



Problemstellungskarte Bereich: Sinne

Problemstellung

Zwar wurde die Gärtnerei *Spichtig* bislang von Überfällen verschont. Aber die umliegenden Firmen im Gewerbeareal am hinteren Eck hatten da weniger Glück. Erst letzten Dienstagabend wurde das Malergeschäft *Reinhard* ausgeraubt. Dabei wurde beinahe das gesamte Sortiment an Farben gestohlen.

Das brachte Daniel Spichtig, Sohn von Geschäftsinhaber Martin und Isabelle Spichtig, auf eine Idee. *Warum installieren wir nicht einen Wachroboter?* Somit wäre das Geschäft vor Überfällen geschützt.

Dieser Wachroboter PLZ-3000 soll sich **selbstständig einschalten**, sobald es genügend **dunkel ist**. Am Tag braucht es ihn ja nicht. Die Arbeiter würden den Wachroboter andauernd auslösen. Sobald jemand auf die **Bodenplatte** im Eingangsbereich der Lagerhalle **tritt oder zu nahe an den Roboter herantritt** (er wird neben der Türe installiert), soll er einen **Alarm wiedergeben**.

Modellierung: Der Räuber, der zu nahe an den Roboter herantritt, kann z.B. durch eure Hand simuliert werden. Die Bodenplatte soll mit dem Drucksensor am Roboter simuliert werden.

Leitfragen

Durch die Beantwortung der folgenden Leitfragen wird die Programmierung des Wachroboters PLZ-3000 für euch einfacher werden:

- Wie kann erreicht werden, dass sich der Wachroboter erst aktiviert, wenn es dunkel ist?
- Wie kann erreicht werden, dass der Roboter einen Ton wiedergibt, wenn die Bodenplatte beziehungsweise der Berührungssensor berührt wird?
- Wie kann erreicht werden, dass der Wachroboter einen Ton wiedergibt, wenn sich etwas zu nahe am Roboter bewegt?
- Wie können die drei obigen Fragen zu einem Programm kombiniert werden?



Wachroboter PLZ-3000

Hypothesen

1. Ideen festhalten

Es ist nun an der Zeit, euren Ideen freien Lauf zu lassen. Was denkt ihr? Wie könnte wohl eine mögliche Lösung für das vorangehende Problem aussehen? Überlegt euch mögliche Szenarien, wie ihr das Problem lösen könntet und haltet eure Ideen im Forscherbuch fest.

2. Modellzeichnungen

Zeichnet euch skizzenhaft eine Modellzeichnung eines möglichen Lösungsprogramms und erläutert schriftlich die Bedeutung der einzelnen Bausteine. Hierzu stehen euch als Hilfestellung die untenstehenden Sprachbausteine zur Verfügung.

Sprachbausteine

Start, Warten-Auf, Berührung, Farbsensor bzw. Lichtsensor (hell/dunkel), Ultraschall (Entfernung), Klang (Töne, Melodien)

Bausteine

Bevor ihr das Problem der Gärtnerei *Spichtig* lösen könnt, lernt ihr in den drei Baustein-Posten die Funktionen und Einsatzmöglichkeiten vom Berührungssensor, dem Farbsensor und dem Ultraschallsensor kennen. Dieses Wissen hilft euch bei der Problemlösung des Wachroboter PLZ-3000.

- Baustein 1: Der Berührungssensor
- Baustein 2: Der Farbsensor für hell/dunkel
- Baustein 3: Der Ultraschallsensor



Baustein 1: Der Berührungssensor

Ziele

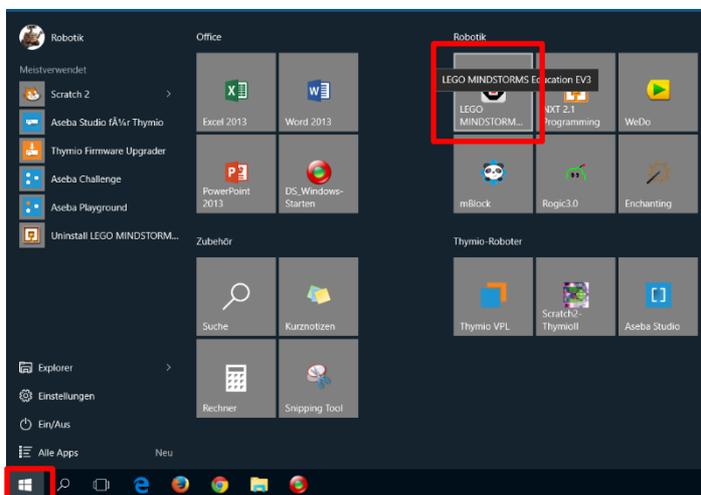
Ich kann ein Programm sequentiell programmieren, sodass ein Roboter nach dem Drücken auf den Berührungssensor verschiedene Tiergeräusche von sich gibt.

Material

- 1 EV3 Lego Mindstorms Roboter
- 1 Notebook mit der Software LEGO Mindstorms EV3
- 1 USB Verbindungskabel



Hinweis zum Starten der Software LEGO Mindstorms EV3 starten:



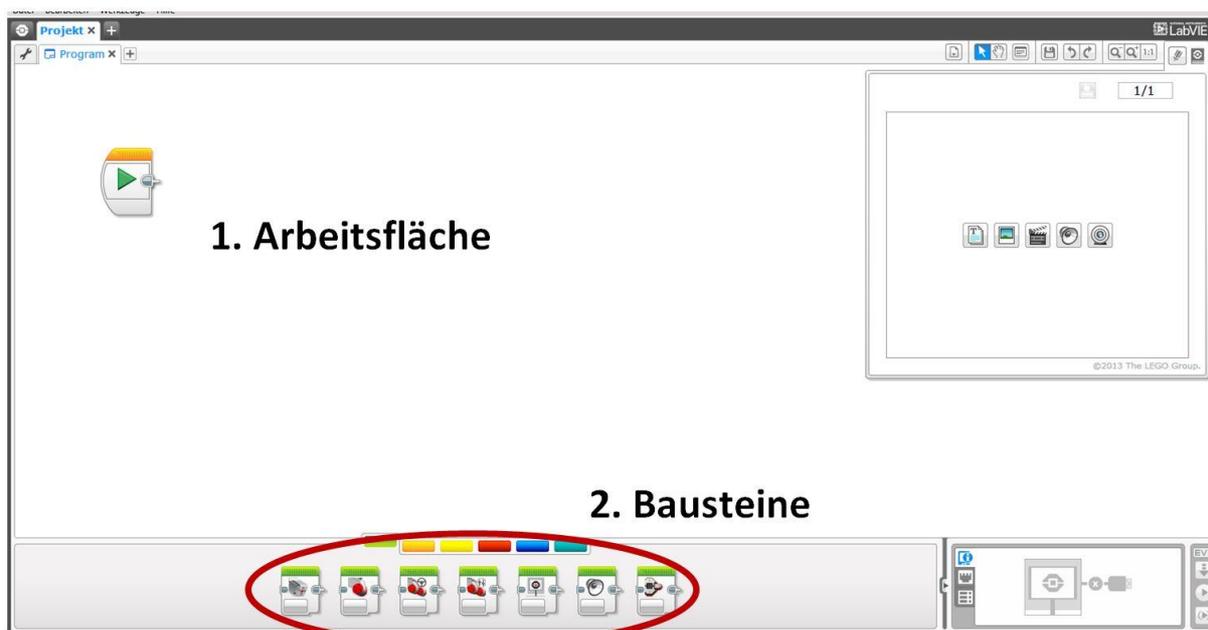


Vorgehen

Um einen Roboter zu programmieren, braucht ihr ein entsprechendes Programm. Öffnet die Software „LEGO MINDSTORMS EV3“ und erstellt ein neues Projekt. Die Abbildung hilft euch dabei.

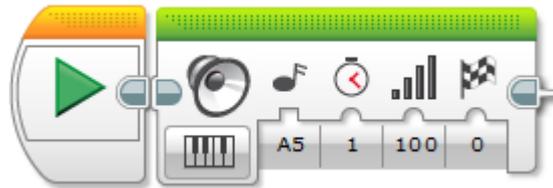


Per „Drag & Drop“ könnt ihr Bausteine in die Arbeitsfläche ziehen. Indem ihr die verschiedenen Bausteine aneinanderreicht, schreibt ihr ein Programm. Dieses Programm kann vom Roboter anschließend ausgeführt werden.





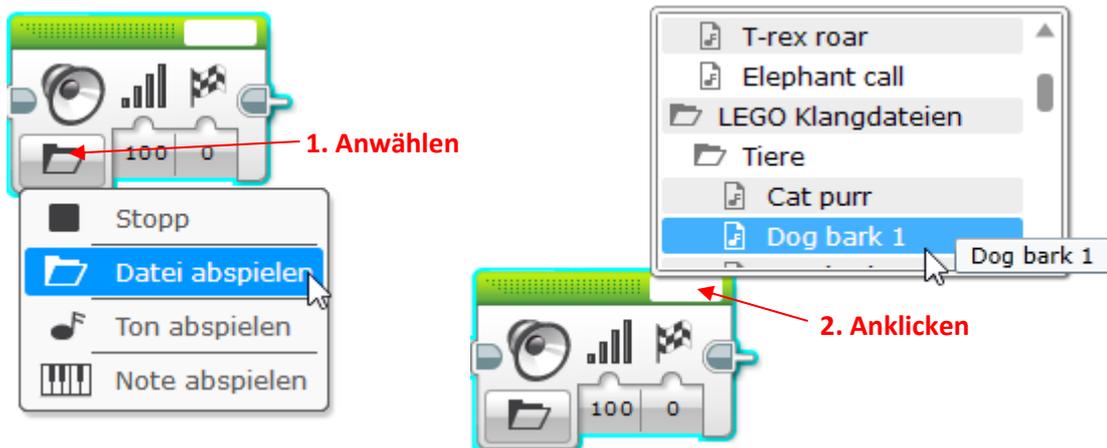
Beginnen wir damit, folgendes Programm nachzubauen:



Hinweis: Nachfolgend findet ihr eine kleine Programmierhilfe.

Programmierhilfe

Es handelt sich dabei um den Klang-Block. Wählt die Option „Datei abspielen“ und danach das entsprechende Geräusch.



Erstellt folgendes kurzes Programm:



Lasst anschliessend das Programm von eurem Roboter ausführen. Wenn ihr alles richtig gemacht habt, sollte ein bellen ertönen.

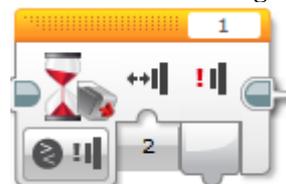
Der Roboter soll aber erst bellen, wenn wir auf den Berührungssensor gedrückt haben. Dazu brauchen wir:

Den Berührungssensor



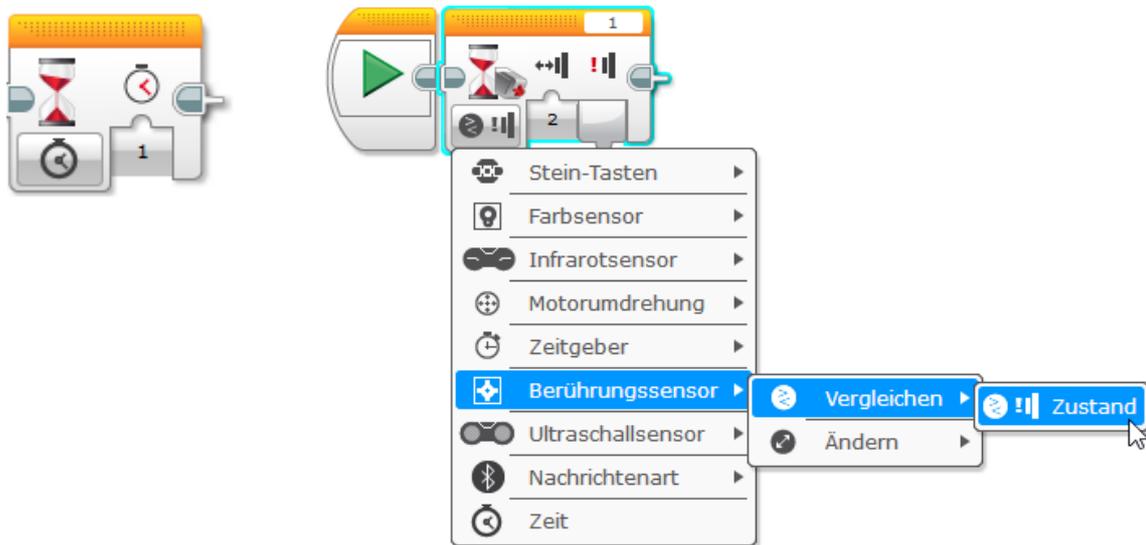
Quelle : http://shop.educatec.ch/images/45507_prod_touch-sensor_01_left.jpg

Einen Warten-Block im Berührungs-Modus

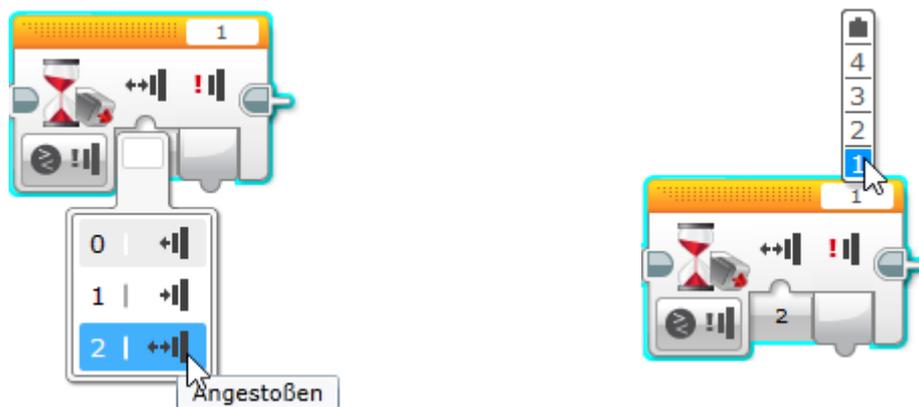




Wählt dazu den Warten-Block aus. Klickt anschliessend Berührungssensor → Vergleichen → Zustand.

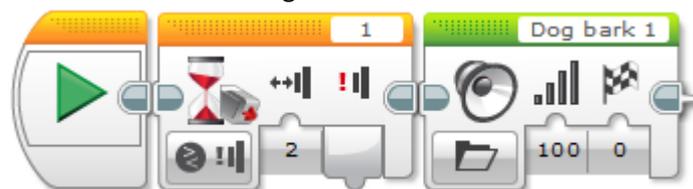


Stellt den Sensor auf „Angestoßen“ und kontrolliere, dass der Sensor am richtigen Anschluss (Port) angeschlossen ist!



Doch was macht dieser Block genau? Dieser Block stoppt das Programm so lange, bis der Berührungssensor angestoßen (d.h. gedrückt UND wieder losgelassen) wurde. Erst dann wird der nächste Programmblock ausgeführt.

Baut folgendes Programm nach und übertragt es auf den Roboter:



Testet das Programm nun: Wie könnt ihr den Roboter bellen lassen?

**Auftrag 1: Tiergeräusche nach Berührung**

Programmiert euren Roboter so, dass er drei verschiedene Tiergeräusche von sich gibt. Ihr dürft selbst wählen welche. Die Geräusche sollen nur dann ertönen, wenn der Berührungssensor gedrückt worden ist.

Hinweis: Eine mögliche Lösung dazu findet ihr unter den Musterlösungen.

Zusatz: Ihr könnt euch verschiedene Geräusche anhören oder ihr lasst den Roboter mit Hilfe von einzelnen Tönen ein ganzes Lied spielen.



Musterlösungen

Bausteinposten 1: Berührungssensor

Auftrag 1: Tiergeräusche nach Berührung





Baustein 2: Der Farbsensor für hell/dunkel

Ziele

Ich kann ein Programm sequentiell programmieren, sodass ein Roboter, wenn es Morgen wird (bzw. wenn er mit einer Taschenlampe angeleuchtet wird) mir einen guten Morgen wünscht.

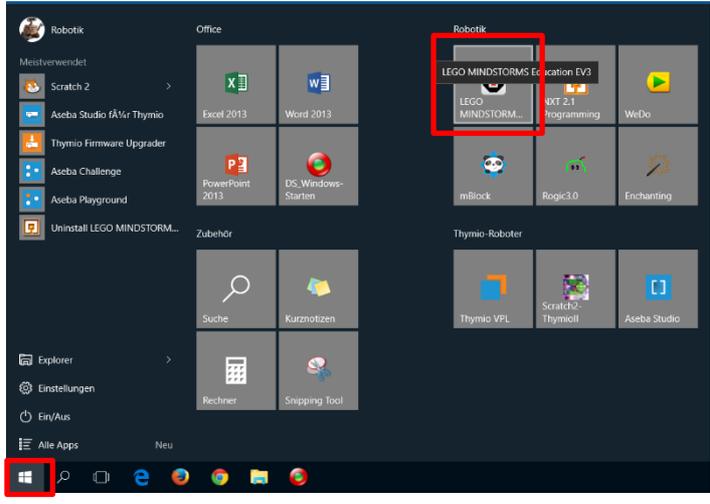
Material

- 1 EV3 Lego Mindstorms Roboter
- 1 Notebook mit der Software LEGO Mindstorms EV3
- 1 USB Verbindungskabel
- Taschenlampe



Hinweis zum Starten der Software LEGO Mindstorms EV3 starten:







Vorgehen

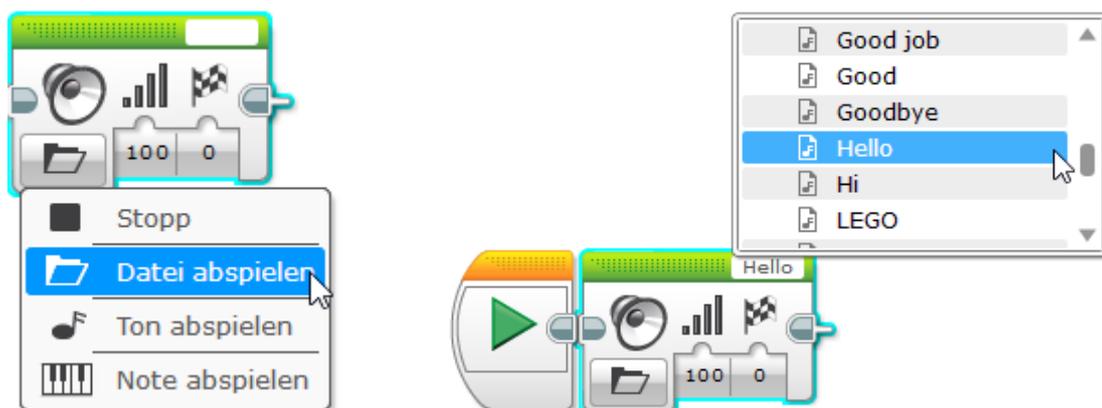
Beginnen wir damit, folgendes Programm nachzubauen:



Hinweis: Nachfolgend findet ihr eine kleine Programmierhilfe.

Programmierhilfe

Grundsätzlich basiert das Programm auf dem gleichen Grundgedanken wie die Programme von Baustein 1. Dafür erstellt ihr ein neues Projekt in Lego Mindstorms EV3 und zieht einen *Klangblock* aus der unteren Leiste in den *Programmierbereich*. Wählt beim Klangblock die Option „Datei abspielen“ aus und ein entsprechendes Geräusch.



Tipp: Hierfür nützliche Geräusche findet ihr im Ordner „Kommunikation“.

Lass anschließend das Programm von eurem Roboter ausführen. Wenn ihr alles richtig gemacht habt, sollte er „Hello“ sagen.

Wir wollen, dass er aber nur „Hello“ sagt, wenn es Morgen wird. Den „Morgen“ simulieren wir dabei mit einer Taschenlampe. Wir brauchen:

Den Farbsensor



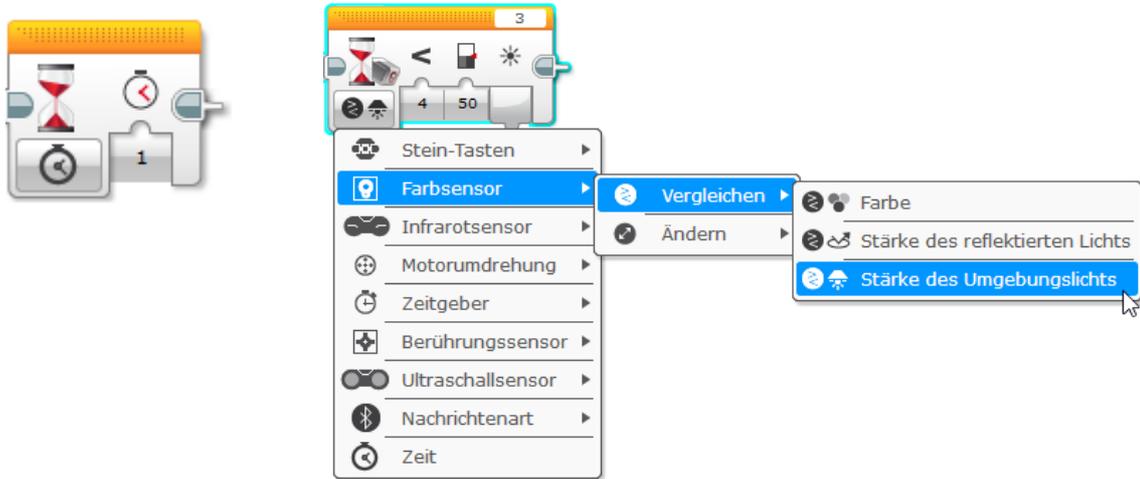
Quelle : http://shop.educatec.ch/images/45506_prod_colour-sensor_01_left_570.jpg

Einen Warten-Block im Farb-Modus

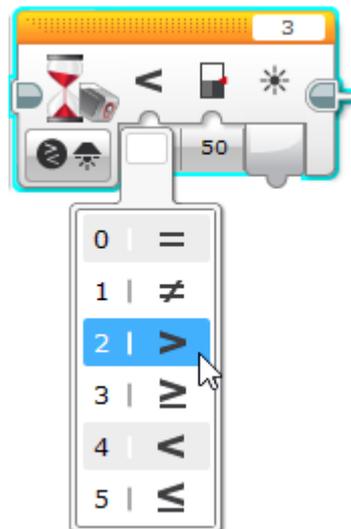




Wählt dazu den Warten-Block aus. Klickt anschliessend Farbsensor → Vergleichen → Stärke des Umgebungslichts.



Stellt den Sensor auf „Grösser als >“. Wir wollen ja, dass etwas passiert, wenn die Helligkeit „grösser“ wird, als sie es jetzt ist (bzw. es soll etwas passieren, wenn wir mit der Taschenlampe in den Sensor leuchten).



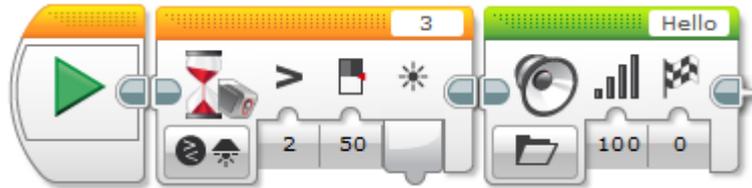
Wählt anschliessend einen Grenzwert an Helligkeit aus. Das braucht meist einige Versuche. Je nach Wetterlage (bewölkt, sonnig) braucht es einen anderen Grenzwert. Versucht den Grenzwert so einzustellen, dass dieser nur überschritten wird, wenn ihr mit der Taschenlampe in den Sensor leuchtet.



Doch was macht dieser Block genau? Dieser Block stoppt das Programm so lange, bis die Helligkeit, die der Farbsensor misst, einen von euch bestimmten Grenzwert überschreitet. Erst dann wird der nächste Programmblock ausgeführt.



Baut folgendes Programm nach und übertragt es auf den Roboter:



Testet das Programm nun: Wie könnt ihr den Roboter „Hello“ sagen lassen?

Auftrag 1: Geräusch bei Lichteinfall

Programmiert euren Roboter so, dass er bei Helligkeit (zum Beispiel, wenn ihr mit der Taschenlampe in den Farbsensor leuchtet) euch einen guten Morgen wünscht und eine Fanfare abspielt.

Hinweis: Eine mögliche Lösung dazu findet ihr unter den Musterlösungen.

Zusatz: Lasst den Roboter etwas sagen, wenn es dunkel wird, weil ihr zum Beispiel eine Kiste über den Roboter stellt.



Musterlösungen

Bausteinposten 2: Farbsensor hell/dunkel

Auftrag 1: Geräusch bei Lichteinfall





Baustein 3: Der Ultraschallsensor

Ziele

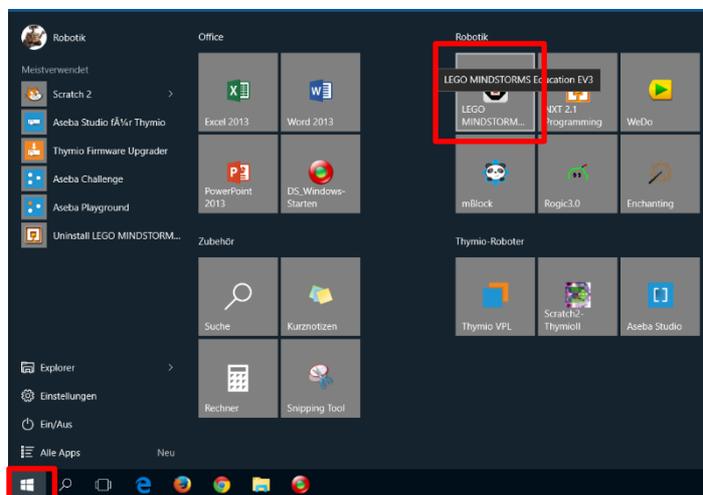
Ich kann ein Programm sequentiell programmieren, sodass ein Roboter drei verschiedene Töne abspielt, wenn ich meine Hand in einem bestimmten Abstand vor den Roboter halte.

Material

- 1 EV3 Lego Mindstorms Roboter
- 1 Notebook mit der Software LEGO Mindstorms EV3
- 1 USB Verbindungskabel



Hinweis zum Starten der Software LEGO Mindstorms EV3 starten:





Vorgehen

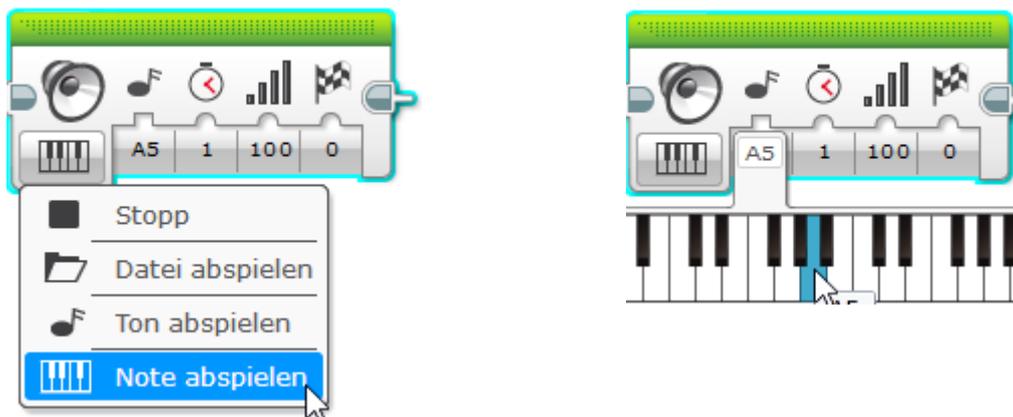
Beginnen wir damit, folgendes Programm nachzubauen:



Hinweis: Nachfolgend findet ihr eine kleine Programmierhilfe.

Programmierhilfe

Grundsätzlich basiert das Programm auf dem gleichen Grundgedanken wie die Programme von Baustein 1 und 2. Dafür erstellt ihr ein neues Projekt in Lego Mindstorms EV3 und zieht einen *Klangblock* aus der unteren Leiste in den *Programmierbereich*. Wählt beim Klangblock die Option „Note abspielen“ und wählt anschliessend den gewünschten Ton aus.



Lasst anschliessend das Programm von eurem Roboter ausführen. Wenn ihr alles richtig gemacht habt, sollte ein lauter Ton abgespielt werden.

Aber halt! Wir wollten doch, dass der Ton erst abgespielt wird, wenn wir unsere Hand vor den Roboter halten. Dazu benutzen wir folgendes:

Den Ultraschallsensor



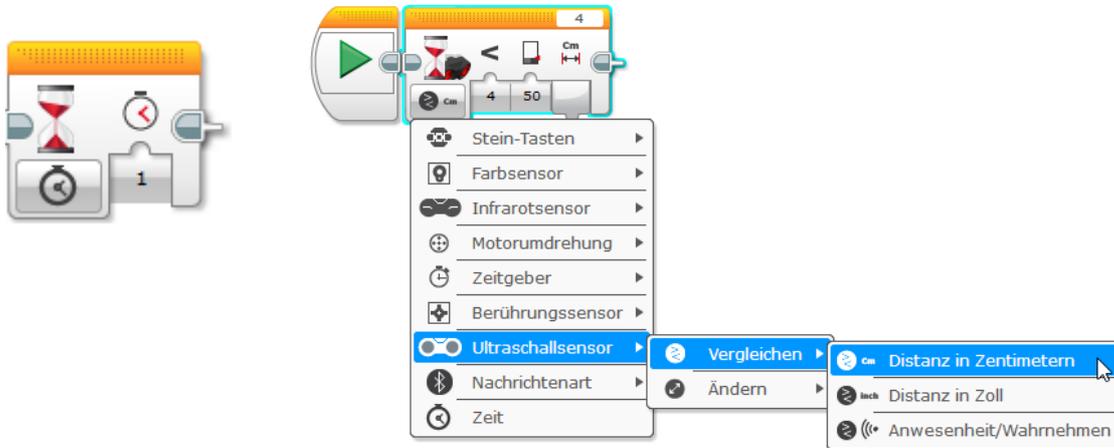
Quelle : <http://cache.lego.com/e/dynamic/is/image/LEGO/45504?SmainS>

Einen Warten-Block im Ultraschall-Modus

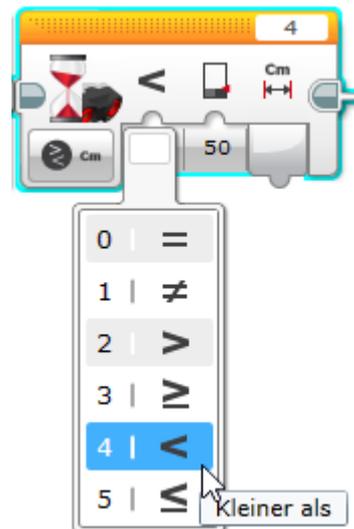




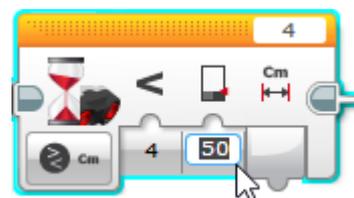
Wählt dazu den Warten-Block aus. Klickt anschliessend Ultraschallsensor → Vergleichen → Distanz in Zentimetern in Zentimetern.



Stellt den Sensor auf „Kleiner als <“



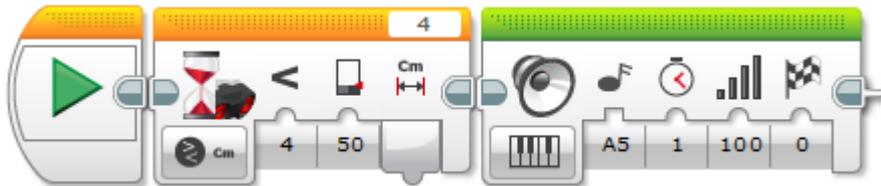
Bestimmt die gewünschte Distanz.



Doch was macht dieser Block genau? Dieser Block stoppt das Programm so lange, bis ein Gegenstand (beispielsweise eure Hand) näher als 50 Zentimeter vor dem Ultraschallsensor ist. Erst dann wird der nächste Programmblock ausgeführt.



Baut folgendes Programm nach und übertragt es auf den Roboter:



Testet das Programm nun: Wie könnt ihr den Ton abspielen?

Auftrag 1: Töne bei Entfernungserkennung

Programmiert euren Roboter so, dass er drei Töne abspielt. Den ersten Ton soll er abspielen, wenn eure Hand noch relativ weit vom Roboter entfernt ist. Den Zweiten, wenn die Hand schon etwas näher am Roboter ist. Und den dritten Ton, wenn die Hand ganz nah am Ultraschallsensor ist.

Hinweis: Eine mögliche Lösung dazu findet ihr unter den Musterlösungen.



Musterlösungen

Bausteinposten 3: Ultraschallsensor

Auftrag 1: Töne bei Entfernungserkennung



Autorenschaft: Andrea Maria Schmid, Urs Meier (PH Luzern)

Unterstützt durch Studierende: Michael Wyrsh, Silvan Petermann

Version: März 2017

