

# LEHRAKTIVITÄTEN mit

# thymio

Entwicklung von Logik, Beobachtungsgabe und wissenschaftlicher Methode mithilfe von Robotern und der visuellen ereignisbasierten Programmierung

DER LERNROBOTER FÜR ALLE



Diese Publikation wurde unter der Creative Common BY-SA-Lizenz veröffentlicht. Das Buchkonzept, die Auswahl der Aktivitäten und deren Adaption wurden durch Paolo Rossetti bewerkstelligt. Das Buch basiert auf Lernaktivitäten, die in Schulen in verschiedenen Ländern getestet wurden. Diese wurden von Paolo Rossetti angepasst und dann von der Vereinigung Mobsya auf Englisch und von der EPFL auf Französisch und Deutsch übersetzt. Die Aktivitäten wurden unter einer Creative Common BY Lizenz entwickelt und vertrieben, um die Einführung von Bildungsrobotik in Schulen mit Thymio zu fördern, und zwar von den folgenden Autoren: C. Barraud, M. Ben-Ari, E. Bonnet, J. Borgeot, D. Bruyas, M. Chevalier, A. R. Dame, L. De Manes, C. H. Droz, M. Filgueiras, G. Gerber, T. Guitard, A. Mendes, F. Mondada, P-Y. Oudeyer, P. Rossetti, D. Roy, D. Stojmenovic.

Die Arbeitsblätter und Grafiken für das Thool-Projekt wurden erstellt von: R. Morina, M. Beltran, M. Briod, Tungsteno Design und L. De Manes.  
Grafikdesign von: Tungsteno Design und Lorenzo De Manes.

Die verwendeten Fotos wurden zur Verfügung gestellt von: Morgane Chevalier, EPFL, Vereinigung Mobsya, Stripes Digital Lab (Internationales Forschungs- und Innovationszentrum für Bildungsrobotik und digitale Technologien), Tungsteno Design, TIFF.

Das Buch wurde durch die EPFL (École Polytechnique Fédérale de Lausanne) und den ETH-Rat (Rat der Eidgenössischen Technischen Hochschulen) finanziert und dient der Förderung der Bildungsrobotik in der Schweiz.

ISBN 978-2-9701388-4-6

LEARN Center for Learning Sciences  
Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL)  
ME B3 426 (Bâtiment ME)  
Station 9  
CH-1015 Lausanne  
Switzerland  
learn.epfl.ch

Für Lehrerinnen und Lehrer ist dieses Buch bei der Anmeldung auf der Plattform [roteco.ch](https://roteco.ch) kostenlos als PDF-Version erhältlich.

Trete der Roteco-Community bei, in welcher du Kollegen findest, mit denen du Aktivitäten im Bereich der Bildungsrobotik, Computational Thinking, Computer Science und Coding austauschen kannst.



**EPFL**

 **CONSEIL DES EPF**

## Durch Fehler wird man zum Erfinder!

Gianni Rodari – Die Grammatik der Phantasie

---

Die edukative Robotik stellt Probleme in den Raum, die zu lösen sind, freut sich über Fehler, lobt den Prozess, nicht die Begabung, weist offene Probleme zu, die Anstrengung, Kreativität und Revision erfordern, um gelöst werden zu können.

---



Mit Robotern gelingt es leichter, die Leidenschaft für wissenschaftliche Themen zu entfachen und die Kreativität zu fördern.

---

**Der edukative Roboter Thymio ist ein kleines interaktives Bildungsinstrument, das mit Blick auf die Lehrkräfte entwickelt wurde. Software- und Hardware sind vollkommen Open Source.**

---

Er ist sehr kompakt und äusserst robust. Seine zahlreichen LEDs liefern eine sofortige Rückmeldung darüber, was der Roboter wahrnimmt. Er ist mit kapazitiven Tasten, einem Beschleunigungsmesser, zwei unabhängigen Motoren, einem Mikrofon, einem Lautsprecher und vielen weiteren Elementen ausgestattet. Er ist vom Vorschulalter bis hin zur Universität geeignet. Er ist mit sechs grundlegenden Verhaltensmustern ausgestattet und damit sofort für den Unterricht einsetzbar. Von Schulen in der Schweiz und in Frankreich wurde er dank seiner technischen Eigenschaften und den mitgelieferten pädagogischen Aktivitäten, die wir in diesem ersten Band in Übersetzung vorlegen, zum besten Lehrroboter gewählt. Treten auch Sie der **Community** der Lehrkräfte bei und begeistern Sie sich für die edukative Robotik mit Thymio.. Teilen Sie Ihre Lehrerfahrungen, laden Sie die Lektionen von anderen Lehrkräften herunter und bleiben Sie in Kontakt mit uns: [www.thymio.org](http://www.thymio.org)

# INHALTSVERZEICHNIS

Was Sie in diesem Buch finden	7	AKTIVITÄT <b>P-01</b> Wir programmieren Thymio: Entdeckung	44
Unsere Herangehensweise an die edukative Robotik und wie wir den Roboter Thymio einsetzen	8	AKTIVITÄT <b>P-02</b> Wir färben Thymio ein	46
Was ist ein Roboter?	9	AKTIVITÄT <b>P-03</b> Wir bringen Thymio in Bewegung	48
Welche Eigenschaften hat Thymio?	10	AKTIVITÄT <b>P-04</b> Morse-Code von Thymio	50
Aufladen der Batterie	11	AKTIVITÄT <b>P-05</b> Thymio der Forscher	52
Einschalten von Thymio und Auswahl der Verhaltensmuster	12	AKTIVITÄT <b>P-06</b> Fischschwarm	54
Das Programmieren von Thymio	13	AKTIVITÄT <b>P-07</b> Der Hundewelpen-Roboter	56
VPL-Blöcke	15	AKTIVITÄT <b>P-08</b> Das Krokodilspiel	58
Die Aktivitäten mit Thymio in der Klasse	20	AKTIVITÄT <b>P-09</b> Die Braitenberg-Vehikel - VPL Basic	60
Legende der Symbole zur Anleitung bei der Auswahl der Aktivitäten in der Klasse	21	AKTIVITÄT <b>P-10</b> Der Hase und der Fuchs	62
Schultypen mit vorprogrammiertem Thymio	22	AKTIVITÄT <b>P-11</b> Gefährliche Flucht	63
AKTIVITÄT <b>A-01</b> Was ist ein Roboter?	23	AKTIVITÄT <b>P-12</b> Wenn man Hunger hat, schmeckt alles!	64
AKTIVITÄT <b>A-02</b> Zeichnen wir einen Roboter)	25	AKTIVITÄT <b>P-13</b> Thymio der Salamander	66
AKTIVITÄT <b>A-03</b> Wie funktionieren Roboter?	26	AKTIVITÄT <b>P-14</b> Thymio der programmierte Baumeister	67
AKTIVITÄT <b>A-04</b> Selbständige Entdeckung	28	AKTIVITÄT <b>P-15</b> Chirurgische Operation	68
AKTIVITÄT <b>A-05</b> Farben und Verhaltensmuster	29	AKTIVITÄT <b>P-16</b> Überprüfung der Programmierung mit VPL Basic	69
AKTIVITÄT <b>A-06</b> Experimente mit Thymio	30	AKTIVITÄT <b>P-17</b> Projektanalogien	70
AKTIVITÄT <b>A-07</b> Zeichnen mit den Verhaltensmustern von Thymio	31	AKTIVITÄT <b>P-18</b> Sensoren und ihre Funktionsweise	72
AKTIVITÄT <b>A-08</b> Thymio Bastelvorlage	32	AKTIVITÄT <b>P-19</b> Thymio zeichnet	74
AKTIVITÄT <b>A-09</b> Thymio als Tourist	33	AKTIVITÄT <b>P-20</b> Ripp deckt seine Karten auf	76
AKTIVITÄT <b>A-10</b> Die anderen Roboter und die Roboter der Zukunft	34	AKTIVITÄT <b>P-21</b> Timer	78
AKTIVITÄT <b>A-11</b> Thymio der Baumeister	37	AKTIVITÄT <b>P-22</b> Thymio passt sich an	81
AKTIVITÄT <b>A-12</b> Thymio Weihnachtsmannschlitten	38	AKTIVITÄT <b>P-23</b> Zählen mit Thymio	82
AKTIVITÄT <b>A-13</b> „WENN Thymio ... DANN macht Thymio ...“	39	AKTIVITÄT <b>P-24</b> Beschleunigungsmesser	84
AKTIVITÄT <b>A-14</b> Thymio findet aus dem Labyrinth heraus	41	AKTIVITÄT <b>P-25</b> Strichcode-Lesegerät	86
AKTIVITÄT <b>A-15</b> Thymio Test	42	AKTIVITÄT <b>P-26</b> Achtung Abfall	87
AKTIVITÄT <b>A-16</b> Wir entdecken Thymio	43	AKTIVITÄT <b>P-27</b> Thymio macht ein Zimmer sauber	88
		AKTIVITÄT <b>P-28</b> Thymio als Tachometer	89
		AKTIVITÄT <b>P-29</b> Die Braitenberg-Vehikel - für Fortgeschrittene	90
		AKTIVITÄT <b>P-30</b> Von VPL zum Textprogramm	91

# Was Sie in diesem Buch finden

Dieses Buch wurde für **Lehrkräfte** von **Vorschulen**, **Grundschulen** und die **Unterstufe** von **Mittelschulen** verfasst, die den edukativen Roboter Thymio für Robotik-Unterricht und Workshops einsetzen möchten. Nach einer kleinen Einführung in den Roboter Thymio, seine Bauteile und seine Funktionsweise werden wir kurz die pädagogischen Prinzipien hinter dem Projekt, sowie die Lehraktivitäten mit Thymio behandeln. Wir werden über die **Visuelle Programmierung mit der ereignisbezogenen Programmiersprache VPL** sprechen.

Danach finden Sie eine Reihe von Lehraktivitäten mit ansteigendem Schwierigkeitsgrad für Schüler von der Vorschule bis zur Unterstufe von Mittelschulen, die einsetzen der Schüler angepasst sind. Die allerersten Aktivitäten verlangen nicht einmal die Verwendung des Roboters, da sie als Vorbereitung für die Einführung des Themas „Roboter“ in der Klasse gedacht sind.

Darauf folgen Lehraktivitäten, die nur mit den 6 vorprogrammierten grundlegenden Verhaltensmustern durchführbar sind, um dann zu Herausforderungen überzugehen, die durch Programmieren mit der grafischen Programmiersprache VPLBasic bewältigt werden, und schlussendlich zu jenen mit der fortgeschrittenen VPL-Programmiersprache. Die Textprogrammierung und Block-Programmiersprachen wie Scratch oder Blockly werden in diesem Buch nicht behandelt. Sie sind Gegenstand eines weiteren Bandes mit Lehraktivitäten.

**Als zusätzliches Material** zu diesem Buch haben wir eine **Sammlung von Karten erstellt, die für die Durchführung der Aktivitäten mit den Schülern hilfreich sind.**



# Die edukative Robotik mit Thymio

Im Gegensatz zu vielen Robotern, die auf dem „Überzeugen“ oder der Unterhaltung basieren, ist die Grundlage von Thymio das „Erzieherische“, das Verständlichmachen der Funktionsmechanismen und das Wecken des „kritischen Geistes“. Anders als die Roboter, die normalerweise mit einem unglaublichen Look, mit High-Tech oder mit Science fiction protzen, ist Thymio mit einem „neutralen“ Look entwickelt worden, der eine Anpassung an erzieherische Bedürfnisse gestattet, es ermöglicht, Kreativität

auszudrücken, und dem Wunsch nachkommt, die Ideen dessen zu verwirklichen, der ihn benutzt. Im Gegensatz zu den „Spielzeugrobotern“, welche die Aufmerksamkeit eines bestimmten Geschlechts und eines bestimmten Alters anziehen sollen, bleibt Thymio neutral und kann von Knaben und Mädchen unterschiedlichen Alters benutzt werden, sodass er von der Vorschule bis zum Doktoratsstudium verwendet werden kann. Anders als so manche Roboter, die schnell wieder aus der Mode kommen und nur kurz den Konsum anregen, wird Thymio

auf Basis einer fortschrittlichen, stabilen und robusten Hardware, die dank einer kompletten Dokumentation und eines echten „Open Source“ Projektes repariert werden kann.

Die edukative Robotik mit Thymio stellt die Funktion der Lehrkraft in den Mittelpunkt, die den Thymio als didaktisches Instrument einsetzt, um mit den Schülern in Kontakt zu treten, ihnen etwas beizubringen und sie zum Nachdenken anzuregen.





# Was ist ein Roboter

Auch wenn scheinbar jeder weiss, was ein Roboter ist, ist es dennoch schwierig, dafür eine präzise Definition zu geben.

Laut Wörterbuch ist ein Roboter „eine Maschine, die eine komplexe Abfolge von Handlungen automatisch ausführen kann, die im Allgemeinen von einem Computer programmiert werden können“. Das **automatische Ausführen von komplexen Handlungen** ist sicherlich eines der Hauptelemente der Robotik, das einen Roboter von einem einfachen Automaten oder von

einem elektromechanischen Gerät (einem Mixer, oder einem Ofen usw.) unterscheidet. Ein Roboter ist eine vom Menschen geschaffene Maschine, die aus vier Arten von Bauteilen besteht: den Sensoren, um die Umwelt wahrzunehmen, in welcher der Roboter agiert, den Aktuatoren, um auf die Umgebung einwirken zu können, wie etwa die Motoren oder der Lautsprecher, einem Prozessor mit einem Speicher, um Anweisungen ausführen und reagieren zu können, wenn die von den Sensoren wahrgenommenen Ereignisse eintreten, sowie

einer Energiereserve zur Versorgung der elektrischen und mechanischen Bauteile, aus denen der Roboter besteht. Ein **entscheidendes Element** der Roboter sind ihre **Sensoren** und der Gebrauch, den die Roboter von den Sensoren machen, um ihre Verhaltensmuster basierend darauf zu ändern, was rund um sie geschieht, und um die komplexe Tätigkeiten auszuführen, für die sie programmiert wurden.

Die **Programmierbarkeit** eines Roboters ist das zweite Unterscheidungsmerkmal.

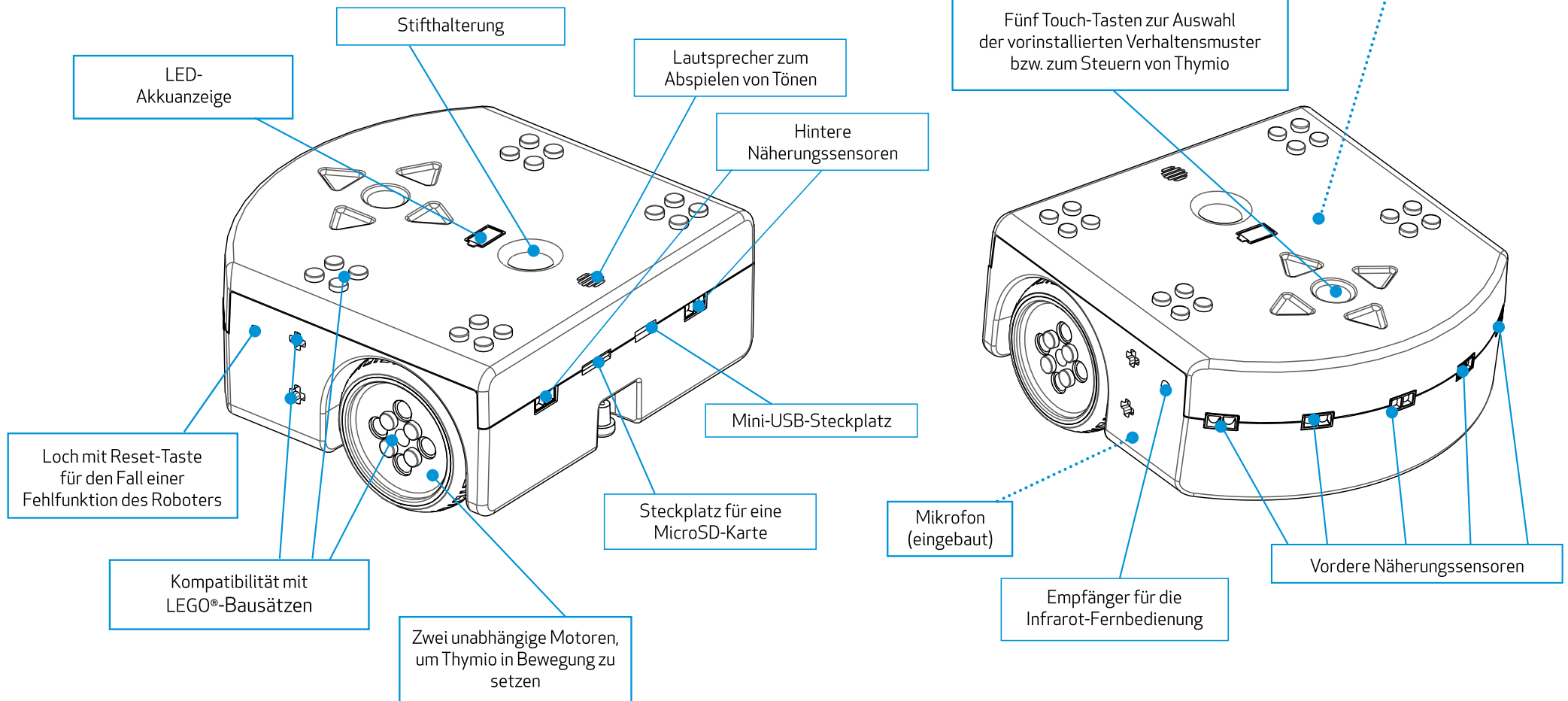


# Welche Eigenschaften hat Thymio?

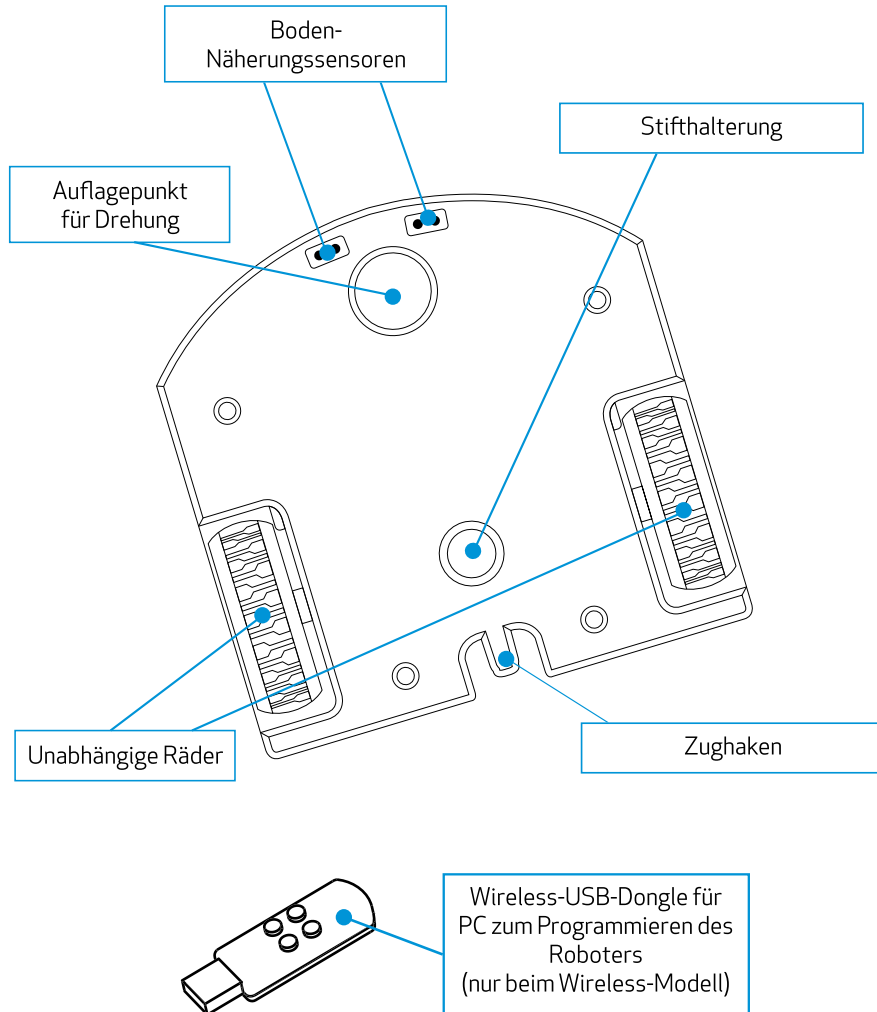
**LED** 45 LEDs in verschiedenen Farben



Beschleunigungsmesser zum Messen von Stößen und Schwerkraft (eingebaut)



# Aufladen der Batterie



## BRAUCHEN SIE HILFE?

Haben Sie ein Problem mit Thymio? Wenden Sie sich an die Thymio-Community! Werfen Sie zuerst einen Blick auf die Seite mit den am häufigsten gestellten Fragen (FAQ):

[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

Haben Sie die gesuchte Antwort nicht gefunden? Wenden Sie sich an das Forum:

[www.thymio.org/forum:start](http://www.thymio.org/forum:start)

Informationen finden Sie auch auf unserer Webseite

[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

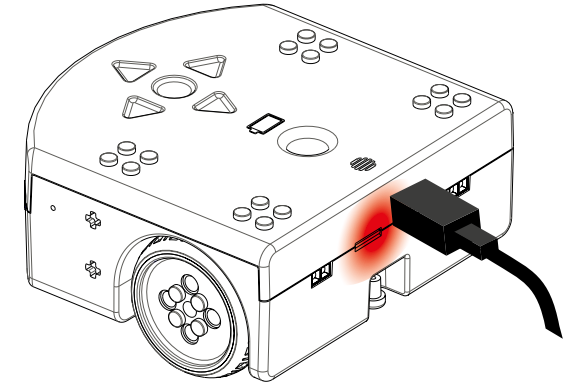
Für alle Details zu den Blöcken und zur Schnittstelle für visuelle Programmierung:

[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

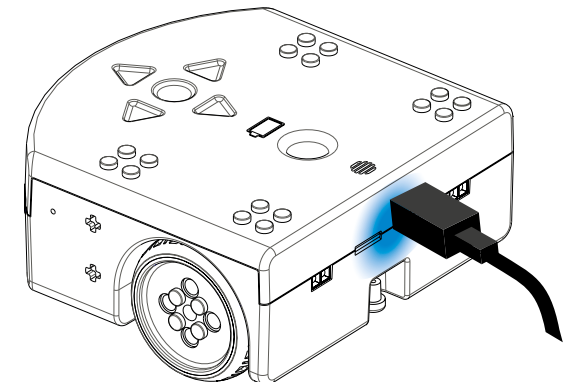
## DIE THYMIO-COMMUNITY

BESTEHT aus allen Personen, die am Open Source-Projekt Thymio beteiligt sind. Unser Ziel ist es, das Thymio-Projekt weiterzuentwickeln und auf der ganzen Welt bekannt zu machen. Auch Sie können uns helfen, indem Sie Ihre Lektionen und die Kreationen Ihrer Schüler mit Thymio teilen:

[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

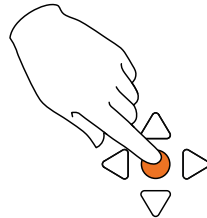
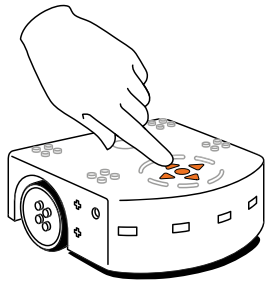


WIRD AUFGELADEN

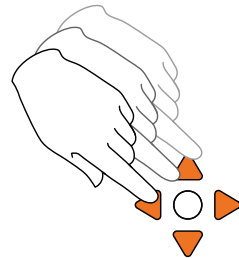


AUFLADEN  
ABGESCHLOSSEN

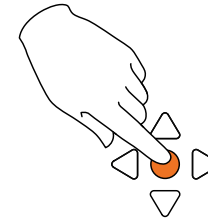
# Einschalten von Thymio und Auswahl der Verhaltensmuster



**Einschalten oder ausschalten**  
3 Sekunden lang gedrückt halten.



**Ein anderes Verhalten auswählen**  
Einmal drücken.  
Farbe leuchtet dauerhaft.



**Aktivierung und Deaktivierung eines Verhaltensmusters**  
Einmal drücken.  
Farbe blinkt.



## Die 6 vorprogrammierten Verhaltensmuster



**FREUNDLICH**

Thymio **folgt der Hand**. Wenn die Hand sehr nahe ist, bewegt sich der Roboter rückwärts, ist sie zu weit weg, nimmt er sie nicht wahr. Thymio lässt sich leichter steuern, wenn die ganze Hand benutzt wird, nicht nur ein Finger. Er fällt nicht vom Tisch.



**NEUGIERIG**

Thymio **weicht jedem Hindernis auf seinem Weg aus, und fällt nicht** vom Tisch. Drücken Sie die Vorwärts- und Rückwärts-Pfeiltasten, um die Geschwindigkeit zu ändern.



**ÄNGSTLICH**

Halten Sie die Hände nahe an Thymio, damit sich der Roboter **wegbewegt**. Der Roboter ist nicht **schwindelfrei**. Wenn er vorsichtig in die Luft geworfen wird, kann man ihn schreien hören. Achten Sie darauf, ihn im Flug zu fangen! Wenn er gleichzeitig Hände und hinter sich wahrnimmt, gibt er einen Alarmton ab.



**GEHORSAM**

**Steuern Sie** Thymio, indem Sie die **Pfeiltasten benutzen**. Der Roboter bewegt sich vorwärts, rückwärts, oder dreht sich. Drücken Sie die Tasten **mehrmals, um die Geschwindigkeit zu erhöhen**. Thymio kann auch mittels der **Fernbedienung** gesteuert werden.



**ERFORSCHEND**

Thymio **folgt** einer am **Boden** vorhandenen **Linie**. Egal, ob aufgedruckt, aufgezeichnet, oder aus Klebeband - solange sie **schwarz** ist, wird ihr Thymio folgen.



**VORSICHTIG**

Klatschen Sie in die Hände, um Thymio zu steuern. Klatschen Sie einmal in die Hände, und der Roboter fährt geradeaus oder dreht sich; wird zweimal in die Hände geklatscht, beginnt er sich zu bewegen oder hält an. Wird dreimal in die Hände geklatscht, macht der Roboter eine Kurve und blinkt.

# Das Programmieren von Thymio

0

## Einige Hinweise, bevor Sie zu programmieren beginnen.

Das Programm, das Sie hochgeladen haben, bleibt im Speicher von Thymio, bis der Roboter ausgeschaltet wird. Zum Aufrufen der vorinstallierten Verhaltensmuster brauchen Sie nur Thymio aus- und dann wieder einzuschalten. Diese können Sie nicht verlieren. Sobald die Programmierung abgeschlossen ist, kann Thymio vom PC getrennt werden. Das Programm bleibt im Speicher. Sie brauchen nur den Roboter wieder anzuschliessen, um an Ihrem Programm weiter zu arbeiten. ABER es zu speichern ist nie ein Fehler. Wird Thymio drahtlos benutzt, stecken Sie den Wireless-Dongle am Computer an, um immer mit dem Roboter verbunden zu bleiben. Denken Sie daran: **Die Programmierung von Thymio verursacht niemals die Löschung der vorinstallierten Verhaltensmuster.**

3

## Starten von Thymio VPL\*

\*Wenn Thymio nicht automatisch verbunden wird, besuchen Sie die Seite:  
<https://www.thymio.org/de:visualprogramming>

1

## Herunterladen und Installation der kostenlosen Software

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



LINUX



MAC OS



WINDOWS

2

## Thymio mit Ihrem Computer verbinden.



## 4

### Thymio programmieren

Sehen Sie sich folgendes Video an: [www.thymio.org/it:visualprogramming](http://www.thymio.org/it:visualprogramming)

Für weitere Informationen zur VPL-Umgebung besuchen Sie die Seite: [www.thymio.org/it:thymiovgl](http://www.thymio.org/it:thymiovgl)

#### EREIGNIS- BLÖCKE

Die Sensoren erzeugen Ereignisse. In VLP zu programmieren bedeutet, anzugeben, welches Ereignis eine oder mehrere Aktionen auslösen soll.



Klicken Sie auf einen der orangefarbenen Ereignisblöcke auf der linken Seite und ziehen Sie ihn in die Mitte.

Wählen Sie den Sensor aus, um anzugeben, welches Ereignis mit den Aktionen verknüpft werden soll.



Klicken Sie auf «Play» und die Sache ist erledigt! Thymio wurde programmiert.

Die Aktuatoren (Motoren, LEDs usw.) führen Aktionen aus.

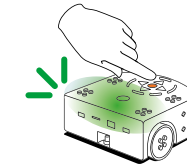
#### AKTIONS- BLÖCKE



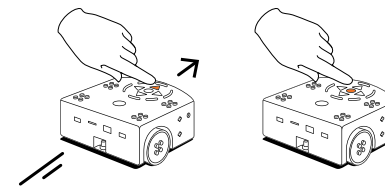
Ziehen Sie einen oder mehrere blaue Aktionsblöcke in die Mitte.

## 5

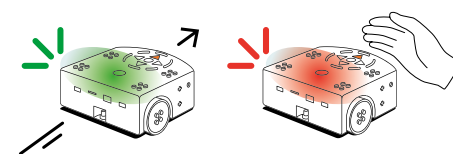
### Einige Beispiele



Wenn ich die mittlere Taste drücke, wird das Ereignis „mittlere Taste gedrückt“ mit dem Einschalten der Rot/Grün/Blau-LED verknüpft, wobei nur die grüne LED mit Strom versorgt wird.



Wenn die Vorwärts-Pfeiltaste gedrückt wird, erhalten die Motoren maximale Leistung. Tritt das Ereignis „mittlere Taste gedrückt“ ein, stoppt es die Motoren.



Wenn vor dem Roboter nichts erfasst wird, bewegt er sich vorwärts und der obere Teil färbt sich grün. Befindet sich etwas vor ihm, stoppt er die Motoren und wird rot.

# VPL-Basis-Blöcke (Visual Programming Language) : Ereignisse

## EREIGNIS- BLÖCKE



### Tasten

Werden durch Drücken aktiviert. Durch Anklicken einer grauen Taste wird diese rot.



Das bedeutet beispielsweise, dass Thymio, wenn die mittlere Taste gedrückt wird, eine Aktion ausführt.



### Horizontale Näherungssensoren

Diese erfassen, was vor und hinter dem Roboter passiert. Durch Anklicken der grauen Quadrate werden diese weiss und rot und dann schwarz. Bleiben sie grau, ignoriert Thymio sie einfach.



### Weiss und rot

Ein vorderes Hindernis wurde erfasst.



### Schwarz

Kein vorderes Hindernis



### Bodensensoren

Diese messen, was sich auf dem Boden befindet. Durch Anklicken der grauen Quadrate werden diese weiss und rot und dann schwarz. Bleiben sie grau, ignoriert Thymio sie einfach.



### Weiss und rot

Es ist ein weisser oder reflektierender Boden vorhanden.



### Schwarz

Schwarzer Boden oder Leere.



### Mehrere Sensoren

Wenn mehrere Sensoren aktiviert werden (Boden- oder horizontale Sensoren), müssen alle aktiviert werden. Zum Beispiel müssen auf dem linken Bild beide Bodensensoren den schwarzen Boden oder die Leere erfassen (Konzept des logischen AND).



### Klatsch-Sensor

Dieser wird aktiviert, wenn der Roboter ein lautes Geräusch erkennt, zum Beispiel wenn jemand in die Hände klatscht.



### Stoss-Sensor

Wird aktiviert, wenn der Roboter erkennt, dass er berührt wurde, oder dass er gegen etwas gestossen ist.

Alle Sensoren des Roboters erzeugen Ereignisse. Der Prozessor des Roboters kontrolliert das Auftreten von Ereignissen jedes Sensors regelmässig (im Allgemeinen jede Zehntelsekunde). Die Ereignisblock-Icons geben an, welches Ereignis mit einer oder mehreren auszuführenden Aktionen zu verbinden ist. Das im ausgewählten Aktionsblock-Icon angezeigte Ereignis wird, wenn es eintritt, vom Prozessor des Roboters "verarbeitet" und dieser löst die entsprechenden Aktionen aus, die von den hellblauen Aktionsblöcken beschrieben sind.

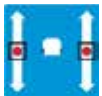
Jede VPL-Zeile gibt Ereignisse an, die als gleichzeitig zu betrachten sind (logisches AND). Andere VPL-Zeilen geben Ereignisse an, die als Alternative zu betrachten sind (logisches OR).

Wenn bei einem Ereignis-Icon alle Ereignisse „grau“ belassen werden, gebe ich dem Prozessor von Thymio an, dass jedes beliebige Ereignis die damit verbundenen Aktionen auslösen muss.

Experimentieren Sie mit der Benutzung der Ereignisblöcke, um alles, was hier beschrieben ist, vollständig verstehen zu können.

# VPL Basis-Blöcke: Aktionen

## AKTIONS- BLÖCKE



### Motoren

Zum Steuern der Geschwindigkeit der Motoren die Gleitzeiger verschieben. Werden die Gleitzeiger wie auf dem linken Bild gezeigt belassen, bleibt Thymio stehen.



Wird beiden Rädern die gleiche Leistung zugeordnet, bewegt sich Thymio vorwärts.



Werden den Rädern entgegengesetzte Leistungen zugeordnet, dreht sich der Roboter auf der Stelle.



### Lichter und Farben

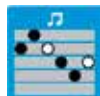
Thymio leuchtet in der gewünschten Farbe auf. Jeder Gleitzeiger steuert jeweils die Lichtintensität der rot/grün/blau-LED (englisch oder deutsch RGB).



Dieser Block beleuchtet den unteren Teil des Roboters. Wenn man genau hinsieht, sind auf dem Bild die Räder von Thymio und der vordere Auflagepunkt sichtbar.



Es ist möglich, grün mit rot zu vereinen, um gelb zu erhalten. So erzeugt man alle RGB (Rot, Grün, Blau)-Farben, indem man die Intensität jeder LED variiert. Die Aktivitätskarte P-02 hilft, die subtraktiven Primärfarben zu verstehen.



### Musik

Thymio kann Töne von sich geben. Die Töne und die Dauer der Noten durch Anklicken der Noten auswählen.



Man kann zwischen weiss (2 Schläge), schwarz (1 Schlag) und Pause mit zwei Schlägen auswählen.

Video Tutorial und Lehrmaterial auf:  
[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

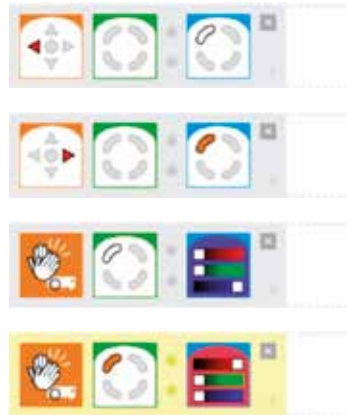


# Fortgeschrittene VPL- Blöcke



## Blöcke Statusbedingungen

Sie gestatten Thymio, auf ein- und dasselbe Ereignis unterschiedlich zu reagieren.



Beispiel: Durch Drücken der Nach-Links- oder Nach-Rechts-Pfeiltaste von Thymio ist es möglich, den internen Status des Roboters mit dem **Aktionsblock für den Statuswechsel (blau)** zu ändern.

Wenn die Segmente des **Bedingungsblocks (grün)** nur grau sind, erfolgt diese Änderung unabhängig vom internen Status des Roboters.

Wird ein Geräusch erzeugt, leuchtet der Roboter rot oder blau auf. Damit er weiss, in welcher der beiden Farben er leuchten soll, überprüft Thymio seinen internen Status wie vom Bedingungsblock (grün) angegeben.

Wenn das erste Viertel des Bedingungsblocks weiss ist, leuchtet er blau auf.

Wenn das erste Viertel des Bedingungsblocks orange ist, leuchtet er rot auf.

Da die übrigen Viertel des Bedingungsblocks grau sind, werden sie von Thymio nicht berücksichtigt.

## EREIGNIS-BLÖCKE



### Timer abgelaufen

Zum Überprüfen der Aktivierung eines Ereignisses,

beispielsweise:



Betätigen der mittleren Taste



Wenn der Timer auf 0 ist



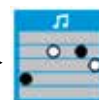
### Den Timer einstellen

Zum Einstellen der Verzögerungszeit,

beispielsweise:



Thymio startet einen Countdown von 1 Sekunde



Thymio beginnt, einen Ton abzugeben

## AKTIONS-BLÖCKE

# Fortgeschrittene VPL-Blöcke



## Fortgeschrittene Tasten

Im fortgeschrittenen Modus lassen sich die Tasten des Roboters oder die Tasten einer Fernbedienung programmieren. Dazu nach der Auswahl einfach auf die grauen Kreise unterhalb des Tastenblocks klicken.



## Fernbedienung

Einen der grauen Teile anklicken. Sie werden rot. Thymio reagiert auf das Betätigen der entsprechenden Taste der Fernbedienung (1. Block: Pfeiltasten und mittlere Taste. 2. Block: Tasten von 0 bis 9, + und -)



## Fortgeschrittene Funktion Erfassung von Stößen und Neigung

Im fortgeschrittenen Modus kann die Orientierung des Roboters erfasst werden. Nach der Auswahl des Blocks Stöße auf die grauen Kreise unten klicken.



## Rechts- oder Linksneigung (Tilt)

Thymio reagiert, wenn er auf eine Seite geneigt ist. In diesem Beispiel reagiert er, wenn er nach rechts geneigt ist.



## Neigung nach vorne oder nach hinten

Thymio reagiert, wenn er nach vorne oder nach hinten geneigt ist. In diesem Beispiel reagiert er, wenn er nach vorne geneigt ist.



## Fortgeschrittene Bodensensoren

Im fortgeschrittenen Modus lässt sich die Erfassungsschwelle steuern, um auszuwählen, welche Graustufen erfasst werden können.

## Thymio erfasst die Graustufen von Schwarz



bis ...  
...dunkel  
grau



...hell  
grau

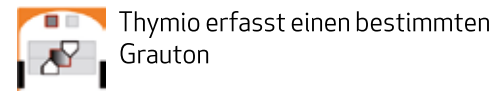
## Thymio erfasst die Farbtöne von Weiss bis ...



...dunkel  
grau



...hell  
grau



Thymio erfasst einen bestimmten  
Grauton



## Fortgeschrittene Näherungssensoren

Im fortgeschrittenen Modus lässt sich die Erfassungsschwelle steuern, um den Abstand auszuwählen, auf den Thymio reagieren soll.

## Thymio erfasst, dass nichts...

...in seiner Nähe ist



...von ihm entfernt ist



## Thymio erfasst, dass etwas...

...von ihm entfernt ist



...in einem bestimmten Abstand ist



...in seiner Nähe ist



# Die Aktivitäten mit Thymio in der Klasse

Die Aktivitäten, die wir vorschlagen, verkörpern den Ansatz des Laborunterrichts mit der wissenschaftlichen Methode. Die Schüler werden zu aktiven und selbständigen „Forschern“. Sie werden gefragt, Hypothesen zu formulieren und diese dann innerhalb einer projektbezogenen Dynamik zu verifizieren. Was Sie in den auf den nächsten Seiten beschriebenen Aktivitäten finden, sind, von Lehrkräften gelieferte Anregungen, die mit den Einsatzmöglichkeiten des Roboters Thymio in den Klassen in der Schweiz, in Frankreich sowie in vielen anderen Teilen der Welt experimentieren.

Die Schüler einer Klasse dürfen Fragen und Hypothesen formulieren. Sie werden dazu ermutigt, sich echte Experimente auszudenken, um ihre Annahmen zu verifizieren und zu bestätigen oder zu verwerfen, und sie auf Grundlage dessen, was sie beobachten, zu besprechen. Dabei lernen sie ausgehend von ihrer Neugierde. Wenn Sie den edukativen Roboter Thymio basierend auf unseren Vorschlägen verwenden, ist das Erklären an sich weniger wichtig. Der Roboter hilft, in der

Klasse eine Mikrowelt zu schaffen, die beobachtet und verändert werden kann. Dies ersetzt das Erklären jedoch nicht. Und die Lehrkraft umso weniger! Die nachfolgend beschriebenen Aktivitäten sind keine Lektionen, die den Schülern vorgelegt werden sollen, sondern Anregungen für den Unterricht in der Klasse. Auch die Ereignisprogrammierung mit der visuellen Programmiersprache VPL ist darauf ausgelegt, dass das Lernen durch Anregen der Neugier der Schüler erfolgt. Die in diesem ersten Band vorgelegte edukative Robotik mit Thymio möchte die Gruppenarbeit und die Zusammenarbeit in der Klasse fördern. Wie bei echten Forscher- und Wissenschaftlerteams ist es notwendig, den Reichtum und die Vielfalt der Ideen anzuregen.

Das Ziel ist Fehler als Weg zum echten Verständnis der Phänomene und als Mittel zur Entdeckung wertzuschätzen, das sogar zur Innovation führt.  
**Wie es schon so oft der Fall war!**



# Legende der Symbole zur Anleitung bei der Auswahl der Aktivitäten in der Klasse

Auf jeder Karte, welche die Aktivitäten der edukativen Robotik beschreibt, führen wir die hier nebenstehend angeführten Symbole an, um der Lehrkraft bei der Vorbereitung der Lehraktivitäten zu helfen. Sie liefern Anregungen für die täglichen Lektionen.

Für die meisten Aktivitäten ist zusätzliches Material für die Schüler vorgesehen, das auf Karten mit Lehraktivitäten zusammengefasst ist.

Dieses Material besteht aus einzelnen gelochten Kartonkarten, Formen zum Ausschneiden, Spielbrettern usw., die in einem eigenen Band als Ergänzung zu diesem Buch für die Durchführung der Aktivitäten der Lehrkraft enthalten sind.

Nach Möglichkeit wäre es gut, jedem Schüler der Klasse ein Exemplar der Aktivitätskarten auszuhändigen.



UNGEFÄHRE  
DAUER

Ungefähre Dauer der Aktivität in Minuten.  
Dies ist nur eine ungefähre Angabe.



SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3

Schwierigkeitsgrad auf einer Skala von 1 bis 3. 1 bezeichnet leichte und einfache Aktivitäten, 3 komplexere und schwierigere Aktivitäten.



GRUPPEN-  
AKTIVITÄT

Zeigt an, ob es sich um eine Gruppenaktivität handelt, für die Teams gebildet werden müssen.



BEGÜNSTIGT  
DISKUSSION

Gibt an, ob die Aktivität die Diskussion anregt und ob man sich extra Zeit nehmen sollte, um diese Diskussion während oder gegen Ende der Aktivität durchzuführen.



MANUELLE  
FÄHIGKEITEN

Die Aktivität bedingt manuelle Tätigkeiten oder Bastelarbeiten und entsprechende Grundfähigkeiten.



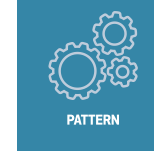
AUSZUDRUCKENDE  
DOKUMENTE

Gibt an, ob für die Aktivität eigene Dateien heruntergeladen und ausgedruckt werden müssen. Die ergänzenden Aktivitätskarten enthalten alles, was als Material für den Schüler gebraucht wird.



DRAMA

Gibt an, ob die Aktivität für Schüler gedacht ist, die im Spiel gerne etwas \*in Szene» setzen. Ist mit den PATTERN-Aktivitäten auszugleichen.



PATTERN

Gibt an, ob die Aktivität für Schüler gedacht ist, die im Spiel gerne zeigen, „wie etwas funktioniert“. Ist mit den DRAMA-Aktivitäten auszugleichen.

## ÜBERSICHT - PÄDAGOGISCHE ZIELE

# Schultypen mit vorprogrammiertem Thymio: AKTIVITÄT A-###

Die vorgestellten 16 Aktivitäten mit der Kennung A-## (also A-01, A-02 ... A-16) werden in den drei Schultypen auf verschiedene Weise abgewandelt und müssen auf verschiedene Weise durchgeführt werden. Die Lehrziele, die keine Verwendung des Roboters Thymio bzw. eine Verwendung des Roboters ohne Programmierung vorsehen, sind in den drei Schultypen an das Entwicklungsstadium der Schüler gebunden.

Wir wollen einige Ziele als Anleitung für die Lehrkräfte bei der Einführung der Aktivitäten unter Berücksichtigung des Lehrplans ihrer Schule zusammenfassen.

### Vorschule

#### ZIELE

- Den Roboter in den realen Kontext als programmierte Schöpfung des Menschen stellen
- Neue Wörter lernen und klar formulierte Anweisungen geben und erhalten
- Experimente formulieren und durchführen und erklären, was beobachtet wird
- Mündlich erzählen, was beobachtet wurde.
- Beobachtungen aufzeichnen
- Eine erste Herangehensweise an die wissenschaftliche Methode und an das Formulieren und Überprüfen von Hypothesen liefern.

### Grundschule

#### ZIELE

- Entdeckung und Anwendung der wissenschaftlichen Methode: Das Problem formulieren, Hypothesen vorschlagen, Experimente planen, Experimente durchführen und dabei darauf achten und notieren, was beobachtet wird, darüber nachdenken und Schlüsse ziehen
- Den eigenen Standpunkt zum Thema ausdrücken
- Erklären, Fragen stellen und Lösungen vorschlagen
- Die Ideen von anderen anhören und sie berücksichtigen

### Unterstufe der Mittelschule

#### ZIELE

- Einführung in das Konzept eines Roboters und in die Funktionsprinzipien (Sensoren, Aktuatoren, programmierbarer Prozessor, Energiequelle)
- Besprechen der Rolle von Robotern in der Gesellschaft und ihres Einsatzes
- Hilfestellung bei der schulischen Ausrichtung für die technisch-wissenschaftlichen Berufe in Verbindung mit der Robotik und den damit verbundenen Bereichen (künstliche Intelligenz, Informatik, Elektronik, Mechatronik usw.)
- Anwenden der wissenschaftlichen Methode



## AKTIVITÄT A-01

# Was ist ein Roboter?

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Entdecken und besprechen was Roboter sind, wozu sie dienen und ihre Rolle in der Gesellschaft
- Den Unterschied zwischen lebendigen Wesen und vom Menschen hergestellten Wesen wie den Robotern aufzeigen

### Vorbereitung und notwendiges Material

Sammeln Sie Bilder und Videos über Roboter auf Webseiten wie [pinterest.ch](https://www.pinterest.ch) und [vimeo.com](https://www.vimeo.com). Für kleinere Kinder eignet sich ein Lied, um das Thema einzuführen, wie etwa Mein nagelneuer Roboter 2010, <https://www.youtube.com/watch?v=nTSFYCubVw>

Es ist wichtig zu verstehen, was Ihre Schüler denken, welche Bilder in ihrer Vorstellung auftauchen, wenn von Robotern die Rede ist. Die Schweizer Robotiker gehören zu den weltbesten und die Robotik in der Schweiz stellt eine der herausragendsten Leistungen unseres Landes dar. Ziel dieser Aktivität ist es, die Schüler an die Arbeit mit Robotern heranzuführen. Die Hauptfragen sind: Was sind Roboter, was tun sie und warum gibt es Roboter. Die Diskussion kann in Gruppen oder mit der ganzen Klasse erfolgen.

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

#### PHASE 1: Was sind Roboter?

Als Erstes sollen die Schüler aufzählen, welche Roboter sie kennen. Sie sollen sich an Roboter erinnern, die sie in Filmen, Zeichentrickfilmen, Videospielen und vielleicht auch zu Hause gesehen haben. Wir können sie bitten, (je nach Alter mit verschiedenen Werkzeugen, die ihnen zur Verfügung stehen) eine Präsentation mit Bildern von Robotern, die aus dem Internet anzufertigen, oder auch ein Spiel in Teams zu organisieren, wo bekannte und altersgerechte Bilder gezeigt werden, deren Namen und Fähigkeiten sie erkennen sollen. Je nach Alter können den Kindern auch neue Wörter erklärt werden, oder wir helfen ihnen, andere Roboter und ihren Einsatz bei den alltäglichen Tätigkeiten zu entdecken.

#### PHASE 2: Wozu dient ein Roboter?

Wir können ein paar Fragen stellen, um herauszufinden, was unsere Schüler wissen und was sie meinen, wenn sie von der Verwendung der Roboter reden. Der Begriff „Roboter“ leitet sich vom tschechischen (slawischen) Wort „robota“ ab, das „Arbeit, sich wiederholende Aufgabe, Routinearbeit“ bedeutet. Der Roboter ist eine vom Menschen geschaffene Maschine zur Ausführung bestimmter Aufgaben. Die den Robotern anvertrauten Aufgaben können folgende Eigenschaften

Für weitere Informationen:  
[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

Siehe Aktivitätskarte: A-01



Quelle: **Morgane Chevalier**

aufweisen:

**GEFÄHRLICH** - Es gibt Roboter, die sehr schwere Lasten heben können, die zum Löschen von Bränden eingesetzt werden. Andere werden zur Handhabung von radioaktiven Abfällen oder zum Öffnen von explosionsgefährdeten Paketen genutzt.

**WIEDERHOLT** - Roboter für die Ausführung von hochpräzisen Arbeiten oder von sehr genauen und wiederholten Tätigkeiten, wie etwa Industrieroboter zum Bau von Autos.

**UNANGENEHM** - Zum Ausführen von Arbeiten, die unter unangenehmen Bedingungen (wie z.B. schlechten Gerüchen) durchzuführen sind, an Fließbändern, Montagearbeiten, die an schwer erreichbaren Stellen ausgeführt werden müssen. Manchmal werden Roboter verwendet, um menschliche Tätigkeiten zu ersetzen.

**UNMÖGLICH** - Das ist beispielsweise bei Robotern der Fall, die in den Weltraum entsendet werden. Wir senden Roboter, um Dinge zu tun, die Menschen nicht können.

Wir können die Aktivitätskarte A-01 verwenden, um den Schülern Beispiele und Einstufungen der gefährlichen, wiederholten, mühsamen und unangenehmen Aufgaben zu geben, die wir einem Roboter anvertrauen können. Die Aktivitätskarte A-01 ist in vier Teile unterteilt und bietet Platz für die Notizen der Schüler. Lassen Sie jeden Schüler selbständig nachdenken und vergleichen Sie, was jeder geschrieben hat, um die Gedanken aller Schüler später auf einer zusammenfassenden Karte zu resümieren.

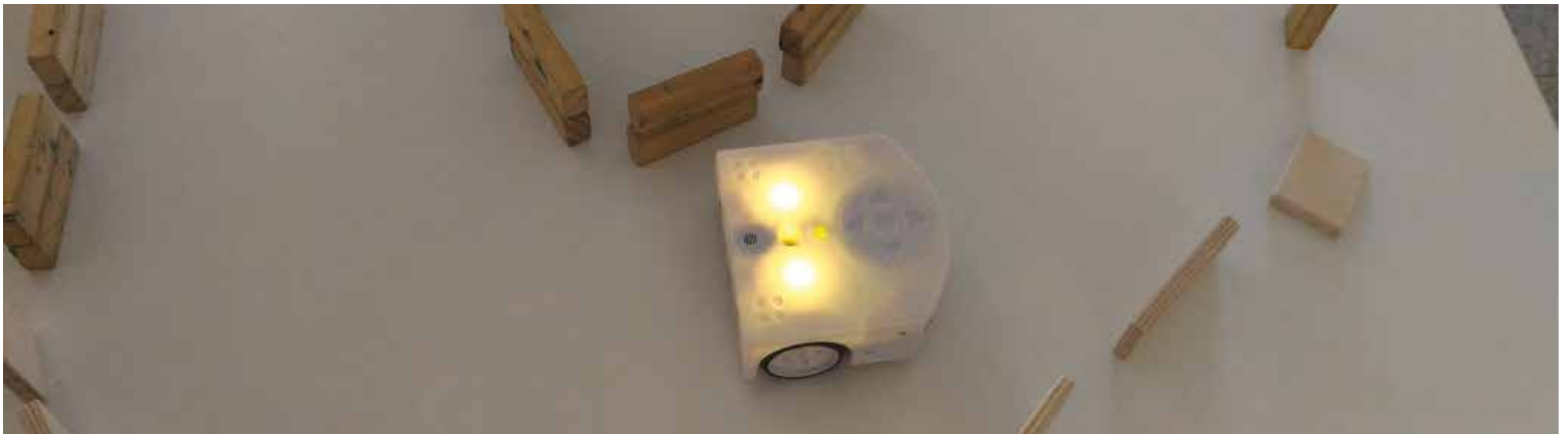
Ein Roboter ist eine Maschine, die Aufgaben automatisch ausführt. Er hat ein Programm, das ihm sagt, was zu tun ist, und er braucht Energie, um funktionieren zu können. Er nimmt die Umwelt, in der er agiert, durch „Sensoren“ wahr, Bauteile, die einige Aspekte der Umwelt messen, wie beispielsweise Näherungssensoren, Temperatursensoren, Mikrofone zum Erfassen von Schallwellen, GPS-Systeme und viele andere Arten von Sensoren.

Roboter zu Hause  
**Reinigt den Boden**  
**Mäht den Rasen**  
**Reinigt den Pool**

Roboter für Autos und  
den Transport von Dingen  
**Google Car**  
**Führerlose U-Bahn**  
**Futterverteiler**

Industrieroboter  
**Gelenkarme für mechanische**  
**Arbeiten**  
**Für den Materialtransport**

Service- und medizinische Roboter  
**Roboter als Führer in Museen und**  
**Einkaufszentren**  
**Chirurgische Assistenten, Exoskelette usw.**  
**Roboter in der Altenpflege**







## AKTIVITÄT A-02

# Wir zeichnen einen Roboter

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Analogien und Unterschiede zwischen lebendigen Wesen und vom Menschen hergestellten Robotern aufzeigen
- Verstehen, welche Bedeutungen die Schüler mit dem Konzept Roboter assoziieren

### Vorbereitung und notwendiges Material

Papierblätter, Filzstifte, Buntstifte.

Aktivitätskarte in zwei verschiedenen Ausführungen: weisses Blatt (A-02-P1) und Blatt mit Vorgaben (A-02-P2), um die Phantasie anzuregen.

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

Als ersten Kontakt mit dem Konzept Roboter können wir, bevor wir mit der Verwendung des Roboters Thymio beginnen, die Schüler auffordern, ihre Vorstellung von einem Roboter zu Papier zu bringen, insbesondere bei den jüngsten Schülern. Die Schüler zeichnen einen oder mehrere Roboter entsprechend ihren Kenntnissen. Die beiden Aktivitätskarten A-02-P1 und A-02-P2 bieten eine leere Fläche und zwei abstrakte „Vorgaben“, um die Schüler zum Zeichnen anzuregen. Beobachten Sie, welche Merkmale auf den Zeichnungen ausgedrückt werden. Wahrscheinlich wird das Allgemeinbild dem letzten Film über Roboter entsprechen, den sie gesehen haben, und der Grossteil der Darstellungen anthropomorph sein. Dies ist eine gute Gelegenheit, darauf hinzuweisen, dass die **Roboter in den meisten Fällen NICHT wie Menschen aussehen**. Bei der gemeinsamen Besprechung können wir die Schüler auffordern, festzustellen, was der Grossteil ihrer Zeichnungen gemeinsam hat. Weisen Sie auf die Tatsache hin, dass die Schüler auf vielen Zeichnungen die wichtigsten **Funktionen** des Roboters dargestellt haben: die Antennen, oder den Mund, um die Kommunikationsfähigkeit anzugeben. Zum Beobachten der Welt, die ihn umgibt: die Augen, Kameras. Zum Handeln: die Arme, die Hände, die Greifer. Zum Fortbewegen: Beine, Füsse, Räder, Motoren. Hilfreich ist auch eine Diskussion mit den Schülern darüber zu beginnen, warum sie den Robotern in ihren Zeichnungen menschliche Züge gegeben haben. Wahrscheinlich werden die Schüler als Inspirationsquelle einige Filme, Zeichentrickfilme, Comichefte und echte Roboter anführen, die ihnen begegnet sind. Es ist interessant, die Emotionen zu vertiefen, welche die Roboter bei den Schülern erzeugen. Die **meisten Roboter** können als **Phantasiefiguren** von Zeichentrick- oder anderen Filmen **Gefühle und Emotionen zeigen** (wie Wall-E, der sich in EVE verliebt hat, C3-PO ist äusserst furchtsam, usw.). Das ist die Gelegenheit, den Unterschied zwischen den der menschlichen Phantasie entsprungene Robotern aus Zeichentrick- und anderen Filmen und jenen, die man im Alltagsleben antrifft, wie Serviceroboter, den Industrie- und den Transportroboter, oder medizinische Roboter, deutlich zu machen.

### VARIANTE

Im Handarbeitsunterricht mit verschiedenen (auch Recycling-)Materialien „selbst“ Roboter basteln.

Für weitere Informationen:  
[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

Siehe Aktivitätskarten: A-02-P1 und A-02-P2



Quelle: Claude Humbert-Droz ,  
Manuel Filgueiras



UNGEFÄHRE  
DAUER 60'

2

SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



GRUPPEN-  
AKTIVITÄT



BEGÜNSTIGT  
DISKUSSION



AUSZUDRUCKENDE  
DOKUMENTE

## AKTIVITÄT A-03

# Wie funktionieren Roboter?

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Die Methoden besprechen, mit denen sich ein Roboter Informationen aneignet
- Die Gemeinsamkeiten zwischen Roboter und Mensch und speziell mit Thymio dank der Aktivitätskarte A-03 erkunden
- Sich mit dem Konzept eines Sensors vertraut machen

### Vorbereitung und notwendiges Material

Zur Vorbereitung kann das Buch des Populärwissenschaftlers Riccardo Oldani mit dem Titel **Spaghetti Robot** nützlich sein, in dem die Erfahrung der Robotik in Italien mit zahlreichen Anwendungsgebieten und mit nützlichen Daten für die Lehrkraft erzählt wird. [In der Schweiz evtl. Roboter bauen mit Arduino: Die Anleitung für Einsteiger 26. September 2016 von Markus Knapp] Aktivitätskarte A-03 in der Erkundungs- und Bewertungsphase

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität Analogie mit den Sinnen

Um das Konzept eines Sensors zu verstehen, ist es interessant, von „Sinnen“ zu sprechen. Wie kann ein Roboter sehen? Was benutzt der Roboter als Augen? Was sind seine Ohren? Was kann er hören? Wie weiss er, wo er sich gerade befindet? Wie bestimmt er, wohin er gehen soll? Wie vermeidet er es, gegen eine Mauer zu laufen? Kurzum: Wie nimmt ein Roboter seine Umwelt wahr? Die „Augen“ des Roboters sind Kameras, Näherungssensoren oder Entfernungssensoren. Wie menschliche Wesen (mit ihren Augen) brauchen auch Roboter mindestens zwei Kameras, wenn sie dreidimensional sehen wollen. Die Augen mancher Roboter können mehr Dinge sehen, als wir, nicht zuletzt deshalb, weil sie auch Lichtwellenlängen erfassen können, die für die Augen von Menschen unsichtbar sind, wie etwa Infrarot- oder UV-Strahlen. Ebenso wie unser Fernsehgerät die Signale, die wir nicht sehen, von unserer Fernbedienung empfängt, oder wie manche elektronische Spiele mit Fernbedienungen und Sensorschranken benutzt werden können. Aber Roboter können viele weitere Sensoren haben. Über die Mikrofone kann er Geräusche „hören“. Mit photoelektrischen Sensoren, die das Licht und das Magnetfeld rundherum erfassen, können sie Entfernungen messen und die Beschleunigungsmesser ermöglichen es ihnen, die Position der verschiedenen Teile ihres „Körpers“ zu erfassen: das nennt man Eigenwahrnehmung. Was den Tastsinn betrifft, messen sie den Druck, der auf ein Gewebe ausgeübt wird, mit einem Sensor. Es gibt zahlreiche Arten von Sensoren für Licht, Infrarot, Laser, Schall, oder Beschleunigung, Temperatur, Hitze, Strahlungen, zum Messen von elektrischem Strom und von Magnetismus, Druck, Bewegung, Annäherung usw. Sie übertragen physikalische Phänomene in eine Grösse, die vom Menschen verwendet werden kann.

Für weitere Informationen:  
[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

### Siehe Aktivitätskarte: A-03



Quelle: **Morgane Chevalier**

### Welche Sensoren besitzt der Roboter Thymio?

Nachdem wir uns kurz angesehen haben, was Sensoren sind, können wir dazu auffordern, die Sensoren des Roboters Thymio zu entdecken. Zum Hören von Geräuschen benutzt Thymio ein **Mikrofon**. Wir sehen es nicht, weil es im Inneren von Thymio verborgen ist. Zum Sehen hat Thymio keine Augen. Er berechnet nur das reflektierte Licht. Er weiss nur, ob ein Hindernis nahe oder weit entfernt ist. Thymio sieht eine Mauer, einen Gegenstand, oder ein Gesicht nicht wie wir. **Er misst, wie viel reflektiertes Licht er von dem Gegenstand vor seinem Infrarot-Näherungssensor empfängt und berechnet so, in welcher Entfernung sich der Gegenstand befindet, der das ausgesendete Signal reflektiert.** Er kann Mauer nicht sehen und weiss nicht, welche Farbe sie hat. Er kann keine Gesichter erkennen. Wenn er am Rand des Tisches ankommt, bleibt Thymio mit dem Verhalten rot, grün und gelb stehen. Wie macht er das? Er misst das Licht, das von der Oberfläche, auf der er sich befindet, reflektiert wird. Wenn das reflektierte Licht gleich Null ist, bedeutet das, dass unterhalb der Sensoren ein Leerraum ist, und daher kann man ihn programmieren, die Bewegung der Räder zu stoppen und stehen zu bleiben, bevor er vom Tisch fällt, oder wenn man ihn vom Boden aufhebt.

Um zu erkennen, dass jemand eine der fünf Tasten auf seinem Rücken gedrückt hat, benutzt Thymio spezielle Bauteile, die so genannten **kapazitiven Tasten**, welche die Berührung erkennen. Der Finger verändert die Leitfähigkeit eines bestimmten Sensors. Zum Messen der Temperatur hat Thymio ein **digitales Thermometer** in seinem Inneren. Wir sehen es nicht, aber es misst die Temperatur. Um zu sehen, ob er geneigt ist, oder auf einer ebenen Fläche steht, ist Thymio mit einem **dreiachsigen Beschleunigungsmesser** ausgestattet. Eine kleine Vorrichtung, dank der er weiss, in welcher Stellung er sich zu drei kartesischen Achsen befindet.

Wir erklären, dass der Roboter nichts Magisches und auch nichts „Natürliches“ an sich hat. Jedes Verhalten ist geplant, ausgewählt und programmiert. Um fühlen zu können, braucht er Sensoren, die der Mensch erfunden hat, um die Eigenschaften der Umwelt in elektrische Messgrößen zu übersetzen, die von einem Prozessor kontrolliert werden können, einem elektrischen Schaltkreis, welcher jedem Computer zugrunde liegt.

### Und wo hat Thymio sein Gehirn?

Denkt Thymio? Nein. Thymio reagiert. Er hat einen Prozessor, der Anweisungen ausführt, ein vorher festgelegtes **Programm**, das von jemand geschrieben wurde und das von jedermann geändert werden kann, der eine bestimmte Programmiersprache beherrscht.

Jedes Verhaltensmuster des Roboters wird von einem bestimmten Programm gesteuert. Der Begriff „Programm“ kann auch ohne allzu viele Details eingeführt werden.

Die Schüler werden das Konzept bei den nachfolgenden Lernaktivitäten besser verstehen. Ein wichtiges Konzept, das vermittelt werden soll, ist, dass ein **Programm eine Reihe Anweisungen ist, die in einer EINDEUTIGEN Programmiersprache ausgedrückt werden.** Zu lernen, Anweisungen in einer eindeutigen Programmiersprache auszudrücken, hat einen grossen Bildungswert für alle. Die Programmierung (das Coding) in diesem Sinn wird zu einer Kompetenz, die in dieser Zeit sehr nützlich ist.

Die Aktivitätskarte A-03 ist hilfreich, um das Verständnis der funktionellen Analogien zwischen Menschen und Robotern zu überprüfen. Sie kann auch in der Phase der Verständniskontrolle benutzt werden.





UNGEFÄHRE  
DAUER 50'

1

SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



GRUPPEN-  
AKTIVITÄT



MANUELLE  
FÄHIGKEITEN



BEGÜNSTIGT  
DISKUSSION



AUSZUDRUCKENDE  
DOKUMENTE

## AKTIVITÄT A-04

# Selbständige Entdeckung

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Die Thymio-Roboter vollkommen selbständig entdecken
- Eine Aufgabe selbständig planen und zu Ende führen

### Vorbereitung und notwendiges Material

6 oder mehr Thymio-Roboter und Aktivitätskarte A-04 für jede Gruppe

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

Wir können die Lektion eröffnen, indem wir sagen „Ich habe im Hof dieses seltsame Ding gefunden. Könnt ihr mir helfen herauszufinden, was das ist? Wozu könnte das dienen?“ Natürlich entscheiden Sie, welche Geschichte erzählt wird, um den geeigneten Kontext zu schaffen, von dem Sie glauben, dass er am besten ist.

### Vorgangsweise:

Der Roboter wird Gruppen aus 3 oder 4 Schülern gegeben, je nach der Anzahl an Robotern, die Sie zur Verfügung haben. Die Aufgabe ist einfach: Sie müssen **aufmerksam beobachten, auf der Aktivitätskarte A-04 Bericht erstatten und Thymio erkunden, ohne irgendeine Angabe oder Erklärung von der Lehrkraft zu erhalten.**

Am Ende dieser Aktivität werden sie gelernt haben, Zutrauen zum Roboter zu haben und der Reihe nach zu erklären, was er machen kann. Dabei lernt der eine vom anderen, sie formulieren Hypothesen und besprechen sie mit der Lehrkraft, die als Vermittler fungiert, welche Fragen stellt, statt Antworten zu liefern. Lassen Sie Platz für den freien Umgang mit den Robotern, sorgen Sie dafür, dass alle ihn anfassen und einschalten, die Farbe ändern und sehen können, dass er sich in den verschiedenen Farben, welche die vorprogrammierten Verhaltensmuster anzeigen, die beim Einschalten von Thymio immer verfügbar sind, anders verhält. Zu verstehen und sich einzuprägen, was ein Roboter in jeder Farbe genau macht, ist Gegenstand von weiteren Lehraktivitäten. In dieser Phase ist Thymio das Mittel, um **die Aufmerksamkeit auf sich zu ziehen, Hypothesen formulieren zu lassen, aufmerksam zu beobachten und ausgehend von den Fakten aus dem Beobachteten neue Erkenntnisse abzuleiten.**

**Komplexe Fragen:** Wie gelingt es Thymio, auf das zu reagieren, was ihn umgibt? Wie nimmt er wahr, was sich rund um ihn befindet? Woher nimmt der Roboter die Energie? Was kann er machen? Das Wichtige ist, die Neugier und den Wunsch nach Vertiefung anzuregen. Es geht nicht darum, dass die Schüler die richtige Antwort liefern.

Für weitere Informationen:  
[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

Siehe Aktivitätskarte: A-04



Quelle: **Morgane Chevalier**



## AKTIVITÄT A-05

# Farben und Verhaltensmuster

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Genau beschreiben, was beobachtet wird
- Die Komponenten des Roboters unterscheiden, die eine Auswirkung auf sein Verhalten haben
- Die vorprogrammierten grundlegenden Verhaltensmuster unterscheiden und sich einprägen

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Für diese Aktivität benutzen wir alle zur Verfügung stehenden Roboter.
- Wir teilen die Schüler in kleine Gruppen. Nach Möglichkeit verteilen wir an jeweils drei Schüler einen Thymio.
- Wir teilen an jeden Schüler eine Beobachtungs-Aktivitätskarte aus.
- Es gibt 6 Aktivitätskarten, eine für jedes vorprogrammierte Verhaltensmuster, die durch eine andere Farbe angezeigt wird.

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität Phase 1 - Anfängliche Erklärung

Falls nicht schon bekannt, erklären wir, dass Thymio mit 6 voraufgezeichneten Programmen ausgestattet ist, dass die Pfeiltasten benutzt werden, um ein Menü von möglichen Verhaltensmustern zu durchsuchen, die jeweils mit einer Farbe verknüpft sind. Die runde Taste dient zum Bestätigen der Auswahl eines Programms. Jedes Programm entspricht einem Verhaltensmuster: grün-freundlich, rot-ängstlich, gelb-neugierig, violett-gehorsam, blau-vorsichtig für akustische Signale, hellblau-erforschend. Bei dieser Aktivität empfiehlt es sich, **die Benutzung des Programms blau-vorsichtig zu vermeiden**, weil die Befehle durch Analysieren der Geräusche wahrgenommen werden, die der Roboter empfängt. Sie erfordert eine ruhige Umgebung. Für die Benutzung von hellblau sind schwarze Linien auf dem Boden oder auf einem Blatt notwendig. Wenn keine schwarze Spur bzw. kein schwarzes Klebeband zur Verfügung steht, das auf der Bewegungsfläche von Thymio angebracht werden kann, kann auch dieser Modus übersprungen werden. Im Band Aktivitätskarten gibt es viele Karten mit schwarzen Spuren, die verwendet werden können.

### Phase 2 - Handhabung und Beobachtung

Die Schüler sollen versuchen, zu verstehen, wie sich Thymio in den Farben grün, rot, gelb und violett verhält. Was macht Thymio? Flüchtet er, weil er Angst hat? Drucken Sie eine Beobachtungskarte (A-05) für jede Farbe aus und erklären Sie, wo angegeben werden soll, was am Roboter bezüglich jeder Farbe-Verhaltensmuster beobachtet wird.

### Hinweis für die Lehrkraft

Falls die Verhaltensmuster nicht richtig zu funktionieren scheinen, versuchen wir zu überprüfen, ob die Fläche, auf der sich Thymio bewegt, hell genug ist. Der erste Test, den wir machen können, ist die Auswahl der Verhaltensmuster gelb-neugierig. Wenn sich Thymio nicht bewegt, ist die Fläche nicht hell genug. Lassen Sie auch die Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Farben des Roboters bewerten. (z.B. grüner Thymio mit gelbem Thymio usw.)

### Phase 3 - Überprüfung

Nach Abschluss der Experimente können wir ein Spiel mit den Verknüpfungen der Namen der Verhaltensmuster zu den zugehörigen Farben machen.

Für weitere Informationen:  
[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

Siehe Aktivitätskarten: A-05-P1 a A-05-P6



Quelle: **Morgane Chevalier**



UNGEFÄHRE  
DAUER 50'

2

SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



GRUPPEN-  
AKTIVITÄT



BEGÜNSTIGT  
DISKUSSION



MANUELLE  
FÄHIGKEITEN

## AKTIVITÄT A-06

# Experimente mit Thymio

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Ein Experiment planen und durchführen und dabei den wissenschaftlichen Ansatz einsetzen
- Das Verhalten beobachten und die beobachteten Ergebnisse genau beschreiben

### Vorbereitung und notwendiges Material

Sich verschiedene Recyclingmaterialien beschaffen, mit denen in der Klasse Experimente mit Thymio durchgeführt werden können.

Beispielsweise reflektierende Materialien (Rückstrahler oder Spiegel), Buntpapier, Karton in verschiedener Stärke, durchsichtige und verschiedenfarbige Klebebänder, verschiedene Stoffe, kleine Blöcke aus verschiedenen Materialien und in verschiedenen Grössen, Knetmasse, Mater-Bi, Holzstöckchen, recycelter Kunststoff, Stöpsel usw.

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

Zeigen Sie einige Experimente, die man mit Thymio machen könnte, wie etwa:

- In welcher Farbe (vorprogrammiertes Verhaltensmuster) bewegt sich Thymio am schnellsten? Wie verhält er sich auf verschiedenen Materialien?
- Wenn ich Thymio etwas auf den Rücken lege, in welchem Modus verhält er sich am besten, um etwas auf dem Rücken zu transportieren?
- Wie ändert sich das Verhalten von Thymio, wenn ich Klebeband auf seine Sensoren klebe?
- Wie viele Thymio kann ich übereinander stellen, damit die Thymio-Roboter, wenn sich der unterste auf einer Bahn bewegt, nicht herunter fallen?
- Wie ändern sich die Dinge, wenn man die Geschwindigkeit erhöht? Wie verhält er sich auf einer Steigung? Wie auf einem Gefälle? Welchen Neigungswinkel kann er maximal überwinden?
- Wie reagiert der gelbe Thymio auf verschiedene Oberflächen, die vor seine Sensoren gestellt werden? ...
- Welches Gewicht kann ich mit einem Thymio ziehen? Und mit zwei? Usw. usw.

Wir fordern die Schüler auf, sich Experimente auszudenken und vorzuschlagen, die in Gruppen je nach ihren Interessen durchgeführt werden sollen. Die Fragen, die sie beantworten, zu denen sie Hypothesen formulieren wollen, zu denen sie Experimente mit Thymio planen und dann durchführen möchten, sollen aufgeschrieben werden, die Verhaltensmuster sollen beobachtet und die Ergebnisse in der Klasse berichtet werden. Die gut durchgeführten und dokumentierten Experimente sind die, die dann von anderen Gruppen nachgemacht werden können.

Für weitere Informationen:  
[www.thymio.org](http://www.thymio.org)



Quelle: **Morgane Chevalier**



UNGEFÄHRE  
DAUER 30'



SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



MANUELLE  
FÄHIGKEITEN



AUSZUDRUCKENDE  
DOKUMENTE



DRAMA

## AKTIVITÄT A-07

# Zeichnen mit den Verhaltensmustern von Thymio

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Das Verständnis der verschiedenen Verhaltensmuster von Thymio überprüfen
- Die Verhaltensmuster der Sensoren ausprobieren, um dann Thymio in den verschiedenen, mit den Farben verbundenen Verhaltensmustern zeichnen zu lassen

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Papierbögen im Format A3, Filzstifte und Thymio. Stellen Sie den Roboter auf ein Paar von A3-Bögen, die an einer Langseite mit einem Stück Klebeband zusammengeklebt sind, sodass sie ein grosses Blatt bilden (A2). Stecken Sie einen Filzstift in das Loch.
- Teilen Sie die Klasse in 6 Teams zu jeweils 3 oder 4 Schülern auf. Zwei Teams fangen mit der Aufgabe A an, weitere zwei mit der Aufgabe B und die letzten beiden mit der Aufgabe C. Dann können Sie, wenn Sie wollen und Zeit dafür haben, die Teams durchwechseln, damit jedes Team an alle Aufgaben bearbeiten kann. Stoppen Sie den Zeitaufwand mit einer Uhr.

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

**Aufgabe A** Wir wählen den Modus GRÜN und benutzen die beiden Aktivitätskarten A-7-P1, die mit Klebeband zusammengeklebt sind, um einen A3-Bogen zu bilden. Locken Sie den Thymio mit der Hand zu sich und versuchen Sie dabei das Wort CIAO oder irgendein anderes Wort mit wenigen Buchstaben zu schreiben. Z.B. Wir, Boa, Gas, Oel, Pur, Ist, Hat, Tut, Web, Zug, Lok...

**Aufgabe B** Wir wählen den Modus ROT und benutzen die beiden Aktivitätskarten A-7-P2, die mit Klebeband zusammengeklebt sind, um einen A3-Bogen zu bilden. Drängen Sie den Thymio mit der Hand von sich weg und versuchen Sie, dabei das Wort CIAO zu schreiben.

**Aufgabe C** Wir wählen den Modus VIOLETT und benutzen die beiden Aktivitätskarten A-7-P3, die mit Klebeband zusammengeklebt sind, um einen A3-Bogen zu bilden. Steuern Sie den Thymio mit der Fernbedienung oder durch Drücken der Pfeiltasten und versuchen Sie, dabei das Wort CIAO zu schreiben.

### Höherer Schwierigkeitsgrad

Wählen Sie den Modus GELB, nehmen Sie ein grosses, aus 2 an einer Langseite zusammengeklebten A3-Bögen bestehendes Blatt, das auf den Tisch oder auf den Boden gelegt wird, und stecken Sie einen Filzstift in das Loch von Thymio. Wir stellen eine Reihe von reflektierenden Hindernissen auf, um Thymio den Buchstaben P zeichnen zu lassen.

### Varianten

- Ein Strafpunktesystem einführen, um die Qualität der Ausführung oder die zeitgerechte Ausführung zu belohnen.
- Lassen Sie ein Herz zeichnen.
- Lassen Sie verschiedene Roboter zusammen zeichnen, um eine gemeinsam etwas zu schreiben.

Für weitere Informationen:  
[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

Siehe Aktivitätskarte: A-07-P1, -P2, -P3



Quelle: **Christophe Barraud**



UNGEFÄHRE  
DAUER 50'

1

SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



MANUELLE  
FÄHIGKEITEN



AUSZUDRUCKENDE  
DOKUMENTE



DRAMA

## AKTIVITÄT A-08

# Thymio Bastelvorlage

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Thymio verzieren, ästhetische Bewertung, Zusammenarbeit
- Eine Position verteidigen und die eigene Auswahl rechtfertigen

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Eine oder mehrere weiße Schablonen von der Karte A-08 von Thymio verteilen, die nach Belieben angemalt werden sollen.
- Eine Aktivitätskarte für jeden Schüler.
- Recyclingmaterial (Buntpapier, Kunststoff, Holzstäbchen, Stoff, Stöpsel usw.), Klebeband.

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

Eine Karte A-08 mit der weißen Schablone aushändigen, die auf dem Roboter angebracht werden soll. Die Maske kann nach Belieben mit Filzstiften, Bunt- und Wachsmalstiften, Wasserfarben, Aufklebern usw. verziert werden, die zur Verfügung gestellt werden. Auch das verzierte Papier oder andere Dekortechniken (Ausschneiden, Schablone, Salzteig, Mosaik usw.) können zu dem Zweck benutzt werden. Sie können ein Thema vorgeben, das mit den künstlerischen Themen verbunden ist, die in der Klasse in den Zeichenstunden vorgestellt wurde, oder auch Themen wie etwa „Tarnung“, oder auch die Darstellung von Tieren oder von Emotionen.

Die Schablone kann am Roboter mit einem herum gewickelten Klebeband, oder mit einem beidseitigen Klebeband, oder mit flachen LEGO®-Steinen 2x2 Code 3022 oder ähnlichen befestigt werden. Stellen Sie eine Jury zusammen und lassen Sie zuvor ästhetische Kriterien und eine Bemessungsskala festlegen. Dann lassen Sie die Roboter vorbeiziehen und die Jury soll anhand der Kriterien die Werke möglichst objektiv bewerten. Lassen Sie die Schüler ihre Gründe für ihre Auswahl erklären und lassen Sie die Jury eine eingennommene Position verteidigen.

### Hinweis

Achten Sie darauf, das Papier nicht vor den Sensoren anzubringen, sonst erfasst der Roboter ständig einen Gegenstand und sein Verhalten wird schwer vorherseh- und steuerbar.

### Varianten

Unter Benutzung der grundlegenden Verhaltensmuster mehrere Modell-Roboter sich zusammen bewegen lassen, um eine Choreographie zu kreieren, oder eine „Modeschau“ veranstalten. Wenn Sie das violette Verhaltensmuster benutzen, steuert eine einzige Fernbedienung alle Roboter gleichzeitig.

Für weitere Informationen:  
[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

Siehe Aktivitätskarte: A-08



Quelle: **Francesco Mondada**





## AKTIVITÄT A-09

# Thymio als Tourist

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Einen bewussten Ortswechsel planen, um sich im umgebenden Raum zu bewegen
- Sich an den Bezugspunkten orientieren; Angaben liefern; kartographische Darstellungen verstehen und umsetzen
- Die Übung kann dazu benutzt werden, Vokabeln zu lehren und Anweisungen in einer Fremdsprache zu liefern.

### Vorbereitung und notwendiges Material

Je nach den Platzverhältnissen, der Anzahl der Schüler und dem zur Verfügung stehenden Material kann diese Lehraktivität auf verschiedene Weise vorbereitet werden.

Jedes Team verfügt über die im Raum zur Verfügung stehenden Gegenstände und benutzt die Aktivitätskarte A-09, um eine Landkarte mit einem Fahrtweg zu erstellen. Geben Sie einen Ausgangspunkt (Start) und einen Zielpunkt (Ziel) auf der Landkarte an.

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

Teilen Sie die Klasse in vier Teams auf. Jedes Team hat ein Viertel der Klasse zur Verfügung, kann abwechselnd die Bänke, Schultaschen, Bücher, oder andere Gegenstände (Kapla-Holzbausteine, Lego, Karton usw.) verwenden, um Labyrinth und Gänge zu bauen, in denen sich die Thymio der gegnerischen Teams bewegen sollen.

Jedes Team legt eine Landkarte des geschaffenen Raums an und wählt auf der Landkarte einen geheimen Punkt als verstecktes Ziel zwischen den vorhandenen Gegenständen. Jedes Team wird der Reihe nach aufgefordert, die Vertreter auszuwählen, welche die Landkarte ansehen dürfen und die ihrem Team Angaben liefern müssen, um den Roboter Thymio zu lenken, damit er am geheimen Punkt ankommt. Dazu müssen sie Anweisungen liefern, die der Roboter unter Benutzung des violetten Verhaltensmusters und einer Fernbedienung ausführen soll.

Zum Lernen der Vokabeln können Post-its verwendet werden und es können städtische-, ländliche, Industrie-, Weltraum-, oder abstrakte Szenarien geschaffen und die Anweisungen in einer Fremdsprache gegeben werden.

Für weitere Informationen:  
[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

### Siehe Aktivitätskarte: A-09



Quelle: **Morgane Chevalier**



UNGEFÄHRE  
DAUER 30'

1

SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



GRUPPEN-  
AKTIVITÄT



BEGÜNSTIGT  
DISKUSSION



AUSZUDRUCKENDE  
DOKUMENTE



DRAMA

## AKTIVITÄT A-10

# Die anderen Roboter und die Roboter der Zukunft

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Die Rolle der Roboter bei der Ausführung der alltäglichen Tätigkeiten erkennen
- Die Kenntnisse über die Eigenschaften eines Roboters festigen

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Für diese Aktivität benutzen Sie die 18 Karten mit den Bildern von Robotern der Karten A-10-P1 und P2 über die Roboter.
- Diese Aktivität kann eine Gruppendiskussion über folgende Themen sein:  
„Welche Roboter gab es früher?  
Welche gibt es heute? Wie werden die Roboter der Zukunft aussehen?“

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität PHASE 1 – Echte oder imaginäre Roboter?

Wir verwenden die Bilder von den Karten der Aktivitätskarten A-10-P1 und A-10-P2 oder andere Bilder aus dem Internet und fordern die Schüler auf, die Roboter als echt oder imaginär zu klassifizieren.

Wir organisieren eine Debatte:

- Sind diese Roboter echt oder imaginär?
- Gibt es diesen Roboter wirklich, und wenn ja, wie funktioniert er? Wie könnte er funktionieren?
- Wer programmiert ihn?
- Ist es unmöglich, diesen Roboter zu bauen? Ist er nur der Phantasie entsprungen?

Hier sind einige Elemente, die bei der Diskussion verwendet werden können.

### Die echten Roboter

#### Staubsaugerroboter

● Die Staubsaugerroboter sind wie andere Haushaltsroboter im Jahr 2009 auf den Markt gekommen (Kehrroboter, Rasenmäherroboter usw.). Diese Roboter bewegen sich selbständig im Raum, saugen Staub, bürsten, fahren einen begrenzten Raum vorwärts und rückwärts, ohne irgendwo hinunter zu fallen.

#### Echte Androiden-Roboter NAO oder Pepper

● NAO ist ein kleiner humanoider Roboter. Er wurde also so konzipiert, dass er einem Menschen ähnlich sieht: er hat einen Körper, einen Kopf, zwei Beine und zwei Arme. Er geht, tanzt, kann Personen erkennen und spricht, wenn auch in begrenztem Umfang. Er weiss, wenn er müde ist, das heisst, wenn seine Batterien schwach sind, und geht auf die Suche nach einem Ladegerät, um die Batterien wieder aufzuladen.

Für weitere Informationen:  
[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

Siehe Aktivitätskarte: A-10-P1 und P2



Quelle: **Julie Borgeot, Dorie Bruyas**

● Pepper ist dagegen ein humanoider Roboter, der die wichtigsten menschlichen Emotionen erkennen kann, indem er den Gesichtsausdruck und den Tonfall der Stimme analysiert. Er wird von Unternehmen wie Costa Crociere eingesetzt, um die Gäste auf den Kreuzfahrtschiffen zu führen.

**Asimo** – Wurde einzig für die Forschung geschaffen. Er kann alle seine Finger mit einem Berührungssensor auf der Handfläche und einem in jeden Finger eingebauten Kraftsensor benutzen. Er kann daher Wasser aus einer Flasche in ein Glas einschenken und erkennt auch Gegenstände und Personen.

**iCab** – ist ein humanoider Open Source-Roboter, ein Ergebnis der italienischen Spitzenforschung in Genua, für die Forschung, mit der das Verhalten eines 4-jährigen Kindes simuliert wird.

Allgemein gilt, je ähnlicher ein Roboter der menschlichen Rasse scheint, desto unangenehmer wirkt seine Unvollkommenheit. Vielleicht bereiten Androiden den Menschen deshalb Unbehagen.

## Die imaginären Roboter

**Bumblebee** ist eine Figur aus dem Universum der Science Fiction-Filmreihe Transformers. Was ist bei den Transformers seltsam? Dass wir nicht wissen, wer sie programmiert hat!

**EVA in Wall-E von Pixar** – EVA, Evaluator für Alien-Vegetation, ist eine Figur aus dem Film Wall-E - Letzterer räumt die Erde auf. Im Film ist es ein Roboter der neuesten Generation, der von menschlichen Wesen programmiert wurde, um Beweise für Leben auf dem Planeten Terra zu finden, der wegen übermäßigem Müll unbewohnbar geworden war.

## PHASE 2 – Möglich oder unmöglich?

Für diese Übung fragen wir die Schüler, was sie über diese Roboter denken. Verwenden Sie die nachstehende Liste, so wie Sie glauben, dass es am besten ist. Wir fragen die Kinder, ob sie denken, dass der Mensch diese Roboter programmieren könnte, oder nicht. Wir fragen die grösseren Schüler, wie wir den Roboter Thymio modifizieren könnten, damit er Aufgaben bewältigen kann, die ihm eigentlich unmöglich sind.

## Autonom fahrende Autos

In Wirklichkeit stehen diese Roboter praktisch schon bereit! Dank der Satelliten (GPS-Systeme) und der Laser-Sensoren kann man die Position eines Autos nachverfolgen und seinem Programm Informationen liefern, um ein Auto sicher zu lenken. Dieser Roboter ist voll mit Sensoren, um Hindernissen auszuweichen, jede Strasse zu befahren, und im Notfall zu stoppen.

## Roboter zum Überwachen von Häusern und um die Polizei zu rufen, wenn Diebe ertappt werden

Diese Roboter gibt es schon in den Häusern. Derzeit basieren die Systeme auf Kameras, die Bilder zu einem an anderer Stelle befindlichen „Gehirn“ übertragen. Man kann sich sehr gut vorstellen, dass ein Roboter durch unsere Häuser streift, um uns bei Auffälligkeiten zu alarmieren.

## Roboter zum Analysieren unserer Emotionen und, um Lösungen für unsere Probleme zu finden

Dieses Beispiel ist interessant, denn es gestattet uns, Fragen zu den Emotionen zu stellen. Was ist eine Emotion? Wie ist es einem Roboter möglich, mit Sensoren Emotionen zu erfassen? Die Temperatur kann leicht gemessen werden, die Herzfrequenz, auch der Stromfluss in einem Nervengewebe eines menschlichen Wesens lässt sich messen. Aber können wir daraus die Emotionen erkennen? Für diese Art von Robotern können wir nur die Antwort geben „vielleicht ...“. Man weiss noch nicht, mit welchem Grad an Genauigkeit es einem Roboter möglich ist, die Emotionen eines Gesichts zu deuten, auch wenn es bereits Roboter gibt, die, wie wir gesehen haben, damit bereits beginnen.

## Roboter, die Politik machen

Um Politik zu machen, muss man Meinungen haben. In der fernen Zukunft werden Roboter vielleicht Meinungen haben können. Nach dem heutigen Stand der Technik sind wir jedoch noch weit davon entfernt.

## Roboter, die dazu entwickelt wurden, alten Personen beim Essen oder bei der Einnahme ihrer Medikamente zu helfen

Diese Roboter sind schnell und werden schon in manchen Altersheimen eingesetzt. Roboter wie NAO wurden teilweise von japanischen Forschern entwickelt, die Lösungen für Probleme in Zusammenhang mit der überalterten Bevölkerung suchten, um alten Menschen Beistand und nützliche Dienstleistungen zu liefern.

### Roboter zum Töten von Menschen

Ein Roboter tut, was ihm befohlen wird, er ist nur dazu programmiert, zu gehorchen. Sollte sich jemand eines Tages entschliessen, einen Roboter dazu zu programmieren, zu schießen, sobald er jemanden erkennt, wäre es möglich, dass die Roboter schlussendlich Menschen töten könnten.

#### Zur Erinnerung:

„Das Schöne an den Robotern ist, dass sie alles machen, was ihnen befohlen wird.“ „Das Problem an den Robotern ist, dass sie alles machen, was ihnen befohlen wird.“

### Roboter, die Menschen lieben oder hassen

Auch hier können wir darüber reden, was Liebe und was Hass ist. Wie bei den Emotionen. Wir können einen Roboter immer programmieren, schöne Dinge zu sagen und Zuneigung zu zeigen. Aber im Moment wissen wir noch nicht, wie wir es schaffen können, Robotern das Spüren von Emotionen beizubringen.

### Die Roboter, die Wasser für Menschen erzeugen, die verdursten

Wie könnte ein Roboter Wasser erzeugen? Trotz all der unglaublichen Fortschritte der Technologie in den letzten Jahren scheint es schwierig, Wasser aus Nichts zu erzeugen.

### Roboter, die alle sofort heilen

Auch in diesem Fall fragen wir uns: Was versteht man unter Heilung? Gibt es ein Heilmittel für alle Krankheiten? Was versteht man unter Wunden? Können wir sie heilen? Nach heutigem Stand der Technik sind wir aber noch weit von Robotern entfernt, die alle sofort heilen können.

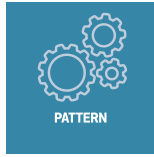
### PHASE 3 – ROBOTER DER ZUKUNFT

Wir reden darüber, weil wir dieses spekulative Nachdenken lieben, das zu einigen möglichen Untersuchungslinien führen kann. Wie sind diese Probleme zu lösen?

- Die alten Menschen, die allein sind
- Gesundheitsprobleme
- Sicherheitsprobleme
- Hausarbeiten
- Zu schwere Schultaschen

Denkt an die Eigenschaften, die ein Roboter haben sollte, beschreibt dann, welche Sensoren notwendig wären, welche Aktuatoren verwendet werden könnten und welche Programme wir schreiben müssten. Vielleicht werdet ihr an diesen Themen arbeiten!

Möglich	Unmöglich
Autoroboter	Emotionaler Roboter
Überwachungsroboter	Roboter, der Wasser erzeugt
Ein Roboter, der Papa hilft	Ein Roboter, der träumt
Killer-Roboter	Ein Roboter als Präsident der Republik
Roboter, die Emotionen erkennen	Ein Roboter, der atmet



## AKTIVITÄT A-11

# Thymio der Baumeister

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Erkennen von geometrischen Figuren auf der Fläche
- Geometrische Transformationen
- Steuerung des Roboters mittels der Fernbedienung

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Verteilen Sie die Aktivitätskarten A-11-P1, A-11-P2 und A-11-P3 und die Maske für den Thymio P-14-P1, um ihn in einen Bulldozer mit vorderem Greifer zu verwandeln. Verwenden Sie beidseitiges Klebeband oder ein Klettband, um den Greifer am Thymio zu befestigen.

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

Diese Aktivität wurde auf der Vorlage des Tangram-Spiels unter Verwendung eines Thymio-Roboters geplant.

Der Roboter ist als Bulldozer verkleidet und mit einem vorderen Schild ausgestattet, das mit Klettband oder Klebeband befestigt ist.

Indem er den Roboter mit einer Fernbedienung steuert, muss der Schüler die Schablonen, oder Holzstücke der passenden Form einsammeln und sie am richtigen Platz ablegen, um ein bestimmtes Bild zu reproduzieren, oder ein neues zu konstruieren. Die Karten A-11-P1, A-11-P2 und A-11-P3 enthalten dreidimensionale Festkörper, die zu verschieben sind.

### VARIATIONEN

- Erstellen Sie Ihre Schablone, die mit Tangram-Teilen gebaut werden soll.
- Fordern Sie die Schüler auf, eigene dreidimensionale Papierformen zu erstellen, indem sie eine Anregung von den ausgegebenen Aktivitätskarten aufgreifen.
- Fordern Sie die Schüler auf, Teile der gleichen Farbe zusammen zu legen.
- Fordern Sie die Schüler auf, nur Teile mit der gleichen Form zusammen zu legen.
- Weisen Sie den Schülern verschiedene Rollen zu: Baustellenleiter, Formenplaner, Maschinenführer, Verantwortlicher für Qualitätskontrolle, Verantwortlicher für die Sicherheit auf der Baustelle usw., und beobachten Sie, wie sie zusammenarbeiten.
- Organisieren Sie einen Wettkampf: wer ist der schnellste Baumeister? Wer ist der genaueste?

### Nützliche Webseiten:

<https://www.korthalsaltes.com/it/>

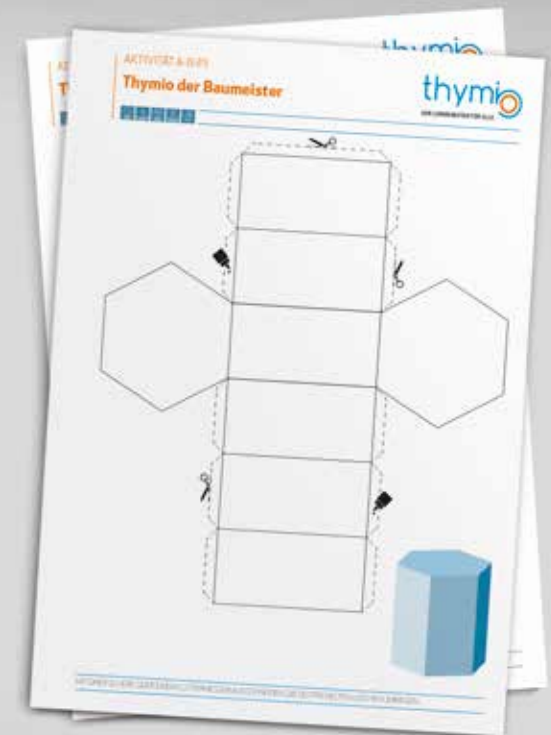
<https://mrprintables.com/>

<https://docenti.skuola.net/percorsi-tematici/creativita/lavoretti-di-carta/>

Für weitere Informationen:

[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

Siehe Aktivitätskarte: A-11 -P1, P2 und P3



Quelle: Gordana Gerber, Evgeniia Bonnet, Paolo Rossetti



UNGEFÄHRE  
DAUER 50'

1

SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



MANUELLE  
FÄHIGKEITEN



AUSZUDRUCKENDE  
DOKUMENTE



DRAMA

## AKTIVITÄT A-12

# Thymio Weihnachtsschlitten

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Manuelles Zusammenbauen und Verzieren

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Die Aktivitätskarten A-12-P1, A-12-P2 und A-12-P3 verwenden. Ausschneiden und die gestrichelten Teile umbiegen.
- 5 biegsame Musterklammern (im Internet unter der Bezeichnung Musterklammer oder Versandtaschenklammer zu finden)

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

Der Weihnachtsschlitten lässt sich mithilfe der Sensoren von Thymio intuitiv bewegen und stoppen. Es geht darum, ihn zu bauen und zu verzieren. Das Verhaltensmuster des Schlittens ist durch Anwendung des Grundmodus Grün, „freundlich“, vorgegeben. Der Weihnachtsmann kann sich vorwärts und rückwärts bewegen. Beim Bewegen der Figur des Weihnachtsmannes wird das mittlere Stück verschoben, das von den Näherungssensoren erfasst wird und das Verhalten bestimmt.

### Bauanleitung für den Weihnachtsmannschlitten.

Benutze die Aktivitätskarten

1. Die Teile mit einem Cuttermesser oder mit der Schere ausschneiden
2. An den mit einer gestrichelten Linie gekennzeichneten Stellen umbiegen
3. Die beiden Hauptteile zusammenkleben
4. Die beiden Gesichtshälften des Weihnachtsmannes zusammenkleben
5. Die Löcher an den angegebenen Stellen anbringen:
  - Füße und Hände des Weihnachtsmannes
  - Unter den Rentierhufen im hinteren Teil und über dem Schwanz
  - 4 Löcher am beweglichen Teil
  - Die Löcher an der Schnauze der Rentiere und in der Mitte der Stange, um ein Band durchzuziehen, das als Verzierung dient
6. Die beweglichen Teile anbringen: den mittleren Teil, den Weihnachtsmann und die Stange, die sie verbindet
7. Die Sackschablone des Weihnachtsmannes in das Loch von Thymio stecken. Die Schlittenschablonen können mit beidseitig klebendem Klebeband an den Seiten des Roboters befestigt werden.
8. Den Thymio einschalten und in den Modus GRÜN–Freundlich versetzen.
9. Die Weihnachtsmann-Schablone nach vor schieben und los!

Für weitere Informationen:  
[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

Siehe Aktivitätskarte: A-12-P1, P2 und P3



Quelle: **Francesco Mondada**



UNGEFÄHRE DAUER 50h



SCHWIERIGKEITSGRAD VON 1 BIS 3



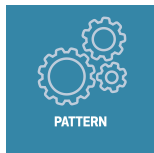
GRUPPEN-AKTIVITÄT



MANUELLE FÄHIGKEITEN



AUSZUDRUCKENDE DOKUMENTE



PATTERN

## AKTIVITÄT A-13

# WENN Thymio... DANN macht Thymio...

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Erkennen der Beziehungen von Ursache und Wirkung
- Sich darauf vorbereiten, das Paradigma der ereignisbasierten Programmierung in Angriff zu nehmen

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Für diese Aktivität benutzen wir alle zur Verfügung stehenden Roboter.
- Die Aktivitätskarte A-13 verwenden, um die Fragen zu stellen, die Richtigkeit der Antworten und das Verständnis zu überprüfen
- Wir teilen die Schüler in kleine Gruppen. Idealerweise jeweils zwei - drei Schülern einen Thymio aushändigen.

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität Phase 1 - Quiz „WENN Thymio... DANN macht Thymio“

Es wird ein Spielmoderator ausgewählt. Diesem wird die Karte WENN Thymio... DANN macht Thymio... übergeben.

Der Moderator darf als einziger die Karte WENN Thymio... DANN macht Thymio... lesen.

Der Moderator stellt den Spielerteams die Fragen.

Die erste Frage betrifft beispielsweise das Verhaltensmuster „Grün“. – Der Moderator stellt die Frage „Beim Verhaltensmuster GRÜN - Wenn Thymio einen Gegenstand vor sich erfasst, dann...“ und fordert alle auf, die richtige Antwort auf ein Blatt Papier zu schreiben. Er kann die Frage folgendermassen umformulieren:

„Beim Verhaltensmuster GRÜN - Was macht Thymio, wenn er einen Gegenstand vor sich erfasst?“

Alle Schüler schreiben ihre Antwort auf ein weisses Blatt Papier oder auf ein Post-it, wenn ein solches zur Verfügung gestellt wurde.

Diese Übung ermöglicht die Einführung des Konzepts der Bedingungen in der Programmierung, also die Logik von Ursache und Wirkung.

WENN Thymio ein Hindernis sieht, ein Geräusch hört, usw.

DANN bewegt sich Thymio, dreht sich, verfärbt sich auf ..., gibt Töne ab, usw.

### Hinweis für die Lehrkraft:

Das tatsächliche Verhalten des Roboters **Thymio ist ereignisbasiert**. Daher ist die tatsächliche Beziehung **WENN DIESES EREIGNIS EINTRIT... DANN**.

Die Sensoren kontrollieren die Aktivierungsbedingung (z.B. Näherungssensor,

Für weitere Informationen:  
[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

Siehe Aktivitätskarte: A-13



Quelle: T. Guitard, D. Roy, P-Y. Oudeyer,  
Morgane Chevalier

berührungsempfindliche Tasten usw.) mit einer bestimmten Häufigkeit (20 Mal pro Sekunde, 10 Mal pro Sekunde usw.).

Wenn wir die ereignisbasierte Programmierung mit der visuellen Programmiersprache VPL einführen, wird die Logik WENN... DANN nicht angewendet, weil wir dann für den Schüler ein sehr wenig intuitives Verhalten des Roboters hätten. Es würde nämlich ständig die Bedingung WENN... DANN in Funktion treten und es bestünde die Gefahr, die Schüler zu verwirren. Wenn ich beispielsweise mit dem Finger eine Taste halte und einen Ton erzeuge, löse ich in der Programmierung WENN... DANN, solange ich den Finger auf der Taste halte, den Ton jedes Mal aus, wenn der Sensor den Finger wahrnimmt (Dutzende Male pro Sekunde...).

Stattdessen hat man sich entschieden, die Modalität **WENN DIESES EREIGNIS EINTRITT... DANN** anzuwenden. **In diesem Modus löst das Ereignis die Folge nur EINMAL aus (= Onevent-Timer).**

Jedes Verhalten von Thymio entspricht einem Satz von gespeicherten bedingten Anweisungen.

### Phase 2 - Welcher Sensor?

Als Abschluss dieser Aktivität und zum Überprüfen, ob die Schüler die Erklärungen verstanden haben, und insbesondere um die Kenntnisse über die Sensoren zu überprüfen, bitten wir die Schüler, anzugeben, welcher Sensor aktiv ist, indem sie das Verhalten der roten LED-Lichter **neben jedem Sensor aufmerksam beobachten und es in die Karte für die Aktivität A-04 eintragen.**

Es reicht, alle beobachteten Sensoren auf der Aktivitätskarte S-A-04 zu kennzeichnen oder mit einem Kreis zu umranden.







UNGEFÄHRE  
DAUER 60



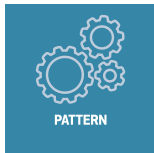
SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



BEGÜNSTIGT  
DISKUSSION



MANUELLE  
FÄHIGKEITEN



PATTERN



AUSZUDRUCKENDE  
DOKUMENTE

## AKTIVITÄT A-14

# Thymio findet aus dem Labyrinth heraus

### DIDAKTISCHE ZIELE

- **Ohne Programmierung:** ein Labyrinth bauen und die Strategie für den Weg aus dem Labyrinth bestimmen

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Material zum Bauen des Labyrinths mit mindestens 4 cm hohen Wänden (z.B. Karton, Bücher, Federmäppchen, Kapla-Holzbausteine usw.)
- Die Klasse in Gruppen zu jeweils 2-3 Schülern aufteilen

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

Die Aktivität mit den Labyrinthen lässt sich mit kleineren Kindern durchführen, indem die Grundprogramme (hauptsächlich Gelb und Violett) benutzt werden und man die Schüler die Labyrinth aus Büchern, Federmäppchen, Karton und Recyclingmaterial bauen lässt. Die Labyrinth bieten den Lehrern der kleineren Schüler die Möglichkeit, die Aktivität dazu zu nutzen, ihnen beizubringen, Anweisungen zu geben und sich auf das Konzept von rechts und links in Bezug auf sie selbst und in Bezug auf den Roboter zu konzentrieren.

Bei den Labyrinthen können zahlreiche Varianten erstellt werden.

Es ist beispielsweise möglich, paarweise zu arbeiten. Ein Kind steuert den Thymio mit der Fernbedienung mit verbundenen Augen und ein weiteres leitet es an, indem es als Navigator Anweisungen erteilt, während er hinter dem Piloten steht (links und rechts für den Piloten und für den Navigator gleich), oder während er dem Piloten gegenüber steht (links und rechts in diesem Fall für Pilot und Navigator entgegengesetzt).

Es können auch Anweisungen in einer Fremdsprache gegeben werden.

Die Labyrinth können verbotene Zonen oder Gefahrenstellen enthalten. Es können Wettkämpfe im Hinblick auf die Geschicklichkeit beim Lenken oder die Geschwindigkeit ausgetragen werden usw. Mit den Labyrinthen kann man auch Kinder der Mittelschulklassen begeistern, indem man auf Thymio programmieren muss.

Falls Sie Programmierfähigkeiten mit den Labyrinthen durchführen wollen, können Sie die Aktivitätskarte A-14 benutzen, die ein Beispiel eines möglichen VPL-Programms enthält, um aus einem Labyrinth herauszufinden.

Damit Thymio das schafft, müssen wir uns an die Hauptregel für die Bewältigung von Labyrinthen erinnern: Um aus einem Labyrinth herauszufinden, muss man immer einer Mauer folgen! Thymio schafft das mithilfe von Näherungssensoren, welche die Wände „sehen“ können. Die Schüler anweisen, ihn mit den Sensoren einer Mauer folgen zu lassen.

Für weitere Informationen:  
[www.thool.ch](http://www.thool.ch)

Siehe Aktivitätskarte: A-14



Quelle: **T. Guitard, D. Roy, P-Y. Oudeyer, Morgane Chevalier**



UNGEFÄHRE  
DAUER 20'

2

SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



AUSZUDRUCKENDE  
DOKUMENTE

## AKTIVITÄT A-15

# Thymio Test

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Das Gelernte überprüfen, um eventuell zu ergänzen oder zu erläutern, was bei dieser Reihe von Lernaktivitäten ohne Programmierung des Roboters gezeigt wurde.

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Ein Exemplar der Aktivitätskarte A-15-P1 Thymio Test, das jedem Schüler auszuhändigen ist
- Die Aktivitätskarte A-15-P2, welche die Antworten für die Lehrkraft bzw. für die gemeinsame Korrektur in der Klasse enthält

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

Zum Ausfüllen der Karte lassen Sie die richtige Antwort in die angegebenen Felder in Schreiftschrift schreiben.

Je nach Alter können Sie die Frage vorlesen und alle antworten lassen, dann die „am häufigsten gewählte“ Antwort auf der Karte eintragen und dabei auch die abweichenden Antworten erfassen. Danach können Sie zusammen mit der Klasse die richtige Antwort auf jede Frage auf der Karte korrigieren und eventuell die Konzepte noch einmal erklären, die möglicherweise nicht klar waren, oder auch neue Herausforderungen organisieren.

Diese Fragen können auch dazu verwendet werden, um echte Escape Room-Spiele zu kreieren, die derzeit bei den Kindern sehr beliebt sind. Die Fragen können die Grundlage für die Erstellung von Rätseln sein, welche Türen, Türschlosskombinationen, usw. öffnen. Machen Sie den Test zu einer vergnüglichen, unterhaltsamen Phase und zu einer Gelegenheit, neue Begriffe zu lernen, Experimente und Aufgaben durchzuführen und vermeiden Sie eine Endbewertung aus Selbstzweck.

Für weitere Informationen:  
[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

Siehe Aktivitätskarte: A-15-P1 und A-15-P2



Quelle: T. Guitard, D. Roy, P-Y. Oudeyer,  
Morgane Chevalier



UNGEFÄHRE  
DAUER 30'

2

SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



GRUPPEN-  
AKTIVITÄT



BEGÜNSTIGT  
DISKUSSION



PATTERN



AUSZUDRUCKENDE  
DOKUMENTE

## AKTIVITÄT A-16

# Wir entdecken Thymio

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Die Bauteile des Roboters und ihre Verbindung untereinander verstehen
- Sensoren und Aktuatoren, Batterie und Platinen identifizieren, die mit der CPU verbunden sind
- Zeigen, was sich in einem komplexen Gerät befindet und die Neugierde wecken

### Vorbereitung und notwendiges Material

- 7 Aktivitätskarten A-16-P1, A16-P2 ... A-16-P7
- Ein an einen PC mit installiertem Adobe Acrobat Reader angeschlossener Videoprojektor und „Thymioll\_3D\_PDF.pdf“, das auf der Webseite [thymio.org](http://thymio.org) verfügbar ist und das dreidimensionale navigierbare Modell des Roboters Thymio und all seiner Bauteile enthält

### Auf Verantwortung der Lehrkraft, wobei allerdings die Hersteller garantie verfällt,

kann in den oberen Klassen der Roboter geöffnet werden, um seine Bauteile in Aktion zu zeigen. Da der Roboter ein wiederaufladbare Batterie und elektronische Bauteilen enthält, darf der Vorgang nur von kompetentem und erfahrenem Personal ausgeführt werden.

Für weitere Informationen:  
[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

Siehe Aktivitätskarten: A-16-P1 ... -P7



Quelle: **Francesco Mondada**



UNGEFÄHRE  
DAUER 30'

1

SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



GRUPPEN-  
AKTIVITÄT



BEGÜNSTIGT  
DISKUSSION



MANUELLE  
FÄHIGKEITEN



AUSZUDRUCKENDE  
DOKUMENTE

## AKTIVITÄT P-01

# Wir programmieren Thymio: Entdeckung

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Sich mit der VPL-Benutzeroberfläche vertraut machen
- Die Grundlagen der visuellen Programmiersprache verstehen
- Auf dem Computer ein Programm erstellen und es am Roboter überprüfen

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Gruppen von zwei oder drei Schülern bilden
- Jede Gruppe braucht: 1 Thymio + PC mit installiertem VPL + USB-Kabel oder Wireless-Dongle
- Aktivitätskarte P-01

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität Wir entdecken VPL

Zuerst muss **das MiniUSB-Kabel** an den Roboter und der USB-Stecker an einen USB-Steckplatz des PC angeschlossen werden. Der Roboter schaltet sich ein. Auf dem PC das Programm **THYMIO VPL starten**, das dem Symbol mit den beiden orangefarbenen und hellblauen Quadraten entspricht. Die VPL-Benutzeroberfläche erscheint.

### Anschliessen und Trennen des Roboters

Fordern Sie die Schüler auf, den Finger auf die mittlere Taste des Roboters zu legen und ihn auszuschalten. Das Programm meldet, dass die Verbindung zu Thymio verloren gegangen ist. Wenn Sie den Roboter nach einigen Sekunden wieder einschalten, erscheint die VPL-Benutzeroberfläche wieder. Wird das USB-Kabel vom Roboter entfernt, erhält man die gleiche Fehlermeldung. Wir schliessen das VPL-Programm und trennen den Roboter vom USB-Kabel und starten dann das VPL-Programm erneut. Es erscheint eine Fehlermeldung, „Verbindung zum Zielgerät nicht möglich“. Klicken Sie auf OK. Wenn ich den Roboter anschliesse, muss ich die Option „**Thymio-II**“ wählen und dann auf „**Verbinden**“ klicken.

### Umgebung der visuellen VPL-Programmierung

Wir erklären die Umgebung, indem wir die Schüler laut Hypothesen formulieren lassen, ausgehend von den orangefarbenen Symbolen auf der linken Seite (den Ereignissen, die von den Sensoren von Thymio erfasst werden) und dann die hellblauen Symbole auf der rechten Seite (die Aktionen, die Thymio an den Aktuatoren, Motoren, LEDs und Tönen ausführen muss).

Die orangefarbenen Symbole auf der linken Seite dienen dazu, anzugeben, auf welche Ereignisse Thymio reagieren muss. Diese sind:

- Wenn berührungsempfindliche Tasten gedrückt werden
- Wenn die horizontalen Näherungssensoren etwas erfassen
- Wenn die an der Unterseite von Thymio angebrachten Bodensensoren etwas erfassen
- Wenn Thymio mit einem kleinen Stoss berührt wird (wird vom eingebauten

Für weitere Informationen:  
[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

Siehe Aktivitätskarte: P-01



Quelle: **Paolo Rossetti**

# Wir programmieren Thymio: Entdeckung

Beschleunigungsmesser erfasst)

- Wenn Thymio ein lautes Geräusch in seiner Nähe wahrnimmt (wie ein Händeklatschen) Die hellblauen Symbole auf der rechten Seite geben die mit den Aktuatoren verbundenen Aktionen an. Diese sind:
  - Thymio bewegt sich vorwärts, rückwärts oder dreht sich, indem er seinen beiden unabhängigen Motoren Strom zuführt
  - Die obere Hälfte von Thymio leuchtet in einer Farbe auf, die durch die Kombination der drei RGB-LEDs (rot, grün, blau) entsteht
  - Die untere Hälfte von Thymio leuchtet in einer Farbe auf, die durch die Kombination der drei RGB-LEDs entsteht
  - Thymio gibt bis zu 6 der Musiknoten auf 5 verschiedenen Höhen aus

## Hinweis für die Lehrkraft.

Sie finden eine Basiserklärung der Funktionsweise von VPL auf den Anfangsseiten dieser Anleitung.

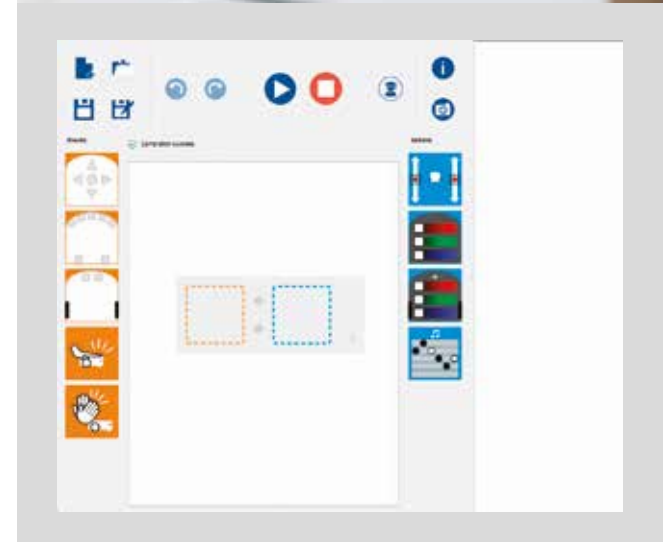
### Phase 2 - Wir programmieren

Erklären Sie den Schülern, dass es zum Programmieren von Thymio reicht, ein Symbol der orangefarbenen Ereignisse auf der linken Seite neben ein hellblaues Aktionsymbol der rechten Spalte zu stellen. Die Programmierlogik ist ereignisbasiert: das heisst, wenn ein Ereignis der Art, die das orangefarbene Symbol angibt, eintritt, wird es vom Roboter registriert und es werden eine oder mehrere Aktionen aktiviert.

**WICHTIG:** Die unter ein- und demselben Symbol ausgewählten Sensoren zeigen an, dass die Ereignisse zusammen berücksichtigt werden. Nur wenn alle Ereignisse gleichzeitig eintreten, werden die Aktionen aktiviert.

Sobald die Paare aus Ereignis und Aktion ausgewählt sind, schreibt VPL den entsprechenden Code, der auf der rechten Seite erscheint. Man braucht nur das Programm zu starten, indem man die blaue Taste mit dem Dreieck „**Play**“ betätigt. Wenn das Programm unterbrochen werden soll, drückt man die rote Taste mit dem Quadrat „**Stop**“. Wir lassen die Kinder experimentieren und nach Belieben einige kurze Programme schreiben, dabei sollen sie ab und zu die Taste Play drücken, um zu überprüfen, ob das was geschrieben wurde, das vom Roboter erwartete Verhaltensmuster ist. Wir können die verschiedenen Gruppen auffordern, die Programme, die sie erstellt haben, zu erklären und sie zu kommentieren.

Schlagen Sie das Formulieren von Hypothesen zum erwarteten Verhalten des Roboters vor und regen Sie dazu an, bevor es programmiert wird, und schlagen Sie die Überprüfung der Hypothesen und deren Korrektur als Lernmethode vor. Benutzen Sie die Aktivitätskarte P-01 zum Überprüfen, ob die Schüler die auf der graphischen VPL-Oberfläche vorhandenen Symbole verstanden haben, indem Sie sie auffordern, die Nummer in die weissen Felder (kleine weisse, orangefarben umrandete Kreise) zu schreiben, die der Beschreibung jedes Symbols und jeder Funktion der Benutzeroberfläche entspricht. Die Schüler müssen die einzelnen Teile der Benutzeroberfläche von Thymio in der Praxis angeben, indem sie die in den Etiketten zu den Symbolen der Oberfläche von Thymio VPL geschriebenen Definitionen zuordnen.





UNGEFÄHRE  
DAUER 30'

1

SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



GRUPPEN-  
AKTIVITÄT



MANUELLE  
FÄHIGKEITEN



AUSZUDRUCKENDE  
DOKUMENTE



PATTERN

## AKTIVITÄT P-02

# Wir färben Thymio ein

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Die LED-Farben entdecken und lernen, die VPL-Ereignissteuerung zu programmieren, sowie die Farben von Thymio zu ändern
- Mit dem Konzept des logischem AND und OR experimentieren

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Gruppen von zwei oder drei Schülern bilden
- Jede Gruppe braucht: 1 Thymio + PC mit installiertem VPL + USB-Kabel oder Wireless-Dongle

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität VPL öffnen

Zuerst dazu auffordern, die VPL-Software zu starten.

### In VPL programmieren

Erklären Sie die Aufgabe, die zu lösen ist.

Wir müssen ein Programm erstellen, das zwei verschiedene Farben zeigt, die am oberen Teil des Roboters Thymio angezeigt werden sollen, wenn die Vorwärts-Pfeiltaste und die Rückwärts-Pfeiltaste berührt werden, und zwei weitere Farben, die am unteren Teil des Roboters angezeigt werden sollen, wenn die Nach-Links-Pfeiltaste und die Nach-Rechts-Pfeiltaste berührt werden.

Jedes Team kann vier Lieblingsfarben auswählen. Sich vergewissern, dass die Schüler ab und zu die Anweisungen, die sie schreiben, überprüfen, indem sie die Taste „Play“ drücken, um sie vom Roboter ausführen zu lassen. Lassen Sie die Schüler den Unterschied der Aktionsblöcke für die LEDs des oberen Teils und für die LEDs des unteren Teils notieren.

Der erste Block ändert die am oberen Teil des Roboters angezeigte Farbe, während der zweite die Farbe an der Unterseite des Roboters ändert. Der Block für das untere Licht hat zwei schwarze Zeichen, welche die Räder darstellen, und einen weissen Punkt, der die Auflage an der Vorderseite des Roboters darstellt. Lassen Sie die Schüler mit den Gleitzeigern experimentieren, damit sie sehen, welche Farben angezeigt werden können.

Durch Mischen von Rot, Grün und Blau kann jede Farbe wiedergegeben werden. Danach fordern Sie die Schüler auf, das Programm so abzuändern, dass die Lichter ganz ausgeschaltet werden, wenn die mittlere Taste berührt wird.

Für weitere Informationen:  
[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

### Siehe Aktivitätskarte: P-02



Quelle: **Paolo Rossetti**

### Hinweise für die Lehrkraft

Wenn ein Programm ausgeführt wird, werden alle eingestellten Ereignis-Aktion-Paare aus Ereignis-Aktionen aktiviert. Verschiedenen Ereignis-Aktion-Paare können nur das gleiche Ereignis-Symbol aufweisen, solange ihre Parameter verschieden sind.

Es ist beispielsweise möglich, verschiedene Paare mit dem Ereignis „Taste gedrückt“ zu haben, wenn verschiedene Reihen von Tasten für die verschiedenen Ereignisse angegeben werden. Ist ABER das auf dem Symbol angegebene Ereignis bei zwei oder mehreren Paaren genau gleich, zeigt VPL eine Fehlermeldung an, weil Thymio in diesem Fall nicht zwischen den beiden Anweisungen unterscheiden kann. Der Code ist dann nicht eindeutig. Der Schüler kann das Programm nicht ausführen, wenn Fehler dieses Typs vorliegen.

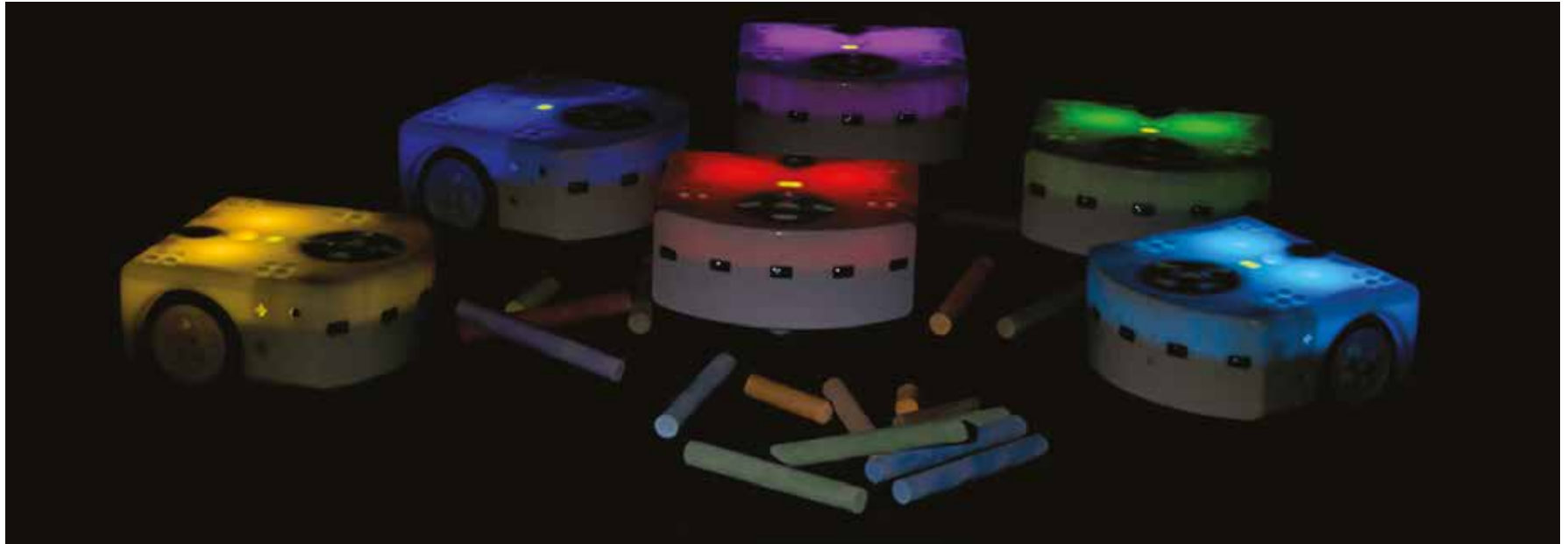
### Dynamisches Feedback

Jedes Mal, wenn eine Taste berührt wird, wird ein Ereignis-Aktion-Paar erzeugt und das mit diesem Ereignis verbundene Ereignis-Aktion-Paar wird ausgeführt. VPL liefert ein Feedback in Echtzeit, sodass man genau sehen kann, welches Paar in jedem Augenblick ausgeführt wird. Dies wird durch einen gelben Rahmen und einen gelben Pfeil angezeigt (die Anweisung „emit“ im äquivalenten Textcode, der rechts in VPL angeführt ist). Das Feedback erscheint kurz, wenn das Ereignis eintritt und wird dann gelöscht.

### HINWEIS:

Für die Kinder der vierten und fünften Klasse können wir diese Lektion mit einer Lektion über die additive Farbenlehre (RGB-Lichter) und die subtraktive Farbenlehre (Mischung von Farbpigmenten) ergänzen. Eine Schulstunde über Farben ist für den Lehrplan im Kunstunterricht normal. Traditionellerweise konzentrieren sich die Schulstunden auf die Primär- und die Sekundärfarben, die man mit subtraktiver Farbmischung erhält. Die digitale Welt arbeitet dagegen mit Primärfarben vom additiven Typ.

In der Karte P-02 sind die Graphikschemaschemata angeführt, die für die Erklärung und Vertiefung der subtraktiven und additiven Farbmischung hilfreich sind.





UNGEFÄHRE  
DAUER 30'

1

SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



GRUPPEN-  
AKTIVITÄT



MANUELLE  
FÄHIGKEITEN



AUSZUDRUCKENDE  
DOKUMENTE



PATTERN

## AKTIVITÄT P-03

# Wir bringen Thymio in Bewegung

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Verstehen, wie man Thymio in Bewegung setzt und den Mechanismus einer Differenziallenkung begreifen

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Gruppen von zwei oder drei Schülern bilden
- Jede Gruppe braucht: 1 Thymio + PC mit installiertem VPL + USB-Kabel oder Wireless-Dongle

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

Der Roboter Thymio hat zwei unabhängige Motoren, von denen jeder mit einem Rad verbunden ist. Die Motoren können beide vorwärts oder beide rückwärts mit der gleichen Geschwindigkeit in Drehung versetzt werden, wodurch sich der Roboter vorwärts oder rückwärts bewegt. Werden sie mit verschiedenen Geschwindigkeiten in Drehung versetzt, oder aber einer vorwärts und der andere rückwärts, können wir den Roboter sich drehen lassen.

Wir beginnen mit einem einfachen Projekt, um das Verhalten der Motoren kennen zu lernen. Der Aktionsblock des Motors zeigt ein kleines Bild des Roboters in der Mitte zusammen mit den beiden Gleitzeigern (schwarze Rahmen). Die Gleitzeiger steuern die Geschwindigkeit der Motoren, ein Gleitzeiger für den linken Motor und einer für den rechten Motor.

Wenn der schwarze Rahmen auf den roten Punkt im Gleitzeiger zentriert ist, steht der betreffende Motor still. Wird der schwarze Rahmen über oder unter den roten Punkt gezogen, können wir die Drehzahl jedes Motors erhöhen oder verringern. Wir können so die Drehzahl jedes Motors in den beiden Richtungen erhöhen oder verringern.

Fordern Sie die Schüler auf, ein Programm zu schreiben, das dem Roboter gestattet, sich vorwärts zu bewegen, wenn die Vorwärts-Pfeiltaste gedrückt wird, und rückwärts, wenn die Rückwärts-Pfeiltaste gedrückt wird. Dann fordern Sie die Schüler auf, ein Programm zu schreiben, das dem Roboter gestattet, sich nach links zu bewegen, wenn die Nach-Links-Pfeiltaste gedrückt wird, und nach rechts, wenn die Nach-Rechts-Pfeiltaste gedrückt wird. Hilfe! Ich kann die Motoren des Roboters nicht stoppen!

Denke daran, dass du immer auf STOPP klicken kannst, um den Roboter anzuhalten. Wir lösen das Problem, indem wir ein Ereignis-Aktion-Paar hinzufügen, das die Motoren stoppt, wenn die mittlere Taste berührt wird.

Der Roboter Thymio hat kein Lenkrad wie ein Auto und keine Lenkstange wie ein Fahrrad. Wie kann er sich dann drehen? Der Roboter benutzt die Motoren im Differenzialmodus, ein Konzept,

Für weitere Informationen:  
[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

Siehe Aktivitätskarte: P-03-P1



Quelle: Paolo Rossetti



das bei Raupenfahrzeugen wie Raupentraktoren oder Bulldozern verbreitet ist. Statt eine Lenkstange in die gewünschte Richtung zu drehen, geht man so vor, dass man den Rädern Leistung gibt, die durch einzelne unabhängige Motoren angetrieben werden, die mit verschiedenen Drehzahlen bewegt werden. Das Differenzialverhalten beim Roboter Thymio wird erzeugt, indem man den rechten und den linken Gleitzeiger auf Drehzahlen einstellt, die für die beiden Räder verschiedene Werte haben. Je grösser die Differenz zwischen den Drehzahlen ist, desto enger ist der Kurvenradius. Bringt man einen Motor dazu, sich in eine Richtung zu drehen, und den anderen in die entgegengesetzte Richtung, erreicht man, dass sich der Roboter Thymio auf der Stelle dreht.

### Ein Trick

Das kleine Bild von Thymio in der Mitte des Aktionssymbols des Motors zeigt eine Animation der Bewegung des Roboters, wenn der Gleitzeiger verstellt wird. Die Animation des Bildes zeigt die Richtung, in die sich der Roboter bewegen wird, wenn der Aktionsblock ausgeführt wird.

### Herausforderung – Thymio parken

Für die Schüler, die den Thymio noch nicht programmieren, können Sie die Aufgabe stellen, ihren Thymio auf dem Parkplatz zu parken, den Sie auf der Aktivitätskarte P-03-P1 finden. Die Schüler, die bereits in VPL programmieren, können Sie auffordern, ein Programm für das Parken zu schreiben, bei dem sie die Motoren und die Näherungssensoren benutzen (wobei weitere Thymio-Roboter oder Hindernisse, die zu erfassen sind, aufgestellt werden). Es wird notwendig sein, VPL im fortgeschrittenen Modus zu verwenden, um den Abstand von den Hindernissen kontrollieren zu können, und zahlreiche Versuche durchzuführen, um den Thymio zu parken. Zum Lösen der Aufgabe können Sie auch schwarzes Klebeband bereitstellen und mit Lösungen experimentieren, welche die Bodensensoren benutzen.

### Kalibrierung

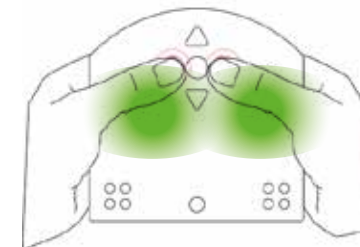
Wahrscheinlich werden die Thymio-Roboter, die Sie haben, nicht hundertprozentig gerade fahren, wenn an beiden Motoren die gleiche Drehzahl eingestellt wird. Das liegt an den Bauteilen und an der Tatsache, dass Thymio keine Sensoren für die Raddrehung (Wheel Encoder) verwendet, mit denen man die Bewegungsgeschwindigkeit durch entsprechende Softwarekorrekturen kalibrieren könnte. Ein gut kalibrierter Roboter ist ein Roboter, der zwischen zwei parallelen Linien mindestens 40 Zentimeter gerade fährt.

Zum Kalibrieren Ihres Roboters befolgen Sie die nachfolgende Vorgangsweise und benutzen die mit Klebeband zusammen geklebten Aktivitätskarten P03-P2 und P-03-P3, um eine geradlinige Wegstrecke zu bilden.

1. Den hellgrünen Modus im Einstellungsmenü wählen (zum Einstellungsmenü gelangt man durch gleichzeitiges Drücken der Nach-Rechts- und Nach-Links-Pfeiltaste, wenn der Roboter eingeschaltet ist) und das hellgrüne Verhaltensmuster durch Drücken einer Pfeiltaste auswählen. Wählen Sie das hellgrüne Menü durch Drücken der mittleren Taste.
2. Die Vorwärts- und Rückwärts-Pfeiltaste lassen den Roboter sich vorwärts und rückwärts bewegen und erhöhen oder verringern die Drehzahl der Motoren.
3. Die linke und die rechte Taste erhöhen oder verringern die Richtungskorrektur. Wenn der Roboter nach rechts abweicht, die linke Taste berühren und umgekehrt, um die Richtung zu korrigieren, bis der Roboter auf der Wegstrecke gerade fährt, die von den Karten P-03-P2 und P3 gebildet wird.
4. Wenn der Roboter geradeaus fährt, die mittlere Taste drücken. Der Roboter stoppt die Motoren und der Korrekturwert wird in den Flash-Speicher des Roboters geschrieben.
5. Den Roboter ausschalten.
6. Kontrollieren, ob der Vorgang funktioniert hat, indem der Modus gehorsam (violett) benutzt wird. Den Roboter durch Wiederholen der Schritte 2 und 3 bei verschiedenen Geschwindigkeiten, kalibrieren.

### EINSTELLUNGSMENÜ

**Bei eingeschaltetem Roboter im Menü für die Auswahl der grundlegenden Verhaltensmuster die linke und die rechte Taste 3 Sekunden lang gedrückt halten, wie auf dem nebenstehenden Bild angegeben, um in das Einstellungsmenü zu gelangen.**





UNGEFÄHRE  
DAUER 40'

2

SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



GRUPPEN-  
AKTIVITÄT



BEGÜNSTIGT  
DISKUSSION



MANUELLE  
FÄHIGKEITEN



AUSZUDRUCKENDE  
DOKUMENTE



PATTERN

## AKTIVITÄT P-04

# Morse-Code von Thymio

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Den MORSECODE lernen
- Wir zeigen, wie man mit Thymio akustische Signale erzeugen kann

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Gruppen von zwei oder drei Schülern bilden und die Aufgabenkarten austeilen, die in den Aktivitätskarten P-04-P2 und P-04-P3 Lehraktivitäten enthalten sind.
- Jede Gruppe braucht: 1 Thymio + PC mit installiertem VPL + USB-Kabel oder Wireless-Dongle

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

Der Roboter Thymio enthält einen Ton-Synthesizer und kann unter Verwendung des Aktionsblocks mit dem Musiksymbol dazu programmiert werden, einfache Melodien zu spielen. Wir können mit Thymio nur sechs Noten wiedergeben, wobei wir fünf Töne mit zwei verschiedenen Tonlängen benutzen (einen Schlag oder zwei Schläge), aber es ist möglich, eine kurze Melodie zu komponieren.

Die sechs kleinen Kreise sind die Noten.

Ein schwarzer Kreis ist eine kurze Note mit einem Schlag, ein weisser Kreis ist eine lange Note mit zwei Schlägen; ein Leerzeichen ist eine lange Pause mit zwei Schlägen.

Für den Übergang von einer Dauer zur anderen (kurz oder lang) braucht man nur auf den Kreis zu klicken, der für die Note steht.

Es gibt fünf graue horizontale Linien, welche die fünf verschiedenen Töne darstellen.

Zum Verschieben eines Kreises von einer Linie auf eine andere Linie (den Ton ändern) braucht man nur die Linie oberhalb oder unterhalb des Kreises anzuklicken, oder die Note auf die gewünschte Linie zu ziehen.

Wir bilden 5 Teams.

Jedem Team wird ein Übertragungston zugewiesen (ein Ton wird von einer horizontalen Linie im Tonsymbol von Thymio angezeigt). Lassen Sie jedes Team ein Programm erstellen, um auf seinen Ton eine lange Note zu übertragen (von einem weissen Kreis angezeigt), indem die Vorwärts-Pfeiltaste gedrückt wird, und eine kurze Note (von einem schwarzen Kreis angezeigt), indem die Rückwärts-Pfeiltaste gedrückt wird. Die Karte P-04-P1 enthält das Morse-Alphabet und zwei Arten, die Noten zu programmieren, um das Morse-Alphabet auszuführen. Dann verteilen Sie an jedes Team ein anderes geheimes Wort, das zu übermitteln ist, indem es eine Aufgabenkarte zieht, die mit den Karten P-04-02 und 03 erstellt wurde.

Für weitere Informationen:

[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

Siehe Aktivitätskarte: P-04-P1, P2, P3



Quelle: **Christophe Barraud**

Geben Sie jedem Team eine Karte mit dem Morse-Code, nachdem Sie vorher das Konzept und die Geschichte des Morse-Alphabets besprochen haben (ist auf Wikipedia verfügbar).  
Jedes Team sendet der Reihe nach den Morse-Code, der seinem geheimen Wort entspricht, und die anderen Teams versuchen zu verstehen, was jedes Team gesendet hat, und notiert es.

### Liste von geheimen Wörtern (4 Buchstaben), die gesendet werden sollen

**AULA - BANK - DAME - NEST - AFFE - HUND - MUND - BALL**  
**BIER - BOOT - WEIN - AUTO - MAIS - BROT - BILD - BLUT**  
**ENTE - ERDE - FLUG - HAUS - LUFT - PAAR - SAND - LAND - ZELT**

### Liste von geheimen Wörtern (5 Buchstaben), die gesendet werden sollen

**FALKE - PAKET - KATZE - RATTE - KRONE**  
**HAFEN - SCHAF - POKAL - FEUER - JACHT**  
**BLUME - GABEL - STUHL - TISCH - PFERD**





UNGEFÄHRE  
DAUER 50'

1

SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



GRUPPEN-  
AKTIVITÄT



BEGÜNSTIGT  
DISKUSSION



MANUELLE  
FÄHIGKEITEN



AUSZUDRUCKENDE  
DOKUMENTE



PATTERN

## AKTIVITÄT P-05

# Thymio der Forscher

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Wir lernen, wie die zum Boden gerichteten Näherungssensoren und der Sensor für Händeklatschen funktionieren

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Mit Klebeband an der Längsseite zusammengeklebte Aktivitätskarten P-05, um ein A3-Blatt zu bilden
- Eine Rolle schwarzes Elektriker-Isolierband (zum Abdecken der Zone, die von beiden Bodensensoren erfasst wird, ist ein schwarzes Isolierband mit einer Breite von 5 cm notwendig, auf diese Weise folgt der Roboter der Linie ohne Probleme)
- Gruppen von zwei oder drei Schülern bilden
- Jede Gruppe braucht: 1 Thymio + PC mit installiertem VPL + USB-Kabel oder Wireless-Dongle

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

Der Thymio hat ein Mikrofon. Das Händeklatschen löst ein Ereignis aus, das eintritt, wenn das Mikrofon ein lautes Geräusch erfasst.

Lassen Sie die Schüler ein Programm schreiben, das Thymio in Bewegung setzt, sobald in die Hände geklatscht wird. In einer geräuschvollen Umgebung könnte Thymio möglicherweise dieses Ereignis nicht benutzen. Wenn es sehr laut ist, könnte Thymio Probleme haben, zu unterscheiden, wann das laute Geräusch erfolgt, weil ständig ein lauter Ton wahrgenommen wird und daher wiederholte Ereignisse verursacht werden.

**Hinweis: Ein Applaus-Ereignis darf NIEMALS mit einem musikalischen Aktionsblock kombiniert werden, andernfalls wird das Applaus-Ereignis ständig aktiviert.**

Wenn Sie den Applaus-Ereignisblock verwenden, verwenden Sie kleine Motordrehzahlen, da die Motoren möglicherweise Geräusche aufweisen und ein Applaus-Ereignis auslösen. Fordern Sie die Schüler auf, das voreingestellte Verhaltensprogramm von Thymio hellblau - erforschend zu reproduzieren. Um einer Linie auf dem Boden zu folgen, benutzen wir die Bodensensoren. Bitte bedenken Sie, dass diese Sensoren mit dem Versenden von (für das menschliche Auge unsichtbarem) Infrarotlicht arbeiten, indem sie messen, wie viel von diesem Licht von der Bodenfläche reflektiert wird. Wenn der Boden eine helle Farbe hat, erfasst der Sensor eine Menge an reflektiertem Licht und das Ereignis tritt ein. Wir brauchen eine dunkle Linie, die das Auftreten eines Ereignisses verursacht, das eintritt, wenn es wenig reflektiertes Licht gibt.

Wenn der Roboter ausserhalb des Bandes gerät, während einer der beiden Sensoren mehr

Für weitere Informationen:  
[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

Siehe Aktivitätskarte: P-05-P1, -P2, -P3, -P4



Quelle: **Mordechai (Moti) Ben-Ari**

reflektiertes Licht erfasst, das vom Boden und nicht vom Band stammt, der andere Sensor dagegen noch das Band erfasst, muss sich der Roboter leicht in die Gegenrichtung zu jener drehen, wo er den Boden wahrnimmt, um den Roboter auf der Linie zu halten.

Es ist leicht zu verstehen, dass Thymio, wenn der Roboter über den linken Rand des Bandes hinaus gerät, sich nach rechts drehen muss, um auf der Linie zu bleiben, und umgekehrt. Aber um wie viel muss er sich drehen?

Die Frage ist, wie eng muss der Lenkradius sein? Lenkt er zu wenig, besteht die Gefahr, dass auch der zweite Sensor vom Band abkommt, bevor der Roboter auf das schwarze Band zurückkehrt; Ist die Lenkung zu stark, wäre das Ergebnis, dass der Roboter auf der entgegengesetzten Seite vom Band abkommt.

Es wird notwendig sein, mit verschiedenen Drehzahlen der Motoren zu experimentieren, um die richtige Position entsprechend der Bewegungsgeschwindigkeit des Roboters zu finden. Es sollte experimentiert werden, bis der Roboter die Aufgabe zuverlässig ausführt. Zuverlässig bedeutet, dass der Roboter imstande ist, der Linie mehrmals erfolgreich zu folgen. Sobald der Roboter jedes Mal, wenn er auf die Linie gesetzt wird, sich in eine etwas andere Position begeben könnte und in eine leicht von der vorhergehenden abweichende Richtung, müssen diverse Tests ausgeführt werden, um sich zu vergewissern, dass das Programm richtig funktioniert. Auch die Fahrgeschwindigkeit des Roboters auf der Linie ist ein wichtiger Parameter. Wenn er zu schnell ist, kann der Roboter von der Linie abkommen, bevor die korrigierenden Wendemanöver einen Einfluss auf seine Richtung haben können. Ist die Geschwindigkeit zu langsam, wird den Roboter niemand kaufen.

Das Programm der vorigen Übung sollte so verändert werden, dass sich der Roboter nach rechts dreht, wenn er das Band nicht sieht. Was passiert? Es wäre schön, wenn wir uns erinnern könnten, welcher Sensor zuletzt den Kontakt mit dem Band verloren hat, um eine Drehung des Roboters in die richtige Richtung auszuführen, damit er das Band wieder findet.

Mit den Aktivitätskarten P-05 lassen sich Experimente mit verschiedenen Abmessungen des schwarzen Streifens durchführen. Wir führen Experimente mit verschiedenen Anordnungen der Linien durch, die mit schwarzen Bändern gezogen wurden. Leichte Kurven und gerade Abschnitte; Zick-Zack-Linien, breite und schmale Linien. Besprechen, welche Wirkung die folgenden Änderungen am Thymio auf die Fähigkeit des Roboters hätten, einer Linie zu folgen:

1. Die Bodensensoren erfassen das Vorhandensein von reflektiertem Licht mit höherer Häufigkeit.
2. Die Sensoren sind weiter voneinander oder näher aneinander angebracht.
3. Wir bringen mehr als zwei Bodensensoren am Roboter an.





UNGEFÄHRE  
DAUER 45'

2

SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



GRUPPEN-  
AKTIVITÄT



BEGÜNSTIGT  
DISKUSSION



MANUELLE  
FÄHIGKEITEN



PATTERN



AUSZUDRUCKENDE  
DOKUMENTE

## AKTIVITÄT P-06

# Fischschwarm

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Naturwissenschaften
- Programmierung von Sensoren

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Eine aus der Karte P-06-P2 ausgeschnittene Maske für jeden Thymio
- Gruppen von Kindern so bilden, dass jede Gruppe einen Thymio zum Programmieren hat
- Einen Thymio pro Gruppe und einen zusätzlichen Thymio vorbereiten
- Eine Karte P-06-P3 für jede Schülergruppe

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

Es gibt viele Fische, die in Gruppen in die gleiche Richtung schwimmen, aber wie wird entschieden, wohin sie schwimmen? Es ist möglich, dass es in diesen Gruppen einen oder mehrere Anführer gibt, welche alle anderen Fische in eine Richtung leiten. Eine Lösung zum Steuern eines Fischschwarms ist, einen Roboter zu bauen, der wie ein Fisch aussieht und ähnliche Bewegungen macht wie der Anführer. Dann können wir diesen Roboter in einem Aquarium aussetzen und die Reaktion des Fischschwarms beobachten. Diese Aktivität gestattet es, das kollektive Verhalten der Fische mit dem Roboter Thymio zu reproduzieren.

Die Fischmasken an den Robotern anbringen und sie mit LEGO®-Steinchen oder Klebeband befestigen. Alle mit den horizontal angeordneten Karten P-06-P3 mit den schwarzen Kreisen Seite an Seite nebeneinander auf einen Tisch stellen, wobei die Silhouetten von Thymio in ein und dieselbe Richtung ausgerichtet sind (z.B. nach rechts).

Sie z.B. mit Klebeband am Tisch befestigen. Auf die ersten beiden Kreise zwei Thymio so aufstellen, dass sich ihre Silhouetten decken. Den Thymio, der sich auf dem ersten Blatt befindet, einschalten und den hellblauen Modus starten. Er wird der schwarzen Linie im Uhrzeigersinn oder gegen den Uhrzeigersinn zu folgen beginnen. Fragen Sie die Schüler, ob sie Ideen haben, wie man den zweiten Thymio programmieren könnte, damit er der schwarzen Linie in der gleichen Richtung folgt, die der erste Roboter genommen hat.

Tatsächlich bedeutet es, wenn der erste Thymio vor den linken Sensoren des anderen Thymio vorbeifährt, dass der zweite Thymio dem Kreis gegen den Uhrzeigersinn folgen muss. Fährt er an den rechten Sensoren vorbei, muss der zweite der schwarzen Linie im Uhrzeigersinn folgen. Eine Kette von Thymio-Robotern bilden, wobei jeder auf einem Kreis steht und der schwarzen Linie in der gleichen Richtung folgt, einer nach dem anderen mit einer Kettenreaktion.

Für weitere Informationen:  
[www.thool.ch](http://www.thool.ch)

Siehe Aktivitätskarte: P-06



Quelle: **Evgeniia Bonnet**

# Fischschwarm





UNGEFÄHRE  
DAUER 40'

1

SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



GRUPPEN-  
AKTIVITÄT



PATTERN



AUSZUDRUCKENDE  
DOKUMENTE

## AKTIVITÄT P-07

# Der Hundewelpen-Roboter

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Lernen, wie die Näherungssensoren zu programmieren sind

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Gruppen von zwei oder drei Schülern bilden
- Jede Gruppe braucht: einen Thymio, einen Computer mit installierter VPL-Software, ein Mini-USB-Kabel oder einen Wireless-Dongle

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

Autonome Roboter zeigen unabhängige Verhaltensmuster. Etwas, das normalerweise mit einer Eigenschaft von lebendigen Wesen in Verbindung gebracht wird, wie beispielsweise Tieren. Das Verhaltensmuster erhält man mit einem Mechanismus, den man Feedback (Rückwirkung) nennt: Der Roboter nimmt wahr, dass etwas in der Umgebung geschieht und ändert sein Verhalten dementsprechend.

Der Roboter gehorcht. Das Ziel ist, den Roboter so zu programmieren, dass er gehorcht: Wenn nichts getan wird, bleibt der Roboter an seinem Platz, ohne sich zu bewegen, wenn er aber die Hand vor einem vorderen Sensor erfasst, bewegt er sich zur Hand hin.

Es gibt fünf horizontale Näherungssensoren am vorderen Teil des Roboters Thymio und zwei am hinteren Teil. Sie sind gleich wie die, die an der Unterseite von Thymio angebracht sind. Fordern Sie Ihre Schüler auf, die Hand langsam zu den Näherungssensoren hin zu führen; Wenn die Hand näher kommt, erscheinen rote Lichter rund um die Sensoren, die das Vorhandensein der Hände erfassen.

Das Symbol der Näherungssensoren wird benutzt, um zu ermitteln, ob sich etwas in der Nähe eines Sensors befindet, oder nicht. Die kleinen Quadrate auf dem Symbol (fünf am vorderen Teil und zwei am hinteren) werden benutzt, um festzulegen, wann ein Ereignis eines in der Nähe jedes Sensors erfassten Gegenstandes eintritt.

Durch Anklicken eines Quadrates ändert sich dessen Farbe von grau zu weiss, zu schwarz und wieder zu grau.

Diese Farben haben folgende Bedeutung:

**Grau:**

Der Sensor wird nicht berücksichtigt.

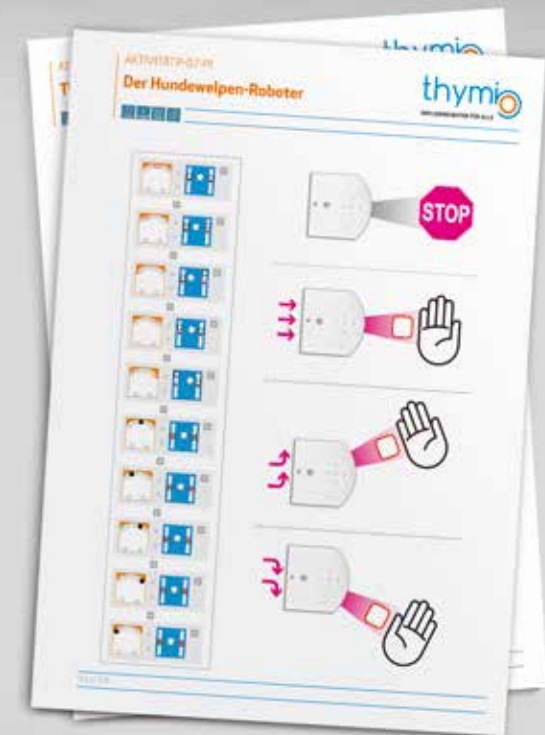
**Weiss:**

Ein Ereignis tritt ein, wenn es viel reflektiertes Licht gibt. Das weisse Quadrat hat einen

Für weitere Informationen:

[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

Siehe Aktivitätskarte: P-07-P1 und P2



Quelle: **Mordechai (Moti) Ben-Ari**



roten Rand, um daran zu erinnern, dass das Ereignis eintritt, wenn die Lichter neben dem Sensor rot werden.

#### Schwarz:

Ein Ereignis tritt ein, wenn KEIN Licht reflektiert wird. Wenn man eine Aktion damit verbinden will (beispielsweise sich rot färben, oder einen Ton ausgeben, oder die Motoren aktivieren...), sobald ein Gegenstand in Nähe des Sensors ist, muss man ein weisses Quadrat benutzen, weil der Gegenstand viel Licht reflektieren wird. Wenn eine Aktion erfolgen soll, wenn sich kein Gegenstand in Nähe des Sensors befindet, muss ein schwarzes Quadrat benutzt werden, weil es dort kein reflektiertes Licht gibt.

Zum Erreichen des verlangten Verhaltens des Roboters, dass er der Hand folgt, brauchen wir zwei Ereignis-Aktion-Paare. Das erste Paar, der vordere mittlere Sensor ist schwarz und die damit verbundene Aktion ist „die Motoren stoppen“. Das heisst, wenn der Roboter keinen Gegenstand erfasst, bewegt er sich nicht und hält an, wenn er in Bewegung war. Beim zweiten Paar ist der vordere mittlere Sensor weiss und die Gleitzeiger des Motorblocks sind auf der Spitze. Das heisst, wenn die Hand in die Nähe des vorderen Teils des Roboters gehalten wird, tritt ein Ereignis ein, das den Start beider Motoren verursacht, die den Roboter dazu bringen, vorwärts zu fahren.

Benutzen Sie fürs Erste nur den mittleren Sensor, um die Hand zu erfassen.

Es ist wichtig, die Schüler aufschreiben zu lassen, was geschieht, wenn sie mehrere Näherungssensoren im gleichen Symbol der Ereignisse auswählen, die mit den Näherungssensoren verbunden sind. Die Sensoren werden nur ausgelöst, wenn alle gewählten Symbole **im gleichen Augenblick** vor dem Roboter sichtbar sind (oder nicht).

Wenn das Hindernis nicht im gleichen Augenblick von allen ausgewählten Sensoren wahrgenommen wird, tritt das Ereignis nicht ein.

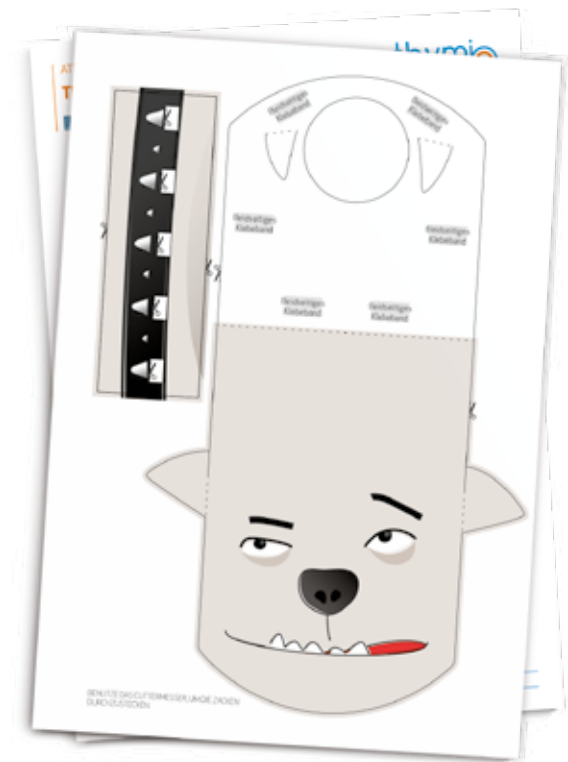
Fordern Sie die Schüler auf, ein Programm zu schreiben, das den Roboter einem Finger vor einem beliebigen Sensor folgen lässt, um das Verständnis der Schüler bezüglich des Konzepts von AND und OR zu überprüfen. Die in VPL angegebenen Sensoren sind in AND, das heisst, sie müssen im gleichen Augenblick zutreffen, um erfasst zu werden.

Die in verschiedenen Zeilen angegebenen Sensoren programmieren eine Bedingung, die als Alternative eintritt (OR).

Die Aktivitätskarte P-07-P1 enthält den Code, der das Verhalten eines Hundewelpen implementiert, und ein graphisches Schema des Verhaltens, das zu benutzen ist, um die Aufgabe begreiflich zu machen, die den Schülern gestellt werden kann.

Die Aktivitätskarte P-07-P2 enthält eine Hundemaske, die mit beidseitig klebendem Klebeband am Thymio angebracht werden kann, nachdem sie ausgeschnitten wurde, um ihn zu schmücken. Die Hundezähne des Hundes passen in zwei Schlitze, die am Maul des Hundes zu schneiden sind, um eine dreidimensionale Maske zu erhalten. Mit dem Hundewelpen-Roboter und seiner Hündchenmaske können andere Aufgaben erstellt werden, die den Schülern die Möglichkeit geben, andere VPL-Programme zu planen und zu schreiben.

Zum Beispiel: Schreibt ein Programm, der den Hund Töne von sich geben (bellen) lässt, wenn ich mich ihm nähere. Bringt einen Schwanz an, der von einem hinteren Sensor des Roboters erfasst wird, und schreibt ein Programm, das den Hundewelpen seinen Schwanz verfolgen lässt.





UNGEFÄHRE  
DAUER 20'

1

SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



GRUPPEN-  
AKTIVITÄT



MANUELLE  
FÄHIGKEITEN



AUSZUDRUCKENDE  
DOKUMENTE



DRAMA



PATTERN

## AKTIVITÄT P-08

# Das Krokodilspiel

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Die Benutzung der Näherungssensoren lernen

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Eine Papiermaske mit dem Maul des Krokodils und Klebeband Karte P-08-P2
- Gruppen von zwei oder drei Schülern bilden
- Jede Gruppe braucht: 1 Thymio + PC mit installiertem VPL + USB-Kabel oder Wireless-Dongle

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

Das Prinzip des Spiels ist einfach, unser Krokodil ist krank. Es hat einen Zahn mit Karies. Wir müssen den kranken Zahn finden. Jedes Team entscheidet, welcher der kranke Zahn ist und programmiert seinen Roboter so, dass er das Maul schliesst, wenn der kranke Zahn von einem Mitglied des gegnerischen Teams berührt wird.

Das Spiel besteht darin, auf jeden der Zähne ausser natürlich dem zu drücken, der dem Krokodil weh tut, denn sobald dieser berührt wird, schliesst das Krokodil das Maul auf den Fingern. Gewinner ist, wer nicht vom Krokodil gebissen wird und den Zahn mit Karies gefunden hat.

Um mit dem Spiel beginnen zu können, muss das Maul des Krokodils geöffnet werden.

Dazu programmieren wir unseren Roboter. Zuerst legen wir ihn mit dem Bauch nach oben hin. Wir benutzen die Motoren, um eine Papiermaske abzusenken, die das Maul des Krokodils darstellt. Das Maul schliesst sich, bis ein Bodensensor die Maske des Mauls erfasst und die Motoren stoppt.

Zum Öffnen des Mauls wird ein hinterer Näherungssensor benutzt, der die Motoren in der entgegengesetzten Richtung drehen lässt, und ein weiterer hinterer Näherungssensor, um die Motoren zu stoppen.

Zu Beginn des Spiels wird ein Finger am hinteren Sensor vorbei geführt, der die Maske öffnet und dann am anderen Sensor, um das Öffnen zu stoppen.

Jedes Team wählt einen der 5 vorderen Sensoren aus und weist ihn einer Bewegung der Motoren zu, welche das Maul, das von der Maske dargestellt wird, schliessen. Die Maske soll bemalt werden.

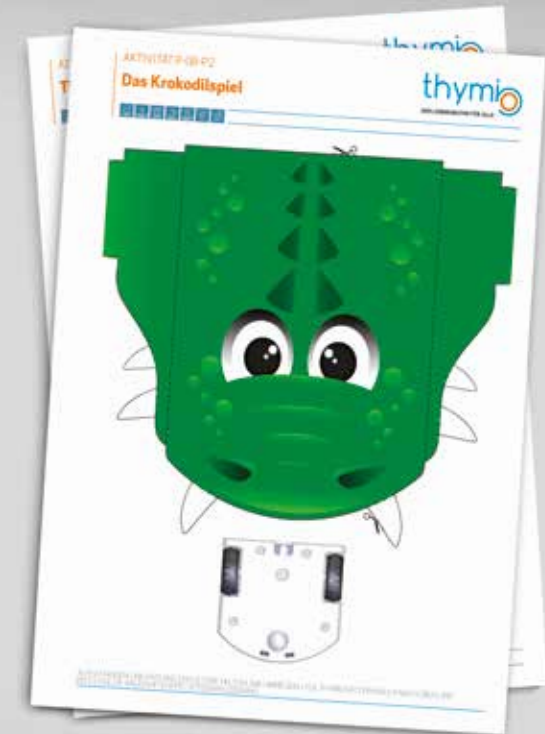
Jeder Arzt, der seine Fluchtfähigkeit erproben will, steckt vorsichtig einen einzigen Finger ein und achtet dabei darauf, nicht mehr als jeweils einen Sensor zu berühren. Wenn sich am Zahn nichts ändert, bedeutet das, dass der gewählte Zahn nicht der kranke Zahn ist.

Dieser Vorgang wird wiederholt, bis nur ein einziger Zahn übrig bleibt. In diesem Fall hat der Arzt

Für weitere Informationen:

[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

Siehe Aktivitätskarte: P-08, -P1, -P2



Quelle: **Alissone Mendes, Daniel Stojmenovic**

# Das Krokodilspiel

gewonnen, bzw. auch wenn es ihm gelingt, den Finger vor dem Zubeissen heraus zu ziehen! Wenn der Finger berührt wird, hat er verloren. Sobald das Maul zugeschnappt hat, muss innegehalten werden, weil der Bodensensor die Motoren blockiert. Um das Maul wieder zu öffnen, wird der linke hintere Sensor benutzt. Zum Stoppen und zum Neustart des Programms wird der Finger am rechten hinteren Sensor vorbei geführt. Die Aktivitätskarte P-08-P1 enthält eine Lösung, um den Thymio für das Krokodilspiel zu programmieren.





UNGEFÄHRE  
DAUER 20'

2

SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



AUSZUDRUCKENDE  
DOKUMENTE



PATTERN

## AKTIVITÄT P-09

# Die Braitenberg-Vehikel - VPL Basic

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Alle Konzepte und Konstrukte der Programmiersprache VPL Basic unter Benutzung der Analogien zu den menschlichen Verhaltensmustern verwenden

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Gruppen von zwei oder drei Schülern bilden
- Jede Gruppe braucht: 1 Thymio + PC mit installiertem VPL + USB-Kabel oder Wireless-Dongle

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

Valentino Braitenberg war ein italienischer Neurowissenschaftler, der Studien über die Hirnstrukturen und über die Informationstheorie durchführte. Er wurde einer der Begründer des Instituts für Kybernetische Biologie des Max-Planck-Instituts in Tübingen, dessen Leiter er von 1968 bis 1994 war.

In seinem Buch „Denkende Vehikel: Essay über synthetische Psychologie“ beschrieb er virtuelle Fahrzeuge, die ein überraschend komplexes Verhalten zeigten.

Am MIT in Boston haben Forscher Fahrzeuge nachgebaut, welche die denkenden Fahrzeuge von Braitenberg implementieren, und nannten sie die „Braitenberg-Vehikel“. Wir lassen uns von diesen Arbeiten inspirieren, um die ereignisbasierte Programmierung mit Thymio zu vertiefen. Schlagen Sie Ihren Schülern vor, mit Thymio die Braitenberg-Vehikel mit der Programmiersprache VPL Basic zu realisieren. Die komplexesten davon werden in einer nachfolgenden Aktivität in Angriff genommen, nachdem die fortgeschrittenen Teile der Programmiersprache VPL bewältigt wurden.

Stellen Sie der Klasse Aufgaben, um die Braitenberg-Vehikel zu realisieren und bauen Sie ein Testfeld auf, wo die Teams jedes ihrer Vehikel und das erstellte Programm überprüfen sollen, indem sie in Wettbewerb mit den anderen Teams treten. Legen Sie eine maximale Zeit von einigen Minuten fest, um die Aufgabe zu lösen.

#### 1. Schüchterner Thymian - P9-P1

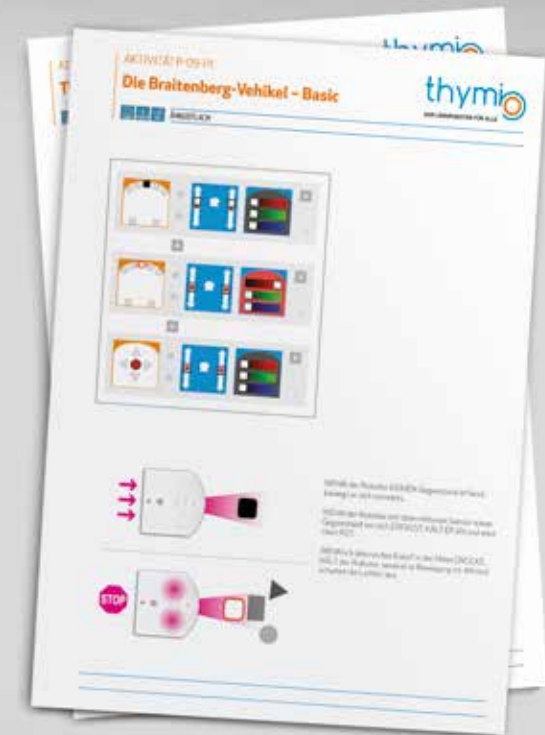
Wenn Thymio nichts vor sich erkennen kann, bewegt es sich vorwärts. Wenn es ein Objekt vor sich erkennt, stoppt es.

#### 2. Thymion wird rot - P9-P1

Wenn Thymio nichts vor sich erkennen kann, bewegt es sich vorwärts. Wenn es ein Objekt vor sich erkennt, stoppt es und wird rot.

Für weitere Informationen:  
[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

Siehe Aktivitätskarte: P-09 -P1, -P2, ... -P6



Quelle: **Mordechai (Moti) Ben-Ari**

### 3. Unentschlossen - P9-P2

Wenn Thymio nichts vor sich erkennen kann, bewegt er sich vorwärts. Wenn es etwas vorne erkennt, bewegt es sich rückwärts. Bei Erreichen einer bestimmten Distanz zögert der Roboter und bewegt sich in schneller Folge hin und her.

### 4. Paranoid - P9-P3

Wenn Thymio ein Objekt mit seinem mittleren Sensor erkennt, bewegt es sich vorwärts. Wenn es ein Objekt mit dem rechten Sensor erkennt, aber nicht mit dem mittleren Sensor, dreht es sich nach rechts. Wenn es ein Objekt mit dem linken Sensor erkennt, aber nicht mit dem mittleren Sensor, dreht es sich nach links.

### 5. Unsicher - P9-P4

Thymio bewegt sich in einem Zickzackmuster vorwärts, wenn es ein Objekt erkennt. Wenn ein Objekt vom linken Sensor erfasst wird, aktiviert Thymio den

rechten Motor in Vorwärtsrichtung und schaltet den linken Motor aus. Wenn ein Objekt vom rechten Sensor erkannt wird, aktiviert Thymio den linken Motor in Vorwärtsrichtung und schaltet den rechten Motor aus.

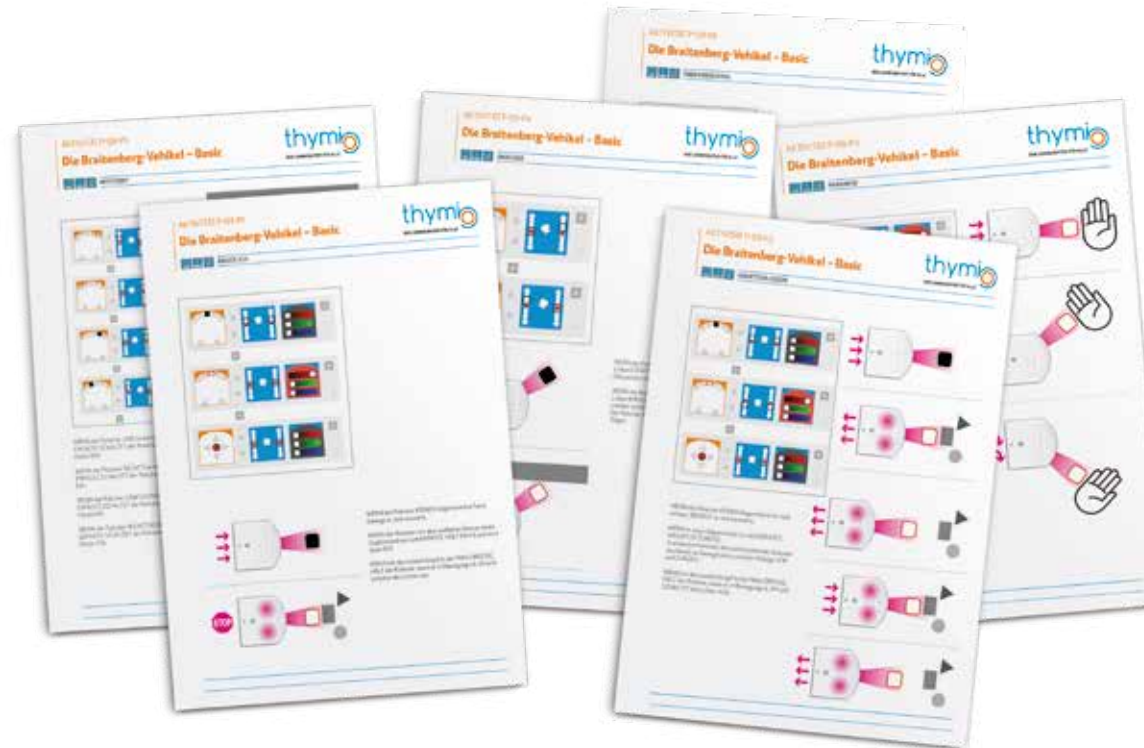
### 6. Verängstigt - P9-P5

Wenn Thymio etwas vor sich entdeckt, bewegt es sich rückwärts. Wenn es etwas hinter sich erkennt, bewegt es sich vorwärts. Wenn es nichts erkennt, stoppt es.

### 7. Vorsicht - P9-P6

Wenn sich ein Objekt von hinten dem Thymio nähert, bewegt sich Thymio vorwärts, bis es sich nicht mehr bedroht fühlt.

Variation: Bitten Sie die Schüler, das Verhalten mit ihrem eigenen Körper zu replizieren und die Unterschiede in der Ausdrucksfähigkeit zwischen Mensch und Roboter zu diskutieren.





UNGEFÄHRE  
DAUER 20'

1

SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



BEGÜNSTIGT  
DISKUSSION



MANUELLE  
FÄHIGKEITEN



DRAMA



AUSZUDRUCKENDE  
DOKUMENTE



PATTERN

## AKTIVITÄT P-10

# Der Hase und der Fuchs

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Eine Aufgabe zum Überprüfen des Verständnisses der Bedingungen und der Übertragung der Bedingungen in VPL-Programme

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Masken P-10-P1 und P-10-P2
- Gruppen von zwei oder drei Schülern bilden
- Jede Gruppe braucht: 1 Thymio + PC mit installiertem VPL + USB-Kabel oder Wireless-Dongle

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität Geschichte

Der Roboter ist ein Hase, der im Wald umher läuft. Ein Fuchs verfolgt den Hasen und versucht, ihn hinterrücks zu fangen. Der Hase bemerkt den Fuchs, dreht sich um und fängt den Fuchs. Teilen Sie die Klasse in 6 Teams auf. Jedes Team soll die Hasen-Thymio programmieren, die durch die Maske P-10-P1 dargestellt sind.

Die Füchse können mit den Masken hergestellt werden, die in den Aktivitätskarten P-10-P2 im Format A4 enthalten sind und auszuschneiden sind.

### Spezifikationen

Für jedes Ereignis legen wir eine Farbe fest, die angezeigt werden soll, wenn das Ereignis eintritt.

1. Wenn ich die Vorwärts-Pfeiltaste berühre: der Roboter bewegt sich vorwärts (Farbe blau).
2. Wenn ich die Rückwärts-Pfeiltaste berühre: Der Roboter bleibt stehen (keine Farbe).
3. Wenn der Roboter die Tischkante erfasst, bleibt er stehen (keine Farbe).
4. Wenn der linke hintere Sensor einen Gegenstand erfasst, dreht sich der Roboter im Uhrzeigersinn rasch um sich selbst, bis der Gegenstand vom mittleren vorderen Sensor erfasst wird (Farbe rot).
5. Wenn der rechte hintere Sensor einen Gegenstand erfasst, dreht sich der Roboter (im Uhrzeigersinn) rasch nach rechts, bis der Gegenstand vom mittleren vorderen Sensor erfasst wird (grün).
6. Wenn der Gegenstand vom mittleren vorderen Sensor erfasst wird, bewegt sich der Roboter rasch vorwärts (Farbe gelb) und bleibt dann stehen (keine Farbe). Benutzen Sie die Aktivitätskarten P-10-P1 und P-10-P2 mit den Masken für Thymio, die einen Hasen und einen Fuchs darstellen.

Für weitere Informationen:  
[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

Siehe Aktivitätskarte: P-10-P1 und P2



Quelle: **Mordechai (Moti) Ben-Ari**



## AKTIVITÄT P-11

# Gefährliche Flucht

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Suche nach dem besten Weg
- Das Verhalten als Gefängniswärter mit Näherungssensoren, Lichtern und Tönen programmieren

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Masken von Häftling und Gefängniswärter P11-P2 und P11-P3
- Gruppen von zwei oder drei Schülern bilden
- Jede Gruppe braucht: 1 Thymio + PC mit installiertem VPL + USB-Kabel oder Wireless-Dongle

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

Jedes Team wird aufgefordert, die Masken von Gefängniswärter und Häftling jeweils unter Verwendung der Aktivitätskarten P-11-P2 und P-11-P3 an den Robotern anzubringen und ein Spielfeld auf einem hellen Untergrund (möglichst weiss) mit schwarzem Klebeband zu erstellen, wobei sie zwei Durchgänge für Eingang und Ausgang an den beiden einander gegenüberliegenden Seiten des Spielfeldes frei lassen. Der Häftling möchte aus dem Gefängnis fliehen, muss aber dem Gefängniswärter ausweichen, die ihn bewachen. Wenn sich der Häftling den Gefängniswärtern zu sehr nähert, schlagen diese Alarm und verfolgen ihn.

Aufgabe ist es, den Weg zu finden, auf dem der Häftling entkommt, ohne den Alarm auszulösen und ohne gefangen zu werden, nachdem die Gefängniswärter programmiert wurden.

Jedes Team erstellt das Programm für die beiden Gefängniswärter. Für diese können Masken unter Benutzung der Karten P-11-P3 nach folgenden Vorgaben verwendet werden:

Wenn ein Häftling, der durch einen Thymio mit der Maske P-11-P2 dargestellt wird, von den vorderen Sensoren erfasst wird, stürmt der Gefängniswärter in die Richtung los, in welcher er den Häftling erfasst hat, und versucht ihn zu berühren, wobei er sich rot färbt und hohe und tiefe Töne ausgibt.

Wenn der Gefängniswärter nichts erfasst, bleibt er still stehen und ausgeschaltet.

Erfasst der Gefängniswärter den Spielfeldrand, dreht er sich in die Gegenrichtung zu jener, in welcher der Sensor den Rand erfasst hat, und schaltet die Farben aus.

Berührt der Gefängniswärter den Häftling (oder ein Hindernis, oder einen anderen Gefängniswärter), wird er GRÜN und bleibt stehen, wobei er aufsteigende Jubeltöne ausgibt. Wenn ich die mittlere Taste drücke, schalte ich die Motoren und die LED von Thymio aus.

Das Spiel kann ohne Programmieren gespielt werden, indem man das vorprogrammierte Programm GRÜN für die Gefängniswärter und das vorprogrammierte Programm VIOLETT für den Häftling benutzt. Dabei wird ein Häftling im violetten Modus mit der Fernbedienung aus dem Spielfeld hinaus gesteuert, ohne sich von den Gefängniswärtern fangen zu lassen.

Die Karte P-11-P1 enthält das Lösungsprogramm für den Gefängniswärter.

Für weitere Informationen:  
[www.thool.ch](http://www.thool.ch)

Siehe Aktivitätskarte: P-11 -P1, -P2, -P3



Quelle: **Gordana Gerber, Evgeniia Bonnet**



UNGEFÄHRE  
DAUER 45'

1

SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



BEGÜNSTIGT  
DISKUSSION



PATTERN



AUSZUDRUCKENDE  
DOKUMENTE

## AKTIVITÄT P-12

# Wenn man Hunger hat, schmeckt alles!

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Ein Algorithmus zum Verfolgen einer schwarzen Linie von den Seiten oder von der Mitte aus

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Die Klasse in Schülergruppen aufteilen
- Karte P-12-P2 mit einem schwarzem Weg in Kreuzform für jede Gruppe
- Ein Thymio-Roboter pro Gruppe
- Karten mit Insekten für jede Gruppe unter Verwendung der Aktivitätskarte P-12-P1
- Maske des Salamanders für jede Gruppe unter Verwendung der Aktivitätskarte P-13-P1

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

Bei dieser Aktivität sollen die Schüler einem Salamander bei der Futtersuche helfen. Dazu müssen die Schüler eine Strasse finden und den Weg des Salamanders auf der Landkarte programmieren, damit er die Insekten zum Fressen findet. Sonst droht der Salamander zu verhungern.

Die Landkarte stellt ein schwarzes Kreuz dar. An einem Ende desselben muss ein Insekt positioniert werden und ein anderes Ende des Kreuzes muss als Ausgangspunkt des Salamanders gewählt werden.

Darauf basierend entscheiden die Kinder, wie er sich zum Futter hin bewegen soll.

Auf der nebenstehenden Seite sind einige Konfigurationsbeispiele dafür angeführt, wie der Salamander vom Ausgangspunkt zum Futter gelangen soll.

Lassen Sie die Programme schreiben, die es dem Salamander gestatten, sich zum Futter zu begeben, das von einer Karte mit dem Bild eines Insekts dargestellt ist, wobei die schwarze Linie als Strasse benutzt wird, um zum Futter zu gelangen.

Wenn Sie die Karte mit dem Insekt auf einen mindestens 5 cm hohen Gegenstand legen, können Sie auch ein Programm schreiben lassen, um das Insekt mit dem mittleren Näherungssensor zu identifizieren und einen Ton ausgeben zu lassen, oder die Farbe zu ändern, um zu zeigen, dass das Insekt gefressen wurde.

Für weitere Informationen:  
[www.thool.ch](http://www.thool.ch)

Siehe Aktivitätskarte: P-12-P1 und P12-P2  
und P13-P1



Quelle: **Evgeniia Bonnet**



# Wenn man Hunger hat, schmeckt alles!

The image illustrates a three-step process for a robot to pick up a green caterpillar. Each step is shown in a column:

- Column 1:** The robot is positioned to the left of the caterpillar. The first programming block shows the robot's head and sensors moving towards the caterpillar.
- Column 2:** The robot is now directly above the caterpillar. The second programming block shows the robot's head and sensors moving down to pick up the caterpillar.
- Column 3:** The robot is now to the right of the caterpillar. The third programming block shows the robot's head and sensors moving away from the caterpillar.

Each programming block consists of a sequence of three steps, indicated by a plus sign (+) between them. The first step shows the robot's head and sensors moving towards the caterpillar. The second step shows the robot's head and sensors moving down to pick up the caterpillar. The third step shows the robot's head and sensors moving away from the caterpillar.



UNGEFÄHRE  
DAUER 30'

3

SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



GRUPPEN-  
AKTIVITÄT



BEGÜNSTIGT  
DISKUSSION



AUSZUDRUCKENDE  
DOKUMENTE



PATTERN

## AKTIVITÄT P-13

# Thymio, der Salamander

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Die Themen Mathematik und Geometrie: Punkt, Linie, Kontinuität

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Die in der Aktivitätskarte P-13-P1 verfügbare Salamandermaske
- Die Puzzle-Teile ausdrucken, dabei fehlen zwei Teile vom Weg des Salamanders
- Gruppen von zwei oder drei Schülern bilden
- Jede Gruppe braucht: 1 Thymio + PC mit installiertem VPL + USB-Kabel oder Wireless-Dongle

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

Thymio stellt bei dieser Aktivität einen Salamander dar, der eine Zone durchquert, um zum Winterschlaf in seine Höhle zu gehen.

Die Karten des Puzzles entsprechen der Landkarte, auf der sich der Roboter bewegt. Jede Seite entspricht 2 Zellen der Landkarte. Diese Zellen können in 4 verschiedene Typen eingeteilt werden:

- Zellen ohne irgendeine Art von Strasse (P5 und P6)
- Zellen, von denen aus Thymio beginnt, der schwarzen Linie und dem hohen Gras zu folgen (unterer Teil P8 und P9)
- Zellen, die Thymio erreichen muss, mit der schwarzen Linie und mit einer Art Höhle (oberer Teil der Seiten P8 - P9)
- Zellen mit der schwarzen Linie, die verwendet werden kann, um den Ausgangspunkt mit dem Endpunkt zu verbinden

Es sind zwei Aktivitäten vorgesehen:

A) Die Landkarte ist teilweise ausgefüllt, wie in den Schülerunterlagen auf der Webseite [thool.ch](http://thool.ch) illustriert, und die Kinder müssen die Landkarte vervollständigen, indem sie die schwarzen Räume ausfüllen, damit sie Thymio von einem Ausgangspunkt zu einer Höhle gehen lassen können. Thymio wird mit seinem vorprogrammierten hellblauen Verhaltensmuster benutzt, welches der Linie folgt.

B) Wir programmieren den Salamander - dabei ist die Landkarte vollständig, wie auf Seite 3 der Unterlagen des Schülers illustriert, hier müssen zwei Zellen der Landkarte miteinander vertauscht werden, damit man Thymio in eine andere Höhle gehen lassen kann. Man könnte die Kinder dazu auffordern, diese beiden Zellen zu finden, und sie fragen, welcher Weg der kürzeste ist. Bei dieser Aktivität könnte man die Kinder auch dazu auffordern, Thymio so zu programmieren, dass er der Linie folgt.

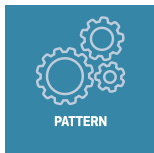
Für weitere Informationen:

[www.thool.ch](http://www.thool.ch)

Siehe Aktivitätskarte: P-13 -P1 und Grüne Puzzle-Teile



Quelle: **Gordana Gerber, Evgeniia Bonnet**



## AKTIVITÄT P-14

# Thymio der programmierte Baumeister

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Ermittlung im Plan, geometrische Transformationen
- Zusammenarbeit und Organisation der Arbeit
- Die Fernbedienung und die Pfeiltasten von Thymio programmieren

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Gruppen von zwei oder drei Schülern bilden
- Jede Gruppe braucht: 1 Thymio + PC mit installiertem VPL + USB-Kabel oder Wireless-Dongle
- Die Karten P-14-P1 und P5 verwenden, um Thymio als Bulldozer zu verkleiden, und die Karten P14-P2, P3 und P4 als Tangramteile verwenden, die beim Lehrer abgeholt werden können

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

Diese Aktivität ist begleitend zum Tangram- oder Architek-Spiel unter Verwendung eines Thymio-Roboters gedacht. Der Roboter ist als Bulldozer verkleidet und hat vorne ein Kartonschild angebracht, das mit Klebeband oder Klettband befestigt ist.

Wenn der Roboter mit der Fernbedienung gesteuert wird, muss der Schüler Informationen über die Position des Roboters sammeln. Nehmen Sie die Tangram-Teile und legen Sie sie an die richtige Stelle, um eine Silhouette mit den angegebenen Figuren abzudecken.

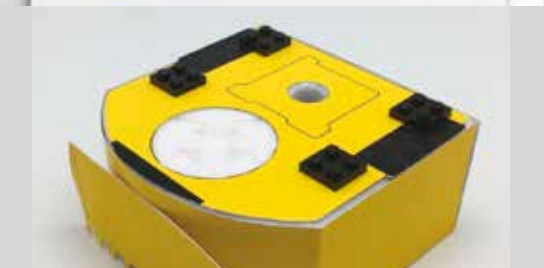
Die Schüler müssen das Programm für die Zuordnung der Tasten der Fernbedienung zu den Bewegungen schreiben, um ihren Roboter zu steuern.

Sie müssen ihre Programme testen und feststellen, welches am effizientesten ist, um die Figur zusammen zu bauen.

Fordern Sie dazu auf, das Programm zu erweitern, damit es auch die Befehle direkt von den Pfeiltasten am Rücken von Thymio annimmt.

Für weitere Informationen:  
[www.thool.ch](http://www.thool.ch)

Siehe Aktivitätskarte: P-14-P1 ... P5



Quelle: **Gordana Gerber, Evgeniia Bonnet**



UNGEFÄHRE  
DAUER 45'

2

SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



GRUPPEN-  
AKTIVITÄT



BEGÜNSTIGT  
DISKUSSION



MANUELLE  
FÄHIGKEITEN



AUSZUDRUCKENDE  
DOKUMENTE



DRAMA

## AKTIVITÄT P-15

# Chirurgische Operation

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Die Geschicklichkeit beim Steuern von Thymio erhöhen

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Die Klasse in sechs Gruppen aufteilen
- Sechs Thymio-Roboter
- Masken für die Darstellung der inneren Organe, die auf den Aktivitätskarten P-15-P1, P3 und P4 verfügbar sind
- Maske des Chirurgen P-14-P2 mit dem Haken zum Aufnehmen des Stoffbandes, das die Krankheit darstellt
- Ein zu einem Ring geschlossenes Stoff- oder Papierband, das im Loch von Thymio positioniert wird, wie auf dem nebenstehenden Foto angegeben

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

Wir wissen, dass die Arbeit eines Chirurgen viel Wissen, Ausdauer und Präzision in seinen Bewegungen erfordert. Manche Operationen können mehrere Stunden dauern! Deshalb haben Ingenieure angefangen, an chirurgischen Robotern zu arbeiten, um den Chirurgen bei ihrer äusserst schwierigen Arbeit zu helfen.

Diese Aktivität fordert euch auf, einen Roboter zu steuern, der den Chirurgen darstellt, um ein Organ eines Patienten zu heilen.

Die Masken der inneren Organe an 5 Thymio anbringen und sie mit LEGO®-Steinchen oder mit beidseitig klebendem Klebeband befestigen. Den Ring, der eine Krankheit darstellt, im Loch eines dieser fünf Roboter mit der Maske eines menschlichen Organs anbringen. Der sechste Thymio wird die Rolle eines Chirurgen spielen, daher muss er mit dem Kostüm des Chirurgen Dr. Hook verkleidet werden. Fordern Sie die Schüler auf, jeden der Thymio-Roboter, der die Organe darstellt, folgendermassen zu programmieren: Jeder gibt den Ton des Organs aus, das der Maske entspricht, sowie einen Alarmton, wenn er ein Hindernis vor sich sieht.

Der als Chirurg Dr. Hook verkleidete Thymio mit seinem Haken muss so programmiert werden, dass er mit einer Fernbedienung gesteuert werden kann. Nachdem alle Roboter programmiert worden sind, diese auf den Boden stellen und den Chirurgen zu dem Organ mit der Krankheit, dem Stoff- oder Papierring, lenken, um diesen aus dem Loch zu entfernen. Wenn der Chirurg achtsam ist und den Organen nicht zu nahe kommt, geben die Organe keinen Alarmton ab. Andernfalls muss die Operation wiederholt werden.

Für weitere Informationen:  
[www.thool.ch](http://www.thool.ch)

Siehe Aktivitätskarte: P-15-P1, P2, P3, P4



Quelle: **Gordana Gerber, Evgeniia Bonnet**



## AKTIVITÄT P-16

# Evaluierung der Programmierung mit VPL Basic

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Evaluierung bezüglich der Basisblöcke und ihres Einsatzes zum Erstellen von einfachen Programmen

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Die Überprüfungskarte P-16-P1 und die Karte P-16-P2 mit den VPL-Symbolen kopieren und verteilen
- Das ist ein Test über die Bedeutung der Symbole und über die Programmierung in VPL Basic

### Beschreibung und Durchführung

Verwenden Sie die Aktivitätskarten P-16, um das Verständnis Ihrer Schüler zu überprüfen.

Die Überprüfungskarten enthalten Paare von VPL-Anweisungen Ereignisse-Aktionen auf der linken Seite.

Auf der rechten Seite muss jeder Schüler auf seiner Karte das Programm Zeile für Zeile und im Ganzen beschreiben.

Tatsächlich sind die Anweisungen so zusammengetragen, dass sie ein komplettes Programm bilden, das mit einem grauen Rahmen angegeben ist, in dem einige Anweisungen gruppiert sind, um das Verhalten zu bilden.

Zum Überprüfen des Verständnisses der Programmiersprache kann in der Klasse auch eine zeitlich begrenzte Aufgabe verwendet werden. Die Lehrkraft schreibt auf ihrem Computer im Geheimen ein VPL-Programm, zeigt es dann vor und fordert die Schüler auf, in der kürzest möglichen Zeit das Verhalten nachzumachen, das sie sehen, um so das geheime Programm zu reproduzieren, das die Lehrkraft geschrieben hat.

Der Erste, der das richtige Programm schreibt, gewinnt.

Es kann auch verschiedene Lösungen geben, um gleiche Verhaltensmuster zu erhalten. Das im Klassenzimmer zu besprechen, ist sehr lehrreich.

Für weitere Informationen:  
[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

Siehe Aktivitätskarte: P-16



Quelle: **Paolo Rosetti**



UNGEFÄHRE  
DAUER 30'

1

SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



GRUPPEN-  
AKTIVITÄT



BEGÜNSTIGT  
DISKUSSION



AUSZUDRUCKENDE  
DOKUMENTE

## AKTIVITÄT P-17

# Projektanalogien

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Die Methoden besprechen, mit denen sich ein Roboter Informationen aneignet
- Die Analogie zwischen Robotern und Menschen und anderen vom Menschen geschaffenen Artefakten erkunden

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Für diese Aktivität reicht ein Thymio, um zu zeigen, wie er gemacht ist
- Aktivitätskarte P17 zur Angabe der Analogie, an der sich die Entwickler orientiert haben

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

Diese Aktivität gestattet, mit den Schülern über den Roboter Thymio und über die vorhandenen Erfindungen zu diskutieren, welche die Entwickler inspiriert haben. Im Allgemeinen geht jedes neue Projekt von der Herangehensweise an ein Problem und von Lösungen aus, die in der Vergangenheit für ähnliche Probleme angewendet wurden, um eine Lösung für das Problem zu finden.

Sie können Teams bilden, oder die Aktivität auch mit der ganzen Klasse angehen, indem Sie dazu auffordern, nachzudenken, von welchem ähnlichen Werkzeug oder von welcher Erfahrung sich die Entwicklert von Thymio für die gewählte Projektlösung haben inspirieren lassen.

### Konstruktive Analogien:

1. Thymio hat zwei unabhängige, dezentrale Räder und einen vorderen Auflagepunkt. Welches Pendant aus der wirklichen Welt war eurer Meinung nach die Inspiration zu dieser Entscheidung beim Roboter Thymio?
2. Thymio hat einen hinteren Haken. Wieso...?
3. Thymio hat in der Mitte ein durchgehendes Loch, das auf die Hinterräder ausgerichtet ist. Wieso...?
4. Thymio hat an der Oberseite, seitlich und an den Rädern Stecknoppfen für Lego. Wieso...?
5. Thymio hat fünf vordere Näherungssensoren und 2 hintere Sensoren. Wieso...?
6. Thymio hat einen digitalen Temperatursensor. Wieso...?
7. Thymio hat einen Lautsprecher und ein Mikrophon. Wieso...?
8. Thymio hat zwei Näherungssensoren zum Erfassen der Grautöne auf dem Boden. Wieso...?
9. Thymio hat einen Sensor zum Empfangen von Befehlen über Infrarotstrahlen. Wieso...?
10. Thymio hat einen Beschleunigungsmesser zum Erfassen der Schwerkraft in den drei Richtungen. Wieso...?
11. Thymio hat im oberen und unteren Teil des Roboters RGB-LEDs zur Darstellung von Tausenden verschiedenen Farben. Wieso...?
12. Thymio hat 5 kapazitive Tasten. Wieso...?
13. Thymio hat eine Batterie für die Stromversorgung aller elektromechanischen Bauteile wie Motoren, Sensoren und LEDs. Wieso...?

Für weitere Informationen:  
[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

Siehe Aktivitätskarte: P-17-P1 und P2



Quelle: **Francesco Mondada**

**Hier sind mögliche Antworten:**

1. [Rollstuhl]
2. [Abschlepphaken von Automobilen und von Zugmaschinen]
3. [Linienmarkierwagen mit Trichter]
4. [Konstruktionen der Firma LEGO®]
5. [Parksensoren]
6. [Thermostatsensor im Backrohr]
7. [iPod]
8. [Logistikroboter Kiva Amazon]
9. [Fernbedienungen für TV, DVD-Player usw.]
10. [Smartphone]
11. [Lampen mit bunten LEDs]
12. [Smartphone-Display]
13. [Elektrische und elektronische Geräte]

**Nützliche Ressourcen**

Roboter Kiva Amazon <https://youtu.be/JXkMevbjga4>





UNGEFÄHRE  
DAUER 40'

3

SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



BEGÜNSTIGT  
DISKUSSION



PATTERN

## AKTIVITÄT P-18

# Sensoren und ihre Funktionsweise

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Vertiefen des Themas Sensoren

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Gruppen von zwei oder drei Schülern bilden
- Jede Gruppe braucht: einen Thymio, einen Computer mit installierter VPL-Software, Mini-USB-Kabel oder einen Wireless-Dongle
- Zollstab, Winkelmesser, Klebeband und Gegenstände mit verschiedener Reflexionsfähigkeit (Rückstrahler, Spiegel usw.)

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität Theorie

Der Begriff „Sensor“ bezeichnet ein elektrisches oder elektronisches Bauteil, das eine Energieart in ein elektrisches Signal umwandelt, das dann nach entsprechender Verarbeitung gemessen und quantifiziert wird.

Es gibt verschiedene Arten von Sensoren. Wir unterscheiden hauptsächlich zwei Familien:

1. Die **primären** Sensoren, welche **auf einer einzelnen Wirkung basieren** (Temperatursensoren, oder fotoelektrische Sensoren, oder Dehnungsmesser, oder Magnetfeldmesser).
2. Die **sekundären** Sensoren, welche **auf den Wirkungen der primären Sensoren basieren**, wie etwa: Sensoren für Kraft, Druck, Beschleunigung usw.

Physikalisch führen die Sensoren die Umwandlung der Eingangsgröße in ein andersartiges Signal durch. Die im Handel erhältlichen Vorrichtungen haben in ihrem Inneren häufig auch andere Bauteile eingebaut, welche das Signal stabiler machen, das Signal verstärken, oder es übertragen. In diesem Fall werden sie als **Wandler** bezeichnet.

Derzeit gibt es im Handel dutzende verschiedene Sensoren, die praktisch alle physikalischen Größen erfassen, die der Mensch entdeckt hat, wie zum Beispiel:

- Lichtsensoren: wie Fotozellen, Fotodioden, Fototransistoren usw.
- Infrarotsensoren
- Schallsensoren, wie die Mikrofone
- Beschleunigungssensoren, die Beschleunigungsmesser
- Temperatursensoren: Thermometer, Thermoelemente, Thermostate usw.
- Strahlungssensoren: Geigerzähler
- Sensoren für elektrische Messungen: Ohmmeter und Multimeter (elektrischer Widerstand), Amperemeter (Stromstärke), Voltmeter (Spannung), Wattmeter (Stromleistung)

Für weitere Informationen:  
[www.thymio.org](http://www.thymio.org)



Quelle: **Paolo Rossetti**



- Drucksensoren: Barometer, Höhenmesser usw.
- Bewegungssensoren: Radar, Tachometer usw.
- Orientierungssensoren: Gyroskope und viele andere Arten zum Messen praktisch jeder physikalischen oder chemischen Grösse, die vom Menschen untersucht wird.

Bei der Entwicklung eines Roboters muss überlegt werden, welcher Sensor ausgewählt werden soll, wie das Signal zu der Einheit gelangen soll, welche die Signale verarbeitet und die empfangenen Signale angepasst werden, um sie zu steuern und in Informationen umzuwandeln, mit denen die Aktuatoren, also die Motoren, Lichter, Töne und andere Vorrichtungen aktiviert werden können.

### Aktivität

Weisen Sie den Teams Experimente zu, die durchgeführt werden sollen:

1. Stellt die maximale Entfernung fest, in der ein Näherungssensor des Roboters einen Gegenstand wahrnehmen kann. Gibt es einen Mindestabstand, oder kann der Gegenstand in direktem Kontakt mit dem Sensor platziert werden?
2. Kann ein Näherungssensor auch einen Gegenstand wahrnehmen, der nicht genau vor ihm ist, sondern leicht nach rechts oder links verschoben ist? Messt den Winkel, innerhalb dessen ein Sensor einen Gegenstand wahrnimmt. Wie viele Sensoren wären notwendig, um jeden Gegenstand rund um den Roboter erfassen zu können?
3. Wie ändern sich die Dinge bei Gegenständen, die sich in Form, Farbe und Material unterscheiden?
4. Wie kann ich einen Gegenstand für den Roboter sichtbar machen?





UNGEFÄHRE  
DAUER 50'

3

SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



BEGÜNSTIGT  
DISKUSSION



MANUELLE  
FÄHIGKEITEN



PATTERN

## AKTIVITÄT P-19

# Thymio zeichnet

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Den Zirkel verwenden und geometrische Figuren nur mit dem Zirkel konstruieren

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Gruppen von zwei oder drei Schülern bilden
- Jede Gruppe braucht: einen Thymio, einen Computer mit installierter VPL-Software, Mini-USB-Kabel oder einen Wireless-Dongle
- Einen Filzstift und ein Lineal von mindestens 15 cm Länge

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität Herausforderung

Fordern Sie die Kinder auf, ein Programm zu schreiben, das den Thymio in einen Zirkel verwandelt.

- Der Punkt, an dem das linke Rad das Blatt berührt, ist die Zirkelspitze. Dieses Rad bewegt sich NIE.
- Wenn die Vorwärts-Pfeiltaste gedrückt wird, geht das rechte Rad vorwärts und wird rot.
- Wenn die Rückwärts-Pfeiltaste gedrückt wird, geht das rechte Rad rückwärts und wird rot.
- Wird die mittlere Taste gedrückt, werden die Motoren und die Farben ausgeschaltet und dabei ein Ton abgegeben.

Steckt einen Filzstift in das Loch von Thymio, um so zu zeichnen, als ob Thymio ein Zirkel wäre, dessen Spitze im LINKEN Vorderrad ist. Steckt den Filzstift hinein, bevor ihr das Programm startet und nehmt ihn heraus, nachdem die mittlere Taste gedrückt wurde.

Und jetzt verwendet den Thymio mithilfe eines Lineals.

### Die Senkrechte zu einem bestimmten Segment zeichnen

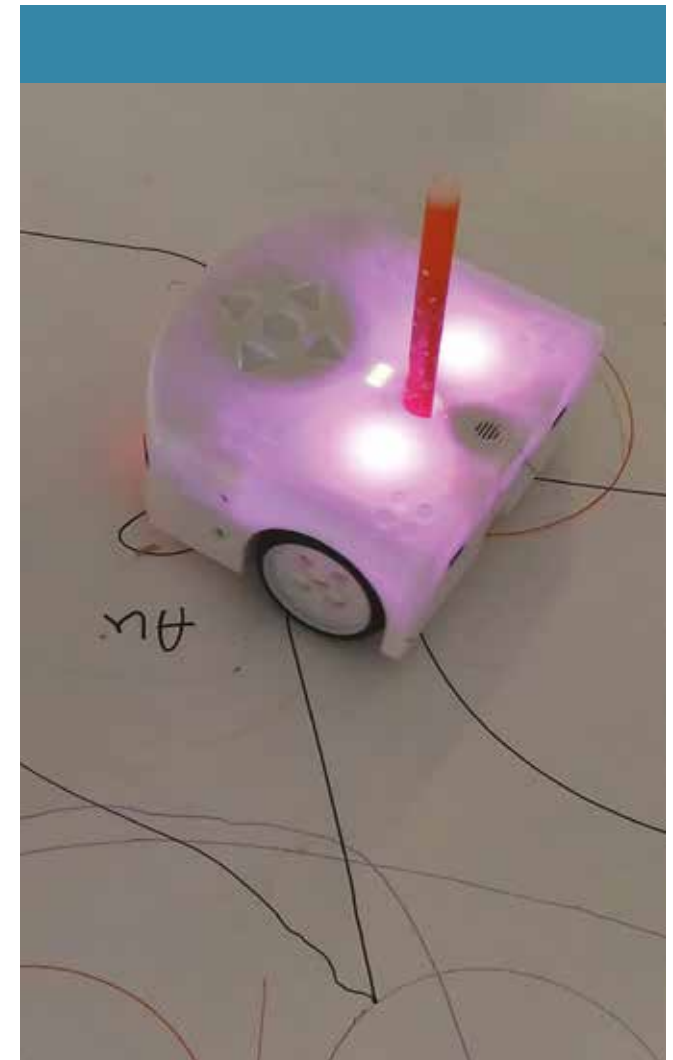
1. Mit einem Lineal ein 8 cm langes Segment zeichnen.
2. Den Thymio mit dem LINKEN Rad genau über dem Punkt A aufstellen. Den Filzstift in das Loch einstecken. Startet das Programm und zeichnet einen Kreisbogen. Entfernt den Filzstift.
3. Den Thymio mit dem LINKEN Rad über dem Punkt B aufstellen. Den Filzstift in das Loch einstecken. Startet das Programm und zeichnet einen Kreisbogen. Entfernt den Filzstift.
4. Ihr erhaltet die Senkrechte, die in der Hälfte des Segments AB schneidet, einfach indem ihr die Schnittpunkte der beiden halben Kreisumfänge verbindet, die von Thymio gezeichnet wurden.

Führt nun die Übung mit dem Zirkel durch.

Was habt ihr bezüglich der Genauigkeit beobachtet?

Für weitere Informationen:

[www.thymio.org](http://www.thymio.org)



Quelle: Paolo Rossetti

Beobachtet den Filzstift, wenn er sich im Loch bewegt. Wie schaffe ich es, den Kontaktpunkt des Rades auf den genauen Ausgangspunkt zu setzen?

Wie reagiert der Roboter auf das Blatt Papier?

Wie kann ich die Genauigkeit verbessern? (Beispielsweise, indem ihr die Zirkelspitze oder Zeichennadel am Rad des Roboters befestigt...)

Aus dem Fehler und aus der Schwierigkeit entsteht das Verständnis, wenn ihr hartnäckig seid, um ein präzises Ergebnis zu erhalten.

Andere Varianten sind die folgenden Aufgaben, die mit Thymio und mit dem Zirkel auszuführen sind.

### Die Senkrechte auf das Ende eines Segmentes zeichnen

1. Zeichne mit einem Lineal ein Segment AB.
2. Setze das LINKE Rad von Thymio auf B. Starte das Programm und zeichne einen breiten halben Kreisumfang. Den Punkt, an dem der halbe Kreisumfang das gegebene Segment schneidet, nennen wir C.
3. Setze das LINKE Rad auf C. Starte das Programm und zeichne einen Bogen auf den ersten halben Kreisumfang. Du erhältst den Punkt E.
4. Setze das LINKE Rad auf E und zeichne einen Bogen auf den ersten halben Kreisumfang. Du erhältst F.
5. Mache zwei halbe Kreisumfänge, indem du das LINKE Rad zuerst auf E und dann auf F setzt.
6. Wo die beiden halben Kreisumfänge aneinander stossen, erhältst du G.
7. Verbinde G mit B und du hast die Senkrechte zum gegebenen Segment.

### Eine Parallele zu einer Geraden

1. Zeichne eine mindestens 10 cm lange Gerade.
2. Setze das LINKE Rad auf einen Punkt der gezeichneten Geraden, den wir C nennen.
3. Starte das Programm und zeichne einen Bogen auf die Gerade. Wir erhalten den Punkt D.
4. Setze das LINKE Rad auf D, damit erhaltet ihr den Punkt P, der den gezeichneten Bogen abfängt.
5. Setze das LINKE Rad auf P und zeichne einen Bogen. Wo die beiden Bögen aufeinander treffen, habt ihr den Punkt F.
6. Wenn ihr F mit C verbindet, habt ihr die Parallele zur ursprünglichen Geraden.



UNGEFÄHRE  
DAUER 45'

2

SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



BEGÜNSTIGT  
DISKUSSION



MANUELLE  
FÄHIGKEITEN



AUSZUDRUCKENDE  
DOKUMENTE



PATTERN

## AKTIVITÄT P-20

# Ripp deckt seine Karten auf

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Wenn Sie den Kindern die ersten Schritte im fortgeschrittenen VPL unter Benutzung der Funktion „Timer - Timer abgelaufen“ beibringen möchten, bietet sich diese Aktivität perfekt an!
- Positionen im Raum.

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Landkarten mit Wegverläufen für Schülergruppen, die in den Aktivitätskarten P.20 verfügbar sind
- Ein Thymio-Roboter pro Schülergruppe
- Die in der Aktivitätskarte P-20 verfügbare Piratenmaske

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

Wenn der Roboter Thymio den Piraten Ripp spielt, ist alles möglich, auch dass er seinen versteckten Schatz wiederfindet.

Ripp kennt drei verschiedene Pfade, die uns zu seinen Schätzen führen können, und er hat sie uns beschrieben.

Um diese in der Wüste verborgenen Verstecke zu finden, müssen die Schüler Ripp so programmieren, dass er drei Wegverläufe zeichnet, und dann die Endergebnisse vergleichen.

Fordern Sie die Schüler auf, Thymio so zu programmieren, dass er folgende Befehle ausführen kann:

Wenn die Nach-Rechts-Pfeiltaste gedrückt wird, dreht sich Thymio von Norden nach Osten.

Wenn die Nach-Links-Pfeiltaste gedrückt wird, dreht sich Thymio von Norden nach Westen.

Wenn die Vorwärts-Pfeiltaste gedrückt wird, geht Thymio 100 Meter vorwärts.

Das Bild des Kompasses P-20-P4 verwenden, um das Programm zu testen, ob die Drehung genau 90° nach rechts und nach links beträgt und ob der Roboter genau 25 mm vorwärts fährt, was den 100 Metern entspricht, die in den drei Hinweisen beschrieben sind.

In den Aktivitätskarten finden Sie eine leere Landkarte „Insel“ P-20-P1.

Eine Karte P-20-P2, die 3 Reihen von Hinweisen enthält, die jeder Schülergruppe mit einem Thymio zu geben sind.

Eine Landkarte mit dem Ausgangspunkt, der mit der Büste einer Statue gekennzeichnet ist. Auf diese muss die Spitze eines Filzstifts gesetzt werden und der Roboter mithilfe der Pfeiltasten gelenkt werden, indem die 3 Hinweise befolgt werden, um den Schatz zu finden.

Eine Landkarte P-20-P2, die dem entspricht, was Thymio zeichnen sollte, wenn die Hinweise richtig befolgt werden, sodass er 3 Wegverläufe (entsprechend den 3 Hinweis-Serien) abbildet.

Für weitere Informationen:

[www.thool.ch](http://www.thool.ch)

Siehe Aktivitätskarte: P-20-P1, P2 .. P4



Quelle: **Gordana Gerber, Evgeniia Bonnet**

## Ripp deckt seine Karten auf



### Die Funktionsweise des Timers

Der Timer hat eine Funktionsweise, die für die Schüler allgemein schwer zu verstehen ist.

Es ist wichtig, zu erklären, dass der Timer zuerst eingestellt wird (man muss also entscheiden, wie viele Sekunden mithilfe des hellblauen AKTIONSSYMBOLS Den Timer einstellen eingestellt werden sollen), und dass in VPL ein Ereignis ZEIT ABGELAUFEN (orangefarbenes Ereignissymbol eines läutenden Weckers) verwendet wird, um Aktionen mit dem Ablauf des Timers zu verbinden.

Wenn das Programm geschrieben worden ist, die Maske des Piraten Ripp auf dem Thymio anbringen und die vier LEGO®-Steinchen anbringen, um die Maske zu befestigen.

Der Alte Ripp hat drei Hinweise und eine Landkarte hinterlassen, welche die Lage seines Schatzes angeben. Zeichnet die Lage des Schatzes mithilfe des Roboters. Wenn er in allen drei Fällen am gleichen Punkt ankommt, habt ihr den Schatz gefunden!

Zuerst den Roboter auf dem Punkt „O“ neben der Büste positionieren und einen Filzstift in das durchgehende Loch von Thymio stecken. Sicherstellen, dass sich der Filzstift genau auf dem angegebenen Punkt befindet.

Um beispielsweise 300 Meter geradeaus zurückzulegen, müssen die Schüler die Vorwärts-Pfeiltaste 3 Mal drücken. Tatsächlich haben sie ihn programmiert, indem sie den Timer so benutzt haben, dass der Roboter jedes Mal 25 mm auf der Landkarte vorwärts fährt, was in der Beschreibung der Hinweise 100 Metern entspricht.



UNGEFÄHRE  
DAUER 40'

2

SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



AUSZUDRUCKENDE  
DOKUMENTE

## AKTIVITÄT P-21

# Timer

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Das Konzept von verstrichener Zeit lernen - relative und absolute Zeit
- Den Timer auf verzögerte Aktionen zu programmieren lernen

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Gruppen von zwei oder drei Schülern bilden
- Jede Gruppe braucht: einen Thymio, einen Computer mit installierter VPL-Software, ein Mini-USB-Kabel oder einen Wireless-Dongle
- Es kann die Hundemaske Karte P-07-02 für die Aufgabe Scheuer Hund benutzt werden.

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

Wir stellen unseren Schülern diese Aufgabe, um das Konzept eines Timers einzuführen.

Wir versuchen, das Verhalten eines scheuen Hundes zu realisieren, der sich nicht entscheiden kann, ob wir ihm sympathisch sind, oder nicht. Anfangs wird sich das Tierchen zu unserer Hand hin drehen, wenn wir sie ihm hinstrecken, indem es versucht, sie zu erreichen, aber dann wird er weglaufen. Nach ein paar Sekunden wird es seine Entscheidung überdenken und sich wieder in Richtung unserer Hand bewegen.

Die Timer werden im fortgeschrittenen Modus unterstützt. Klicken Sie das Symbol der Lehrkraft an, um in den fortgeschrittenen Modus zu gelangen. Das Symbol verändert sich und es kann wieder angeklickt werden, um in den Grundmodus zurückzukehren.

Das Verhalten, sich „nach ein paar Sekunden“ wieder zu unserer Hand hin zu bewegen, kann in zwei Teile unterteilt werden:

1. Wenn der Roboter anfängt, sich zu entfernen, müssen wir einen Timer für zwei Sekunden starten.
  2. Wenn der Timer bei Null anlangt, muss sich der Roboter zu unserer Hand hin umdrehen.
- Wir brauchen also für den ersten Teil eine neue Aktion und für den zweiten Teil ein neues Ereignis.

Die Aktion zum Einstellen eines Timers ist als Wecker dargestellt. Normalerweise wird ein Wecker auf eine genaue Zeit eingestellt, die absolut ausgedrückt ist. Ich kann beispielsweise den Wecker auf meinem Smartphone auf 07:00 Uhr einstellen. Ich kann das aber auch relativ tun. Oder auch: „Stelle den Wecker so ein, dass er nach 11 Stunden und 23 Minuten ab jetzt läutet.“

Das Aktionssymbol Timer funktioniert auf diese zweite Weise.

Ich kann einstellen, dass er ein Ereignis nach einer bestimmten Anzahl von Sekunden ausgibt, bzw.

Für weitere Informationen:  
[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

Siehe Aktivitätskarte: P-21



Quelle: **Mordechai (Moti) Ben-Ari,**  
**Christophe Barraud**

wenn der Timer abgelaufen ist, d.h. wenn die eingestellte Anzahl von Sekunden verstrichen ist.

An diesem Punkt brauchen wir einen Sensor, der erfasst, dass ein Timer abgelaufen ist.

Der Wecker-Timer ist dieser „Sensor“. Das AKTIONS-Symbol Timer einstellen kann auf maximal vier Sekunden eingestellt werden, wobei jede Sekunde durch ein Viertel des Ziffernblattes der Uhr dargestellt ist. Es reicht ein Klick auf einen beliebigen Punkt im weissen Kreis und nach einer kurzen Animation des Ziffernblattes der Uhr, welche der eingestellten Zeit entspricht, wird er dunkelblau. Nun fordern wir die Schüler auf, das Programm für den Hund zu erstellen, der unentschlossen ist, ob er unserer Hand folgen soll, oder nicht.

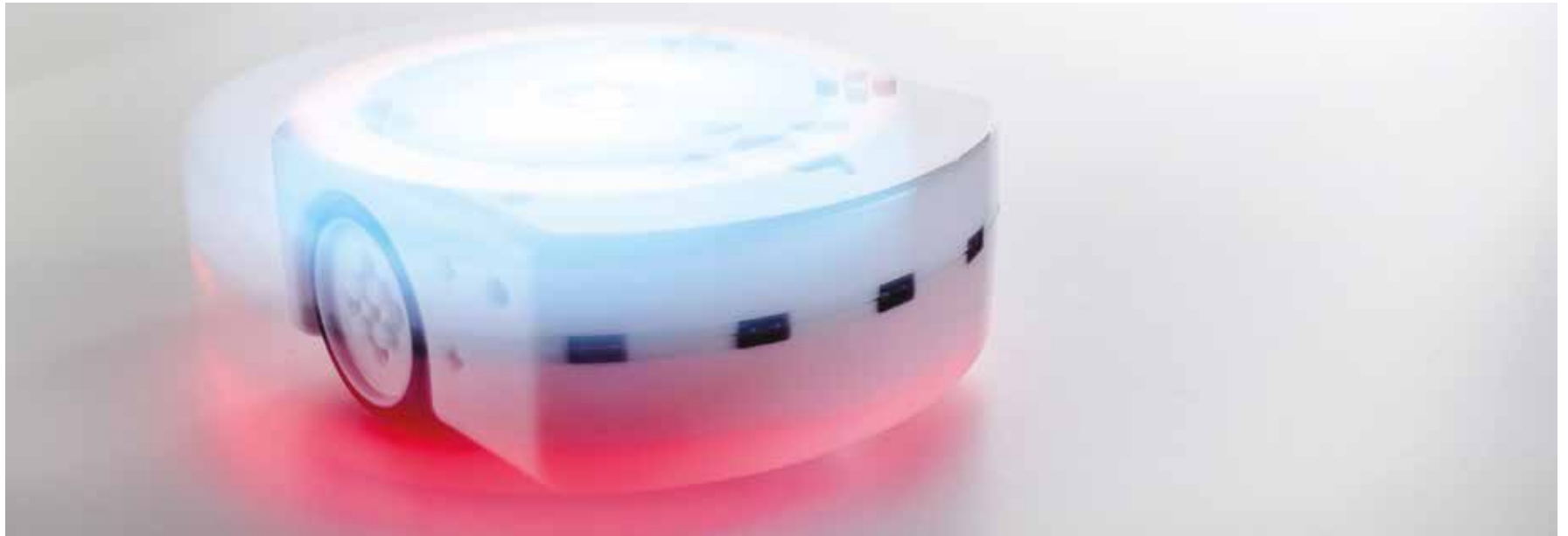
In der Aktivitätskarte P-21 sind links die Lösungen für den tanzenden Roboter und rechts für den scheuen Hund angegeben.

### Der tanzende Roboter

Als zweite Aufgabe versuchen wir, ein Programm zu schreiben, das den Thymio sich zuerst nach rechts und nach eineinhalb Sekunden nach links und wieder nach rechts bewegen lässt, wenn wir ihm einen kleinen Stoss auf den Rücken geben, wobei er jedes Mal die Farbe wechselt. Wenn die mittlere Taste gedrückt wird, hält der Roboter an und schaltet die Farben aus.

### Rettungswagen-Roboter

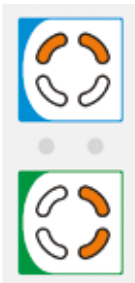
Als dritte Aufgabe fordern wir dazu auf, ein Programm zu schreiben, das den Thymio in einen Rettungswagen mit Sirene verwandelt, der jede Sekunde rot und blau wird, wenn ich die Vorwärts-Pfeiltaste drücke, und mit der mittleren Taste ausgeschaltet wird.



Wie wir gesehen haben, ist ein Programm in VPL eine Liste von Ereignis-Aktion-Paaren. Alle Ereignisse werden regelmässig kontrolliert und die entsprechenden Aktionen werden gestartet, wenn die Ereignisse eintreten. Das beschränkt die Programme, die wir erstellen können, wie wir gesehen haben. Für komplexere Aufgaben brauchen wir eine Möglichkeit,

festzulegen, dass einige Ereignis-Aktion-Paare zu einem bestimmten Zeitpunkt aktiv sind, andere hingegen nicht.

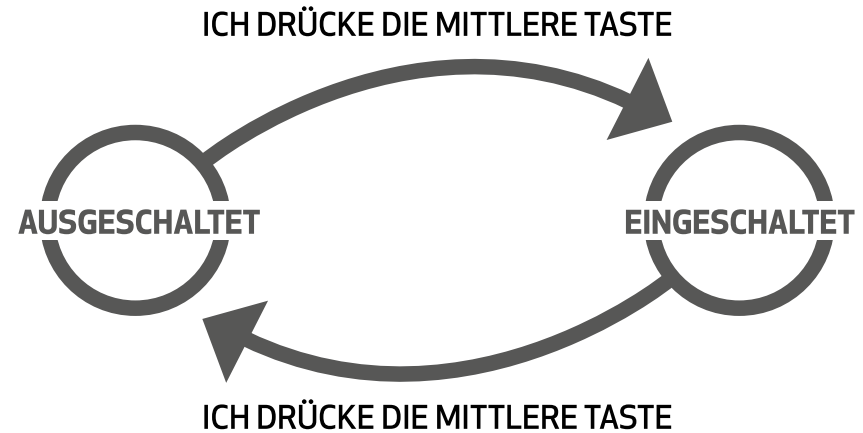
Wir müssen uns erinnern, in welchem „Status“ wir uns befinden, um Entscheidungen darüber treffen zu können, welche Aktionen gestartet werden sollen.



Wir probieren mit den Schülern dieses Konzept aus, indem wir ein Programm erstellen, das bewirkt, dass sich Thymio als Einschaltknopf des Computers verhält. Der gleiche Schalter wird dazu benutzt, den Computer einzuschalten und auch wieder auszuschalten. Der Schalter erinnert sich, ob er im „Status eingeschaltet“ oder im „Status ausgeschaltet“ ist. Der Schalter hat ein kleines Lämpchen (z.B. HELLBLAU), das seinen aktuellen Status anzeigt. Wenn das Lämpchen der Taste ausgeschaltet ist, bedeutet das, dass der Computer ausgeschaltet ist, leuchtet das hellblaue Lämpchen, bedeutet es, dass er eingeschaltet ist. Wir erstellen ein Programm, das der Roboter, wenn die mittlere Taste gedrückt wird, hellblau aufleuchtet, und wenn ich sie wieder berühre, die LED ausschaltet.

**Es kann hilfreich sein, das geforderten Verhalten mit einem Zustandsdiagramm zu zeigen.**

Die Zustände werden mit Wörtern in einem Kreis angezeigt. In diesem Fall „eingeschaltet“ und „ausgeschaltet“. Die Zustandsänderungen (also die Bedingung, die den Wechsel von einem Status zu einem anderen bewirkt) sind mit Pfeilen angegeben. Der Roboter kann vom Zustands „ausgeschaltet“ zum Zustands eingeschaltet und zurück wechseln, aber nur indem er den Anweisungen auf den Pfeilen folgt.



Die Anweisungen beschreiben, wann ein Übergang von einem Zustands zum anderen erfolgen kann und was geschieht, wenn dies eintritt:

1. Wenn der Roboter im Zustands ausgeschaltet ist und das Ereignis mittlere Taste gedrückt eintritt, schaltet er die hellblauen LEDs ein und geht in den Zustands eingeschaltet über.
2. Wenn der Roboter im Zustands eingeschaltet ist und das Ereignis die mittlere Taste gedrückt eintritt, schaltet er die LEDs aus und geht in den Zustands ausgeschaltet über.

Es ist wichtig zu verstehen, dass die beiden Teile der Bedingung voneinander unabhängig sind. Das Ereignis mittlere Taste gedrückt erscheint zweimal, aber die Aktion, die durch das Eintreten des Ereignisses ausgelöst wird, hängt vom Zustands ab, in dem sich der Roboter befindet. Ebenso können in einem einzigen Zustands verschiedene Ereignisse verschiedene Aktionen und Übergänge zu neuen, verschiedenen Status auslösen. Wir sehen, wie in VPL anzugeben ist, was wir mit dem Zustandsdiagramm dargestellt haben.







UNGEFÄHRE  
DAUER 60



SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



BEGÜNSTIGT  
DISKUSSION



MANUELLE  
FÄHIGKEITEN



AUSZUDRUCKENDE  
DOKUMENTE



PATTERN

## AKTIVITÄT P-22

# Thymio passt sich an

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Programmieren in fortgeschrittenem VPL mit Zuständen
- Programmieren von Sensoren, Algorithmus zum Verfolgen einer schwarzen Linie und einer weissen Linie

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Schwarzer Wegverlauf P22-P3, es werden zwei Karten gebraucht, um die Figur des unten stehenden Fotos nachzubilden
- Weisser Wegverlauf P22-P2, es werden zwei Karten gebraucht, um die Figur des unten stehenden Fotos nachzubilden
- Brücke P22-P4, es werden zwei Karten gebraucht, um die Figur des unten stehenden Fotos nachzubilden
- Material zum Bauen eines Korridors
- Die Klasse in wenige Schülergruppen aufteilen
- Ein Thymio-Roboter für jede Gruppe
- P-13-P1 zum Schmücken
- Salamandermasken

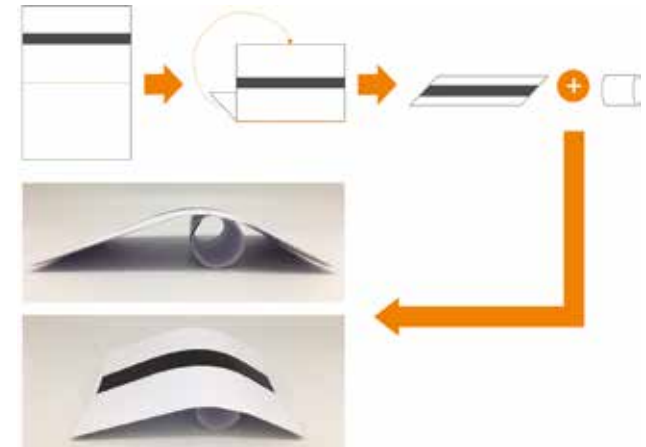
### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

Tiere passen sich rasch an die Umwelt an. Nehmen wir zum Beispiel den Salamander. Er läuft auf dem Sand oder auf anderen Oberflächen, indem er seinen Körper beugt und die Pfoten bewegt. Aber sobald er bemerkt, dass er weit vom Grund entfernt ist und er im Wasser schwimmen muss, beginnt er sofort, sein Verhalten zu ändern. Die Beine sind dann entlang seines Körpers angelegt und bewegen sich nicht mehr. Auch die Roboter können sich, wie die Tiere, anpassen! Wir müssen sie jedoch darauf programmieren, auf das zu reagieren, was rund um sie geschieht. Bei dieser Aktivität müssen die Schüler das Verhalten von Thymio an verschiedene Eigenschaften eines Pfades anpassen. Diese Aktivität gestattet es, mit den Zuständen der fortgeschrittenen VPL-Programmierung zu programmieren. Den Wegverlauf mit dem schwarzen Pfad, dem weissen Pfad und der dazwischen liegenden Brücke zusammenstellen. Das Ziel ist, Thymio so zu programmieren,



Für weitere Informationen:  
[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

Siehe Aktivitätskarte: P-22 -P1, P2, P3, P4



Quelle: **Evgeniia Bonnet**

das er sich auf dem schwarzen Wegverlauf bewegt und schlussendlich dem weissen Pfad folgt. Das ist nur durch Verwendung der Zustände möglich. Im ersten Zuständen folgt Thymio der schwarzen Linie.

Der zweite Zuständen wird aktiviert, wenn er von der Brücke hinunter zu fahren beginnt, und an diesem Punkt beginnt Thymio, der weissen Linie zu folgen. Wenn dieser Wegverlauf gut programmiert ist, kann ein Korridor am Ende des weissen Pfades hinzugefügt werden. In diesem Fall muss ein dritter Status erstellt werden, in dem Thymio den Korridor durchfährt. Wir schlagen vor, diese dritte Option zu aktivieren, wenn der Roboter die Wände des endgültigen Korridors sieht.



UNGEFÄHRE  
DAUER 40'

2

SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



BEGÜNSTIGT  
DISKUSSION



PATTERN



AUSZUDRUCKENDE  
DOKUMENTE

## AKTIVITÄT P-23

# Mit Thymio zählen

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Arithmetik in mit Modulo 2
- Binär zählen

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Gruppen von zwei oder drei Schülern bilden
- Jede Gruppe braucht: einen Thymio, einen Computer mit installierter Software Aseba-VPL, ein Mini-USB-Kabel oder einen Wireless-Dongle

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

Wir zeigen, wie die Zustandsbedingungen des Roboters benutzt werden können, um die Zahlen zu zählen und auch einfache arithmetische Rechnungen durchzuführen.

### Programm Gerade und ungerade Zahlen

Wir benutzen die Aktivitätskarten P-23

Wir schreiben ein Programm zum Zählen der Anzahl an Malen, die ich die „Vorwärts-Pfeiltaste“ drücke. Wir benutzen die Zustandsbedingungen (blaue Symbole, welche die Zustände einstellen). Wenn ich zum ersten Mal die Vorwärts-Pfeiltaste drücke, ist die damit verbundene Zustandsbedingung ganz ausgeschaltet (alle weißen Zustände auf dem grünen Symbol für Prüfung der Zustandsbedingungen) und einer der Zustände auf dem blauen Symbol ist auf eingeschaltet eingestellt, wodurch die LED des Zustandes orangefarben aufleuchtet und mir auch visuell die eingestellte Bedingung anzeigt.

Berühre ich die Vorwärts-Pfeiltaste ein zweites Mal, wobei die Bedingung eines Zustände eingeschaltet ist, stelle ich den Zustand auf zwei ein. Es ist, wie wenn ich mit den Fingern zähle. Ich sage 1 und hebe den ersten Finger. Wenn ich zerstreut bin, erinnere ich mich dadurch, dass ich bei 1 angekommen war, weil ich einen Finger meiner Hand gehoben hatte, und wenn ich 2 sage, hebe ich den zweiten Finger. Und so weiter.

Berühre ich die mittlere Taste, wird Null wiederhergestellt, also eine gerade Zahl, Null ist als eine gerade Zahl definiert!

Diese Zählmethode zeigt das Konzept von Arithmetik Modulo 2.

Wir zählen von 0 bis 1 und dann wieder bis 0.

Der Begriff Modulo ist ähnlich wie der Begriff Rest: wenn die Vorwärts-Pfeiltaste 7 Mal gedrückt

Für weitere Informationen:

[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

Siehe Aktivitätskarte: P-23



Quelle: **Mordechai (Moti) Ben-Ari**

# Mit Thymio zählen

wurde, ergibt 7 geteilt durch 2 die Zahl 3 und Rest 1. Wir behalten nur den Rest 1. In der Arithmetik Modulo 2 werden 0 und 1 oft jeweils als gerade und ungerade bezeichnet. Ein weiterer Begriff für das gleiche Konzept ist „zyklische Arithmetik“. Statt von 0 bis 1 und dann von 1 bis 2 zu zählen, gehen wir zyklisch vom Anfang aus: 0, 1, 0, 1, ...

Diese Konzepte sind sehr vertraut, denn sie werden in den Uhren verwendet.

Minuten und Sekunden werden im Modul 60 gezählt und die Stunden werden im Modul 12 oder 24 gezählt. Daher ist die Sekunde nach 59 nicht 60, sondern man geht zyklisch vor und beginnt die Zählung wieder von 0. Auf die gleiche Weise ist die Stunde nach der 23 nicht 24, sondern 0. Wenn es 23:00 Uhr ist, und wir vereinbaren, einander in 3 Stunden zu treffen, ist die für das Treffen 26 Modul 24, was 2:00 Uhr morgens am nächsten Tag entspricht.

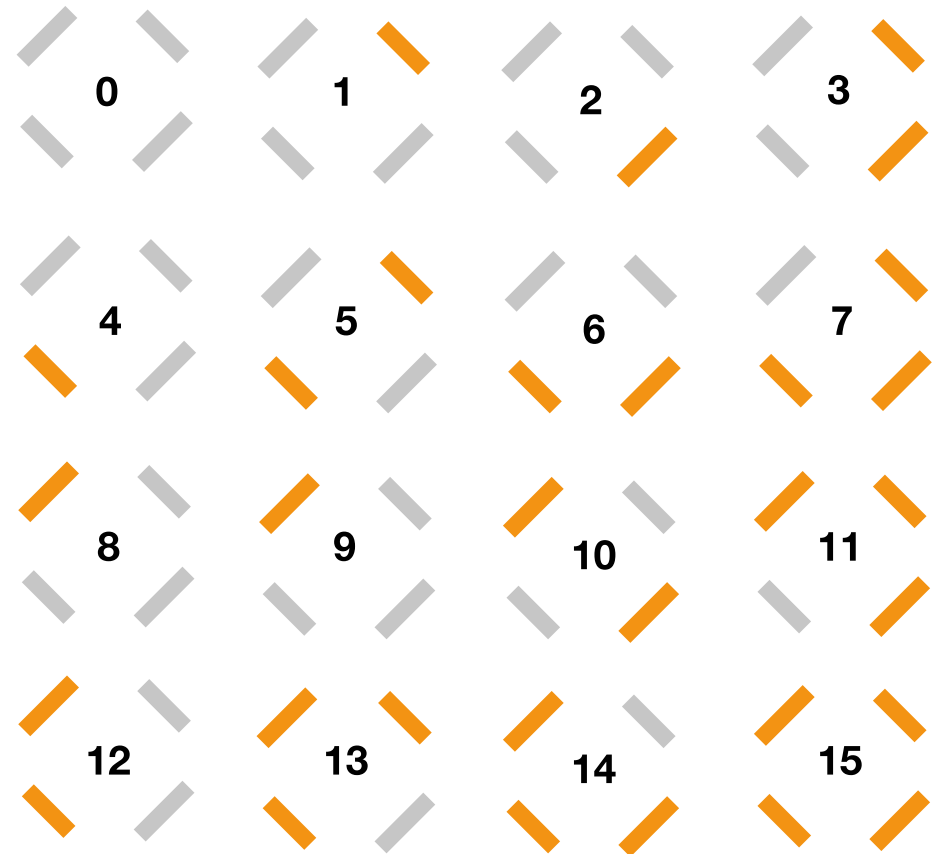
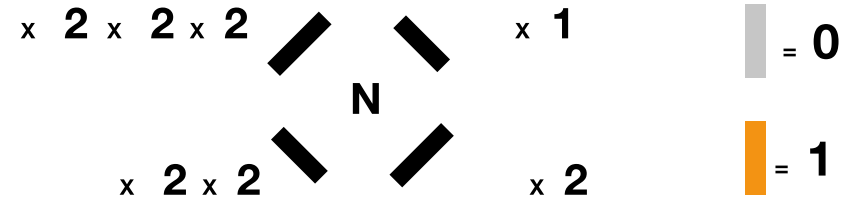
## Binär zählen

Wir sind mit der Darstellung auf Basis von Zahlen sehr vertraut, insbesondere mit der Darstellung auf Basis von 10 (Dezimalsystem). Die Zahl 256 in der Darstellung auf Basis von 10 stellt keine drei verschiedene Objekte (2, 5, 6) dar. In Wirklichkeit stellt die 6 die Zahl 1 (Einer) dar, die 5 stellt die Zahl  $10 \times 1 = 10$  (Zehner) dar und die 2 stellt die Zahl  $10 \times 10 \times 1 = 100$  (Hunderter) dar.

Die Summe dieser Faktoren ergibt die Zahl zweihundertsechsfundfünfzig. Indem wir die Darstellung auf Basis von 10 verwenden, können wir sehr grosse Zahlen in einer kompakten Darstellung schreiben. Ausserdem ist das Rechnen mit grossen Zahlen relativ leicht mit den Methoden, die wir in der Schule gelernt haben. Wir benutzen die Darstellung auf Basis von 10, weil wir 10 Finger haben, daher ist es für uns leichter, die Verwendung dieser Darstellung zu lernen. Die Computer haben dagegen zwei „Finger“ (ausgeschaltet und eingeschaltet), deshalb wird Arithmetik auf Basis von 2 für die Berechnungen verwendet. Die Arithmetik auf Basis von 2 erscheint anfangs seltsam: wir verwenden die vertrauten Symbole 0 und 1, die auch auf Basis von 10 benutzt werden, aber die Regeln für die Zählung sind Zyklen auf 2 statt der Zyklen auf 10. 0; 1; 10; 11; 100; 101; 110; 111; 1000; ... Bei einer Zahl auf Basis auf 2, beispielsweise 1101, wird deren Wert von rechts nach links wie bei der Darstellung auf Basis von 10 berechnet.

Die am weitesten rechts stehende Ziffer stellt die Zahl eins dar, die nächste Ziffer stellt die Zahl  $1 \times 2 = 2$  dar, die dritte Ziffer stellt die Zahl  $1 \times 2 \times 2 = 4$  dar und die Ziffer links davon stellt die Zahl  $1 \times 2 \times 2 \times 2 = 8$  dar.

Deshalb stellt 1101 die Zahl  $1 + 0 + 4 + 8$  dar, was dreizehn ergibt, dargestellt auf Basis von 10 als 13.





UNGEFÄHRE  
DAUER 40'

2

SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



BEGÜNSTIGT  
DISKUSSION



PATTERN

## AKTIVITÄT P-24

# Beschleunigungsmesser

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Der Beschleunigungsmesser und seine Funktionsweise
- Thymio programmieren, um diesen Sensor zum Erklären von Konzepten aus Naturwissenschaft, Geometrie und Physik zu nutzen

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Gruppen von zwei oder drei Schülern bilden
- Jede Gruppe braucht: einen Thymio, einen Computer mit installierter VPL-Software, Mini-USB-Kabel oder einen Wireless-Dongle

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

Diese Aktivität stellt den Schülern eine Vorrichtung vor, die oft unbekannt, aber in elektronischen Alltagsgeräten sehr verbreitet ist: den Beschleunigungsmesser.

### Was ist ein Beschleunigungsmesser?

Ein Beschleunigungsmesser ist eine Vorrichtung zum Messen der Beschleunigung, ein Airbag in einem Auto benutzt einen Beschleunigungsmesser, um zu erfassen, ob sich die Geschwindigkeit des Fahrzeugs „zu rasch“ verringert hat, weil das Fahrzeug auf etwas gestossen ist; In diesem Fall wird der Airbag sofort aufgeblasen. Wir haben oft ein Smartphone oder ein Tablet in den Händen, in dem ein Beschleunigungsmesser installiert ist, der bemerkt, wenn wir das Smartphone drehen, und dann die Bildschirmanzeige automatisch anpasst.

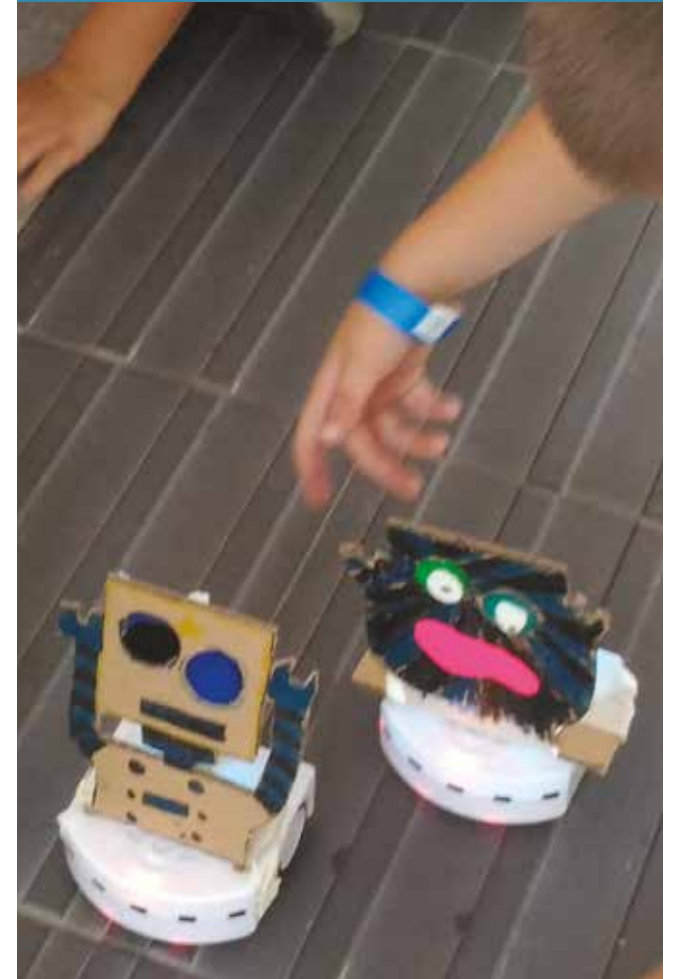
Der Roboter Thymio hat drei Beschleunigungsmesser, je einen für jede Richtung: vorwärts / rückwärts, links / rechts und nach oben / nach unten. Es ist schwierig, messbare Beschleunigungen zu erhalten, ausser im Fall der Schwerkraftbeschleunigung, die eine Beschleunigung hin zum Erdmittelpunkt ist. In diesem Projekt benutzen wir die Beschleunigungsmesser, um den Winkel zu messen, in dem der Roboter geneigt ist.

### Anwendungen eines Beschleunigungsmessers

Regen Sie die Schüler an, nach möglichen Anwendungen eines Beschleunigungsmessers zu suchen, von denen es wirklich zahlreiche gibt:

- zum Erfassen von Vibrationen
- zum Erfassen, ob ein Fahrzeug aufwärts oder abwärts fährt
- zum Herstellen von Musikinstrumenten
- zum Erfassen eines Erdbebens
- in medizinischen Geräten wie etwa den bionischen Prothesen
- usw.

Für weitere Informationen:  
[www.thymio.org](http://www.thymio.org)



Quelle: **Mordechai (Moti) Ben-Ari**

## Einen Beschleunigungsmesser programmieren

Es gibt zwei Ereignisse, die den Winkel des Roboters zum Boden erfassen können:

- A) Ein Ereignis tritt ein, wenn die Neigung des Roboters vorwärts oder rückwärts einen Winkel zur Bodenebene bildet (wird mit dem technischen Begriff PITCH [Neigung] angegeben),
- B) Ein Ereignis tritt ein, wenn sich der Roboter von vorne betrachtet nach links oder nach rechts absenkt (mit dem technischen Begriff ROLL angegeben).

Es gibt 3 Ereignissymbole in Verbindung mit dem Beschleunigungsmesser.

Das erste ist das Symbol „TAP“, d.h. das Erkennen eines Schlages auf den Rücken (oder ein Anstossen des Roboters), das auch im VPL Basic vorhanden ist.

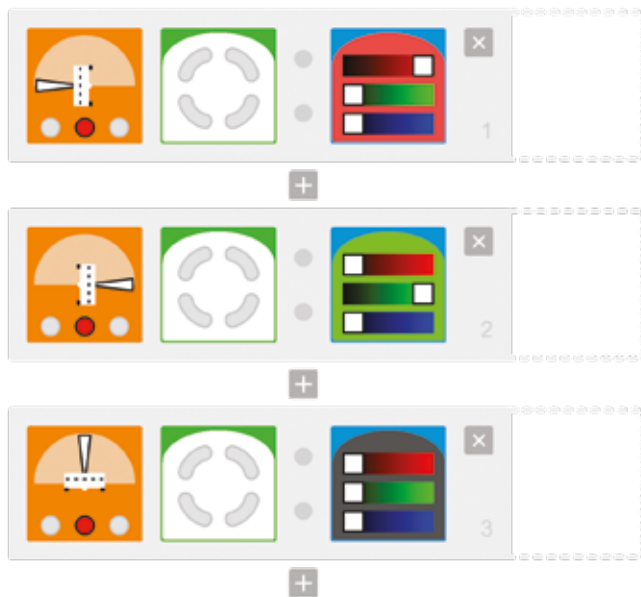
Das Symbol TAP ändert sich, wenn die Lehrkrafttaste gedrückt wird, mit der man in den Modus fortgeschrittene VPL gelangt, und es erscheinen drei Kreise, von denen der erste rot ist und noch das Symbol der Hand zeigt, die dem Thymio einen leichten Stoss auf den Rücken gibt.

Das zweite Symbol für ROLL erscheint, wenn man den mittleren Kreis drückt, er zeigt den Roboter, der nach rechts oder nach links geneigt werden kann.

Das dritte Symbol für PITCH erscheint, wenn man den rechten Kreis drückt, er zeigt den Roboter, der rückwärts oder vorwärts geneigt werden kann.

Anfangs haben diese Symbole ein weißes dreieckiges Segment, das vom oberen Teil des Bildes von Thymio nach oben zeigt, sodass ein Ereignis eintritt, wenn der Roboter auf einer ebenen Fläche wie einem Tisch oder auf dem Boden steht. Indem das Segment mit der Maus gezogen wird, kann man andere Neigungswinkel auswählen;

Beispielsweise wird angegeben, dass ein Ereignis eintreten soll, wenn der Roboter ungefähr auf halbem Weg zwischen der Senkrechten und der Waagrechten geneigt wird.



### Aufgabe A

Wir programmieren den Roboter so, dass er sich rot färbt, wenn er nach links geneigt wird, und grün, wenn er nach rechts geneigt wird.

### Aufgabe B

Können zwei Ereignisse das gleiche weiße Segment für Winkel benutzen? Wie viele Ereignisse mit verschiedenen Neigungswinkeln lassen sich konstruieren?

### Aufgabe C

Wir programmieren den Roboter, sodass er im Gleichgewicht auf einer Achse mit einem Schwerpunkt in der Mitte bleibt.

Eine Papierrolle oder eine Plastikflasche nehmen und mit starkem Klebeband an der Bank oder am Boden befestigen.

Einen Karton nehmen und eine etwa 20 cm breite und 60-80 cm lange Achse anfertigen. Als Aufgabe fordern Sie die Schüler auf, in VPL ein Programm zu erstellen, das den Roboter im Gleichgewicht bleiben lässt.



UNGEFÄHRE  
DAUER 40'

3

SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



GRUPPEN-  
AKTIVITÄT



BEGÜNSTIGT  
DISKUSSION



MANUELLE  
FÄHIGKEITEN



AUSZUDRUCKENDE  
DOKUMENTE



PATTERN

## AKTIVITÄT P-25

# Strichcode-Lesegerät

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Das Strichcode-Identifikationssystem und eventuell andere Methoden verstehen
- Thymio zum Lesen eines Strichcodes programmieren

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Karton, schwarzes Elektriker-Isolierband, Schere, Zollstab, Stanniolpapier, durchsichtiges Klebeband
- Gruppen von zwei oder drei Schülern bilden
- Jede Gruppe braucht: einen Thymio, einen Computer mit installierter VPL-Software, Mini-USB-Kabel oder einen Wireless-Dongle

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

Der Strichcode ist eine Zusammenstellung von graphischen Elementen mit hohem Kontrast, die so angeordnet sind, dass sie von einem Scanner gelesen und dekodiert werden können, um die enthaltene Informationen auszugeben. Die Strichcodes werden allgemein in Supermärkten und auch anderswo zum Identifizieren von Gegenständen benutzt. Die Identifikation ist eine eindeutige Nummer oder Abfolge von Symbolen, welche jede Art von Gegenstand unterscheidbar macht. Die Identifikation wird verwendet, um auf eine Datenbank zuzugreifen, welche Informationen über einen Gegenstand enthält, wie etwa die Beschreibung seiner Eigenschaften, oder seinen Preis. Wir versuchen, mit Thymio ein vereinfachtes Strichcode-Lesegerät zu bauen.

### Anweisungen für die Schüler

1. Misst den Abstand zwischen zwei vorderen Näherungssensoren an der gebogenen Vorderseite des Roboters genau ab [18 mm].
2. Misst die Breite eines vorderen Näherungssensors genau ab [9 mm].
3. Nehmt einen Karton von etwa 12 cm Länge und 5 cm Höhe und hüllt ihn in Stanniolpapier ein. Zeichnet nun alle 10 mm eine Reihe von senkrechten Strichen mit einem farbigen Filzstift. Ihr habt nun eine Reihe von Zonen, die alle mit Stanniolpapier abgedeckt sind und viel Licht reflektieren. Es ist ein Code, bei dem alle Werte = 1 sind!
4. Erstellt einen Strichcode, indem ihr die Streifen, welche die Nullen eures Strichcodes darstellen sollen, mit schwarzem Elektriker-Isolierband abdeckt. Verwendet der Einfachheit halber nur die drei mittleren Sensoren zum Lesen des Strichcodes. Die Aktivitätskarte P-25 wird euch helfen, Anregungen zu bekommen, wie ihr ein Programm erstellen könnt. Experimentiert und passt eure Kartons mit den Strichen, welche die Strichcodes bilden, an.

Für weitere Informationen:  
[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

Siehe Aktivitätskarte: P-25



Quelle: **Mordechai (Moti) Ben-Ari**



UNGEFÄHRE  
DAUER 45'

2

SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



GRUPPEN-  
AKTIVITÄT



BEGÜNSTIGT  
DISKUSSION



MANUELLE  
FÄHIGKEITEN



AUSZUDRUCKENDE  
DOKUMENTE



PATTERN

## AKTIVITÄT P-26

# Achtung Abfall

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Allgemeinbildung
- Strichcode-Lesegerät

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Verwenden Sie die Abfallkarten der Aktivitätskarte P-26-P1 und die Karten mit den Strichcodes der verschiedenen Abfälle P-26-P2, P3 und P4
- Gruppen von zwei oder drei Schülern bilden
- Jede Gruppe braucht: einen Thymio, einen Computer mit installierter VPL-Software, ein Mini-USB-Kabel oder einen Wireless-Dongle
- Die Maske des Inspektors ist die Aktivitätskarte P-26-P5.

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

Ein hochaktuelles Thema in der Welt von heute: Abfälle und die Bedeutung der richtigen Abfalltrennung. Wir schlagen Ihnen ein unterhaltsames Spiel vor, das Ihre Schüler dazu bringt, die herumliegenden Abfälle aufzuheben und richtig zu trennen. Schlussendlich kommt der Inspektor der Lehrkraft zu Hilfe, um zu prüfen, ob der Müll richtig getrennt wurde. Der Inspektor ist ein verkleideter Thymio-Roboter, der von der Lehrkraft vorprogrammiert wurde, mit seinen Sensoren die Strichcodes auf den Fotos der gesammelten Abfälle zu lesen. Der Inspektor gibt ein grünes Signal aus, wenn die Karte, welche die passenden Abfälle identifiziert, richtig positioniert wurde. Die Lehrkraft hat die Aufgabe, den Inspektor mit dem nachstehend angegebenen Programm zu programmieren und ihn als Inspektor zu verkleiden.



Für weitere Informationen:  
[www.thool.ch](http://www.thool.ch)

Siehe Aktivitätskarte: P-26-P1, --P2 ... ,-P5



Quelle: Gordana Gerber, Evgeniia Bonnet



UNGEFÄHRE  
DAUER 50'

3

SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



GRUPPEN-  
AKTIVITÄT



BEGÜNSTIGT  
DISKUSSION



MANUELLE  
FÄHIGKEITEN



AUSZUDRUCKENDE  
DOKUMENTE



PATTERN

## AKTIVITÄT P-27

# Thymio macht ein Zimmer sauber

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Einen Algorithmus (eine Reihe von Anweisungen in der richtigen Reihenfolge) erstellen, um ein Problem zu lösen

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Gruppen von zwei oder drei Schülern bilden
- Jede Gruppe braucht: einen Thymio, einen Computer mit installierter VPL-Software, Mini-USB-Kabel oder einen Wireless-Dongle

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

Manche von uns haben zu Hause einen Staubsaugerroboter. Wir versuchen zu verstehen, wie sie funktionieren, und Thymio so zu programmieren, dass er sich auf ähnliche Weise verhält, um eine festgelegte Fläche zu reinigen. Wir müssen Thymio so programmieren, dass er sich auf dem Boden systematisch bewegt und Hindernissen beim Reinigen ausweicht. Thymio startet durch Drücken der Vorwärts-Pfeiltaste und bewegt sich systematisch vorwärts bis zur entgegengesetzten Seite des Zimmers, dann führt er eine Drehung um 90 Grad durch, fährt etwas weiter und dreht sich nochmals um 90 Grad, um zum Ausgangspunkt zurückzukehren. Diese Tätigkeiten werden in Abfolge ausgeführt. Ausserdem muss Thymio vermeiden, hinunterzufallen, wenn er zu einer Treppe kommt. Zu jedem Verhalten (Durchqueren des Zimmers, Drehung und weiter fahren, erneut das Zimmer durchqueren usw.) eine Farbe hinzufügen, um die Sache unterhaltsamer zu gestalten.

### Wie Staubsaugerroboter funktionieren

Staubsaugerroboter sind sich der Abmessungen und der Form des Zimmers, in dem sie arbeiten, nicht bewusst. Sie beschränken sich darauf, eine Reihe von sehr einfachen Verhaltensmustern anzuwenden, die ihnen gestatten, jede beliebige Art von Zimmer in einem bestimmten Zeitraum zu reinigen.

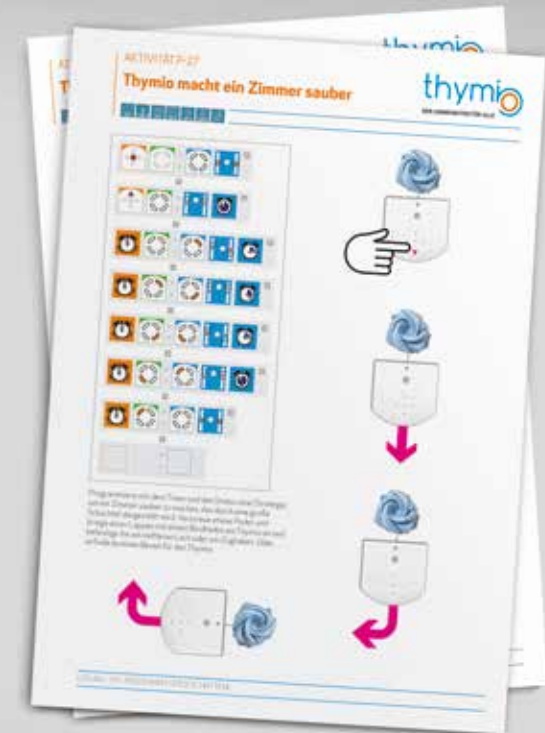
Allgemein geht es um folgende Verhaltensmuster:

1. Spiralbewegung von einem Punkt aus.
2. Wenn er auf einen Gegenstand vor sich trifft, beginnt er ein Verhalten, das ihm gestattet, einer Wand zu folgen.
3. Er fährt eine bestimmte Strecke geradeaus, die mit Infrarotsensoren berechnet werden kann.
4. Nachdem er eine Gerade gefahren hat, dreht er sich um einen zufälligen Winkel und fährt dann wieder geradeaus oder in einer Spiralbewegung weiter.
5. Wenn der Ladestand der Batterien niedrig ist, kehrt er zur Ladestation zurück.

Aufgabe: Den VPL-Code erstellen um einen Thymio zu kreieren, der den Boden reinigt. Die Lösung mit der auf der Aktivitätskarte vergleichen.

Für weitere Informationen:  
[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

Siehe Aktivitätskarte: P-27



Quelle: **Mordechai (Moti) Ben-Ari**





## AKTIVITÄT P-28

# Thymio als Tachometer

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Das Konzept Geschwindigkeit einführen und Thymio zum Messen der Geschwindigkeit benutzen

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Gruppen von zwei oder drei Schülern bilden
- Jede Gruppe braucht: einen Thymio, einen Computer mit installierter VPL-Software, Mini-USB-Kabel oder einen Wireless-Dongle

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

Wir lernen, die Geschwindigkeit des Roboters Thymio bei verschiedenen Einstellungen der Motoren zu messen.

**Die Geschwindigkeit ist die zurückgelegte Strecke in einer Zeiteinheit.**

Wir bringen einen Streifen schwarzes Klebeband auf einer hellen Fläche an.

Wir schreiben ein Programm, das den Roboter vorwärts fahren lässt, wenn die mittlere Taste berührt wird. Wenn der Roboter mit den Bodensensoren den Anfang des Bandes erfasst, soll ein Timer gestartet werden, der eine Sekunde läuft.

Bei Ablauf des Timers lassen wir ihn die obere Farbe ändern und wieder einen Timer von einer Sekunde starten.

Wenn das Ende des Bandes erfasst wird, halten wir den Motor an.

An diesem Punkt brauchen wir nur den Thymio losfahren zu lassen und die Anzahl an Malen zu zählen, die wir eine Farbänderung beobachten. Das entspricht der Anzahl von Sekunden, die der Roboter gebraucht hat, um sich auf dem Band zu bewegen. Wir teilen die Länge des Bandes durch die Anzahl von Sekunden, um die Geschwindigkeit zu erhalten.

Wenn z.B. die Länge des Bandes 30 Zentimeter beträgt und sich die Farbe 6 Mal geändert hat, beträgt die Geschwindigkeit des Roboters  $30/6 = 5$  Zentimeter pro Sekunde.

Um einen Irrtum auszuschließen, weisen wir jeder Sekunde eine andere Farbe zu, beispielsweise:

- 1 = rot,
- 2 = blau,
- 3 = grün,
- 4 = gelb,
- usw.

Auf diese Weise können wir die Liste der Farben benutzen, um eine Farbe des Roboters in die betreffende Anzahl von vergangenen Sekunden zu übersetzen.

Für weitere Informationen:  
[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

Siehe Aktivitätskarte: P-28



Quelle: **Mordechai (Moti) Ben-Ari**



UNGEFÄHRE  
DAUER 40'

2

SCHWIERIGKEITSGRAD  
VON 1 BIS 3



GRUPPEN-  
AKTIVITÄT



BEGÜNSTIGT  
DISKUSSION



PATTERN



AUSZUDRUCKENDE  
DOKUMENTE

## AKTIVITÄT P-29

# Die Braitenberg-Vehikel - Fortgeschritten

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Nochmals alle Befehle in VPL Basic und fortgeschritten bei Vehikeln mit Verhaltenszügen durchgehen, die von menschlichem Verhalten inspiriert sind
- Diskussion über die menschlichen Verhaltensmuster

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Gruppen von zwei oder drei Schülern bilden
- Jede Gruppe braucht: einen Thymio, einen Computer mit installierter VPL-Software, Mini-USB-Kabel oder einen Wireless-Dongle

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

Wir haben bereits die Braitenberg-Vehikel gesehen, die mit VPL Basic programmiert wurden. Nun schlagen Sie Ihren Schülern vor, mit Thymio Braitenberg-Vehikel mit fortgeschrittener VPL-Programmiersprache zu kreieren. Die Grundprogrammierungen wurden in der Aktivität P-09 behandelt. Stellen Sie der Klasse Aufgaben zur Schaffung von Braitenberg-Vehikeln und bauen Sie ein Testfeld auf, wo die Teams jedes ihrer Vehikel und das erstellte Programm überprüfen sollen, indem sie in sich mit den anderen Teams vergleichen. Legen Sie für die Lösung jeder Aufgabe eine maximale Zeit von etwa 6 Minuten fest.

**Hartnäckiger Thymio** Thymio bewegt sich vorwärts, bis er einen Gegenstand vor sich erfasst. Dann weicht er für eine Sekunde zurück und versucht dann erneut, vorwärts zu fahren.

**Dauerhaft ängstlich** Wenn Thymio berührt wird, geht er bei jeder Berührung in vier verschiedene Zustände über. Er fährt vorwärts. Er fährt nach rechts. Er fährt nach links. Er fährt rückwärts.

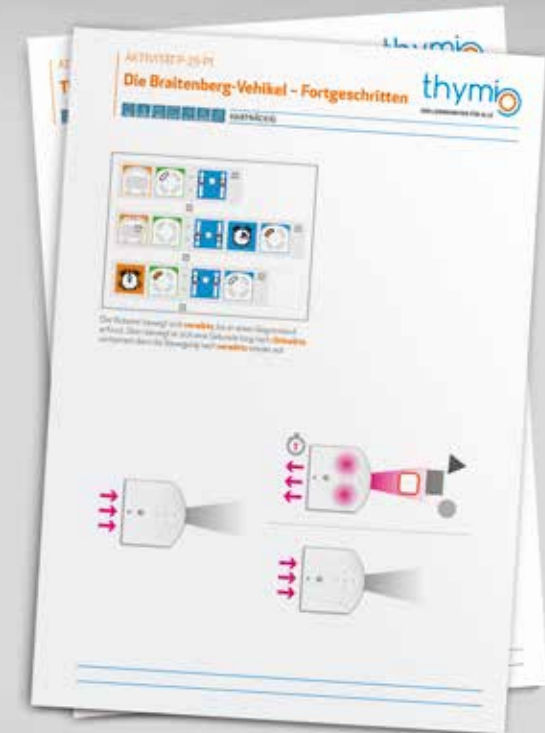
**Hektischer Thymio** Er gibt in Abständen farbige Lichtblitze (z.B. Rot) ab. Die Verhaltensmuster erst mit den Näherungssensoren und dann mit den berührungsempfindlichen Tasten herstellen und eventuelle Unterschiede notieren. Wodurch sind sie bedingt? (Antwort: durch die unterschiedliche Häufigkeit, mit denen die beiden Sensortypen abgerufen werden)

**Thymio als Beobachter** Thymio färbt sich rot, wenn er mit seinem linken Sensor einen Gegenstand erfasst. Er wird grün, wenn er einen Gegenstand mit seinem rechten Sensor erfasst. Sobald die LED eingeschaltet wird, leuchtet sie drei Sekunden lang, dann erlischt sie. Die Lösungen mit denen vergleichen, die auf der Aktivitätskarte P-29 angegeben sind.

Sie können die Klasse herausfordern, indem Sie einen von Ihnen in aller Stille programmierten Roboter vorführen, wobei Sie nur den Teil mit den graphischen Schemata der Aktivitätskarten P-29-P1, -P2 usw. für einen Vergleich mit den erstellten Programmen benutzen. Die Verwendung des Codes und der Schemata gestattet, eine selbstgeschaffene Interaktions-Sprache in der Klasse einzuführen.

Für weitere Informationen:  
[www.thymio.org](http://www.thymio.org)

Siehe Aktivitätskarte: P-29 -P1, -P2.. -P5



Quelle: **Mordechai (Moti) Ben-Ari**



## AKTIVITÄT P-30

# Von VPL zum Textprogramm

### DIDAKTISCHE ZIELE

- Von der Programmiersprache VPL zum vollen Potenzial der textuellen Programmiersprachen mit übergehen

### Vorbereitung und notwendiges Material

- Jede Gruppe braucht: einen Thymio, einen Computer mit der installierten Software, ein Mini-USB-Kabel oder einen Wireless-Dongle

### Beschreibung und Durchführung der Aktivität

Diese Aktivität führt in die Welt der textuellen Programmierung ein, die mit der textuellen Programmiersprache ausgeführt werden kann, die in der Umgebung Thymio Studio vorhanden ist, oder auch mit einer visuellen Blockprogrammiersprache wie Scratch, Blockly, oder Snap! Wir geben hier nur Verweise an, damit Sie das Thema selbständig vertiefen können. In Kürze werden wir hoffentlich ein paar Bücher zum Thema der Programmierung mit Scratch zur Verfügung haben.

### Textuelle Programmiersprache: Studio für Thymio

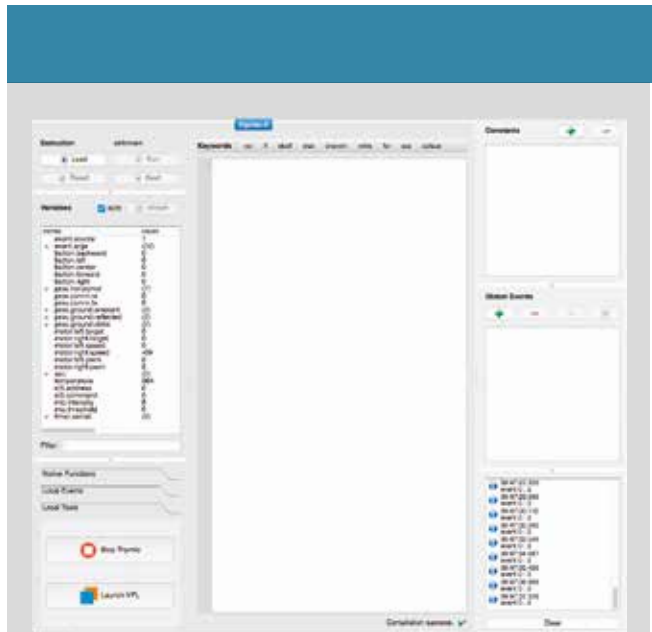
<https://www.thymio.org/de:thymiotutorielp1> besteht aus folgenden Teilen:

- Erste Schritte mit Thymio II
- Eine LED einschalten und mit den Tasten spielen
- Thymio in Bewegung setzen
- Benutzung der Sensoren
- Auf Stöße reagieren
- Resümee des Lernprogramms

Die Verwendung von Studio statt VPL ermöglicht, eine reife Programmierumgebung mit Instrumenten zu verwenden, welche alles was der Roboter wahrnimmt, in Echtzeit darstellen kann und Graphiken über den Verlauf wahrgenommener Grössen erstellen kann. Zudem bietet es einen viel präziseren Zugang zu allen Sensoren und Aktuatoren des Roboters und auf seine Steuerstrukturen als dies mit der Programmiersprache VPL möglich ist. Einen Zwischenschritt stellen Blockprogrammiersprachen wie Scratch, Blockly, oder Snap! für Thymio dar. Für Thymio. Weitere Informationen finden Sie auf der Webseite Thymio.org.

Sollten Sie an dem Thema interessiert sein, lassen Sie es uns wissen, indem Sie dem Autor schreiben: [paolo.rossetti@mobsya.org](mailto:paolo.rossetti@mobsya.org)

Für weitere Informationen:  
[www.thymio.org](http://www.thymio.org)



Quelle: **Mordechai (Moti) Ben-Ari**

# thymio

EPFL

 CONSEIL DES EPF



ISBN 978-2-9701383-4-1