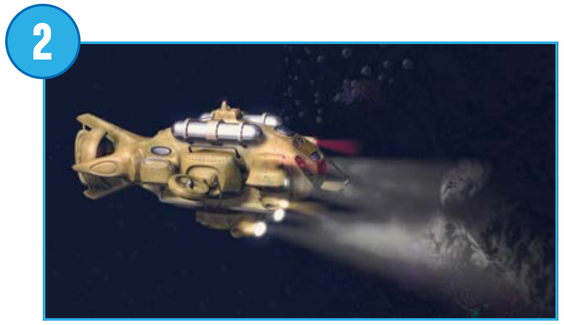
Einsatz des einführenden Videos

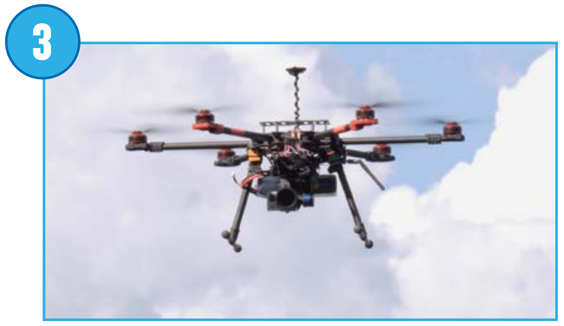
Seit jeher versuchen Wissenschaftler und Ingenieure, fremde Gebiete zu erforschen und neue Entdeckungen zu machen. Sie entwickeln spezielle Raumschiffe, Forschungssonden, Roboter oder Satelliten, die ihnen dabei helfen, sich einen Eindruck von diesen fremden Gebieten zu verschaffen oder Daten über sie zu sammeln. In vielen Fällen waren sie bereits erfolgreich aber etliche Missionen sind auch gescheitert.

Aus Misserfolgen kann man allerdings immer lernen, um dann das Gelernte in neuen Situationen anwenden zu können.

Hier einige Anregungen, wie Sie Ihren Schülern nahebringen können, wie Wissenschaftler zu denken:

1. Wissenschaftler senden Forschungssonden zum Mars.
2. Sie nutzen Unterseeboote im Meer.
3. Sie fliegen mit Drohnen in das Innere von Vulkanen.





Fragen für die Diskussion

1. Was machen Wissenschaftler und Ingenieure, wenn sie einen Ort erforschen wollen, aber diesen nicht einfach erreichen können?
   Wissenschaftler und Ingenieure sehen diese Situation als Herausforderung. Mit einer guten Ausstattung und viel Engagement entwickeln sie Prototypen und verändern diese, bis sie die bestmögliche Lösung haben.

©2016 The LEGO Group.

Entwicklungsphase

Baue und programmiere Milo

Mithilfe der Bauanleitung bauen die Schüler die Forschungssonde Milo.

1. Milo, die Forschungssonde

Dieses Modell ermöglicht den Schülern erste Erfahrungen mit WeDo 2.0.

Wichtig

Stellen Sie sicher, dass die Schüler den Motor mit dem LEGO® Smarthub verbinden und den LEGO Smarthub mit dem Gerät koppeln können.

2. Milo programmieren

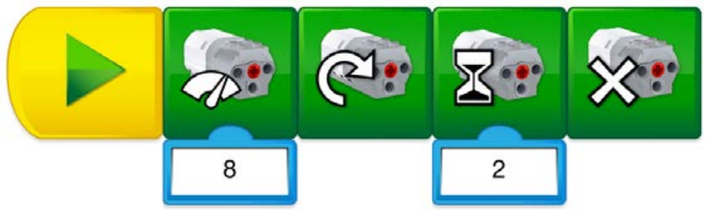
Dieses Programm startet den Motor mit der Motorenleistung 8. Der Motor läuft 2 Sekunden lang in eine Richtung und stoppt dann.

Der Motor kann sowohl in die eine als auch in die andere Richtung gestartet werden. Er kann gestoppt werden und sich anschließend mit einer anderen Drehgeschwindigkeit eine bestimmte Zeit lang (Angabe in Sekunden) in die entgegengesetzte Richtung drehen.

Vorschlag

Geben Sie Ihren Schülern ausreichend Zeit, die verschiedenen Parameter der Programmierblöcke zu ändern und zu testen. Lassen Sie sie auch andere Elemente wie z.B. ein Geräusch hinzufügen.

Nutzen Sie die Möglichkeit, um die Schüler auch auf die Konstruktionsbibliothek aufmerksam zu machen, damit sie hier weitere Anregungen für verschiedene Programmiermöglichkeiten sammeln können.



©2016 The LEGO Group.

Ergebnisphase

Präsentation

Bevor Sie zum nächsten Teil des Projektes „Erste Schritte” wechseln, lassen Sie Ihre Schüler von ihren Vorstellungen und Ideen berichten:

- Sprechen Sie mit ihnen über verschiedene wissenschaftliche oder technische Instrumente.
- Lassen Sie die Schüler beschreiben, wie Forschungssonden Menschen bei ihren Untersuchungen helfen können.

Dokumentation

- Lassen Sie die Schüler die verschiedenen Funktionen des Dokumentationstools ausprobieren.
- Lassen Sie sie ein Gruppenfoto mit ihrem Modell aufnehmen.

©2016 The LEGO Group.

Erste Schritte – Teil B

Milos Bewegungssensor

In diesem Teilprojekt lernen die Schüler die Funktionen des Bewegungssensors kennen. Mit ihm kann die Forschungssonde Milo Objekte (z. B. eine neue Spezies) auffinden.

Einen Bewegungssensor benutzen

Erforschungsphase

Wenn Forschungssonden in ferne Gebiete entsendet werden, benötigen sie Sensoren, um auch ohne ständige Steuerung durch Menschen ihre Aufgaben ausführen zu können.

Fragen für die Diskussion

1. Inwiefern ist die Nutzung wissenschaftlicher Instrumente wichtig für die Aufgabe, die die Wissenschaftler lösen müssen?
   Wenn eine Forschungssonde in einem fernen Gebiet unterwegs ist, benötigt sie spezielle Sensoren, die ihr helfen, den richtigen Weg zu finden und an der richtigen Stelle anzuhalten.

Entwicklungsphase

Mithilfe der Bauanleitung bauen die Schüler eine Vorrichtung zur Befestigung des Bewegungssensors an der Forschungssonde. Mithilfe der Vorrichtung kann Milo Objekte wie etwa neue Pflanzen auffinden. Die Schüler bauen auch ein LEGO® Modell einer Pflanze auf einer runden Platte.

Das Programm bewirkt, dass die Forschungssonde so lange vorwärts fährt, bis sie in die Nähe der Pflanze kommt. Dann bleibt sie stehen und gibt ein Geräusch von sich.

Bei dieser Gelegenheit können Sie die Schüler eigene Geräusche für ihre Forschungssonde aufnehmen lassen.

Ergebnisphase

Lassen Sie Ihre Schüler am Ende dieses Teilprojekts ein Video von ihrer Forschungsmission drehen. Sie gewinnen dadurch wichtige Erfahrungen im Umgang mit der Kamera (z.B. Wechsel zwischen Front- und Rückkamera), die auch für spätere Projekte von großer Bedeutung sind.

©2016 The LEGO Group.

Erste Schritte – Teil C

Milos Neigungssensor

In diesem Teilprojekt lernen die Schüler die Funktionen des Neigungssensors kennen. Mit ihm kann die Forschungssonde Milo Nachrichten an ihre Basisstation schicken.

Einen Neigungssensor benutzen

Erforschungsphase

Wenn Forschungssonden gefunden haben, wonach sie gesucht haben, schicken sie eine Nachricht an ihre Basisstation.

Fragen für die Diskussion

1. Warum ist die Kommunikation zwischen einer Forschungssonde und der Basisstation wichtig?
   Wenn eine Forschungssonde eine Mission erfolgreich abgeschlossen hat, aber die Ergebnisse nicht an die Basisstation schicken kann, ist die gesamte Mission wertlos. Kommunikation ist die Verbindung zwischen der fernen Mission und der Basisstation.
2. Welche Möglichkeiten gibt es, mit einer Forschungssonde zu kommunizieren?
   Derzeit werden Satelliten eingesetzt, mit deren Hilfe Funksignale zwischen Forschungssonden und ihren Bassisstationen hin- und hergeschickt werden können.

Entwicklungsphase

Mithilfe der Bauanleitung bauen die Schüler eine Vorrichtung zur Nutzung des Neigungssensors, so dass Milo Nachrichten zurück zur Basisstation schicken kann.

Je nachdem, welche Neigung der Sensor feststellt, löst das Programm unterschiedliche Aktionen aus:

- Bei Neigung nach vorne leuchtet das Licht rot auf.
- Bei Neigung nach hinten erscheint eine Textnachricht auf dem Gerät.

Ergebnisphase

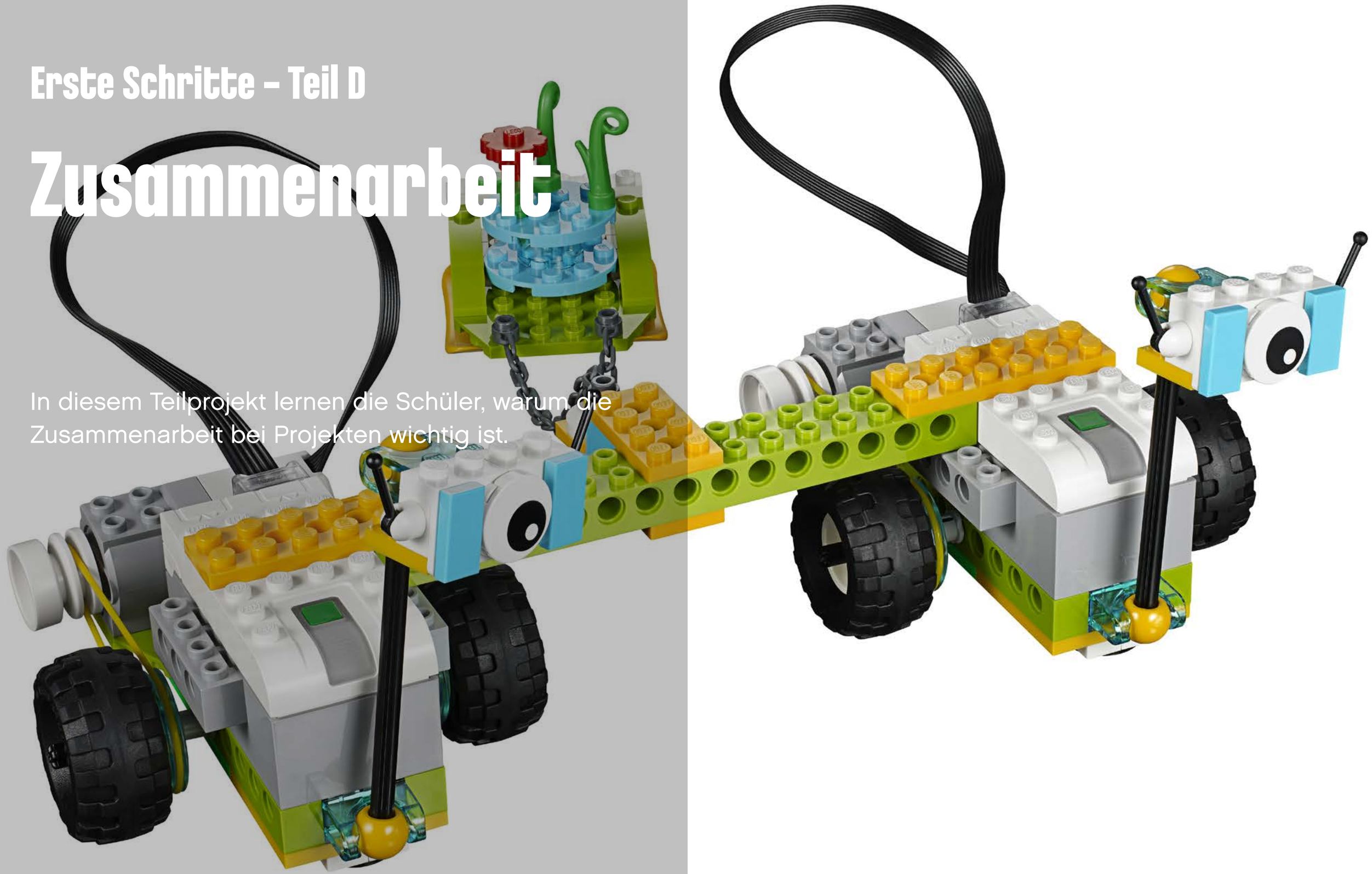
Lassen Sie Ihre Schüler am Ende dieses Teilprojekts einen Screenshot von ihrem fertigen Programm machen. So üben sie, ihre Programmierung zu dokumentieren.

©2016 The LEGO Group.

Erste Schritte – Teil D

Zusammenarbeit

In diesem Teilprojekt lernen die Schüler, warum die Zusammenarbeit bei Projekten wichtig ist.



Zusammenarbeit mit anderen Forschungssonden

Erforschungsphase

Nachdem die Forschungssonde ein Exemplar einer Pflanzenart entdeckt hat, ist es Zeit, dieses zurückzutransportieren. Aber halt, vielleicht ist es zu schwer! Dann kann die Forschungssonde es möglicherweise gemeinsam mit anderen Sonden von der Stelle bewegen.

Entwicklungsphase

Bilden Sie Zweiergruppen für die Bearbeitung des letzten Projektteils:

1. Lassen Sie die Schüler eine Transportvorrichtung bauen, die zwei Forschungssonden miteinander verbindet.
2. Lassen Sie sie eigene Programme schreiben, mit denen die Forschungssonden gemeinsam die Pflanze von A nach B bewegen können. Es ist nicht wichtig, wo A und B sind. Die Schüler könnten z.B. die untenstehenden Programme nutzen.
3. Wenn alle fertig sind, lassen Sie sie gemeinsam ihre Pflanzenexemplare bewegen.

Hinweis

Ein Gerät kann mit bis zu drei LEGO® Smarthubs gleichzeitig verbunden werden. Im Kapitel „Toolbox" finden Sie hierzu eine genaue Anleitung.

Ergebnisphase

Lassen Sie die Schüler von ihren Erfahrungen berichten:

- Warum ist es wichtig, beim Lösen von Problemen zusammenzuarbeiten?
- Beschreibt ein Beispiel für gute Kommunikation zwischen den Gruppen.

Zum Schluss lassen Sie die Schüler ihre Dokumentation mit Hilfe des Dokumentationstools fertigstellen. Sie können dabei noch wichtige Informationen, Bilder, Videos oder Bildschirmfotos ergänzen.

Wichtig

Beim Arbeiten mit mehreren Motoren kann es sein, dass die Schüler einen geringfügigen Unterschied im Verhalten der Motoren feststellen. Dies kann jedoch durch eine gute Zusammenarbeit wieder ausgeglichen werden.

©2016 The LEGO Group.

Übersicht – Geführte Projekte

Projekt 1

Zugkraft und Reibung

In diesem Projekt untersuchen die Schüler die Wirkung von Zugkraft und Reibung auf Gegenstände.

Geförderte naturwissenschaftliche und technische Kompetenzen

Das Projekt bietet den Schülern die Möglichkeit, folgende Elemente der naturwissenschaftlichen und technischen Erkenntnisgewinnung nachzuvollziehen:

Elemente naturwissenschaftlicher und technischer Erkenntnisgewinnung:

1. Erkennen/verstehen
2. Eigenständig erarbeiten
3. Evaluieren/reflektieren
4. Kommunizieren/mit anderen zusammenarbeiten
5. Den Sachen interessiert begegnen
6. Umsetzen/handeln

Wichtig

Dieses Projekt ist ein Forschungsprojekt. Weitere Information zur Durchführung finden Sie im Kapitel „WeDo 2.0 im Unterricht".

Vorschlag

Nutzen Sie den Beobachtungsbogen aus dem Kapitel „Lernstände erheben und dokumentieren mit WeDo 2.0", um den Schülern eine individuelle Rückmeldung zu ihren Lernfortschritten beim Erwerb naturwissenschaftlicher und technischer Erkenntnisse zu geben.

©2016 The LEGO Group.

Kurzübersicht: Unterrichtsplanung

Vorbereitung: 30 Minuten

- Beachten Sie die Hinweise im Kapitel „Unterrichtsvorbereitung".
- Benutzen Sie die folgenden Seiten der Lehrerhandreichung, um sich mit dem Projekt, der Projektplanung, den verschiedenen Inhalten der drei Phasen und der integrierten Lernstandserhebung im Projekt vertraut zu machen.
- Definieren Sie Ihre Erwartungen und die Ihrer Schüler.
- Legen Sie die Ziele des Projekts fest:
  Jeder Schüler sollte die Möglichkeit bekommen, zu bauen, zu programmieren und zu dokumentieren.
- Vergewissern Sie sich, dass die Schüler zum Erreichen der Ziele genügend Zeit zur Verfügung haben.

Erforschungsphase: 30–60 Minuten

- Beginnen Sie das Projekt mit dem einführenden Video.
- Lassen Sie die Schüler in Gruppen Max' und Mias Fragen diskutieren.
- Lassen Sie die Schüler die Ergebnisse ihrer Diskussion im Dokumentationstool festhalten.

Entwicklungsphase: 45–60 Minuten

- Lassen Sie die Schüler mithilfe der Bauanleitung das erste Modell bauen.
- Lassen Sie die Schüler ihr Modell mit dem Beispielprogramm programmieren.
- Geben Sie den Schülern Zeit, ein wenig mit den verschiedenen Programmeinstellungen zu experimentieren.
- Fordern Sie die Schüler auf, die verschiedenen Schritte des Forscherauftrags durchzuführen. Achten Sie darauf, dass die Schüler immer zuerst ihre Vermutungen notieren, dann die Versuche durchführen und zum Schluss ihre Ergebnisse dokumentieren.

Weiterführende Entwicklungsphase (optional): 45–60 Minuten

- Wenn Sie möchten, können Sie die Schüler zusätzlich noch den Expertenauftrag bearbeiten lassen.

Ergebnisphase: mindestens 45 Minuten

- Vergewissern Sie sich, dass die Schüler die Ergebnisse ihrer Tests im Dokumentationstool dokumentieren.
- Lassen Sie die Schüler einander die Ergebnisse ihrer Untersuchungen vorstellen.
- Lassen Sie die Schüler mit eigenen Worten beschreiben, wodurch die Reibung bei Gegenständen und die Zugkraft von Robotern beeinflusst werden kann.
- Lassen Sie Ihre Schüler ihre Präsentationen mithilfe des Dokumentationstools fertigstellen. Dabei können sie noch wichtige Informationen, Bilder, Videos oder Bildschirmfotos ergänzen.
- Lassen Sie die Schüler ihre Ergebnisse präsentieren.

Vorschlag

Die folgenden Offenen Projekte bieten sich als Anschlussprojekte an:

- Reinigung
- Weltraumforschung.

©2016 The LEGO Group.

Differenzierung

Es wird empfohlen, mit diesem Projekt zu beginnen.

Um den Lernerfolg Ihrer Schüler sicherzustellen, geben Sie ihnen ggf. mehr Hilfestellungen beim Konstruieren, Programmieren und Dokumentieren:

- Erklären Sie die Verwendung des Motors
- Erklären Sie einfache Programme
- Zeigen Sie den Schülern, wie man eine Untersuchung durchführt
- Definieren Sie inhaltliche Schwerpunkte, wie etwa Zugkraft und Reibung.

Geben Sie genau vor, wie die Schüler ihre Projekte und Ergebnisse präsentieren sollen.

Weiterführende Forschung

Als zusätzliche Herausforderung können die Schüler eigenständig weiterführende Untersuchungen mit ihren Modellen durchführen. Sie können ihre Modelle auch umgestalten und erneut untersuchen oder umprogrammieren. So können sie sich ergänzende und weiterführende Erkenntnisse aneignen.

Schülervorstellungen

Schüler glauben häufig, dass auf Gegenstände, die sich nicht bewegen, auch keine Kräfte wirken. Ein gutes Beispiel ist ein Auto, das mit angezogenen Bremsen auf einer abschüssigen Straße steht. Die Schüler denken, dass auf dieses Auto keine Kräfte wirken (können), da es sich nicht bewegt. Diese Annahme ist wissenschaftlich nicht korrekt.

Die Schülervorstellungen bieten eine hervorragende Lernmöglichkeit. Sie können diese im Unterricht aktiv aufgreifen und hinterfragen. Dies kann Ihren Schülern beim Verstehen der Konzepte und Verwenden der korrekten Fachbegriffe helfen.

Fachbegriffe

Kraft
Zug oder Schub
Reibung
Kraft, die der Bewegung zweier sich berührender Objekte entgegenwirkt, sie hemmt oder verhindert – aber auch der Widerstand, den ein Objekt überwinden muss, um sich trotz Berührung mit einem anderen Objekt bewegen oder drehen zu können.
Haftreibung
Kraft, die das Gleiten sich berührender Körper verhindert (Beispiel: Auto mit angezogener Bremse, das auf einer abschüssigen Straße steht)
Rollreibung
Kraft, die beim Rollen eines Körpers auf einer Unterlage entsteht (Beispiel: Fahrrad auf der Straße)
Gleitreibung
Kraft, die an den Kontaktflächen zwischen Körpern auftritt, die sich relativ zueinander bewegen (Beispiel: Schlitten auf Schnee)
Zugkraft
Kraft, mit der ein Körper gezogen wird
Kräftegleichgewicht
Zustand, der entsteht, wenn verschiedene Kräfte mit gleichem Betrag und gleichem Angriffspunkt, jedoch in entgegengesetzter Richtung auf einen Gegenstand wirken, so dass sie sich gegenseitig aufheben
Variable
Element in einer wissenschaftlichen Untersuchung, das verändert, kontrolliert oder gemessen werden kann

©2016 The LEGO Group.

Projektspezifische Lernstandserhebung

Projekttyp: Forschung
In den drei Projektphasen werden Ihre Schüler verschiedene Arten von Fertigkeiten, Fähigkeiten und Kompetenzen anwenden und weiterentwickeln. Im Folgenden finden Sie einige Anregungen für die Erhebung des Lernstandes und Lernfortschritts Ihrer Schüler, ausgerichtet auf die Thematik des Projektes und gegliedert nach den drei Phasen.

Erforschungsphase

Die Schüler können

- Ideen und Vorschläge für mögliche Antworten auf die Fragen zum Thema Zugkraft und Reibung erarbeiten
- aktiv zur Zusammenarbeit mit Mitschülern im Team beitragen und engagiert an der Beantwortung der Fragen mitarbeiten
- Vermutungen zum Verständnis von Zugkraft und Reibung äußern und mit eigenen Worten beschreiben. (Zu diesem Zeitpunkt können ihre Vorstellungen und Erklärungen teilweise noch unzureichend sein, etwa in puncto Genauigkeit oder Verwendung der richtigen Fachausdrücke.)

Entwicklungsphase

Die Schüler können

- einen Zugroboter konstruieren, der ihnen helfen kann, ihre Ideen und Lösungsvorschläge (ihre Hypothesen) anhand der gesammelten Testergebnisse zu überprüfen
- in Teams zusammenarbeiten und aktiv zum Verständnis des Zusammenhangs zwischen Zugkraft und Reibung bei sich bewegenden Objekten beitragen.
- die verschiedenen praktischen Aspekte des wissenschaftlichen Erkenntnisprozesses anwenden
- verstehen, weshalb sie den wissenschaftlichen Prozess in diesem Zusammenhang verwenden, um Antworten auf ihre Fragen zu erhalten.

Ergebnisphase

Die Schüler können

- ihre Präsentationsfähigkeiten in Zusammenarbeit mit ihrem Team entwickeln
- die erarbeiteten Ergebnisse präsentieren und ihre Lösungsvorschläge und Ideen durch relevante Beispiele untermauern
- während der Präsentation und in ihrem fertigen Dokument Zugkraft und Reibung adäquat erklären
- erläutern, ob und inwiefern ihre ersten Vorstellungen und ihr anfängliches Verständnis von Zugkraft und Reibung richtig waren.

Erwägen Sie ggf. andere Arten der Präsentation für das nächste Projekt.
So können Sie gezielt daran arbeiten, das Selbstvertrauen von Schülern, denen die Präsentation besonders schwergefallen ist, zu stärken.

©2016 The LEGO Group.

Geförderte Kompetenzen – technische Perspektive

Das Projekt fördert die folgenden technischen Kompetenzen bei den Schülern:

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – Technische Perspektive
DAH TE 1: Technik konstruieren und herstellen

- Technische Lösungen erfinden bzw. „nacherfinden", d.h. einfache technische Problem- bzw. Aufgabenstellungen erfassen, entsprechende Ansätze für Lösungen entwerfen, realisieren und optimieren sowie dabei die zur Verfügung stehenden Mittel und Bedingungen berücksichtigen
- Technische Experimente durchführen oder selbst entwickeln, bzw. sich an der Entwicklung beteiligen, und die Ergebnisse der Experimente auswerten

DAH TE 2: Technik und Arbeit erkunden und analysieren

- Einfache mechanische Gegenstände untersuchen und ihre Funktionsweisen erkennen

DAH TE 4: Technik bewerten

- Technische Problemlösungen im Hinblick auf den technischen Zweck, die Materialökonomie und die Originalität vergleichen und bewerten
- Die Bedeutung technischer Entwicklungen und Erfindungen für den Menschen bewerten und ihre – auch ambivalenten – Folgewirkungen für Mensch und Umwelt einschätzen

DAH TE 5: Technik kommunizieren

- Ideen für technische Lösungen, Konstruktionsergebnisse, Funktionszusammenhänge, Herstellungsprozesse und Arbeitsabläufe unter Nutzung von Sprache, Zeichnungen oder Demonstration verständlich vermitteln, diskutieren und dokumentieren
- Anleitungen lesen, verstehen und umsetzen sowie einfache Anleitungen selbst verfassen

Perspektivenbezogene Themenbereiche – Technische Perspektive
TB TE 2: Werkzeuge, Geräte und Maschinen

- Funktionsprinzipien einfach aufgebauter Geräte und Maschinen zur Bewältigung vorgegebener Aufgaben erfinden, realisieren, zeichnerisch darstellen und bewerten

TB TE 5: Technische Erfindungen

- Eigene Erfindungen planen, zeichnen, bauen, optimieren, bewerten und darstellen
- Wichtige technische Erfindungen nachvollziehen und in ihrer Bedeutung für die Menschen erfassen sowie Erfinder und ihre Erfindungen an ausgewählten Beispielen darstellen

Vorschlag

Zur Dokumentation der Kompetenzentwicklung Ihrer Schüler können Sie den Beobachtungsbogen aus dem Kapitel „Lernstände erheben und dokumentieren mit WeDo 2.0" verwenden.

©2016 The LEGO Group.

Geförderte Kompetenzen – naturwissenschaftliche Perspektive

Das Projekt fördert die folgenden naturwissenschaftlichen Kompetenzen bei den Schülern:

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – Naturwissenschaftliche Perspektive DAH NAWI 1: Naturphänomene sachorientiert (objektiv) untersuchen und verstehen

- Die Notwendigkeit der Evidenzprüfung durch Anwendung naturwissenschaftlicher Verfahren erkennen und diese anwenden
- Aus naturwissenschaftlichen Phänomenen sinnvolle Fragen ableiten
- Einfache Versuche zur Überprüfung bzw. Widerlegung von Vermutungen besprechen, planen und durchführen
- Komplexere Versuche nach Anleitung zunehmend selbstständig durchführen und auswerten
- Widersprüche und Unstimmigkeiten beim Untersuchen von Naturvorgängen erkennen, verständlich ausdrücken und bei der Interpretation der Untersuchungsergebnisse berücksichtigen

DAH NAWI 2: Naturwissenschaftliche Methoden aneignen und anwenden

- Untersuchungen sachorientiert durchführen
- Beobachtungen miteinander vergleichen und dabei zunehmend sachbezogene Merkmale benutzen
- Materialien und Gegenstände nach ausgewählten Eigenschaften klassifizieren und ordnen
- Diskursiv verabreden oder selbstständig festlegen, was untersucht werden soll und wie das am besten geschehen kann
- Die Bedeutung gezielter Parametervariation bei Versuchen verstehen und solche Variablenveränderungen selbstständig durchführen
- Ausgewählte Größen messen und die Messwerte für Vergleiche nutzen
- Sinneswahrnehmungen und gemessene Größen geeignet fixieren und eindeutig darstellen
- Methodisch gesicherte Größen von subjektiven/individuellen Interpretationen unterscheiden

DAH NAWI 5: Naturwissenschaftliches Lernen bewerten und reflektieren

- Geeignete Informationsquellen auswählen und sachgemäß nutzen, um Fragen zu klären
- Vorstellungen und Vermutungen entwickeln, sprachlich verständlich darstellen und miteinander vergleichen; dabei auswählen, begründen und argumentieren, was besonders überzeugt und warum
- Anderen unter Anwendung der gefundenen Lösungen und Erkenntnisse einen Sachverhalt erklären und dabei sprachlich verständlich und angemessen argumentieren
- Den eigenen Lernprozess nach Durchlaufen größerer Einheiten zusammenfassen und dabei strukturierende Hilfen nutzen

Perspektivenbezogenen Themenbereiche – Naturwissenschaftliche Perspektive TB NAWI 1: Nicht lebende Natur – Eigenschaften von Stoffen/Körpern

- Physikalische Eigenschaften von Körpern exemplarisch erfassen (messen) und beschreiben
- Die Bedeutung der entsprechenden Eigenschaften für den Menschen erfassen und geeignet dokumentieren

Vorschlag

Zur Dokumentation der Kompetenzentwicklung Ihrer Schüler können Sie den Beobachtungsbogen aus dem Kapitel „Lernstände erheben und dokumentieren mit WeDo 2.0” verwenden.

©2016 The LEGO Group.

Erforschungsphase

Das einführende Video kann als Grundlage genutzt werden, um mit den Schülern die folgenden Ideen zu diskutieren.

Video

Schon seit langer Zeit versuchen die Menschen, große und schwere Objekte zu bewegen. Bereits in der Antike wurden verschiedene Hilfsmittel eingesetzt, um Gegenstände an andere Orte zu ziehen. Auch heute noch nutzen wir verschiedene Hilfsmittel beim Ziehen von Gegenständen.

1. Wenn man einen Gegenstand nicht in eine bestimmte Richtung ziehen kann, liegt es daran, dass er gleichzeitig mit einer gleich großen oder größeren Kraft in die entgegengesetzte Richtung gezogen wird.
2. Wenn ein Gegenstand beginnt, sich in eine Richtung zu bewegen bedeutet das, dass die Zugkraft aus dieser Richtung größer ist.
3. Auf der Erde spielt auch die Erdanziehungskraft eine entscheidende Rolle.
4. Auf einer glatten Oberfläche ist es einfacher, Gegenstände zu ziehen, als auf einer rauen Oberfläche.

Im 17. Jahrhundert formulierte Isaac Newton die drei Grundgesetze der Bewegung, die auch heute noch als Newtonsche Axiome bekannt sind und das Fundament der klassischen Mechanik bilden.

1

2

3

4

©2016 The LEGO Group.

Erforschungsphase

Fragen für die Diskussion

1. Wie können Objekte bewegt werden?
   Damit sich ein Gegenstand bewegt, muss eine Kraft (z.B. Zugkraft) auf ihn einwirken.
2. Was ist Reibung?
   Reibung ist eine Kraft, die der Bewegung zweier sich berührender Objekte entgegenwirkt, sie hemmt oder verhindert – aber auch der Widerstand, den ein Objekt überwinden muss, um sich trotz Berührung mit einem anderen Objekt bewegen oder drehen zu können.
3. Wodurch wird die Reibung bei Gegenständen beeinflusst?
   Bei diesem Projekt kann die Reibung beispielsweise durch die Anordnung (übereinander gestapelt) oder die Lage der zu ziehenden Reifen (auf dem Rahmen) verringert werden.
4. Was ist Zugkraft?
   Zugkraft ist die Kraft, mit der ein Körper gezogen wird.
5. Wodurch kann die Zugkraft eines Roboters verbessert werden?
   Bei diesem Projekt kann die Zugkraft beispielsweise durch Verwendung anderer Räder (mit größerer Haftreibung) verbessert werden.

Lassen Sie die Schüler die Ergebnisse ihrer Diskussion im Dokumentationstool festhalten.

Zu diesem Zeitpunkt ist es durchaus möglich, dass die Schüler auf die Fragen noch falsche Vermutungen äußern. Im Rahmen des Projekts werden sie jedoch Erkenntnisse zu den Themen Zugkraft und Reibung gewinnen und anschließend die Fragen richtig beantworten können.

Ergänzende Fragen

1. Ist es einfacher, einen Gegenstand auf einem normalen oder auf einem glatten Untergrund zu ziehen?
   Es ist meist einfacher, einen Gegenstand auf einem glatten Untergrund zu ziehen. Je nach Masse des Gegenstandes kann es allerdings auch schwieriger sein, da man auf einem glatten Untergrund selber auch weniger Haftung (Haftreibung) hat.
2. Was passiert, wenn die Zugkraft auf der einen Seite größer ist als auf der anderen?
   Das Objekt bewegt sich in Richtung der größeren Zugkraft.

©2016 The LEGO Group.

Entwicklungsphase

Einen Zugroboter bauen und programmieren

Anhand der Bauanleitung bauen die Schüler einen Zugroboter. Dieser kann Gegenstände ziehen, die sich in seiner Zugvorrichtung befinden.

1. Den Zugroboter bauen

Das Basismodell „Taumeln", das bei dem Zugroboter zum Einsatz kommt, basiert auf einem Kegelradgetriebe. Das Kegelradgetriebe ändert die Richtung der Drehbewegung von vertikal auf horizontal und überträgt die Bewegung des Motors auf die Räder.

Die Zugvorrichtung ist auf speziellen Bausteinen gelagert, um die Reibung zu reduzieren.

2. Den Zugroboter programmieren

Das Programm zeigt die Zahlen 3, 2, 1 auf der Anzeige auf der Programmierfläche des Geräts an und startet dann den Motor mit der Motorenleistung 10 für 2 Sekunden.

Vorschlag

Damit die Schüler das Programm richtig verstehen, geben Sie ihnen ausreichend Zeit, ein wenig mit den verschiedenen Programmeinstellungen zu experimentieren.

©2016 The LEGO Group.

Entwicklungsphase

Den Zugroboter testen

Mithilfe des Zugroboters sollten die Schüler in der Lage sein, eigene Untersuchungen zur Zugkraft und Reibung durchzuführen.

1. Wie viele kleine Reifen kann der Roboter gleichzeitig ziehen?
Ab einem Gewicht von ca. 300 g ist der Roboter nicht mehr in der Lage, Gegenstände zu bewegen.

2. Kann der Roboter mehr Reifen gleichzeitig ziehen, wenn ihr
- **die Reifen im Rahmen aufeinanderstapelt?**
- **die Reifen auf den Rahmen legt?**

Durch das Aufeinanderstapeln der Reifen verringert sich die Haftreibung. Der Roboter kann so mehr Reifen gleichzeitig ziehen. Werden die Reifen auf den Rahmen gelegt, reduziert sich die Haftreibung erneut, so dass der Roboter noch mehr Reifen gleichzeitig ziehen kann.

3. Wie kann die Zugkraft des Roboters verbessert werden?
Die Zugkraft des Roboters lässt sich beispielsweise durch eine andere Bereifung oder auch durch ein höheres Gewicht verbessern.

4. Kann der Roboter mehr Gewicht ziehen, wenn er Räder mit Gummireifen hat?
Durch die Gummireifen vergrößert sich die Haftreibung des Roboters und somit auch seine Zugkraft.

Wichtig

Achten Sie darauf, dass die Schüler immer zuerst ihre Vermutungen notieren, dann die Versuche durchführen und zum Schluss ihre Ergebnisse dokumentieren.

Vorschlag

Die Versuche können zusätzlich noch auf verschiedenen Untergründen (z.B. Holz, Stein, Teppich) durchgeführt werden.

©2016 The LEGO Group.

Weiterführende Entwicklungsphase

Wenn Sie möchten, können Sie die Schüler noch den Expertenauftrag bearbeiten lassen. Beachten Sie, dass der Expertenauftrag auf den bereits durchgeführten Teilen des Projekts Zugkraft und Reibung aufbaut und als Ergänzung für ältere oder erfahrenere Schüler konzipiert wurde.

Expertenauftrag

Der Zugroboter, mit dem die Schüler die ersten Versuche durchgeführt haben, nutzt ein Kegelradgetriebe, um die Drehrichtung zu verändern. Das Kegelradgetriebe wirkt sich negativ auf die Zugkraft des Roboters aus.

1. Wie müssen der Roboter und der Rahmen gebaut sein, damit am meisten Gewicht gezogen werden kann? Schaut euch eure Versuchsergebnisse an. Baut euer Modell entsprechend um.

Lassen Sie die Schüler neue Robotermodelle bauen. Lassen Sie sie diese neuen Modelle testen und die Ergebnisse mit denen der ersten Untersuchungen vergleichen. Machen Sie die Schüler darauf aufmerksam, dass sie der Konstruktionsbibliothek weitere Anregungen entnehmen können.

Vorschlag

Zusammenarbeit

Veranstalten Sie ein Roboter-Tauziehen.

- Bilden Sie Teams mit jeweils zwei Robotern.
- Binden Sie die Roboter mit der LEGO® Kette „Rücken an Rücken" aneinander.
- Lassen Sie die Schüler die Motoren der Roboter auf ein bestimmtes Signal hin gleichzeitig starten. Welcher Roboter ist der stärkste der Klasse?

©2016 The LEGO Group.

Ergebnisphase

Die Dokumentation überarbeiten

Projekte können auf unterschiedliche Weise dokumentiert werden:

- Stellen Sie sicher, dass die Schüler die Ergebnisse ihrer Tests im Dokumentationstool festhalten.
- Lassen Sie die Schüler einander die Ergebnisse ihrer Untersuchungen vorstellen.
- Lassen Sie die Schüler mit eigenen Worten beschreiben, wodurch die Reibung bei Gegenständen und die Zugkraft von Robotern beeinflusst werden kann.
- Lassen Sie die Schüler ihre Präsentationen mithilfe des Dokumentationstools fertigstellen. Dabei können sie noch wichtige Informationen, Bilder, Videos oder Bildschirmfotos ergänzen.

Vorschlag

Die Schüler können die Ergebnisse ihrer Versuche in einer Tabelle oder einer Grafik festhalten. Sie können auch ein Dokumentationsvideo aufnehmen, in dem sie ihr Projekt der Klasse vorstellen.

Präsentation

Lassen Sie die Schüler am Ende des Projekts ihre Ergebnisse präsentieren.

Vorschlag

Um die Präsentationen der Schüler noch zu verbessern, können Sie darauf achten, dass sie

- Begriffe wie Kraft, Zugkraft und Reibung richtig benutzen
- Pfeile einzeichnen, um die Kraft darzustellen
- Situationen in ihrem Alltag beschreiben, in denen Zugkraft und/oder Reibung auf Gegenstände oder Körper wirken.

©2016 The LEGO Group.

Zugkraft und Reibung

Eine Möglichkeit der Präsentation

Die Schüler präsentieren das größtmögliche Gewicht, das sie mit ihrer Maschine ziehen können, und erklären den Zusammenhang zwischen Zugkraft und Reibung.

Projekt 2

Geschwindigkeit

In diesem Projekt untersuchen die Schüler die Wirkung verschiedener Faktoren auf die Geschwindigkeit von Fahrzeugen.

Geförderte naturwissenschaftliche und technische Kompetenzen

Das Projekt bietet den Schülern die Möglichkeit, folgende Elemente der naturwissenschaftlichen und technischen Erkenntnisgewinnung nachzuvollziehen:

Elemente naturwissenschaftlicher und technischer Erkenntnisgewinnung:

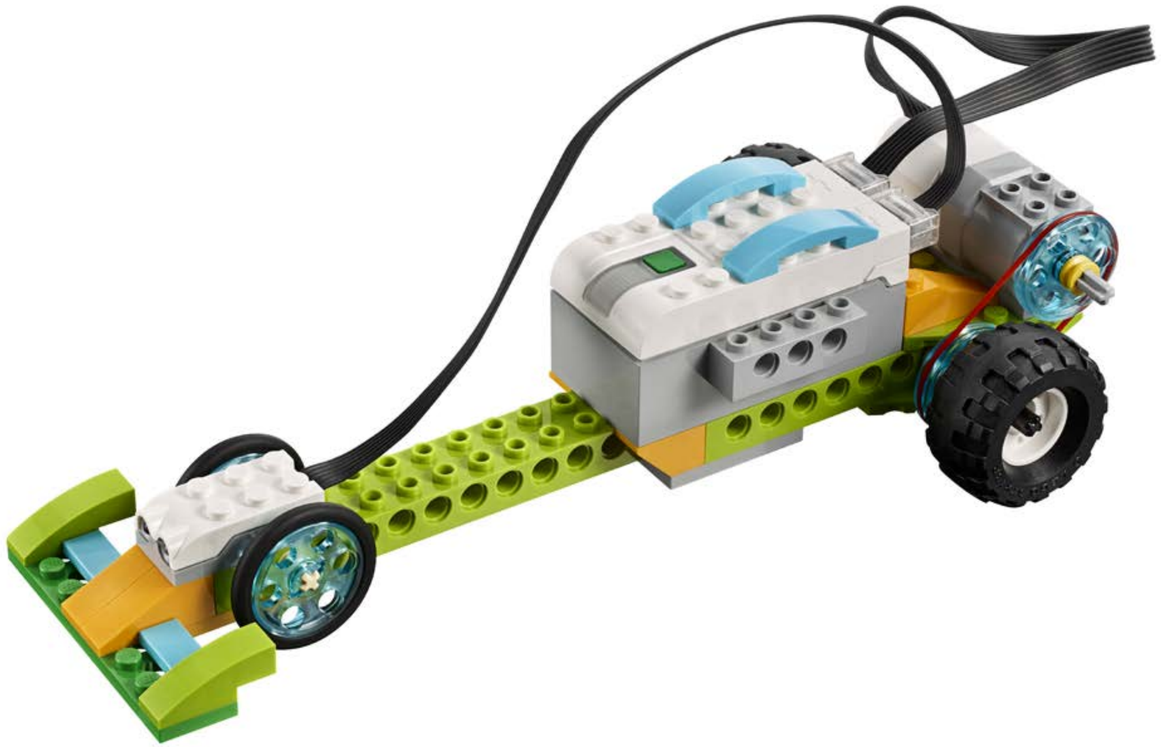
1. Erkennen/verstehen
2. Eigenständig erarbeiten
3. Evaluieren/reflektieren
4. Kommunizieren/mit anderen zusammenarbeiten
5. Den Sachen interessiert begegnen
6. Umsetzen/handeln

Wichtig

Dieses Projekt ist ein Forschungsprojekt. Weitere Informationen zur Durchführung finden Sie im Kapitel „WeDo 2.0 im Unterricht".

Vorschlag

Nutzen Sie den Beobachtungsbogen aus dem Kapitel „Lernstände erheben und dokumentieren mit WeDo 2.0", um den Schülern eine individuelle Rückmeldung zu ihren Lernfortschritten beim Erwerb naturwissenschaftlicher und technischer Erkenntnisse zu geben.



©2016 The LEGO Group.

Kurzübersicht: Unterrichtsplanung

Vorbereitung: 30 Minuten

- Beachten Sie die Hinweise im Kapitel „Unterrichtsvorbereitung".
- Benutzen Sie die folgenden Seiten der Lehrerhandreichung, um sich mit dem Projekt, der Projektplanung, den verschiedenen Inhalten der drei Phasen und der integrierten Lernstandserhebung im Projekt vertraut zu machen.
- Definieren Sie Ihre Erwartungen und die Ihrer Schüler.
- Legen Sie die Ziele des Projekts fest:
  Jeder Schüler sollte die Möglichkeit bekommen, zu bauen, zu programmieren und zu dokumentieren.
- Vergewissern Sie sich, dass die Schüler zum Erreichen der Ziele genügend Zeit zur Verfügung haben.

Erforschungsphase: 30–60 Minuten

- Beginnen Sie das Projekt mit dem einführenden Video.
- Lassen Sie die Schüler in Gruppen Max' und Mias Fragen diskutieren.
- Lassen Sie die Schüler die Ergebnisse ihrer Diskussion im Dokumentationstool festhalten.

Entwicklungsphase: 45–60 Minuten

- Lassen Sie die Schüler mithilfe der Bauanleitung das erste Modell bauen.
- Lassen Sie die Schüler ihr Modell mit dem Beispielprogramm programmieren.
- Lassen Sie die Schüler ihre Rennautos auf einer Strecke von mindestens 2 m Länge testen. Achten Sie darauf, dass die Schüler den Start- und Endpunkt der Rennstrecke entsprechend markieren.
- Geben Sie den Schülern Zeit, mit den verschiedenen Programmeinstellungen zu experimentieren und ihr Rennauto schneller zu machen.
- Fordern Sie die Schüler auf, die verschiedenen Schritte des Forscherauftrags durchzuführen. Achten Sie darauf, dass die Schüler immer zuerst ihre Vermutungen notieren, dann die Versuche durchführen und zum Schluss ihre Ergebnisse dokumentieren.

Weiterführende Entwicklungsphase (optional): 45–60 Minuten

- Wenn Sie möchten, können Sie die Schüler zusätzlich noch den Expertenauftrag bearbeiten lassen.

Ergebnisphase: mindestens 45 Minuten

- Vergewissern Sie sich, dass die Schüler die Ergebnisse ihrer Tests im Dokumentationstool festhalten.
- Lassen Sie die Schüler einander die Ergebnisse ihrer Untersuchungen vorstellen.
- Lassen Sie die Schüler mit eigenen Worten beschreiben, wodurch die Geschwindigkeit von Rennautos beeinflusst werden kann.
- Lassen Sie Ihre Schüler ihre Präsentationen mithilfe des Dokumentationstools fertigstellen. Dabei können sie noch wichtige Informationen, Bilder, Videos oder Bildschirmfotos ergänzen.
- Lassen Sie die Schüler ihre Ergebnisse präsentieren.

Vorschlag

Die folgenden Offenen Projekte bieten sich als Anschlussprojekte an:

- Weltraumforschung
- Materialtransport.

©2016 The LEGO Group.

Differenzierung

Um den Lernerfolg Ihrer Schüler sicherzustellen, geben Sie ihnen ggf. mehr Hilfestellungen beim Konstruieren, Programmieren und Dokumentieren:

- Erklären Sie die Verwendung des Motors
- Erklären Sie einfache Programme
- Zeigen Sie den Schülern, wie man eine Untersuchung durchführt
- Definieren Sie inhaltliche Schwerpunkte, z.B. Geschwindigkeit, unterschiedliche Bereifung usw.

Geben Sie genau vor, wie die Schüler ihre Projekte und Ergebnisse präsentieren sollen.

Weiterführende Forschung

Als zusätzliche Herausforderung können die Schüler eigenständig weiterführende Untersuchungen mit ihren Modellen durchführen. Sie können ihre Modelle auch umgestalten und erneut untersuchen oder umprogrammieren. So können sie sich ergänzende und weiterführende Erkenntnisse aneignen.

Schülervorstellungen

Schüler verwechseln häufig Geschwindigkeit und Beschleunigung. Eine typische Schülervorstellung ist die Annahme, dass bei gleichbleibender Geschwindigkeit auch die Beschleunigung konstant bleibt. Geschwindigkeit und Beschleunigung sind allerdings zwei unterschiedliche Konzepte Beschleunigung findet überhaupt nur statt, wenn sich die Geschwindigkeit verändert.

Die Schülervorstellungen bieten eine hervorragende Lernmöglichkeit. Sie können diese im Unterricht aktiv aufgreifen und hinterfragen. Dies kann Ihren Schülern beim Verstehen der Konzepte und Verwenden der korrekten Fachbegriffe helfen.

Fachbegriffe

Geschwindigkeit
Messgröße, die angibt, wie schnell oder langsam sich ein Körper bewegt
Beschleunigung
Maß für die Änderung der Geschwindigkeit
Variable
Element in einer wissenschaftlichen Untersuchung, das verändert, kontrolliert oder gemessen werden kann.

©2016 The LEGO Group.

Projektspezifische Lernstandserhebung

Projekttyp: Forschung
In den drei Projektphasen werden Ihre Schüler verschiedene Arten von Fertigkeiten, Fähigkeiten und Kompetenzen anwenden und weiterentwickeln. Im Folgenden finden Sie einige Anregungen für die Erhebung des Lernstandes und Lernfortschritts Ihrer Schüler, ausgerichtet auf die Thematik des Projektes und gegliedert nach den drei Phasen.

Erforschungsphase
Die Schüler können
- Ideen und Vorschläge für mögliche Antworten auf die Fragen zum Thema Geschwindigkeit erarbeiten
- aktiv zur Zusammenarbeit mit Mitschülern im Team beitragen und engagiert an der Beantwortung der Fragen mitarbeiten
- Vermutungen äußern und mit eigenen Worten beschreiben, wodurch die Geschwindigkeit von Autos beeinflusst werden kann. (Zu diesem Zeitpunkt können ihre Vorstellungen und Erklärungen teilweise noch unzureichend sein, etwa in puncto Genauigkeit oder Verwendung der richtigen Fachausdrücke.)

Entwicklungsphase
Die Schüler können
- ein Rennauto konstruieren, das ihnen helfen kann, ihre Ideen und Lösungsvorschläge (ihre Hypothesen) anhand der gesammelten Testergebnisse zu überprüfen
- in Teams zusammenarbeiten und aktiv zum Verständnis des Zusammenhangs zwischen der Geschwindigkeit von Autos und den verschiedenen beeinflussenden Faktoren (wie Größe der Reifen, Motorenleistung, Größe der Antriebsrolle etc.) beitragen
- die verschiedenen praktischen Aspekte des wissenschaftlichen Erkenntnisprozesses anwenden
- verstehen, weshalb sie den wissenschaftlichen Prozess in diesem Zusammenhang verwenden, um Antworten auf ihre Fragen erhalten.

Ergebnisphase
Die Schüler können
- ihre Präsentationsfähigkeiten in Zusammenarbeit mit ihrem Team entwickeln
- die erarbeiteten Ergebnisse präsentieren und ihre Lösungsvorschläge und Ideen durch relevante Beispiele untermauern
- während der Präsentation und in ihrem fertigen Dokument den Zusammenhang zwischen ausgewählten Faktoren und der Geschwindigkeit von Autos adäquat erklären
- erläutern, ob und inwiefern ihre ersten Vorstellungen und ihr anfängliches Verständnis der Faktoren, welche die Geschwindigkeit von Autos beeinflussen können, richtig waren.

Erwägen Sie ggf. andere Arten der Präsentation für das nächste Projekt.
So können Sie gezielt daran arbeiten, das Selbstvertrauen von Schülern, denen die Präsentation besonders schwergefallen ist, zu stärken.

©2016 The LEGO Group.

Geförderte Kompetenzen – technische Perspektive

Das Projekt fördert die folgenden technischen Kompetenzen bei den Schülern:

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – Technische Perspektive
DAH TE 1: Technik konstruieren und herstellen

- Technische Lösungen erfinden bzw. „nacherfinden", d.h. einfache technische Problem- bzw. Aufgabenstellungen erfassen, entsprechende Ansätze für Lösungen entwerfen, realisieren und optimieren sowie dabei die zur Verfügung stehenden Mittel und Bedingungen berücksichtigen
- Technische Experimente durchführen oder selbst entwickeln, bzw. sich an der Entwicklung beteiligen, und die Ergebnisse der Experimente auswerten

DAH TE 2: Technik und Arbeit erkunden und analysieren

- Einfache mechanische Gegenstände untersuchen und ihre Funktionsweisen erkennen

DAH TE 4: Technik bewerten

- Technische Problemlösungen im Hinblick auf den technischen Zweck, die Materialökonomie und die Originalität vergleichen und bewerten
- Die Bedeutung technischer Entwicklungen und Erfindungen für den Menschen bewerten und ihre – auch ambivalenten – Folgewirkungen für Mensch und Umwelt einschätzen

DAH TE 5: Technik kommunizieren

- Ideen für technische Lösungen, Konstruktionsergebnisse, Funktionszusammenhänge, Herstellungsprozesse und Arbeitsabläufe unter Nutzung von Sprache, Zeichnungen oder Demonstration verständlich vermitteln, diskutieren und dokumentieren
- Anleitungen lesen, verstehen und umsetzen sowie einfache Anleitungen selbst verfassen
- Zu technischen Gegenständen, Entwicklungen und Erfindungen Informationen recherchieren und die Ergebnisse mitteilen

Perspektivenbezogenen Themenbereiche – Technische Perspektive
TB TE 2: Werkzeuge, Geräte und Maschinen

- Die Funktionsweise und den Nutzen von Getrieben in Geräten und Maschinen der Alltagswelt analysieren
- Funktionsprinzipien einfach aufgebauter Geräte und Maschinen zur Bewältigung vorgegebener Aufgaben erfinden, realisieren, zeichnerisch darstellen und bewerten

TB TE 5: Technische Erfindungen

- Eigene Erfindungen planen, zeichnen, bauen, optimieren, bewerten und darstellen
- Wichtige technische Erfindungen nachvollziehen und in ihrer Bedeutung für die Menschen erfassen sowie Erfinder und ihre Erfindungen an ausgewählten Beispielen darstellen

Vorschlag

Zur Dokumentation der Kompetenzentwicklung Ihrer Schüler können Sie den Beobachtungsbogen aus dem Kapitel „Lernstände erheben und dokumentieren mit WeDo 2.0" verwenden.

©2016 The LEGO Group.

Geförderte Kompetenzen – naturwissenschaftliche Perspektive

Das Projekt fördert die folgenden naturwissenschaftlichen Kompetenzen bei den Schülern:

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – Naturwissenschaftliche Perspektive DAH NAWI 1: Naturphänomene sachorientiert (objektiv) untersuchen und verstehen

- Die Notwendigkeit der Evidenzprüfung durch Anwendung naturwissenschaftlicher Verfahren erkennen und diese anwenden
- Aus naturwissenschaftlichen Phänomenen sinnvolle Fragen ableiten
- Einfache Versuche zur Überprüfung bzw. Widerlegung von Vermutungen besprechen, planen und durchführen
- Komplexere Versuche nach Anleitung zunehmend selbstständig durchführen und auswerten
- Widersprüche und Unstimmigkeiten beim Untersuchen von Naturvorgängen erkennen, verständlich ausdrücken und bei der Interpretation der Untersuchungsergebnisse berücksichtigen

DAH NAWI 2: Naturwissenschaftliche Methoden aneignen und anwenden

- Untersuchungen sachorientiert durchführen
- Beobachtungen miteinander vergleichen und dabei zunehmend sachbezogene Merkmale benutzen
- Materialien und Gegenstände nach ausgewählten Eigenschaften klassifizieren und ordnen
- Diskursiv verabreden oder selbstständig festlegen, was untersucht werden soll und wie das am besten geschehen kann
- Die Bedeutung gezielter Parametervariation bei Versuchen verstehen und solche Variablenveränderungen selbstständig durchführen
- Ausgewählte Größen messen und die Messwerte für Vergleiche nutzen
- Sinneswahrnehmungen und gemessene Größen geeignet fixieren und eindeutig darstellen
- Methodisch gesicherte Größen von subjektiven/individuellen Interpretationen unterscheiden

DAH NAWI 5: Naturwissenschaftliches Lernen bewerten und reflektieren

- Geeignete Informationsquellen auswählen und sachgemäß nutzen, um Fragen zu klären
- Vorstellungen und Vermutungen entwickeln, sprachlich verständlich darstellen und miteinander vergleichen; dabei auswählen, begründen und argumentieren, was besonders überzeugt und warum
- Anderen unter Anwendung der gefundenen Lösungen und Erkenntnisse einen Sachverhalt erklären und dabei sprachlich verständlich und angemessen argumentieren
- Den eigenen Lernprozess nach Durchlaufen größerer Einheiten zusammenfassen und dabei strukturierende Hilfen nutzen

Perspektivenbezogenen Themenbereiche – Naturwissenschaftliche Perspektive TB NAWI 1: Nicht lebende Natur – Eigenschaften von Stoffen/Körpern

- Physikalische Eigenschaften von Körpern exemplarisch erfassen (messen) und beschreiben
- Die Bedeutung der entsprechenden Eigenschaften für den Menschen erfassen und geeignet dokumentieren

Vorschlag

Zur Dokumentation der Kompetenzentwicklung Ihrer Schüler können Sie den Beobachtungsbogen aus dem Kapitel „Lernstände erheben und dokumentieren mit WeDo 2.0” verwenden.

©2016 The LEGO Group.

Erforschungsphase

Das einführende Video kann als Grundlage genutzt werden, um mit den Schülern die folgenden Ideen zu diskutieren.

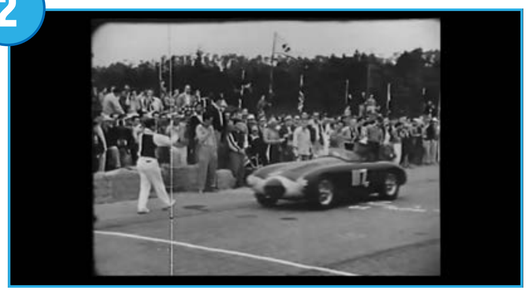
Video

Die folgende Auflistung bietet mögliche Ansatzpunkte für Diskussionen.

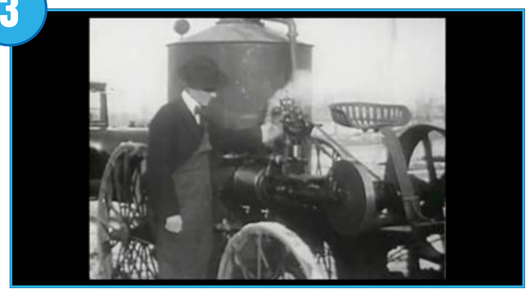
1. Heutzutage ermöglichen uns Autos, schnell von einem Ort zum anderen zu fahren. Die ersten Autos waren allerdings langsamer als ein Pferd und hatten insgesamt eine geringere Leistung.
2. Bei der Suche nach Verbesserungsmöglichkeiten der Geschwindigkeit eines Autos haben Ingenieure und Wissenschaftler schon immer versucht die verschiedenen beeinflussenden Elemente genauer unter wechselnden Bedingungen zu untersuchen.
3. Ingenieure und Wissenschaftler versuchen immer wieder, Autos stabiler, sicherer, aber auch schneller zu machen.
4. An Autoreifen wird sehr viel geforscht. Forscher versuchen immer wieder, das Material, die Größe, die Form oder das Profil zu verändern, um die Qualität und die Sicherheit der Reifen zu verbessern.
5. Heutzutage können manche Autos mit einer Geschwindigkeit von mehr als 400 km/h fahren.

1

2



3



4

5

©2016 The LEGO Group.

Erforschungsphase

Fragen für die Diskussion

1. Wodurch kann ein Rennauto schneller werden? Welche Teile am Rennauto beeinflussen die Geschwindigkeit?
   Es gibt verschiedene Faktoren, die die Geschwindigkeit von Autos beeinflussen (z.B. Größe der Reifen, Art der Reifen, Aerodynamik, Motorenleistung, Getriebe, Gewicht). Bei diesem Projekt kann die Geschwindigkeit des Autos z.B. durch die Räder oder die Motorenleistung verändert werden.

Lassen Sie die Schüler die Ergebnisse ihrer Diskussion im Dokumentationstool festhalten.

Zu diesem Zeitpunkt ist es durchaus möglich, dass die Schüler auf die Fragen noch falsche Vermutungen äußern. Im Rahmen des Projekts werden sie jedoch Erkenntnisse zum Thema Geschwindigkeit gewinnen und anschließend die Fragen richtig beantworten können.

Ergänzende Fragen

1. Gibt es einen Zusammenhang zwischen der Geschwindigkeit und der Zeit, die ein Auto für eine bestimmte Strecke braucht?
   Je höher die Geschwindigkeit, umso weniger Zeit braucht das Auto für die Strecke.
2. Wie kann man die Geschwindigkeit des Rennautos messen?
   Bei einer konstanten Geschwindigkeit gilt:
   Geschwindigkeit (v) = zurückgelegter Weg (s) / benötigte Zeit (t)
   Wenn die Geschwindigkeit nicht konstant ist, ergibt sich mit der genannten Gleichung eine mittlere Geschwindigkeit (Durchschnittsgeschwindigkeit).

Wichtig

Diskutieren Sie in diesem Zusammenhang mit Ihren Schülern auch die Gefahren, die eine überhöhte Geschwindigkeit beispielsweise im Straßenverkehr mit sich bringt.

©2016 The LEGO Group.

Entwicklungsphase

Ein Rennauto bauen und programmieren

Anhand der Bauanleitung bauen die Schüler ein Rennauto.

1. Das Rennauto bauen

Das Basismodell „Fahren", das beim Rennauto zum Einsatz kommt, nutzt eine Rolle. Der Antrieb des Rennautos kann dabei auf zwei verschiedenen Wegen erfolgen:

- Mit reduzierter Geschwindigkeit: Die kleinere Rolle treibt die größere Rolle an – die Drehgeschwindigkeit der angetriebenen Rolle wird gesenkt
- Mit normaler Geschwindigkeit: Die größere Rolle treibt eine gleich große Rolle an – die Drehgeschwindigkeit der angetriebenen Rolle bleibt gleich.

2. Das Rennauto programmieren

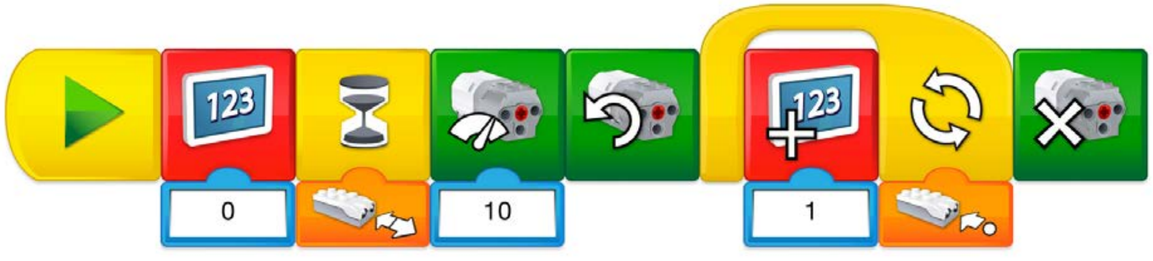
Die Schüler müssen eine Hand vor das Rennauto halten, bevor Sie das Programm starten. Das Programm zeigt zu Beginn die Zahl 0 auf der Anzeige auf der Programmierfläche des Geräts an und wartet dann auf das Startsignal. Sobald die Schüler ihre Hand heben, startet das Programm den Motor mit der maximalen Motorenleistung 10. Auf der Anzeige wird kontinuierlich jeweils + 1 hinzugefügt (Dies ist eine Art Zeitmessung, jedoch entspricht es nicht einer standardisierten Einheit.). Das Auto bewegt sich, bis die Schüler das Auto wieder mit der Hand stoppen (Ende des Rennens).

Wichtig

Bei diesem Programm müssen die Schüler eine Hand vor das Rennauto halten, bevor sie das Programm starten. Sobald sie ihre Hand entfernen, beginnt das Auto zu fahren. Die Rennstrecke muss mindestens 2 m lang sein.

Wichtig

Bei der Untersuchung ist es notwendig, dass die Versuche immer unter denselben Bedingungen (z.B. Länge der Rennstrecke) durchgeführt werden. Nur so können die Schüler beim Verändern einzelner Variablen Unterschiede feststellen.



©2016 The LEGO Group.

Entwicklungsphase

Das Rennauto testen

Mithilfe des Rennautos sollten die Schüler in der Lage sein, eigene Untersuchungen zur Geschwindigkeit durchzuführen.

1. Wie lange braucht euer Rennauto für eine Strecke von 2 m? Wiederholt den Test dreimal, damit ihr ein möglichst genaues Ergebnis bekommt.
Die Schüler sollen die Ergebnisse ihrer Tests genau protokollieren. Hierzu können sie ggf. auch eine Tabelle anlegen.

2. Wie verändert sich die Fahrzeit des Rennautos, wenn ihr
- die Größe der Reifen verändert?
- die Größe der Antriebsrolle verändert?
- die Motorenleistung verändert?

Je nach Veränderung wird das Rennauto entweder schneller (z.B. höhere Motorenleistung, Übersetzung) oder langsamer (z.B. kleinere Reifen, Untersetzung).

Wichtig

Bei der Durchführung der Versuche ist es wichtig, dass die Schüler immer nur eine Variable pro Test verändern. Nur so können sie Zusammenhänge zwischen der Geschwindigkeit und einzelnen Variablen erkennen.

Vorschlag

Durch Erhöhung der Anzahl der Testfahrten kann die Messgenauigkeit gesteigert werden.

©2016 The LEGO Group.

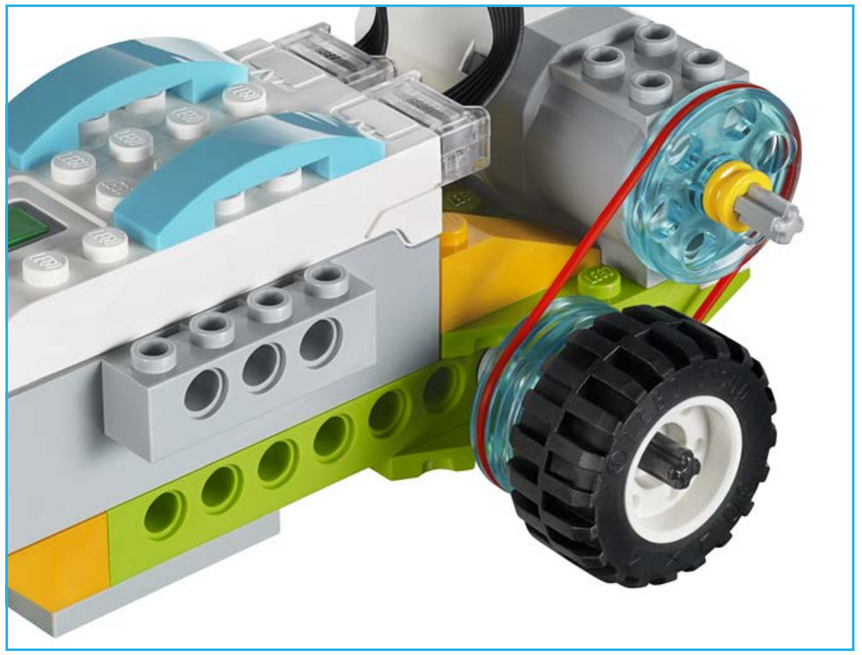
Weiterführende Entwicklungsphase

Wenn Sie möchten, können Sie die Schüler noch den Expertenauftrag bearbeiten lassen. Beachten Sie, dass der Expertenauftrag auf den bereits durchgeführten Teilen des Projekts Geschwindigkeit aufbaut und als Ergänzung für ältere oder erfahrenere Schüler konzipiert wurde.

Expertenauftrag

1. Wie muss euer Rennauto gebaut sein, damit es am schnellsten fährt? Probiert beide Motorentypen (A und B) aus. Schaut euch eure Testergebnisse an. Baut euer Rennauto entsprechend um.

Lassen Sie die Schüler neue Rennauto-Modelle bauen.
Lassen Sie sie die neuen Modelle entsprechend testen und die Ergebnisse mit denen der ersten Untersuchungen vergleichen. Machen Sie die Schüler darauf aufmerksam, dass sie der Konstruktionsbibliothek weitere Anregungen entnehmen können.

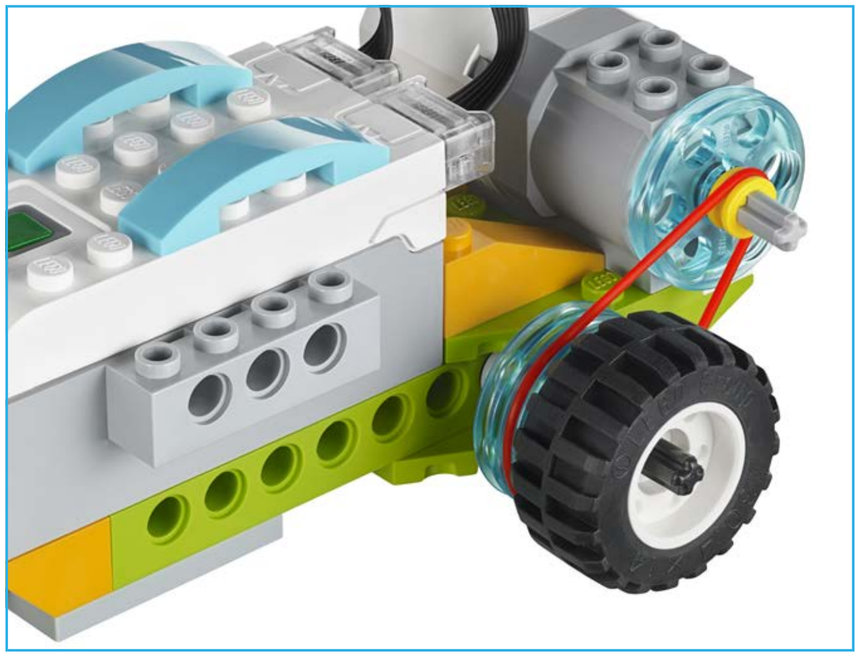


Vorschlag

Zusammenarbeit

Veranstalten Sie ein Autorennen.

- Lassen Sie die Schüler in Teams ihre Rennautos auf ein bestimmtes Signal hin gleichzeitig starten. Welches Rennauto ist das schnellste der Klasse?



©2016 The LEGO Group.

Ergebnisphase

Die Dokumentation überarbeiten

Die Projekte können auf unterschiedliche Weise dokumentiert werden:

- Stellen Sie sicher, dass die Schüler die Ergebnisse ihrer Tests im Dokumentationstool festhalten.
- Lassen Sie die Schüler einander die Ergebnisse ihrer Untersuchungen vorstellen.
- Lassen Sie die Schüler mit eigenen Worten beschreiben, wodurch die Geschwindigkeit von Rennautos beeinflusst werden kann.
- Lassen Sie die Schüler ihre Präsentationen mithilfe des Dokumentationstools fertigstellen. Dabei können sie noch wichtige Informationen, Bilder, Videos oder Bildschirmfotos ergänzen.

Vorschlag

Die Schüler können die Ergebnisse ihrer Versuche in einer Tabelle oder in einer Grafik festhalten. Sie können auch ein Dokumentationsvideo aufnehmen, in dem sie ihr Projekt der Klasse vorstellen.

Präsentation

Lassen Sie die Schüler am Ende des Projekts ihre Ergebnisse präsentieren.

Vorschlag

Um die Präsentationen der Schüler noch zu verbessern, können Sie darauf achten, dass sie

- Begriffe wie Geschwindigkeit, Beschleunigung und Variable richtig verwenden
- ihre Untersuchungsergebnisse zur Argumentation nutzen
- Situationen in ihrem Alltag beschreiben, in denen sie unterschiedliche Geschwindigkeiten wahrnehmen konnten.

©2016 The LEGO Group.

Geschwindigkeit

Eine Möglichkeit der Präsentation

Die Schüler ermitteln das schnellste Rennauto der Klasse, indem sie ein gemeinsames Rennen abhalten.

Projekt 3

Standfestigkeit

In diesem Projekt untersuchen die Schüler die Wirkung verschiedener Faktoren auf die Standfestigkeit von Gebäuden.

Geförderte naturwissenschaftliche und technische Kompetenzen

Das Projekt bietet den Schülern die Möglichkeit, folgende Elemente der naturwissenschaftlichen und technischen Erkenntnisgewinnung nachzuvollziehen:

Elemente naturwissenschaftlicher und technischer Erkenntnisgewinnung:

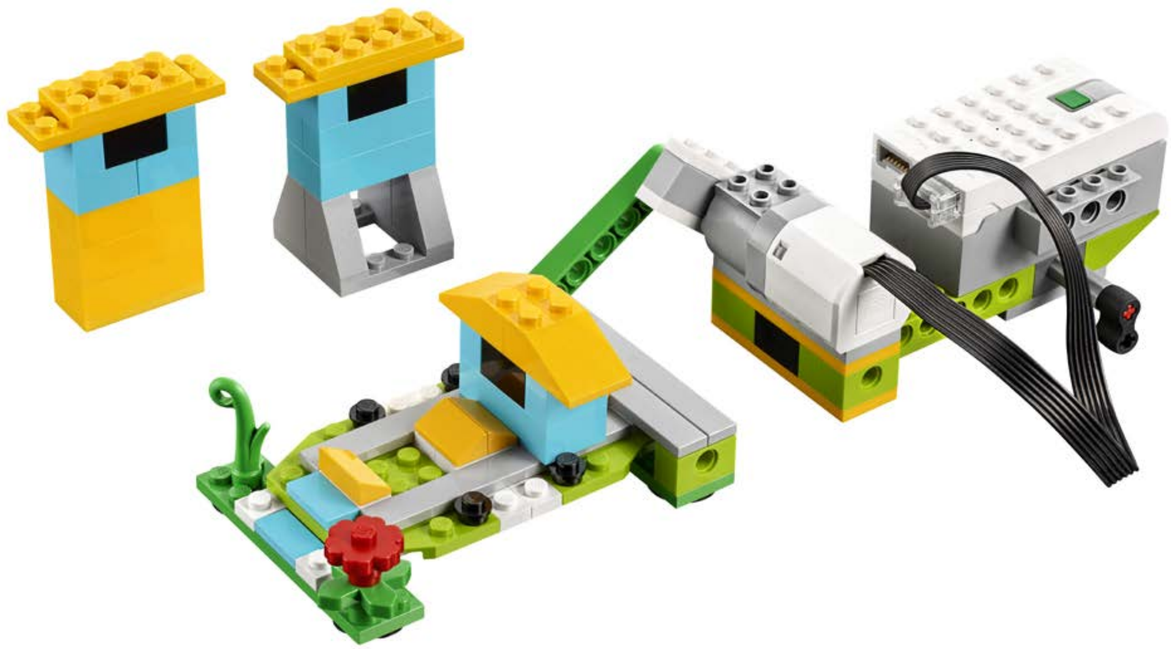
1. Erkennen/verstehen
2. Eigenständig erarbeiten
3. Evaluieren/reflektieren
4. Kommunizieren/mit anderen zusammenarbeiten
5. Den Sachen interessiert begegnen
6. Umsetzen/handeln

Wichtig

Dieses Projekt ist ein Forschungsprojekt. Weitere Information zur Durchführung finden Sie im Kapitel „WeDo 2.0 im Unterricht".

Vorschlag

Nutzen Sie den Beobachtungsbogen aus dem Kapitel „Lernstände erheben und dokumentieren mit WeDo 2.0", um den Schülern eine individuelle Rückmeldung zu ihren Lernfortschritten beim Erwerb naturwissenschaftlicher und technischer Erkenntnisse zu geben.



©2016 The LEGO Group.

Kurzübersicht: Unterrichtsplanung

Vorbereitung: 30 Minuten

- Beachten Sie die Hinweise im Kapitel „Unterrichtsvorbereitung".
- Benutzen Sie die folgenden Seiten der Lehrerhandreichung, um sich mit dem Projekt, der Projektplanung, den verschiedenen Inhalten der drei Phasen und der integrierten Lernstandserhebung im Projekt vertraut zu machen.
- Definieren Sie Ihre Erwartungen und die Ihrer Schüler.
- Legen Sie die Ziele des Projekts fest:
  Jeder Schüler sollte die Möglichkeit bekommen, zu bauen, zu programmieren und zu dokumentieren.
- Vergewissern Sie sich, dass die Schüler zum Erreichen der Ziele genügend Zeit zur Verfügung haben.

Erforschungsphase: 30–60 Minuten

- Beginnen Sie das Projekt mit dem einführenden Video.
- Lassen Sie die Schüler in Gruppen Max' und Mias Fragen diskutieren.
- Lassen Sie die Schüler die Ergebnisse ihrer Diskussion im Dokumentationstool festhalten.

Entwicklungsphase: 45–60 Minuten

- Lassen Sie die Schüler mithilfe der Bauanleitung das Modell und die drei Häuser bauen.
- Lassen Sie die Schüler ihr Modell mit dem Beispielprogramm programmieren.
- Geben Sie den Schülern Zeit herauszufinden, wie das Modell funktioniert, und ein wenig mit den verschiedenen Programmeinstellungen zu experimentieren.
- Fordern Sie die Schüler auf, die verschiedenen Schritte des Forscherauftrags durchzuführen. Achten Sie darauf, dass die Schüler immer zuerst ihre Vermutungen notieren, dann die Versuche durchführen und zum Schluss ihre Ergebnisse dokumentieren.

Weiterführende Entwicklungsphase (optional): 45–60 Minuten

- Wenn Sie möchten, können Sie die Schüler zusätzlich noch den Expertenauftrag bearbeiten lassen.

Ergebnisphase: mindestens 45 Minuten

- Stellen Sie sicher, dass die Schüler die Ergebnisse ihrer Tests im Dokumentationstool festhalten.
- Lassen Sie die Schüler einander die Ergebnisse ihrer Untersuchungen vorstellen.
- Lassen Sie die Schüler mit eigenen Worten beschreiben, wodurch die Standfestigkeit von Gebäuden verbessert werden kann.
- Lassen Sie Ihre Schüler ihre Präsentationen mithilfe des Dokumentationstools fertigstellen. Dabei können sie noch wichtige Informationen, Bilder, Videos oder Bildschirmfotos ergänzen.
- Lassen Sie die Schüler ihre Ergebnisse präsentieren.

Vorschlag

Die folgenden Offenen Projekte bieten sich als Anschlussprojekte an:

- Sturmwarnanlage
- Materialtransport.

©2016 The LEGO Group.

Differenzierung

Um den Lernerfolg Ihrer Schüler sicherzustellen, geben Sie ihnen ggf. mehr Hilfestellungen beim Konstruieren, Programmieren und Dokumentieren:

- Zeigen Sie den Schülern, wie man eine Untersuchung durchführt
- Zeigen Sie den Schülern, wie man Untersuchungsergebnisse zur evidenzbasierten Argumentation nutzen kann
- Definieren Sie inhaltliche Schwerpunkte, wie etwa Stabilität und Material.

Geben Sie genau vor, wie die Schüler ihre Projekte und Ergebnisse präsentieren sollen.

Weiterführende Forschung

Als zusätzliche Herausforderung können die Schüler eigenständig weiterführende Untersuchungen mit ihren Modellen durchführen. Sie können ihre Modelle auch umgestalten und erneut untersuchen oder umprogrammieren. So können sie sich ergänzende und weiterführende Erkenntnisse aneignen.

Schülervorstellungen

Schüler glauben häufig, dass starre Gegenstände stabiler sind als flexible; dabei werden in modernen Gebäuden bewusst mitschwingende Materialien verwendet, um eine hohe Stabilität zu gewährleisten.

Auch in Bezug auf Erdbeben haben Schüler häufig falsche Konzepte. So glauben viele von ihnen, dass Erdbeben zufällig und überall auf der Erde entstehen können.

Die Schülervorstellungen bieten eine hervorragende Lernmöglichkeit. Sie können diese im Unterricht aktiv aufgreifen und hinterfragen. Dies kann Ihren Schülern beim Verstehen der Konzepte und Verwenden der korrekten Fachbegriffe helfen.

Fachbegriffe

Erdbeben
Messbare Erschütterungen des Erdkörpers
Tektonische Platten
Größere zusammenhängende Bereiche kontinentaler Kruste an der Erdoberfläche, die auf dem tieferen Erdmantel aufliegen und darauf umherdriften
Richterskala
Eine der Skalen, die in der Seismologie zur Bestimmung der Stärke von Erdbeben bis zu einem Wert von 10 herangezogen werden.
Variable
Element in einer wissenschaftlichen Untersuchung, das verändert, kontrolliert oder gemessen werden kann
Prototyp
Vorab-Exemplar, das zum Testen angefertigt wurde

Vorschlag

Die Schüler können im Rahmen eigener Untersuchungen einzelne Variablen verändern; so etwa den Untergrund, auf dem die Häuser stehen, oder die Materialien, aus denen sie bestehen.

©2016 The LEGO Group.

Projektspezifische Lernstandserhebung

Projekttyp: Forschung
In den drei Projektphasen werden Ihre Schüler verschiedene Arten von Fertigkeiten, Fähigkeiten und Kompetenzen anwenden und weiterentwickeln. Im Folgenden finden Sie einige Anregungen für die Erhebung des Lernstandes und Lernfortschritts Ihrer Schüler, ausgerichtet auf die Thematik des Projektes und gegliedert nach den drei Phasen.

Erforschungsphase
Die Schüler können
- Ideen und Vorschläge zu möglichen Antworten auf die Fragen zum Thema Standfestigkeit erarbeiten
- aktiv zur Zusammenarbeit mit Mitschülern im Team beitragen und engagiert an der Beantwortung der Fragen mitarbeiten
- Vermutungen äußern und mit eigenen Worten beschreiben, wodurch die Standfestigkeit von Gebäuden beeinflusst werden kann. (Zu diesem Zeitpunkt können ihre Vorstellungen und Erklärungen teilweise noch unzureichend sein, etwa in puncto Genauigkeit oder Verwendung der richtigen Fachausdrücke.)

Entwicklungsphase
Die Schüler können
- einen Erdbebensimulator konstruieren, der ihnen helfen kann, ihre Ideen und Lösungsvorschläge (ihre Hypothesen) anhand der gesammelten Testergebnisse zu überprüfen
- in Teams zusammenarbeiten und aktiv zum Verständnis der Standfestigkeit von Gebäuden und der verschiedenen beeinflussenden Faktoren (wie Höhe der Gebäude und Verankerung im Boden) beitragen
- die verschiedenen praktischen Aspekte des wissenschaftlichen Erkenntnisprozesses anwenden
- verstehen, weshalb sie den wissenschaftlichen Prozess in diesem Zusammenhang verwenden, um Antworten auf ihre Fragen zu erhalten.

Ergebnisphase
Die Schüler können
- ihre Präsentationsfähigkeiten in Zusammenarbeit mit ihrem Team entwickeln
- die erarbeiteten Ergebnisse präsentieren und ihre Lösungsvorschläge und Ideen durch relevante Beispiele untermauern
- während der Präsentation und im fertigen Dokument den Zusammenhang zwischen ausgewählten Faktoren und der Standfestigkeit von Gebäuden adäquat erklären
- erläutern, ob und inwieweit ihre ersten Vorstellungen und ihr anfängliches Verständnis der Faktoren, welche die Standfestigkeit von Gebäuden beeinflussen können, richtig waren.

Erwägen Sie ggf. andere Arten der Präsentation für das nächste Projekt.
So können Sie gezielt daran arbeiten, das Selbstvertrauen von Schülern, denen die Präsentation besonders schwergefallen ist, zu stärken.

©2016 The LEGO Group.

Geförderte Kompetenzen – technische Perspektive

Das Projekt fördert die folgenden technischen Kompetenzen bei den Schülern:

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – Technische Perspektive
DAH TE 1: Technik konstruieren und herstellen

- Technische Experimente durchführen oder selbst entwickeln, bzw. sich an der Entwicklung beteiligen, und die Ergebnisse der Experimente auswerten

DAH TE 4: Technik bewerten

- Technische Problemlösungen im Hinblick auf den technischen Zweck, die Materialökonomie und die Originalität vergleichen und bewerten
- Die Bedeutung technischer Entwicklungen und Erfindungen für den Menschen bewerten und ihre – auch ambivalenten – Folgewirkungen für Mensch und Umwelt einschätzen

DAH TE 5: Technik kommunizieren

- Ideen für technische Lösungen, Konstruktionsergebnisse, Funktionszusammenhänge, Herstellungsprozesse und Arbeitsabläufe unter Nutzung von Sprache, Zeichnungen oder Demonstration verständlich vermitteln, diskutieren und dokumentieren
- Anleitungen lesen, verstehen und umsetzen sowie einfache Anleitungen selbst verfassen

Perspektivenbezogenen Themenbereiche – Technische Perspektive
TB TE 1: Stabilität bei technischen Gebilden

- Aus strukturiertem Material standfeste Türme und Mauern bauen und beschreiben, wie Standfestigkeit erreicht werden kann

TB TE 5: Technische Erfindungen

- Wichtige technische Erfindungen nachvollziehen und in ihrer Bedeutung für die Menschen erfassen sowie Erfinder und ihre Erfindungen an ausgewählten Beispielen darstellen

Vorschlag

Zur Dokumentation der Kompetenzentwicklung Ihrer Schüler können Sie den Beobachtungsbogen aus dem Kapitel „Lernstände erheben und dokumentieren mit WeDo 2.0” verwenden.

©2016 The LEGO Group.

Geförderte Kompetenzen – naturwissenschaftliche Perspektive

Das Projekt fördert die folgenden naturwissenschaftlichen Kompetenzen bei den Schülern:

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – Naturwissenschaftliche Perspektive DAH NAWI 1: Naturphänomene sachorientiert (objektiv) untersuchen und verstehen

- Die Notwendigkeit der Evidenzprüfung durch Anwendung naturwissenschaftlicher Verfahren erkennen und diese anwenden
- Aus naturwissenschaftlichen Phänomenen sinnvolle Fragen ableiten
- Einfache Versuche zur Überprüfung bzw. Widerlegung von Vermutungen besprechen, planen und durchführen
- Komplexere Versuche nach Anleitung zunehmend selbstständig durchführen und auswerten
- Widersprüche und Unstimmigkeiten beim Untersuchen von Naturvorgängen erkennen, verständlich ausdrücken und bei der Interpretation der Untersuchungsergebnisse berücksichtigen

DAH NAWI 2: Naturwissenschaftliche Methoden aneignen und anwenden

- Untersuchungen sachorientiert durchführen
- Beobachtungen miteinander vergleichen und dabei zunehmend sachbezogene Merkmale benutzen
- Materialien und Gegenstände nach ausgewählten Eigenschaften klassifizieren und ordnen
- Diskursiv verabreden oder selbstständig festlegen, was untersucht werden soll und wie das am besten geschehen kann
- Die Bedeutung gezielter Parametervariation bei Versuchen verstehen und solche Variablenveränderungen selbstständig durchführen
- Ausgewählte Größen messen und die Messwerte für Vergleiche nutzen
- Sinneswahrnehmungen und gemessene Größen geeignet fixieren und eindeutig darstellen
- Methodisch gesicherte Größen von subjektiven/individuellen Interpretationen unterscheiden

DAH NAWI 5: Naturwissenschaftliches Lernen bewerten und reflektieren

- Geeignete Informationsquellen auswählen und sachgemäß nutzen, um Fragen zu klären
- Vorstellungen und Vermutungen entwickeln, sprachlich verständlich darstellen und miteinander vergleichen; dabei auswählen, begründen und argumentieren, was besonders überzeugt und warum
- Anderen unter Anwendung der gefundenen Lösungen und Erkenntnisse einen Sachverhalt erklären und dabei sprachlich verständlich und angemessen argumentieren
- Den eigenen Lernprozess nach Durchlaufen größerer Einheiten zusammenfassen und dabei strukturierende Hilfen nutzen

Perspektivenbezogenen Themenbereiche – Naturwissenschaftliche Perspektive TB NAWI 1: Nicht lebende Natur – Eigenschaften von Stoffen/Körpern

- Physikalische Eigenschaften von Körpern exemplarisch erfassen (messen) und beschreiben
- Die Bedeutung der entsprechenden Eigenschaften für den Menschen erfassen und geeignet dokumentieren

Vorschlag

Zur Dokumentation der Kompetenzentwicklung Ihrer Schüler können Sie den Beobachtungsbogen aus dem Kapitel „Lernstände erheben und dokumentieren mit WeDo 2.0” verwenden.

©2016 The LEGO Group.

Erforschungsphase

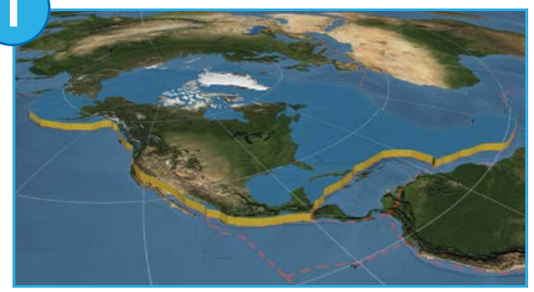
Das einführende Video kann als Grundlage genutzt werden, um mit den Schülern die folgenden Ideen zu diskutieren.

Video

Die folgende Auflistung bietet mögliche Anhaltspunkte für Diskussionen.

1. Vor 320 Millionen Jahren gab es nur zwei Großkontinente. Im Laufe der Zeit drifteten die Kontinente und schlossen sich die Erdkrustenplatten immer wieder in unterschiedlichen Formen zusammen. Auch heute noch sind die Erdteile in Bewegung, und in 100 Millionen Jahren wird sich das Gesicht der Erde weiter verändert haben.
2. Da die Erdkrustenplatten auf dem Erdinneren schwimmen, stoßen sie aneinander, schieben sich aneinander vorbei oder entfernen sich voneinander. Wenn sie sich aneinander vorbeischieben, vibriert die Erdkrustenplatte in diesem Gebiet. Wir nennen diese Vibration „Erdbeben".
3. Durch ein Erdbeben können z.B. Gebäude, Straßen, Brücken oder andere Bauwerke zerstört werden.
4. Heute können wir Gebäude bauen, die viel stabiler und standfester sind als früher. Wissenschaftler und Forscher arbeiten aber immer daran, noch bessere Materialien zu entwickeln, neue Strukturen zu erfinden und noch stabilere und standfestere Häuser zu bauen.

1



2

3

4

©2016 The LEGO Group.

Erforschungsphase

Fragen für die Diskussion

1. Welchen Einfluss hat die Höhe von Gebäuden auf ihre Standfestigkeit?
   Je höher ein Gebäude ist, desto geringer ist die Standfestigkeit – das heißt, dass mehr Maßnahmen zur Sicherung des Gebäudes ergriffen werden müssen.
2. Welchen Einfluss hat die Verankerung von Gebäuden im Boden auf ihre Standfestigkeit?
   Die Verankerung von Gebäuden im Boden kann die Standfestigkeit verbessern.
3. Wie kann die Standfestigkeit von Gebäuden verbessert werden?
   Die Standfestigkeit von Gebäuden kann unter anderem durch die Verwendung spezieller Baustoffe, Verankerungen, Strukturen und Fundamente verbessert werden. Bei diesem Projekt kann die Standfestigkeit vor allem durch Verankerung bzw. durch das Fundament verbessert werden.

Lassen Sie die Schüler die Ergebnisse ihrer Diskussion im Dokumentationstool festhalten.

Zu diesem Zeitpunkt ist es durchaus möglich, dass die Schüler auf die Fragen noch falsche Vermutungen äußern. Im Rahmen des Projekts werden sie jedoch Erkenntnisse zum Thema Standfestigkeit gewinnen und anschließend die Fragen richtig beantworten können.

Ergänzende Fragen

1. Gibt es einen Zusammenhang zwischen der Breite und Tiefe (Dicke) eines Gebäudes und seiner Standfestigkeit?
   Im Allgemeinen sind dünne, lange Bauwerke eher weniger standfest als dicke und kurze. Allerdings hängt die Standfestigkeit noch von vielen anderen Faktoren ab, sodass ein Faktor allein nicht ausschlaggebend sein kann.
2. Wie kann man sicherstellen, dass die Tests fair sind?
   Indem die Versuchsbedingungen immer identisch sind und immer nur eine Variable variiert wird.

Wichtig

Stellen Sie sicher, dass die Schüler verstehen, dass die Standfestigkeit von Häusern nicht nur von einem einzelnen Faktor abhängt.

©2016 The LEGO Group.

Entwicklungsphase

Einen Erdbebensimulator bauen und programmieren

Anhand der Bauanleitung bauen die Schüler einen Erdbebensimulator.

1. Den Erdbebensimulator bauen

Das Basismodell „Ankurbeln", das bei dem Erdbebensimulator zum Einsatz kommt, nutzt eine Stange. Durch das Befestigen der Stange am Motor wird die Stange zum Kolben. Durch den Kolbenantrieb wird die Drehbewegung des Motors in eine Auf- und Abwärts- oder Vorwärts-Rückwärts-Bewegung umgewandelt. Die Motorenleistung beeinflusst die Stärke der Bewegungen.

2. Den Erdbebensimulator programmieren

Das Programm zeigt zu Beginn die Zahl 0 auf der Anzeige auf der Programmierfläche des Geräts an. Dann wird auf der Anzeige + 1 hinzugefügt. Das Programm führt eine Reihe von Befehlen aus und macht dann eine Pause von 1 Sekunde, bevor es wieder auf der Anzeige + 1 hinzufügt und die Befehle wieder ausführt. Das Programm macht insgesamt 5 Wiederholungen und stoppt dann. Die Zahlen auf dem Gerät entsprechen der Motorenleistung in den verschiedenen Phasen und repräsentieren die verschiedenen Erdbebenstärken.

Wichtig

Um die Erdbebenstärke an ihrem Simulator zu erhöhen, müssen die Schüler die Programmierung entsprechend verändern. Stellen Sie sicher, dass die Schüler ausreichend Zeit zum Ausprobieren und Testen haben.

Wichtig

Die Richterskala steigt in der Realität nicht linear, sondern logarithmisch an (Basis 10). Das heißt, dass die jeweils nächsthöhere Stufe einer zehnmal größeren Erdbebenstärke entspricht. Im Modell hingegen ist der Anstieg der Motorenleistung linear.

©2016 The LEGO Group.

Entwicklungsphase

Die Gebäude mit dem Erdbebensimulator testen

Mithilfe des Erdbebensimulators sollten die Schüler in der Lage sein, eigene Untersuchungen zur Standfestigkeit von Gebäuden durchzuführen.

1. Wie standfest sind die drei Gebäude A, B und C? Wie verändert sich die Standfestigkeit von Gebäuden, wenn sich

- die Höhe der Gebäude verändert?
- die Verankerung von Gebäuden im Boden verändert?

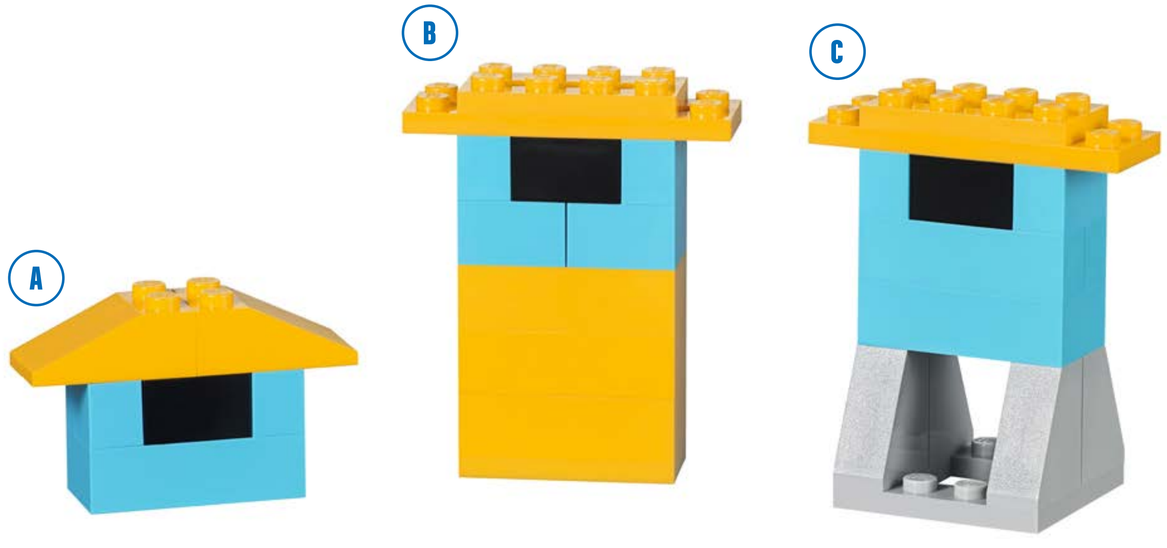
Beim Modell nimmt die Stabilität ab, je höher die Gebäude sind. Die Stabilität nimmt zu, wenn die Gebäude besser im Boden verankert sind (größere Standplatte).

Wichtig

Da nicht alle Motoren exakt gleich arbeiten, können bei den Modellen unterschiedlich starke Bewegungen (Erdbebenstärken) auftreten. Untersuchungen sollten daher immer mit demselben Modell durchgeführt werden.

Wichtig

Stellen Sie sicher, dass die Schüler verstehen, dass die Standfestigkeit von Häusern nicht nur von einem einzelnen Faktor abhängt.



©2016 The LEGO Group.

Weiterführende Entwicklungsphase

Wenn Sie möchten, können Sie die Schüler noch den Expertenauftrag bearbeiten lassen. Beachten Sie, dass der Expertenauftrag auf den bereits durchgeführten Teilen des Projekts Standfestigkeit aufbaut und als Ergänzung für ältere oder erfahrenere Schüler konzipiert wurde.

Expertenauftrag

1. Wie muss euer Gebäude gebaut sein, damit es möglichst groß und standfest ist? Schaut euch eure Testergebnisse an. Baut ein neues Gebäude.

Lassen Sie die Schüler neue Modelle von Gebäuden bauen. Lassen Sie sie die neuen Modelle entsprechend testen und die Ergebnisse mit denen der ersten Untersuchungen vergleichen.

Vorschlag

Zusammenarbeit

Lassen Sie die Schüler einander die Modelle der anderen Teams beschreiben und diese testen.

- Was sind die Vorteile der Bauweise?
- Was sind die Nachteile der Bauweise?
- Wird das Gebäude den Erdbebentest bestehen?

©2016 The LEGO Group.

Ergebnisphase

Die Dokumentation überarbeiten

Die Projekte können auf unterschiedliche Weise dokumentiert werden:

- Stellen Sie sicher, dass die Schüler die Ergebnisse ihrer Tests im Dokumentationstool festhalten.
- Lassen Sie die Schüler einander die Ergebnisse ihrer Untersuchungen vorstellen.
- Lassen Sie die Schüler mit eigenen Worten beschreiben, wodurch die Standfestigkeit von Gebäuden verbessert werden kann.
- Lassen Sie die Schüler ihre Präsentationen mithilfe des Dokumentationstools fertigstellen. Sie können dabei noch wichtige Informationen, Bilder, Videos oder Bildschirmfotos ergänzen.

Vorschlag

Die Schüler können die Ergebnisse ihrer Versuche in einer Tabelle oder in einer Grafik festhalten. Sie können auch Dokumentationsvideos ihrer verschiedenen Tests aufnehmen und diese für die Präsentation nutzen.

Präsentation

Lassen Sie die Schüler am Ende des Projekts ihre Ergebnisse präsentieren.

Vorschlag

Um die Präsentationen der Schüler noch zu verbessern, können Sie darauf achten, dass sie

- Begriffe wie Erdbeben, Erdbebenstärke und Standfestigkeit richtig benutzen
- ihre Untersuchungsergebnisse zur Argumentation nutzen
- die Folgen von Erdbeben für Gebäude, Menschen und Tiere in der Realität beschreiben.

©2016 The LEGO Group.

Standfestigkeit

Eine Möglichkeit der Präsentation

Die Schüler testen gemeinsam ihre höchsten Gebäude. Welches Gebäude wird den stärksten Bewegungen standhalten?

Projekt 4

Metamorphose

In diesem Projekt veranschaulichen die Schüler das Prinzip der Metamorphose am Beispiel von Fröschen.

Geförderte naturwissenschaftliche und technische Kompetenzen

Das Projekt bietet den Schülern die Möglichkeit, folgende Elemente der naturwissenschaftlichen und technischen Erkenntnisgewinnung nachzuvollziehen:

Elemente naturwissenschaftlicher und technischer Erkenntnisgewinnung:

1. Erkennen/verstehen
2. Eigenständig erarbeiten
3. Evaluieren/reflektieren
4. Kommunizieren/mit anderen zusammenarbeiten
5. Den Sachen interessiert begegnen
6. Umsetzen/handeln

Wichtig

Dieses Projekt ist ein Veranschaulichungsprojekt und beinhaltet ein Modell zur Veranschaulichung natürlicher Prozesse. Weitere Informationen zur Nutzung von Modellen im Unterricht finden Sie im Kapitel „WeDo 2.0 im Unterricht".

Im Projekt wird das Beispiel Metamorphose stellvertretend für den Lebenszyklus von Pflanzen und Tieren genutzt. Das Projekt knüpft an die Vorerfahrungen der Schüler zum Thema Lebenszyklus von Pflanzen und Tieren an und kann auch zur Lernstandserhebung genutzt werden.

Vorschlag

Nutzen Sie den Beobachtungsbogen aus dem Kapitel „Lernstände erheben und dokumentieren mit WeDo 2.0", um den Schülern eine individuelle Rückmeldung zu ihren Lernfortschritten beim Erwerb naturwissenschaftlicher und technischer Erkenntnisse zu geben.

©2016 The LEGO Group.

Kurzübersicht: Unterrichtsplanung

Vorbereitung: 30 Minuten

- Beachten Sie die Hinweise im Kapitel „Unterrichtsvorbereitung".
- Benutzen Sie die folgenden Seiten der Lehrerhandreichung, um sich mit dem Projekt, der Projektplanung, den verschiedenen Inhalten der drei Phasen und der integrierten Lernstandserhebung im Projekt vertraut zu machen.
- Definieren Sie Ihre Erwartungen und die Ihrer Schüler.
- Legen Sie die Ziele des Projekts fest:
  Jeder Schüler sollte die Möglichkeit bekommen, zu bauen, zu programmieren und zu dokumentieren.
- Vergewissern Sie sich, dass die Schüler zum Erreichen der Ziele genügend Zeit zur Verfügung haben.

Erforschungsphase: 30–60 Minuten

- Beginnen Sie das Projekt mit dem einführenden Video.
- Lassen Sie die Schüler in Gruppen Max' und Mias Fragen diskutieren.
- Lassen Sie die Schüler die Ergebnisse ihrer Diskussion im Dokumentationstool festhalten.

Entwicklungsphase: 45–60 Minuten

- Lassen Sie die Schüler mithilfe der Bauanleitung das erste Modell bauen.
- Lassen Sie die Schüler ihr Modell mit dem Beispielprogramm programmieren.
- Geben Sie den Schülern Zeit, das Modell entsprechend den verschiedenen Stadien der Metamorphose umzubauen.
- Fordern Sie die Schüler auf, die verschiedenen Stadien im Dokumentationstool festzuhalten.

Weiterführende Entwicklungsphase (optional): 45–60 Minuten

- Wenn Sie möchten, können Sie die Schüler zusätzlich noch den Expertenauftrag bearbeiten lassen.

Ergebnisphase: mindestens 45 Minuten

- Stellen Sie sicher, dass die Schüler die Ergebnisse ihrer Arbeit im Dokumentationstool festhalten.
- Lassen Sie die Schüler einander die Ergebnisse ihrer Arbeit vorstellen.
- Lassen Sie die Schüler mit eigenen Worten beschreiben, welche Stadien es bei der Metamorphose von Fröschen gibt und wie der Frosch an seinen Lebensraum angepasst ist.
- Lassen Sie Ihre Schüler ihre Präsentationen mithilfe des Dokumentationstools fertigstellen. Dabei können sie noch wichtige Informationen, Bilder, Videos oder Bildschirmfotos ergänzen.
- Lassen Sie die Schüler ihre Ergebnisse präsentieren.
- Reflektieren Sie gemeinsam mit den Schülern kritisch die Grenzen von Modellen bei der Veranschaulichung natürlicher Prozesse.

Vorschlag

Die folgenden Offenen Projekte bieten sich als Anschlussprojekte an:

- Räuber und Beute
- Anpassung.

©2016 The LEGO Group.

Differenzierung

Um den Lernerfolg Ihrer Schüler sicherzustellen, geben Sie ihnen ggf. mehr Hilfestellungen beim Konstruieren, Programmieren und Dokumentieren.
Zeigen Sie den Schülern,

- wie man das Aussehen verändern kann, indem man die Position der Augen variiert
- wie man die Hinterbeine verlängern und die Vorderbeine konstruieren kann
- wie man Modelle für eine Dokumentation einsetzen kann
- wie der Modell-Frosch mithilfe eines eingebauten Bewegungssensors Gefahren und Räuber erkennen kann.

Geben Sie genau vor, wie die Schüler ihre Projekte und Ergebnisse präsentieren sollen.

Weiterführende Veranschaulichung

Als zusätzliche Herausforderung können die Schüler ihre Modelle nach eigenständig gewählten oder von Ihnen bestimmten Kriterien umgestalten oder umprogrammieren. So können sie sich ergänzende und weiterführende Erkenntnisse aneignen.

Schülervorstellungen

Schüler haben häufig die Vorstellung, dass Metamorphose bei allen Tieren stattfindet. Der Lebenszyklus von Tieren unterscheidet sich jedoch zum Teil stark.

Die Schülervorstellungen bieten eine hervorragende Lernmöglichkeit. Sie können diese im Unterricht aktiv aufgreifen und hinterfragen. Dies kann Ihren Schülern beim Verstehen der Konzepte und Verwenden der korrekten Fachbegriffe helfen.

Fachbegriffe

Lebenszyklus
Gang der Entwicklung eines Lebewesens
Metamorphose
Körperliche Umwandlung (Gestaltwandel) auf dem Weg zum Erwachsenwerden
Unvollkommene Metamorphose
Entwicklung vom befruchteten Ei über mehrere Larvenstadien zum ausgereiften Tier (Beispiele: Heuschrecken und Libellen)
Vollkommene Metamorphose
Entwicklung vom befruchteten Ei über Larvenstadien und ein Puppenstadium zum ausgereiften Tier (Beispiele: Käfer und Schmetterlinge)
Larve
Zwischenform in der Entwicklung vom Ei zum Erwachsenenstadium (Beispiele: Kaulquappen, Finnen, Maden und Raupen)

Vorschlag

Überlegen Sie gemeinsam mit den Schülern, welche Einflüsse auf den Frosch und seinen Lebenszyklus wirken (z.B. Trockenlegung von Flüssen und Seen, Umweltverschmutzung, Abnahme oder Zunahme der natürlichen Feinde).

©2016 The LEGO Group.

Projektspezifische Lernstandserhebung

Projekttyp: Veranschaulichung
In den drei Projektphasen werden Ihre Schüler verschiedene Arten von Fertigkeiten, Fähigkeiten und Kompetenzen anwenden und weiterentwickeln. Im Folgenden finden Sie einige Anregungen für die Erhebung des Lernstandes und Lernfortschritts Ihrer Schüler, ausgerichtet auf die Thematik des Projektes und gegliedert nach den drei Phasen.

Erforschungsphase
Die Schüler können
- Ideen und Vorschläge zu möglichen Antworten auf die Fragen zum Thema Metamorphose und Lebenszyklus des Frosches erarbeiten
- aktiv zur Zusammenarbeit mit Mitschülern im Team beitragen und engagiert an der Beantwortung der Fragen mitarbeiten
- Vermutungen äußern und mit eigenen Worten beschreiben, wie ihnen die Veranschaulichung der Metamorphose mittels eines Modells beim Erklären der verschiedenen Stadien helfen kann. (Zu diesem Zeitpunkt können ihre Vorstellungen und Erklärungen teilweise noch unzureichend sein, etwa in puncto Genauigkeit oder Verwendung der richtigen Fachausdrücke.)

Entwicklungsphase
Die Schüler können
- ein Modell einer Kaulquappe und die verschiedenen Stadien der Metamorphose zu einem Jungfrosch konstruieren und die Modelle zur Veranschaulichung und Erklärung des Prozesses nutzen
- in Teams zusammenarbeiten und aktiv zur Veranschaulichung der Metamorphose durch LEGO® Bausteine beitragen.
- die Grenzen des Frosch-Modells ermitteln
- relevante Fachausdrücke passend zum Thema anwenden.

Ergebnisphase
Die Schüler können
- ihre Präsentationsfähigkeiten in Zusammenarbeit mit ihrem Team entwickeln
- eine gut strukturierte Präsentation erstellen und ihre Arbeitsergebnisse nachvollziehbar präsentieren
- während der Präsentation und in ihrem fertigen Dokument die Metamorphose bei Fröschen unter Anwendung der Modelle nachvollziehbar erklären
- die Grenzen von Modellen bei der Veranschaulichung von Tieren erkennen und kritisch reflektieren.

Erwägen Sie ggf. andere Arten der Präsentation für das nächste Projekt. So können Sie gezielt daran arbeiten, das Selbstvertrauen von Schülern, denen die Präsentation besonders schwergefallen ist, zu stärken.

©2016 The LEGO Group.

Geförderte Kompetenzen – technische Perspektive

Das Projekt fördert die folgenden technischen Kompetenzen bei den Schülern:

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – Technische Perspektive
DAH TE 1: Technik konstruieren und herstellen

- Technische Lösungen erfinden bzw. „nacherfinden", d.h. einfache technische Problem- bzw. Aufgabenstellungen erfassen, entsprechende Ansätze für Lösungen entwerfen, realisieren und optimieren sowie dabei die zur Verfügung stehenden Mittel und Bedingungen berücksichtigen

DAH TE 5: Technik kommunizieren

- Ideen für technische Lösungen, Konstruktionsergebnisse, Funktionszusammenhänge, Herstellungsprozesse und Arbeitsabläufe unter Nutzung von Sprache, Zeichnungen oder Demonstration verständlich vermitteln, diskutieren und dokumentieren
- Anleitungen lesen, verstehen und umsetzen sowie einfache Anleitungen selbst verfassen

Vorschlag

Zur Dokumentation der Kompetenzentwicklung Ihrer Schüler können Sie den Beobachtungsbogen aus dem Kapitel „Lernstände erheben und dokumentieren mit WeDo 2.0" verwenden.

©2016 The LEGO Group.

Geförderte Kompetenzen – naturwissenschaftliche Perspektive

Das Projekt fördert die folgenden naturwissenschaftlichen Kompetenzen bei den Schülern:

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – Naturwissenschaftliche Perspektive
DAH NAWI 1: Naturphänomene sachorientiert (objektiv) untersuchen und verstehen

- Erste Modellvorstellungen von Naturphänomenen aufbauen sowie den interpretativen Charakter von Wissen und Modellen erkennen
- Grenzen der naturwissenschaftlichen Erkenntnismöglichkeiten erkennen

DAH NAWI 3: Naturphänomene auf Regelhaftigkeit zurückführen

- Veränderungen in der nicht lebenden und lebenden Natur wahrnehmen und auf Regelhaftigkeiten zurückführen
- Systeme in der Natur erkennen und Beispiele nennen

DAH NAWI 4: Konsequenzen aus naturwissenschaftlichen Erkenntnissen für das Alltagshandeln ableiten

- Die Abhängigkeit der lebenden von der nicht lebenden Natur erkennen und anhand von Beispielen nachvollziehbar begründen
- Die Notwendigkeit eines verantwortungsvollen Umgangs mit der Natur unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit begründen
- Aus diesen Erkenntnissen Konsequenzen für das eigene Verhalten im Alltag ziehen

DAH NAWI 5: Naturwissenschaftliches Lernen bewerten und reflektieren

- Geeignete Informationsquellen auswählen und sachgemäß nutzen, um Fragen zu klären
- Vorstellungen und Vermutungen entwickeln, sprachlich verständlich darstellen und miteinander vergleichen; dabei auswählen, begründen und argumentieren, was besonders überzeugt und warum
- Anderen unter Anwendung der gefundenen Lösungen und Erkenntnisse einen Sachverhalt erklären und dabei sprachlich verständlich und angemessen argumentieren
- Den eigenen Lernprozess nach Durchlaufen größerer Einheiten zusammenfassen und dabei strukturierende Hilfen nutzen

Perspektivenbezogenen Themenbereiche – Naturwissenschaftliche Perspektive
TB NAWI 4: Lebende Natur – Pflanzen, Tiere und ihre Unterteilungen

- Typische Pflanzen und Tiere in verschiedenen Biotopen beschreiben, erkennen, benennen und unterscheiden
- Morphologische Merkmale von Pflanzen und Tieren untersuchen, benennen, beschreiben und vergleichen
- Lebensbedingungen und -vorgänge von Pflanzen und Tieren bezogen auf die Merkmale Ernährung, Fortpflanzung, Entwicklung untersuchen, beschreiben und vergleichen

TB NAWI 5: Lebende Natur – Entwicklungs- und Lebensbedingungen von Lebewesen

- Beschreiben, in welcher Weise Pflanzen und Tiere mit ihrer Umgebung in enger Beziehung stehen und welche Anpassungsvorgänge stattgefunden haben
- Erkennen, dass Natur- und Umweltschutz auf den Erhalt der Lebensbedingungen von Pflanzen und Tieren gerichtet sein müssen
- Die Verantwortung des Menschen für den Schutz der natürlichen Lebensbedingungen der Wildpflanzen und -tiere sowie eine artgerechte Pflanzung/Pflege der Pflanzen bzw. Haltung der Tiere ableiten

Vorschlag

Zur Dokumentation der Kompetenzentwicklung Ihrer Schüler können Sie den Beobachtungsbogen aus dem Kapitel „Lernstände erheben und dokumentieren mit WeDo 2.0" verwenden.

©2016 The LEGO Group.

Erforschungsphase

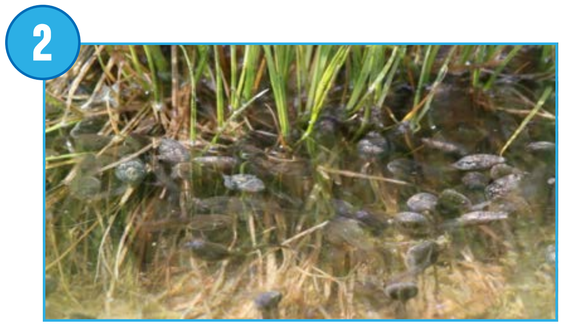
Das einführende Video kann als Grundlage genutzt werden, um mit den Schülern die folgenden Ideen zu diskutieren.

Video

Im Gegensatz zu Säugetieren durchlaufen viele Insekten eine Metamorphose: Das ist die Umwandlung von der Larvenform zum erwachsenen, geschlechtsreifen Tier. Bei Froschlurchen vollzieht sich während der Metamorphose von der Kaulquappe zum Frosch unter anderem die Fertigstellung der Vorderbeine, die schrittweise Rückbildung des Ruderschwanzes, die Umformung des Mauls und des Verdauungskanals sowie die Entwicklung von Lungen bei gleichzeitiger Rückbildung der Kiemen. Die Metamorphose ermöglicht den Übergang vom Wasser- zum Landleben

1. Frösche beginnen ihr Leben als Laich (Eier). Nicht alle Eier überleben. Viele werden beispielsweise von Räubern gefressen.
2. Wenn die Kaulquappen geschlüpft sind, beginnen Sie mit der Nahrungssuche.
3. Bei der Kaulquappe wachsen zunächst die Hinterbeine, dann die Vorderbeine. Dann bildet sich der Ruderschwanz langsam wieder zurück, da er nicht mehr benötigt wird.
4. Nach ca. 15-16 Wochen haben sich die Kaulquappen in kleine Jungfrösche verwandelt. Nach 3 Jahren sind die Frösche ausgewachsen und geschlechtsreif. Die Lebensdauer von Fröschen kann 10 Jahre oder mehr betragen.

Obwohl die Dauer der Metamorphose bei verschiedenen Froscharten variiert, dauert die Entwicklung vom Ei zum Frosch in der Regel etwa 15-16 Wochen. Es gibt Froscharten, die nur eine Lebenserwartung von zwei Jahren haben. Andere Arten können 15 oder mehr Jahre alt werden.



©2016 The LEGO Group.

Erforschungsphase

Fragen für die Diskussion

1. Welche Stadien gibt es in der Metamorphose von Fröschen?
   Die Entwicklung von Fröschen umfasst mehrere Stadien: Ei, Kaulquappe, Kaulquappe mit Hinterbeinen, Kaulquappe mit Hinter- und Vorderbeinen, Jungfrosch mit Schwanz, Jungfrosch ohne Schwanz, erwachsener Frosch.
2. Wie unterscheidet sich die Fortbewegung der Frösche in den verschiedenen Stadien der Metamorphose?
   Kaulquappen können mit ihrem Ruderschwanz schwimmen. Sobald die Beine ausgebildet werden, beginnen sie auch zu kriechen.
   Jungfrösche und erwachsene Frösche haben lange und kräftige Hinterbeine. Mit ihnen können sie zum Teil mehr als 2 m weit springen.
3. Welchen Zusammenhang gibt es zwischen der Fortbewegungsart und dem Lebensraum der Frösche?
   Kaulquappen leben im Wasser. Sie schwimmen.
   Jungfrösche und erwachsene Frösche leben meistens an Land. Mit ihren langen und kräftigen Hinterbeinen können sie zum Teil mehr als 2 m weit springen.

Lassen Sie die Schüler die Ergebnisse ihrer Diskussion im Dokumentationstool festhalten.

Zu diesem Zeitpunkt ist es durchaus möglich, dass die Schüler auf die Fragen noch falsche Vermutungen äußern. Im Rahmen des Projekts werden sie jedoch Erkenntnisse zur Metamorphose gewinnen und anschließend die Fragen richtig beantworten können.

Ergänzende Fragen

1. Inwiefern ähneln sich Lebenszyklen von Pflanzen und Fröschen?
   Pflanzen haben einen ähnlichen Lebenszyklus wie Frösche, sodass auch ihre Entwicklung mit einer Gestaltveränderung verbunden ist.
2. Wie sehen die Lebenszyklen bei anderen Tieren aus?
   Das unterscheidet sich von einer Tierart zur anderen.
3. Sind Frösche die einzigen Tiere, die eine Metamorphose in ihrer Entwicklung durchlaufen?
   Nein, es gibt zahlreiche Tiere, die ebenso eine Metamorphose durchlaufen (z.B. Schmetterlinge, Libellen).
4. Durchlaufen Menschen auch eine Metamorphose?
   Nein. Obwohl der menschliche Körper bei der Entwicklung wächst, findet keine Gestaltveränderung statt.

©2016 The LEGO Group.

Entwicklungsphase

Ein Modell zur Veranschaulichung der Metamorphose erstellen

1. Das Modell einer Kaulquappe bauen
Anhand der Bauanleitung bauen die Schüler zunächst ein Modell einer Kaulquappe, mit dem man das Stadium der Entwicklung vom Ei zum erwachsenen Frosch veranschaulichen kann. Lassen Sie die Schüler ihr Modell fotografieren und dokumentieren, bevor sie mit dem Verändern des Modells beginnen.

2. Das Modell der Kaulquappe verändern (Jungfrosch)
Anhand der Bauanleitung bauen die Schüler ihr Modell in einen Jungfrosch um, der sich mithilfe der Programmierung bewegen kann. Lassen Sie die Schüler auch dieses Modell fotografieren, filmen und entsprechend dokumentieren bevor sie erneut mit dem Verändern des Modells beginnen.

Das Basismodell „Laufen", das bei dem Modell des Jungfroschs zum Einsatz kommt, verwendet Zahnräder. Diese übertragen die Bewegung des Motors auf die Hinterbeine des Jungfroschs.

3. Den Jungfrosch programmieren.
Das Programm startet den Motor mit der Motorenleistung 8 für 3 Sekunden und stoppt dann.

Vorschlag

Damit die Schüler das Programm richtig verstehen, geben Sie ihnen ausreichend Zeit, ein wenig mit den verschiedenen Programmeinstellungen zu experimentieren.

©2016 The LEGO Group.

Entwicklungsphase

Die Entwicklung vom Jungfrosch zum erwachsenen Frosch
Nachdem die Schüler den Jungfrosch gebaut haben, bauen Sie jetzt ihr Modell so um, dass es einen erwachsenen Frosch veranschaulicht.

1. Wie sieht der Frosch als Landtier aus, und wie bewegt er sich? Baut euer Modell entsprechend um.
Die Schüler können beispielsweise die Hinterbeine verlängern, die Position der Beine verändern, die Position der Augen verändern usw.

2. Schreibt ein Programm, mit dem sich euer Frosch an Land bewegen kann.
Die Schüler können die Programmierung anpassen oder sogar ein ganz neues Programm schreiben, um die Fortbewegung des erwachsenen Froschs zu veranschaulichen.

3. Was kann euer Modell im Vergleich zum echten Frosch nicht? Überlegt gemeinsam.
Die Schüler überlegen gemeinsam, was ihr Modell im Vergleich zum echten Frosch nicht kann (z.B. weit springen). Sie erkennen so die Grenzen von Modellen bei der Veranschaulichung von Lebewesen.

Wichtig

Zu dieser Entwicklungsphase gibt es keine vorgegebenen Bauanleitungen und Programmierungen. Die fertigen Modelle der Schüler können daher sehr unterschiedlich ausfallen.

©2016 The LEGO Group.

Weiterführende Entwicklungsphase

Wenn Sie möchten, können Sie die Schüler noch den Expertenauftrag bearbeiten lassen. Beachten Sie, dass der Expertenauftrag auf den bereits durchgeführten Teilen des Projekts Metamorphose aufbaut und als Ergänzung für ältere oder erfahrenere Schüler konzipiert wurde.

Expertenauftrag

Frösche sind nicht die einzigen Tiere, die an ihren Lebensraum angepasst sind.

1. Welche Tiere kennt ihr noch, die bei der Entwicklung ihre Gestalt verändern? Überlegt gemeinsam. Baut ein neues Modell.

Lassen Sie die Schüler neue Modelle bauen. Lassen Sie die Schüler auch ihre neuen Modelle zur Veranschaulichung der Metamorphose bei Tieren nutzen. Weisen Sie die Schüler darauf hin, dass sie der Konstruktionsbibliothek weitere Anregungen entnehmen können.

Wichtig

Achten Sie darauf, dass die Schüler auch bei ihren neuen Modellen die verschiedenen Stadien der Metamorphose dokumentieren.

Vorschlag

Zeigen Sie den Schülern, dass auch Pflanzen während ihrer Entwicklung ihre Gestalt verändern.

Vorschlag

Zusammenarbeit

Lassen Sie die Schüler in Teams Modelle zu verschiedenen Stadien eines Tiers bauen und gemeinsam präsentieren.

©2016 The LEGO Group.

Ergebnisphase

Die Dokumentation überarbeiten

Die Projekte können auf unterschiedliche Weise dokumentiert werden:

- Stellen Sie sicher, dass die Schüler die Ergebnisse der verschiedenen Stadien (Entwicklungsphasen) im Dokumentationstool festhalten.
- Lassen Sie die Schüler einander ihre Modelle vorstellen.
- Lassen Sie die Schüler mit eigenen Worten beschreiben, wie die Metamorphose bei Fröschen abläuft.
- Lassen Sie die Schüler ihre Präsentationen mithilfe des Dokumentationstools fertigstellen. Dabei können sie noch wichtige Informationen, Bilder, Videos oder Bildschirmfotos ergänzen.

Vorschlag

Die Schüler können ein Dokumentationsvideo aufnehmen und dieses für die Präsentation nutzen.

Präsentation

Lassen Sie die Schüler am Ende des Projektes ihre Ergebnisse präsentieren.

Vorschlag

Um die Präsentationen der Schüler noch zu verbessern, können Sie darauf achten, dass sie

- Begriffe wie Metamorphose, Laich, Kaulquappe, Jungfrosch, erwachsener Frosch richtig verwenden
- ihre Modelle zur Veranschaulichung nutzen
- Die Grenzen von Modellen bei der Veranschaulichung von Tieren erkennen und kritisch reflektieren.

©2016 The LEGO Group.

Metamorphose

Eine Möglichkeit der Präsentation

Die Schüler erklären anhand ihres Modells, warum der Frosch nach der Metamorphose zum Landtier wird.

Projekt 5

Blütenbestäubung

In diesem Projekt veranschaulichen die Schüler das Prinzip der Blütenbestäubung durch Bienen.

Geförderte naturwissenschaftliche und technische Kompetenzen

Das Projekt bietet den Schülern die Möglichkeit, folgende Elemente der naturwissenschaftlichen und technischen Erkenntnisgewinnung nachzuvollziehen:

Elemente naturwissenschaftlicher und technischer Erkenntnisgewinnung:

1. Erkennen/verstehen
2. Eigenständig erarbeiten
3. Evaluieren/reflektieren
4. Kommunizieren/mit anderen zusammenarbeiten
5. Den Sachen interessiert begegnen
6. Umsetzen/handeln

Wichtig

Dieses Projekt ist ein Veranschaulichungsprojekt und beinhaltet ein Modell zur Veranschaulichung natürlicher Prozesse. Weitere Informationen zur Nutzung von Modellen im Unterricht finden Sie im Kapitel „WeDo 2.0 im Unterricht".

Vorschlag

Nutzen Sie den Beobachtungsbogen aus dem Kapitel „Lernstände erheben und dokumentieren mit WeDo 2.0", um den Schülern eine individuelle Rückmeldung zu ihren Lernfortschritten beim Erwerb naturwissenschaftlicher und technischer Erkenntnisse zu geben.

©2016 The LEGO Group.

Kurzübersicht: Unterrichtsplanung

Vorbereitung: 30 Minuten

- Beachten Sie die Hinweise im Kapitel „Unterrichtsvorbereitung".
- Benutzen Sie die folgenden Seiten der Lehrerhandreichung, um sich mit dem Projekt, der Projektplanung, den verschiedenen Inhalten der drei Phasen und der integrierten Lernstandserhebung im Projekt vertraut zu machen.
- Definieren Sie Ihre Erwartungen und die Ihrer Schüler.
- Legen Sie die Ziele des Projektes fest:
  Jeder Schüler sollte die Möglichkeit bekommen, zu bauen, zu programmieren und zu dokumentieren.
- Vergewissern Sie sich, dass die Schüler zum Erreichen der Ziele genügend Zeit zur Verfügung haben.

Erforschungsphase: 30–60 Minuten

- Beginnen Sie das Projekt mit dem einführenden Video.
- Lassen Sie die Schüler in Gruppen Max' und Mias Fragen diskutieren.
- Lassen Sie die Schüler die Ergebnisse ihrer Diskussion im Dokumentationstool festhalten.

Entwicklungsphase: 45–60 Minuten

- Lassen Sie die Schüler mithilfe der Bauanleitung das erste Modell bauen.
- Lassen Sie die Schüler ihr Modell mit dem Beispielprogramm programmieren.
- Geben Sie den Schülern Zeit, mit den verschiedenen Programmeinstellungen zu experimentieren und das Model zur Veranschaulichung der Blütenbestäubung entsprechend umzubauen.

Weiterführende Entwicklungsphase (optional): 45–60 Minuten

- Wenn Sie möchten, können Sie die Schüler zusätzlich noch den Expertenauftrag bearbeiten lassen.

Ergebnisphase: mindestens 45 Minuten

- Vergewissern Sie sich, dass die Schüler die Ergebnisse ihrer Arbeit im Dokumentationstool festhalten.
- Lassen Sie die Schüler einander die Ergebnisse ihrer Arbeit vorstellen.
- Lassen Sie die Schüler mit eigenen Worten beschreiben, wie Bienen zur Blütenbestäubung beitragen.
- Lassen Sie Ihre Schüler ihre Präsentationen mithilfe des Dokumentationstools fertigstellen. Dabei können sie noch wichtige Informationen, Bilder, Videos oder Bildschirmfotos ergänzen.
- Lassen Sie die Schüler ihre Ergebnisse präsentieren.
- Reflektieren Sie gemeinsam mit den Schülern kritisch die Grenzen von Modellen bei der Veranschaulichung natürlicher Prozesse.

Vorschlag

Die folgenden Offenen Projekte bieten sich als Anschlussprojekte an:

- Kommunikation
- Grünbrücke.

©2016 The LEGO Group.

Differenzierung

Um den Lernerfolg Ihrer Schüler sicherzustellen, geben Sie ihnen ggf. mehr Hilfestellungen beim Konstruieren, Programmieren und Dokumentieren:

- Bereiten Sie Bilder sowie eine Übersicht verschiedener Bestäuber vor
- Bereiten Sie Bilder sowie eine Übersicht verschiedener Pflanzenarten vor.

Geben Sie genau vor, wie die Schüler ihre Projekte und Ergebnisse präsentieren sollen.

Weiterführende Veranschaulichung

Als zusätzliche Herausforderung können die Schüler ihre Modelle nach eigenständig gewählten oder von Ihnen bestimmten Kriterien umgestalten oder umprogrammieren. So können sie sich ergänzende und weiterführende Erkenntnisse aneignen.

Schülervorstellungen

Schüler glauben häufig, dass Bestäuber nur leben, um für die Fortpflanzung von Pflanzen zu sorgen. Dabei ist dieses Phänomen eher zufällig. Bestäuber fliegen die Blüten der Pflanzen vielmehr an, um Nahrung zu sammeln. Der Transport der Pollen ist ein Nebeneffekt.

Die Schülervorstellungen bieten eine hervorragende Lernmöglichkeit. Sie können diese im Unterricht aktiv aufgreifen und hinterfragen. Dies kann Ihren Schülern beim Verstehen der Konzepte und Verwenden der korrekten Fachbegriffe helfen.

Fachbegriffe

Bestäubung
Übertragung des Blütenstaubes (Pollen) von den männlichen Blütenteilen (Staubgefäßen) auf die weiblichen Blütenteile (Narbe oder Samenlage) oder auf die weiblichen Blüten

Pollen
Mehlartige Masse, die in den Antheren der Samenpflanzen gebildet wird und für die Befruchtung notwendig ist

Nektar
Wässrige Flüssigkeit, die reich an verschiedenen Zuckerarten ist und die von den Blüten einer Pflanze erzeugt wird, um Tiere anzulocken

Samen
Der Ausbreitung dienende Gewebestruktur, die aus einer Samenschale, dem Embryo und häufig noch einem Nährgewebe besteht

Staubgefäß
Blütenteil, der Pollen produziert

Narbe
Blütenteil, auf dem die Pollen auskeimen und die Samen befruchtet werden

Bestäuber
Lebewesen, das am Transport der Pollen beteiligt ist

Kreuzbestäubung
Übertragung des Pollens auf eine Blüte einer anderen, artgleichen Pflanze

Vorschlag

Lassen Sie die Schüler verschiedene Blüten als Modell nachbauen. Diskutieren Sie gemeinsam mit ihnen, welche Modelle die verschiedenen Teile der Blüte besonders gut und realistisch darstellen. Besprechen Sie mit den Schülern auch die Grenzen ihrer Modelle.

©2016 The LEGO Group.

Projektspezifische Lernstandserhebung

Projekttyp: Veranschaulichung
In den drei Projektphasen werden Ihre Schüler verschiedene Arten von Fertigkeiten, Fähigkeiten und Kompetenzen anwenden und weiterentwickeln. Im Folgenden finden Sie einige Anregungen für die Erhebung des Lernstandes und Lernfortschritts Ihrer Schüler, ausgerichtet auf die Thematik des Projektes und gegliedert nach den drei Phasen.

Erforschungsphase
Die Schüler können
- Ideen und Vorschläge zu möglichen Antworten auf die Fragen zum Thema Blütenbestäubung durch Bienen erarbeiten.
- aktiv zur Zusammenarbeit mit Mitschülern im Team beitragen und engagiert an der Beantwortung der Fragen mitarbeiten.
- Vermutungen äußern und mit eigenen Worten beschreiben, wie der natürliche Prozess der Blütenbestäubung durch Bienen abläuft. (Zu diesem Zeitpunkt können ihre Vorstellungen und Erklärungen teilweise noch unzureichend sein, etwa in puncto Genauigkeit oder Verwendung der richtigen Fachausdrücke.)

Entwicklungsphase
Die Schüler können
- ein Modell einer Biene beim Bestäuben einer Blume konstruieren und programmieren, um die Blütenbestäubung zu veranschaulichen
- ein verbessertes oder anderes Modell der Blütenbestäubung konstruieren, programmieren und veranschaulichen (z.B. durch die Veränderung des Aussehens vom Bestäuber oder der Blume)
- in Teams zusammenarbeiten und aktiv zum Verständnis der Veranschaulichung der Blütenbestäubung durch LEGO® Bausteine beitragen. Gleichzeitig können die Schüler die Grenzen des Blütenbestäubungsmodells ermitteln
- relevante Fachausdrücke passend zum Thema anwenden.

Ergebnisphase
Die Schüler können
- ihre Präsentationsfähigkeiten in Zusammenarbeit mit ihrem Team entwickeln
- eine gut strukturierte Präsentation erstellen und ihre Arbeitsergebnisse nachvollziehbar präsentieren
- während der Präsentation und in ihrem fertigen Dokument die Blütenbestäubung durch Bienen unter Anwendung der Modelle nachvollziehbar erläutern
- den Prozess der Blütenbestäubung und den Zusammenhang zwischen dem Bestäuber und der Blume adäquat erklären.

Erwägen Sie ggf. andere Arten der Präsentation für das nächste Projekt. So können Sie gezielt daran arbeiten, das Selbstvertrauen von Schülern, denen die Präsentation besonders schwergefallen ist, zu stärken.

©2016 The LEGO Group.

Geförderte Kompetenzen – technische Perspektive

Das Projekt fördert die folgenden technischen Kompetenzen bei den Schülern:

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – Technische Perspektive
DAH TE 1: Technik konstruieren und herstellen

- Technische Lösungen erfinden bzw. „nacherfinden", d.h. einfache technische Problem- bzw. Aufgabenstellungen erfassen, entsprechende Ansätze für Lösungen entwerfen, realisieren und optimieren sowie dabei die zur Verfügung stehenden Mittel und Bedingungen berücksichtigen

DAH TE 5: Technik kommunizieren

- Ideen für technische Lösungen, Konstruktionsergebnisse, Funktionszusammenhänge, Herstellungsprozesse und Arbeitsabläufe unter Nutzung von Sprache, Zeichnungen oder Demonstration verständlich vermitteln, diskutieren und dokumentieren
- Anleitungen lesen, verstehen und umsetzen sowie einfache Anleitungen selbst verfassen

Vorschlag

Zur Dokumentation der Kompetenzentwicklung Ihrer Schüler können Sie den Beobachtungsbogen aus dem Kapitel „Lernstände erheben und dokumentieren mit WeDo 2.0" verwenden.

©2016 The LEGO Group.

Geförderte Kompetenzen – naturwissenschaftliche Perspektive

Das Projekt fördert die folgenden naturwissenschaftlichen Kompetenzen bei den Schülern:

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – Naturwissenschaftliche Perspektive
DAH NAWI 1: Naturphänomene sachorientiert (objektiv) untersuchen und verstehen

- Erste Modellvorstellungen von Naturphänomenen aufbauen sowie den interpretativen Charakter von Wissen und Modellen erkennen
- Grenzen der naturwissenschaftlichen Erkenntnismöglichkeiten erkennen

DAH NAWI 3: Naturphänomene auf Regelhaftigkeit zurückführen

- Veränderungen in der nicht lebenden und lebenden Natur wahrnehmen und auf Regelhaftigkeiten zurückführen
- Systeme in der Natur erkennen und Beispiele nennen

DAH NAWI 4: Konsequenzen aus naturwissenschaftlichen Erkenntnissen für das Alltagshandeln ableiten

- Die Abhängigkeit der lebenden von der nicht lebenden Natur erkennen und anhand von Beispielen nachvollziehbar begründen
- Die Notwendigkeit eines verantwortungsvollen Umgangs mit der Natur unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit begründen
- Aus diesen Erkenntnissen Konsequenzen für das eigene Verhalten im Alltag ziehen

DAH NAWI 5: Naturwissenschaftliches Lernen bewerten und reflektieren

- Geeignete Informationsquellen auswählen und sachgemäß nutzen, um Fragen zu klären
- Vorstellungen und Vermutungen entwickeln, sprachlich verständlich darstellen und miteinander vergleichen; dabei auswählen, begründen und argumentieren, was besonders überzeugt und warum
- Anderen unter Anwendung der gefundenen Lösungen und Erkenntnisse einen Sachverhalt erklären und dabei sprachlich verständlich und angemessen argumentieren
- Den eigenen Lernprozess nach Durchlaufen größerer Einheiten zusammenfassen und dabei strukturierende Hilfen nutzen

Perspektivenbezogenen Themenbereiche – Naturwissenschaftliche Perspektive
TB NAWI 4: Lebende Natur – Pflanzen, Tiere und ihre Unterteilungen

- Typische Pflanzen und Tiere in verschiedenen Biotopen beschreiben, erkennen, benennen und unterscheiden
- Morphologische Merkmale von Pflanzen und Tieren untersuchen, benennen, beschreiben und vergleichen
- Lebensbedingungen und -vorgänge von Pflanzen und Tieren bezogen auf die Merkmale Ernährung, Fortpflanzung, Entwicklung untersuchen, beschreiben und vergleichen

TB NAWI 5: Lebende Natur – Entwicklungs- und Lebensbedingungen von Lebewesen

- Beschreiben, in welcher Weise Pflanzen und Tiere mit ihrer Umgebung in enger Beziehung stehen und welche Anpassungsvorgänge stattgefunden haben
- Erkennen, dass Natur- und Umweltschutz auf den Erhalt der Lebensbedingungen von Pflanzen und Tieren gerichtet sein müssen
- Die Verantwortung des Menschen für den Schutz der natürlichen Lebensbedingungen der Wildpflanzen und -tiere sowie eine artgerechte Pflanzung/Pflege der Pflanzen bzw. Haltung der Tiere ableiten

Vorschlag

Zur Dokumentation der Kompetenzentwicklung Ihrer Schüler können Sie den Beobachtungsbogen aus dem Kapitel „Lernstände erheben und dokumentieren mit WeDo 2.0" verwenden.

©2016 The LEGO Group.

Erforschungsphase

Das einführende Video kann als Grundlage genutzt werden, um mit den Schülern die folgenden Ideen zu diskutieren.

Video

Bei der Bestäubung wird ein Pollenkorn auf die Narbe einer anderen Pflanze derselben Art übertragen. Dabei sind viele Pflanzen auf externe Faktoren angewiesen.

1. Die wichtigsten Arten der Fremdbestäubung sind die Windbestäubung und die Tierbestäubung.
2. Die Blüten der Pflanzen ziehen Tiere auf verschiedene Arten an (z.B. Farbe, Größe, Geruch und Nektar).
3. Schmetterlinge und Motten haben lange Saugrüssel, über die sie Nahrung aufnehmen können.
4. Kolibris haben eine extrem lange, strohhalmförmige Zunge, die sie weit herausstrecken können und mit der sie gut Nektar aus Blüten saugen können.
5. In manchen Ländern tragen sogar Fledermäuse zur Blütenbestäubung bei.

Die Blütenbestäubung ist nur einer von mehreren Schritten im Lebenszyklus von Pflanzen.

1

2

3

4

5

©2016 The LEGO Group.

Erforschungsphase

Fragen für die Diskussion

1. Wie tragen Bienen zur Blütenbestäubung bei?
   Der Pollen einer Blüte setzt sich aus einer Vielzahl von Pollenkörnern zusammen. Pflanzen bilden ihn in den Staubbeuteln ihrer Blüten; er übernimmt sozusagen den männlichen Part bei der geschlechtlichen Vermehrung von Blütenpflanzen. Wenn eine Biene sich auf einer Blüte niederlässt, verfängt sich der Pollen in ihrem Haarkleid und wird dann auf die Narbe einer Blüte übertragen. Mit der Übertragung des Pollens auf die Narbe ist die Bestäubung vollzogen.

Lassen Sie die Schüler die Ergebnisse ihrer Diskussion im Dokumentationstool festhalten.

Zu diesem Zeitpunkt ist es durchaus möglich, dass die Schüler auf die Fragen noch falsche Vermutungen äußern. Im Rahmen des Projekts werden sie jedoch Erkenntnisse zur Blütenbestäubung gewinnen und anschließend die Fragen richtig beantworten können.

Ergänzende Fragen

1. Werden Blumen immer durch Tiere bestäubt?
   Bei einigen Blumen erfolgt die Bestäubung auch durch Wind oder Regen.

©2016 The LEGO Group.

Entwicklungsphase

Ein Modell zur Veranschaulichung der Blütenbestäubung erstellen

1. Das Modell zur Veranschaulichung der Blütenbestäubung bauen
Anhand der Bauanleitung bauen die Schüler ein Modell zur Veranschaulichung der Blütenbestäubung durch Bienen. Das Modell nutzt Zahnräder, um die Drehbewegung des Motors auf eine Achse zu übertragen, an der die Biene befestigt ist.

Lassen Sie die Schüler ihr Modell fotografieren und dokumentieren, bevor sie mit dem Verändern des Modells beginnen.

2. Das Modell zur Veranschaulichung der Blütenbestäubung programmieren
Das Programm startet den Motor, lässt ihn mit der Motorenleistung 4 in eine Richtung laufen und stoppt ihn, wenn die Biene den Bewegungssensor auslöst, der an der Pflanze befestigt ist. Nach Beendigung des Programms ertönt Geräusch Nr. 2.

Lassen Sie die Schüler den Pollen durch die runden transparenten Steine darstellen.

Vorschlag

Damit die Schüler das Programm richtig verstehen, geben Sie ihnen ausreichend Zeit, ein wenig mit den verschiedenen Programmeinstellungen zu experimentieren.

©2016 The LEGO Group.

Entwicklungsphase

Das Modell zur Veranschaulichung der Blütenbestäubung verbessern
Mithilfe des Modells sollten die Schüler in der Lage sein, eigene Veränderungsvorschläge und Programmierungen zu erwägen und umzusetzen.

1. Wie könnt ihr mit den Sensoren den Flug der Biene steuern? Schreibt eure Überlegungen auf. Baut euer Modell entsprechend um.
Beim Modell bewirkt der Sensor an der Pflanze, dass die Biene im Flug anhält, sobald sie sich über der Pflanze befindet. Die Schüler können alternative Methoden entwickeln, um den Flug der Biene zu steuern.

2. Was kann euer Modell im Vergleich zur echten Biene nicht?
Das Modell unterliegt zahlreichen Einschränkungen im Vergleich zur Natur (z.B. Aufnahme der Pollen durch die Biene, Landen der Biene auf der Blüte)

Wichtig

Zu dieser Entwicklungsphase gibt es keine vorgegebenen Bauanleitungen und Programmierungen. Die fertigen Modelle der Schüler können daher sehr unterschiedlich aussehen.

Vorschlag

Lassen Sie die Schüler die Grenzen ihrer Modelle gemeinsam diskutieren und kritisch reflektieren.

©2016 The LEGO Group.

Weiterführende Entwicklungsphase

Wenn Sie möchten, können Sie die Schüler noch den Expertenauftrag bearbeiten lassen. Beachten Sie, dass der Expertenauftrag auf den bereits durchgeführten Teilen des Projekts Blütenbestäubung aufbaut und als Ergänzung für ältere oder erfahrenere Schüler konzipiert wurde.

Expertenauftrag

1. Bienen sind nicht die einzigen Insekten, die zur Blütenbestäubung beitragen. Kennt ihr noch andere Beispiele? Überlegt gemeinsam. Baut ein neues Modell.

Lassen Sie die Schüler neue Modelle bauen. Lassen Sie die Schüler auch ihre neuen Modelle verwenden, um die Blütenbestäubung durch Tiere veranschaulichen. Weisen Sie die Schüler darauf hin, dass sie der Konstruktionsbibliothek weitere Anregungen entnehmen können.

Weiterführende Anregungen:

- Bestäubung durch Wind
- Bestäubung durch Regen.

Vorschlag

Zusammenarbeit

Lassen Sie die Schüler in Teams Modelle zur Blütenbestäubung bauen und gemeinsam präsentieren.

©2016 The LEGO Group.

Ergebnisphase

Die Dokumentation überarbeiten

Die Projekte können auf unterschiedliche Weise dokumentiert werden:

- Stellen Sie sicher, dass die Schüler die Ergebnisse der verschiedenen Entwicklungsphasen im Dokumentationstool festhalten.
- Lassen Sie die Schüler einander ihre Modelle vorstellen.
- Lassen Sie die Schüler mit eigenen Worten beschreiben, wie die Blütenbestäubung durch Bienen abläuft.
- Lassen Sie die Schüler ihre Präsentationen mithilfe des Dokumentationstools fertigstellen. Dabei können sie noch wichtige Informationen, Bilder, Videos oder Bildschirmfotos ergänzen.

Vorschlag

Die Schüler können ein Dokumentationsvideo aufnehmen und dieses für die Präsentation nutzen.

Präsentation

Lassen Sie die Schüler am Ende des Projekts ihre Ergebnisse präsentieren.

Vorschlag

Um die Präsentationen der Schüler noch zu verbessern, können Sie darauf achten, dass sie

- Begriffe wie Bestäuber, Pollen, Blüte richtig verwenden
- ihre Modelle zur Veranschaulichung nutzen
- Die Grenzen von Modellen bei der Veranschaulichung von natürlichen Prozessen erkennen und kritisch reflektieren.

©2016 The LEGO Group.

Blütenbestäubung

Eine Möglichkeit der Präsentation

Die Schüler erklären anhand ihres Modells, wie die Biene eine Blüte bestäubt.

Projekt 6

Automatische Tür

In diesem Projekt lösen die Schüler ein reales Problem: Sie untersuchen die Funktionen verschiedener automatischer Türen und entwickeln eine automatische Tür.

Geförderte naturwissenschaftliche und technische Kompetenzen

Das Projekt bietet den Schülern die Möglichkeit, folgende Elemente der naturwissenschaftlichen und technischen Erkenntnisgewinnung nachzuvollziehen:

Elemente naturwissenschaftlicher und technischer Erkenntnisgewinnung:

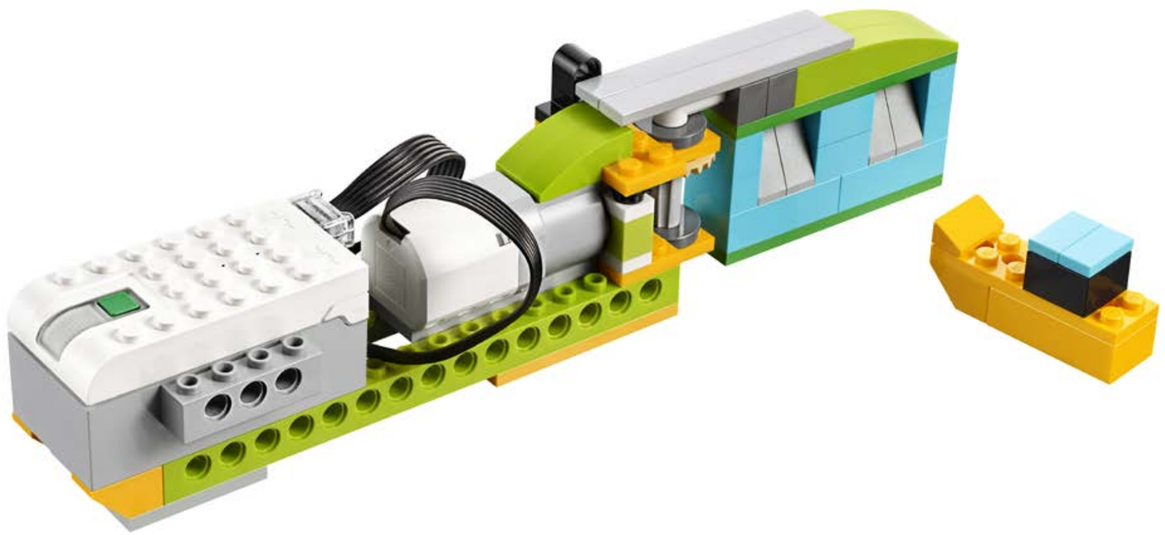
1. Erkennen/verstehen
2. Eigenständig erarbeiten
3. Evaluieren/reflektieren
4. Kommunizieren/mit anderen zusammenarbeiten
5. Den Sachen interessiert begegnen
6. Umsetzen/handeln

Wichtig

Dieses Projekt ist ein „Entwicklungsprojekt" und beinhaltet ein technisches Problem, zu dem die Schüler eine Lösung entwickeln müssen. Weitere Informationen über die Entwicklung von Lösungen zu realen Problemen im Unterricht finden Sie im Kapitel „WeDo 2.0 im Unterricht".

Vorschlag

Nutzen Sie den Beobachtungsbogen aus dem Kapitel „Lernstände erheben und dokumentieren mit WeDo 2.0", um den Schülern eine individuelle Rückmeldung zu ihren Lernfortschritten beim Erwerb naturwissenschaftlicher und technischer Erkenntnisse zu geben.



©2016 The LEGO Group.

Kurzübersicht: Unterrichtsplanung

Vorbereitung: 30 Minuten

- Beachten Sie die Hinweise im Kapitel „Unterrichtsvorbereitung".
- Benutzen Sie die folgenden Seiten der Lehrerhandreichung, um sich mit dem Projekt, der Projektplanung, den verschiedenen Inhalten der drei Phasen und der integrierten Lernstandserhebung im Projekt vertraut zu machen.
- Definieren Sie Ihre Erwartungen und die Ihrer Schüler.
- Legen Sie die Ziele des Projekts fest:
  Jeder Schüler sollte die Möglichkeit bekommen, zu bauen, zu programmieren und zu dokumentieren.
- Vergewissern Sie sich, dass die Schüler zum Erreichen der Ziele genügend Zeit zur Verfügung haben.

Erforschungsphase: 30–60 Minuten

- Beginnen Sie das Projekt mit dem einführenden Video.
- Lassen Sie die Schüler in Gruppen Max' und Mias Fragen diskutieren.
- Lassen Sie die Schüler die Ergebnisse ihrer Diskussion im Dokumentationstool festhalten.

Entwicklungsphase: 45–60 Minuten

- Lassen Sie die Schüler mithilfe der Bauanleitung das erste Modell bauen.
- Lassen Sie die Schüler ihr Modell mit dem Beispielprogramm programmieren.
- Geben Sie den Schülern Zeit, mit den verschiedenen Programmeinstellungen zu experimentieren und die Funktionen der verschiedenen Sensoren kennenzulernen.
- Fordern Sie die Schüler auf, ihre Modelle so umzubauen, dass die Sensoren als Türöffner fungieren.

Weiterführende Entwicklungsphase (optional): 45–60 Minuten

- Wenn Sie möchten, können Sie die Schüler zusätzlich noch den Expertenauftrag bearbeiten lassen.

Ergebnisphase: mindestens 45 Minuten

- Vergewissern Sie sich, dass die Schüler ihre verschiedenen Prototypen der Modelle im Dokumentationstool festhalten.
- Lassen Sie die Schüler einander die Ergebnisse vorstellen.
- Lassen Sie die Schüler mit eigenen Worten beschreiben, wie automatische Türen funktionieren und was sie sich bei der Entwicklung der verschiedenen Prototypen überlegt hatten.
- Lassen Sie die Schüler ihre Präsentationen mithilfe des Dokumentationstools fertigstellen. Dabei können sie noch wichtige Informationen, Bilder, Videos oder Bildschirmfotos ergänzen.
- Lassen Sie die Schüler ihre Ergebnisse präsentieren.

Vorschlag

Die folgenden Offenen Projekte bieten sich als Anschlussprojekte an:

- Sturmwarnanlage
- Anpassung.

©2016 The LEGO Group.

Differenzierung

Um den Lernerfolg Ihrer Schüler sicherzustellen, geben Sie ihnen ggf. mehr Hilfestellungen beim Konstruieren, Programmieren und Dokumentieren:

- Erklären Sie die Verwendung der Sensoren
- Stellen Sie sicher, dass die Schüler das Problem verstehen, das sie lösen sollen
- Geben Sie Ihnen ausreichend Zeit, um ggf. mehrere Modelle auszuprobieren
- Zeigen Sie den Schülern, wie man Modelle konstruiert und testet.

Geben Sie genau vor, wie die Schüler ihre Projekte und Ergebnisse präsentieren sollen.

Weiterführende Entwicklung von Lösungen

Als zusätzliche Herausforderung können die Schüler ganz neue Lösungen entwickeln und programmieren. Sie können auch ihre Modelle umgestalten oder umprogrammieren (z.B. verschiedene Arten von automatischen Türen verschiedene Einsatzbereiche). Das Zentrale in diesem Prozess ist, dass die Schüler ihr ganzes Wissen anwenden oder ggf. Neues dazulernen, um eine Lösung für das technische Problem zu entwickeln. So können sie sich ergänzende und weiterführende Erkenntnisse aneignen.

Schülervorstellungen

Schüler haben häufig Probleme, technische Prozesse bei Maschinen zu erkennen und zu verstehen.

Geben Sie Ihren Schülern ausreichend Zeit, so dass sie das Material selbst erkunden können. Regen Sie die Schüler immer wieder zum Begründen, Weiterdenken, Vergleichen, Anwenden und Zusammenfassen an.

Fachbegriffe

Automatische Tür
Selbstständig öffnende Tür, die den Zugang z.B. durch Bewegungsmelder freigibt
Fluttor
Verstellbares Tor, das genutzt wird, um den Wasserfluss zu kontrollieren
Schleuse
Einrichtung zum Übergang zwischen zwei Bereichen mit unterschiedlichen Eigenschaften, die nicht vermischt werden sollen (z.B. Schiffsschleuse)
Deich
Bauwerk, das als Damm längsseits von Flüssen oder Meeresufern liegt und das Hinterland vor Überflutung schützen soll
Flussaufwärts
In Richtung der Quelle
Flussabwärts
In Richtung der Mündung
Niederschlag
Jede Form von Wasser (z.B. Regen, Schnee, Hagel), das auf die Erde fällt
Damm
Wasserschutz an Fluss- oder Meeresufern (siehe auch Deich)
Erosion
Abtragung von Gestein und Boden (z.B. durch Wasser, Gletscher und Wind)
Automat
Maschine, die vorbestimmte Abläufe selbstständig (automatisch) ausführt

©2016 The LEGO Group.

Projektspezifische Lernstandserhebung

Projekttyp: Entwicklung
In den drei Projektphasen werden Ihre Schüler verschiedene Arten von Fertigkeiten, Fähigkeiten und Kompetenzen anwenden und weiterentwickeln. Im Folgenden finden Sie einige Anregungen für die Erhebung des Lernstandes und Lernfortschritts Ihrer Schüler, ausgerichtet auf die Thematik des Projektes und gegliedert nach den drei Phasen.

Erforschungsphase
Die Schüler können
- sich mögliche Antworten auf die Fragen zum Thema Automatische Türen und ihre Verwendung im Alltag erarbeiten
- aktiv zur Zusammenarbeit mit Mitschülern im Team beitragen und engagiert an der Beantwortung der Fragen mitarbeiten
- Vermutungen äußern und mit eigenen Worten beschreiben, wie eine Maschine Türen und Tore automatisch öffnen und schließen kann. (Zu diesem Zeitpunkt können ihre Vorstellungen und Erklärungen teilweise noch unzureichend sein, etwa in puncto Genauigkeit oder Verwendung der richtigen Fachausdrücke.)
- das zu lösende Problem erkennen und erste Ideen zu möglichen Lösungen äußern.

Entwicklungsphase
Die Schüler können
- eine automatische Tür entwickeln und so programmieren, dass diese sich automatisch öffnet und schließt
- einen Auslöser für die automatische Tür eigenständig im Team entwickeln und den ausgewählten Sensor so programmieren, dass er die Tür öffnet und schließt
- in Teams zusammenarbeiten und aktiv zur Erklärung beitragen, wie die gewählte Lösung die Funktion der automatischen Tür verbessert.

Ergebnisphase
Die Schüler können
- ihre Präsentationsfähigkeiten in Zusammenarbeit mit ihrem Team entwickeln
- die erarbeiteten Ergebnisse nachvollziehbar präsentieren und eine gut strukturierte Präsentation herstellen
- erklären, wie die entwickelten Lösungen funktionieren und wie sie das Problem lösen
- während der Präsentation und in ihrem fertigen Dokument den Entwicklungsprozess der entwickelten automatischen Tür, deren Prototypen und das im Projekt Gelernte nachvollziehbar beschreiben.

Erwägen Sie ggf. andere Arten der Präsentation für das nächste Projekt. So können Sie gezielt daran arbeiten, das Selbstvertrauen von Schülern, denen die Präsentation besonders schwergefallen ist, zu stärken.

©2016 The LEGO Group.

Geförderte Kompetenzen – technische Perspektive

Das Projekt fördert die folgenden technischen Kompetenzen bei den Schülern:

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – Technische Perspektive
DAH TE 1: Technik konstruieren und herstellen

- Technische Lösungen erfinden bzw. „nacherfinden", d.h. einfache technische Problem- bzw. Aufgabenstellungen erfassen, entsprechende Ansätze für Lösungen entwerfen, realisieren und optimieren sowie dabei die zur Verfügung stehenden Mittel und Bedingungen berücksichtigen

DAH TE 2: Technik und Arbeit erkunden und analysieren

- Einfache mechanische Gegenstände untersuchen und ihre Funktionsweisen erkennen

DAH TE 4: Technik bewerten

- Technische Problemlösungen im Hinblick auf den technischen Zweck, die Materialökonomie und die Originalität vergleichen und bewerten
- Die Bedeutung technischer Entwicklungen und Erfindungen für den Menschen bewerten und ihre – auch ambivalenten – Folgewirkungen für Mensch und Umwelt einschätzen

DAH TE 5: Technik kommunizieren

- Ideen für technische Lösungen, Konstruktionsergebnisse, Funktionszusammenhänge, Herstellungsprozesse und Arbeitsabläufe unter Nutzung von Sprache, Zeichnungen oder Demonstration verständlich vermitteln, diskutieren und dokumentieren
- Anleitungen lesen, verstehen und umsetzen sowie einfache Anleitungen selbst verfassen

Perspektivenbezogenen Themenbereiche – Technische Perspektive
TB TE 2: Werkzeuge, Geräte und Maschinen

- Die Funktionsweise und den Nutzen von Getrieben in Geräten und Maschinen der Alltagswelt analysieren
- Funktionsprinzipien einfach aufgebauter Geräte und Maschinen zur Bewältigung vorgegebener Aufgaben erfinden, realisieren, zeichnerisch darstellen und bewerten

TB TE 5: Technische Erfindungen

- Eigene Erfindungen planen, zeichnen, bauen, optimieren, bewerten und darstellen
- Wichtige technische Erfindungen nachvollziehen und in ihrer Bedeutung für die Menschen erfassen sowie Erfinder und ihre Erfindungen an ausgewählten Beispielen darstellen

Vorschlag

Zur Dokumentation der Kompetenzentwicklung Ihrer Schüler können Sie den Beobachtungsbogen aus dem Kapitel „Lernstände erheben und dokumentieren mit WeDo 2.0" verwenden.

©2016 The LEGO Group.

Geförderte Kompetenzen – naturwissenschaftliche Perspektive

Das Projekt fördert die folgenden naturwissenschaftlichen Kompetenzen bei den Schülern:

DAH NAWI 5: Naturwissenschaftliches Lernen bewerten und reflektieren

- Geeignete Informationsquellen auswählen und sachgemäß nutzen, um Fragen zu klären
- Vorstellungen und Vermutungen entwickeln, sprachlich verständlich darstellen und miteinander vergleichen; dabei auswählen, begründen und argumentieren, was besonders überzeugt und warum
- Anderen unter Anwendung der gefundenen Lösungen und Erkenntnisse einen Sachverhalt erklären und dabei sprachlich verständlich und angemessen argumentieren
- Den eigenen Lernprozess nach Durchlaufen größerer Einheiten zusammenfassen und dabei strukturierende Hilfen nutzen

Vorschlag

Zur Dokumentation der Kompetenzentwicklung Ihrer Schüler können Sie den Beobachtungsbogen aus dem Kapitel „Lernstände erheben und dokumentieren mit WeDo 2.0” verwenden.

©2016 The LEGO Group.

Erforschungsphase

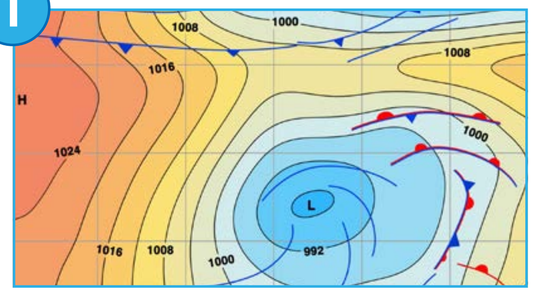
Das einführende Video kann als Grundlage genutzt werden, um mit den Schülern die folgenden Ideen zu diskutieren.

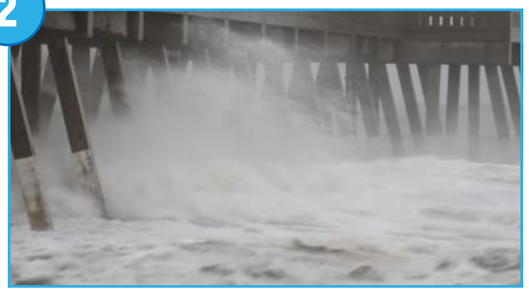
Video
Automatische Türen werden in vielen Bereichen und für unterschiedlichste Zwecke eingesetzt. Die Schüler kennen Automatische Türen wahrscheinlich vorwiegend aus ihrem Alltag (z.B. Supermarkt). Aber auch in der Natur werden automatische Türen eingesetzt (z.B. Fluttore).

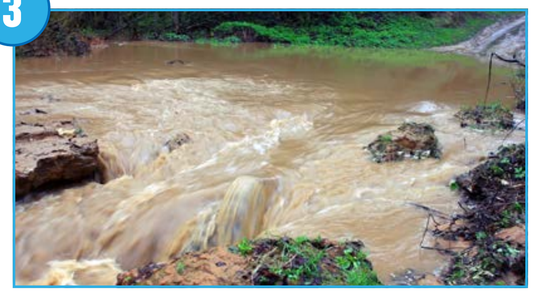
1. Im Laufe des Jahres erlebt man je nach Wetterverhältnissen verschiedene Arten von Niederschlag.
2. Manchmal regnet es so viel/gibt es so viel Niederschlag, dass Flüsse und andere Gewässer über ihre Ufer treten.
3. Erosion ist ein natürliches Phänomen das speziell in Gebieten mit regelmäßigen Überschwemmungen auftritt.
4. Fluttore sind Anlagen, die genutzt werden, um den Wasserfluss zu kontrollieren.
5. Je nach Bedarf öffnen oder schließen sich Fluttore oder auch Automatiktüren.
6. Fluttore können Menschen, Tiere und Gebäude vor Überschwemmungen und Hochwasser schützen.

Hinweis

Im Mittelpunkt des Films stehen Fluttore. Das Modell an sich kann allerdings ohne Weiteres auf automatische Türen und Tore aller Art übertragen werden, da es im Projekt nicht explizit als Fluttor bezeichnet wird.

1


2


3


4

5

6

©2016 The LEGO Group.

Erforschungsphase

Fragen für die Diskussion

1. Wie kann eine Maschine Türen und Tore automatisch öffnen und schließen?
   Es gibt viele verschiedene Mechanismen bei automatischen Türen. In der Regel aber haben sie besondere Beschläge sowie einen automatisch reagierenden Türantrieb, der beispielsweise durch spezielle Sensoren ausgelöst werden kann.
2. Wo gibt es im Alltag überall automatische Türen und Tore?
   Unter anderem kommen sie in Kaufhäusern, Kinos, Krankenhäusern, Banken, Bahnhöfen, Flughäfen und Garagen vor.

Lassen Sie die Schüler die Ergebnisse ihrer Diskussion im Dokumentationstool festhalten.

Zu diesem Zeitpunkt ist es durchaus möglich, dass die Schüler auf die Fragen noch falsche Vermutungen äußern. Im Rahmen des Projekts werden sie jedoch Erkenntnisse zur Funktionsweise automatischer Türen gewinnen und anschließend die Fragen richtig beantworten können.

Ergänzende Fragen

1. Warum sind automatische Türen und Tore in manchen Situationen nützlich?
   Diese Antwort variiert je nach Beispiel.

©2016 The LEGO Group.

Entwicklungsphase

Eine automatische Tür bauen und programmieren

Mithilfe der Bauanleitung bauen die Schüler eine Tür, die sich automatisch öffnen und schließen kann.

1. Die automatische Tür bauen

Das Basismodell „Biegen", das bei der automatischen Tür zum Einsatz kommt, basiert auf einem Kegelradgetriebe. Dieses ändert die Richtung der Drehbewegung von vertikal auf horizontal und überträgt die Bewegung des Motors auf die Tür.

2. Die automatische Tür programmieren

Das Programm zeigt das Bild Nr. 7 auf der Anzeige auf der Programmierfläche des Geräts an und schaltet den Motor für 2 Sekunden mit der Motorenleistung 1 an. Dann wird auf dem Gerät das Bild Nr. 8 gezeigt, und der Motor dreht sich für 2 Sekunden in die andere Richtung.

Vorschlag

Damit die Schüler das Programm richtig verstehen, geben Sie ihnen ausreichend Zeit, ein wenig mit den verschiedenen Programmeinstellungen zu experimentieren.

©2016 The LEGO Group.

Entwicklungsphase

Einen Auslöser für die automatische Tür bauen

Mithilfe des Modells sollten die Schüler in der Lage sein, verschiedene Prototypen der automatischen Tür zu konstruieren, zu programmieren, ihre Funktionsweise zu überprüfen und gegebenenfalls die automatische Tür zu verbessern.

1. Wie könnt ihr mit den Sensoren einen Türöffner bauen?

Die Sensoren können auf unterschiedliche Arten eingesetzt werden:

- Der Bewegungssensor kann beim Auslösen ein Programm zum Öffnen und/oder Schließen starten
- Der Neigungssensor kann als Fernbedienung eingesetzt werden und das Programm bei Neigung in eine bestimmte Richtung starten bzw. die Tür öffnen und/oder schließen
- Der Geräuschsensor kann beim Auslösen ein Programm zum Öffnen und/oder Schließen starten.

Wichtig

Zu dieser Entwicklungsphase gibt es keine vorgegebenen Bauanleitungen oder Programmierungen. Die fertigen Modelle der Schüler können daher sehr unterschiedlich ausfallen.

Vorschlag

Weisen Sie Ihre Schüler darauf hin, dass sie der Konstruktionsbibliothek weitere Anregungen entnehmen können.

©2016 The LEGO Group.

Weiterführende Entwicklungsphase

Wenn Sie möchten, können Sie die Schüler noch den Expertenauftrag bearbeiten lassen. Beachten Sie, dass der Expertenauftrag auf den bereits durchgeführten Teilen des Projekts Automatische Tür aufbaut und als Ergänzung für ältere oder erfahrenere Schüler konzipiert wurde.

Expertenauftrag

1. Kennt ihr andere Arten von automatischen Türen? Überlegt gemeinsam. Baut ein neues Modell.

Lassen Sie die Schüler weitere Modelle von automatischen Türen bauen (z.B. automatische Schiebetüren, Garagentore).
Lassen Sie sie die neuen Modelle entsprechend testen.
Machen Sie die Schüler auf die Konstruktionsbibliothek aufmerksam, damit sie hier weitere Inspirationen sammeln können.

Wichtig

Achten Sie darauf, dass die Schüler auch bei ihren neuen Modellen die verschiedenen Arbeitsschritte und Prozesse entsprechend dokumentieren.

©2016 The LEGO Group.

Ergebnisphase

Die Dokumentation überarbeiten

Die Projekte können auf unterschiedliche Weise dokumentiert werden:

- Stellen Sie sicher, dass die Schüler die Ergebnisse der verschiedenen Entwicklungsphasen im Dokumentationstool festhalten.
- Lassen Sie die Schüler einander ihre Modelle vorstellen.
- Lassen Sie die Schüler mit eigenen Worten beschreiben, wie ihre automatische Tür funktioniert.
- Lassen Sie die Schüler ihre Präsentationen mithilfe des Dokumentationstools fertigstellen. Dabei können sie noch wichtige Informationen, Bilder, Videos oder Bildschirmfotos ergänzen.

Vorschlag

Die Schüler können ein Dokumentationsvideo aufnehmen und dieses für die Präsentation nutzen.

Präsentation

Lassen Sie die Schüler am Ende des Projekts ihre Ergebnisse präsentieren.

Vorschlag

Um die Präsentationen der Schüler noch zu verbessern, können Sie darauf achten, dass sie

- Begriffe wie Sensor, Tor, automatisch, auslösen richtig verwenden
- ihre Modelle zur Veranschaulichung nutzen
- Situationen in ihrem Alltag beschreiben, in denen automatische Türen und/oder automatische Tore genutzt werden.

©2016 The LEGO Group.

Automatische Tür

Eine Möglichkeit der Präsentation

Die Schüler zeigen bei ihrer Präsentation, wo und wie automatische Türen in ihrem Alltag oder für spezielle Zwecke eingesetzt werden (Beispiel hier: Fluttor).

Projekt 7

Transport

In diesem Projekt lösen die Schüler ein reales Problem: Sie entwickeln eine Tragevorrichtung für einen Hubschrauber zum Transportieren von Personen, Tieren und Gegenständen.

Geförderte naturwissenschaftliche und technische Kompetenzen

Das Projekt bietet den Schülern die Möglichkeit, folgende Elemente der naturwissenschaftlichen und technischen Erkenntnisgewinnung nachzuvollziehen:

Elemente naturwissenschaftlicher und technischer Erkenntnisgewinnung:

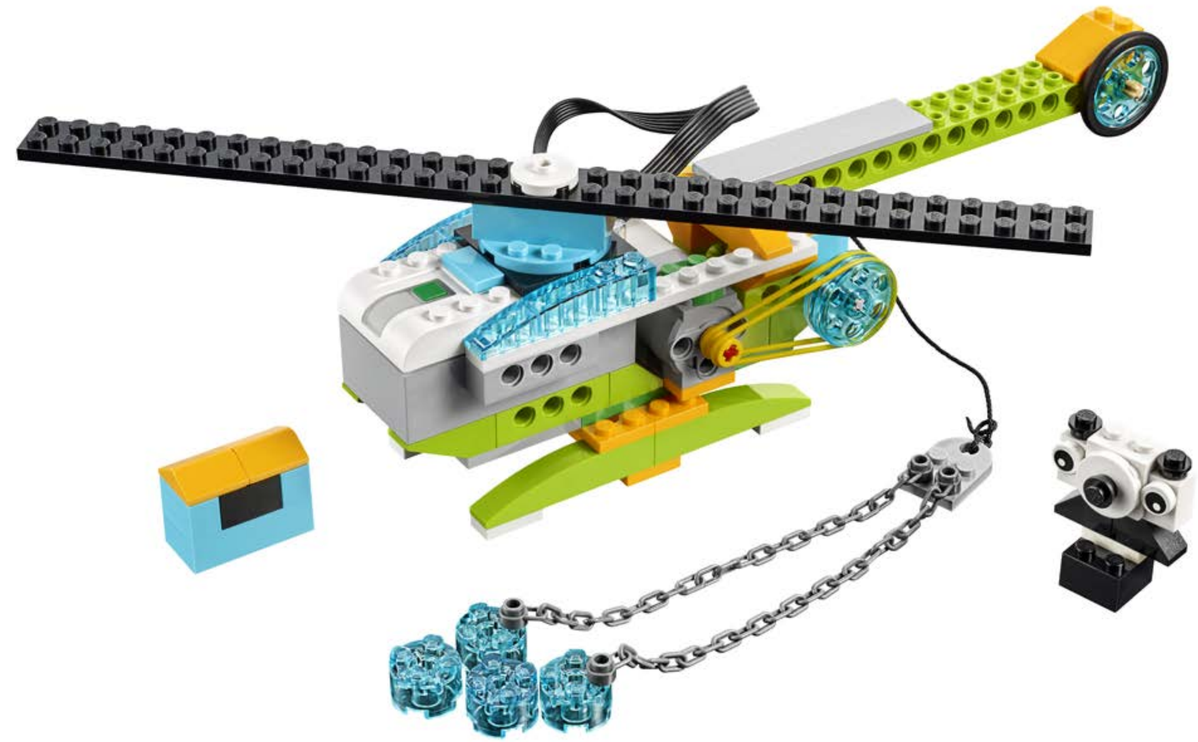
1. Erkennen/verstehen
2. Eigenständig erarbeiten
3. Evaluieren/reflektieren
4. Kommunizieren/mit anderen zusammenarbeiten
5. Den Sachen interessiert begegnen
6. Umsetzen/handeln

Wichtig

Dieses Projekt ist ein „Entwicklungsprojekt" und beinhaltet ein technisches Problem, zu dem die Schüler eine Lösung entwickeln müssen. Weitere Informationen über die Entwicklung von Lösungen zu realen Problemen im Unterricht. finden Sie im Kapitel „WeDo 2.0 im Unterricht".

Vorschlag

Nutzen Sie den Beobachtungsbogen aus dem Kapitel „Lernstände erheben und dokumentieren mit WeDo 2.0", um den Schülern eine individuelle Rückmeldung zu ihren Lernfortschritten beim Erwerb naturwissenschaftlicher und technischen Erkenntnisse zu geben.



©2016 The LEGO Group.

Kurzübersicht: Unterrichtsplanung

Vorbereitung: 30 Minuten

- Beachten Sie die Hinweise im Kapitel „Unterrichtsvorbereitung".
- Benutzen Sie die folgenden Seiten der Lehrerhandreichung, um sich mit dem Projekt, der Projektplanung, den verschiedenen Inhalten der drei Phasen und der integrierten Lernstandserhebung im Projekt vertraut zu machen.
- Definieren Sie Ihre Erwartungen und die Ihrer Schüler.
- Legen Sie die Ziele des Projekts fest:
  Jeder Schüler sollte die Möglichkeit bekommen, zu bauen, zu programmieren und zu dokumentieren.
- Vergewissern Sie sich, dass die Schüler zum Erreichen der Ziele genügend Zeit zur Verfügung haben.

Erforschungsphase: 30–60 Minuten

- Beginnen Sie das Projekt mit dem einführenden Video.
- Lassen Sie die Schüler in Gruppen Max' und Mias Fragen diskutieren.
- Lassen Sie die Schüler die Ergebnisse ihrer Diskussion im Dokumentationstool festhalten.

Entwicklungsphase: 45–60 Minuten

- Lassen Sie die Schüler mithilfe der Bauanleitung das erste Modell bauen.
- Lassen Sie die Schüler ihr Modell mit dem Beispielprogramm programmieren.
- Geben Sie den Schülern Zeit, mit den verschiedenen Programmeinstellungen zu experimentieren.
- Fordern Sie die Schüler auf, auch bei der Entwicklung der Tragevorrichtung zu experimentieren, verschiedene Prototypen zu entwickeln und Vor- und Nachteile festzustellen.

Weiterführende Entwicklungsphase (optional): 45–60 Minuten

- Wenn Sie möchten, können Sie die Schüler zusätzlich noch den Expertenauftrag bearbeiten lassen.

Ergebnisphase: mindestens 45 Minuten

- Vergewissern Sie sich, dass die Schüler ihre verschiedenen Prototypen der Modelle im Dokumentationstool festhalten.
- Lassen Sie die Schüler einander die Ergebnisse vorstellen.
- Lassen Sie die Schüler mit eigenen Worten beschreiben, mit welcher Tragevorrichtung Personen und Tiere einfach und sicher transportiert werden können.
- Lassen Sie die Schüler mit eigenen Worten beschreiben, was sie sich bei der Entwicklung der verschiedenen Prototypen überlegt hatten.
- Lassen Sie Ihre Schüler ihre Präsentationen mithilfe des Dokumentationstools fertigstellen. Dabei können sie noch wichtige Informationen, Bilder, Videos oder Bildschirmfotos ergänzen.
- Lassen Sie die Schüler ihre Ergebnisse präsentieren.

Vorschlag

Die folgenden Offenen Projekte bieten sich als Anschlussprojekte an:

- Reinigung
- Weltraumforschung.

©2016 The LEGO Group.

Differenzierung

Um den Lernerfolg Ihrer Schüler sicherzustellen, geben Sie ihnen ggf. mehr Hilfestellungen beim Konstruieren, Programmieren und Dokumentieren:

- Erklären Sie die Verwendung der Sensoren
- Stellen Sie sicher, dass die Schüler das Problem verstehen, das sie lösen sollen
- Geben Sie Ihnen ausreichend Zeit, um ggf. mehrere Modelle auszuprobieren
- Zeigen Sie den Schülern, wie man Modelle konstruiert und testet.

Geben Sie genau vor, wie die Schüler ihre Projekte und Ergebnisse präsentieren sollen.

Weiterführende Entwicklung von Lösungen

Als zusätzliche Herausforderung können die Schüler ganz neue Lösungen entwickeln und programmieren. Sie können auch ihre Modelle umgestalten oder umprogrammieren (z.B. verschiedene Tragevorrichtungen entwickeln und Vor- und Nachteile feststellen).

Das Zentrale in diesem Prozess ist, dass die Schüler ihr ganzes Wissen anwenden oder ggf. Neues dazulernen, um eine Lösung für das technische Problem zu entwickeln. So können sie sich ergänzende und weiterführende Erkenntnisse aneignen.

Schülervorstellungen

Schüler kennen Materialtransporte vielfach nur in den Bereichen, die Sie auch aus ihrem Alltag kennen (z.B. LKW auf Autobahnen, Güterzüge, Containerschiffe).

Lassen Sie die Schüler im Rahmen des Unterrichts auch über Transportmöglichkeiten in ihnen unbekannten Gebieten nachdenken (z.B. in den Bergen, auf dem Wasser, in der Wüste).

Geben Sie Ihren Schülern ausreichend Zeit, so dass sie die Materialien selbst erkunden können. Regen Sie die Schüler immer wieder zum Begründen, Weiterdenken, Vergleichen, Anwenden und Zusammenfassen an.

Fachbegriffe

Trage
Vorrichtung, mit der kranke Personen oder Tiere transportiert werden können
Rettung
Abwenden einer Gefahr von Menschen oder Tieren
Prototyp
Vorab-Exemplar, das zum Testen angefertigt wurde
Wetter
Physikalischer Zustand der Atmosphäre zu einem bestimmten Zeitpunkt oder auch in einem kürzeren Zeitraum an einem bestimmten Ort oder in einem Gebiet, der durch die meteorologischen Elemente und ihr Zusammenwirken gekennzeichnet ist. Das Wetter wird mithilfe quantifizierbarer Parameter charakterisiert. Das sind fundamentale Größen (auch Wetterelemente genannt) wie Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck, Drucktendenz, Windrichtung und Windgeschwindigkeit, Bewölkung, Niederschlag und Sichtweite.
Wetterbedingte Naturereignisse
Auffällige oder messbare natürliche Ereignisse, die auf meteorologische und hydrologische Phänomene zurückzuführen sind

Vorschlag

Erfahrene Schüler können den Neigungssensor einbauen, um damit beispielsweise das Heben und Senken der Tragevorrichtung zu steuern.

©2016 The LEGO Group.

Projektspezifische Lernstandserhebung

Projekttyp: Entwicklung
In den drei Projektphasen werden Ihre Schüler verschiedene Arten von Fertigkeiten, Fähigkeiten und Kompetenzen anwenden und weiterentwickeln. Im Folgenden finden Sie einige Anregungen für die Erhebung des Lernstandes und Lernfortschritts Ihrer Schüler, ausgerichtet auf die Thematik des Projektes und gegliedert nach den drei Phasen.

Erforschungsphase
Die Schüler können
- sich mögliche Antworten auf die Fragen zum Thema „Transport und Anwendung von Tragevorrichtungen für den sicheren Transport von Personen, Tieren und Gegenständen" überlegen
- aktiv zur Zusammenarbeit mit Mitschülern im Team beitragen und engagiert an der Beantwortung der Fragen mitarbeiten
- Vermutungen äußern und mit eigenen Worten beschreiben, was eine Tragevorrichtung sicher macht und wie diese befestigt sein muss, um Personen, Tiere und Gegenstände sicher transportieren zu können (Zu diesem Zeitpunkt können ihre Vorstellungen und Erklärungen teilweise noch unzureichend sein, etwa in puncto Genauigkeit oder Verwendung der richtigen Fachausdrücke.)
- das zu lösende Problem erkennen und Ideen zu möglichen Lösungen entwickeln.

Entwicklungsphase
Die Schüler können
- eine Tragevorrichtung für einen Rettungshubschrauber entwickeln und diese zum Heben und Senken durch eine Winde programmieren
- eigenständig im Team eine Tragevorrichtung entwickeln, die in puncto Form und Befestigungsart sicher ist, und sie so programmieren, dass sie Personen, Tiere und Gegenstände heben und senken kann
- in Teams zusammenarbeiten und aktiv zur Erklärung beitragen, wieso die gewählte Lösung unter den beschriebenen Umständen am besten geeignet ist.

Ergebnisphase
Die Schüler können
- ihre Präsentationsfähigkeiten in Zusammenarbeit mit ihrem Team entwickeln
- erklären, wie die entwickelten Lösungen funktionieren und wie sie das ursprüngliche Problem lösen
- während der Präsentation und im fertigen Dokument den Entwicklungsprozess für die Tragevorrichtung, verschiedene Prototypen davon und das im Projekt Gelernte nachvollziehbar beschreiben.

Erwägen Sie ggf. andere Arten der Präsentation für das nächste Projekt. So können Sie gezielt daran arbeiten, das Selbstvertrauen von Schülern, denen die Präsentation besonders schwergefallen ist, zu stärken.

©2016 The LEGO Group.

Geförderte Kompetenzen – technische Perspektive

Das Projekt fördert die folgenden technischen Kompetenzen bei den Schülern:

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – Technische Perspektive
DAH TE 1: Technik konstruieren und herstellen

- Technische Lösungen erfinden bzw. „nacherfinden", d.h. einfache technische Problem- bzw. Aufgabenstellungen erfassen, entsprechende Ansätze für Lösungen entwerfen, realisieren und optimieren sowie dabei die zur Verfügung stehenden Mittel und Bedingungen berücksichtigen
- Technische Experimente durchführen oder selbst entwickeln, bzw. sich an der Entwicklung beteiligen, und die Ergebnisse der Experimente auswerten

DAH TE 2: Technik und Arbeit erkunden und analysieren

- Einfache mechanische Gegenstände untersuchen und ihre Funktionsweisen erkennen

DAH TE 4: Technik bewerten

- Technische Problemlösungen im Hinblick auf den technischen Zweck, die Materialökonomie und die Originalität vergleichen und bewerten
- Die Bedeutung technischer Entwicklungen und Erfindungen für den Menschen bewerten und ihre – auch ambivalenten – Folgewirkungen für Mensch und Umwelt einschätzen

DAH TE 5: Technik kommunizieren

- Ideen für technische Lösungen, Konstruktionsergebnisse, Funktionszusammenhänge, Herstellungsprozesse und Arbeitsabläufe unter Nutzung von Sprache, Zeichnungen oder Demonstration verständlich vermitteln, diskutieren und dokumentieren
- Anleitungen lesen, verstehen und umsetzen sowie einfache Anleitungen selbst verfassen

Perspektivenbezogenen Themenbereiche – Technische Perspektive
TB TE 2: Werkzeuge, Geräte und Maschinen

- Die Funktionsweise und den Nutzen von Getrieben in Geräten und Maschinen der Alltagswelt analysieren
- Funktionsprinzipien einfach aufgebauter Geräte und Maschinen zur Bewältigung vorgegebener Aufgaben erfinden, realisieren, zeichnerisch darstellen und bewerten

TB TE 5: Technische Erfindungen

- Eigene Erfindungen planen, zeichnen, bauen, optimieren, bewerten und darstellen
- Wichtige technische Erfindungen nachvollziehen und in ihrer Bedeutung für die Menschen erfassen sowie Erfinder und ihre Erfindungen an ausgewählten Beispielen darstellen

Vorschlag

Zur Dokumentation der Kompetenzentwicklungen Ihrer Schüler können Sie den Beobachtungsbogen aus dem Kapitel „Lernstände erheben und dokumentieren mit WeDo 2.0" verwenden.

©2016 The LEGO Group.

Geförderte Kompetenzen – naturwissenschaftliche Perspektive

Das Projekt fördert die folgenden naturwissenschaftlichen Kompetenzen bei den Schülern:

DAH NAWI 5: Naturwissenschaftliches Lernen bewerten und reflektieren

- Geeignete Informationsquellen auswählen und sachgemäß nutzen, um Fragen zu klären
- Vorstellungen und Vermutungen entwickeln, sprachlich verständlich darstellen und miteinander vergleichen; dabei auswählen, begründen und argumentieren, was besonders überzeugt und warum
- Anderen unter Anwendung der gefundenen Lösungen und Erkenntnisse einen Sachverhalt erklären und dabei sprachlich verständlich und angemessen argumentieren
- Den eigenen Lernprozess nach Durchlaufen größerer Einheiten zusammenfassen und dabei strukturierende Hilfen nutzen

Vorschlag

Zur Dokumentation der Kompetenzentwicklung Ihrer Schüler können Sie den Beobachtungsbogen aus dem Kapitel „Lernstände erheben und dokumentieren mit WeDo 2.0” verwenden.

©2016 The LEGO Group.

Erforschungsphase

Das einführende Video kann als Grundlage genutzt werden, um mit den Schülern die folgenden Ideen zu diskutieren.

Video

Die Beförderung von Personen und Material spielt in der heutigen Zeit eine große Rolle. Die Schüler kennen verschiedene Arten, wie Personen oder Materialien transportiert werden. Vor allem in Gefahrensituationen können häufig Hubschrauber für den Transport zum Einsatz kommen. Sie sind schnell am Einsatzort und können auch unter schwierigen Verhältnissen eingesetzt werden.

1. Gewitterstürme und schwere Unwetter können sehr große Personen- und Sachschäden anrichten.
2. Großbrände gefährden nicht nur Menschen, sondern auch Pflanzen, Tiere und Gebäude.
3. Starke Stürme und Orkanartige Stürme können sehr große Schäden anrichten und Lebensräume zerstören.
4. Hochwasser kann eine große Gefahr für Menschen und Tiere sein.
5. Rettungshubschrauber w erden immer dann eingesetzt, wenn Hilfe sehr schnell benötigt wird (z.B. Rettungshubschrauber bei Unfällen) oder wenn der Unfall- oder Gefahrenort nur schwer zu erreichen ist (z.B. Berg- und Seerettung). Hubschrauber werden aber auch zum Transport von Personen (z.B. Patiententransport) oder zum Materialtransport in besondere Gebiete genutzt (z.B. bei Hochwasser).

1

2

3

4

5

©2016 The LEGO Group.

Erforschungsphase

Fragen für die Diskussion

1. Mit welchen Tragevorrichtungen können Personen und Tiere einfach und sicher gehoben, gesenkt und transportiert werden?
   Es gibt viele verschiedene Beispiele für Tragevorrichtungen. Die Art der Tragevorrichtung richtet sich in der Regel nach dem Einsatzbereich.
2. Wie muss die Tragevorrichtung befestigt werden, damit Personen und Tiere einfach und sicher transportiert werden können?
   Die Tragevorrichtung muss z.B. so befestigt sein, dass sie beim Transport nicht kippen oder sich lösen kann.

Lassen Sie die Schüler die Ergebnisse ihrer Diskussion im Dokumentationstool festhalten.

Zu diesem Zeitpunkt ist es durchaus möglich, dass die Schüler auf die Fragen noch falsche Vermutungen äußern. Im Rahmen des Projekts werden sie jedoch Erkenntnisse zur Funktionsweise von Tragevorrichtungen gewinnen und anschließend die Fragen richtig beantworten können.

©2016 The LEGO Group.

Entwicklungsphase

Einen Rettungshubschrauber bauen und programmieren

Anhand der Bauanleitung bauen die Schüler einen Rettungshubschrauber, mit dem man Personen und Tiere heben und senken kann.

1. Den Rettungshubschrauber bauen

Das Basismodell „Aufwickeln", das beim Rettungshubschrauber zum Einsatz kommt, basiert auf Rollen. Diese werden im Modell verwendet, um die Drehbewegung und die Kraft des Motors auf eine andere Achse zu übertragen.

2. Den Rettungshubschrauber programmieren

Wenn der erste Startblock berührt wird, startet der Motor mit der Motorenleistung 8 für 2 Sekunden und dreht in eine Richtung. Wird der zweite Startblock berührt, startet der Motor mit der Motorenleistung 8 für 2 Sekunden und dreht in die andere Richtung.

Vorschlag

Damit die Schüler das Programm richtig verstehen, geben Sie ihnen ausreichend Zeit, ein wenig mit den verschiedenen Programmeinstellungen zu experimentieren.

©2016 The LEGO Group.

Entwicklungsphase

Mithilfe des Modells sollten die Schüler in der Lage sein, verschiedene Prototypen der Tragevorrichtung zu konstruieren, zu programmieren, ihre Funktion zu überprüfen und gegebenenfalls die Tragevorrichtung zu verbessern.

1. Mit welcher Tragevorrichtung können Personen und Tiere einfach und sicher transportiert werden?
Wie verändert sich die Sicherheit der Tragevorrichtung, wenn ihr
- die Befestigung verändert?
- die Form der Tragevorrichtung verändert?

Fordern Sie die Schüler dazu auf, nach Möglichkeit verschiedene Prototypen der Tragevorrichtung zu entwickeln, um die verschiedenen Sicherheitsaspekte im Hinblick auf ihre Lösungen zu untersuchen und darin zu berücksichtigen. Lassen Sie Ihre Schüler auch die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Konstruktionsweisen begründen.

Wichtig

Zu dieser Entwicklungsphase gibt es keine vorgegebenen Bauanleitungen und Programmierungen. Die fertigen Modelle der Schüler können daher sehr unterschiedlich ausfallen.

©2016 The LEGO Group.

Weiterführende Entwicklungsphase

Wenn Sie möchten, können Sie die Schüler noch den Expertenauftrag bearbeiten lassen. Beachten Sie, dass der Expertenauftrag auf den bereits durchgeführten Teilen des Projekts Transport aufbaut und als Ergänzung für ältere oder erfahrenere Schüler konzipiert wurde.

Expertenauftrag

Hubschrauber sind nicht die einzigen Maschinen, die Gegenstände heben und senken können.

1. Welche Maschinen können noch Gegenstände heben und senken? Überlegt gemeinsam. Baut ein neues Modell.

Lassen Sie die Schüler neue Modelle bauen. Lassen Sie die Schüler auch ihre neuen Modelle zur Veranschaulichung nutzen. Weisen Sie die Schüler darauf hin, dass sie der Konstruktionsbibliothek weitere Anregungen entnehmen können.

Vorschlag

Zusammenarbeit

Lassen Sie die Schüler in Teams Modelle für bestimmte Einsatzbereiche bauen und gemeinsam präsentieren.

©2016 The LEGO Group.

Ergebnisphase

Die Dokumentation überarbeiten

Die Projekte können auf unterschiedliche Weise dokumentiert werden:

- Stellen Sie sicher, dass die Schüler die Ergebnisse der verschiedenen Entwicklungsphasen im Dokumentationstool festhalten.
- Lassen Sie die Schüler einander ihre Modelle vorstellen.
- Lassen Sie die Schüler mit eigenen Worten beschreiben, wie ein Rettungshubschrauber Menschen, Tiere und Gegenstände anheben und herunterlassen kann.
- Lassen Sie die Schüler ihre Präsentationen mithilfe des Dokumentationstools fertigstellen. Dabei können sie noch wichtige Informationen, Bilder, Videos oder Bildschirmfotos ergänzen.

Vorschlag

Die Schüler können ein Dokumentationsvideo aufnehmen und dieses für die Präsentation nutzen.

Präsentation

Lassen Sie die Schüler am Ende des Projekts ihre Ergebnisse präsentieren.

Vorschlag

Um die Präsentationen der Schüler noch zu verbessern, können Sie darauf achten, dass sie

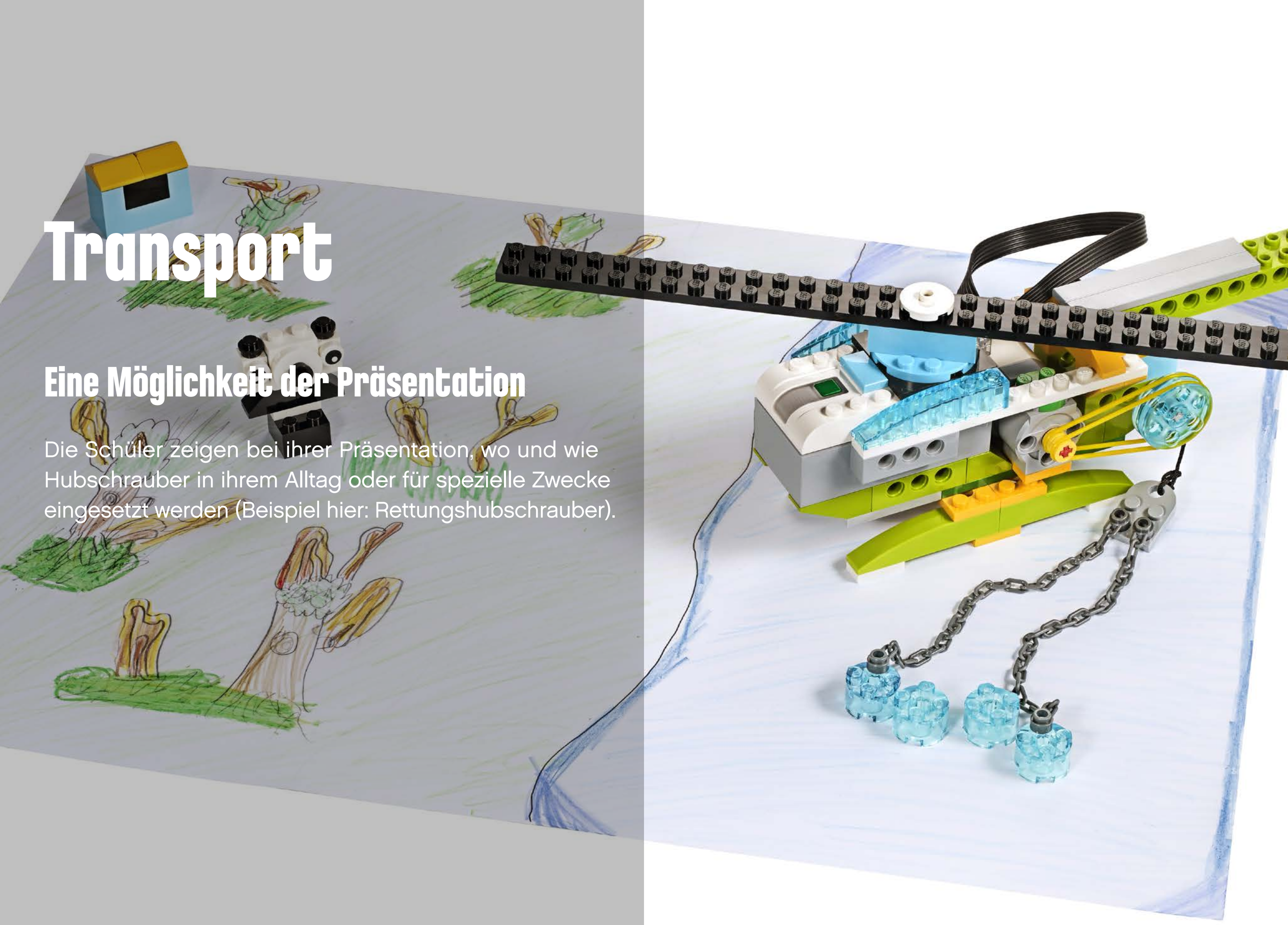
- Begriffe wie Rolle, Trage, Rettung, heben, senken richtig verwenden
- ihre Modelle zur Veranschaulichung nutzen
- die Funktionsweise ihrer Modelle kritisch hinterfragen.

©2016 The LEGO Group.

Transport

Eine Möglichkeit der Präsentation

Die Schüler zeigen bei ihrer Präsentation, wo und wie Hubschrauber in ihrem Alltag oder für spezielle Zwecke eingesetzt werden (Beispiel hier: Rettungshubschrauber).



Projekt 8

Sortieren

In diesem Projekt lösen die Schüler ein reales Problem: Sie untersuchen, wie Maschinen zum Sortieren von Gegenständen funktionieren, und entwickeln eine Sortiermaschine.

Geförderte naturwissenschaftliche und technische Kompetenzen

Das Projekt bietet den Schülern die Möglichkeit, folgende Elemente der naturwissenschaftlichen und technischen Erkenntnisgewinnung nachzuvollziehen:

Elemente naturwissenschaftlicher und technischer Erkenntnisgewinnung:

1. Erkennen/verstehen
2. Eigenständig erarbeiten
3. Evaluieren/reflektieren
4. Kommunizieren/mit anderen zusammenarbeiten
5. Den Sachen interessiert begegnen
6. Umsetzen/handeln

Wichtig

Dieses Projekt ist ein „Entwicklungsprojekt" und beinhaltet ein technisches Problem, zu dem die Schüler eine Lösung entwickeln müssen. Weitere Informationen über die Entwicklung von Lösungen zu realen Problemen im Unterricht finden Sie im Kapitel „WeDo 2.0 im Unterricht".

Vorschlag

Nutzen Sie den Beobachtungsbogen aus dem Kapitel „Lernstände erheben und dokumentieren mit WeDo 2.0", um den Schülern eine individuelle Rückmeldung zu ihren Lernfortschritten beim Erwerb naturwissenschaftlicher und technischer Erkenntnisse zu geben.

©2016 The LEGO Group.

Kurzübersicht: Unterrichtsplanung

Vorbereitung: 30 Minuten

- Beachten Sie die Hinweise im Kapitel „Unterrichtsvorbereitung".
- Benutzen Sie die folgenden Seiten der Lehrerhandreichung, um sich mit dem Projekt, der Projektplanung, den verschiedenen Inhalten der drei Phasen und der integrierten Lernstandserhebung im Projekt vertraut zu machen.
- Definieren Sie Ihre Erwartungen und die Ihrer Schüler.
- Legen Sie die Ziele des Projekts fest:
  Jeder Schüler sollte die Möglichkeit bekommen, zu bauen, zu programmieren und zu dokumentieren.
- Vergewissern Sie sich, dass die Schüler zum Erreichen der Ziele genügend Zeit zur Verfügung haben.

Erforschungsphase: 30–60 Minuten

- Beginnen Sie das Projekt mit dem einführenden Video.
- Lassen Sie die Schüler in Gruppen Max' und Mias Fragen diskutieren.
- Lassen Sie die Schüler die Ergebnisse ihrer Diskussion im Dokumentationstool festhalten.

Entwicklungsphase: 45–60 Minuten

- Lassen Sie die Schüler mithilfe der Bauanleitung das erste Modell bauen.
- Lassen Sie die Schüler ihr Modell mit dem Beispielprogramm programmieren.
- Geben Sie den Schülern Zeit, ein wenig mit den verschiedenen Programmeinstellungen zu experimentieren.
- Fordern Sie die Schüler auf, auch bei der Entwicklung eines neuen Modells zu experimentieren, so dass sie verschiedene Prototypen entwickeln und deren Vor- und Nachteile feststellen können.

Weiterführende Entwicklungsphase (optional): 45–60 Minuten

- Wenn Sie möchten, können Sie die Schüler zusätzlich noch den Expertenauftrag bearbeiten lassen.

Ergebnisphase: mindestens 45 Minuten

- Vergewissern Sie sich, dass die Schüler die Ergebnisse ihrer Versuche und die verschiedenen entwickelten Prototypen im Dokumentationstool festhalten.
- Lassen Sie die Schüler einander die Ergebnisse ihrer Versuche vorstellen.
- Lassen Sie die Schüler mit eigenen Worten beschreiben, wie und nach welchen Kriterien die Sortiermaschine Steine sortieren kann.
- Lassen Sie die Schüler mit eigenen Worten beschreiben, was sie sich bei mit der Entwicklung der verschiedenen Prototypen überlegt hatten.
- Lassen Sie Ihre Schüler ihre Präsentationen mithilfe des Dokumentationstools fertigstellen. Dabei können sie noch wichtige Informationen, Bilder, Videos oder Bildschirmfotos ergänzen.
- Lassen Sie die Schüler ihre Ergebnisse präsentieren.

Vorschlag

Die folgenden Offenen Projekte bieten sich als Anschlussprojekte an:

- Reinigung
- Anpassung.

©2016 The LEGO Group.

Differenzierung

Um den Lernerfolg Ihrer Schüler sicherzustellen, geben Sie ihnen ggf. mehr Hilfestellungen beim Konstruieren, Programmieren und Dokumentieren:

- Geben Sie den Schülern mehr Zeit, um sich mit dem ersten Modell und seinen Funktionen vertraut zu machen
- Geben Sie ihnen ausreichend Zeit, ggf. mehrere Modelle auszuprobieren
- Zeigen Sie den Schülern, wie man Modelle konstruiert und testet.

Geben Sie genau vor, wie die Schüler ihre Projekte und Ergebnisse präsentieren sollen.

Weiterführende Entwicklung von Lösungen

Als zusätzliche Herausforderung können die Schüler ganz neue Lösungen entwickeln und programmieren. Sie können auch ihre Modelle umgestalten oder umprogrammieren, so dass sie beispielsweise Materialien mit verschiedenen Eigenschaften sortieren können.

Das Zentrale in diesem Prozess ist, dass die Schüler ihr ganzes Wissen anwenden oder ggf. Neues dazulernen, um eine Lösung für das technische Problem zu entwickeln. So können sie sich ergänzende und weiterführende Erkenntnisse aneignen.

Schülervorstellungen

Schüler haben häufig Probleme damit, die Eigenschaften von Stoffen (z.B. Form, Volumen und Masse) richtig in Verbindung zu setzen. So gehen sie etwa häufig davon aus, dass ein größeres Objekt auch schwerer sein muss.

Die Schülervorstellungen bieten eine hervorragende Lernmöglichkeit. Sie können diese im Unterricht aktiv aufgreifen und hinterfragen. Dies kann Ihren Schülern beim Verstehen der Konzepte und Verwenden der korrekten Fachbegriffe helfen.

Fachbegriffe

Physikalische Eigenschaft
Stoffspezifische Werte von Materialien, die gemessen werden können, wobei sich die Eigenschaft des Messobjekts nicht verändert

Recycling
Wiederverwertung von Abfallprodukten

Sortieren
Etwas nach bestimmten Kriterien in Gruppen aufteilen

Effektivität
Maß für Wirksamkeit, das das Verhältnis von erreichtem Ziel zu definiertem Ziel beschreibt

Effizienz
Maß für das optimale Kosten-Nutzen-Verhältnis bzw. das Verhältnis zwischen Ergebnis und eingesetzten Mitteln

Abfall
Material, das nicht mehr genutzt und daher weggeworfen wird

©2016 The LEGO Group.

Projektspezifische Lernstandserhebung

Projekttyp: Entwicklung
In den drei Projektphasen werden Ihre Schüler verschiedene Arten von Fertigkeiten, Fähigkeiten und Kompetenzen anwenden und weiterentwickeln. Im Folgenden finden Sie einige Anregungen für die Erhebung des Lernstandes und Lernfortschritts Ihrer Schüler, ausgerichtet auf die Thematik des Projektes und gegliedert nach den drei Phasen.

Erforschungsphase
Die Schüler können
- sich mögliche Antworten auf die Fragen zum Thema Sortieren, insbesondere zum Sortieren von Materialien nach verschiedenen Eigenschaften überlegen
- aktiv zur Zusammenarbeit mit Mitschülern im Team beitragen und engagiert an der Beantwortung der Fragen mitarbeiten
- Vermutungen äußern und mit eigenen Worten beschreiben, durch welche Eigenschaften der Sortiervorgang beeinflusst werden kann (Zu diesem Zeitpunkt können ihre Vorstellungen und Erklärungen teilweise noch unzureichend sein, etwa in puncto Genauigkeit oder Verwendung der richtigen Fachausdrücke.)
- das zu lösende Problem erkennen und Ideen zu möglichen Lösungen äußern.

Entwicklungsphase
Die Schüler können
- eine Sortiermaschine bauen und so programmieren, dass diese unter bestimmten Voraussetzungen große und kleine Steine beim Sortieren unterscheiden kann
- eine Maschine eigenständig im Team entwickeln und so programmieren, dass sie Materialien der Größe nach auf zwei verschiedene Stellen sortiert
- in Teams zusammenarbeiten und aktiv zur Erklärung beitragen, wie die gewählte Lösung die Form der Objekte zum Sortieren benutzt.

Ergebnisphase
Die Schüler können
- ihre Präsentationsfähigkeiten in Zusammenarbeit mit ihrem Team entwickeln
- erklären, wie die entwickelten Lösungen funktionieren und wie sie das ursprüngliche Problem lösen
- während der Präsentation und im fertigen Dokument den Prozess zur Entwicklung einer Maschine zum Sortieren von Materialien erläutern sowie verschiedene Prototypen der Maschine und das im Projekt Gelernte nachvollziehbar beschreiben.

Erwägen Sie ggf. andere Arten der Präsentation für das nächste Projekt. So können Sie gezielt daran arbeiten, das Selbstvertrauen von Schülern, denen die Präsentation besonders schwergefallen ist, zu stärken.

©2016 The LEGO Group.

Geförderte Kompetenzen – technische Perspektive

Das Projekt fördert die folgenden technischen Kompetenzen bei den Schülern:

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – Technische Perspektive
DAH TE 1: Technik konstruieren und herstellen

- Technische Lösungen erfinden bzw. „nacherfinden", d.h. einfache technische Problem- bzw. Aufgabenstellungen erfassen, entsprechende Ansätze für Lösungen entwerfen, realisieren und optimieren sowie dabei die zur Verfügung stehenden Mittel und Bedingungen berücksichtigen
- Technische Experimente durchführen oder selbst entwickeln, bzw. sich an der Entwicklung beteiligen, und die Ergebnisse der Experimente auswerten

DAH TE 2: Technik und Arbeit erkunden und analysieren

- Einfache mechanische Gegenstände untersuchen und ihre Funktionsweisen erkennen

DAH TE 4: Technik bewerten

- Technische Problemlösungen im Hinblick auf den technischen Zweck, die Materialökonomie und die Originalität vergleichen und bewerten
- Die Bedeutung technischer Entwicklungen und Erfindungen für den Menschen bewerten und ihre – auch ambivalenten – Folgewirkungen für Mensch und Umwelt einschätzen

DAH TE 5: Technik kommunizieren

- Ideen für technische Lösungen, Konstruktionsergebnisse, Funktionszusammenhänge, Herstellungsprozesse und Arbeitsabläufe unter Nutzung von Sprache, Zeichnungen oder Demonstration verständlich vermitteln, diskutieren und dokumentieren
- Anleitungen lesen, verstehen und umsetzen sowie einfache Anleitungen selbst verfassen

Perspektivenbezogenen Themenbereiche – Technische Perspektive
TB TE 2: Werkzeuge, Geräte und Maschinen

- Die Funktionsweise und den Nutzen von Getrieben in Geräten und Maschinen der Alltagswelt analysieren
- Funktionsprinzipien einfach aufgebauter Geräte und Maschinen zur Bewältigung vorgegebener Aufgaben erfinden, realisieren, zeichnerisch darstellen und bewerten

TB TE 5: Technische Erfindungen

- Eigene Erfindungen planen, zeichnen, bauen, optimieren, bewerten und darstellen
- Wichtige technische Erfindungen nachvollziehen und in ihrer Bedeutung für die Menschen erfassen sowie Erfinder und ihre Erfindungen an ausgewählten Beispielen darstellen

Vorschlag

Zur Dokumentation der Kompetenzentwicklung Ihrer Schüler können Sie den Beobachtungsbogen aus dem Kapitel „Lernstände erheben und dokumentieren mit WeDo 2.0" verwenden.

©2016 The LEGO Group.

Geförderte Kompetenzen – naturwissenschaftliche Perspektive

Das Projekt fördert die folgenden naturwissenschaftlichen Kompetenzen bei den Schülern:

DAH NAWI 5: Naturwissenschaftliches Lernen bewerten und reflektieren

- Geeignete Informationsquellen auswählen und sachgemäß nutzen, um Fragen zu klären
- Vorstellungen und Vermutungen entwickeln, sprachlich verständlich darstellen und miteinander vergleichen; dabei auswählen, begründen und argumentieren, was besonders überzeugt und warum
- Anderen unter Anwendung der gefundenen Lösungen und Erkenntnisse einen Sachverhalt erklären und dabei sprachlich verständlich und angemessen argumentieren
- Den eigenen Lernprozess nach Durchlaufen größerer Einheiten zusammenfassen und dabei strukturierende Hilfen nutzen

Vorschlag

Zur Dokumentation der Kompetenzentwicklung Ihrer Schüler können Sie den Beobachtungsbogen aus dem Kapitel „Lernstände erheben und dokumentieren mit WeDo 2.0” verwenden.

©2016 The LEGO Group.

Erforschungsphase

Das einführende Video kann als Grundlage genutzt werden, um mit den Schülern, die folgenden Ideen zu diskutieren.

Video

Das Sortieren von Materialien spielt in der heutigen Zeit eine wichtige Rolle.
So werden z.B. defekte Produkte, zu kleine oder zu große Kartoffeln, beschädigte Verpackungen usw. automatisch von Maschinen aussortiert.

1. Eine besondere Herausforderung ist heutzutage die Mülltrennung.
2. Damit unser Müll wiederverwendet werden kann, müssen wir ihn nach Wertstoffen trennen.
3. Die einzelnen Materialien werden sortiert, so dass sie anschließend weiterverarbeitet werden können.
4. Es gibt Maschinen, die die Wertstoffe nach ihren verschiedenen, meist physikalischen Eigenschaften sortieren können (z.B. Material, Größe, Gewicht, Farbe).

1

2

3

4

©2016 The LEGO Group.

Erforschungsphase

Fragen für die Diskussion

1. Wie kann eine Maschine Gegenstände der Größe nach sortieren?
   Maschinen können Gegenstände auf unterschiedliche Arten der Größe nach sortieren (z.B. Lasermessung, mechanische Sortierung). In diesem Modell werden die Gegenstände mechanisch sortiert, indem sie über ein Loch mit einer bestimmten Größe rutschen. Nur Gegenstände, die klein genug sind, passen durch das Loch.
2. Welche Eigenschaften von Gegenständen können sonst noch den Sortiervorgang unterstützen?
   Beispiele: Material, Größe, Gewicht, Farbe

Lassen Sie die Schüler die Ergebnisse ihrer Diskussion im Dokumentationstool festhalten.

Zu diesem Zeitpunkt ist es durchaus möglich, dass die Schüler auf die Fragen noch falsche Vermutungen äußern. Im Rahmen des Projekts werden sie jedoch Erkenntnisse zum Sortieren von Gegenständen gewinnen und anschließend die Fragen richtig beantworten können.

Ergänzende Fragen

1. Warum trennen/sortieren wir unseren Müll?
   Wenn wir unseren gesamten Müll in eine einzige Tonne werfen würden, wäre der Müll nur sehr schwer recyclebar. Er müsste dann verbrannt werden, was die Umwelt sehr belasten und außerdem viele Wertstoffe wie z.B. Plastik verschwenden würde.

©2016 The LEGO Group.

Entwicklungsphase

Eine Sortiermaschine bauen und programmieren

Anhand der Bauanleitung bauen die Schüler eine Sortiermaschine, mit der man Gegenstände nach Größe sortieren kann.

1. Die Sortiermaschine bauen

Das Basismodell „Heben", das bei der Sortiermaschine zum Einsatz kommt, basiert auf Rollen. Diese werden im Modell verwendet, um die Ladefläche der Sortiermaschine auf einer Seite anzuheben. Anfangs werden beide Beispielgegenstände durch das Loch der Ladefläche fallen. Später werden die Schüler ihre Modelle so umbauen, dass nur noch der kleine Gegenstand durch das Loch passt und die Gegenstände nach Größe sortiert werden.

2. Die Sortiermaschine programmieren

Das Programm startet den Motor für 1 Sekunde in eine Richtung. Dann hält der Motor für 3 Sekunden an, spielt das Geräusch Nr. 14 („Maschine") und startet den Motor mit der Motorenleistung 4 für 5 Sekunden in die andere Richtung.

Wichtig

Damit die Maschine richtig funktioniert, müssen die Schüler ggf. die Motorenleistung etwas anpassen.

Vorschlag

Damit die Schüler das Programm richtig verstehen, geben Sie ihnen ausreichend Zeit, ein wenig mit den verschiedenen Programmeinstellungen zu experimentieren.

©2016 The LEGO Group.

Entwicklungsphase

Die Sortiermaschine testen

Mithilfe des Modells sollten die Schüler in der Lage sein, verschiedene Prototypen der Sortiermaschine zu konstruieren, zu programmieren, ihre Funktion zu überprüfen und gegebenenfalls die Sortiermaschine zu verbessern.

1. Kann eure Sortiermaschine die Steine sortieren?

Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Maschine große von kleinen Steinen unterscheiden. Dies funktioniert allerdings nur, wenn alle Voraussetzungen erfüllt sind (z.B. richtige Reihenfolge, richtige Ausrichtung)

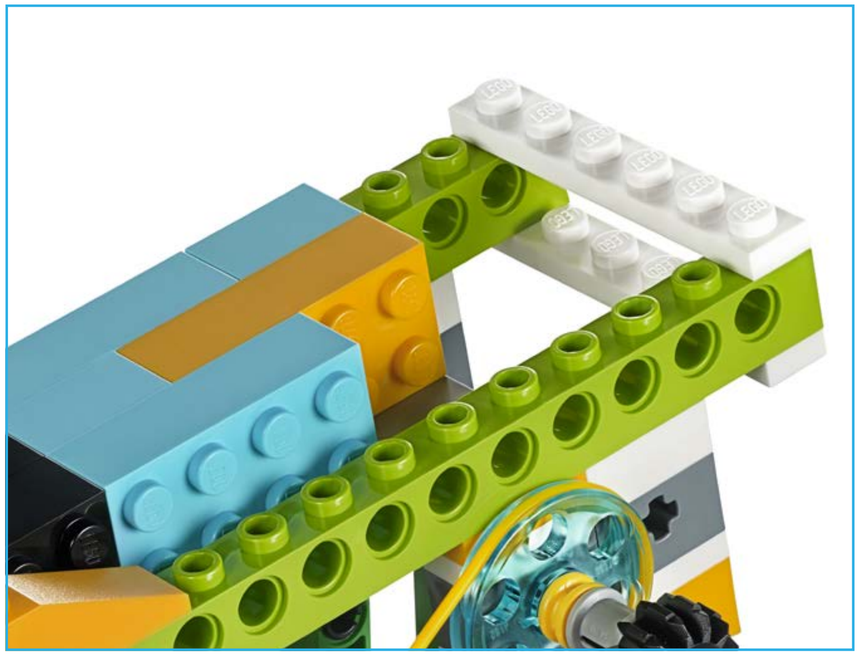
2. Was passiert, wenn ihr

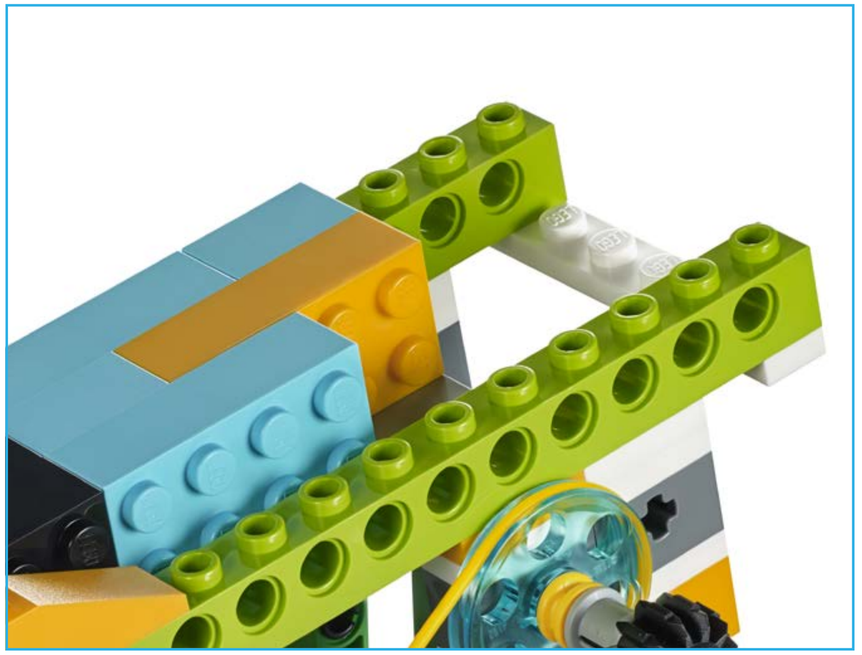
- die Reihenfolge der Steine verändert?
- die Lage der Steine verändert?
- die Form der Steine verändert?

In einer bestimmten Lage sowie Reihenfolge kann die Maschine die Steine nicht mehr richtig sortieren. Auch die Form der Steine kann einen Einfluss auf das Ergebnis des Sortiervorgangs haben.

3. Wie kann die Maschine die Steine der Größe nach auf zwei verschiedene Stellen verteilen?

Zu dieser Entwicklungsphase gibt es keine vorgegebenen Bauanleitungen und Programmierungen. Die fertigen Modelle der Schüler können daher sehr unterschiedlich ausfallen.





Wichtig

Achten Sie darauf, dass die Schüler immer zuerst ihre Vermutungen notieren, dann die Versuche durchführen und zum Schluss ihre Ergebnisse dokumentieren.

©2016 The LEGO Group.

Weiterführende Entwicklungsphase

Wenn Sie möchten, können Sie die Schüler noch den Expertenauftrag bearbeiten lassen. Beachten Sie, dass der Expertenauftrag auf die bereits durchgeführten Teile des Projekts Sortieren aufbaut und als Ergänzung für ältere oder erfahrenere Schüler konzipiert wurde.

Expertenauftrag

1. Welche Maschinen können uns noch beim Sortieren von Gegenständen helfen? Überlegt gemeinsam. Baut ein neues Modell.

Lassen Sie die Schüler neue Modelle bauen. Lassen Sie die Schüler auch ihre neuen Modelle testen und zur Veranschaulichung nutzen. Weisen Sie die Schüler darauf hin, dass sie der Konstruktionsbibliothek weitere Anregungen entnehmen können.

Vorschlag

Zusammenarbeit

Lassen Sie die Schüler in Teams Modelle mit unterschiedlichen Sortiereigenschaften bauen und diese gemeinsam präsentieren.

©2016 The LEGO Group.

Ergebnisphase

Die Dokumentation überarbeiten

Die Projekte können auf unterschiedliche Weise dokumentiert werden:

- Stellen Sie sicher, dass die Schüler die Ergebnisse der verschiedenen Entwicklungsphasen im Dokumentationstool festhalten.
- Lassen Sie die Schüler einander ihre Modelle vorstellen.
- Lassen Sie die Schüler mit eigenen Worten beschreiben, wie eine Sortiermaschine Gegenstände entsprechend ihren Eigenschaften sortieren kann.
- Lassen Sie die Schüler ihre Präsentationen mithilfe des Dokumentationstools fertigstellen. Dabei können sie noch wichtige Informationen, Bilder, Videos oder Bildschirmfotos ergänzen.

Vorschlag

Die Schüler können ein Dokumentationsvideo aufnehmen und dieses für die Präsentation nutzen.

Präsentation

Lassen Sie die Schüler am Ende des Projekts ihre Ergebnisse präsentieren.

Vorschlag

Um die Präsentationen der Schüler noch zu verbessern, können Sie darauf achten, dass sie

- Begriffe wie Größe, Form, Material, Eigenschaften, Sortieren richtig verwenden
- ihre Modelle zur Veranschaulichung nutzen
- die Funktionsweise ihrer Modelle kritisch hinterfragen.

©2016 The LEGO Group.

Sortieren

Eine Möglichkeit der Präsentation

Die Schüler zeigen, welche Gegenstände sie mit ihrer Maschine sortieren können, und erklären, wo Sortiermaschinen im Alltag genutzt werden.

Übersicht – Offene Projekte

Projekt 9

Räuber und Beute

In diesem Projekt veranschaulichen die Schüler anhand eines Beispiels, wie sich das Jagdverhalten eines Tieres an das Verhalten seiner Beute anpasst.

Geförderte Kompetenzen

Elemente naturwissenschaftlicher und technischer Erkenntnisgewinnung:

1. Erkennen/verstehen
2. Eigenständig erarbeiten
3. Evaluieren/reflektieren
4. Kommunizieren/mit anderen zusammenarbeiten
5. Den Sachen interessiert begegnen
6. Umsetzen/handeln

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – Naturwissenschaftliche Perspektive

DAH NAWI 1: Naturphänomene sachorientiert (objektiv) untersuchen und verstehen

- Erste Modellvorstellungen von Naturphänomenen aufbauen sowie den interpretativen Charakter von Wissen und Modellen erkennen
- Widersprüche und Unstimmigkeiten beim Untersuchen von Naturvorgängen erkennen, verständlich ausdrücken und bei der Interpretation der Untersuchungsergebnisse berücksichtigen

DAH NAWI 3: Naturphänomene auf Regelhaftigkeit zurückführen

- Einfache Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge erkennen und angemessen sprachlich darstellen
- Veränderungen in der nicht lebenden und lebenden Natur wahrnehmen und auf Regelhaftigkeiten zurückführen
- Systeme in der Natur erkennen und Beispiele nennen

DAH NAWI 4: Konsequenzen aus naturwissenschaftlichen Erkenntnissen für das Alltagshandeln ableiten

- Die Notwendigkeit eines verantwortungsvollen Umgangs mit der Natur unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit begründen
- Aus diesen Erkenntnissen Konsequenzen für das eigene Verhalten im Alltag ziehen

DAH NAWI 5: Naturwissenschaftliches Lernen bewerten und reflektieren

- Geeignete Informationsquellen auswählen und sachgemäß nutzen, um Fragen zu klären
- Vorstellungen und Vermutungen entwickeln, sprachlich verständlich darstellen und miteinander vergleichen; dabei auswählen, begründen und argumentieren, was besonders überzeugt und warum
- Anderen unter Anwendung der gefundenen Lösungen und Erkenntnisse einen Sachverhalt erklären und dabei sprachlich verständlich und angemessen argumentieren
- Den eigenen Lernprozess nach Durchlaufen größerer Einheiten zusammenfassen und dabei strukturierende Hilfen nutzen

Perspektivenbezogenen Themenbereiche – Naturwissenschaftliche Perspektive

TB NAWI 4: Lebende Natur – Pflanzen, Tiere und ihre Unterteilungen

- Morphologische Merkmale von Pflanzen und Tieren untersuchen, benennen, beschreiben und vergleichen
- Lebensbedingungen und -vorgänge von Pflanzen und Tieren bezogen auf die Merkmale Ernährung, Fortpflanzung, Entwicklung untersuchen, beschreiben und vergleichen

TB NAWI 5: Lebende Natur – Entwicklungs- und Lebensbedingungen von Lebewesen

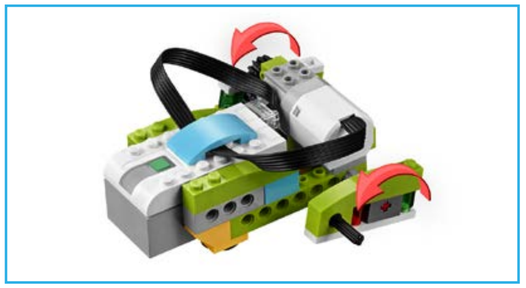
- Beschreiben, in welcher Weise Pflanzen und Tiere mit ihrer Umgebung in enger Beziehung stehen und in welcher Weise Anpassungsvorgänge stattgefunden haben

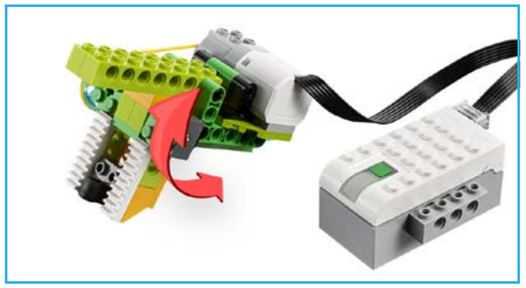
©2016 The LEGO Group.

Erforschungsphase

Bei Räubern und ihrer Beute haben sich im Verlaufe der Entwicklung sehr komplexe Verhaltensbeziehungen herausgebildet, die auf einer wechselseitigen Anpassung basieren.

Lassen Sie die Schüler die Beziehungen zwischen verschiedenen Räubern und ihrer Beute untersuchen.

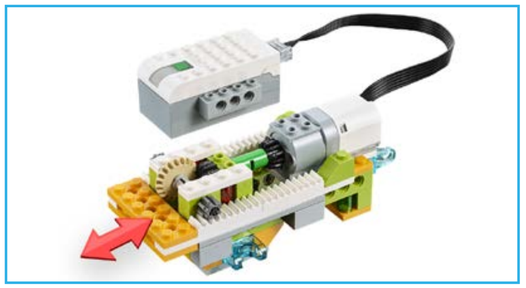




Entwicklungsphase

Die Schüler bauen ein LEGO® Modell, mit dem man die Anpassung des Jagdverhaltens eines Tieres an das Verhalten seiner Beute veranschaulichen kann.

Machen Sie die Schüler darauf aufmerksam, dass sie der Konstruktionsbibliothek weitere Anregungen entnehmen können.



Geben Sie den Schülern ausreichend Zeit, ein eigenes Modell zu bauen, zu testen und zu verbessern.

Die folgenden Basismodelle der Konstruktionsbibliothek bieten sich zur Inspiration an:

- Laufen
- Greifen
- Drücken.

Vorschlag

Lassen Sie die Gruppen in Teams zusammenarbeiten, so dass eine Gruppe den Räuber und eine Gruppe die Beute bauen kann.

Ergebnisphase

Lassen Sie die Schüler einander die Ergebnisse ihrer Arbeiten vorstellen. Lassen Sie sie mit ihren eigenen Worten und mithilfe ihrer Modelle sowie anhand ihrer Dokumentationen beschreiben, wie die Verhaltensweisen ihres Räubers und seiner Beute aneinander angepasst sind.

Wichtig

Stellen Sie sicher, dass die Schüler die verschiedenen Strategien, die der gewählte Räuber bei der Jagd nach seiner Beute nutzt, richtig erklären.

©2016 The LEGO Group.

Projekt 10

Kommunikation

In diesem Projekt veranschaulichen die Schüler anhand eines Beispiels das Prinzip der Kommunikation im Tierreich.

Geförderte Kompetenzen

Elemente naturwissenschaftlicher und technischer Erkenntnisgewinnung:

1. Erkennen/verstehen
2. Eigenständig erarbeiten
3. Evaluieren/reflektieren
4. Kommunizieren/mit anderen zusammenarbeiten
5. Den Sachen interessiert begegnen
6. Umsetzen/handeln

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – Naturwissenschaftliche Perspektive

DAH NAWI 1: Naturphänomene sachorientiert (objektiv) untersuchen und verstehen

- Erste Modellvorstellungen von Naturphänomenen aufbauen sowie den interpretativen Charakter von Wissen und Modellen erkennen
- Widersprüche und Unstimmigkeiten beim Untersuchen von Naturvorgängen erkennen, verständlich ausdrücken und bei der Interpretation der Untersuchungsergebnisse berücksichtigen

DAH NAWI 3: Naturphänomene auf Regelhaftigkeit zurückführen

- Einfache Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge erkennen und angemessen sprachlich darstellen
- Veränderungen in der nicht lebenden und lebenden Natur wahrnehmen und auf Regelhaftigkeiten zurückführen
- Systeme in der Natur erkennen und Beispiele nennen

DAH NAWI 4: Konsequenzen aus naturwissenschaftlichen Erkenntnissen für das Alltagshandeln ableiten

- Die Notwendigkeit eines verantwortungsvollen Umgangs mit der Natur unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit begründen
- Aus diesen Erkenntnissen Konsequenzen für das eigene Verhalten im Alltag ziehen

DAH NAWI 5: Naturwissenschaftliches Lernen bewerten und reflektieren

- Geeignete Informationsquellen auswählen und sachgemäß nutzen, um Fragen zu klären
- Vorstellungen und Vermutungen entwickeln, sprachlich verständlich darstellen und miteinander vergleichen; dabei auswählen, begründen und argumentieren, was besonders überzeugt und warum
- Anderen unter Anwendung der gefundenen Lösungen und Erkenntnisse einen Sachverhalt erklären und dabei sprachlich verständlich und angemessen argumentieren
- Den eigenen Lernprozess nach Durchlaufen größerer Einheiten zusammenfassen und dabei strukturierende Hilfen nutzen

Perspektivenbezogenen Themenbereiche – Naturwissenschaftliche Perspektive

TB NAWI 4: Lebende Natur – Pflanzen, Tiere und ihre Unterteilungen

- Morphologische Merkmale von Pflanzen und Tieren untersuchen, benennen, beschreiben und vergleichen
- Lebensbedingungen und -vorgänge von Pflanzen und Tieren bezogen auf die Merkmale Ernährung, Fortpflanzung, Entwicklung untersuchen, beschreiben und vergleichen

TB NAWI 5: Lebende Natur – Entwicklungs- und Lebensbedingungen von Lebewesen

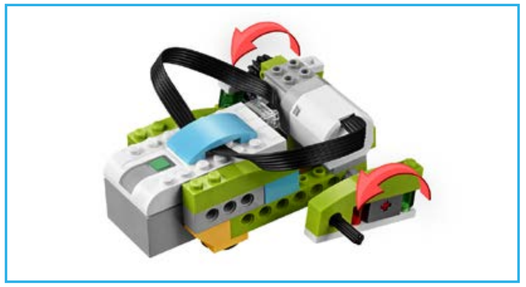
- Beschreiben, in welcher Weise Pflanzen und Tiere mit ihrer Umgebung in enger Beziehung stehen und welche Anpassungsvorgänge stattgefunden haben

©2016 The LEGO Group.

Erforschungsphase

Biolumineszenz bezeichnet die Fähigkeit von Lebewesen (z.B. Glühwürmchen, Leuchtschnellkäfern), selbst oder mithilfe von Symbionten Licht zu erzeugen. Durch das Leuchten versuchen die Tiere, mit Artgenossen zu kommunizieren, aber auch Beute oder Partner anzulocken, Feinde abzuschrecken oder abzulenken oder sich zu tarnen. Andere Tiere nutzen statt der Biolumineszenz beispielsweise Geräusche oder spezielle Bewegungen.

Lassen Sie die Schüler verschiedene Kommunikationsformen von Tieren untersuchen.



Entwicklungsphase

Die Schüler bauen ein LEGO® Modell, mit dem man die Kommunikation eines Tieres veranschaulichen kann. Das Modell soll eine der spezifischen Kommunikationsformen aus dem Tierreich veranschaulichen (z.B. akustische Signale, visuelle Signale, Gebärden, Bewegungen).

Machen Sie die Schüler darauf aufmerksam, dass sie der Konstruktionsbibliothek weitere Anregungen entnehmen können.

Geben Sie den Schülern ausreichend Zeit, ein eigenes Modell zu bauen, zu testen und zu verbessern.

Die folgenden Basismodelle der Konstruktionsbibliothek bieten sich zur Inspiration an:

- Neigen
- Taumeln
- Laufen.

Ergebnisphase

Lassen Sie die Schüler einander die Ergebnisse ihrer Arbeiten vorstellen.
Lassen Sie sie mit eigenen Worten und mithilfe ihrer Modelle sowie anhand ihrer Dokumentationen beschreiben, wie Tiere mit ihren Artgenossen kommunizieren können.

Wichtig

Stellen Sie sicher, dass die Schüler die verschiedenen Strategien, die Tiere für die Kommunikation nutzen, richtig erklären.

©2016 The LEGO Group.

Projekt 11

Anpassung

In diesem Projekt veranschaulichen die Schüler anhand eines Beispiels das Prinzip der Anpassung eines Tieres an seinen Lebensraum.

Geförderte Kompetenzen

Elemente naturwissenschaftlicher und technischer Erkenntnisgewinnung:

1. Erkennen/verstehen
2. Eigenständig erarbeiten
3. Evaluieren/reflektieren
4. Kommunizieren/mit anderen zusammenarbeiten
5. Den Sachen interessiert begegnen
6. Umsetzen/handeln

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – Naturwissenschaftliche Perspektive

DAH NAWI 1: Naturphänomene sachorientiert (objektiv) untersuchen und verstehen

- Erste Modellvorstellungen von Naturphänomenen aufbauen sowie den interpretativen Charakter von Wissen und Modellen erkennen
- Widersprüche und Unstimmigkeiten beim Untersuchen von Naturvorgängen erkennen, verständlich ausdrücken und bei der Interpretation der Untersuchungsergebnisse berücksichtigen

DAH NAWI 3: Naturphänomene auf Regelhaftigkeit zurückführen

- Einfache Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge erkennen und angemessen sprachlich darstellen
- Veränderungen in der nicht lebenden und lebenden Natur wahrnehmen und auf Regelhaftigkeiten zurückführen
- Systeme in der Natur erkennen und Beispiele nennen

DAH NAWI 4: Konsequenzen aus naturwissenschaftlichen Erkenntnissen für das Alltagshandeln ableiten

- Die Notwendigkeit eines verantwortungsvollen Umgangs mit der Natur unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit begründen
- Aus diesen Erkenntnissen Konsequenzen für das eigene Verhalten im Alltag ziehen

DAH NAWI 5: Naturwissenschaftliches Lernen bewerten und reflektieren

- Geeignete Informationsquellen auswählen und sachgemäß nutzen, um Fragen zu klären
- Vorstellungen und Vermutungen entwickeln, sprachlich verständlich darstellen und miteinander vergleichen; dabei auswählen, begründen und argumentieren, was besonders überzeugt und warum
- Anderen unter Anwendung der gefundenen Lösungen und Erkenntnisse einen Sachverhalt erklären und dabei sprachlich verständlich und angemessen argumentieren
- Den eigenen Lernprozess nach Durchlaufen größerer Einheiten zusammenfassen und dabei strukturierende Hilfen nutzen

Perspektivenbezogenen Themenbereiche – Naturwissenschaftliche Perspektive

TB NAWI 4: Lebende Natur – Pflanzen, Tiere und ihre Unterteilungen

- Morphologische Merkmale von Pflanzen und Tieren untersuchen, benennen, beschreiben und vergleichen
- Lebensbedingungen und -vorgänge von Pflanzen und Tieren bezogen auf die Merkmale Ernährung, Fortpflanzung, Entwicklung untersuchen, beschreiben und vergleichen

TB NAWI 5: Lebende Natur – Entwicklungs- und Lebensbedingungen von Lebewesen

- Beschreiben, in welcher Weise Pflanzen und Tiere mit ihrer Umgebung in enger Beziehung stehen und welche Anpassungsvorgänge stattgefunden haben

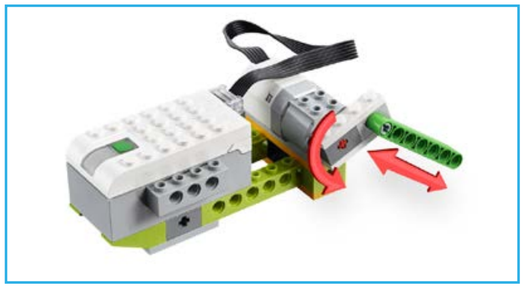
©2016 The LEGO Group.

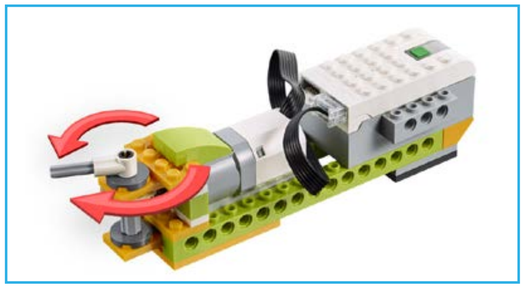
Erforschungsphase

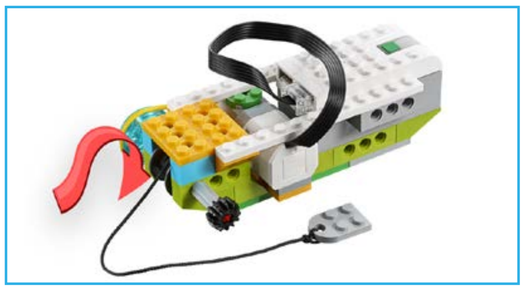
Mithilfe von Fossilien sammeln Wissenschaftler Informationen über das Leben und die evolutionäre Abstammung der Lebewesen. Fossilien geben Aufschluss darüber, wie sich vorzeitliche Tiere ernährten und fortpflanzten und sogar, wie sie sich verhielten. Manchmal kann man an Fossilien auch erkennen, wie oder warum Lebewesen ausgestorben sind.

Lassen Sie die Schüler die Anpassung von Tieren an ihren Lebensraum untersuchen. Lassen Sie sie Fleisch- und Pflanzenfresser untersuchen und erkennen, was wir z.B. anhand des Körperbaus der Tiere über ihr Verhalten erfahren können (z.B. Flugsaurier oder Krokodile).

Alternativ können die Schüler auch extreme Lebensräume und die Anpassungen der dort lebenden Tiere untersuchen.







Entwicklungsphase

Die Schüler bauen ein LEGO® Modell, mit dem man die Anpassung eines Tiers an seinen Lebensraum veranschaulichen kann.

Machen Sie die Schüler darauf aufmerksam, dass sie der Konstruktionsbibliothek weitere Anregungen entnehmen können.

Geben Sie den Schülern ausreichend Zeit, ein eigenes Modell zu bauen, zu testen und zu verbessern.

Die folgenden Basismodelle der Konstruktionsbibliothek bieten sich zur Inspiration an:

- Ankurbeln
- Biegen
- Aufwickeln.

Ergebnisphase

Lassen Sie die Schüler einander die Ergebnisse ihrer Arbeiten vorstellen.
Lassen Sie sie mit eigenen Worten und mithilfe ihrer Modelle sowie anhand ihrer Dokumentationen beschreiben, wie die Tiere an ihren Lebensraum angepasst sind.

Wichtig

Stellen Sie sicher, dass die Schüler die verschiedenen Anpassungsstrategien der Tiere richtig erklären.

©2016 The LEGO Group.

Projekt 12

Weltraum-Forschung

In diesem Projekt lösen die Schüler ein reales Problem: Sie entwickeln eine Forschungssonde, mit der man Planeten und ferne Gebiete sowie die dortigen Gegenstände untersuchen kann.

Geförderte Kompetenzen

Elemente naturwissenschaftlicher und technischer Erkenntnisgewinnung:

1. Erkennen/verstehen
2. Eigenständig erarbeiten
3. Evaluieren/reflektieren
4. Kommunizieren/mit anderen zusammenarbeiten
5. Den Sachen interessiert begegnen
6. Umsetzen/handeln

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – Technische Perspektive

DAH TE 1: Technik konstruieren und herstellen

- Technische Lösungen erfinden bzw. „nacherfinden", d.h. einfache technische Problem- bzw. Aufgabenstellungen erfassen, entsprechende Ansätze für Lösungen entwerfen, realisieren und optimieren sowie dabei die zur Verfügung stehenden Mittel und Bedingungen berücksichtigen

DAH TE 2: Technik und Arbeit erkunden und analysieren

- Einfache mechanische Gegenstände untersuchen und ihre Funktionsweisen erkennen
- Technische Entwicklungen und Arbeitsabläufe analysieren und vergleichen

DAH TE 4: Technik bewerten

- Technische Problemlösungen im Hinblick auf den technischen Zweck, die Materialökonomie und die Originalität vergleichen und bewerten

DAH TE 5: Technik kommunizieren

- Ideen für technische Lösungen, Konstruktionsergebnisse, Funktionszusammenhänge, Herstellungsprozesse sowie Arbeitsabläufe unter Nutzung von Sprache, Zeichnungen oder Demonstrationen verständlich vermitteln, diskutieren und dokumentieren

Perspektivenbezogenen Themenbereiche – Technische Perspektive

TB TE 2: Werkzeuge, Geräte und Maschinen

- Funktionsprinzipien einfach aufgebauter Geräte und Maschinen zur Bewältigung vorgegebener Aufgaben erfinden, realisieren, zeichnerisch darstellen und bewerten

TB TE 5: Technische Erfindungen

- Eigene Erfindungen planen, zeichnen, bauen, optimieren, bewerten und darstellen
- Wichtige technische Erfindungen nachvollziehen und in ihrer Bedeutung für die Menschen erfassen sowie Erfinder und ihre Erfindungen an ausgewählten Beispielen darstellen

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – Naturwissenschaftliche Perspektive

DAH NAWI 5: Naturwissenschaftliches Lernen bewerten und reflektieren

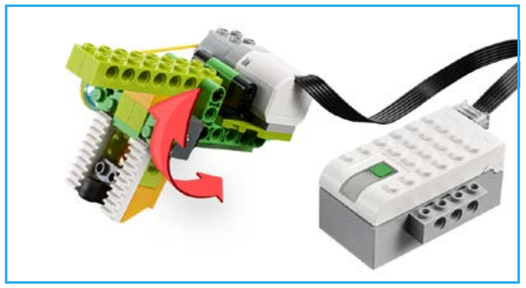
- Geeignete Informationsquellen auswählen und sachgemäß nutzen, um Fragen zu klären
- Vorstellungen und Vermutungen entwickeln, sprachlich verständlich darstellen und miteinander vergleichen; dabei auswählen, begründen und argumentieren, was besonders überzeugt und warum
- Anderen unter Anwendung der gefundenen Lösungen und Erkenntnisse einen Sachverhalt erklären und dabei sprachlich verständlich und angemessen argumentieren
- Den eigenen Lernprozess nach Durchlaufen größerer Einheiten zusammenfassen und dabei strukturierende Hilfen nutzen

©2016 The LEGO Group.

Erforschungsphase

Eine Forschungssonde ist ein unbemanntes Fahrzeug, das zu Erkundungszwecken in unbekannte, gefährliche oder schwer zugängliche Gebiete geschickt wird. Mithilfe von Forschungssonden ist es z.B. möglich, Material zu entnehmen, Messungen durchzuführen oder Informationen zu sammeln.

Lassen Sie die Schüler Forschungssonden und ihre besonderen Funktionen untersuchen.



Entwicklungsphase

Die Schüler bauen ein LEGO® Modell einer Forschungssonde, mit der man
- in einen Krater hinein- und wieder hinausfahren kann
- Gesteinsproben sammeln kann
- ein Loch in den Boden bohren kann.

Machen Sie die Schüler darauf aufmerksam, dass sie der Konstruktionsbibliothek weitere Anregungen entnehmen können.

Geben Sie den Schülern ausreichend Zeit, ein eigenes Modell zu bauen, zu testen und zu verbessern.

Die folgenden Basismodelle der Konstruktionsbibliothek bieten sich zur Inspiration an:
- Fahren
- Greifen
- Kehren.

Ergebnisphase

Lassen Sie die Schüler einander die Ergebnisse ihrer Arbeiten vorstellen. Lassen Sie sie mit eigenen Worten und mithilfe ihrer Modelle sowie anhand ihrer Dokumentationen beschreiben, wie ihre Forschungssonde ihnen bei der Erkundung unbekannter Gebiete helfen kann.

Wichtig

Stellen Sie sicher, dass die Schüler die Bedeutung der verschiedenen Funktionen für die Forschung richtig erklären.

©2016 The LEGO Group.

Projekt 13

Sturmwarnanlage

In diesem Projekt lösen die Schüler ein reales Problem: Sie entwickeln eine Alarmanlage, mit der man Menschen im Gefahrenfall warnen kann.

Geförderte Kompetenzen

Elemente naturwissenschaftlicher und technischer Erkenntnisgewinnung:

1. Erkennen/verstehen
2. Eigenständig erarbeiten
3. Evaluieren/reflektieren
4. Kommunizieren/mit anderen zusammenarbeiten
5. Den Sachen interessiert begegnen
6. Umsetzen/handeln

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – Technische Perspektive

DAH TE 1: Technik konstruieren und herstellen

- Technische Lösungen erfinden bzw. „nacherfinden", d.h. einfache technische Problem- bzw. Aufgabenstellungen erfassen, entsprechende Ansätze für Lösungen entwerfen, realisieren und optimieren sowie dabei die zur Verfügung stehenden Mittel und Bedingungen berücksichtigen

DAH TE 2: Technik und Arbeit erkunden und analysieren

- Einfache mechanische Gegenstände untersuchen und ihre Funktionsweisen erkennen
- Technische Entwicklungen und Arbeitsabläufe analysieren und vergleichen

DAH TE 4: Technik bewerten

- Technische Problemlösungen im Hinblick auf den technischen Zweck, die Materialökonomie und die Originalität vergleichen und bewerten

DAH TE 5: Technik kommunizieren

- Ideen für technische Lösungen, Konstruktionsergebnisse, Funktionszusammenhänge, Herstellungsprozesse sowie Arbeitsabläufe unter Nutzung von Sprache, Zeichnungen oder Demonstrationen verständlich vermitteln, diskutieren und dokumentieren

Perspektivenbezogenen Themenbereiche – Technische Perspektive

TB TE 2: Werkzeuge, Geräte und Maschinen

- Funktionsprinzipien einfach aufgebauter Geräte und Maschinen zur Bewältigung vorgegebener Aufgaben erfinden, realisieren, zeichnerisch darstellen und bewerten

TB TE 5: Technische Erfindungen

- Eigene Erfindungen planen, zeichnen, bauen, optimieren, bewerten und darstellen
- Wichtige technische Erfindungen nachvollziehen und in ihrer Bedeutung für die Menschen erfassen sowie Erfinder und ihre Erfindungen an ausgewählten Beispielen darstellen

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – Naturwissenschaftliche Perspektive

DAH NAWI 5: Naturwissenschaftliches Lernen bewerten und reflektieren

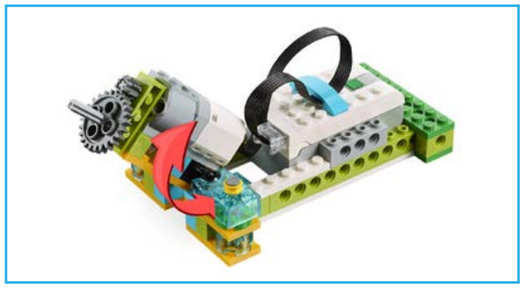
- Geeignete Informationsquellen auswählen und sachgemäß nutzen, um Fragen zu klären
- Vorstellungen und Vermutungen entwickeln, sprachlich verständlich darstellen und miteinander vergleichen; dabei auswählen, begründen und argumentieren, was besonders überzeugt und warum
- Anderen unter Anwendung der gefundenen Lösungen und Erkenntnisse einen Sachverhalt erklären und dabei sprachlich verständlich und angemessen argumentieren
- Den eigenen Lernprozess nach Durchlaufen größerer Einheiten zusammenfassen und dabei

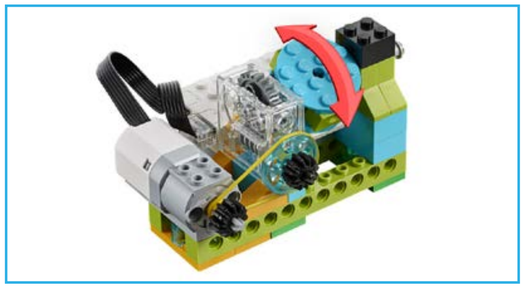
©2016 The LEGO Group.

Erforschungsphase

Frühwarnsysteme können aufkommende Gefahren wie Sturm, Hochwasser oder Erdbeben frühzeitig erkennen und die Menschen in gefährdeten Gebieten entsprechend informieren. So können Gefahren abgewendet und Leben gerettet werden.

Lassen Sie die Schüler Alarmsysteme und ihre Funktionen untersuchen.





Entwicklungsphase

Die Schüler bauen ein LEGO® Modell einer Alarmanlage, die die Menschen bei Gefahr (z.B. Sturm, Hochwasser oder Erdbeben) warnen kann.

Machen Sie die Schüler darauf aufmerksam, dass sie der Konstruktionsbibliothek weitere Anregungen entnehmen können.

Geben Sie den Schülern ausreichend Zeit, ein eigenes Modell zu bauen, zu testen und zu verbessern.

Die folgenden Basismodelle der Konstruktionsbibliothek bieten sich zur Inspiration an:

- Drehen
- Rotieren
- Bewegen.

Ergebnisphase

Lassen Sie die Schüler einander die Ergebnisse ihrer Arbeiten vorstellen. Lassen Sie sie mit eigenen Worten und mithilfe ihrer Modelle sowie anhand ihrer Dokumentationen beschreiben, wie ihre Alarmanlage funktioniert und wie sie Menschen vor Gefahren warnt.

Wichtig

Stellen Sie sicher, dass die Schüler die Funktion und den Einsatzbereich ihrer Alarmanlage richtig erklären.

©2016 The LEGO Group.

Projekt 14

Reinigung

In diesem Projekt lösen die Schüler ein reales Problem: Sie entwickeln eine Maschine, mit der man Müll einsammeln kann.

Geförderte Kompetenzen

Elemente naturwissenschaftlicher und technischer Erkenntnisgewinnung:

1. Erkennen/verstehen
2. Eigenständig erarbeiten
3. Evaluieren/reflektieren
4. Kommunizieren/mit anderen zusammenarbeiten
5. Den Sachen interessiert begegnen
6. Umsetzen/handeln

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – Technische Perspektive

DAH TE 1: Technik konstruieren und herstellen

- Technische Lösungen erfinden bzw. „nacherfinden", d.h. einfache technische Problem- bzw. Aufgabenstellungen erfassen, entsprechende Ansätze für Lösungen entwerfen, realisieren und optimieren sowie dabei die zur Verfügung stehenden Mittel und Bedingungen berücksichtigen

DAH TE 2: Technik und Arbeit erkunden und analysieren

- Einfache mechanische Gegenstände untersuchen und ihre Funktionsweisen erkennen
- Technische Entwicklungen und Arbeitsabläufe analysieren und vergleichen

DAH TE 4: Technik bewerten

- Technische Problemlösungen im Hinblick auf den technischen Zweck, die Materialökonomie und die Originalität vergleichen und bewerten

DAH TE 5: Technik kommunizieren

- Ideen für technische Lösungen, Konstruktionsergebnisse, Funktionszusammenhänge, Herstellungsprozesse sowie Arbeitsabläufe unter Nutzung von Sprache, Zeichnungen oder Demonstrationen verständlich vermitteln, diskutieren und dokumentieren

Perspektivenbezogenen Themenbereiche – Technische Perspektive

TB TE 2: Werkzeuge, Geräte und Maschinen

- Funktionsprinzipien einfach aufgebauter Geräte und Maschinen zur Bewältigung vorgegebener Aufgaben erfinden, realisieren, zeichnerisch darstellen und bewerten

TB TE 5: Technische Erfindungen

- Eigene Erfindungen planen, zeichnen, bauen, optimieren, bewerten und darstellen
- Wichtige technische Erfindungen nachvollziehen und in ihrer Bedeutung für die Menschen erfassen sowie Erfinder und ihre Erfindungen an ausgewählten Beispielen darstellen

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – Naturwissenschaftliche Perspektive

DAH NAWI 5: Naturwissenschaftliches Lernen bewerten und reflektieren

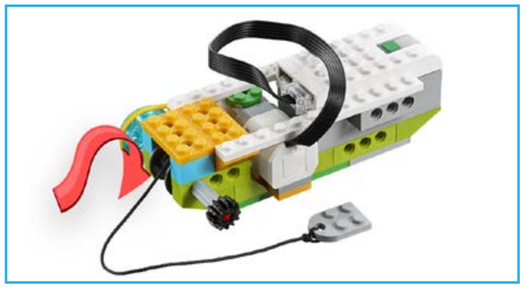
- Geeignete Informationsquellen auswählen und sachgemäß nutzen, um Fragen zu klären
- Vorstellungen und Vermutungen entwickeln, sprachlich verständlich darstellen und miteinander vergleichen; dabei auswählen, begründen und argumentieren, was besonders überzeugt und warum
- Anderen unter Anwendung der gefundenen Lösungen und Erkenntnisse einen Sachverhalt erklären und dabei sprachlich verständlich und angemessen argumentieren
- Den eigenen Lernprozess nach Durchlaufen größerer Einheiten zusammenfassen und dabei strukturierende Hilfen nutzen

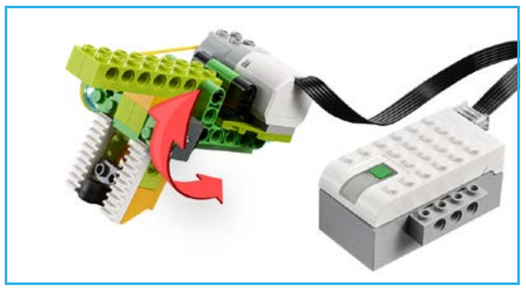
©2016 The LEGO Group.

Erforschungsphase

Bis zu 13 Millionen Tonnen Plastikmüll landen jedes Jahr in den Meeren und Ozeanen. Der Plastikmüll gefährdet die Tier- und Pflanzenwelt. Bis zur völligen Zersetzung von Plastik können 350 bis 400 Jahre vergehen. Doch auch auf dem Land wird viel Müll weggeworfen.

Lassen Sie die Schüler verschiedene Reinigungsmaschinen und ihre Funktionsweisen untersuchen.





Entwicklungsphase

Die Schüler bauen ein LEGO® Modell einer Maschine, mit der man Müll einsammeln kann.

Machen Sie die Schüler darauf aufmerksam, dass sie der Konstruktionsbibliothek weitere Anregungen entnehmen können.

Geben Sie den Schülern ausreichend Zeit, ein eigenes Modell zu bauen, zu testen und zu verbessern.

Die folgenden Basismodelle der Konstruktionsbibliothek bieten sich zur Inspiration an:

- Aufwickeln
- Kehren
- Greifen.

Ergebnisphase

Lassen Sie die Schüler einander die Ergebnisse ihrer Arbeiten vorstellen. Lassen Sie sie mit eigenen Worten und mithilfe ihrer Modelle sowie anhand ihrer Dokumentationen beschreiben, wie ihre Reinigungsmaschine funktioniert und in welchen Bereichen sie eingesetzt werden kann.

Wichtig

Stellen Sie sicher, dass die Schüler die Funktion und den Einsatzbereich ihrer Reinigungsmaschine richtig erklären.

©2016 The LEGO Group.

Projekt 15

Grünbrücke

In diesem Projekt lösen die Schüler ein reales Problem: Sie entwickeln eine Vorrichtung, die es Tieren ermöglicht, Gefahrenbereiche zu überqueren.

Geförderte Kompetenzen

Elemente naturwissenschaftlicher und technischer Erkenntnisgewinnung:

1. Erkennen/verstehen
2. Eigenständig erarbeiten
3. Evaluieren/reflektieren
4. Kommunizieren/mit anderen zusammenarbeiten
5. Den Sachen interessiert begegnen
6. Umsetzen/handeln

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – Technische Perspektive

DAH TE 1: Technik konstruieren und herstellen

- Technische Lösungen erfinden bzw. „nacherfinden", d.h. einfache technische Problem- bzw. Aufgabenstellungen erfassen, entsprechende Ansätze für Lösungen entwerfen, realisieren und optimieren sowie dabei die zur Verfügung stehenden Mittel und Bedingungen berücksichtigen

DAH TE 2: Technik und Arbeit erkunden und analysieren

- Einfache mechanische Gegenstände untersuchen und ihre Funktionsweisen erkennen
- Technische Entwicklungen und Arbeitsabläufe analysieren und vergleichen

DAH TE 4: Technik bewerten

- Technische Problemlösungen im Hinblick auf den technischen Zweck, die Materialökonomie und die Originalität vergleichen und bewerten

DAH TE 5: Technik kommunizieren

- Ideen für technische Lösungen, Konstruktionsergebnisse, Funktionszusammenhänge, Herstellungsprozesse sowie Arbeitsabläufe unter Nutzung von Sprache, Zeichnungen oder Demonstrationen verständlich vermitteln, diskutieren und dokumentieren

Perspektivenbezogenen Themenbereiche – Technische Perspektive

TB TE 2: Werkzeuge, Geräte und Maschinen

- Funktionsprinzipien einfach aufgebauter Geräte und Maschinen zur Bewältigung vorgegebener Aufgaben erfinden, realisieren, zeichnerisch darstellen und bewerten

TB TE 5: Technische Erfindungen

- Eigene Erfindungen planen, zeichnen, bauen, optimieren, bewerten und darstellen
- Wichtige technische Erfindungen nachvollziehen und in ihrer Bedeutung für die Menschen erfassen sowie Erfinder und ihre Erfindungen an ausgewählten Beispielen darstellen

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – Naturwissenschaftliche Perspektive

DAH NAWI 4: Konsequenzen aus naturwissenschaftlichen Erkenntnissen für das Alltagshandeln ableiten

- Die Notwendigkeit eines verantwortungsvollen Umgangs mit der Natur unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit begründen
- Aus diesen Erkenntnissen Konsequenzen für das eigene Verhalten im Alltag ziehen

DAH NAWI 5: Naturwissenschaftliches Lernen bewerten und reflektieren

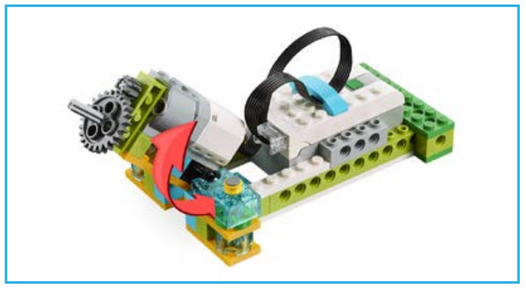
- Geeignete Informationsquellen auswählen und sachgemäß nutzen, um Fragen zu klären
- Vorstellungen und Vermutungen entwickeln, sprachlich verständlich darstellen und miteinander vergleichen; dabei auswählen, begründen und argumentieren, was besonders überzeugt und warum
- Anderen unter Anwendung der gefundenen Lösungen und Erkenntnisse einen Sachverhalt erklären und dabei sprachlich verständlich und angemessen argumentieren
- Den eigenen Lernprozess nach Durchlaufen größerer Einheiten zusammenfassen und dabei strukturierende Hilfen nutzen

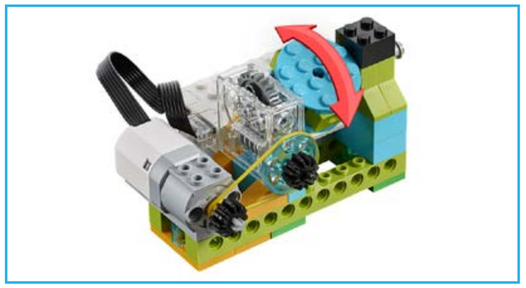
©2016 The LEGO Group.

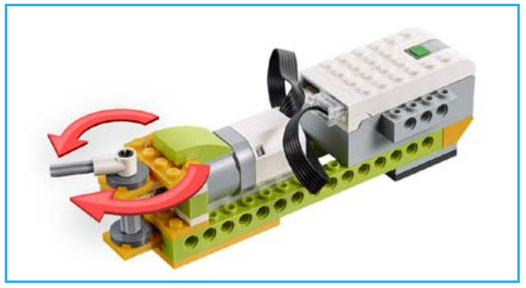
Erforschungsphase

Grünbrücken verbinden Lebensräume und helfen vor allem wildlebenden Tieren, stark befahrene Verkehrswege gefahrlos zu queren. Neben den Grünbrücken gibt es noch viele weitere Vorrichtungen, die das Leben von Tieren in Gefahrenbereichen schützen (z.B. Froschzäune, Unterführungen, Ausstieghilfen)

Lassen Sie die Schüler verschiedene Arten von Hilfsmitteln, die Tieren beim Überqueren von Gefahrenbereichen helfen, mit ihren jeweiligen Funktionsweisen untersuchen.







Entwicklungsphase

Die Schüler bauen ein LEGO® Modell eines Hilfsmittels, mit dem Tiere Gefahrenbereiche sicher überqueren können.

Machen Sie die Schüler darauf aufmerksam, dass sie der Konstruktionsbibliothek weitere Anregungen entnehmen können.

Geben Sie den Schülern ausreichend Zeit, ein eigenes Modell zu bauen, zu testen und zu verbessern.

Die folgenden Basismodelle der Konstruktionsbibliothek bieten sich zur Inspiration an:

- Drehen
- Rotieren
- Biegen.

Ergebnisphase

Lassen Sie die Schüler einander die Ergebnisse ihrer Arbeiten vorstellen. Lassen Sie sie mit eigenen Worten und mithilfe ihrer Modelle sowie anhand ihrer Dokumentationen beschreiben, wie ihre Lösung funktioniert und wie sie Tieren beim Überqueren von Gefahrenbereichen hilft.

Wichtig

Stellen Sie sicher, dass die Schüler die Funktion und den Einsatzbereich der gebauten Vorrichtung richtig erklären.

©2016 The LEGO Group.

Projekt 16

Materialtransport

In diesem Projekt lösen die Schüler ein reales Problem: Sie entwickeln eine Maschine zum Transportieren verschiedener Gegenstände.

Geförderte Kompetenzen

Elemente naturwissenschaftlicher und technischer Erkenntnisgewinnung:

1. Erkennen/verstehen
2. Eigenständig erarbeiten
3. Evaluieren/reflektieren
4. Kommunizieren/mit anderen zusammenarbeiten
5. Den Sachen interessiert begegnen
6. Umsetzen/handeln

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – Technische Perspektive

DAH TE 1: Technik konstruieren und herstellen

- Technische Lösungen erfinden bzw. „nacherfinden", d.h. einfache technische Problem- bzw. Aufgabenstellungen erfassen, entsprechende Ansätze für Lösungen entwerfen, realisieren und optimieren sowie dabei die zur Verfügung stehenden Mittel und Bedingungen berücksichtigen

DAH TE 2: Technik und Arbeit erkunden und analysieren

- Einfache mechanische Gegenstände untersuchen und ihre Funktionsweisen erkennen
- Technische Entwicklungen und Arbeitsabläufe analysieren und vergleichen

DAH TE 4: Technik bewerten

- Technische Problemlösungen im Hinblick auf den technischen Zweck, die Materialökonomie und die Originalität vergleichen und bewerten

DAH TE 5: Technik kommunizieren

- Ideen für technische Lösungen, Konstruktionsergebnisse, Funktionszusammenhänge, Herstellungsprozesse sowie Arbeitsabläufe unter Nutzung von Sprache, Zeichnungen oder Demonstrationen verständlich vermitteln, diskutieren und dokumentieren

Perspektivenbezogenen Themenbereiche – Technische Perspektive

TB TE 2: Werkzeuge, Geräte und Maschinen

- Funktionsprinzipien einfach aufgebauter Geräte und Maschinen zur Bewältigung vorgegebener Aufgaben erfinden, realisieren, zeichnerisch darstellen und bewerten

TB TE 5: Technische Erfindungen

- Eigene Erfindungen planen, zeichnen, bauen, optimieren, bewerten und darstellen
- Wichtige technische Erfindungen nachvollziehen und in ihrer Bedeutung für die Menschen erfassen sowie Erfinder und ihre Erfindungen an ausgewählten Beispielen darstellen

Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen – Naturwissenschaftliche Perspektive

DAH NAWI 5: Naturwissenschaftliches Lernen bewerten und reflektieren

- Geeignete Informationsquellen auswählen und sachgemäß nutzen, um Fragen zu klären
- Vorstellungen und Vermutungen entwickeln, sprachlich verständlich darstellen und miteinander vergleichen; dabei auswählen, begründen und argumentieren, was besonders überzeugt und warum
- Anderen unter Anwendung der gefundenen Lösungen und Erkenntnisse einen Sachverhalt erklären und dabei sprachlich verständlich und angemessen argumentieren
- Den eigenen Lernprozess nach Durchlaufen größerer Einheiten zusammenfassen und dabei strukturierende Hilfen nutzen

©2016 The LEGO Group.

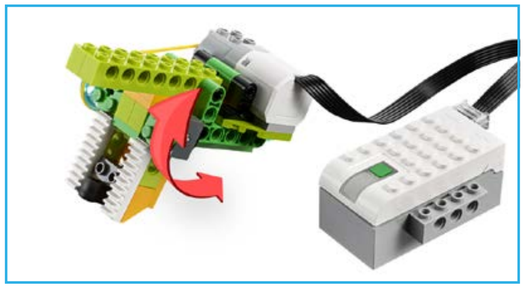
Erforschungsphase

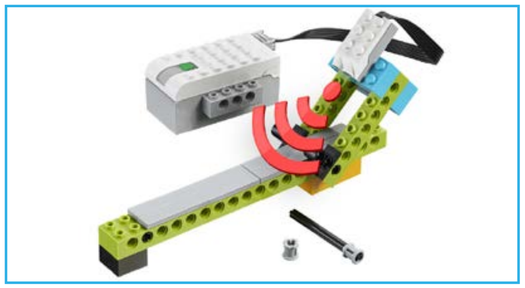
Gabelstapler sind Maschinen, mit denen man große und schwere Materialien anheben und senken sowie über kurze Distanzen transportieren kann. Der Gabelstapler wurde bereits 1917 entwickelt. Noch heute spielt er beim Transport von Materialien und Geräten weltweit eine entscheidende Rolle.

Lassen Sie die Schüler verschiedene Transportmaschinen (z.B. Kipplaster, Bagger) und ihre Funktionsweisen untersuchen.

Wichtig

Der Schwerpunkt dieses Projekts kann entweder auf die Transportfahrzeuge oder auf die Art des Transports (z.B. auf Paletten, in Kisten) gelegt werden.





Entwicklungsphase

Die Schüler bauen ein LEGO® Modell einer Maschine, mit der verschiedene Gegenstände transportiert oder bewegt werden können.

Machen Sie die Schüler darauf aufmerksam, dass sie der Konstruktionsbibliothek weitere Anregungen entnehmen können.

Geben Sie den Schülern ausreichend Zeit, ein eigenes Modell zu bauen, zu testen und zu verbessern.

Die folgenden Basismodelle der Konstruktionsbibliothek bieten sich zur Inspiration an:

- Lenken
- Greifen
- Bewegen.

Ergebnisphase

Lassen Sie die Schüler einander die Ergebnisse ihrer Arbeiten vorstellen. Lassen Sie sie mit eigenen Worten und mithilfe ihrer Modelle sowie anhand ihrer Dokumentationen beschreiben, wie ihre Maschine funktioniert und welche Gegenstände mit der Maschine transportiert werden können.

Wichtig

Stellen Sie sicher, dass die Schüler die Funktion und den Einsatzbereich ihrer Transportmaschine richtig erklären.

©2016 The LEGO Group.

LEGO® Education WeDo 2.0 Toolbox

WeDo 2.0 Software
206-216

Programmieren mit WeDo 2.0
217-224

Konstruieren mit WeDo 2.0
225-239

LEGO® Education WeDo 2.0 Software

In diesem Kapitel zeigen wir Ihnen, wie in der WeDo 2.0 Software die Projekte, die verschiedenen Werkzeuge und die Anleitungen für Ihre Schüler zusammenwirken, um naturwissenschaftliches und technisches Lernen zu fördern.

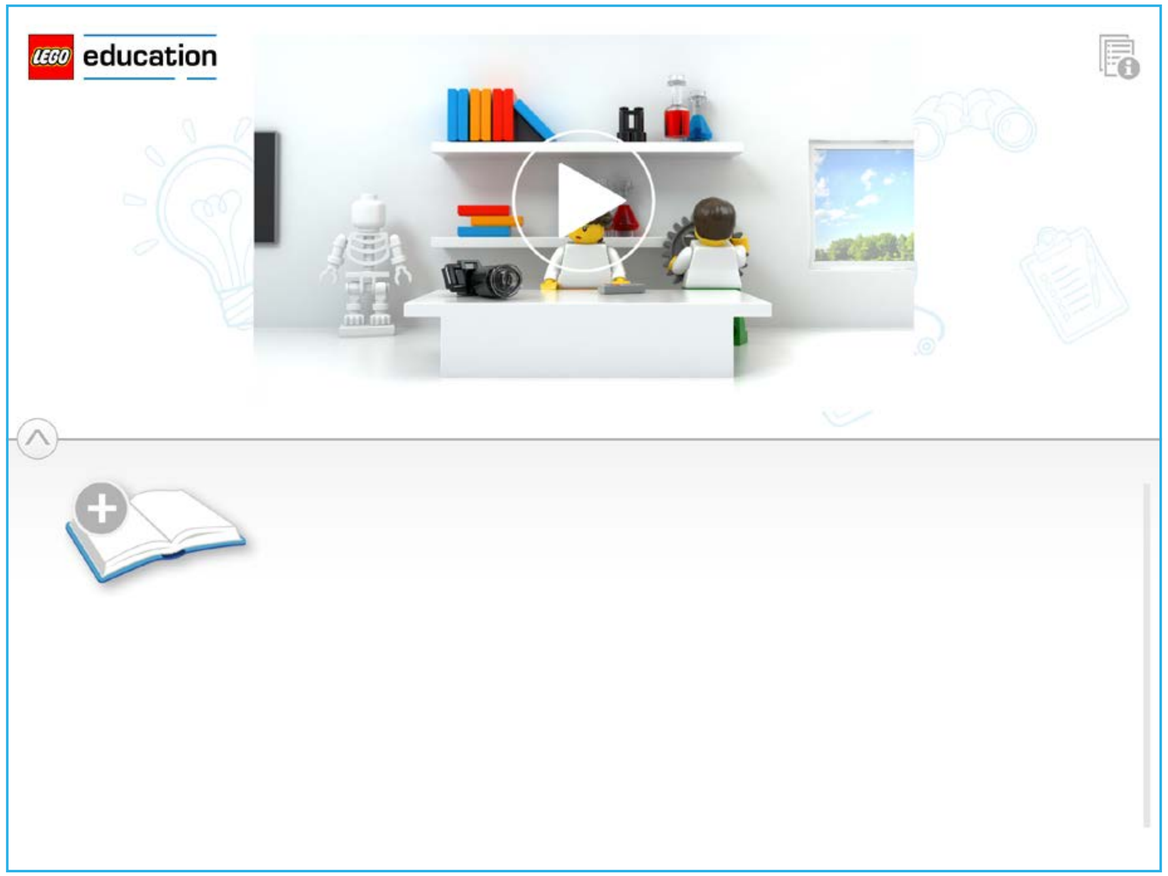
Integrierte Werkzeuge

Die Software ist eine wesentliche und einfach zu nutzende Komponente von allen WeDo 2.0 Projekten. Über die Software können Sie und Ihre Schüler

- auf alle Projekte zugreifen
- die Modelle programmieren
- Hilfe beim Bauen und Programmieren erhalten
- das integrierte Dokumentationstool nutzen.

Sie haben über die Software auch Zugang zu dieser Lehrerhandreichung, die Sie mit jedem PDF-Reader öffnen können.

Die folgenden Seiten beschreiben weitere wichtige Funktionen und Bereiche der Software.

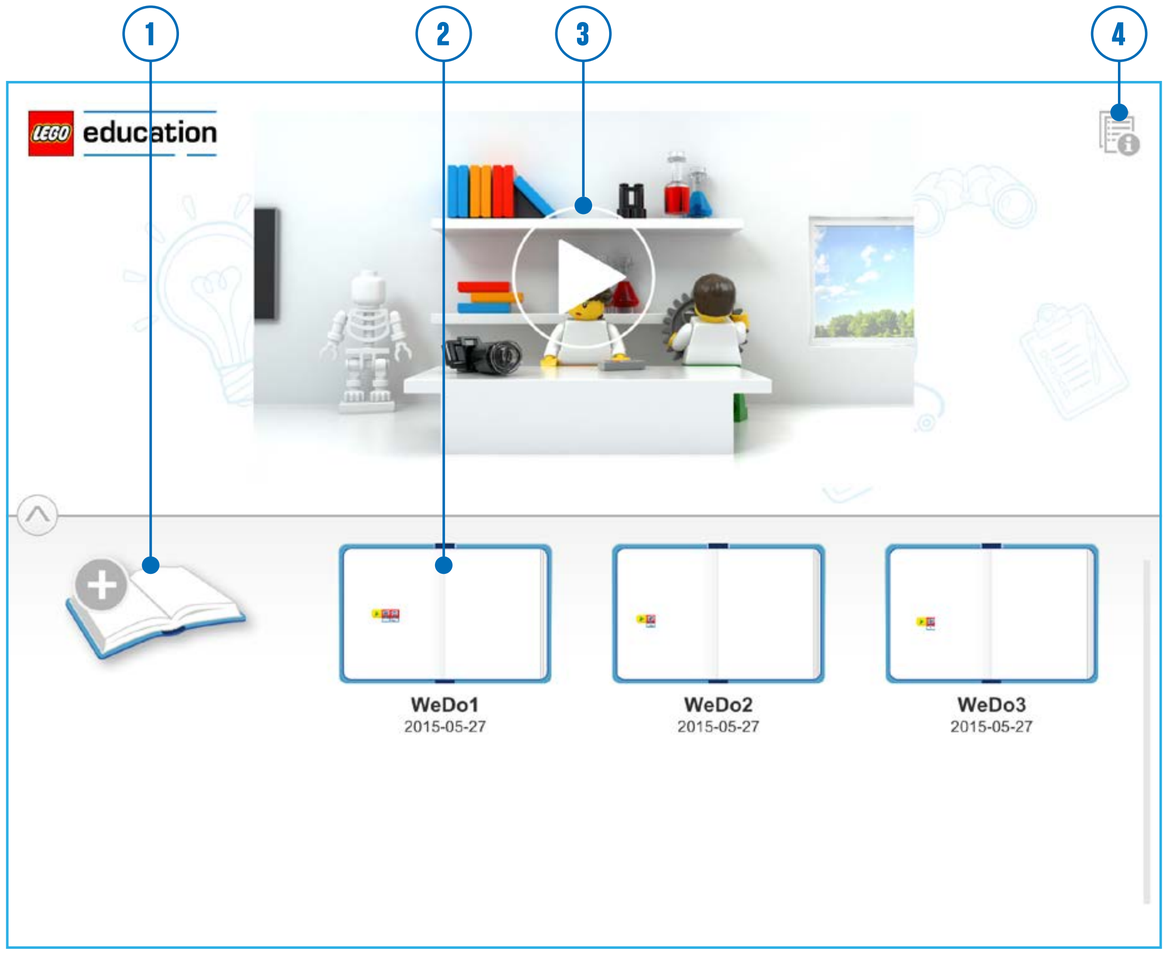


©2016 The LEGO Group.

Das WeDo 2.0 Forschungslabor

Im Forschungslabor haben Sie und Ihre Schüler Zugang zu folgenden Funktionen und Bereichen:

1. Wählen Sie die Schaltfläche „Neues Projekt hinzufügen”, um ein neues Projekt zu erstellen.
2. Wählen Sie ein bestehendes Projekt, um zu einer gespeicherten Datei zurückzukehren.
3. Wählen Sie den Pfeil „Video starten”, um das Einführungsvideo der WeDo 2.0 Software anzusehen.
4. Wählen Sie das Symbol „Information”, um zur Lehrerhandreichung und zu weiteren Hilfsmitteln zu gelangen.



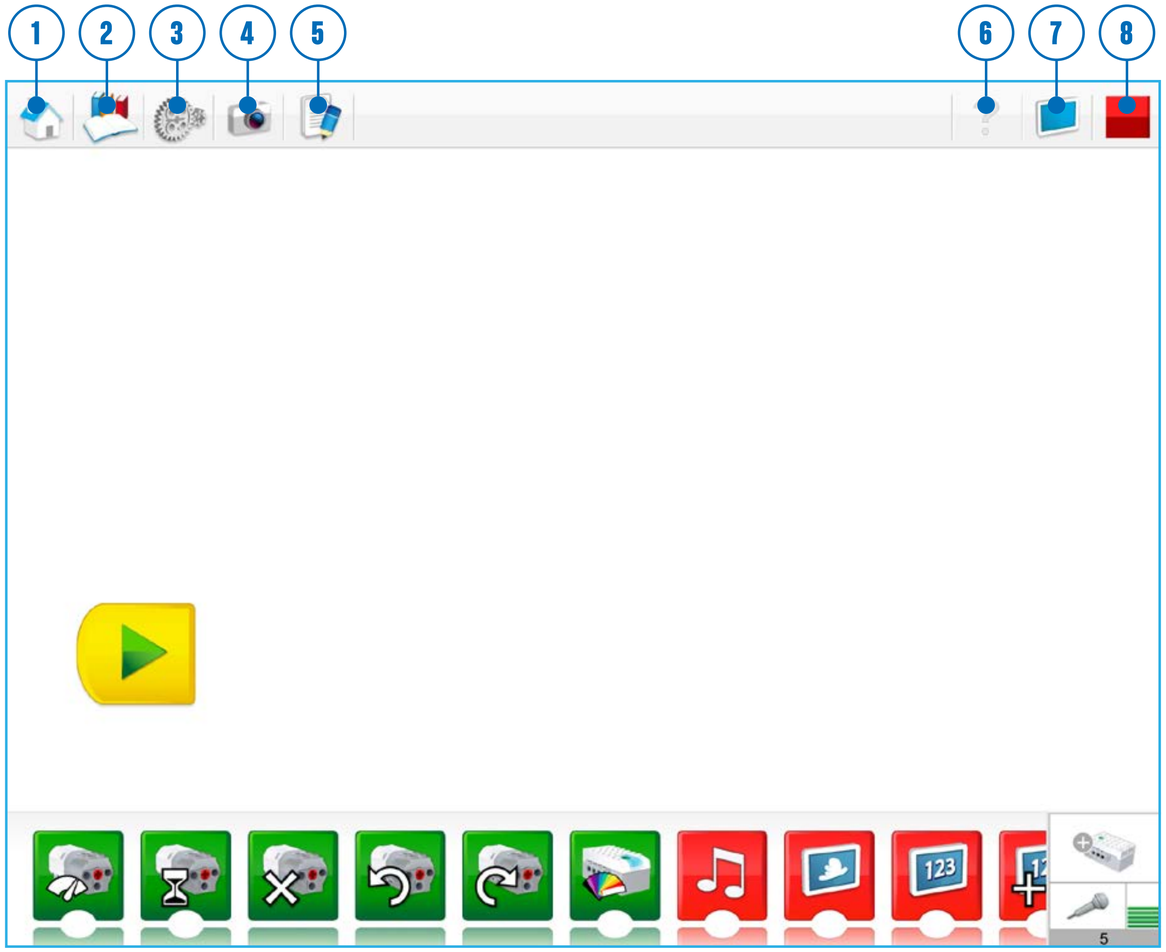
©2016 The LEGO Group.

Die WeDo 2.0 Werkzeugleiste

Innerhalb der Projekte befindet sich am oberen Rand der Programmierfläche eine Werkzeugleiste.

1. Wählen Sie das Symbol „Home”, um zum Startbereich des Forschungslabors zurückzukehren.
2. Wählen Sie das Symbol „Projektbibliothek”, um zu den WeDo 2.0 Projekten zu gelangen.
3. Wählen Sie das Symbol „Konstruktionsbibliothek”, um zu den Basismodellen und den Beispielprogrammierungen zu gelangen.
4. Wählen Sie das Symbol „Kamera”, um auf die eingebaute Foto-, Video- und Bildschirmfoto-Funktion zuzugreifen.
5. Wählen Sie das Symbol „Dokumentationstool”, um zur Projektdokumentation zu gelangen.
6. Wählen Sie das Symbol „Hilfe”, um zusätzliche Informationen zu erhalten.
7. Wählen Sie das Symbol „Anzeige”, um Text oder Bilder auf der Anzeige auf der Programmierfläche ein- oder auszublenden.
8. Wählen Sie das Symbol „Stopp”, um alle Aktionen eines oder mehrerer Programme zu stoppen.

Die Programmierblöcke können per Drag-and-Drop-Funktion auf die Programmierfläche gezogen werden. Durch Berühren des Start-Blocks werden die Programme gestartet.



Wichtig

Berühren Sie das ausgewählte Werkzeugliste-Symbol erneut, um zur Programmierfläche zurückzukehren.

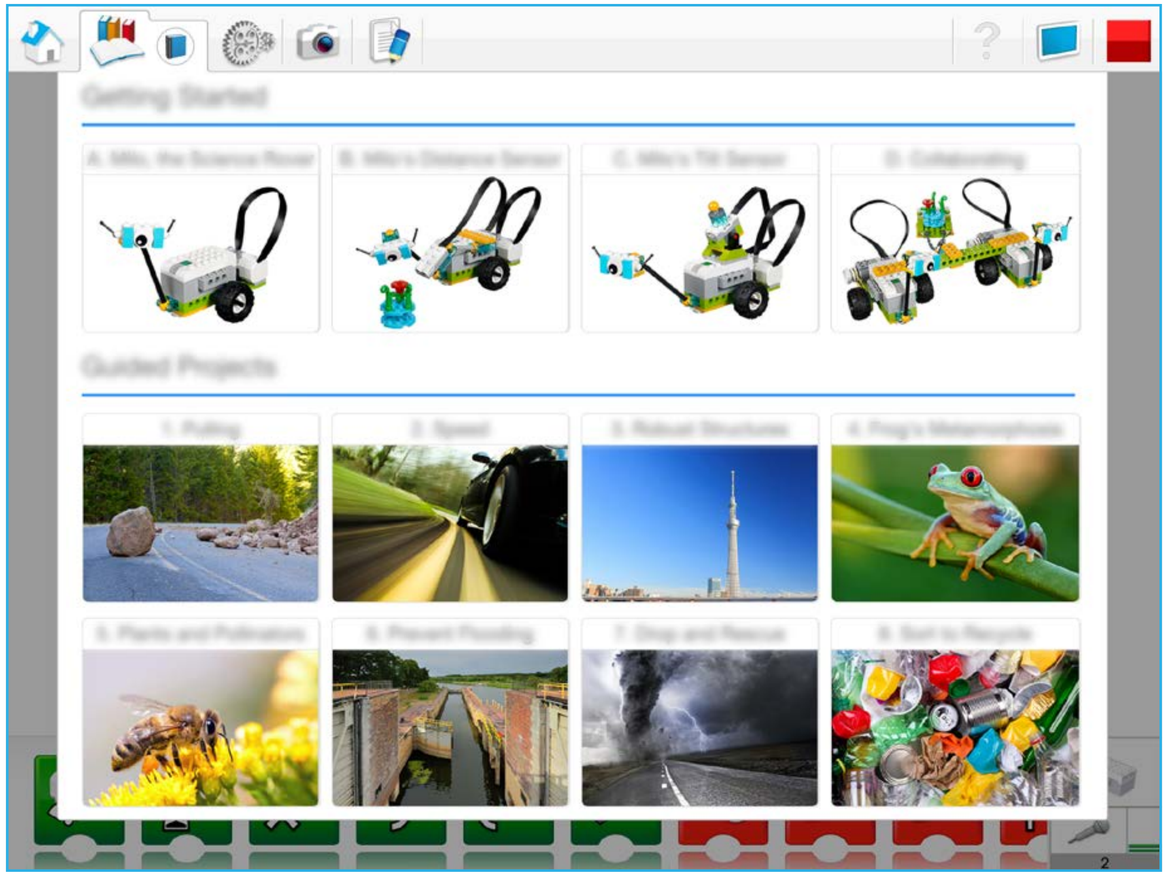
©2016 The LEGO Group.

Die WeDo 2.0 Projektbibliothek

Von der Projektbibliothek aus haben Sie und Ihre Schüler Zugang zu

1. den vier Teilen des Projekts „Erste Schritte”
2. den acht Geführten Projekten
3. den acht Offenen Projekten.

Wenn Sie eines der Projekte öffnen, erhalten Sie zunächst einen Überblick und dann Zugang zum ganzen Projekt.



©2016 The LEGO Group.

Die WeDo 2.0 Konstruktionsbibliothek

Die Konstruktionsbibliothek umfasst zwei Bereiche:

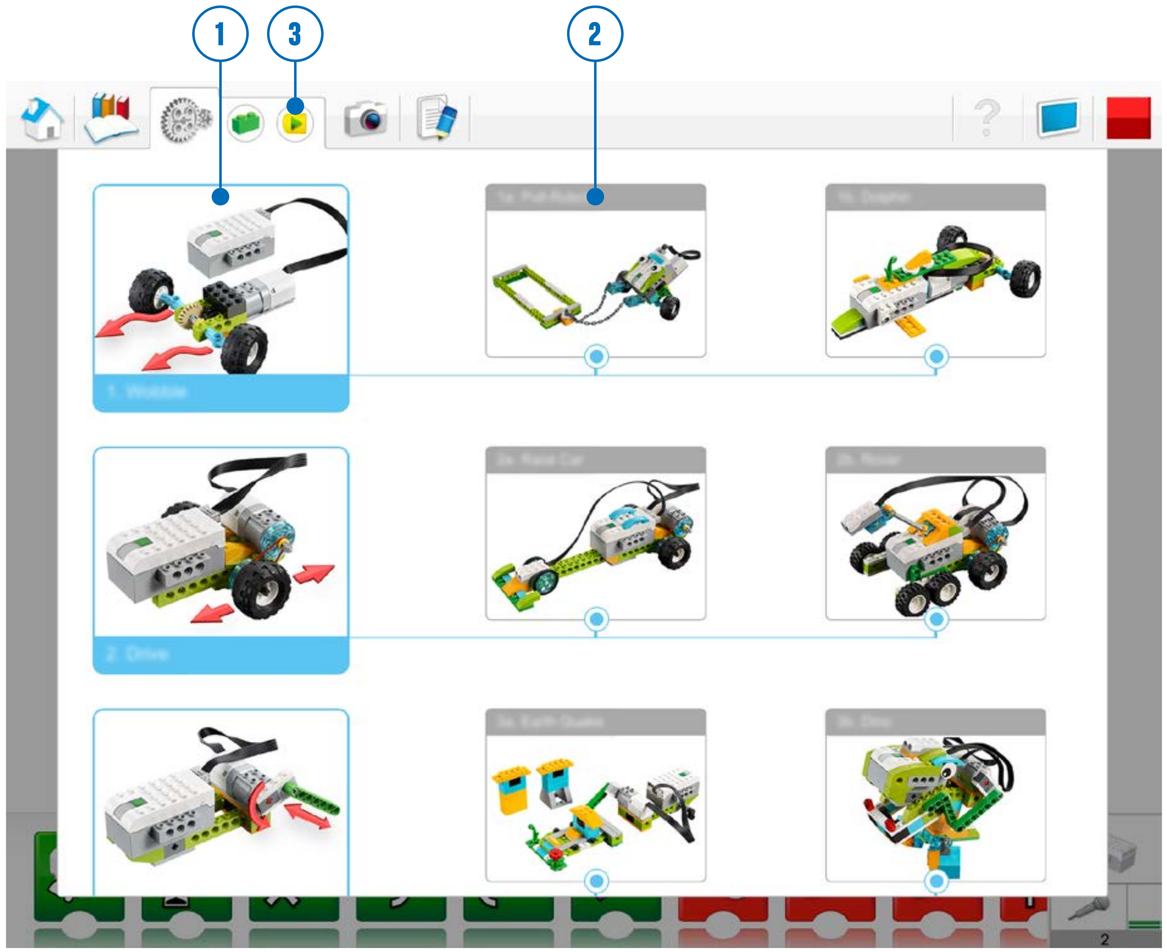
- die Modellbibliothek und
- die Programmbibliothek.

In der Modellbibliothek finden Sie

1. die 15 Basismodelle mit entsprechenden Bauanleitungen und Programmiervorschlägen sowie
2. jeweils zwei Inspirationsmodelle, in denen die Basismodelle verwendet wurden, mit Fotos und Programmiervorschlägen.

In der Programmbibliothek finden Sie

3. die fünf häufig verwendeten Programme. Sie erlauben den Schülern, schnell zu überprüfen, ob ihre Modelle korrekt funktionieren.



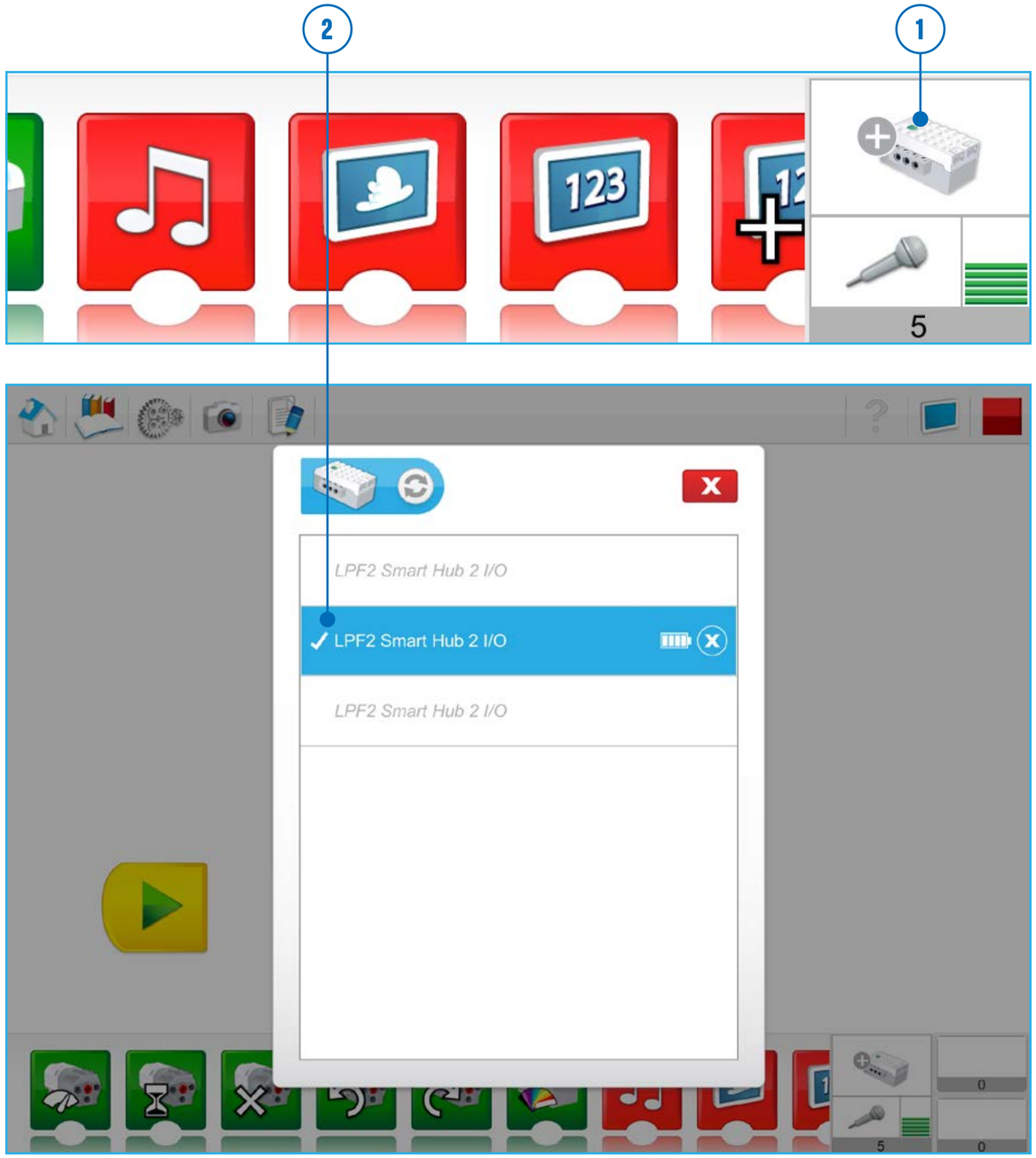
©2016 The LEGO Group.

Das WeDo 2.0 Verbindungstool

Innerhalb der Projekte befindet sich rechts unten am Rand der Programmierfläche das WeDo 2.0 Verbindungstool. Es verwaltet die Verbindung zwischen dem LEGO® Smarthub und dem Gerät.

Um den LEGO Smarthub mit dem Gerät zu verbinden, sorgen Sie dafür, dass der LEGO Smarthub eingeschaltet ist und führen Sie folgende Schritte aus:

1. Drücken Sie auf „LEGO Smarthub hinzufügen", um die Liste der verfügbaren LEGO Smarthubs anzuzeigen.
2. Wählen Sie Ihren LEGO Smarthub aus der Liste aus.



©2016 The LEGO Group.

Das WeDo 2.0 Aufnahmetool

Innerhalb der Projekte können Sie jederzeit auf das Aufnahmetool zugreifen.

Die Aufnahmefunktion ermöglicht es, eigene Geräusche aufzuzeichnen.
Die WeDo 2.0 Software speichert immer das zuletzt aufgenommene Geräusch.
Dieses Geräusch (Nr. 21) kann dann über den Block „Klang abspielen” und der Zahleneingabe 21 genutzt werden.

1. Wählen Sie das Mikrofon-Symbol, um das Aufnahmetool zu öffnen.
2. Wählen Sie das Tastensymbol „Aufnahme”, um die Aufnahme zu starten.
3. Wählen Sie das Tastensymbol „Abspielen”, um die Aufnahme abzuspielen.
4. Wählen Sie das Tastensymbol „Stopp”, um die Aufnahme zu stoppen.

©2016 The LEGO Group.

Das WeDo 2.0 Kameratool

Das Kameratool bedienen Sie wie folgt:

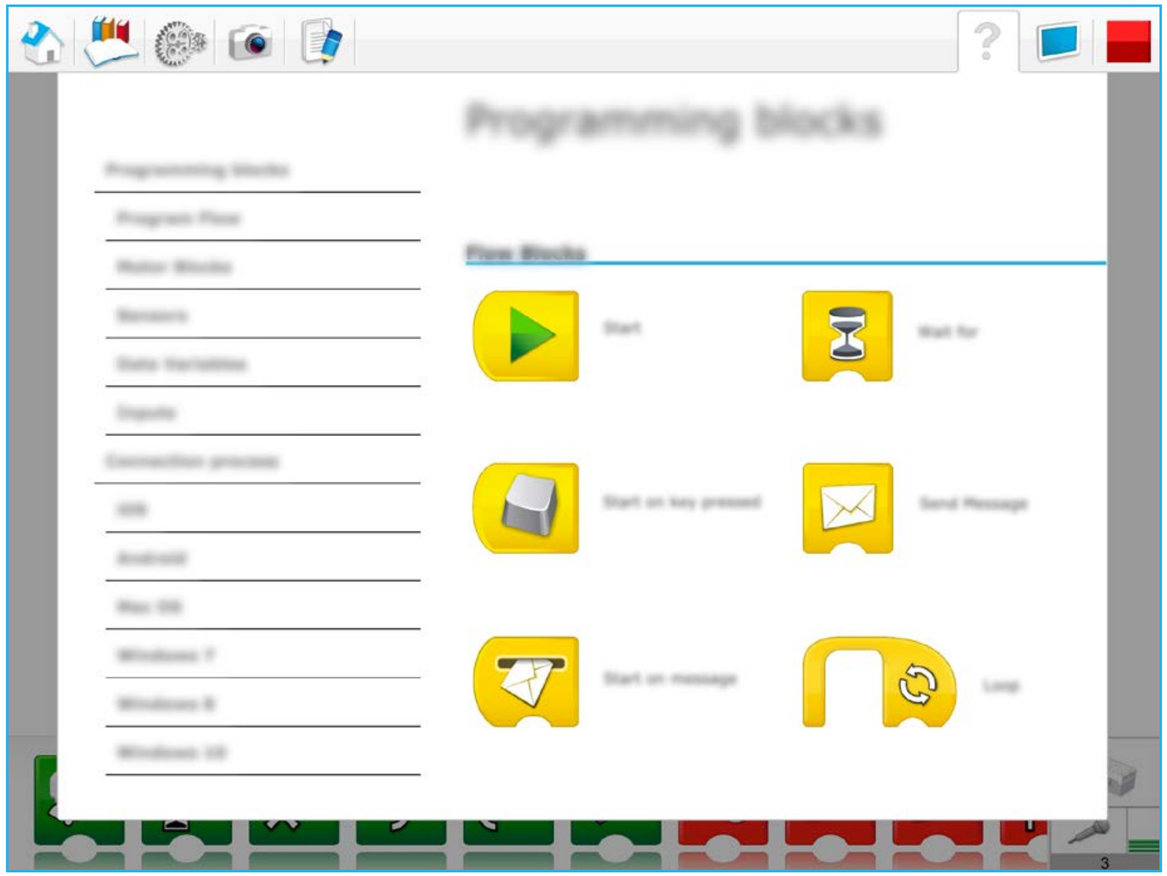
1. Drücken Sie das Tastensymbol „Auslöser”, um
   - ein Foto zu machen
   - eine Videoaufnahme zu starten oder zu stoppen
   - ein Bildschirmfoto zu machen.
2. Wählen Sie das Symbol „Kamera”, um die Fotofunktion zu aktivieren.
3. Wählen Sie das Symbol „Videokamera”, um die Videofunktion zu aktivieren.
4. Wählen Sie das Symbol „Screenshot”, wenn Sie eine Aufnahme des Bildschirminhalts machen möchten.

©2016 The LEGO Group.

Der Hilfebereich

Im Hilfebereich finden Sie weitere Informationen zu den Elementen der Software:

1. die Namen aller Programmierblöcke
2. Hinweise zum Verbindungsprozess.



©2016 The LEGO Group.

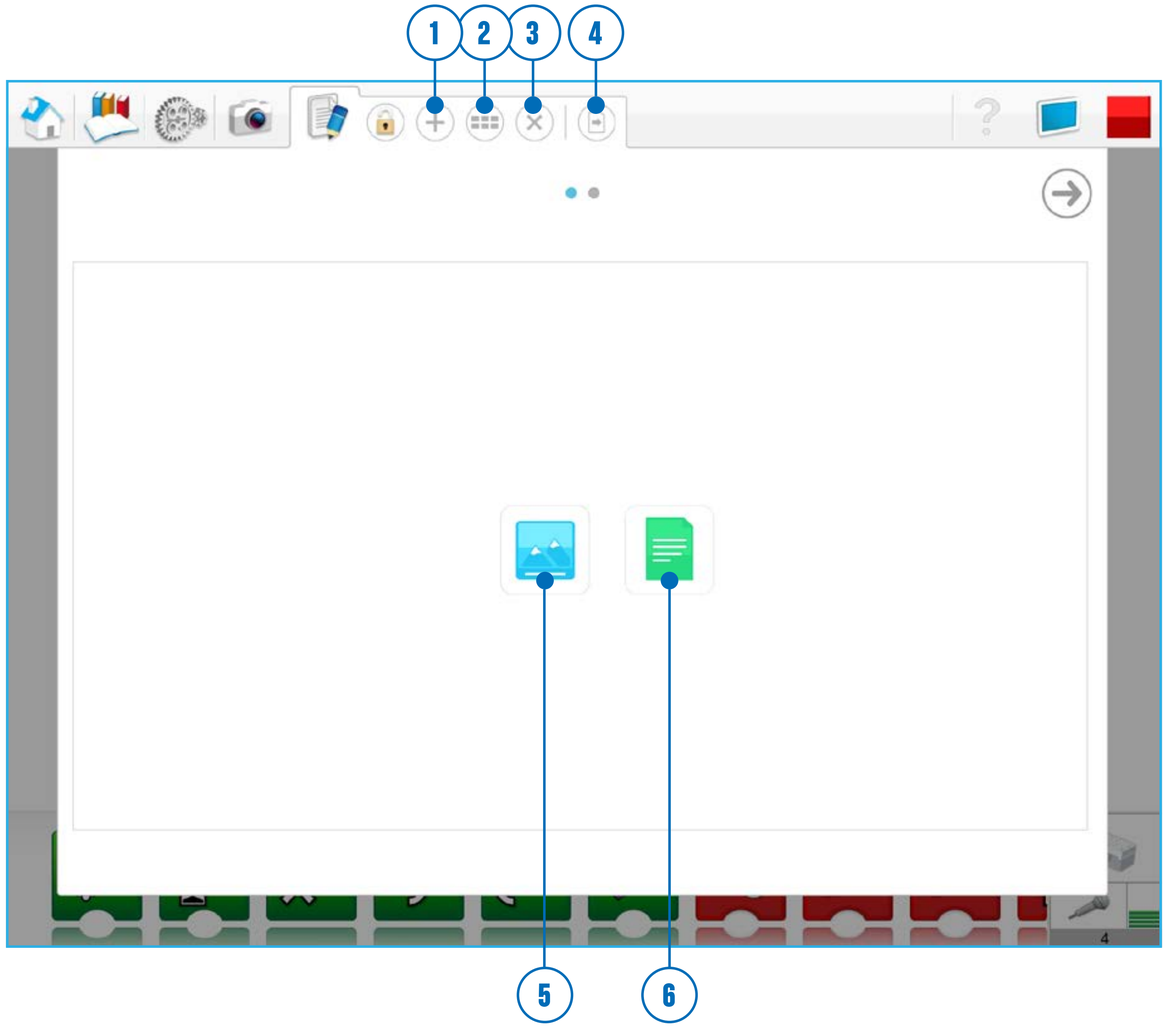
Dokumentationstool

Im Dokumentationstool können die Schüler ihr Projekt mit Text, Bildern, Videos und Screenshots dokumentieren.

1. Wählen Sie das Symbol „Seite einfügen”, um eine weitere Seite zum Dokument hinzuzufügen.
2. Wählen Sie das Symbol „Dokumentvorlage auswählen”, um das Layout für die Seite festzulegen.
3. Wählen Sie das Symbol „Seite löschen”, um die aktuelle Seite aus dem Dokument zu entfernen.
4. Wählen Sie das Symbol „Exportieren”, um das Dokument als PDF-Datei oder als Bilder zu speichern.

Für jede Seite des Dokuments gilt:

5. Wählen Sie das Symbol „Bild einfügen”, um ein Foto oder ein Video vom Gerät in die Dokumentation einzufügen.
6. Wählen Sie das Symbol „Text eingeben”, um mit dem Schreiben zu beginnen.



©2016 The LEGO Group.

Programmieren mit WeDo 2.0

Programmieren spielt für das Lernen im 21. Jahrhundert eine wichtige Rolle und ist wesentlicher Bestandteil aller WeDo 2.0 Projekte.

Es erweckt die LEGO® Modelle der Schüler zum Leben und ermöglicht den Schülern erste Einblicke in die Prinzipien der Computerprogrammierung.

WeDo 2.0 Programme – Einführung

Um ihre Modelle zu programmieren, ziehen die Schüler (per Drag-and-Drop-Funktion) Programmierblöcke auf die Programmierfläche. Sie können auch mehrere Programme gleichzeitig auf der Programmierfläche erstellen, jedoch muss jedes Programm einen eigenen Start-Block haben.

Wichtige Begriffe:

1. Start-Block
   Der Start-Block ist notwendig, um ein Programm auszuführen. Ausführen bedeutet, eine Reihe von Befehlen zu starten, bis sie abgeschlossen sind.
2. Programmblöcke
   Programmblöcke werden in der WeDo 2.0 Software genutzt, um Programme zusammenzustellen. Anstelle von Text-Code werden Programmblöcke mit Symbolen genutzt.
3. Programm
   Ein Programm ist eine Abfolge von Programmierblöcken.

©2016 The LEGO Group.

Die fünf wichtigsten Programme

Die folgenden Programme enthalten die wichtigsten Funktionen der WeDo 2.0 Programmierung. Es ist daher empfehlenswert, sich damit vertraut zu machen.

Wichtig

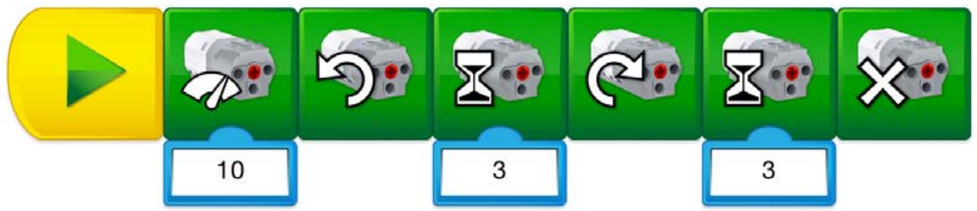
Bei WeDo 2.0 wird die Zeit in Sekunden angegeben. Das heißt:

- Eine 1 steht für eine Motorenlaufzeit von 1 Sekunde
- Wenn 4,5 eingegeben wird, läuft der Motor 4,5 Sekunden

Programm 1

Funktioniert mein Motor?

Dieses Programm wurde vor allem geschrieben, um die Funktionalität des Motors zu testen. Durch Drücken des Start-Blocks wird der Motor mit der Motorenleistung 10 gestartet. Er dreht zunächst 3 Sekunden in die eine Richtung, dann 3 Sekunden lang in die andere Richtung, dann stoppt er.



©2016 The LEGO Group.

Die fünf wichtigsten Programme

Programm 2

Reagiert mein Sensor?

Um dieses Programm testen zu können, müssen ein Motor und ein Bewegungssensor am LEGO® Smarthub angeschlossen sein. Wenn das Programm ausgeführt wird, dreht der Motor sich in eine Richtung und wartet auf das Auslösen des Bewegungssensors. Der Sensor reagiert, wenn sich vor ihm ein Objekt (z.B. eine Hand) bewegt. Sobald der Sensor reagiert, stoppt der Motor.

Dieses Programm kann auch beim Neigungssensor oder beim Geräuschsensor eingesetzt werden. Da muss nur der Eingabeblock entsprechend ausgetauscht werden.

Programm 3

Leuchtet das Licht?

Dieses Programm ist ein simpler Test für das Licht des LEGO Smarthub.
Wenn es ausgeführt wird, geht das Licht abwechselnd je 1 Sekunde lang aus und wieder an. Dieser Vorgang wiederholt sich unendlich oft, sodass das Licht des LEGO Smarthubs blinkt.

©2016 The LEGO Group.

Die fünf wichtigsten Programme

Programm 4

Gibt mein Gerät Geräusche von sich?

Dieses Programm spielt das Geräusch Nr. 1 ab.

Programm 5

Zeigt mein Gerät Bilder an?

Dieses Programm zeigt das Bild Nr. 1 und den Text „WeDo” auf der Programmierfläche.

©2016 The LEGO Group.

Weitere Programme

Die folgenden Programme werden ebenfalls häufig genutzt.
Nachdem die Schüler die fünf wichtigsten Programme kennengelernt haben, sollten sie sich mit den folgenden Funktionen vertraut machen.

Programm 6

Zufallseingabe

Dieses Programm ändert jede Sekunde nach dem Zufallsprinzip die Farbe des Lichts.

©2016 The LEGO Group.

Weitere Programme

Programm 7

Zwei Motoren gleichzeitig aktivieren

Wenn mehrere Motoren oder Sensoren gleichzeitig genutzt werden, können Sie die Programmierblöcke entsprechend kennzeichnen. Sie können maximal drei LEGO® Smarthubs gleichzeitig nutzen.

Um einen Programmierblock zu kennzeichnen, halten Sie diesen so lange gedrückt, bis sich das Markierfeld öffnet:

- Einmal drücken, um mit einem Punkt zu markieren
- Mehrmals drücken, um zwei bis sechs Punkte zu markieren
- Noch einmal drücken, um alle Markierungen wieder zu löschen

Wenn ein Motor nicht auf diese Weise markiert ist und mehre Motoren eingesetzt werden, arbeiten alle Motoren gleich. Wenn ein Sensor-Inputblock nicht markiert ist und mehrere Sensoren angeschlossen sind, wartet der unmarkierte Sensor auf einen der angeschlossenen Sensoren.

Programm 8

Geräuschsensor

Dieses Programm lässt den Motor mit einer Motorenleistung drehen, die der Lautstärke entspricht, die vom Mikrofon des Geräts gemessen wird.

- Ist das Geräusch leise, dreht der Motor langsam
- Ist das Geräusch laut, dreht der Motor schnell.

©2016 The LEGO Group.

Weitere Programme

Programm 9

Countdown

Dieses Programm zeigt Zahlen auf dem Display des Geräts an. Der Countdown beginnt bei der Zahl 5 und wechselt im Sekundentakt. Ist der Countdown fünfmal durchgelaufen, ertönt Geräusch Nr. 12.

Programm 10

Zwei Aktionen zur selben Zeit

Wenn der Programmierblock „Start” gedrückt wird, erscheint Nachricht Nr. 1 („WeDo”) auf der Programmierfläche. Dies löst alle „Start bei Nachricht”-Blöcke aus, die Nachricht Nr. 1 („WeDo”) beinhalten. In diesem Fall wird ein Geräusch abgespielt und gleichzeitig ein Bild angezeigt.

©2016 The LEGO Group.

Konstruieren mit WeDo 2.0

WeDo 2.0 wurde konzipiert, damit Schüler mithilfe selbst entworfener, gebauter und getesteter LEGO® Modelle eigene Untersuchungen durchführen, Funktionen und Prozesse nachvollziehen und natürliche Prozesse veranschaulichen können.

Der forschende und gleichzeitig handlungsorientierte Ansatz in den Offenen und Geführten Projekten motiviert die Schüler, sich aktiv mit Entwicklungs- und Forschungsprozessen auseinanderzusetzen.

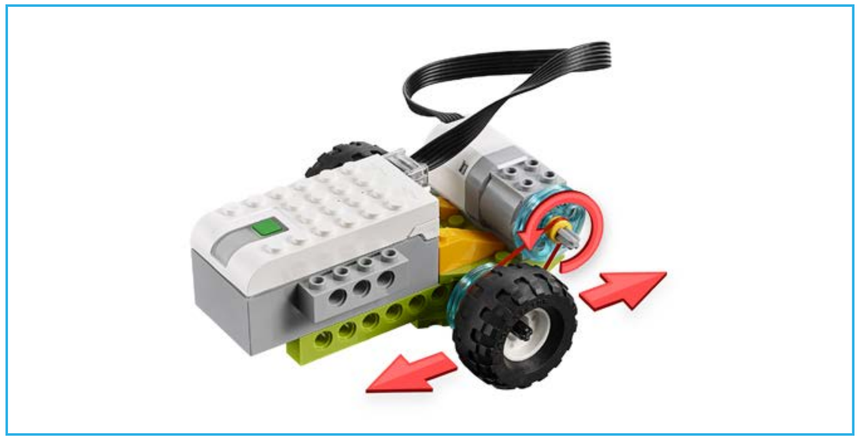
Die Bedeutung des Konstruierens beim Arbeiten mit WeDo 2.0

In den WeDo 2.0 Projekten werden Ihre Schüler motiviert, verschiedene Funktionsmechanismen beim Bau der LEGO® Modelle umzusetzen. Durch diese Mechanismen werden die Modelle „lebendig".

In der Modellbibliothek sind die Basismodelle nach Funktionen aufgelistet.
Es gibt darin Bauanleitungen für folgende Basismodelle:

1. Taumeln
2. Fahren
3. Ankurbeln
4. Laufen
5. Drehen
6. Biegen
7. Aufwickeln
8. Heben
9. Greifen
10. Drücken
11. Rotieren
12. Lenken
13. Kehren
14. Bewegen
15. Neigen

Die Basismodelle sollen Schülern bei der Suche nach möglichen Lösungen und beim Bauen eigener Modelle Anregungen liefern. Alle stellen „einfache Maschinen" dar, auf deren Funktionsweise Sie mit Ihren Schülern im Zuge der Projekte genauer eingehen können.



©2016 The LEGO Group.

Basismodelle – Grundlagen

Bezeichnung: Zahnrad

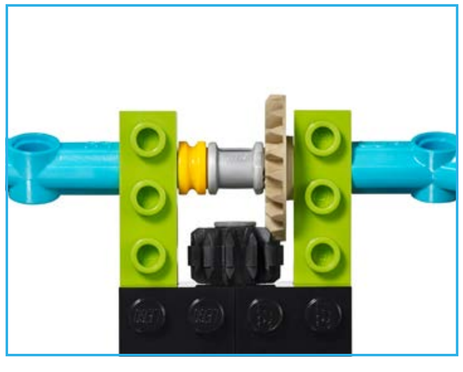
Ein Zahnrad ist ein Rad mit Zähnen, das verwendet wird, um Kraft zu übertragen, die Drehgeschwindigkeit zu erhöhen oder zu verringern und die Richtung der Drehbewegung zu ändern. Die Zähne von Zahnrädern greifen ineinander, um eine Bewegung zu übertragen (Stirnradgetriebe). Zahnräder findet man z.B. in Uhren oder am Fahrrad (verbunden durch eine Kette).

Übersetzung: Ein größeres Zahnrad treibt ein kleineres an. Die Drehgeschwindigkeit des angetriebenen Zahnrads wird gesteigert, dabei wird jedoch gleichzeitig seine Kraft – die Kraft, mit der das angetriebene Zahnrad etwas drehen kann – reduziert.
Untersetzung: Ein kleines Zahnrad treibt ein größeres an. Die Drehgeschwindigkeit des angetriebenen Zahnrads wird gesenkt, dabei wird jedoch gleichzeitig seine Kraft – die Kraft, mit der das angetriebene Zahnrad etwas drehen kann – erhöht.

Wird in folgenden Basismodellen der Modellbibliothek verwendet:
Laufen, Drehen

Bezeichnung: Kegelrad

Ein Kegelrad ist eine Sonderform des Zahnrads. Aufgrund seiner speziell geformten Zähne kann das Kegelrad in einem 90-Grad-Winkel in die Zähne eines normalen Zahnrads greifen (Winkelgetriebe). Die Drehbewegung wird um einen 90-Grad-Winkel geändert.



Wird in folgenden Basismodellen der Modellbibliothek verwendet:
Biegen, Taumeln, Drücken

©2016 The LEGO Group.

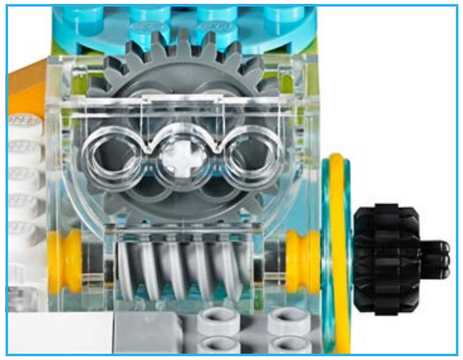
Basismodelle – Grundlagen

Bezeichnung: Zahnstange
Eine Zahnstange ist ein flaches, ebenes Element mit Zähnen. Zahnstangengetriebe werden verwendet, um eine Drehbewegung in eine lineare Bewegung, oder eine lineare in eine Drehbewegung umzuwandeln.

Wird in folgenden Basismodellen der Modellbibliothek verwendet:
Drücken

Bezeichnung: Schneckenrad
Ein Schneckenrad ist eine Sonderform eines schräg verzahnten Zahnrads. Der Winkel der Schrägverzahnung ist so groß, dass ein Zahn sich mehrfach schraubenförmig um die Radachse windet. Schneckengetriebe haben ein sehr großes Übersetzungsverhältnis.

Wird in folgenden Basismodellen der Modellbibliothek verwendet:
Rotieren

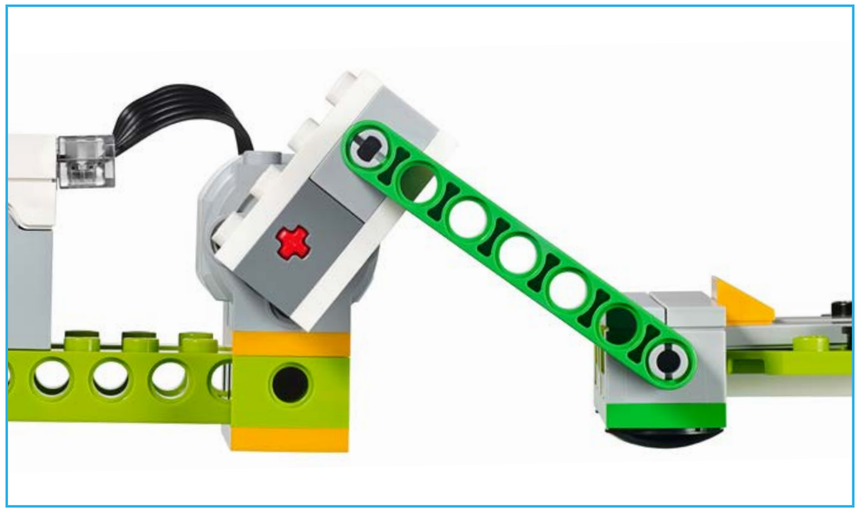


©2016 The LEGO Group.

Basismodelle – Grundlagen

Bezeichnung: Stange
Durch das Befestigen einer Stange an einem rotierenden Teil wird die Stange zu einem Kolben. Bei einem Kolbenantrieb wird die Drehbewegung des Motors in eine Auf- und Abwärts- oder Vorwärts-Rückwärts-Bewegung umgewandelt.

Wird in folgenden Basismodellen der Modellbibliothek verwendet:
Ankurbeln



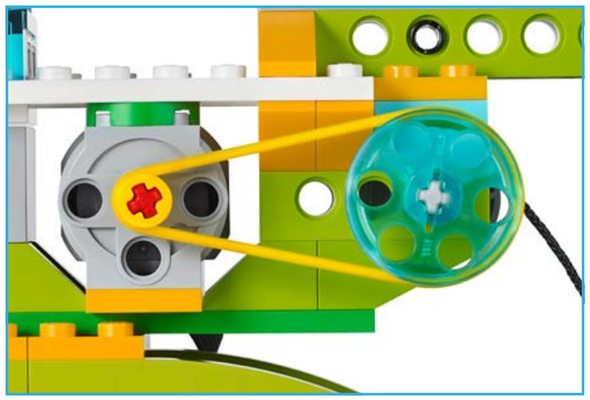
Bezeichnung: Rad
Kreisscheibe, die um ihre Symmetrieachse drehbar gelagert ist. Räder kommen meist als Wagenräder an Fahrzeugen oder auch als Teil einer Rolle zum Einsatz.

Wird in folgenden Basismodellen der Modellbibliothek verwendet:
Taumeln, Fahren, Lenken

©2016 The LEGO Group.

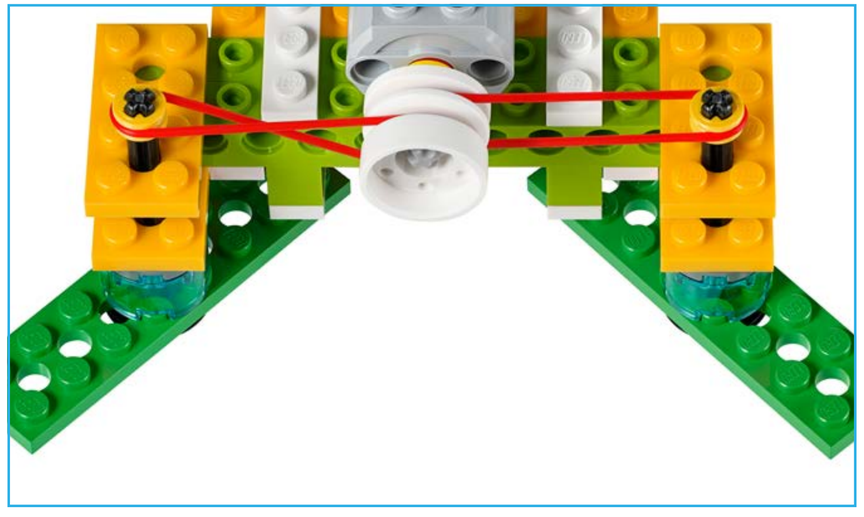
Basismodelle – Grundlagen

Bezeichnung: Rolle
Eine Rolle ist in der Regel ein Rad oder eine Kreisscheibe mit Nut, in der ein Seil, Riemen oder Kabel bzw. eine Kette geführt werden kann. Rollen werden verwendet, um Kraft zu übertragen, um die Drehgeschwindigkeit zu verändern oder um ein anderes Rad anzutreiben.



Übersetzung: Eine größere Rolle treibt eine kleinere an. Die Drehgeschwindigkeit der angetriebenen Rolle wird gesteigert, dabei wird jedoch auch gleichzeitig ihre Kraft – die Kraft, mit der die angetriebene Rolle etwas drehen kann – reduziert.
Untersetzung: Eine kleinere Rolle treibt eine größere an. Die Drehgeschwindigkeit der angetriebenen Rolle wird gesenkt, dabei wird jedoch gleichzeitig ihre Kraft – die Kraft, mit der die angetriebene Rolle etwas drehen kann – erhöht.
Gekreuzter Riementrieb: Gekreuzte Riemengetriebe werden eingesetzt, wenn sich die Riemenscheiben in entgegengesetzten Drehrichtungen bewegen sollen.

Wird in folgenden Basismodellen der Modellbibliothek verwendet:
Aufwickeln, Heben, Fahren, Kehren, Rotieren, Greifen



Wichtig

Die Nutzung einer Rolle verhindert, dass das Modell auseinanderbricht, wenn es auf einen Widerstand trifft, da der Riemen einfach durch die Rolle rutscht (Schlupf).

©2016 The LEGO Group.

Elektronische LEGO® Teile

LEGO® Smarthub

Der LEGO Smarthub stellt mithilfe der Bluetooth-Low-Energy-Technologie eine kabellose Verbindung zwischen dem Gerät (Computer oder Tablet) und den elektronischen LEGO Teilen (Motoren und Sensoren) her. Er empfängt die Steuerungsbefehle vom Gerät und führt sie entsprechend aus.

Der LEGO Smarthub hat wichtige Funktionen:

- Zwei Schnittstellen, um Motoren oder Sensoren anzuschließen
- Ein Licht
- Einen An-/Aus-Schalter.

Die Stromversorgung des LEGO Smarthub erfolgt durch AA Batterien oder den LEGO Smarthub-Akku (Zusatzmaterial).

Wie man den LEGO Smarthub mit einem Gerät verbindet, ist in der WeDo 2.0 Software beschrieben.

Der LEGO Smarthub nutzt verschiedene Farben, um Nachrichten anzuzeigen:

- Weißes Blinklicht: Der LEGO Smarthub wartet auf eine Bluetooth-Verbindung
- Blaues Licht: Eine Bluetooth-Verbindung wurde erfolgreich hergestellt. Der LEGO Smarthub ist mit einem Gerät gekoppelt
- Oranges Blinklicht: Die Stromversorgung ist niedrig. Die Batterien müssen ausgetauscht bzw. wieder aufgeladen werden.

©2016 The LEGO Group.

Elektronische LEGO® Teile

LEGO® Smarthub-Akku
(Zusatzmaterial)

Hinweise zum LEGO Smarthub-Akku:

- Um die optimale Leistung zu erreichen, laden Sie die Batterie des LEGO Smarthubs vor der Benutzung vollständig auf.
- Für das Aufladen ist kein spezielles Verfahren vorgeschrieben.
- Lagern Sie die Batterie an einem kühlen Ort.
- Wenn die Batterie im LEGO Smarthub einen Monat oder länger nicht genutzt wurde, laden Sie sie vor der nächsten Nutzung erneut auf.
- Laden Sie die Batterie nicht länger als nötig auf.

Motor

Ein Motor versetzt Gegenstände in Bewegung. Dieser Motor nutzt elektrische Energie, um eine Achse rotieren zu lassen.

Der Motor kann für den Lauf im und gegen den Uhrzeigersinn sowie für verschiedene Leistungsstufen und für eine bestimmte Zeitdauer (Angabe in Sekunden) programmiert werden.

©2016 The LEGO Group.

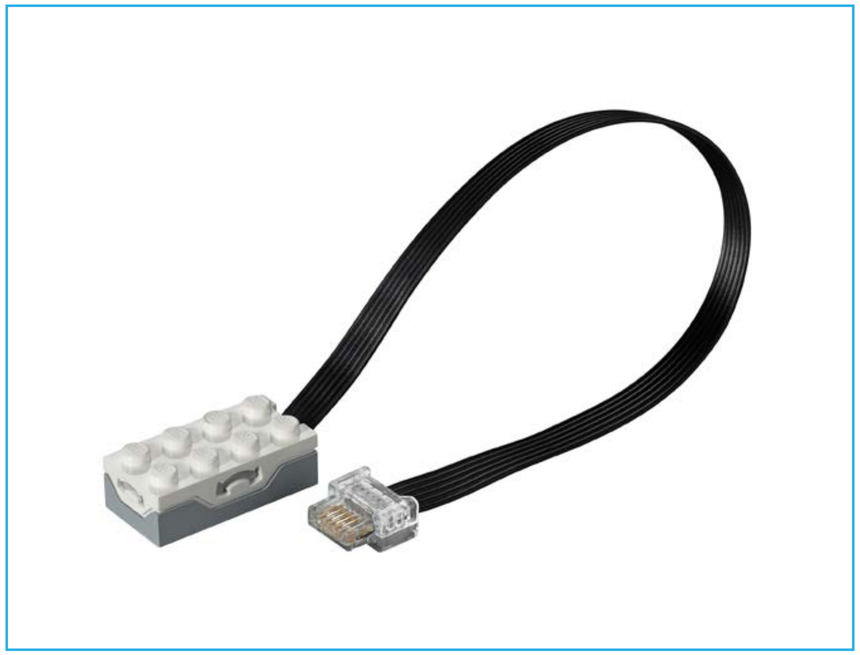
Elektronische LEGO® Teile: Sensoren

Neigungssensor

Der Neigungssensor liefert Daten zur Neigung des betreffenden Teils. Er erkennt sechs verschiedene Neigungspositionen:

- nach rechts geneigt
- nach links geneigt
- aufwärts geneigt
- abwärts geneigt
- Keine Neigung
- Beliebige Neigung.

Vergewissern Sie sich, dass Sie das Symbol für die Neigungsposition, die Sie feststellen wollen, in Ihr Programm eingebaut haben.



Bewegungssensor

Der Bewegungssensor erkennt drei verschiedene Arten von Bewegungen:

- Abstand wird kleiner
- Abstand wird größer
- Abstand verändert sich.

Vergewissern Sie sich, dass Sie das Symbol für die Bewegung, die Sie feststellen wollen, in Ihr Programm eingefügt haben.

©2016 The LEGO Group.

Übersicht über LEGO® Bausteine und Grundfunktionen

Wenn die Schüler mit LEGO® Bausteinen arbeiten, können Sie dabei die richtigen Bezeichnungen und Funktion der Teile besprechen.

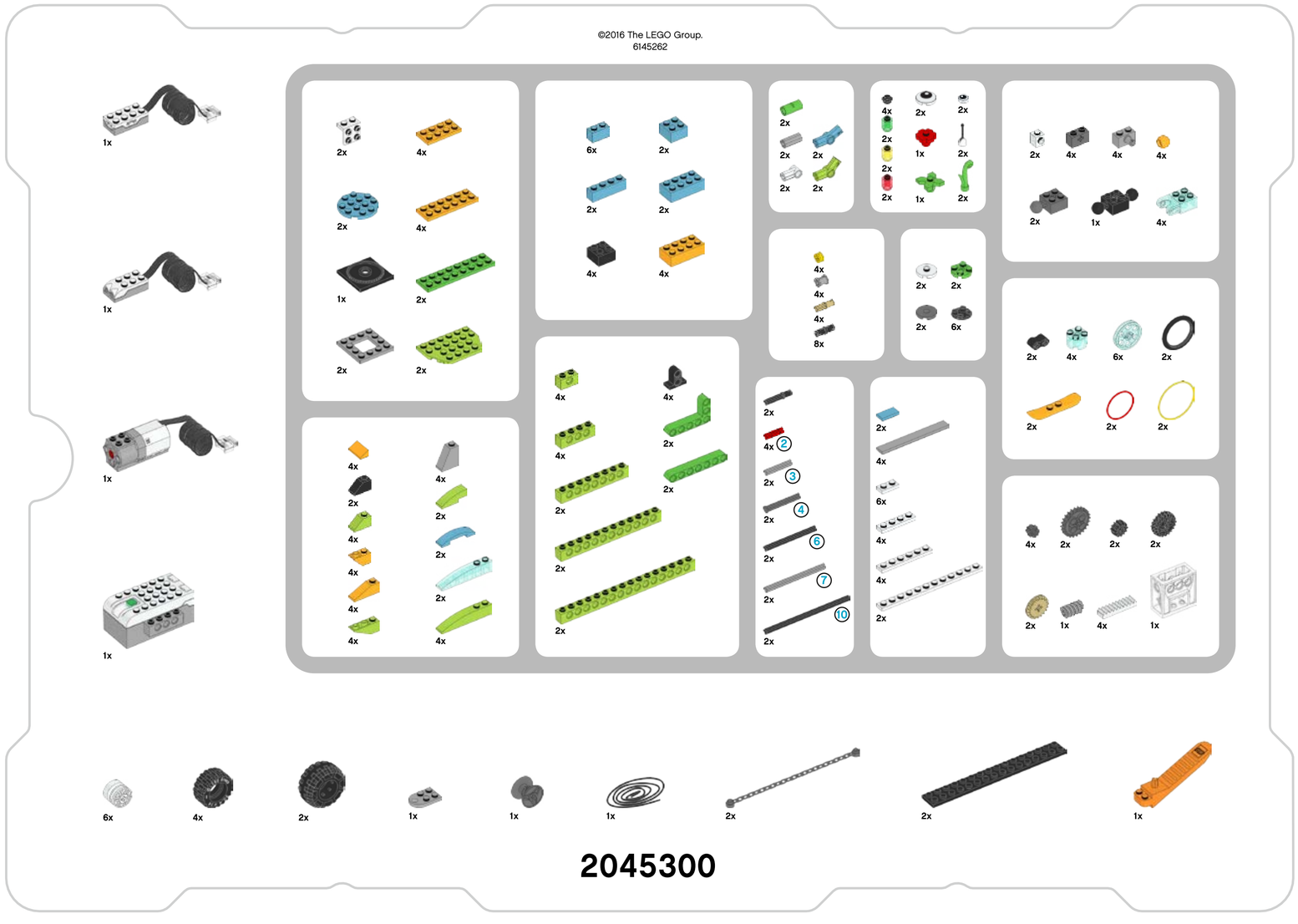
- Einige Teile sind Bauteile. Sie halten die LEGO Modelle als solche zusammen.
- Einige Teile sind Verbindungsteile. Sie verbinden zwei Teile miteinander.
- Einige Teile können für Bewegungen genutzt werden.

Wichtig

Diese Kategorien dienen lediglich der Orientierung. Einige Teile können mehrere Funktionen haben und auf vielerlei Weise eingesetzt werden.

Vorschlag

Benutzen Sie die Übersichtseinlage, um die Teile in der Sortierbox zu sortieren. Es wird Ihnen und Ihren Schülern helfen, die Teile zu finden und zu sortieren.



©2016 The LEGO Group.

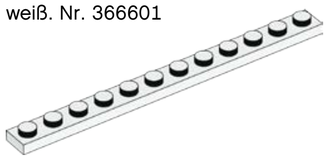
Bauteile

2x – Winkelplatte, 1x2/2x2,
weiß. Nr. 6117940

6x – Platte, 1x2,
weiß. Nr. 302301

4x – Platte, 1x4,
weiß. Nr. 371001

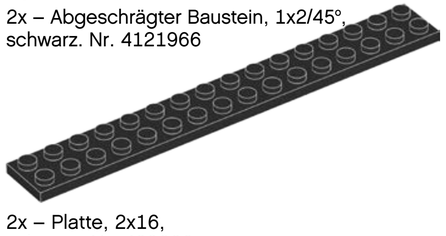
4x – Platte, 1x6,
weiß. Nr. 366601



2x – Platte, 1x12,
weiß. Nr. 4514842

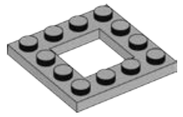
4x – Strebe mit Platte, Modullänge 2,
schwarz. Nr. 4144024

2x – Abgeschrägter Baustein, 1x2/45°,
schwarz. Nr. 4121966

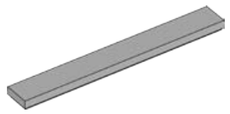


2x – Platte, 2x16,
schwarz. Nr. 428226

4x – Abgeschrägter Baustein, 1x2x2,
grau. Nr. 4515374

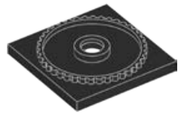


2x – Rahmenplatte, 4x4,
grau. Nr. 4612621



4x – Deckplatte, 1x8,
grau. Nr. 4211481

4x – Baustein, 2x2,
schwarz. Nr. 300326

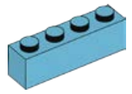


1x – Drehscheibenunterteil, 4x4,
schwarz. Nr. 4517986

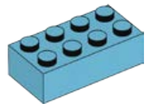
2x – Deckplatte, 1x2,
hellblau. Nr. 4649741

6x – Baustein, 1x2,
hellblau. Nr. 6092674

2x – Baustein, 2x2,
hellblau. Nr. 4653970



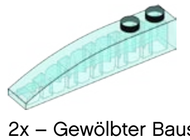
2x – Baustein, 1x4,
hellblau. Nr. 6036238



2x – Baustein, 2x4,
hellblau. Nr. 4625629

2x – Gewölbte Platte, 1x4x2/3,
hellblau. Nr. 6097093

2x – Runde Platte, 4x4,
hellblau. Nr. 6102828



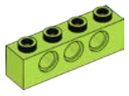
2x – Gewölbter Baustein, 1x6,
transparentes hellblau. Nr. 6032418

4x – Abgeschrägter Baustein, 1x2/45°,
hellgrün. Nr. 4537925

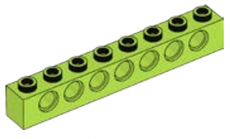
4x – Nach unten abgeschrägter Baustein, 1x3/25°,
hellgrün. Nr. 6138622

2x – Platte, 4x6/4,
hellgrün. Nr. 6116514

4x – Strebe mit Noppen, 1x2,
hellgrün. Nr. 6132372

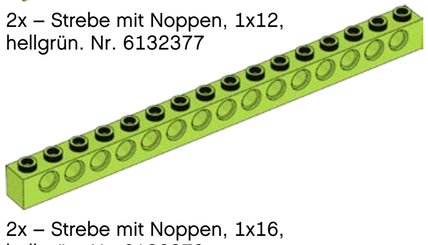


4x – Strebe mit Noppen, 1x4,
hellgrün. Nr. 6132373



2x – Strebe mit Noppen, 1x8,
hellgrün. Nr. 6132375

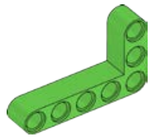
2x – Strebe mit Noppen, 1x12,
hellgrün. Nr. 6132377



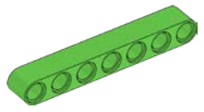
2x – Strebe mit Noppen, 1x16,
hellgrün. Nr. 6132379

2x – Gewölbter Baustein, 1x3,
hellgrün. Nr. 4537928

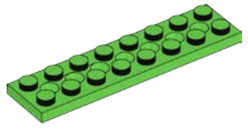
4x – Gewölbter Baustein, 1x6,
hellgrün. Nr. 6139693



2x – Winkelstrebe, Modulgröße 3x5,
grün. Nr. 6097397



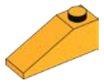
2x – Strebe, Modullänge 7,
grün. Nr. 6097392



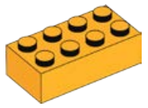
2x – Platte mit Löchern, 2x8,
grün. Nr. 6138494

4x – Abgeschrägter Baustein, 1x2x2/3,
helles orange. Nr. 6024286

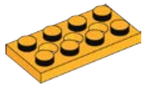
4x – Nach unten abgeschrägter Baustein, 1x2/45°,
helles orange. Nr. 6136455



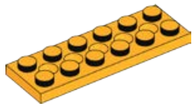
4x – Abgeschrägter Baustein, 1x3/25°,
helles orange. Nr. 6131583



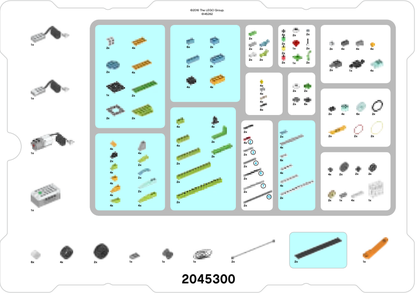
4x – Baustein, 2x4,
helles orange. Nr. 6100027



4x – Platte mit Löchern, 2x4,
helles orange. Nr. 6132408



4x – Platte mit Löchern, 2x6,
helles orange. Nr. 6132409



©2016 The LEGO Group.

Verbindungsteile

2x – Baustein mit Noppe an der Seite, 1x1,
weiß. Nr. 4558952

2x – Winkelblock 1, 0°,
weiß. Nr. 4118981

4x – Buchse, Modullänge 1,
grau. Nr. 4211622

2x – Buchse/Achsenverlängerung,
Modullänge 2, grau. Nr.4512360

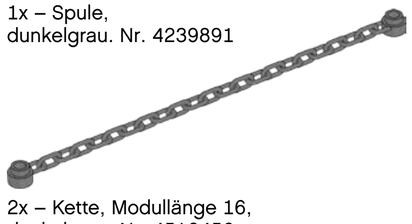
4x – Baustein mit Verbindungsstift, 1x2,
grau. Nr. 4211364

1x – Platte mit Loch, 2x3,
grau. Nr. 4211419

4x – Strebe mit Noppen und Kreuzloch,
1x2, dunkelgrau. Nr. 4210935

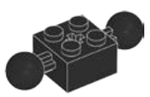
2x – Baustein mit 1 Kugelgelenk, 2x2,
dunkelgrau. Nr. 4497253

1x – Spule,
dunkelgrau. Nr. 4239891



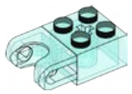
2x – Kette, Modullänge 16,
dunkelgrau. Nr. 4516456

8x – Verbindungsstift, Modullänge 2,
schwarz. Nr. 4121715



1x – Baustein mit 2 Kugelgelenken, 2x2,
schwarz. Nr. 6092732

1x – Schnur, 50 cm,
schwarz. Nr. 6123991



4x – Baustein mit Kugellager, 2x2,
transparentes hellblau. Nr. 6045980

2x – Winkelblock 3, 157,5°,
hellblau. Nr. 6133917

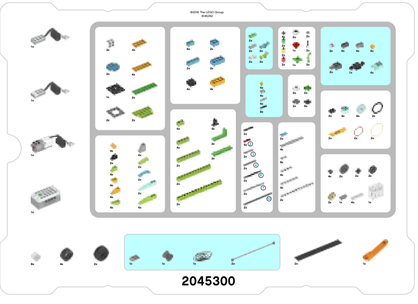
2x – Winkelblock 4, 135°,
hellgrün. Nr. 6097773

2x – Rohr, Modullänge 2,
grün. Nr. 6097400

4x – Verbindungsstift mit Achse,
Modullänge 2,
beige. Nr. 4666579

4x – Kugel mit Kreuzloch,
orange. Nr. 6071608

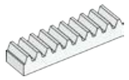
4x – Buchse/Rolle, Modullänge ½,
gelb. Nr. 4239601



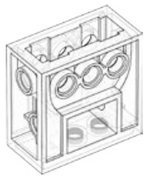
©2016 The LEGO Group.

Bewegliche Teile

6x – Felge/Rolle, 18x14 mm,
weiß. Nr. 6092256



4x – Zahnstange, 10 Zähne,
weiß. Nr. 4250465



1x – Getriebeblock,
transparent. Nr. 4142824

4x – Runder Baustein, 2x2,
transparentes hellblau. Nr. 4178398

6x – Felge/Rolle, 24x4 mm,
transparentes hellblau. Nr. 6096296

1x – Schneckenrad,
grau. Nr. 4211510

4x – Zahnrad, 8 Zähne,
dunkelgrau. Nr. 6012451

2x – Zahnrad, 24 Zähne,
dunkelgrau. Nr. 6133119

2x – Gummistrebe mit Kreuzlöchern,
Modullänge 2, schwarz. Nr. 4198367

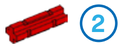
2x – Doppelkegelrad, 12 Zähne,
schwarz. Nr. 4177431

2x – Doppelkegelrad, 20 Zähne,
schwarz. Nr. 6093977

2x – Reifen, 30.4x4 mm,
schwarz. Nr. 6028041

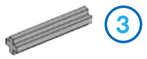
4x – Reifen, 30.4x14 mm,
schwarz. Nr. 4619323

2x – Reifen, 37x18 mm,
schwarz. Nr. 4506553

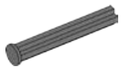


4x – Achse, Modullänge 2,
rot. Nr. 4142865

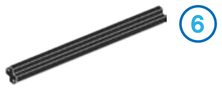
2x – Verbindungsstift mit Achse,
Modullänge 3, schwarz. Nr. 6089119



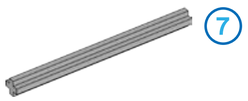
2x – Achse, Modullänge 3,
grau. Nr. 4211815



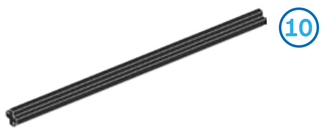
2x – Achse mit Anschlag, Modullänge 4,
dunkelgrau. Nr. 6083620



2x – Achse, Modullänge 6,
schwarz. Nr. 370626



2x – Achse, Modullänge 7,
grau. Nr. 4211805



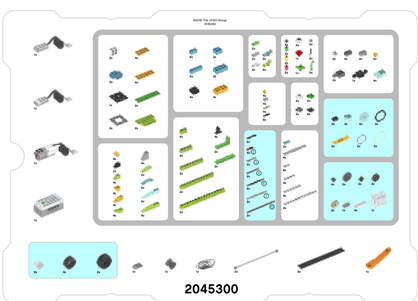
2x – Achse, Modullänge 10,
schwarz. Nr. 373726

2x – Kegelrad, 20 Zähne,
beige. Nr. 6031962

2x – Riemen, 33 mm,
gelb. Nr. 4544151

2x – Snowboard,
helles orange. Nr. 6105957

2x – Riemen, 24 mm,
rot. Nr. 4544143



©2016 The LEGO Group.

Dekorative Teile

2x – Antenne,
weiß. No.73737

2x – Runde Deckplatte mit Auge,
Modulgröße 1x1,
weiß. No.6029156

2x – Runde Deckplatte mit Auge,
Modulgröße 2x2,
weiß. No.6060734

2x – Runde Platte mit 1 Noppe,
Modulgröße 2x2,
weiß. No.6093053

2x – Runde Deckplatte mit Loch,
Modulgröße 2x2,
dunkelgrau. No.6055313

4x – Runde Platte, Modulgröße 1x1,
schwarz. No.614126

6x – Runde Gleitplatte, Modulgröße 2x2,
schwarz. No.4278359

2x – Runder Baustein, 1x1,
transparentes grün. No.3006848

2x – Gras, 1x1,
grün. No.6050929

2x – Runde Platte, 2x2,
grün. No.6138624

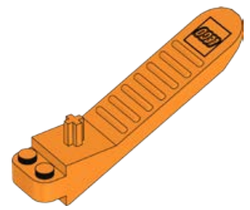
1x – Blätter, 2x2,
grün. No.4143562

2x – Runder Baustein, 1x1,
transparentes gelb. No.3006844

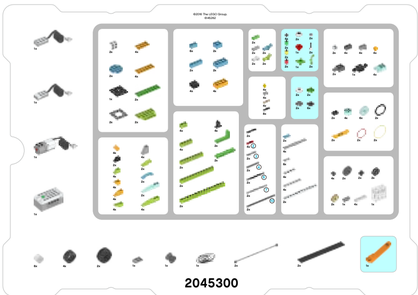
2x – Runder Baustein, 1x1,
transparentes rot. No.3006841

1x – Blume, 2x2,
rot. No.6000020

Elementetrenner



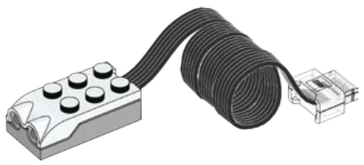
1x – Elementetrenner,
orange. No.4654448



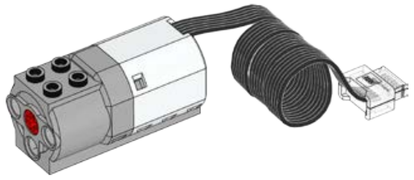
©2016 The LEGO Group.

Elektronische Teile

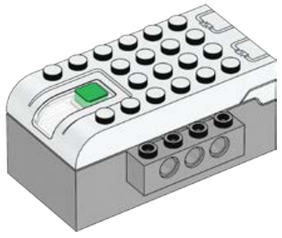
1x – Neigungssensor,
weiß. Nr. 6109223



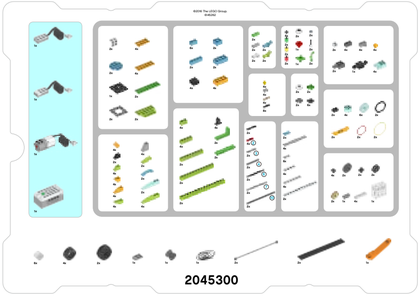
1x – Bewegungssensor,
weiß. Nr. 6109228



1x – Motor,
weiß. Nr. 6127110

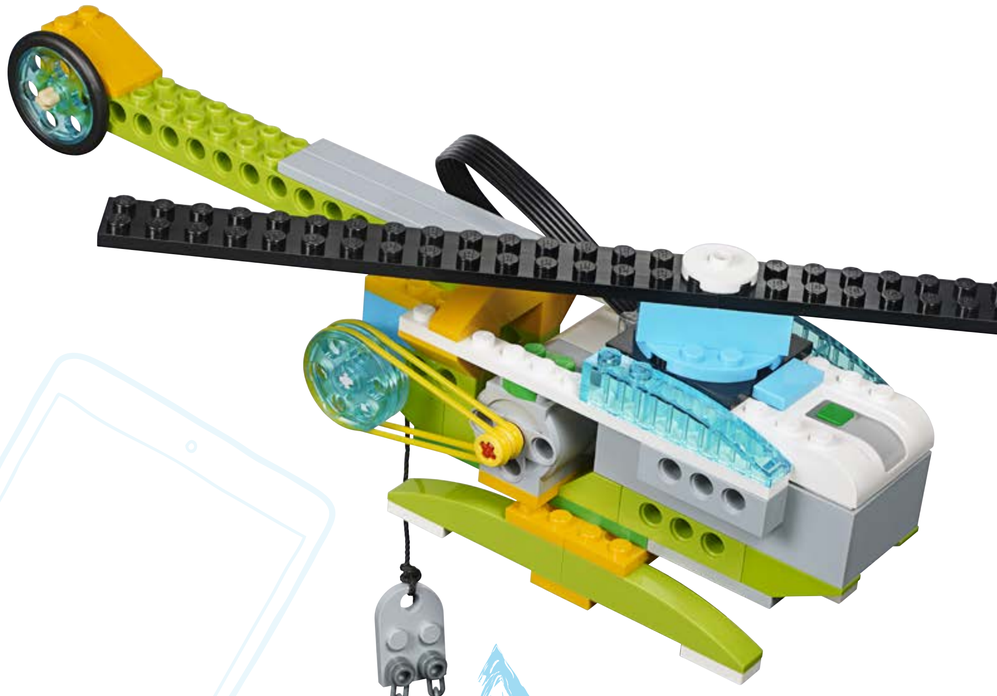


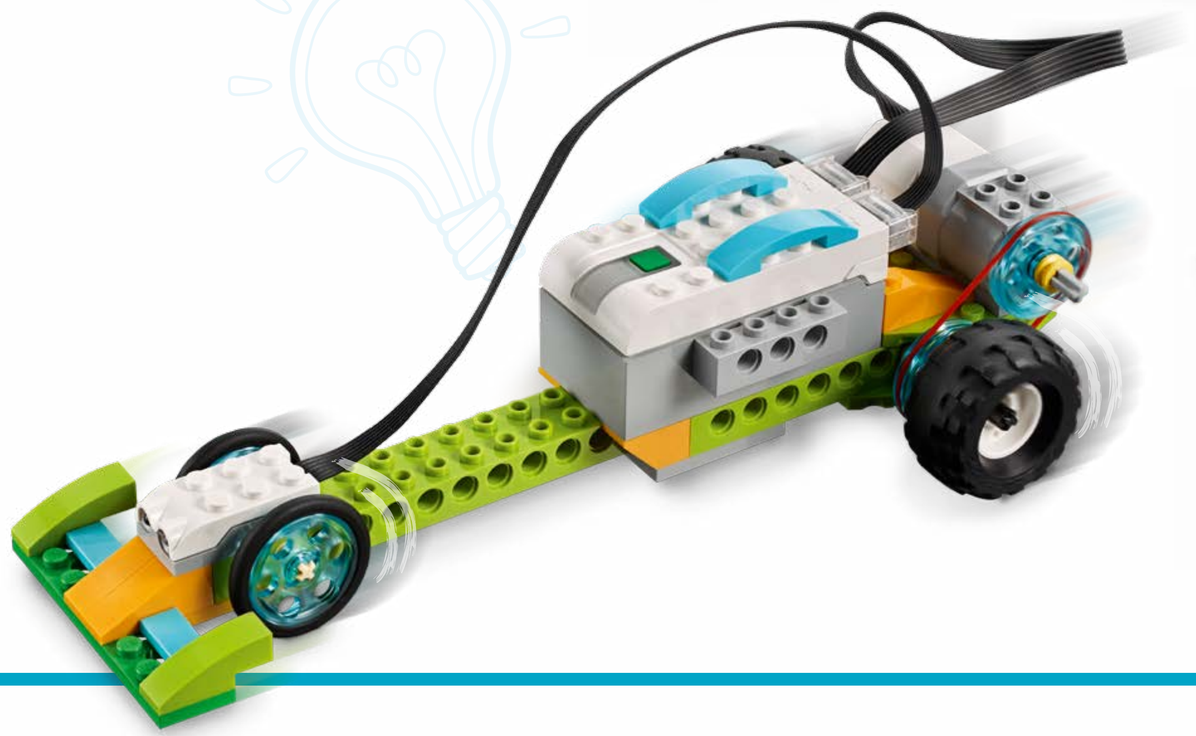
1x – LEGO® Smarthub,
weiß. Nr. 6096146



©2016 The LEGO Group.

LEGO® Education WeDo 2.0





LEGOeducation.com

LEGO and the LEGO logo are trademarks of the/sont des marques de commerce du/son marcas registradas de LEGO Group.
©2017 The LEGO Group. 2017.01.01. - V.1.

education