

LEGO® Education SPIKE™ Prime

**Einführung in die Programmierung der
5. und 6. Klasse**

Autor: Timo Münzing

Einführung in die Programmierung

Einleitung

LEGO® Education SPIKE™ Prime ist ein Robotiksystem, welches einen niederschweligen Einstieg in die Programmierung und Robotik ermöglicht. Durch das für LEGO® typische Klemmbausteinprinzip sind dennoch komplexe und herausfordernde Projekte möglich und es können abwechslungsreiche Lernsituationen behandelt werden.

LEGO® Education SPIKE™ Prime ist für den Einsatz in der 5. bis 8. Klasse konzipiert und kann durch entsprechende Apps von einem Tablet oder PC aus programmiert werden. Zu den großen Vorteilen des Sets gehört sicher seine Vielseitigkeit, da es in der für LEGO® typischen Manier zu verschiedensten Konstruktionen verbaut werden kann. Im Standardset (für das auch die folgenden Unterrichtseinheiten und -situationen konzipiert wurden) wird es mit 2 kleinen Motoren, einem großen Motor, Farbsensor, Kraftsensor und Ultraschallsensor geliefert. Außerdem befinden sich verschiedene LEGO® Steine zum Bauen des Roboters im Set. Die zugehörige App „SPIKE™ LEGO® Education“ kann kostenlos heruntergeladen werden. Bei der Einführung sollte darauf geachtet werden, die Kinder nicht zu überfordern. Im Gegensatz zu vielen anderen Robotiksystemen muss zusätzlich zur Kompetenz des Programmierens auch eine Kompetenz im Bereich des technischen und räumlichen Denkens aufgebaut werden, um die LEGO® Education Materialien auch sinnvoll einsetzen zu können. Gerade der haptische Teil beim Bau der verschiedenen Roboter bietet aber auch großes Potenzial.

Die SPIKE™ LEGO® Education App bietet eine Vielzahl von Lernsituationen und auch einen Einführungsbereich „Erste Schritte“. Gerade zum Erlernen des grundsätzlichen Umgangs der Materialien ist es sehr empfehlenswert, diese Schritt-für-Schritt-Anleitungen von den Schülerinnen und Schülern durcharbeiten zu lassen, da dies der Lehrkraft auch ermöglicht, als Lernbegleitung tätig zu sein und Schwächen im Bereich des technischen Verständnisses, des haptischen Umgangs oder des informatischen Verständnisses bei den Kindern zu diagnostizieren. Die verschiedenen Lernsituationen können dann bedarfsgerecht ausgewählt werden.



Handout für Lehrende / Algorithmen und Sequenzen

Einleitung

Diese Unterrichtseinheit eignet sich zum Einstieg in die Nutzung von LEGO® Education SPIKE™. Es sind keine Voraussetzungen von Seiten der Schülerinnen und Schüler nötig.

Ziel

Die hier gezeigten Materialien dienen zur Einführung von LEGO® Education SPIKE™ Prime und Ausbildung erster informatischer Grundkenntnisse im Bereich der Robotik und der Programmierung. Sie wurden für die 5./6. Klasse konzipiert. Bei den Materialien handelt es sich um ein Lerntagebuch, das eine Ergänzung zu den Lernszenarien darstellt, die LEGO® in der App „SPIKE™ LEGO® Education“ bereitstellt. Im Folgenden ist der Einsatz der Materialien im Unterricht skizziert und es werden Bezüge zu den Bildungsstandards und den Empfehlungen der informatischen Grundbildung der Gesellschaft für Informatik gegeben.

Klassenstufe: 5/6

Material:

- Arbeitsblätter
- je 1 LEGO® Education SPIKE™ Prime für zwei Lernende



1 h 30 min



Partnerarbeit

Lernziele

Die Schülerinnen und Schüler ...

- erlernen den Umgang mit der zugehörigen App,
- verstehen den Begriff des Algorithmus,
- verstehen den Begriff der Sequenz,
- können einfache Sequenzen in einer grafischen Programmieroberfläche selbst erstellen.

Möglicher Ablauf der Unterrichtseinheit

Zum Einstieg in die Unterrichtseinheit bietet es sich an, die Motivation und das Interesse der Schülerinnen und Schüler zu wecken. Hierzu kann die Lehrkraft einen Roboter so vorbereiten, dass dieser bereits einige Sensoren eingebaut hat und beispielsweise auf Farbsteine durch verschiedenes Verhalten reagiert. Als besonders effizient hat sich diese Art des Einstieges erwiesen, wenn die Kinder selbst aktiv werden können und beispielsweise selbst durch verschiedenfarbige Steine den Roboter steuern können. Im Klassengespräch kann die Lehrkraft dann gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern herausarbeiten, wie sich der Roboter genau verhält, und damit erste Grundvorstellungen von Algorithmen aufbauen. Ein beispielhafter Aufbau mit dem zugehörigen Programm ist in Abbildung 1 zu erkennen.

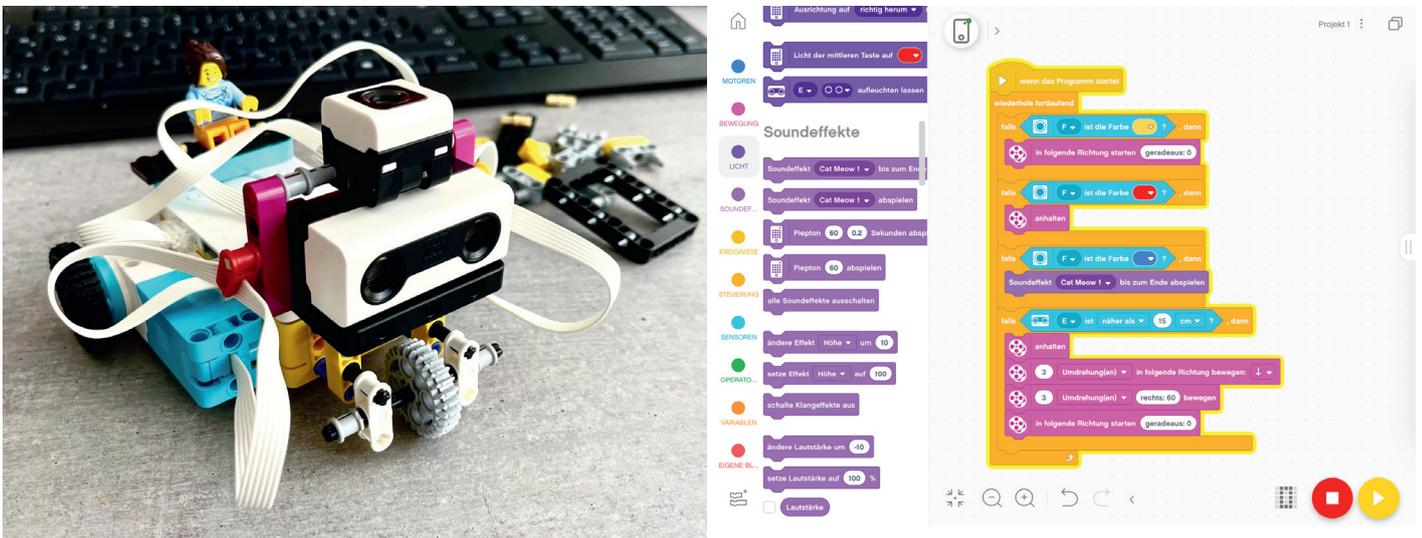


Abbildung 1: Links Beispielaufbau, rechts möglicher Quellcode

Das Verhalten des Roboters ist dabei wie folgt:

- Der Roboter fährt los, sobald der gelbe Stein an den Farbsensor gehalten wird.
- Der Roboter stoppt, wenn der rote Stein an den Farbsensor gehalten wird.
- Der Roboter miaut, wenn der blaue Stein an den Farbsensor gehalten wird.
- Erkennt der Roboter ein Hindernis innerhalb von 15 cm, fährt er ein Stück zurück und dreht sich nach rechts.

An dieser Stelle bietet es sich ebenfalls an, dass die Lehrkraft den Begriff „Sensor“ einführt und mit den Schülerinnen und Schülern bespricht. Außerdem geht sie auf die anderen Bestandteile des Roboters ein (Hub, Motoren) und zeigt alle auch im unverbauten Zustand.

Im Anschluss bearbeiten die Schülerinnen und Schüler selbstständig den Bereich „Erste Schritte“ in der App „SPIKE™ LEGO® Education“ (Abbildung 2). Auf diese Weise besteht die Möglichkeit, dass die Kinder schnell selbst aktiv werden können, und sie lernen die grundsätzliche Struktur der LEGO® Education Materialien kennen.

Es bieten sich Gruppengrößen von 2 bis 3 Schülerinnen und Schülern an. So haben die Kinder die Möglichkeit, im Team zu arbeiten und dennoch nicht in zu großen Gruppen in den Hintergrund gedrängt zu werden. Während der Arbeitsphase kann die Lehrkraft unterstützend tätig werden und erste Eindrücke sammeln, auf welchem Kompetenzstand sich die einzelnen Schülerinnen und Schüler befinden.

Zum Abschluss der Stunde werden die erarbeiteten Informationen auf den Schülermaterialien gesichert. Dies ist so aufgebaut, dass die einzelnen Gruppen sich und ihrem Roboter einen Namen geben, um emotionale Verbundenheit zum Erlernten herzustellen. Anschließend folgen die Beschreibung der einzelnen Elemente von LEGO® Education SPIKE™ Prime und eine Diskussion, wie mit den Materialien umgegangen werden sollte. Es bietet sich an, beides im Klassenverband gemeinsam zu erarbeiten.

In den folgenden Stunden kann die Lehrkraft dann in Abhängigkeit der Heterogenität der Lerngruppe, der Unterrichtssituation und dem Setzen eigener Schwerpunkte die verschiedenen Lernsituationen der SPIKE™ LEGO® Education App einsetzen. Unterstützt und gesichert wird der Lernfortschritt dann immer durch die Bearbeitung des Lerntagebuchs, das auch Grundlage von möglichen Leistungsfeststellungen sein kann.

Bezug zur informatischen Grundbildung

Die Unterrichtseinheit dient dazu, ein Basiswissen im Bereich der Robotik und informatischen Grundbildung aufzubauen und um später fachspezifische Projekte darauf aufbauen zu können.



Abbildung 2: „Erste Schritte“ in der App „SPIKE™ LEGO® Education“ (Version 2.0.3.271241)

Die in den Empfehlungen zur informatischen Grundbildung der Gesellschaft für Informatik genannten Inhaltsbereiche werden während dieser Lernsituationen in verschiedensten Ausprägungen angesprochen. So nutzen die Schülerinnen und Schüler Algorithmen, lernen, diese zu verstehen und selbst zu programmieren. Sie nutzen formale Sprachen zur Interaktion mit Informatiksystemen und zum Problemlösen, Analysieren und Modellieren von Automaten und verstehen die Grundlagen des Aufbaus von Informatiksystemen und deren Funktionsweise, welche sie zielgerichtet anwenden.

Die Prozessbereiche treten vor allem dann in den Vordergrund, wenn es gilt, eigene Programme auf LEGO® Education SPIKE™ Prime zu laden. Hierbei wird der Prozessbereich „Modellieren und Implementieren“ angesprochen. Außerdem fördert die Arbeit in der Gruppe das Kommunizieren und Kooperieren und kann noch in besonderem Maße unterstützt werden, wenn die Lehrkraft sich Programme und Ideen erklären lässt und hier großen Wert auf die Fachsprache setzt.

Zusammengefasst werden die folgenden Inhalts- und Prozessbereiche angesprochen:

Inhaltsbereiche

Algorithmen

Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen ...

- kennen Algorithmen zum Lösen von Aufgaben und Problemen aus verschiedenen Anwendungsgebieten und lesen und interpretieren gegebene Algorithmen.

Sprachen und Automaten

Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen ...

- nutzen formale Sprachen zur Interaktion mit Informatiksystemen.

Informatiksysteme

Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen ...

- verstehen die Grundlagen des Aufbaus von Informatiksystemen und deren Funktionsweise,
- wenden Informatiksysteme zielgerichtet an.

Prozessbereiche

Modellieren und Implementieren

Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen ...

- erstellen informatische Modelle zu gegebenen Sachverhalten,
- implementieren Modelle mit geeigneten Werkzeugen.

Kommunizieren und Kooperieren

Schülerinnen und Schüler aller Jahrgangsstufen ...

- kommunizieren fachgerecht über informatische Sachverhalte,
- kooperieren bei der Lösung informatischer Probleme.

Bezug zu den KMK-Standards

Auch viele der von der KMK in ihrem Strategiepapier „Bildung in der digitalen Welt“ genannten Kompetenzen finden sich wieder, die in der Unterrichtseinheit angesprochen werden (KMK, 2017). Vor allem der Kompetenzbereich „Problemlösen und Handeln“ tritt hierbei in den Vordergrund. Dieser unterteilt sich in:

- technische Probleme lösen,
- Werkzeuge bedarfsgerecht einsetzen,
- eigene Defizite ermitteln und nach Lösungen suchen,
- digitale Werkzeuge und Medien zum Lernen, Arbeiten und Problemlösen nutzen und
- Algorithmen erkennen und formulieren.

Das Lösen technischer Probleme tritt dabei vor allem dann auf, wenn die Roboter zusammengebaut werden. Aber auch einige Aufgabenstellungen in den Lernsituationen sind entsprechend formuliert. Werkzeuge werden bedarfsgerecht eingesetzt, wenn der richtige Sensor zur Lösung eines Problems ausgewählt werden muss. Eigene Defizite werden spätestens dann festgestellt, wenn das eigene Programm nicht funktioniert, erst selbst versucht wird, den Fehler zu finden, und die Lehrkraft als Lernbegleitung um Hilfe gefragt wird. Das Nutzen digitaler Werkzeuge und Medien zum Lernen, Arbeiten und Problemlösen ist Bestandteil des Programmierens und Bauens mit dem System. Und auch Algorithmen zu erkennen und zu formulieren ist grundlegender Bestandteil der Lernsituationen.

LEGO® Education SPIKE™ Prime:

Einführung in die Programmierung

LEGO® Education SPIKE™ Prime bietet die Möglichkeit, durch seine vielen Sensoren, seine Erweiterbarkeit und Flexibilität viele kreative Ideen umzusetzen und dabei die Grundlagen der Programmierung zu erlernen.

Diese Unterrichtseinheit stellt einen möglichen Einstieg in den Umgang mit LEGO® Education SPIKE™ Prime und eine Einführung in die zugehörige App dar. Hierauf aufbauend sind dann komplexe Projekte möglich, die das kreative Potenzial der Kinder entfalten können.