



Agnetencollege
Peer

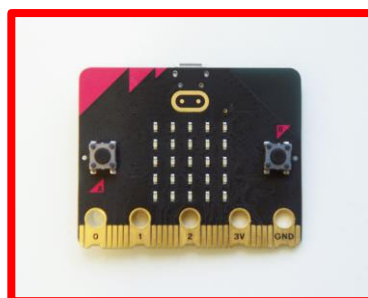
MINT-Projekt



Asseln Biotop mit dem TI-Nspire und BBC micro:bit

Lehrerbündel

*Evelyn Blocken,
Ann-Kathrin Coenen
& Natalie Dirckx*

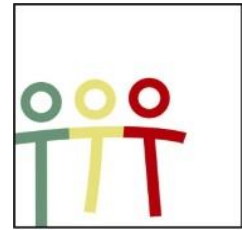


Inhaltsangabe

Inhaltsangabe	2
T³-Flandern en T³-Niederlande	3
Einführung	3
Einführung in den BBC micro:bit.....	5
Programmieren mit dem TI-Nspire CX II	6
Die Studie.....	7
Zubehör.....	7
Der Zeitplan	9
Lektion 1 Einführung + Erkundung.....	9
Lektion 2 Vorbereitung von Experimenten: Einstellung der Sensoren an die Umweltgrenzen	10
Starten der Python-Umgebung.....	10
<i>Temperatursensor</i>	<i>10</i>
<i>Lichtsensor.....</i>	<i>11</i>
<i>Bodenfeuchtigkeitssensor</i>	<i>11</i>
Lektion 3 Durchführung der Experimente.....	11
Lektion 4 Datenverarbeitung und Schlussfolgerungen + Brainstorming zum Biotop.....	12
<i>Der Code</i>	<i>13</i>
<i>Anschließen der Sensoren.....</i>	<i>14</i>
<i>Verbindung zwischen TI-Nspire und micro:bit.....</i>	<i>15</i>
Lektion 5 Überwachter Biotope bauen Lektion 6 Weiterer Bau + Test des Biotops	16

T³-Flandern en T³-Niederlande

Evelyn Blocken, Ann-Kathrin Coenen und Natalie Dirckx sind Lehrerinnen für Naturwissenschaften am Agnetencollege Peer. Sie gehören zu dem Lehrernetzwerk von T³ Flandern, das eng mit den Niederlanden zusammenarbeitet. T³ steht für Teachers Teaching with Technology (Lehrer unterrichten mit Technologie). Mit Unterstützung von der Technologie von Texas Instruments befördern sie die Professionalisierung von Lehrer im Bereich der Informatik und Technologie im Unterricht.



T³ VLAANDEREN

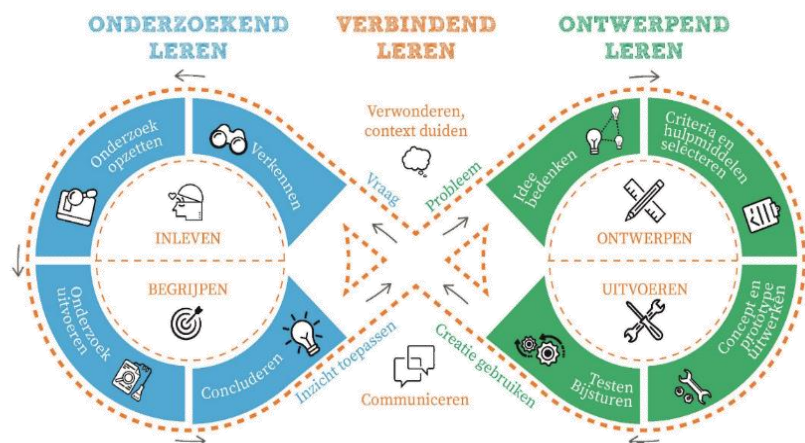
Abbildung 1:

www.t3vlaanderen.be

Einführung

Dieses Projekt baut auf dem Asseln-Projekt auf, in dem die Schüler die idealen Umweltfaktoren für ein Asseln Biotop untersuchten. Der Fokus wird nun hauptsächlich auf die Arbeit mit dem TI-Nspire und dessen Programmierung gelegt. Darüber hinaus müssen die Schüler ein Praktikum ausarbeiten und den Laborbericht mit der Vorgehensweise und den Materialien erstellen.

Dieses Projekt ist nach dem STEMOOV-Modell aufgebaut. Erstens durchlaufen die SchülerInnen die Untersuchungskomponenten mit Hilfe einer Literaturübersicht und Experimenten. Danach folgt der gestalterische Teil mit dem Bau des Asseln Biotops.



Wie gehen wir in unserem Unterricht darauf ein?

Das gemeinsame Schülerpaket enthält alle Unterrichtsthemen als ein zusammenhängendes Paket. In unserem MINT-Unterricht haben wir uns jedoch dafür entschieden, es in Lektionsblätter aufzuteilen. Auf diese Weise können die Schülerinnen und Schüler überprüfen, was von ihnen pro Lektion erwartet wird und welche Aufgaben zu erledigen sind.

Wir bieten die Lektionsblätter zusammen mit dem gesamten erforderlichen Material in einem Lernpfad an. Dieser Lernpfad enthält für jede Lektion die erforderlichen Dokumente, Weblinks, Bookwidgets und Uploadbereiche. Dies bietet eine klare Struktur sowohl für die Schüler als auch für den Lehrer.

Da wir davon ausgehen, dass der Schüler einen Lernprozess innerhalb eines MINT-Projekts durchläuft, werden die Bookwidgets und Dokumenten keine Noten zugewiesen. Darüber hinaus wird ihr Wissen über bestimmte Themen bereits in den Richtungsfächern bewertet. Die Aufgaben werden überprüft und es wird ein Feedback gegeben. Die Genauigkeit der Fertigstellung fließt in die Bewertung durch den Lehrer ein.

Einführung in den BBC micro:bit

Der BBC micro:bit ist ein beliebter Computer oder Mikrocontroller im Taschenformat. Er fungiert als eine Verbindung zwischen Software und Hardware.

Der micro:bit verfügt über eine 5X5-LED-Lichtdisplay, die Drucktasten A und B, Berührungstasten, ein eingebautes Mikrofon und einen Lautsprecher. Darüber hinaus enthält dieser Mikrocontroller selbst viele Sensoren, unter anderem für Temperatur, Licht, Bewegung und einen Kompass. Schließlich ist auch die Interaktion mit anderen Geräten oder dem Internet über eine Bluetooth-Verbindung möglich.

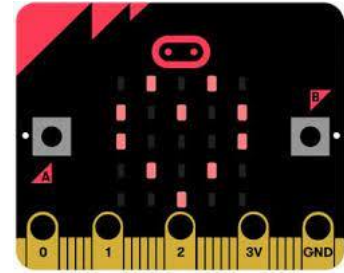


Abbildung 2: BBC micro:bit

Der micro:bit führt nach Programmieranweisungen Aktionen aus. Diese Anweisungen werden in der Programmiersprache Python auf dem grafischen Taschenrechner TI-84 Plus CE-T Python Edition oder TI-Nspire CX II (Abbildung 4) geschrieben. In diesem Bündel wurde der Nspire für die Durchführung dieses Projekts gewählt.



Abbildung 3: Python Programmiersprache

Python ist eine Open-Source-Programmiersprache, die einfach und eindeutig ist und dennoch in vielen Bereichen der Technik eingesetzt werden kann. Die Programmierung in Python wird für Anfänger empfohlen, das macht diese Programmiersprache sehr geeignet für Studenten.



Abbildung 4: TI-Nspire CX II

Programmieren mit dem TI-Nspire CX II

Der TI-Nspire CX II ist ein grafischer Taschenrechner mit praktischen Unterrichtswerkzeugen für den Mathematik und Naturwissenschaften Unterricht. Er kann sowohl mit der Software sowie als Handheld verwendet werden.

Das Python-Modul wird für dieses Projekt verwendet. Der Code kann sowohl auf dem Laptop sowie auf dem Handheld programmiert werden. Sie schreiben neuen Python-Code, indem Sie im Home-Menü ein neues Dokument erstellen und dann "Python hinzufügen" wählen (Abbildung 5). Über die Menütaste können Sie teilweise vorgegebene Codestücke hinzufügen.

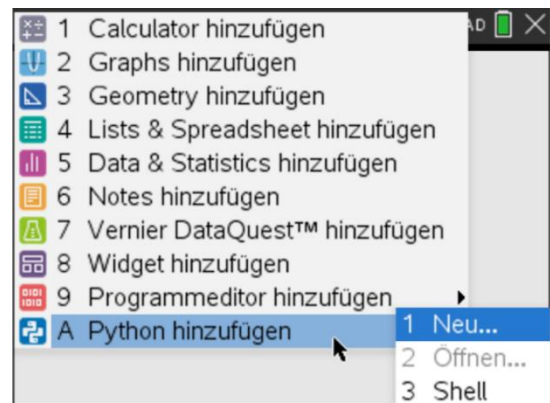


Abbildung 5: erstellen einer neuen Python-Datei auf dem TI-Nspire

Sowohl der micro:bit als auch der Handheld müssen mit einem Modul ausgestattet sein, bevor eine Programmierung für den micro:bit möglich ist.

Sie können die erforderlichen Dateien (Abbildung 6) als Zip-Datei von der TI Education Website herunterladen. In diesem Ordner finden Sie alle notwendigen Dateien sowie einen Schritt-für-Schritt-Installationsplan. Nach der Installation von microbit.tns ist es möglich bestimmte Funktionen von dem micro:bit auf der Python-Seite des Handheld zu nutzen.

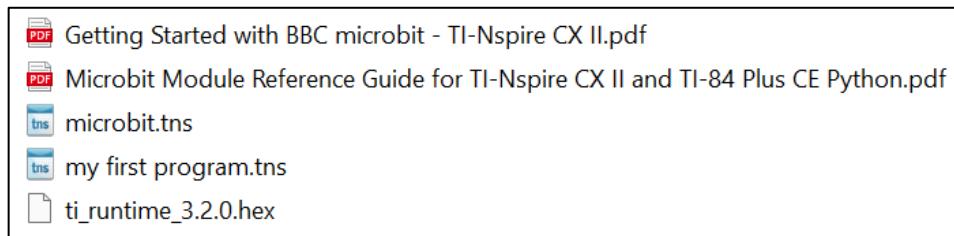


Abbildung 6: microbit.tns enthält das Modul für den Handheld, ti_runtime.hex ist das Modul für den Microbit

Eine Hex-Datei muss auf dem micro:bit installiert werden. Wenn der Code erfolgreich auf dem micro:bit platziert wurde, erscheint das Logo von Texas Instruments. Der micro:bit kann mit dem USB-Mini-zu-Mikro-Kabel an den TI-Nspire angeschlossen werden.

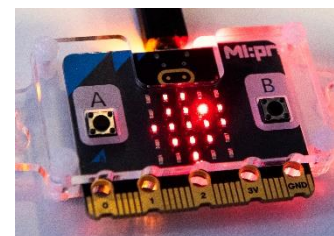


Abbildung 7: Texas Instruments Logo auf dem Display micro:bit

Die Studie

Die Schüler werden anhand der folgenden Problemstellung in das Projekt eingeführt.

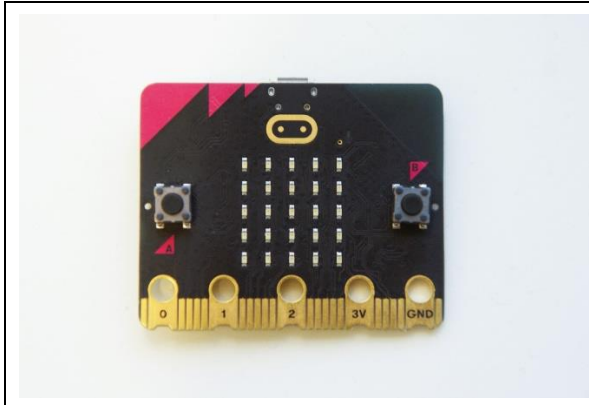
Erinnern Sie sich noch an die Geschichte von Professor Marijns und ihrer Assel Forschung? Letztes Jahr habt ihr dem Labor von Professor Marijns sehr geholfen. Vielen Dank dafür! Leider steht sie jetzt vor einem neuen Problem. Durch Ihre Forschung wissen wir, wie das ideale Biotop für Asseln aussieht, aber jetzt sucht sie nach einer Möglichkeit, diese verschiedenen Faktoren zu überwachen. Auf diese Weise kann angezeigt werden, dass einer oder mehrere der Umweltfaktoren nicht mehr auf dem idealen Niveau sind. Hierfür bittet sie um Ihre Hilfe. Professor Marijns wünscht Ihnen viel Glück bei der Einrichtung eines überwachten Terrariums!

Idealerweise sollten die Schüler in Gruppen von 3-4 Schülern aufgeteilt werden.

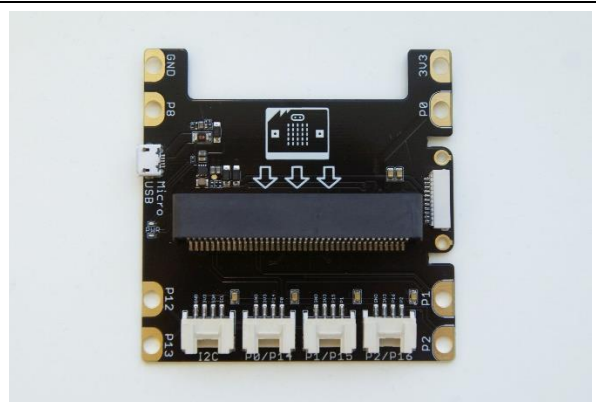
Zubehör

Die folgenden Materialien werden für dieses Projekt benötigt:

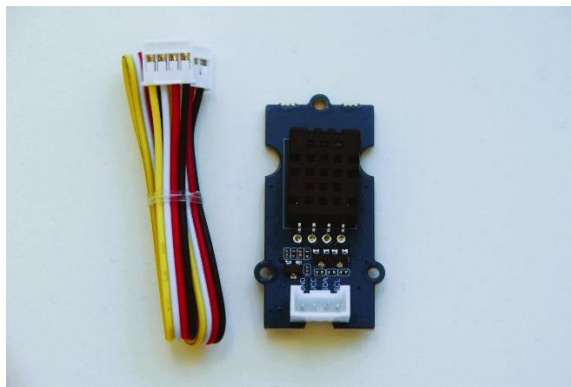
- TI-Nspire CX-II-T mit USB-Kabel
- BBC micro:bit mit USB-Kabel
- Mini-USB zu micro-USB Kabel
- Grove Shield für micro:bit v2.0
- Grove - Light Sensor v1.2
- Grove - Temperatur & humidity sensor DHT20
- Grove - Moisture sensor
- Grove - Mosfet
- Kitronik 3V Vertikal Submersible Water Pump
- Kunststoffschlauch für die Pumpe
- 4x AA-Batteriehälter mit An/Aus-Schalter
- 4x AA-Batterien
- Laptop oder Computer
- Asseln



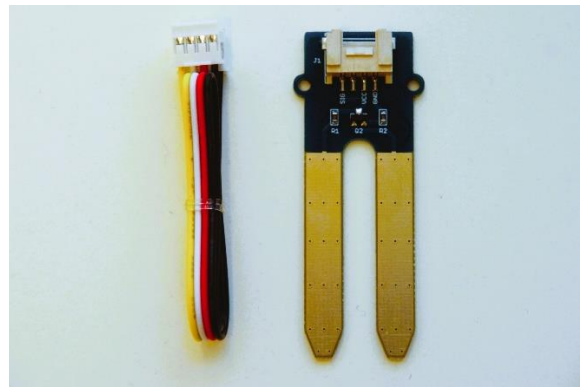
BBC micro:bit



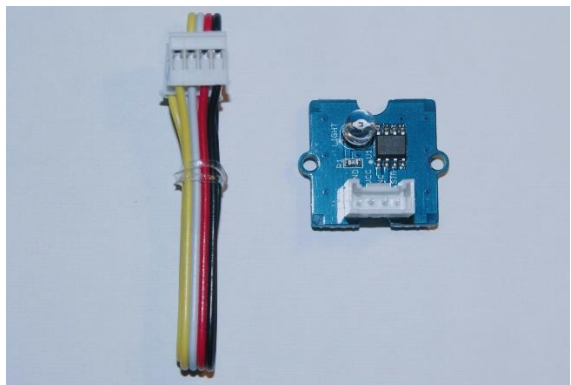
Grove shield



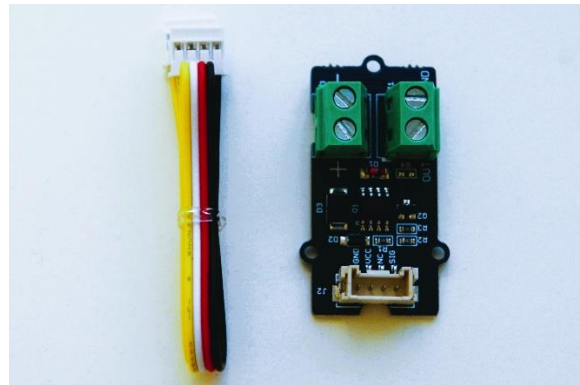
Grove – Temperatur & humidity sensor DHT20



Grove – Moisture sensor



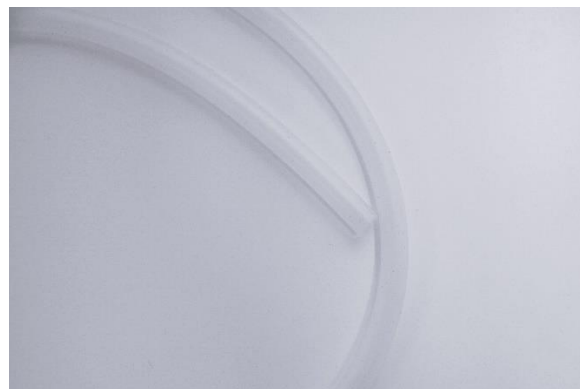
Grove - Light sensor v1.2



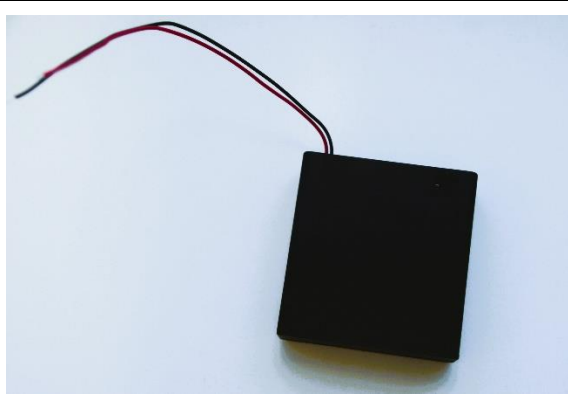
Grove – Mosfet



Kitronik 3V Vertical Submersible Water Pump



Kunststoffschlauch für die Pumpe



4x AA-Batteriehalter mit An/Aus-Schalter



4x AA-Batterien

Der Zeitplan

Die Studie ist nach dem folgenden Schema aufgebaut:

- Lektion 1: Einführung + Erkundung
- Lektion 2: Vorbereitung von Experimenten: Einstellung der Sensoren an die Umweltgrenzen
- Lektion 3: Durchführung der Experimente
- Lektion 4: Datenverarbeitung und Schlussfolgerungen + Brainstorming zum Biotop
- Lektion 5: Überwachter Biotope bauen
- Lektion 6: Weiterer Bau + Test des Biotops

Lektion 1 Einführung + Erkundung

In der ersten Unterrichtsstunde werden die Schüler in das Projekt eingeführt und in Gruppen eingeteilt. Dabei bilden sie eine Hypothese zur folgenden Forschungsfrage:

"Wie lassen sich Umweltfaktoren in einem von BBC micro:bit und TI-Nspire regulierten Asseln Biotop überwachen?"

Danach beginnen sie mit der Erkundung der Forschung anhand einer Literaturübersicht. Dieser Bookwidjet ist über den folgenden [Lehrer-Link](#) erhältlich.



Lektion 2 Vorbereitung von Experimenten: Einstellung der Sensoren an die Umweltgrenzen

Aus dem vorherigen Projekt wissen die Schüler bereits, dass Asseln bevorzugt in dunklen, kalten und feuchten Umgebungen leben. Bei der Literaturrecherche haben sie auch schon gelernt, wie die verschiedenen Faktoren wirken. Die Schüler müssen nun die Grenzen dieser Umweltfaktoren testen, um die Sensoren richtig zu programmieren. Dazu denken sie sich selbst eine Methode aus, um dies zu testen. Sie schreiben ihre eigene Methode und die Liste der Hilfsmittel auf.

Während des Praktikums verwenden die Schüler die Grove-Sensoren, um die Grenzwerte zu messen. Je nach Vorkenntnissen in der Programmierung kann der Code auf drei Arten vorbereitet werden.

- 1) Der Code wird den Schülern vollständig zur Verfügung gestellt.
- 2) Der Code wird teilweise vorgegeben, die Schüler erhalten einen Schritt-für-Schritt-Plan/Anleitung, um ihn selbst zu vervollständigen.
- 3) Der Code wird von den Schülern vollständig selbständig programmiert.

Um das Projekt auf nur sechs Unterrichtsstunden zu begrenzen, ist es am besten, jeder Gruppe einen Umweltfaktor zuzuweisen. Die gewonnenen Erkenntnisse können anschließend in der Klasse ausgetauscht werden.

Starten der Python-Umgebung

Gehen Sie zum Startbildschirm und wählen Sie 'Neu'. Hier können Sie 'Python hinzufügen' wählen. Wählen Sie dann 'Neu'. Wählen Sie einen Namen für Ihr Programm, ohne ein Leerzeichen zu verwenden. Über die Menütaste können Sie die erforderlichen Funktionen hinzufügen. Es ist auch jederzeit möglich, den Code selbst einzugeben.

Temperatursensor

Schreiben Sie das folgende Programm. Wenn Sie das Programm ausführen, werden Sie sehen, dass alle 5 Sekunden die Temperatur gemessen und angezeigt wird.

Der DHT20-Sensor ist ein I2C-Sensor.

Schließen Sie ihn mit dem beiliegenden Kabel an den I2C-Port des Grove Shield an. Schieben Sie den micro:bit in diesen und verbinden Sie es mit dem Handheld über das beiliegende Kabel.



```
1.1 1.2 1.3 *Grenzwert..bit RAD X
Temperatursensor_Grenzwerte.py succesv
from microbit import *

#Die Schleife wird fortgesetzt, bis die Taste esc
#Nimmt alle 5 Sekunden die Messungen vor und
while get_key() != "esc":
    t,h= grove.read_dht20() #Sensor einstellen
    print("Temperatur = ",t)
    sleep(5000)
```

Abbildung 8: Python-Code zur Temperaturmessung mit dem DHT20-Sensor, micro:bit und TI-Nspire

Lichtsensord

Schreiben Sie das folgende Programm. Wenn Sie das Programm ausführen, werden Sie sehen, dass alle 5 Sekunden die Lichtstärke gemessen und angezeigt wird.

Schließen Sie den Sensor mit dem beiliegenden Kabel an den Pin 0 des Grove Shield an. Schieben Sie den micro:bit in diesen und verbinden Sie ihn mit dem beiliegenden Kabel mit dem Handheld.



```
*Lichtsensord_Grenzwerte.py 11/11/14
from microbit import *

#Die Schleife wird fortgesetzt, bis die Taste esc gedrückt wird
#Nimmt alle 5 Sekunden die Messungen vor und
while get_key() != "esc":
    << licht=grove.read_lightlevel(pin0) #Sensor einlesen
    << print("Lichtstärke = ",licht)
    << sleep(5000)
```

Abbildung 9: Python-code für die Messung der Lichtstärke mit dem Lichtsensor, micro:bit und TI-Nspire

Bodenfeuchtigkeitssensord

Schreiben Sie das folgende Programm. Wenn Sie das Programm ausführen, werden Sie sehen, dass die Bodenfeuchtigkeit alle 5 Sekunden gemessen und angezeigt wird.

Schließen Sie den Sensor mit dem beiliegenden Kabel an den Anschluss Pin 1 des Grove Shield an. Schieben Sie den micro:bit in diesen und verbinden Sie ihn mit dem beiliegenden Kabel mit dem Handheld.



```
*Bodenfeuchtigkeitssensord_Gren...py 11/12/14
from microbit import *

#Die Schleife wird fortgesetzt, bis die Taste esc gedrückt wird
#Nimmt alle 5 Sekunden die Messungen vor und
while get_key() != "esc":
    << moisture=grove.read_moisture(pin1) #Sensor einlesen
    << print("Bodenfeuchtigkeit = ",moisture)
    << sleep(5000)
```

Abbildung 10: Python code für die Messung der Bodenfeuchtigkeit mit dem Bodenfeuchtigkeitssensord, micro:bit und TI-Nspire

Lektion 3 Durchführung der Experimente

In dieser Lektion wird die Untersuchung durchgeführt. Die Schüler folgen ihrer vorgegebenen Methode und halten ihre Ergebnisse in einem Bericht fest.

Lektion 4 Datenverarbeitung und Schlussfolgerungen + Brainstorming zum Biotop

Die Schüler untersuchen ihre Ergebnisse und setzen sie in Beziehung zu den Erkenntnissen, die sie aus der Literaturübersicht dieses und des vorherigen Projekts gewonnen haben. Sie ziehen eine Schlussfolgerung und vervollständigen ihren Laborbericht.

Auf der Grundlage dieser Ergebnisse bauen die Schüler ihr Biotop. Sie machen ein Brainstorming über den Anschluss der Sensoren und fertigen eine Skizze an. Sie müssen auch den Code für das Biotop entwerfen. Eine Benachrichtigung sollte erscheinen, wenn die Temperatur oder die Lichtintensität falsch ist, und eine Pumpe sollte Wasser verwenden, wenn die Bodenfeuchtigkeit zu niedrig ist.

Auch hier stehen drei Möglichkeiten zur Verfügung, um den Code mit den Schülern zu erstellen.

- 1) Der Code wird den Schülern vollständig zur Verfügung gestellt.
- 2) Der Code wird teilweise vorgegeben, die Schüler erhalten einen Schritt-für-Schritt-Plan/Anleitung, um ihn selbst zu vervollständigen.
- 3) Der Code wird von den Schülern vollständig selbständig programmiert.

Der Code

```
1.1 Biotop_mic... bit RAD [X]
*Biotop_microbit.py 11/34
from microbit import *
#while-Schleife einrichten
#Diese Schleife läuft, bis esc gedrückt wird.
while get_key() != "esc":
    #Sensor einstellen
    licht=grove.read_lightlevel(pin0)
    t,h= grove.read_dht20()
    moisture=grove.read_moisture(pin1)
    pumpe=pin(pin2)
    #Printen der Messungen
    print("Lichtstärke = ",licht)
    print("Temperatur = ",t)
    print("Bodenfeuchtigkeit = ",moisture)
    #if-else-Logik einrichten, um Bedingungen zu
    if licht>20:
        print("Zu viel Licht")
    if t>30:
        print("Temperatur zu hoch")
    if t<5:
        print("Temperatur zu niedrig")
    if moisture<50:
        print("Bodenfeuchtigkeit zu niedrig, Pumpe")
        pin2.write_digital(1)
        sleep(5000)
        pin2.write_digital(0)
    else:
        pin2.write_digital(0)
    #Die Schleife wird für 5 Sekunden angehalten
    sleep(5000)

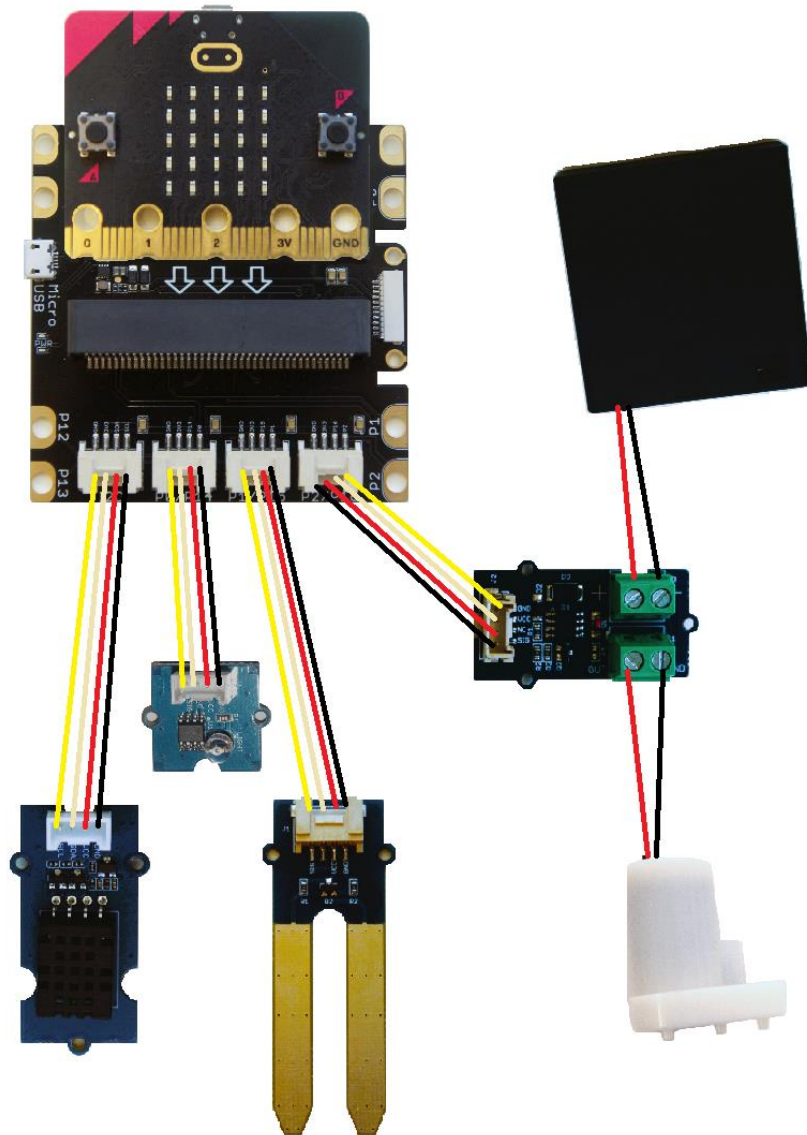
#Pumpe abschalten, wenn Sie die Schleife verla
pin2.write_digital(0)
```

Abbildung 11: Python-Code für ein Überwacher Biotop mit dem micro:bit und TI-Nspire

Schreiben Sie das folgende Programm. Wenn Sie das Programm ausführen, werden Sie sehen, dass alle 15 Minuten die Bodenfeuchtigkeit, die Temperatur und die Lichtstärke gemessen und angezeigt werden. Es wird auch angezeigt, wenn die Temperatur und die Lichtstärke zu hoch/niedrig sind. Die Bodenfeuchtigkeit wird ebenfalls angezeigt, und wenn sie zu niedrig ist, wird darauf hingewiesen, dass die Pumpe eingeschaltet ist. Je nach der Position des Bodensensors erreicht das Wasser diesen nicht sofort. Deshalb hat man sich dafür entschieden, die Pumpe nur 5 Sekunden lang laufen zu lassen und sie dann wieder auszuschalten.

Anschließen der Sensoren

Schließen Sie die Sensoren mit dem entsprechenden Kabel an den Grove Shield an. Der Lichtsensor an Pin 0, der Bodensensor an Pin 1, der Mosfet an Pin 2 und der Temperatursensor an den I2C-Port. Schließen Sie die Pumpe und den Akku an den Mosfet an, wie in der Abbildung unten dargestellt. Schieben Sie das Micro:bit in den Grove Shield und schließen Sie es mit dem Mini-USB zu Micro-USB Kabel an den TI-Nspire an.



Verbindung zwischen TI-Nspire und micro:bit

Wenn das Biotop fertig ist, kann das micro:bit mit dem Mini-USB auf Micro-USB Kabel angeschlossen werden (Abbildung 12).



Abbildung 12: mini zu Micro-USB Kabel

Lektion 5 Überwacher Biotop bauen

Lektion 6 Weiterer Bau + Test des Biotops

Schließlich wird das Biotop gebaut und die Sensoren richtig angeschlossen. Danach ist es wichtig zu testen, ob das Biotop richtig funktioniert.



Abbildung 13: ein von Schülern gebautes Biotop