

Roboter in der Schule

Unterwegs mit Thymio, Beebot und Co.



Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung ins Thema	3
	Was sind aber Roboter?	3
	Bezug zum Lehrplan 21	4
	Medien und Informatik	4
	Mathematik	5
	Natur, Mensch, Gesellschaft	5
	Überfachliche Kompetenzen	5
2.	Thymio	7
	Einführung	7
	Teile	8
	Funktionsweise und Möglichkeiten	8
	Unterrichtseinheiten "unplugged" ohne Computer	9
	Unterrichtsmaterial / weiterführende Literatur	11
	Unterrichtseinheiten "Lerne Programmieren mit Thymio"	12
	VPL- Die Visuelle Programmierumgebung	12
	Blockly Programmierung	14
	Text Programmierung	14
3.	Bee-Bot / Blue-Bot	15
	Einführung	15
	Teile	16
	Funktionsweise und Möglichkeiten.	16
	Unterrichtsideen	17
	Vorarbeiten ohne Bee-Bot	17
	Arbeiten mit Bee-Bot und Blue-Bot	18
	Blue-Bot App	21
	Programmierarten	21
	Spielfelder	21
	Challenge-Modus: Spiele	21
	Unterrichtsideen - Weiterführende Literatur	21
4.	Ozobot	23
	Einführung	23
	Teile	24
	Funktionsweise und Möglichkeiten	24
	Unterrichtsideen	24
	Weiterführende Literatur / Unterrichtsideen	25
5.	Verweise	27
6.	Abbildungsverzeichnis	28
7.	Anhang	29

1. EINLEITUNG INS THEMA

Früher noch Fiktion sind Roboter heute Bestandteil unseres Lebens. In Industrie, Forschung und Wissenschaft leisten sie schon seit längerer Zeit unschätzbare Arbeit. Aber auch im Alltag tauchen sie immer mehr auf: Spielzeugroboter in den Kinderzimmern, Staubsaugroboter, die uns die lästige Arbeit des Saugens abnehmen, Bots, die im Internet unsere Fragen schriftlich oder mündlich beantworten und andere mehr.

In Zukunft werden Roboter immer mehr Aufgaben übernehmen. Selbstfahrende Autos und Flugzeuge sind schon jetzt Realität geworden. In Dubai fliegen die ersten autonomen Flug-Taxis herum. In Japan testet man Roboter als Kundenberater in Einkaufszentren und als Pfleger in Altenheimen. Roboter werden unseren Alltag und unsere Gesellschaft nachhaltig beeinflussen und verändern.

WAS SIND ABER ROBOTER?

Roboter sind technische Geräte, die nach einem bestimmten Programm festgelegte Aufgaben erledigen. Handlungsabläufe werden von Maschinen kopiert, automatisiert und ausgeführt.

Das Wort *Roboter* stammt vom tschechischen *robota* ab und bedeutet frei übersetzt *Fronarbeit* oder *Zwangsarbeit*.

Roboter interagieren mit Hilfe von Sensoren und Aktoren mit ihrer Umwelt.

Sensoren sind mit den Sinnen des Menschen vergleichbar: Sie erfassen Dinge aus der Umwelt (Töne, Bilder, Temperatur, Wind, ...)

Aktoren sind Antriebselemente. Sie sind vergleichbar mit dem Gehen, Sprechen, Bewegen des Menschen.

Gesteuert werden Roboter mit einem Prozessor und mit Software.¹

¹ (<https://de.wikipedia.org/wiki/Roboter>, 2018)

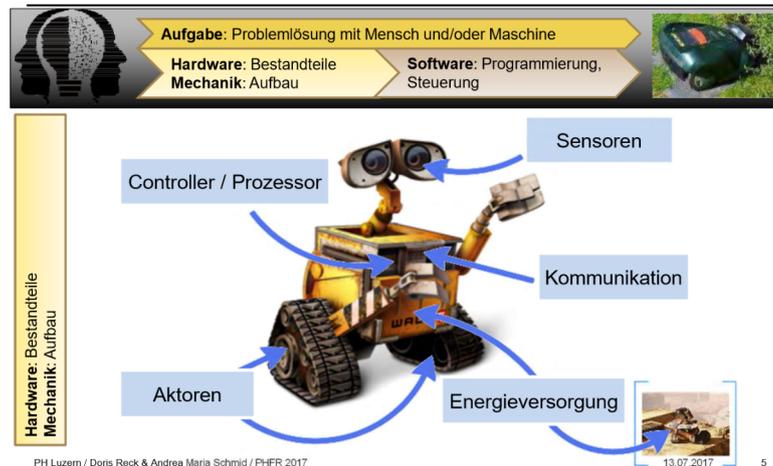


Abbildung 1: Schema: Was ist Robotik²

BEZUG ZUM LEHRPLAN 21

Im Lehrplan 21 werden Roboter nicht explizit erwähnt. Sie tauchen als Thema in TTG ([TTG.3.A.2.c](#), [TTG.2.B.1.5e](#) und [TTG.1.A.1.c](#)), NMG ([NMG.5.1.e](#)) und Medien und Informatik ([MI.2.3.h](#)) auf.

Sie helfen zudem, abstrakte Informatikkonzepte handlungsorientiert und spielerisch zu erkunden ([MI.2.2.b](#), [MI.2.2.g](#), [MI.2.2.h](#)). So können sie eine Brücke zwischen der Informatikwelt und der Lebenswelt der Kinder bilden.

Mithilfe von Robotern tauchen Kinder spielerisch in die Welt der Algorithmen ein. Sie entwickeln eigene lösungsorientierte Befehlsketten, analysieren, bewerten und optimieren bestehende Algorithmen.

Auch in anderen Fächern können Roboter eingesetzt werden. Der Einsatz im Unterricht erfolgt immer spielerisch, entdeckend und aus Fehlern lernend.

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 durch Probieren Lösungswege für einfache Problemstellungen suchen und auf Korrektheit prüfen.
- können einfache Abläufe mit [...] bedingten Anweisungen [...] lesen und manuell ausführen.

² (Reck & Schmidt, 2018)

- 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.³

³ (Blue-Bot : programmierbare Roboter, 2018), S. 5-6

2. THYMIO

EINFÜHRUNG



Thymio ist ein kleiner, mobiler Roboter, der von der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Lausanne (EPFL) und der Lausanner Kunsthochschule für pädagogische Zwecke entwickelt wurde.

Mit ihm können Kinder und junge Menschen das Programmieren anschaulich und schnell erlernen.

Thymio kann im ersten Zyklus "unplugged", das heisst ohne Computer, verwendet werden.

Für den Zyklus 2 und 3 gibt es die Programmiersprache Aseba, mit der man Thymio programmieren kann.⁴



Abbildung 2: Youtube Film: The Thymio II robot unleashes your creativity!

⁴ (Wikipedia, 2018)

TEILE

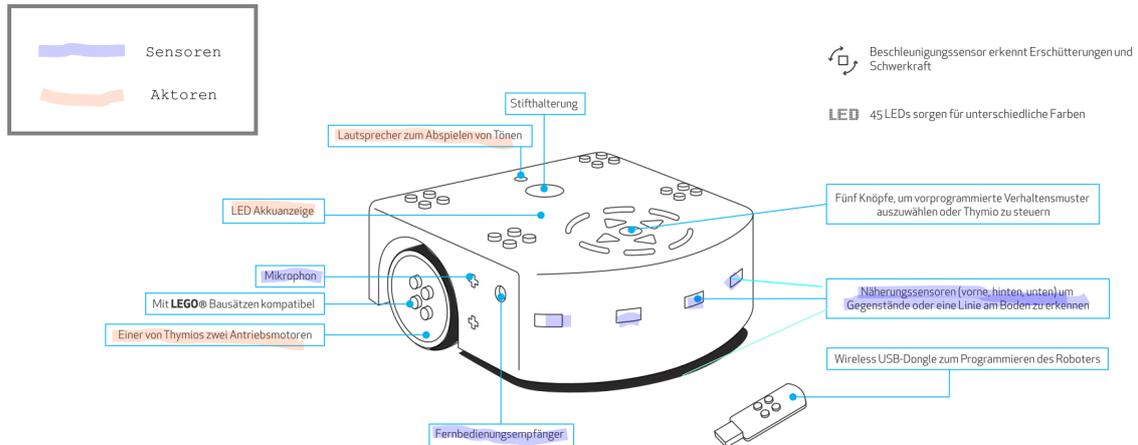


Abbildung 3: Teile von Thymio (https://aseba.wdfiles.com/local-files/de%3Athymiochallengepack/ARTWORK_GUIDE_A2_DE.pdf)

FUNKTIONSWEISE UND MÖGLICHKEITEN

Thymio wird mit einem längeren Druck auf die mittlere runde Taste eingeschaltet. Er meldet sich gleich mit einer Tonfolge und einem grünen Leuchten. Mit Hilfe seiner Sensoren kann er, ähnlich den Menschen, seine Umwelt wahrnehmen. Die Sensoren leuchten jeweils rot auf, wenn sie etwas registrieren. Wie Menschen hat er verschiedene "Gemütszustände", bzw. Verhaltensmuster, die er mit unterschiedlichen Farben anzeigt:

- Grün: Thymio **der Freundliche** folgt einem Objekt vor ihm.
- Gelb: Thymio **der Erforscher** erkundet die Welt und weicht dabei Hindernissen aus.
- Rot: Thymio **der Ängstliche** flieht vor dem, was sich ihm nähert, erkennt Zusammenstöße, den freien Fall, Neigungswinkel und Umkipppgefahr.
- Lila: Thymio **der Folgsame** führt Befehle aus, die er via Knöpfe oder via Fernbedienung erhält.
- Türkis: Thymio **der Ermittler** folgt einer Spur.
- Blau: Thymio **der Aufmerksame** reagiert auf Töne.

Mit Hilfe dieser vorprogrammierten Verhaltensmuster kann man direkt loslegen und zu verschiedensten Aufgabenstellungen Lösungswege suchen und prüfen.⁵

⁵ LP21, [MI.2.2.b](#)

Zudem lernen die Kinder ganz nebenbei eines der grundlegendsten Elemente des Programmierens, die bedingten Anweisungen:

Wenn – Dann

Wenn Thymio grün ist, **dann** folgt er einem Objekt.

Wenn ein Nähesensor ein Objekt in seiner Nähe entdeckt, **dann** folgt er ihm:

Wenn das entdeckte Objekt zurückgeht, **dann** drehen sich die Räder vorwärts.

In einem zweiten Schritt werden die Kinder später den gleichen Roboter so programmieren, dass er mit denselben Sensoren ganz anders reagiert. Dazu arbeiten die Kinder mit der Programmierumgebung VPL. VPL bietet eine einfach zu bedienende Benutzeroberfläche mit Bildkarten.

UNTERRICHTSEINHEITEN "UNPLUGGED" OHNE COMPUTER

Thymio kann "out of the box" direkt ohne Computer mithilfe der Pfeiltasten benutzt werden.

Thymios Launen

Ziel: Die verschiedenen Verhaltensweisen von Thymio kennen lernen



Freundlich



Neugierig



Ängstlich

Abbildung 4: Erste Schritte mit Thymio: <https://www.thymio.org/de/thymiostarting>

- Die verschiedenen Farben mit den Pfeiltasten wählen
- Entdecken, wie Thymio reagiert, wenn seine Sensoren etwas wahrnehmen
- Den verschiedenen Farben die entdeckten Verhaltensmuster zuordnen

Thymios Rennen

Ziel: einen Parcours aufbauen und Thymio so einstellen, dass er alleine von einem Start- zu einem Zielpunkt gelangt.

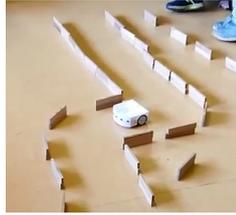


Abbildung 5: Atelier Thymio: <https://youtu.be/IN4wqnGC7rc>

- Das passende Verhalten wählen
- Material bereitstellen
- Den Parcours auf Papier planen
- Den Parcours aufbauen und testen
- Probleme gemeinsam besprechen und Lösungswege suchen

Thymio zeichnet und schreibt

Ziel: Die verschiedenen Verhalten Thymios benutzen, um einfache Zeichnungen herzustellen oder Wörter zu schreiben.

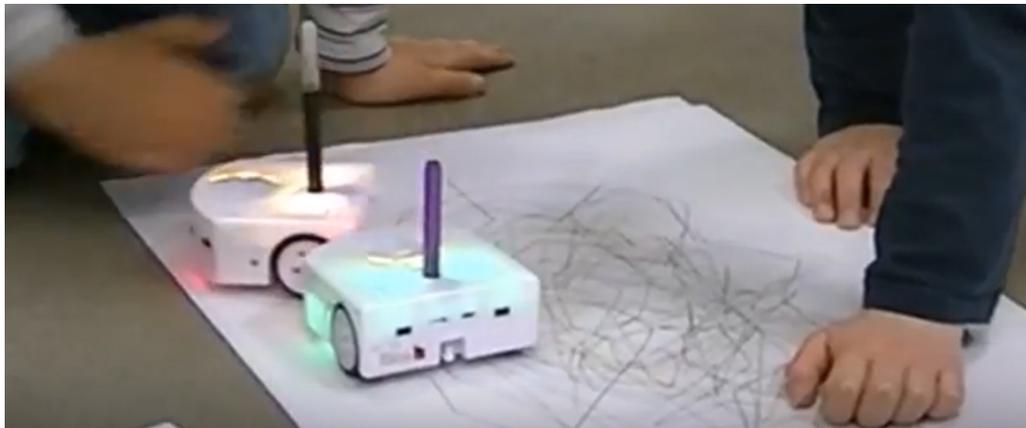


Abbildung 6: Thymio dans les classes: <https://youtu.be/PV38BrkX2hU>

- Die Öffnung im Thymio entdecken und einen Filzstift hineinstecken
- Die verschiedenen Verhalten entdecken
- Kritzelzeichnungen erstellen
-
- Geometrische Formen erstellen
- Wörter und Namen schreiben

Unterrichtsmaterial / weiterführende Literatur

Eine Einführung in die Welt der Roboter

<https://aseba.wdfiles.com/local--files/de:thymioschoolprojects/Zyklus1-LP.pdf>

Didaktische Hinweise

Eine Einführung in die Welt der Roboter

<https://aseba.wdfiles.com/local--files/de:thymioschoolprojects/Zyklus1-SUS.pdf>

Arbeitsblätter

Eine Einführung in die Welt der Roboter

<https://aseba.wdfiles.com/local--files/de:thymioschoolprojects/Zyklus1-ZM.pdf>

Zusatzmaterial

Übersichtsseite Thymio der PHZH

<https://www.schabi.ch/seite/thymio>

Zusatzmaterial

Aufgabenkarten (DE)

<https://aseba.wdfiles.com/local--files/fr%3Athymiochallengepack/cards-de-it.pdf>

<https://aseba.wdfiles.com/local-->

files/fr%3Athymiochallengepack/Thymio_activity_sheets.pdf

UNTERRICHTSEINHEITEN "LERNE PROGRAMMIEREN MIT THYMIO"

Thymio kann man mit Hilfe von "Aseba", einer Sammlung von Werkzeugen programmieren.

Sowohl Anfänger als auch Fortgeschrittene können so schnell und effizient programmieren.

VPL- Die Visuelle Programmierumgebung

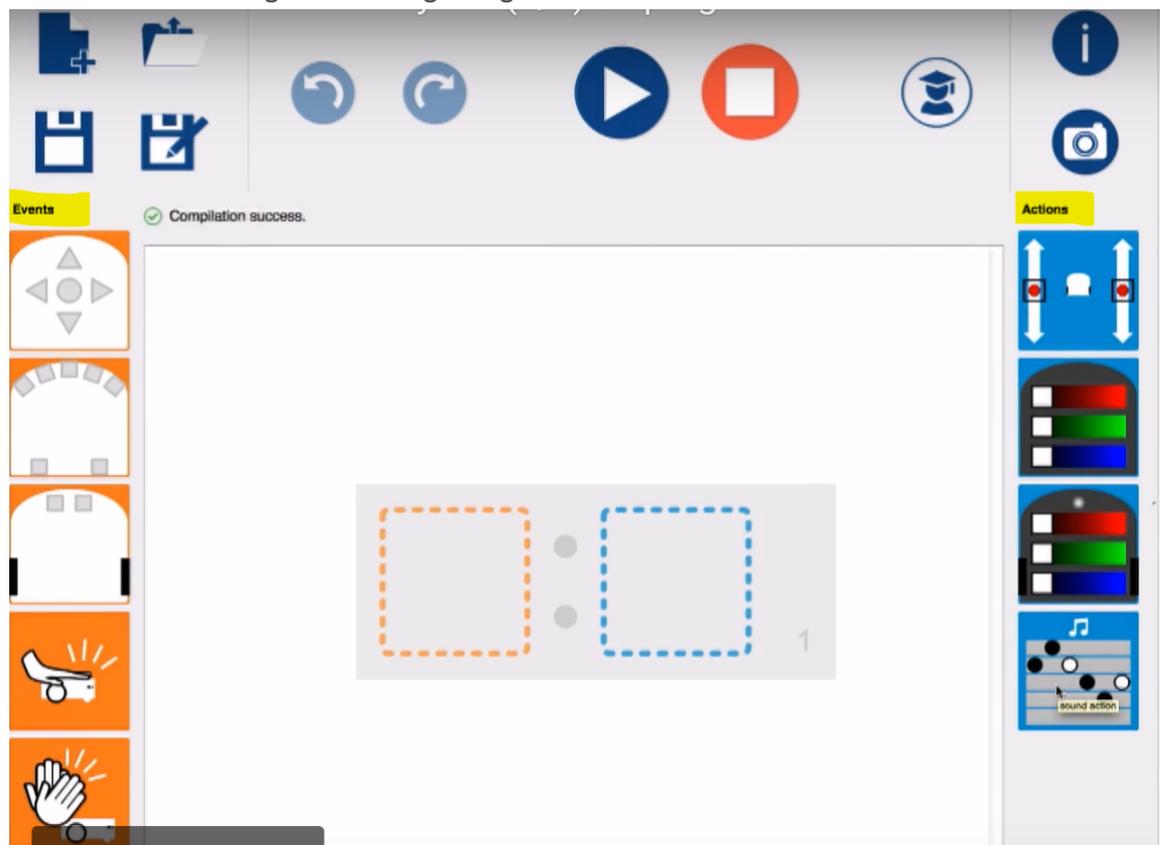


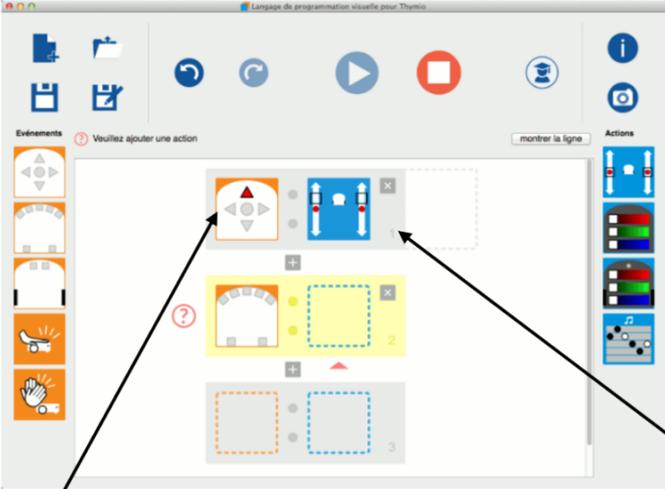
Abbildung 7: VPL Programmierumgebung

In der VPL-Umgebung programmiert man mit Bildkarten.

Es gibt Ereignisse (**wenn** etwas passiert) und Aktionen (**dann** machst du das).

Man zieht einfach die gewünschten Karten in die Mitte.

In diesem Beispiel:



The screenshot shows the Thymio VPL programming environment. The main workspace contains a logic block with three rows. The first row has an event block (a directional pad icon) and an action block (a motor icon). The second row has a yellow block with a question mark. The third row has a grey block with a question mark. Two arrows point from text boxes below to the event and action blocks in the first row.

Wenn die Pfeiltaste vorne gedrückt wird...

... **dann** bewegen sich beide Räder nach vorne.

Thymio wird entweder mit einem USB-Kabel oder per Bluetooth mit dem Computer verbunden.

Mit einem Klick auf den Button "Laden und Ausführen" wird das eingegebene Programm ausgeführt.

VPL ist für den Zyklus 1 und 2 geeignet.

Weiterführende Literatur:

Referenzdokumentation:

<https://www.thymio.org/de:thymiovgl>

Bedienungsanleitung der PHLU:

http://robotik.phlu.ch/wordpress_d/wp-content/uploads/2016/11/MI2_Robotik_Thymio_Bedienungsanleitung_LP.pdf

Übersicht Ereignisse und Aktionen:

http://robotik.phlu.ch/wordpress_d/wp-content/uploads/2016/11/MI2_Robotik_Thymio_VLP_Ereignisse_Aktionen_V3.pdf

Einstiegskarten:

http://robotik.phlu.ch/wordpress_d/wp-content/uploads/2016/11/MI2_Robotik_Thymio_Einstiegskarten.pdf

Thymio Aufgabenkarten:

http://robotik.phlu.ch/wordpress_d/wp-content/uploads/2016/11/MI2_Robotik_Thymio-Aufgabenkarten_V3.pdf

Blockly Programmierung

Blockly ist eine Programmiersprache, ähnlich wie Scratch, die visuelle und textbasierte Programmierung verbindet. Sie ist für den Zyklus 3 geeignet.

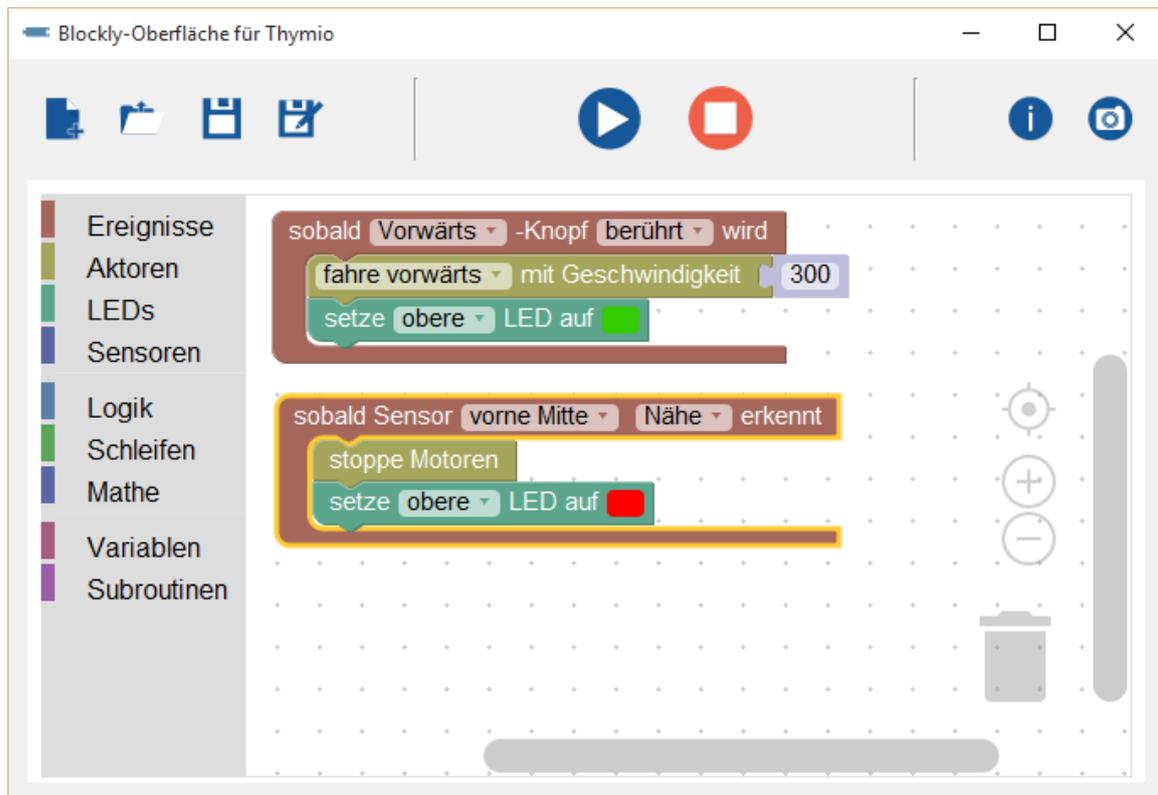


Abbildung 8: Blocklyprogrammierung

Weiterführende Literatur:

Programmierung mit Blockly:

<https://www.thymio.org/de/blocklyprogrammierung>

Text Programmierung

Mit Aseba Studio für Thymio kann man den Roboter rein textbasiert programmieren. Dies ist geeignet für die Sekundarstufe II.

Textbasierte Programmierung:

<https://www.thymio.org/de/asebausermanual>

3. BEE-BOT / BLUE-BOT

EINFÜHRUNG



Abbildung 9: Youtube Film: Beebot in the Classroom

Bee-Bot ist ein kleiner, einfach zu programmierender Roboter für Kinder der Unterstufe. Er ist für den Zyklus 1 geeignet. Mit seinen sieben Tasten kann man ihn so programmieren, dass er einfache Bewegungsabläufe ausführt.

Blue-Bot ist für den Zyklus 2 geeignet. Er kann zusätzlich mithilfe einer App oder mithilfe von Legekarten programmiert werden.

TEILE

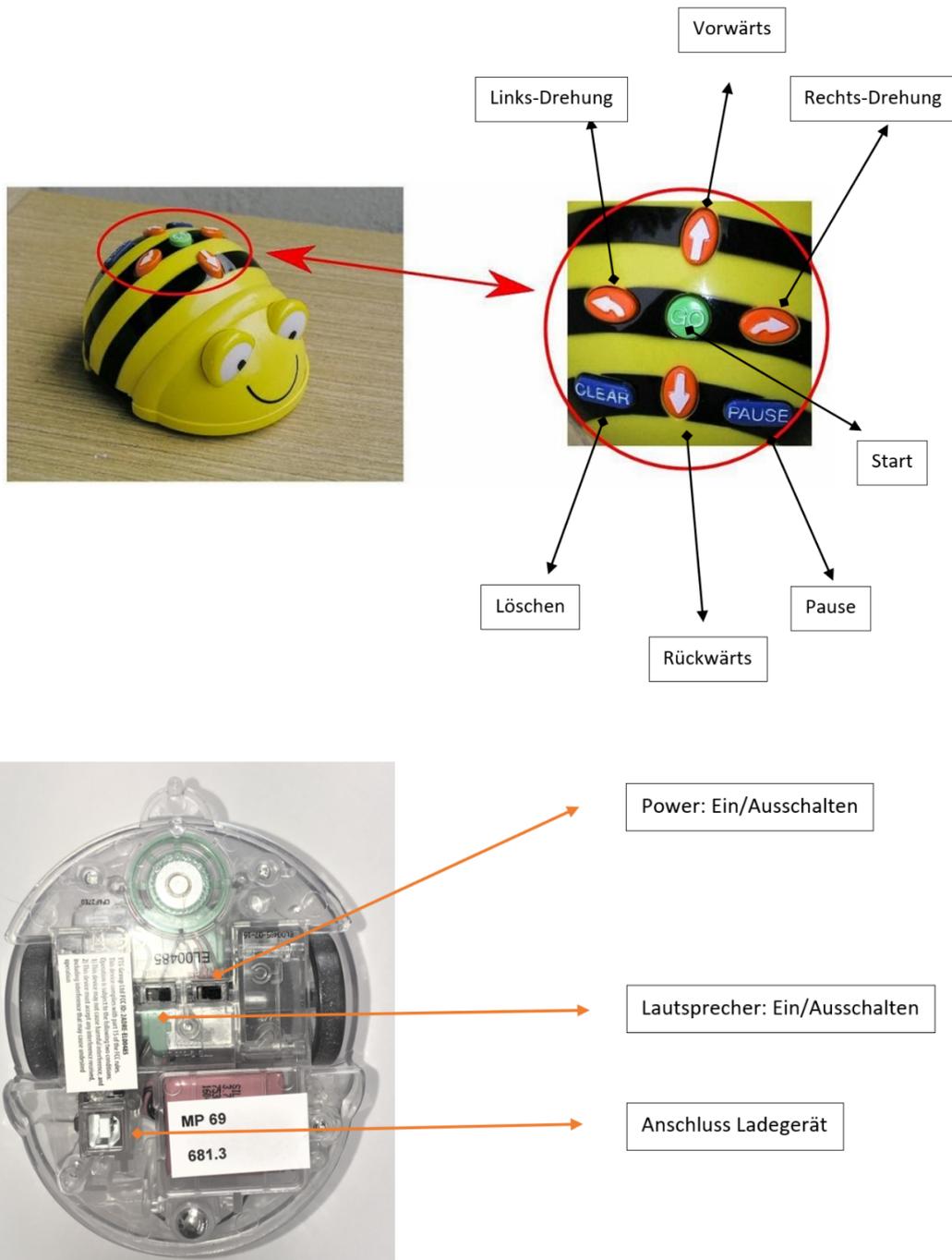


Abbildung 10: Teile des Beebot

FUNKTIONSWEISE UND MÖGLICHKEITEN.

Bee-Bot kann sich vor- und rückwärts bewegen, sowie 90°-Drehungen nach rechts oder nach links ausführen.

Der Roboter fährt jeweils in 15 cm-Schritten vorwärts oder rückwärts. Wird die Vorwärtstaste viermal gedrückt, fährt er 4×15 cm, also 60 cm weit.

Mit transparenter Folie kann leicht ein passendes Raster mit 15 cm-Quadraten für den Bee-Bot erstellt werden.

Die 90°-Drehung macht er auf der Stelle. Er bewegt sich dabei weder vor- noch rückwärts.

Mit "Clear" können die bereits eingegebenen Programme gelöscht werden.

UNTERRICHTSIDEEN

Vorarbeiten ohne Bee-Bot

In einem ersten Schritt lernen die Schüler mit vorgegebenen Begriffen Wege zu beschreiben. Sie erhalten so einen spielerischen Einstieg in Programmiersprachen: Auch diese arbeiten ausschliesslich mit vorgegebenen Befehlen.⁶

Finde den schnellsten Weg

Ziel: Wege mit den Begriffen **Vorwärts**, **Rückwärts**, **Rechts-Drehen**, **Links-Drehen** beschreiben

Material: Raster (Anhang 1), Befehlskarten (Anhang2), Spielfiguren und Gegenstände

- auf dem Raster einen Start- und einen Zielpunkt wählen
- den schnellsten Weg finden und mit **Vorwärts**, **Rückwärts**, **Rechts-Drehen**, **Links-Drehen** beschreiben
- die Wege aufschreiben oder mit den Befehlskarten legen

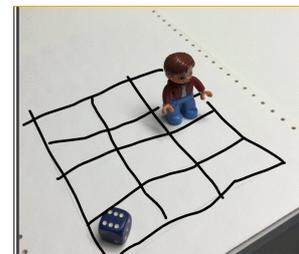


Abbildung 11:
<http://beebot.ibach.at/>

Zusatzmöglichkeiten

- Nur gewisse Befehle erlauben: z.B. Vorwärts und Links-Drehen
- Übungen dazu auf dem Pausenplatz oder in der Turnhalle in Teams:
 - Ein Kind ist die Spielfigur, das andere gibt die Befehle
 - die Augen verbinden
 - Hindernisse aufstellen
 - Befehle rufen oder durch Berührungen weitergeben (Vorsicht: Roboter sind sehr empfindlich)
 - Vorwärts: Berührung am Kopf
 - Rückwärts: Berührung unten am Rücken
 - Rechts-Drehen: Berührung an der rechten Schulter
 - Links-Drehen: Berührung an der linken Schulter

⁶ [MI.2.2.b](#), [Mi.2.2.d](#), [Mi.2.2.e](#)

Geometrische Figuren zeichnen

Ziel: mit den Begriffen **Vorwärts**, **Rückwärts**, **Rechts-Drehen**, **Links-Drehen** geometrische Figuren beschreiben und zeichnen

Material: Befehlskarten (Anhang2), Spielfigur (Auto)

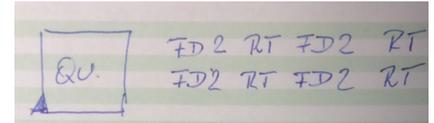


Abbildung 12: beebot.ibach.at

- mit Hilfe der Begriffe **Vorwärts**, **Rückwärts**, **Rechts-Drehen**, **Links-Drehen** geometrische Figuren wie Quadrat und Rechteck beschreiben
- die so beschriebenen Wege aufschreiben oder mit den Befehlskarten legen

Zusatzmöglichkeiten

- Figuren raten
- Figurendiktat

Buchstaben zeichnen

Ziel: mit den Begriffen **Vorwärts**, **Rückwärts**, **Rechts-Drehen**, **Links-Drehen** Buchstabenformen (T, H, S, I, E, F, G, S, B, C, ...) beschreiben und zeichnen

Material: Befehlskarten (Anhang2), Spielfigur (Auto)

- mit Hilfe der Begriffe **Vorwärts**, **Rückwärts**, **Rechts-Drehen**, **Links-Drehen** Buchstaben beschreiben
- die so beschriebenen Wege aufschreiben oder mit den Befehlskarten legen

Zusatzmöglichkeiten

- Buchstaben raten
- Buchstabendiktat

Arbeiten mit Bee-Bot und Blue-Bot

In einem nächsten Schritt kann man die Schülerinnen und Schüler frei experimentieren und spielen lassen. Die oben erwähnten Aufgaben können mit Bee-Bot und Blue-Bot getestet und ausprobiert werden. Mit Hilfe von Klebband oder Draht können Filzstifte an den Bee-Bot befestigt werden. So können die Roboter nun auch schreiben und zeichnen.

Rechnen mit Bee-Bot

Ziel: mit den Begriffen **Vorwärts**, **Rückwärts** den Roboter Bee-Bot Rechnungen auf einem Zahlenstrahl vorzeigen lassen

Material: Zahlkarten von 1 – 20 im Format 15cm X 15cm (evtl. laminiert) unter einer transparenten Folie, Würfel, 1 Bee-Bot pro Gruppe, Klebeband für die Zahlkarten

- die Zahlen von 1 bis 18 der Reihe nach auf den Boden kleben
- Rechnungen würfeln oder mit Rechnungskärtchen legen
- Bee-Bot so programmieren, dass er zum Ergebnis fährt.

Zusatzmöglichkeiten

- Bee-Bot zeigt eine Rechnung, die Kinder schreiben sie auf.
- Zahlen werden gewürfelt, die Kinder schreiben auf, wie Bee-Bot zu dieser Zahl gelangt.

Bee-Bot Bowling

Ziel: mit den Begriffen **Vorwärts, Rückwärts, Rechts-Drehen, Links-Drehen** den Roboter Bee-Bot ein Ziel erreichen lassen, Entfernungen schätzen

Material: Kleine Kegel (aus der Turnhalle oder umgedrehte Wasserflaschen), 1 Bee-Bot pro Gruppe, Klebeband für Markierungen am Boden

- mit Klebeband eine Startlinie aufkleben
- die Kegel in einem Abstand von ungefähr 50 – 90 cm aufstellen
- den Roboter so programmieren (mehrere Schritte zusammen), dass er möglichst viele Kegel umstößt
- die Punkte zusammenzählen

Zusatzmöglichkeiten

- die Kegel mit Punkten, Farben, Namen anschreiben: Es müssen nach Anweisung bestimmte Kegel umgestossen werden, ohne dass die anderen Kegel umfallen
- die besten Möglichkeiten aufschreiben

Blue-Bot Ritter

Ziel: mit den Begriffen **Vorwärts, Rückwärts, Rechts-Drehen, Links-Drehen** einen Weg programmieren, bekannte Abläufe analysieren und verbessern

Material: Arbeitsblatt Ritter (Anhang 3), 1 Bee-Bot pro Gruppe, Klebeband, Bilder von den Objekten auf dem Arbeitsblatt

- mit Hilfe des Arbeitsblattes die Ausrüstungsgegenstände kennenlernen
- die Ausrüstungsgegenstände unter der transparenten Gitterfolie auslegen

- den Bee-Bot in einen Ritter verwandeln:
 - 1. Gegenstand holen – zurück an den Start.
 - 1. und 2. Gegenstand holen – zurück an den Start
 - ...

Zusatzmöglichkeiten

- den Ablauf in einem einzigen Ablauf programmieren
- die Zeit stoppen

Die Schatzinsel

Ziel: mit den Begriffen **Vorwärts**, **Rückwärts**, **Rechts-Drehen**, **Links-Drehen** einen Weg programmieren, bekannte Abläufe analysieren und verbessern, Anleitungen aufschreiben

Material: 1 grosse Piratenkarte und kleine Kopien davon (Anhang 4), Arbeitsblatt "Die Schatzinsel" (Anhang 5), 1 Bee-Bot oder Blue-Bot pro Gruppe

- einen Schatz auf der Schatzkarten "verstecken"
- mit Hilfe der kleinen Piratenkarten eine Anleitung schreiben, damit Bee-Bot zum Schatz gelangt.
- die Arbeiten austauschen

BLUE-BOT APP

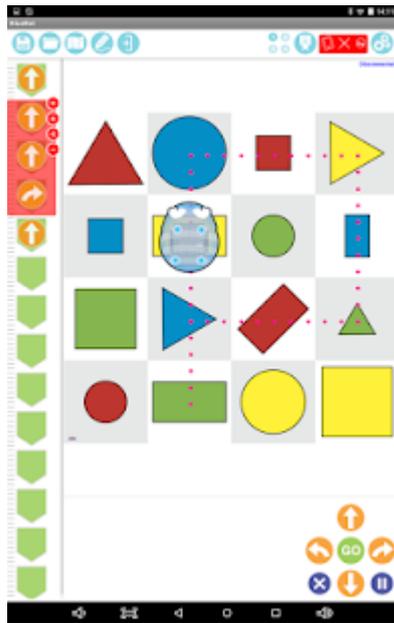


Abbildung 13: Blue-Bot App

Mit der Blue-Bot App kann der Roboter mit Hilfe einer App programmiert werden. Dabei stehen die gleichen Befehle als Bildkarten zur Verfügung. Die eingegebenen Befehle werden via Bluetooth auf den Roboter übertragen.

Die App funktioniert auch ohne Blue-Bot.

Im Einstellungsmenü kann die App angepasst werden: Schaltflächen und Befehle können ausgeblendet werden.

Programmierarten

- *Step by Step:* Die eingegebenen Befehle werden direkt ausgeführt.
- *Drag and drop:* Die Befehle werden am Schluss ausgeführt.
- *Repeats:* Es kann mit Schleifen gearbeitet werden.
- *45°-turns:* Der Roboter kann auch 45°-Drehungen machen.

Spielfelder

Es stehen verschiedene Spielfelder zur Verfügung: Landkarten, Buchstaben, Schatzkarten, Strassen. Neue Spielfelder können hochgeladen werden.

Challenge-Modus: Spiele

- Von A nach B: Ein Ziel erreichen
- Hindernisse: Ein Ziel erreichen, dabei aber den Hindernissen ausweichen
- Weniger Befehle: Es stehen nicht alle Buttons zur Verfügung.
- Zufällige Befehle: Das Ziel anhand der Befehle finden

Unterrichtsideen - Weiterführende Literatur

Blue-Bot: programmierbarer Roboter

https://www.phfr.ch/sites/default/files/begleitdossier_0.pdf

Pädagogisches Dossier der PH Freiburg

Bee-Bot-Workshop

<http://Bee-Bot.ibach.at>

Dieser Workshop wurde von der PH Linz (Österreich) erstellt. Die PH Linz hat auch eine App mit verschiedenen Aufgaben herausgegeben: RoboBee. Sie ist in den Appstores erhältlich.

Minibiber: Aufgaben

<http://www.minibiber.ch/index.php/material/aufgaben>

Die Minibiber Homepage wurde von der PH Luzern hergestellt. Darauf finden sich etliche Aktivitäten, die entweder mit den Blue-Bots oder mit Verbrauchsmaterial durchgeführt werden können.

Let's Go with Bee-Bot, von Alison Lydon

http://www.minibiber.ch/images/book/Bee-Boot_Book_DE.pdf

Frei übersetzt und angepasst aus dem Englischen von Stefan Scheibler (PH Luzern)

Robots en classe

<http://www.robotsenclasse.ch/robots-en-classe/Bee-Bot>

Projet collaboratif de la SATW et de l'EPFL ; description de Bee-Bot, lien avec l'enseignement, propositions d'activités, autres liens (notamment vers Edurobot et Edunet)

Activités en classe Bee-Bot

<https://edu.ge.ch/site/desrobotsenclasse/category/bee-bot/activites-en-classe-bee-bot>

Réalisé par le Service école-médias (Genève)

Kostenlose Matten

<http://www.communication4all.co.uk/http/Bee-Bot.htm>

<http://www.earlylearninghq.org.uk/themes/themed-bee-bot-mats>

Introduction in the classroom

<https://www.youtube.com/watch?v=52ZuenJlFyE> (1)

<https://www.youtube.com/watch?v=za6wHI50fjU> (2)

Diese Videos zeigen, wie die Bee-Bots in einer englischen Klasse eingesetzt werden.

4. OZOBOT

EINFÜHRUNG

Ozobot ist ein kleiner, fast runder Roboter mit Farbsensoren und zwei Motoren. Er lässt sich entweder ohne Computer mit Farbcodes (Filzstiften) oder mit speziellen Apps/Webseiten programmieren.



Abbildung 14: Youtube Film: Ozobot Starter-Pack

TEILE

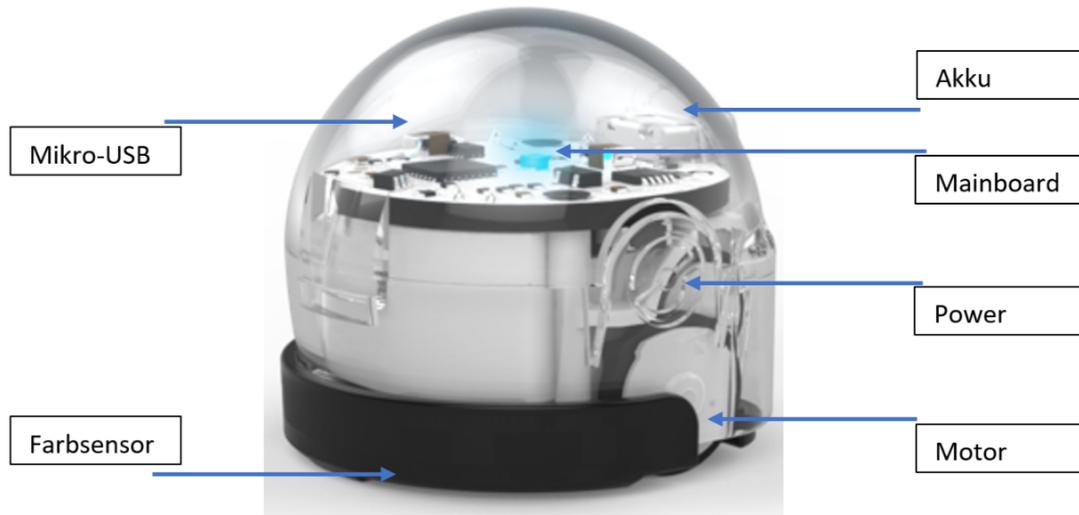


Abbildung 15: Teile des Ozobot

FUNKTIONSWEISE UND MÖGLICHKEITEN

Mit seinen Sensoren kann Ozobot Linien auf Papier oder auf einem Tablet erkennen und ihnen folgen. Mithilfe von Farbcodes kann man Geschwindigkeit, Richtung, Bewegungen und anderes mehr steuern.⁷

Ozobot lässt sich auch mit Ozoblockly, einer visuellen Programmiersprache, steuern. Dafür gibt es Apps und Webseiten mit unterschiedlichen Schwierigkeitsstufen.

UNTERRICHTSIDEEN

Freies Spiel/Training

Ziel: die Farbcodes und das Verhalten von Ozobot kennen lernen

Material: Farbcodes von Ozobot, 1 Ozobot pro Gruppe, Papier, Filzstifte (3mm bis 5mm breit), evtl. farbige Klebpunkte, evtl. Vorlage Labyrinth ([Link](#))

- farbige Linien auf ein grosses Papier zeichnen
- mit Hilfe von Farbpunkten das Verhalten von Ozobot steuern
- die einzelnen Befehle testen
- Übungen der Ozobot-Kartei machen ([Link](#))

⁷ (Ozobot - Farbcode-Übersicht, 2018)

Die Entdeckung Amerikas - Magelans Weltumsegelung

Ziel: mit Farbcodes Wege programmieren

Material: Farbcodes von Ozobot, 1 Ozobot pro Gruppe, Papier, Filzstifte (3mm bis 5mm breit) oder PC/Tablet, evtl. farbige Klebpunkte, evtl. Vorlage Karten ([Link](#): Anleitung auf Englisch, Karten)

- Ozeane, Länder, Kontinente beschriften
- den Weg recherchieren
- Ozobot mit Farbcodes oder Ozoblockly so programmieren, dass er die richtige Strecke abfährt
- an verschiedenen Wegpunkten zusätzliche Informationen mit QR-Codes anbringen

Geschichten erzählen mit Ozobot

Ziel: die wichtigsten Elemente einer Geschichte analysieren, mit Farbcodes Wege programmieren

Material: Geschichte, Farbcodes von Ozobot, 1 Ozobot pro Gruppe, Papier, Filzstifte (3mm bis 5mm breit) oder PC/Tablet

- die wichtigsten Elemente eines Märchens oder einer Geschichte zeichnen
- die Bilder am Boden verteilen
- mit Farbstiften oder Ozoblockly die Wege programmieren
- die Emotionen mit Hilfe der Farb-LEDs darstellen

Weiterführende Literatur / Unterrichtsideen

Ozobot Projektideen

<http://ilearnit.ch/download/OzobotProjektideen.pdf>

10 Unterrichtsideen der PH Schwyz

EIS Karten Ozobot

<http://eis.ph-noe.ac.at/eis-karten-ozobots/>

Materialien zu Ozobot im Unterricht von der PH Niederösterreich

Ozobot Unterrichtsbeispiele

<https://learninglab.tugraz.at/informatischegrundbildung/index.php/oer-schulbuch/ozobot-unterrichtsbeispiele/>

Unterrichtsideen der Technischen Universität Graz

Unterrichtsideen des Landesmedienzentrums Baden-Württemberg

<https://www.lmz-bw.de/medienbildung/schule-unterricht/paedagogische-praxis/praxistipps/ozobot-unterrichtsideen-fuer-klasse-1-7.html>

Unterrichtsideen für die Klassen 1 bis 7

Ozobot Lesson Library (EN)

<http://portal.ozobot.com/lessons>

Unterrichtsideen und -materialien des Herstellers in Englisch

Ozoblockly

<https://ozoblockly.com/#>

Einstiegsseite zur visuellen Programmierumgebung. Es gibt fünf verschiedene Schwierigkeitsgrade.

Ozoblockly Games

<http://games.ozoblockly.com/>

Verschiedene Aufgaben und Spiele, die mit Ozoblockly gelöst werden können

Ozobotseite der PHZH

<https://www.schabi.ch/seite/phzhobot>

5. VERWEISE

- Arbeitsblätter: Eine Einführung in die Welt der Roboter.* (16. 03 2018). Von <https://aseba.wdfiles.com/local--files/de:thymioschoolprojects/Zyklus1-SUS.pdf> abgerufen
- Aufgabenkarten zum Thymio Challenge Pack.* (16. 03 2018). Von <https://aseba.wdfiles.com/local--files/fr%3Athymiochallengepack/CARDS.pdf> abgerufen
- Didaktische Hinweise: Eine Einführung in die Welt der Roboter: .* (16. 03 2018). Von <https://aseba.wdfiles.com/local--files/de:thymioschoolprojects/Zyklus1-LP.pdf> abgerufen
- Freiburg, P. H. (20. 03 2018). *Blue-Bot : programmierbare Roboter.* Von https://www.phfr.ch/sites/default/files/begleitdossier_0.pdf abgerufen
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Roboter.](https://de.wikipedia.org/wiki/Roboter) (13. 03 2018). Von <https://de.wikipedia.org/wiki/Roboter> abgerufen
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Thymio.](https://de.wikipedia.org/wiki/Thymio) (14. 03 2018). Von <https://de.wikipedia.org/wiki/Thymio> abgerufen
- [https://www.thymio.org/de:thymiochallengepack.](https://www.thymio.org/de:thymiochallengepack) (16. 03 2018). Von https://aseba.wdfiles.com/local--files/de%3Athymiochallengepack/ARTWORK_GUIDE_A2_DE.pdf: https://aseba.wdfiles.com/local--files/de%3Athymiochallengepack/ARTWORK_GUIDE_A2_DE.pdf abgerufen
- [https://www.thymio.org/de:thymioschoolprojects.](https://www.thymio.org/de:thymioschoolprojects) (16. 03 2018). Von <https://www.thymio.org/de:thymioschoolprojects> abgerufen
- Ozobot - Farbcode-Übersicht.* (22. 03 2018). Von <https://www.schabi.ch/user/5fd1d6c5-1de5-4cea-8abd-4f1c5289d26b/doc/ozobot/Farbcode-Übersicht.pdf> abgerufen
- Reck, D., & Schmidt, A. (14. 03 2018). https://www.fritic.ch/sites/default/files/atoms/files/phfr_2017_thymio_klein.pdf. Von Thymio - ein pädagogischer Roboter: https://www.fritic.ch/sites/default/files/atoms/files/phfr_2017_thymio_klein.pdf abgerufen
- www.thymio.org: *Programmierung mit Bildern.* (16. 03 2018). Von <https://www.thymio.org/de:visualprogramming> abgerufen



6. ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Schema: Was ist Robotik.....	4
Abbildung 2: Youtube Film: The Thymio II robot unleashes your creativity!.....	7
Abbildung 3: Teile von Thymio (https://aseba.wdfiles.com/local--files/de%3Athymiochallengepack/ARTWORK_GUIDE_A2_DE.pdf).....	8
Abbildung 4: Erste Schritte mit Thymio: https://www.thymio.org/de:thymiostarting..	9
Abbildung 5: Atelier Thymio: https://youtu.be/IN4wqnGC7rc	10
Abbildung 6: Thymio dans les classes: https://youtu.be/PV38BrkX2hU	10
Abbildung 7: VPL Programmierumgebung.....	12
Abbildung 8: Blocklyprogrammierung	14
Abbildung 9: Youtube Film: Beebot in the Classroom	15
Abbildung 10: Teile des Beebot	16
Abbildung 11: http://beebot.ibach.at/	17
Abbildung 12: beebot.ibach.at	18
Abbildung 13: Blue-Bot App	21
Abbildung 14: Youtube Film: Ozobot Starter-Pack	23
Abbildung 15: Teile des Ozobot	24

7. ANHANG

Anhang 1

Anhang 2

 Vorwärts	 Rückwärts	 Rechts-Drehen	 Links-Drehen
 Vorwärts	 Rückwärts	 Rechts-Drehen	 Links-Drehen
 Vorwärts	 Rückwärts	 Rechts-Drehen	 Links-Drehen
 Vorwärts	 Rückwärts	 Rechts-Drehen	 Links-Drehen
 Vorwärts	 Rückwärts	 Rechts-Drehen	 Links-Drehen
 Vorwärts	 Rückwärts	 Rechts-Drehen	 Links-Drehen
 Vorwärts	 Rückwärts	 Rechts-Drehen	 Links-Drehen

Anhang 3

Der Blue-Bot möchte ein Ritter werden. Könnt ihr ihm dabei helfen? Schreibt in jedes Feld die benötigten Befehle der Reihe nach auf. Kontrolliert nach jedem Schritt mit dem Blue-Bot, ob die Befehle stimmen.

Am ersten Tag brauchte der Blue-Bot ein Schwert.

X		GO
---	--	----

Das reichte nicht um den Kampf zu gewinnen.

Am zweiten Tag brauchte er darum Schwert und Schild.

X			GO
---	--	--	----

Aber das reichte noch immer nicht um zu gewinnen.

Also brauchte der Blue-Bot am dritten Tag Schwert, Schild und Helm.

X				GO
---	--	--	--	----

Aber auch das reichte nicht ...

Darum bekam er am vierten Tag Schwert, Schild, Helm und Schuhe.

X					GO
---	--	--	--	--	----

Aber das reichte noch immer nicht um den Kampf zu gewinnen.

Also bekam er zu Schwert, Schild, Helm und Schuhen noch ein Pferd.

X						GO
---	--	--	--	--	--	----

Und siehe da! Das reichte nun. Der Blue-Bot konnte den Kampf gewinnen!

Anhang 4



