



Einführung in die Turtle-Grafik mit Scratch

ACTIONCards for InO-BOT

Bildnachweis:

Sofern nicht anders angegeben befinden sich die Grafiken im Eigentum von NÖMedia, sind eigene Aufnahmen und Zeichnungen oder Screenshots von Programmen. Einige Grafiken stammen von <https://pixabay.com> und wurden dort unter der Lizenz CC0 veröffentlicht!

Herzlichen Dank für das **Korrekturlesen** an Ilse Doppler!

H. Milchram Juni 2020

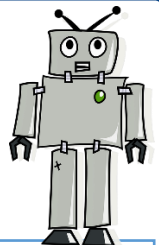


ACTIONCard: InO-Bot



Programmierung mit **Scratch**:

- ✓ **Scratch downloaden und installieren**
<https://scratch.mit.edu/download>
- ✓ **Scratch Launcher installieren**
<https://bit.ly/2P70wuf>
- ✓ **Bluetooth** am Tablet bzw. Notebook **aktivieren**.
Die meisten PCs sind standardmäßig nicht mit Bluetooth ausgestattet.
Alternative → Bluetooth-Adapter besorgen:
Preis ca. 9 -12€



Das brauche ich:

- Notebook** oder **Tablet** mit **Windows** ab Version 7
- Bluetooth**
- Scratch Offline**
- Scratch Launcher**

H. Milchram Juni 2020



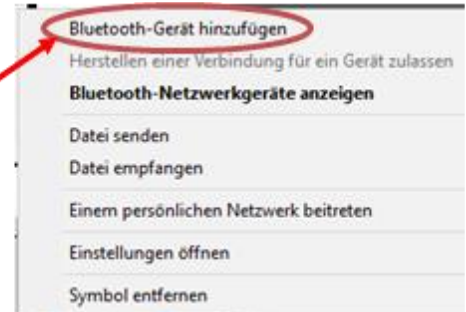
ACTIONCard: InO-Bot

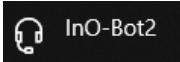
Herstellung der Bluetoothverbindung mit Windows10

- ✓ InO-Bot einschalten
- ✓ Bluetooth am PC aktivieren und anschließend im **System Tray** auf das Bluetooth Icon klicken
- ✓ „**Bluetooth-Gerät hinzufügen**“ auswählen
- ✓ Bluetooth- und andere Geräte

+ Bluetooth- oder anderes Gerät hinzufügen

Bluetooth
Ein

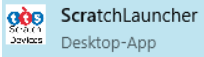


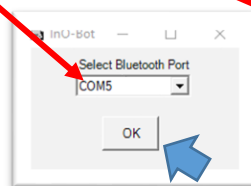
- ✓ Sobald der InOBot gefunden wurde, **Headphone-Symbol anklicken**,
 um den Roboter mit dem PC zu verbinden.

ACTIONCard: InO-Bot

Programmierung mit Scratch starten



- ✓ InO-Bot einschalten
- ✓ **Scratch Launcher** starten 
- ✓ InO-Bot auswählen
- ✓ Gewünschten **Modus (Basic oder Advanced)** auswählen
- ✓ **Start Scratch-Schaltfläche** anklicken
- ✓ **Bluetooth-Port bestätigen**
- ✓ Scratch
Programmierungsumgebung
wird aufgerufen



Port – was ist das?
Ein Port ist quasi die Tür, das Eingangs- und Ausgangstor, über das die Kommunikation und der Datenaustausch mit anderen Geräten erfolgt!

Zur Auswahl stehende **Script-Bereiche: Sound, Pen, Control ...**

Sprache auswählen

Sensoren → Statusanzeige

InO-Bot

TTS InO-Bot - Advanced: Distance 133
 TTS InO-Bot - Advanced: Light level 0
 TTS InO-Bot - Advanced: Sound level 12
 TTS InO-Bot - Advanced: Battery level 4V

Sprites
 InO-Bot

Scripts
 Motion
 Events
 Looks
 Control
 Sound
 Sensing
 Pen
 Operators
 Data
 More Blocks

when space key pressed
 Set All LEDs to Blue
 wait 0.25 secs
 Set All LEDs to Red
 wait 0.25 secs
 Set All LEDs to Green
 wait 0.25 secs
 Set All LEDs to Off
 Play sound

define Movement Complete
 wait 0.1 secs
 wait until Motion complete

when s key pressed
 Spin Right Medium by 45 degrees
 Movement Complete
 Spin Left Medium by 45 degrees

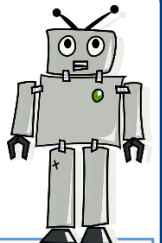
Ansicht ZOOMEN

Zur Auswahl stehende **Script-Blöcke** werden per **DRAG&DROP** in den Programmierbereich gezogen!



Fahre eine **gerade Linie** mit einer Länge von 20cm.

1



Das brauche ich:

- InO-Bot
- Scratch Launcher
- Scratch Offline-Version

EVENTS when clicked

More Blocks Forwards Medium for 20 cm

Ereignis, das eintreten muss, um das Programm zu starten!

Bewegungsrichtung
 forwards
 reverse

Geschwindigkeit
 slow
 medium
 fast

Strecke in cm



Verwende unterschiedliche **Ereignisse**, um das Programm zu starten, ändere die **Geschwindigkeit**, die zurückzulegende **Strecke** und die **Bewegungsrichtung** (vorwärts, rückwärts, links und rechts drehen)

ACTIONcard: InO-Bot

leicht

Der InO-Bot besitzt eine integrierte elektromagnetische **Stifthalterung** mit einer Vorrichtung zum Heben und Senken des Stiftes.

Ein eingesetzter Stift kann über den Block

Pen Up gesteuert werden!

Damit der Stift genau in die Halterung passt, muss der **Durchmesser des Stiftes** genau **10mm** betragen.



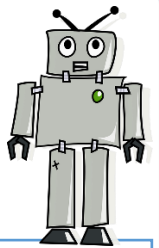
Vorgangsweise beim **Einsetzen eines Stiftes**:

- ✓ Verschlusskappe vom Stift abnehmen
- ✓ Stift von oben bis zum Aufsetzen der Spitze am Papier durchdrücken

- ✓ Mit dem Befehl **Pen Up** den Stift in die „**Ruhestellung**“ bewegen. (Zum Ausführen des Befehls, den Befehlsblock anklicken)



Durch einen Klick auf den Pfeil kann zwischen „up“ und „down“ gewechselt werden



Das brauche ich:

- InO-Bot
- Scratch Launcher
- Scratch Offline-Version
- Stift
- Papierrolle

H. Milchram Juni 2020



ACTIONcard: InO-Bot

leicht

Der InO-Bot besitzt eine integrierte **Stifthalterung**. Ein eingesetzter Stift kann über den

Block **Pen Up** gesteuert werden!



Setze in deinen InO-Bot einen Stift ein und zeichne ein **Quadrat mit 10cm Seitenlänge**. Das Programm soll gestartet werden, wenn du ein „q“ eingibst!

EVENTS

Drehwinkel in Grad

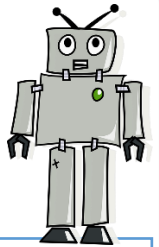
More Blocks



Was kannst du bei der Ausführung des Programms feststellen?

Was könnte die Ursache dafür sein?

2



Das brauche ich:

- InO-Bot
- Scratch Launcher
- Scratch Offline-Version
- Stift
- Papierrolle

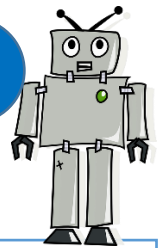
H. Milchram Juni 2020



ACTIONcard: InO-Bot

leicht

3



Beim vorigen Programm wurde praktisch nur der letzte Befehl **Spin Right Medium by 90 degrees** ausgeführt, da für die anderen Vorgänge auf Grund der Geschwindigkeit der Ausführung keine Zeit war, diese auch durchzuführen. Bei der Programmierung muss daher nach jeder Bewegung überprüft werden, ob diese auch vollständig ausgeführt

Zu diesem Zweck definieren wir mit „**Make a Block**“ einen Block mit dem Namen „**Movement complete!**“ Damit wir nach jeder Bewegung überprüft ob diese bereits fertig ausgeführt wurde!

```
when q key pressed
  Pen Down
  Forwards Medium for 10 cm
  Movement Complete
  Spin Right Medium by 90 degrees
  Movement Complete
  Forwards Medium for 10 cm
  Movement Complete
  Spin Right Medium by 90 degrees
  Movement Complete
  Forwards Medium for 10 cm
  Movement Complete
  Spin Right Medium by 90 degrees
  Movement Complete
  Forwards Medium for 10 cm
  Movement Complete
  Spin Right Medium by 90 degrees
  Movement Complete
  Pen Up
```



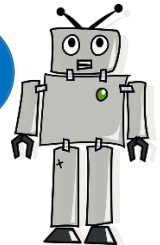
Das brauche ich:

- InO-Bot
- Scratch
- Launcher
- Scratch Offline-Version
- Stift
- Papierrolle

ACTIONcard: InO-Bot

leicht

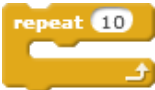
4



Wenn du das letzte Programm analysiert, kannst du feststellen, dass sich die verwendeten **Befehle mehrmals in gleicher Form** wiederholen.



Stelle fest wie oft die einzelnen Programmblöcke in gleicher Weise wiederholt werden.



Mit Hilfe einer **Repeat-Schleife** können wir beliebige Programmblöcke immer wieder ablaufen lassen. Die zu wiederholenden Programmteile werden dazu per **Drag & Drop** in die Schleife hineingezogen und die Anzahl der Wiederholungen festgelegt!

```
when q key pressed
  Pen Down
  Forwards Medium for 10 cm
  Movement Complete
  Spin Right Medium by 90 degrees
  Movement Complete
  Forwards Medium for 10 cm
  Movement Complete
  Spin Right Medium by 90 degrees
  Movement Complete
  Forwards Medium for 10 cm
  Movement Complete
  Spin Right Medium by 90 degrees
  Movement Complete
  Forwards Medium for 10 cm
  Movement Complete
  Spin Right Medium by 90 degrees
  Movement Complete
  Pen Up
```

Das brauche ich:

- InO-Bot
- Scratch
- Launcher
- Scratch Offline-Version
- Stift
- Papierrolle

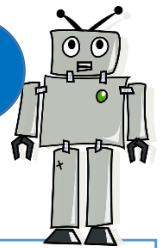


Versuche auch andere geometrische Figuren wie **Dreieck, Rechteck**, diverse **Vielecke** auf diese Weise

ACTIONCard: InO-Bot

leicht

5



Wir haben bereits einen Block definiert, um zu überprüfen, ob eine Bewegung vollständig ausgeführt wurde. Auf ähnliche Weise kannst du nun auch einen Block erzeugen um ein Quadrat zu zeichnen.

Make a Block

```
define Quadrat
  Pen Down
  repeat 4
    Forwards Medium for 10 cm
    Movement Complete
    Spin Right Medium by 90 degrees
    Movement Complete
  Pen Up
```

Dein Computer hat nun quasi gelernt, was ein Quadrat ist. Um ein **Quadrat** zu zeichnen, ist ab sofort nur mehr diese Anweisung erforderlich!

```
when q key pressed
  Quadrat
```



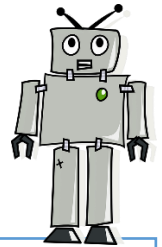
Definiere nun auch Blöcke für andere geometrische Figuren wie **Dreieck**, **Rechteck** und diverse **Vielecke**. Versuche auch einen Kreis zu definieren.

Das brauche ich:

- InO-Bot
- Scratch
- Launcher
- Scratch Offline-Version
- Stift
- Papierrolle

ACTIONCard: InO-Bot

leicht



Wenn du die drei untenstehenden Programme für ein **gleichseitiges Dreieck**, **Quadrat** und **regelmäßiges Sechseck** betrachtest, kannst du feststellen, dass die **Anzahl der Wiederholungen** in der **Repeat-Schleife** genau der **Anzahl der Ecken** entspricht. Da dein Roboter nach jeder Konstruktion wieder genau die Ausgangsstellung einnimmt, muss die Summe aller Drehungen genau einen vollen Kreis = **360°** ergeben!

Am **Computer** wird als **Divisionszeichen** ein **Slash "/"** verwendet!

```
when d key pressed
  Pen Down
  repeat 3
    Forwards Medium for 10 cm
    Movement Complete
    Spin Right Medium by 120 degrees
    Movement Complete
  Pen Up
```

Dreieck

$360/3$

```
when s key pressed
  Pen Down
  repeat 6
    Forwards Medium for 10 cm
    Movement Complete
    Spin Right Medium by 60 degrees
    Movement Complete
  Pen Up
```

Sechseck

$360/6$

```
repeat 4
  Forwards Medium for 10 cm
  Movement Complete
  Spin Right Medium by 90 degrees
  Movement Complete
```

Quadrat

$360/4$



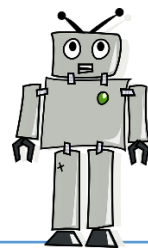
Die Drehwinkel bei den einzelnen regelmäßigen Vielecken können daher errechnet werden, indem man den **vollen Winkel (360°)** durch die **Anzahl der Seiten** dividiert!

Das brauche ich:

- InO-Bot
- Scratch
- Launcher
- Scratch Offline-Version
- Stift
- Papierrolle

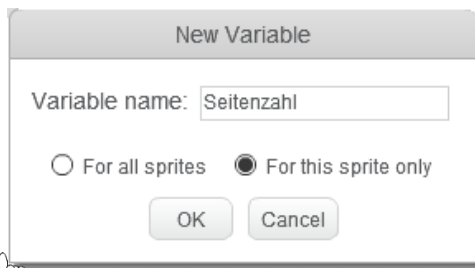
ACTIONCard: InO-Bot

mittel



Verwendung von Variablen

Im Script-Bereich **Data** kannst du mit dem Befehl **Make a Variable** eine neue Variable erstellen!



Das brauche ich:

- InO-Bot
- Scratch Launcher
- Scratch Offline-Version
- Stift
- Papierrolle

Tabelle zur Berechnung der Drehwinkel

Drehung LT 360 od. RT 360 dividiert durch Anzahl der Ecken			Winkel
Dreieck	360/3	=	120°
Viereck (Quadrat)	360/4	=	
Fünfeck	360/5	=	
Sechseck	360/6	=	
Achteck	360/8	=	
Neuneck	360/9	=	
Zehneck	360/10	=	



Im Script-Bereich **Operators** findest du die erforderlichen Rechenoperationen! Per **Drag&Drop** kannst du die zur Berechnung benötigten Variablen hineinziehen.



Seitenzahl

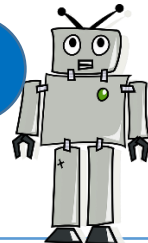


Am Computer wird als Divisionszeichen ein Slash "/" verwendet!

ACTIONCard: InO-Bot

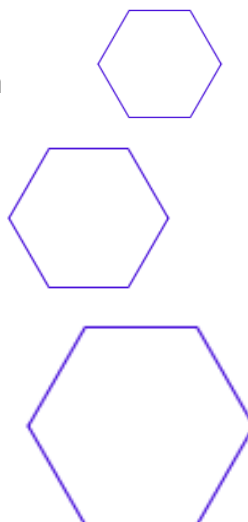
mittel

6



Schreibe ein Programm, mit dem du beliebig große **Sechsecke** konstruieren kannst

So würde das Programm für die Ausgabe am Bildschirm aussehen. Ändere das Programm so ab, dass du die Sechsecke mit deinem InO-Bot zeichnen kannst!



Das brauche ich:

- InO-Bot
- Scratch Launcher
- Scratch Offline-Version
- Stift
- Papierrolle

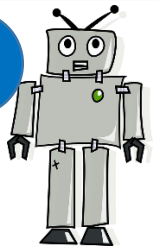


Versuche auch noch die **Anzahl der Seiten** durch eine **Variable** zur ersetzen!

ACTIONCard: InO-Bot

mittel

7



Verwendung von Variablen



Schreibe ein Programm, bei dem du nur durch Eingabe der **Seitenanzahl** und der **Seitenlänge** jedes beliebige **regelmäßige Vieleck** zeichnen kannst!

Tabelle zur Berechnung der Drehwinkel

Drehung LT 360 od. RT 360 dividiert durch Anzahl der Ecken			Winkel
Dreieck	360/3	=	120°
Viereck (Quadrat)	360/4	=	
Fünfeck	360/5	=	
Sechseck	360/6	=	
Achteck	360/8	=	
Neuneck	360/9	=	
Zehneck	360/10	=	

```

define Vieleck
  Pen Down
  repeat Seitenzahl
    Forwards Medium for Seitenlänge cm
    Movement Complete
    Spin Right Medium by 360 / Seitenzahl degrees
    Movement Complete
  Pen Up
  
```

```

when key pressed
  set Seitenzahl to 4
  set Seitenlänge to 12
  Vieleck
  
```

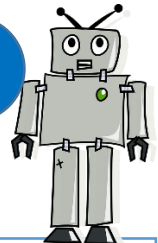
Das brauche ich:

- InO-Bot
- Scratch Launcher
- Scratch Offline-Version
- Stift
- Papierrolle

ACTIONCard: InO-Bot

mittel

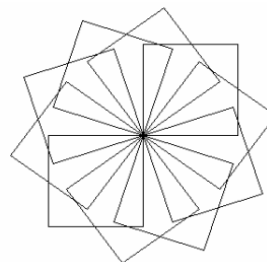
8



Muster: Mit wenigen Befehlen und etwas Phantasie kannst du ganz schnell auch kompliziertere Figuren auf Papier zu konstruieren.



Versuch doch mal dieses **Muster** zu zeichnen. Es besteht aus **10 Quadraten**, die jeweils um einen Winkel von $360/10 = 36^\circ$ gedreht sind!



Schaffst du es, ein Muster auch mit Dreiecken, Fünfecken, Sechsecken ... zu zeichnen?

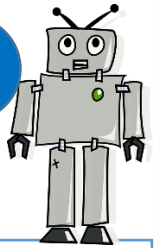
Das brauche ich:

- InO-Bot
- Scratch Launcher
- Scratch Offline-Version
- Stift
- Papierrolle

ACTIONcard: InO-Bot

mittel

9



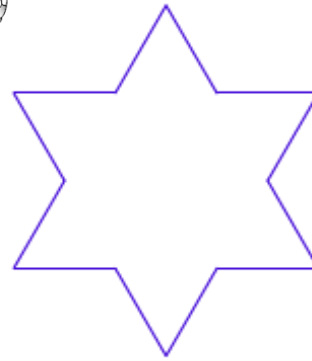
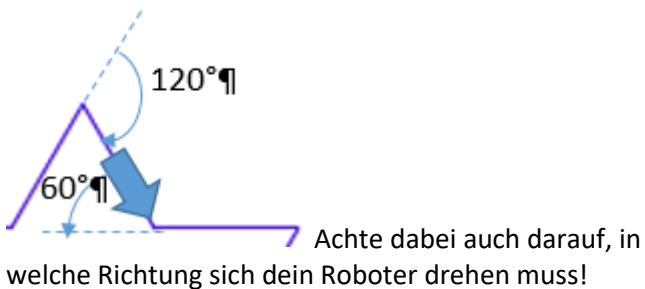
Schreibe ein Programm, das einen Stern mit 6 gleich großen Zacken erzeugt!

Überlege: Du kannst den Stern aus

6 gleich großen **Zacken** oder
12 gleichlangen **Linien**
zusammensetzen!

Jede Zacke wird dabei um einen bestimmten Winkel gedreht!

Beachte: Den Drehwinkel musst du **aus der Sicht des fahrenden Roboters** ermitteln!



Das brauche ich:

- InO-Bot
- Scratch Launcher
- Scratch Offline-Version
- Stift
- Papierrolle

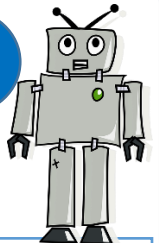
H. Milchram Juni 2020



ACTIONcard: InO-Bot

schwer

10



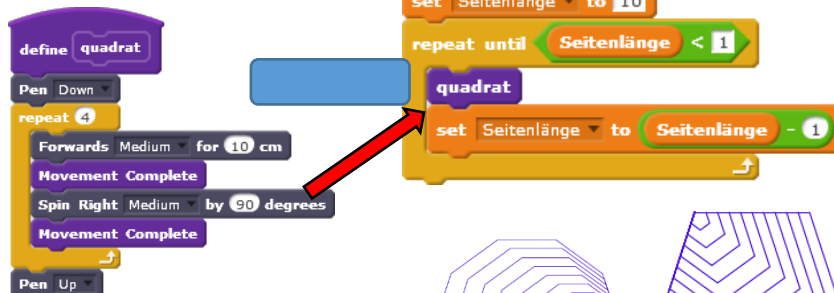
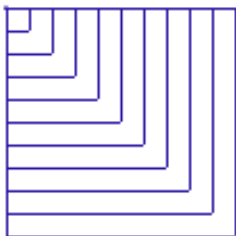
Rekursion



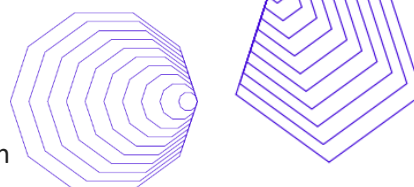
Eine **Rekursion** ist ein **Programmierkonzept**, bei dem eine **Funktion** mit sich ändernden **Parametern** immer wieder aufgerufen wird!

Im folgenden Programm wird die **Funktion** „Quadrat“ mit abnehmender Seitenlänge

über eine **Iteration** (Schleife) solange wiederholt, bis die Seitenlänge < 1 ist.



Ändere das Programm so ab, dass du diese **Rekursion** auch mit anderen **Figuren** aufrufen kannst!

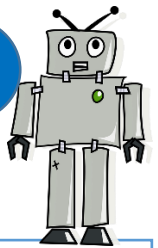


Das brauche ich:

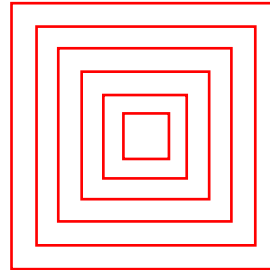
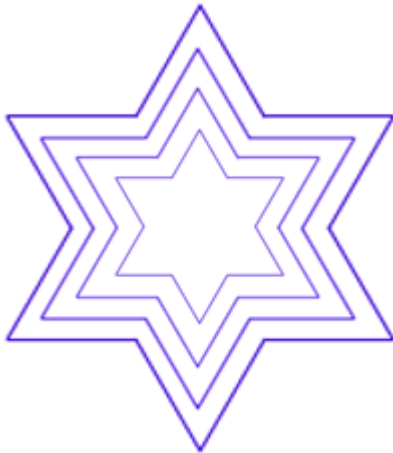
- InO-Bot
- Scratch Launcher
- Scratch Offline-Version
- Stift
- Papierrolle

H. Milchram Juni 2020



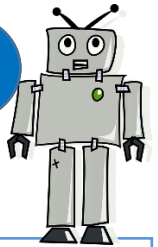


Schaffst du auch folgende Konstruktionen?



Das brauche ich:

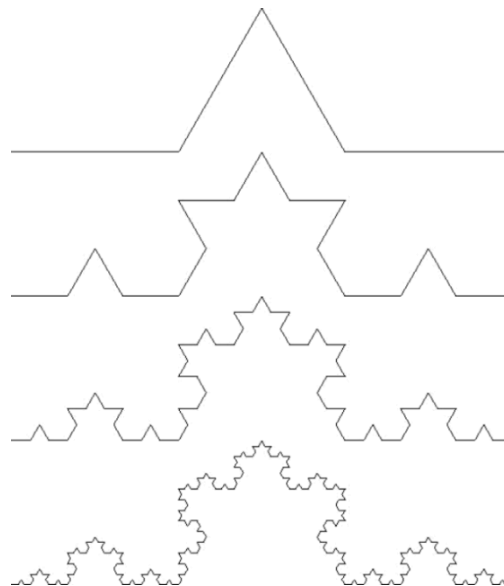
- InO-Bot
- Scratch Launcher
- Scratch Offline-Version
- Stift
- Papierrolle



FRAKTALE → Kochkurve



Wir zeichnen eine **Koch-Kurve**.
Dazu beginnen wir mit einer Strecke, und ersetzen nun in jeder Runde jede bis dahin erzeugte Strecke durch vier Teilstrecken von je einem Drittel der Länge gemäß folgendem Muster:



Das brauche ich:

- InO-Bot
- Scratch Launcher
- Scratch Offline-Version
- Stift
- Papierrolle