

Robot Educator – Einführung

LEGO[®] Education freut sich, Ihnen Robot Educator vorstellen zu dürfen. Hierbei handelt es sich um eine Sammlung bestens strukturierter und äußerst spannender Lernaktivitäten, die helfen, sich mit LEGO MINDSTORMS[®] Education EV3 vertraut zu machen.

Zielgruppe

Robot Educator ist ein Lern- und Lehrmittel für den Unterricht mit LEGO[®] MINDSTORMS[®] Education. Robot Educator unterstützt Schülerinnen und Schüler beim Lernen und hilft Lehrkräften bei der Gestaltung des Unterrichts. Robot Educator dient als Anleitung für das Erlernen der EV3-Programmiersprache und für die im Basis-Set enthaltene Hardware.

Robot Educator ist ein motivierendes Lernmittel, das, unabhängig von bereits vorhandenen Programmierkenntnissen und Erfahrungen im Konstruieren und Experimentieren, Schülerinnen und Schüler in kürzester Zeit zu selbstgesteuertem Konstruieren, Programmieren und Experimentieren hinführt.

Zielsetzung

Unabhängig von den speziellen Unterrichtszielen ist Robot Educator das Nachschlagewerk und der Zugang zu den Software- und Hardware-Grundlagen von LEGO MINDSTORMS[®] Education EV3. Robot Educator führt den Nutzer durch strukturierte Anleitungen – von den Grundlagen bis hin zu anspruchsvolleren Themen – und hilft, Bau- und Programmierfähigkeiten zu entwickeln.

Inhalt des Sets

45544 - LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 Basis-Set

Das LEGO MINDSTORMS® Education Basis-Set besteht aus dem intelligenten EV3-Baustein, einem Servomotor medium, zwei großen Motoren, je einem Gyrosensor, Ultraschallsensor und Farbsensor, zwei Berührungssensoren sowie vielen LEGO und LEGO Technik Bauelementen. Alle 541 Bausteine sind in der beiliegenden Bauelement-Übersicht aufgelistet. Dies erleichert das Identifizieren der einzelnen Teile und die Unterrichtsorganisation.

Mit Hilfe der gedruckten Bauanleitung entstehen leistungsstarke und interessante Roboter. Durch die große Auswahl an Bausteinen ist es möglich, einen Roboter ganz individuell zu gestalten und so zu konstruieren, dass er jedes Experiment bewältigt.



LEGO® MINDSTORMS® Education EV3-Software

Die LEGO[®] MINDSTORMS[®] Education EV3-Software enthält eine umfassende grafische Programmiersprache, eine Messwerterfassungs-Umgebung sowie einen integrierten Inhalts-Editor. Die Software zeichnet sich durch eine benutzerfreundliche Oberfläche aus, die eine intuitive Bedienung und Programmierung erlaubt.

48 fesselnde und motivierende Multimedia-Anleitungen verschaffen Schülerinnen und Schülern den bestmöglichen Start. Die Anleitungen beinhalten:

- Mehrere Modell-Animationen des EV3-Roboters
- Interaktive Animationen, die den Zusammenhang zwischen Programm und Roboterverhalten veranschaulichen
- 16 modulare Bauanleitungen
- Veränderte Aufgabenstellung für den Roboter, mit der geprüft wird, ob die Schülerinnen und Schüler die Aufgabe verstanden haben, und die hilft, das Erlernte zu festigen.
- Links zu relevanten Hilfe-Texten und Themen in der Bedienungsanleitung
- Hinweise und Musterlösungen als Hilfsmittel für Lehrkräfte

Robot Educator besteht aus den folgenden Kapiteln:

Grundlagen

Steuerung des einfachen, fahrenden Roboters, Reaktion des Modells auf Messwerte verwendeter Sensoren

Weiterführende Inhalte

Einführung in komplexere Themen, wie z.B. Verwendung von Kontrollstrukturen (Wiederholschleifen, bedingte Anweisungen, Mehrfachauswahl), Multitasking

Hardware

Umgang mit dem intelligenten EV3-Baustein und den verschiedenen Sensoren und Motoren

Messwerterfassung

Kennenlernen der verschiedenen Messwert-Erfassungskonzepte: Hierzu zählen die Echtzeiterfassung und die Telemetrie, das Erstellen interaktiver Graphiken sowie die mathematische Auswertung von Datensätzen.

Werkzeuge

Verwendung der verschiedenen Werkzeuge

	distant in the second s				
		(and a transfer of		
		~			
N. BUNK	F. Mol Marks	Links-	and the second s		
n i				min	
		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		10	
		2:1.1	-		
		L 1 2009 [
Robot I	Educato	or			
Robot Edu	ucator				
the Total	acutor				
	00.				
Robot I	Educato	or im Üt	perblick		
Robot I Siehe S	Educato Seite 16.	or im Ül	perblick]; _/
Robot I Siehe S Grundlagen	Educato Geite 16.	or im Ük _{Hattwar}	Derblick	Werkzeuge	
Robot I Siehe S Grundlagen Ettek kortgutern	Educato Seite 16. Weiterührende Inhale	Hardware	Derblick Messent erfassung Cuttoring	Werkzeuge Gerlauch-Editer	
Robot I Siehe S Grundlagen Bicke kontgutern Gescheurstert	Educato Seite 16. Weiterührende Mattanling	Hardware National Distance Statutional Distances	Derblick Messwert- erfassing Cualtukep Cualtukep Messerfortmang	Werkzeuge Geslach-Editr Eigen Bitche	
Robot I Siehe S Grundlagen Bock konfgurere Genedeeuter Kurstebr	Educato Seite 16. Weiterührende Schlaße Schlaße Bedrige Ablinge	Hardware Hardware UX3 Stre Statulache de EX3-Suraines	Derblick Messeeri- erfassing Outlakep Messeerintisary Telenste	Werkzeuge Gerkuch-Editor Eigen Bitche BitSEdeur	
Robot I Siehe S Gundagan Bickstoffgreen Gendauter Kogethet Niedelstoffg	Educato Seite 16. Unter/Chande Schle Schle Schle	Hardware Hardware DO Tore Stransformer Contension Contension Contension Contension Contension	Derblick Messwert- erfassung Outbake Messwert- Messwert- Messwert- Result Derbekert Derbekert Derbekert Derbekert Derbekert Derblick	Werkzeuge Gerkuzh-Editr Eigene Bitche Bitle Editer	
Robot I Siehe S Gundagen Bote softwaren Grundagen Bote softwaren Grundagen Bote softwaren Grundagen Bote softwaren	Educato Seite 16. Weitekkenis Sente Sente Sente Sente Sente Sente Sente Sente Sente Sente Sente Sente Sente	Hedesze Do'Tan Do'Tan Do'Tan Statistics de Do'Tan Do'Tan Do'Tan Do'Tan Do'Tan Do'Tan Do'Tan	Deerblick Messeert Cranicop Connicop Co	Werkzeuge Geslauch-Edter Egens Biole Bidd Edter	
Robot I Siehe S Gendagen Bick kongeleen Kerstenter Kerstenter Kerstenter Kerstenter Kerstenter Kerstenter Kerstenter Kerstenter Kerstenter Kerstenter Kerstenter Kerstenter Kerstenter	Educato Seite 16. Weiteloose Unterstand Sonite Enterstand Design Mage	ber im Ük Liedense Die Toolense Die Toolense Die Toolense Die Anseen der Die Anse	Deerblick Messent Genes Messent Messen	Werkzeuge Gerstach-Edter Eigens Bicke Biol Edter	
Robot I Siehe S Gedauf Kestor	Educato Seite 16. Werdvade bolk Gook Gook Gook Gook Gook Gook Gook G	or im Ük Markens 50 Stee 50 St	Deerblick Maswert Oranau Oranau Maswert Mas	Werkzespe Gerbach-Edler Eigene Blocks Bidd Edler	
Robot I Siehe S Gundagen Bicktortgreen Gundagen Bicktortgreen Gundagen Bicktortgreen Bicktortgreen Bicktortgreen Bicktortgreen Bicktortgreen Bicktortgreen	Educato Seite 16. Werdvade bolk Socia Socia Socia Second S	or im Ük Voltes	Deerblick Messer Carlue	Werkzeupe Gerkent-Edito Espon Bitche Bits Editor	
Robot I Siehe S Gundagen Bicktorgeren Gundagen Bicktorgeren Gundagen Bicktorgeren B	Educato Seite 16. Unitado Galacian Galacian Canadian Conadian Conadian Conadian Conadian Conadian Cona	Errim Ük Kudaun Dollar	Deerblick Messer Carlue	Werkzeige Gerkent-Eller Eigen Blob	
Robot I Siehe S Gundigen Eck brigenen Gundenster Henstellen Henste	Educato Seite 16. Unitary Control Con Control	Lindense Hudense Dollar	Deerblick	Worksauge General-Editor Egnos Bitch Bitt Editor	
Robot I Siehe S Gundiagen Bick kriftperen Gundenster Heiterstrug Autor angen Metabeling Heiterstrugen Urthal stagen Without stagen	Educato Seite 16. With the seiter Construction Constructi	Hadesen Hadesen Do Ton Do Ton Do Ton Montesen Do Stansen Do Stanse	Coerblick	Werkenge Gesentration Right Editor	
Robot I Siehe S Condigo Condig	Educato Seite 16. Without Dona Dona Dona Dona Dona Dona Dona Dona	Hedeser Libra Data	Coerblick	Werkenge Gesten hole Ryen Biok Bio Garr	
Robot I Siehe S Gundlagen Ecklasoffunne Generation Hechanisch Hechanisch Beitreiter Hechanisch Beitreiter Hechanisch Beitreiter Hechanisch Beitreiter Hechanisch Beitreiter Hechanisch Beitreiter Hechanisch Beitreiter Hechanisch Hech	Educato Seite 16. Without British Brit	In the second se	Coerblick	Werkzeuge Gestaats-Editer Eigens Bilder Bild Edat	
Robot I Siehe S Gudstage Ecta torgone Gentation Beckatorge Beggenetet Becken Be	Educato Seite 16. Without Energy Bread Bre	Internet Int	Control Contro	Wetzege Gesahlder Eget blan Bio Gde	
Robot I Siehe S Gudagen Eckt kongune Genetation Hendenkong Beggenetet Bestehenden Hendenkong Beggenetet Bestehenden Bestehende	Educato seite 16. Wertherstein bergendige designed design	Lessen	Deerblick		
Robot I Siehe S Gudagen Ecksorguns Merkender Herrier Wichel stagen Wichel stagen Wichel stagen	Educato Seite 16. Vereite 16.	Landerson Lander	Derblick	Participa Generation Formation Biology	
Robot I Siehe S Geeden Scharter Scharte	Educato Seite 16. Vitinting Education Educatio	Frances	Derblick	Refuse Green have States	
Robot I Siehe S Gundage Brief general Generalist Genera	Educato Seite 16. Vereite 16. Contention Education Education Contention Conte	Argener Argener Color	Derblick		

Die ersten Schritte

- 1. Videos "Erste-Schritte": Speziell die Videos Programmierung und Programmier-Übersicht sollten sich auch erfahrene Benutzer ansehen. Es wird aber empfohlen, alle Videos "Erste Schritte" zu nutzen, um einen Überblick über die Leistungsfähigkeit der LEGO MINDSTORMS[®] Education Software zu erhalten.
- Anleitung Blöcke konfigurieren aus dem Kapitel "Grundlagen": In dieser Anleitung wird erläutert, wie Programmierblöcke konfiguriert werden. Auf diesem grundlegenden Konzept bauen alle anderen Anleitungen auf.
- Wahl eines Themas und der zugehörigen Anleitungen entsprechend der Unterrichtsziele (siehe "Vorschläge für den Unterrichtsaufbau" weiter hinten in dieser Einführung): Es ist zu empfehlen, einige dieser Anleitungen auszuprobieren, um sich mit diesem Ansatz vertraut zu machen.
- **4.** Auf jedem Schülercomputer muss eine Schülerversion der LEGO MINDSTROMS[®] Education EV3-Software installiert sein. Hinweise zum Installieren der Software entnehmen Sie der Datei "readme.txt". Die Versionsnummer der installierten Software findet man im "Hilfe"-Menü.
- **5.** Jeder EV3-Baustein muss vollständig aufgeladen sein und über die neueste Firmware verfügen.
- 6. Die Schülerinnen und Schüler sollten unbedingt verstehen, welche Funktion die einzelnen Bauelemente im Set haben. Bezeichnungen und die grundlegende Funktionalität der wesentlichen Hardware-Komponenten sollten besprochen werden. Es ist sinnvoll, Regeln für den Umgang mit den Bausteinen vorzugeben.

Die Bedienungsanleitung ist die Informationsquelle bei sämtlichen Fragen bezüglich der LEGO[®] MINDSTROMS[®] EV3-Hardware.

In jeder Anleitung finden die Schülerinnen und Schüler Links zu Hilfe-Texten.

Schnellstart
Blöcke konfigurieren





Tipps zur Unterrichtsorganisation

Zeitaufwand

Anleitungen

Der Zeitaufwand für die einzelnen Anleitungen ist von einer ganzen Reihe von Faktoren abhängig. Hierzu zählen der Komplexitätsgrad, das Alter der Jugendlichen sowie deren Erfahrung im Umgang mit LEGO MINDSTORMS[®] und die von der jeweiligen Anleitung behandelten Themen. Die folgenden Schätzwerte orientieren sich deshalb an der Zeit, die durchschnittlich ohne vorherige Erfahrung mit LEGO MINDSTORMS[®] benötigt wird, um eine Anleitung aus einem der folgenden Kapitel vollständig durchzuarbeiten:

Kapitel	Geschätzter Zeitaufwand* (Minuten)
Grundlagen	20
Weiterführende Inhalte	35
Hardware	20
Messwerterfassung	20
Werkzeuge	15

*Die Zeitangaben beinhalten nicht den Bau des Modells. Bei Anleitungen, die das Standard-Fahrzeug erfordern, sind ca. 20 Minuten zusätzlich einzuplanen. Wird nur der EV3-Baustein benötigt, müssen ungefähr 10 Minuten hinzugerechnet werden.

Schülerinnen und Schülern sollte es möglich sein, die erste Anleitung für das Standard-Fahrzeug in einer 45-minütigen Unterrichtsstunde zu bewältigen.



Tipps zur Unterrichtsorganisation

Inhalts-Editor

Erstellung individuell gestalteter Anleitungen

Der integrierte Inhalts-Editor ermöglicht der Lehrkraft, die im Robot Educator enthaltenen Anleitungen für die eigenen Bedürfnisse individuell anzupassen. Damit ist es zum Beispiel möglich:

- Den Text so zu formulieren, dass er den Lesefähigkeiten der Schülerinnen und Schüler besser entspricht.
- · Bilder hinzuzufügen, die der Erfahrungswelt der Schülergruppe entsprechen.
- Zusätzliche Aufgaben zu stellen, um diejenigen zu fordern und fördern, die die Anleitungen schneller als die übrigen bewältigen.

Alle Änderungen werden als neue Anleitungen gespeichert, so dass die Originalanleitungen nicht verloren gehen. Alle in der Original-Anleitung enthaltenen Dateien werden auch in die neue Projektdatei übernommen, das dann den Schülerinnen und Schülern zur Verfügung gestellt werden kann (z. B. auf dem gemeinsamen Laufwerk eines Netzwerks).

Schülerdokumentation - Der Inhalts-Editor als Dokumentationswerkzeug

Der Inhalts-Editor gestattet es den Schülerinnen und Schülern auch, ihre Fortschritte und Erkenntnisse/Ergebnisse beim Bearbeiten der jeweiligen Anleitung zu dokumentieren. Der Inhalts-Editor ermöglicht den Schülerinnen und Schülern, ein elektronisches Arbeitsheft zu erstellen, und sie können dabei:

- Bilder und Videos hinzufügen, die den Roboter in Aktion zeigen
- das eigene Projekt veröffentlichen und der Klasse zeigen

Weitere Informationen über den Inhalts-Editor finden Sie in den Videos "Erste-Schritte" unter dem Titel Inhalts-Editor.







Vorschläge für den Unterrichtsaufbau

Es gibt viele verschiedene Möglichkeiten, Robot Educator zum Erreichen der jeweiligen Unterrichtsziele einzusetzen. Auf den folgenden Seiten werden fünf Beispiele für den Unterrichtsaufbau für unterschiedliche Unterrichtsziele vorgestellt.

Vorschlag 1: Grundlagen der Robotertechnik

Ziel der Unterrichtseinheit ist es, den Teilnehmern zu ermöglichen, sich mit der LEGO[®] MINDSTORMS[®] Education EV3-Software, dem Basis-Set und der im Robot Educator enthaltenen Software-Komponenten vertraut zu machen.

Zunächst machen sich Schülerinnen und Schüler mit Hilfe der Videos zum Thema "Programmieren" unter dem Punkt "Erste Schritte" mit der Programmieroberfläche vertraut. Als nächstes bearbeiten die Schülerinnen und Schüler die Anleitung **Blöcke konfigurieren** aus dem Kapitel "Grundlagen". Die folgenden acht Anleitungen aus dem Kapitel "Grundlagen" werden bearbeitet und zeigen, wie man das Fahrverhalten der Roboter verbessert, und schulen den Einsatz verschiedener Sensoren.

Komplexere Programmierung zeigen die Anleitungen Multitasking, Wiederholschleife, bedingte Anweisungen und Mehrfachauswahl aus dem Kapitel "Weiterführende Inhalte".

Grundlagen der Robotertechnik



Grundlagen der Robotertechnik



Vorschlag 2: Informatik

Ziel der Unterrichtseinheit ist ein früher Einstieg in die Informatik und Sensorik, der den Schülerinnen und Schülern die Grundlagen des Programmierens unter Verwendung von Robot Educator und des Gyrosensors vermittelt. Die LEGO MINDSTORMS[®] EV3-Software ist für diesen Einstieg besonders geeignet, da sie auf LabVIEW basiert, einer führenden Systemdesignsoftware, die von Wissenschaftlern und Ingenieuren in aller Welt verwendet wird. Grafische Programmierkonzepte haben sich in der Praxis bewährt, um die Grundlagen zu legen, später leichter textorientierte Programmiersprachen zu erlernen.

Zunächst machen sich Schülerinnen und Schüler mit Hilfe der Videos unter dem Punkt "Erste Schritte" mit der Programmieroberfläche vertraut. Als nächstes bearbeiten die Schülerinnen und Schüler die Anleitung **Blöcke konfigurieren** aus dem Kapitel "Grundlagen".

Die Anleitungen **Gryrosensor** aus dem Kapitel "Hardware" und **Drehgeschwindigkeit** aus dem Kapitel "Weiterführende Inhalte" führen in die Messung von Drehwinkeln und Drehgeschwindigkeit ein.

Schülerinnen und Schüler vertiefen im folgenden ihr Wissen zur grafischen Programmierung und bearbeiten die folgenden Anleitungen aus dem Kapitel "Weiterführende Inhalte": **Multitasking, Wiederholschleife, bedingte Anweisungen, Datenleitungen, Variable, Felder, Mathematik – Grundlagen** und **Mathematik – Für Fortgeschrittene**

Informatik

O



Informatik



Messwerterfassung

Oszilloskop

Echtzeit-Messwerterfassung

Telemetrie

Messwerterfassung im EV3-Baustein

Eigenständige Messwerterfassung

Datensatz-Auswertung

Interaktive Graphik

Werkzeuge

Geräusch-Editor

Eigene Blöcke

Bild-Editor



Mathematik – Für Fortgeschrittene

Felder

Vorschlag 3: Physik in der Mittelstufe

Ziel der Unterrichtseinheit ist die Vermittlung des nötigen Grundwissens für den Umgang mit den im LEGO MINDSTORMS[®] Education Basis-Set enthaltenen Sensoren. Eine Unterrichtseinheit zu den "Grundlagen der Robotertechnik" wird vorausgesetzt. Darüber hinaus lernen die Schülerinnen und Schüler, wie sie die von den Sensoren erfassten Messdaten protokollieren und analysieren.

Schülerinnen und Schüler bearbeiten zunächst die Anleitungen **Gyrosensor**, **Farbsensor – Licht** und **Ultraschallsensor** aus dem Kapitel "Hardware". Dabei werden die verschiedenen Sensoren erklärt.

In die Grundlagen der Messwerterfassung mit Hilfe des EV3-Bausteins führt die Anleitung **Messwerterfassung mit der EV3-Baustein-App** aus dem Kapitel "Messwerterfassung" ein. Zu Unterstützung können die Videos zum Thema "Messwerterfassung" unter dem Punkt "Erste Schritte" eingesetzt werden.

Mit folgenden Anleitungen kann das Wissen der Schülerinnen und Schüler vertieft werden: **Oszilloskop**, **Echtzeit-Messwerterfassung** und **Telemetrie** aus dem Kapitel "Messwerterfassung"

Eine Vertiefung für besonders wissbegierige Schülerinnen und Schüler ist mit den Anleitungen **Datensatz-Auswertung** und **Erstellen interaktiver Graphiken** möglich.

Physik in der Mittelstufe

a



Physik in der Mittelstufe



4. Vorschlag: Mathematik

Mit einer Reihe von Anleitungen können grundlegende mathematische Anwendungen thematisiert werden. Ziele im Unterricht sind das Rechnen mit Zufallszahlen, das Festlegen eines Bereichs, eines Winkels oder Drehwinkels sowie grundlegende mathematische Operationen zur Berechnung der Geschwindigkeit oder Anwendung der Winkelfunktionen für die Steuerung des Fahrzeugs.

Zunächst machen sich Schülerinnen und Schüler mit Hilfe des Videos **Programmier-Übersicht** unter dem Punkt "Erste Schritte" mit der Software vertraut.

Um den Gyrosensor und den Ultraschallsensor näher kennenzulernen, bearbeiten die Schülerinnen und Schüler zunächst die Anleitungen **Blöcke konfigurieren** (Kapitel "Grundlagen"), **Gyrosensor** (Kapitel "Hardware") sowie **Vor Objekt stoppen** (Kapitel "Grundlagen").

Anschließend werden mathematische Themen behandelt. Dazu dienen u.a. die Anleitungen **Zufall**, **Bereich**, **Drehgeschwindigkeit** und **Mathematik – Grundlagen** aus dem Kapitel "Weiterführende Inhalte", die entsprechend der jeweiligen Unterrichtsziele eingesetzt werden.

Als Erweiterung zeigt die Anleitung **Mathematik – Für Fortgeschrittene** die volle Leistungsfähigkeit der Software.

Mathematik

a



Werkzeuge

Geräusch-Editor

Eigene Blöcke

Bild-Editor

Mathematik



Felder

Vorschlag 5: Technik/Ingenieurwissenschaften

Dieser Unterrichtsvorschlag legt den Schwerpunkt auf Anwendungen aus Technik und Ingenieurwissenschaften. Das Kennenlernen der Hardware und einfache Programmierübungen stehen hier im Zentrum.

Zunächst machen sich Schülerinnen und Schüler mit Hilfe des Videos mit dem Titel **Programmier-Übersicht** unter dem Punkt "Erste Schritte" mit der Software vertraut.

Durch die Bearbeitung der Anleitung **Blöcke konfigurieren** (Kapitel "Grundlagen") sowie der Anleitungen des Kapitels "Hardware" erlangen Schülerinnen und Schüler Kenntnisse über die Funktionsweise der Hardware und lernen, wie man einfache Programmieraufgaben löst.

Zur Vertiefung wird eine Aufgabe gestellt: Baue ein zweimotoriges Fahrzeug, das sich möglichst langsam bewegt, und miss dessen Geschwindigkeit. Die Anleitung **Mathematik – Grundlagen** wird dabei als Lernhilfe eingesetzt.

Technik/Ingenieurswissenschaften Siehe nächste Seite.

O



Technik/Ingenieurwissenschaften



Robot Educator im Überblick



LEGO, the LEGO logo and MINDSTORMS are trademarks of the/sont des marques de commerce de/son marcas registradas de LEGO Group. © 2013 The LEGO Group 062615.