

Robotik

Kommentar für Lehrpersonen

Robotik im Unterricht

Mit Hilfe von programmierbaren Robotern können SuS auf spielerische Art und Weise erste Erfahrungen im Programmieren sammeln. Zudem lernen SuS durch analytisches und logisches Denken vorzudenken, Geschehnisse einzuschätzen und entsprechende Entscheidungen abzuleiten. Insgesamt entwickeln SuS, meist in Gruppenarbeit, nach und nach eigene Strategien, um Probleme zu lösen.

Was sind Bee-Bots und Pro-Bots?

Bee-Bot und Pro-Bot sind zwei Arten von Bodenrobotern. Während der Bee-Bot über sieben Tasten (vorwärts, rückwärts, links, rechts, Start, Pause, löschen) programmiert und gesteuert werden kann, ist die Arbeit mit dem Pro-Bot bereits komplexer. So können beim Pro-Bot differenziertere Bewegungsabläufe durchgeführt aber auch Schleifen- und die Wenn-Dann-Funktionen genutzt werden. Damit werden bereits alle Grundfunktionen der Programmierung möglich und können praktisch erprobt werden. Der Bee-Bot eignet sich vor allem für den Einsatz in Zyklus eins (Kindergarten, 1. – 2. Klasse), während sich der Pro-Bot eher für Zyklus zwei eignet (3. – 6. Klasse).



Abbildung 1: Links ist der Bee-Bot, rechts der Pro-Bot abgebildet.

Einsatz von Bee-Bot und Pro-Bot im Unterricht

Der Bee-Bot ist in unterschiedlichen schulischen Bereichen einsetzbar. So kann in der Mathematik das räumliche Denken geübt, das Koordinatensystem erklärt sowie einfache geometrische Figuren visualisiert oder Rechenaufgaben gelöst werden. Im Vorschulbereich kann der Bee-Bot beispielsweise zum „Zählen lernen“ aber auch zum „Begriffe lernen“ eingesetzt werden. Die genannten Beispiele sind nur ein kleiner Auszug der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten der Bodenroboter. Mit ihnen können auch persönliche, soziale und methodische Kompetenzen weiterentwickelt werden. In der Zusammenarbeit zwischen mindestens zwei SuS wird durch gegenseitigem Ratschlag und Diskussion das Finden von Lösungsschritten gefördert.

Erste Schritte

Noch vor dem Arbeiten mit dem Bee-Bot sollte den SuS der Umgang mit Anweisungen und die Wichtigkeit von eindeutigen und klaren Formulierungen deutlich gemacht werden. Dazu können die SuS zum Beispiel selbst zum Roboter werden. Der Partner oder die Partnerin „steuert“ den Roboter durch Befehle. Mit dieser Übung soll gezeigt werden, dass Formulierungen wie „Geh‘ nach vor“, „Geh‘ nach rechts“, „Drehe dich nach links“ nicht eindeutig genug sein können und viel Interpretationsspielraum offen lassen.¹

Übergang zur digitalen Programmierung

Für die Arbeit mit Bee-Bot und Pro-Bot gibt es weiterführende Möglichkeiten, um die erlangten Programmierkenntnisse „in digitaler Form“ zu vertiefen. Dabei ist zu beachten, dass Programmierübungen mit Computer und Tablet generell einen höheren Abstraktionsgrad aufweisen als die Arbeit mit den Bodenrobotern. Es fehlt die physische Präsenz des Roboters sowie das Erleben der Bewegungen. Vor allem für jüngere Schülerinnen und Schüler ist es deshalb empfehlenswert, zuerst mit den realen Geräten zu arbeiten, bevor auf eine virtuelle Ebene gewechselt werden kann.

Als Erweiterung zum Bee-Bot eignet sich die kostenlose Bee-Bot-App. Damit lässt sich die Biene in bekannter Art und Weise durch virtuelle Welten steuern. Wer noch einen Schritt weiter gehen will, kann „Kodable“ ausprobieren. Diese App bietet unterschiedliche Schwierigkeitsgrade, so dass Schülerinnen und Schüler ihrem Niveau angepasst fortschreiten können. Lehrpersonen haben dabei die Möglichkeit, den individuellen Lernstand der Schülerinnen und Schüler jederzeit abzurufen.

Die kostenlose Software „Logo Scratch“ bietet sich an, um an die Arbeit mit dem Pro-Bot anzuschliessen. Neben Bewegungsabläufen lassen sich mit Scratch weitere Funktionen und Eigenschaften programmieren. So können eigene Töne und Sounds aufgezeichnet und abgespielt, Malstifte verwendet, das Aussehen verändert oder Ereignisse als Auslöser hinzugefügt werden. Scratch 2.0 ist mit allen internetfähigen Computern nutzbar. Zudem existiert eine Scratch-Version für die Offline-Nutzung.

¹ vgl. Bachinger, A. & Ebner, I.: BeeBot – spielerisch Programmieren lernen. Pädagogische Hochschule der Diözese Linz. abgerufen von http://www.phdl.at/institute/e_learning_medienpaed_ikt/digitale_innovationen/beebot/ am 05.01.15

Was vom Ideenset Robotik erwartet werden kann

Das Institut für Weiterbildung und Medienbildung an der PH Bern stellt Lehrpersonen vier Sets à sechs Bee-Bots sowie vier Sets à sechs Pro-Bots für den Einsatz im Unterricht zur Verfügung. Neben den Spielzeugrobotern, welche mit Akkus und Ladegeräten ausgestattet sind, stehen Bedienungsanleitungen, Zusatzmaterialien wie Matten und Karten, Lehrerkommentar, eine Auswahl an Aufgabestellungen, sowie weiterführende Informationen zur Verfügung. Die Materialien können von interessierten Lehrerinnen und Lehrern online genutzt, sowie über die Mediothek der PH Bern ausgeliehen werden. Nachfolgend ist der Aufbau der Inhalte abgebildet.


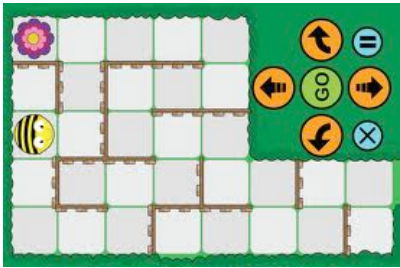
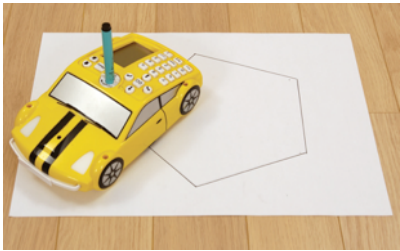

<p>Zyklus 1 (KG - 2. Kl.)</p>	 <p>Bee-Bot-Kiste mit Anleitungen, Aufgaben, Zusatzmaterialien und Begleitkommentar</p>	 <p>Robotik Apps</p>
<p>Zyklus 2 (3. - 6. Kl.)</p>	 <p>Pro-Bot-Kiste mit Anleitungen, Aufgaben und Begleitkommentar</p>	 <p>Logo Scratch mit Bedienungsanleitung, Arbeitsblätter und ergänzenden Materialien</p>
<p>Plus</p>	<p>Allgemeine Hintergrundinformationen, Zusatzmaterialien, Videotutorials und Spiele zum Thema</p>	

Abbildung 2: Inhalt des Ideensets

Bezug zum Lehrplan 21

In folgenden Kompetenzbereichen wird durch den Einsatz von Spielzeugrobotern im Unterricht gearbeitet (Details siehe: <http://vorlage.lehrplan.ch>):

Medien und Informatik

Anwendungskompetenz: Die Schülerinnen und Schüler...

- können Geräte ein- und ausschalten [...] und einfache Funktionen nutzen [...].
- können mit grundlegenden Elementen der Bedienoberfläche umgehen.

Informatik: Die Schülerinnen und Schüler...

- können Daten aus ihrer Umwelt darstellen, strukturieren und auswerten.
- verstehen Aufbau und Funktionsweise von informationsverarbeitenden Systemen [...].
- können einfache Problemstellungen analysieren, mögliche Lösungsverfahren beschreiben und in Programmen umsetzen.

Mathematik

Zahl und Variable: Die Schülerinnen und Schüler ...

- können flexibel zählen, Zahlen nach der Grösse ordnen und Ergebnisse überschlagen.
- können Aussagen, Vermutungen und Ergebnisse erläutern, überprüfen, begründen.
- können Hilfsmittel beim Erforschen arithmetischer Muster nutzen.

Formen und Raum: Die Schülerinnen und Schüler ...

- verstehen und verwenden Begriffe und Symbole.
- können Figuren und Körper abbilden, zerlegen und zusammensetzen.
- können sich Figuren und Körper in verschiedenen Lagen vorstellen, Veränderungen darstellen und beschreiben.
- können in einem Koordinatensystem die Koordinaten von Figuren und Körpern bestimmen bzw. Figuren und Körper aufgrund ihrer Koordinaten darstellen sowie Pläne lesen und zeichnen.

Natur, Mensch, Gesellschaft

Technische Entwicklungen und Umsetzungen erschliessen, einschätzen und anwenden: Die Schülerinnen und Schüler ...

- können Alltagsgeräte und technische Anlagen untersuchen und nachkonstruieren.
- können elektrische und magnetische Phänomene sowie deren technische Anwendungen untersuchen.
- können Bedeutungen und Folgen technischer Entwicklungen für Mensch und Umwelt einschätzen.

Überfachliche Kompetenzen

Personelle Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...

- können Fehler analysieren und über alternative Lösungen nachdenken.
- können Herausforderungen annehmen und konstruktiv damit umgehen.

Soziale Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...

- können sich aktiv an der Zusammenarbeit mit anderen beteiligen.

Methodische Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler ...

- können die Aufgaben- und Problemstellung sichten und verstehen und fragen bei Bedarf nach.
- können bekannte Muster hinter der Aufgabe / dem Problem erkennen und daraus einen Lösungsweg ableiten.

Lernziele

Aus den vorher erwähnten Kompetenzbereichen* können für die Arbeit mit den Bee-Bots und Pro-Bots folgende Lernziele abgeleitet werden. Die Lernziele sind in die Zyklen eins (Kindergarten, 1. – 2. Klasse) und Zyklus zwei (3. – 6. Klasse) eingeteilt. Alle beiliegenden Aufgaben orientieren sich an den untenstehenden Lernzielen:

Zyklus	Lernziel
1	Ich kenne Geräte, die mit Strom funktionieren und mittels ICT programmiert werden können.
	Ich kenne den Nutzen alltäglicher Technologie und verstehe wozu man diese programmieren kann.
	Ich kann einzelne Befehle aufzählen und korrekt in einen Roboter eingeben.
	Ich kann Anleitungen für den Roboter schriftlich festhalten.
	Ich kann eine Abfolge von Befehlen in einen Roboter eingeben, so dass dieser an einen vorher bestimmten Punkt gelangt.
	Ich kann bekannte Abläufe analysieren und kombinieren und daraus neue Abläufe ableiten.
2	Ich kann Winkel und Distanzen messen und diese in den Roboter eingeben.
	Ich kann eine Abfolge von Befehlen in einen Roboter eingeben, so dass dieser eine vorgegebene Form nachzeichnet.
	Ich kann eine eigene Liste mit Befehlen schreiben, um eine bestimmte Form zu zeichnen.
	Ich kann bei Bedarf die „Wiederholen“-Funktion gezielt einsetzen.
	Ich weiss, was eine Prozedur ist und kann eigene Prozeduren speichern.
	Ich kann Sensoren nutzen, um Prozeduren auszulösen.

* Überfachliche Kompetenzen werden beim Formulieren der Lernziele nicht explizit berücksichtigt. Sie sind aber in jeder Aufgabenstellung implizit enthalten.