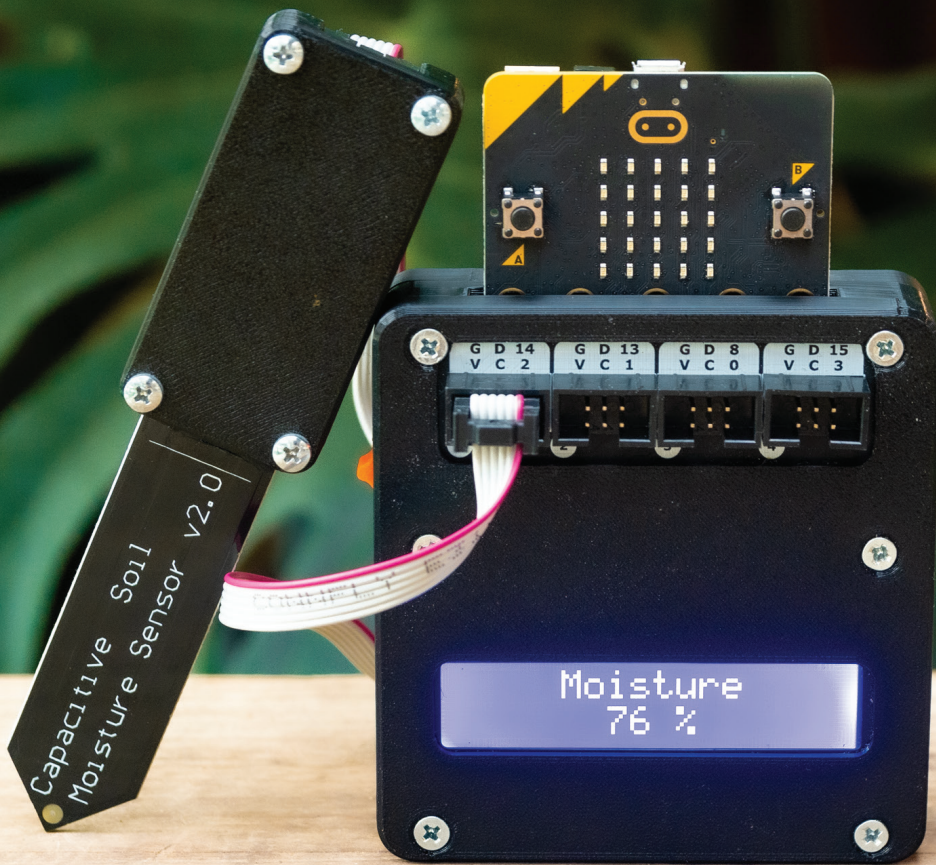


2.

## Arbeitsblatt

# MESSUNG DER SUBSTRATFEUCHTE



# MESSUNG DER SUBSTRATFEUCHTE

## Grundlegende Informationen zur Aufgabe

In dieser Aufgabe werden wir uns mit dem Sensor zur Messung der Substratfeuchte vertraut machen. Wir zeigen Ihnen, wie Sie diesen Sensor an den micro:bit anschließen, wie Sie ein einfaches Programm zur Messung der Substratfeuchte erstellen und wie Sie diese Daten auf dem Display anzeigen.

Wir werden ein Experiment mit verschiedenen Substratmedien versuchen, auf die wir später beim Pflanzenanbau stoßen können.

## Heute erfahren wir!

- wir erstellen ein Programm zur Messung der Feuchte
- wir arbeiten mit dem Feuchtesensor und führen praktische Messungen durch
- wir experimentieren mit Ablesemedien
- wir messen die Wasserdurchflussmenge durch das Substrat
- wir stellen die Absorptionskapazitäten des Substrats für Flüssigkeiten sicher

## Hilfsmittel und deren Beschreibung

### 1. micro:bit, USB-Kabel und PC

Wir benötigen einen Computer oder ein anderes Gerät, mit dem wir den micro:bit programmieren können, das Programmier-USB-Kabel und den micro:bit selbst.

### 2. Zentraleinheit

Die Zentraleinheit ermöglicht uns, andere Elektronik, Sensoren, Motoren, Tasten, Displays und vieles mehr an die micro:bit-Plattform anzuschließen. Diese Zentraleinheit ist wiederaufladbar und kann ohne Anschluss an einen PC verwendet werden.

Bitte lesen Sie vor dem Gebrauch die Anweisungen des Herstellers:

[omgrobotics.com/2024/03/univerzalni-pripravek-pro-microbit/](https://omgrobotics.com/2024/03/univerzalni-pripravek-pro-microbit/)

### 3. Feuchtesensor

Der Sensor eignet sich zur Messung der Substratfeuchte oder ähnlicher Substanzen, die Flüssigkeiten aufnehmen können. Am Sensor befinden sich zwei Elektroden, zwischen denen die elektrische Leitfähigkeit gemessen wird. Je feuchter die gemessene Umgebung ist, desto größer ist die elektrische Leitfähigkeit. Das Ausgangssignal des Sensors ist ein analoger Wert, den wir mit einem micro:bit verarbeiten müssen.

Ein Teil des Sensors kann mit einem nassen Untergrund in Berührung kommen. Seien Sie besonders vorsichtig, wenn Sie mit dem Sensor arbeiten, er ist nicht wasserdicht.



- Der Sensor ist nicht wasserdicht, daher seien Sie bei der Handhabung vorsichtig.
- Nur der dafür vorgesehene Teil darf mit dem Untergrund in Berührung kommen.
- Gehen Sie vorsichtig mit dem Sensor um, um Beschädigungen zu vermeiden.
- Nach Gebrauch trocknen Sie den Sensor ab und danach bewahren Sie ihn auf.

### 4. Hilfsmittel und Zubehör

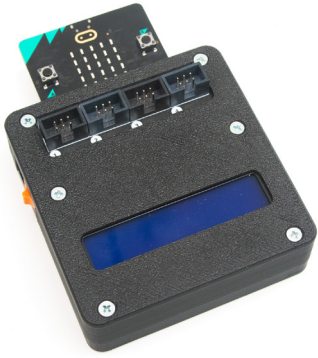
Weiter werden wir benötigen:

- 6x Messbecher
- 3x Drainagevorrichtung
- Wasser
- Substrat – Versuchsmedium
- Schotter – Versuchsmedium
- Perlit – Versuchsmedium
- Küchentücher oder ein Tuch – zum Aufräumen nach Gebrauch des Sensors
- Stoppuhr / Handy
- Universalhalterung

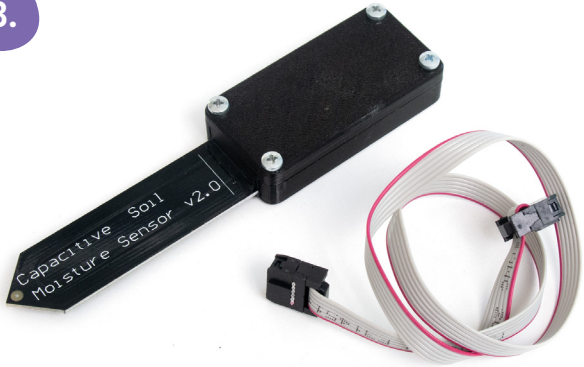
1.



2.



3.



4.



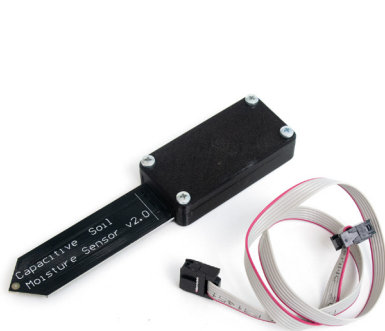


# AUFGABE 1

In dieser Aufgabe schließen wir den Feuchtigkeitssensor an die Zentraleinheit an und erstellen ein einfaches Programm zur Messung und Anzeige des Messwerts.

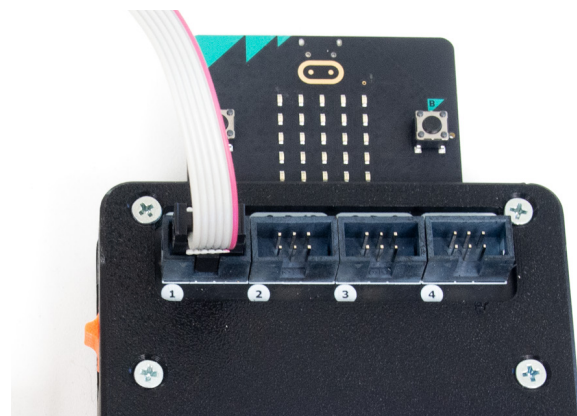
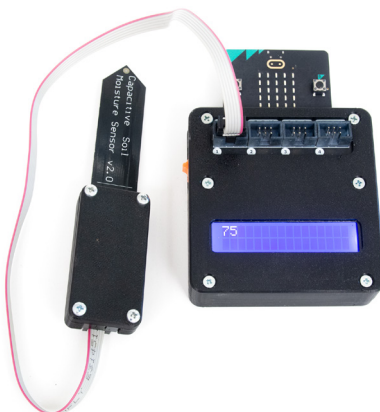
## Wir bereiten vor

- Zentraleinheit, Feuchtesensor, Anschlusskabel, micro:bit, USB-Kabel, PC



## Anschließen

- Schließen Sie den Substratfeuchtesensor an die Zentraleinheit am Stecker Nr. 1 an.



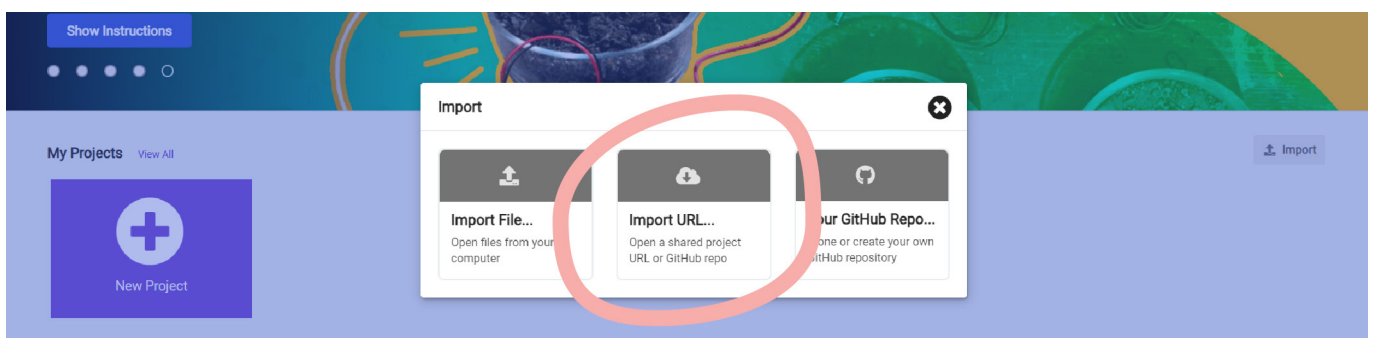
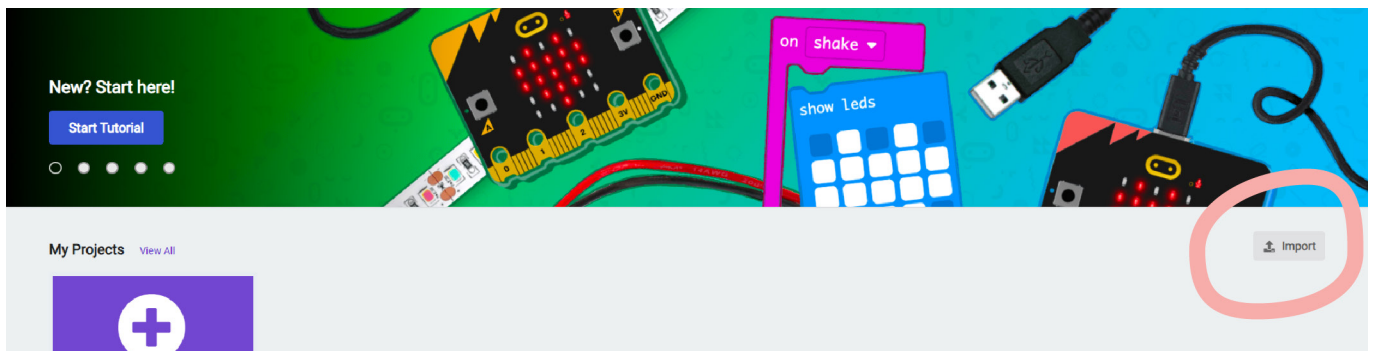


- Das analoge Ausgangssignal des Sensors wird von einem Analogkonverter im micro:bit-Gerät erfasst. Das bedeutet, dass wir den Sensor an jeden Pin anschließen können, der über eine solche Schnittstelle verfügt.

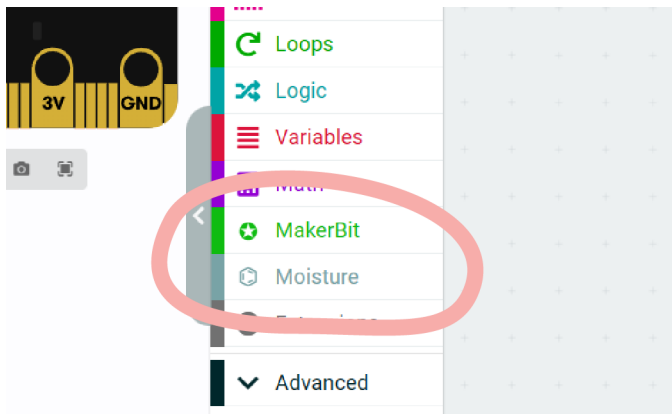
## Programmierung

- Wir fügen den vorbereiteten Code in die MakeCode-Umgebung ein. Auf der rechten Seite des Startbildschirms finden Sie die Schaltfläche Importieren. Wir haben dann die Möglichkeit, die URL des Links einzufügen:

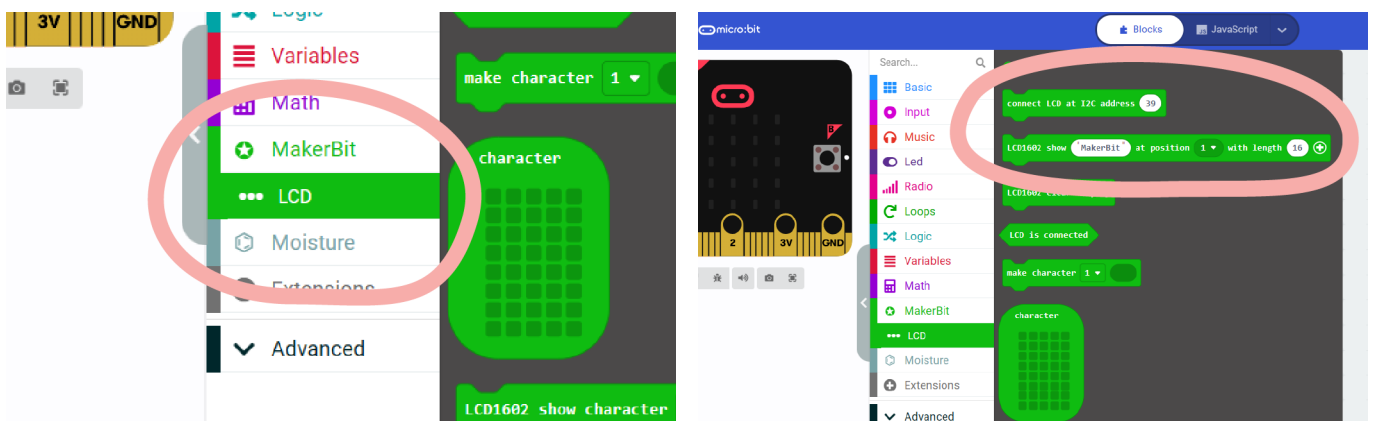
<https://github.com/jakubmimlich/moisture>



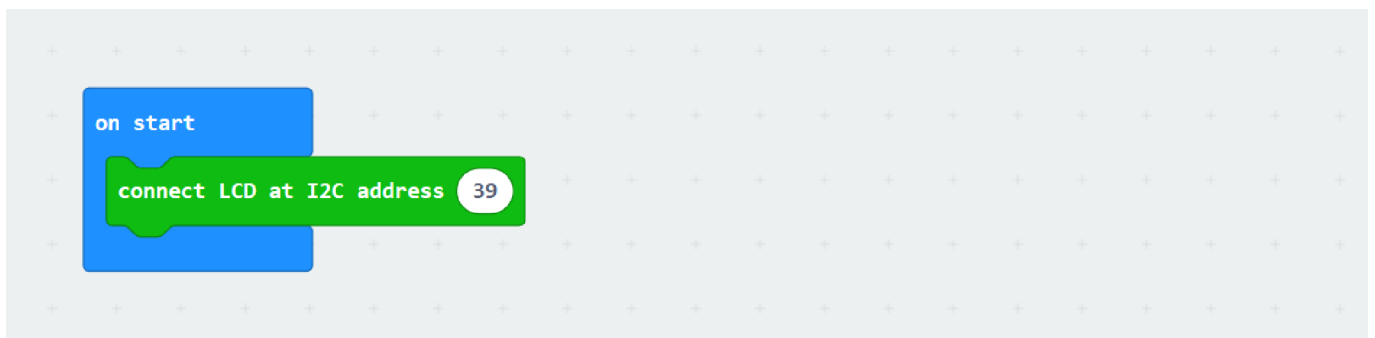
- Wir werden zwei Module in der Schnittstelle bereithalten. Ein davon dient zur Arbeit mit dem Display und das andere für den Temperatursensor.



- Zunächst bereiten wir Programmierblöcke für die Arbeit mit dem LCD-Display vor, Lesezeichen MakerBit > LCD. Für unsere Aufgaben benötigen wir die ersten zwei Blöcke.



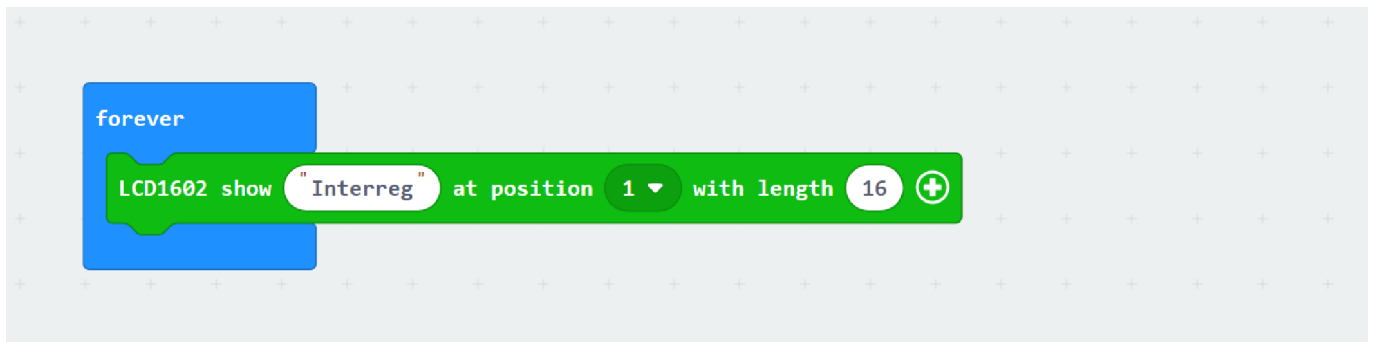
- Der erste ist die Einstellung des Displays selbst. Diesen Block platzieren wir in den Block *nach dem Start* und ändern nichts darin.



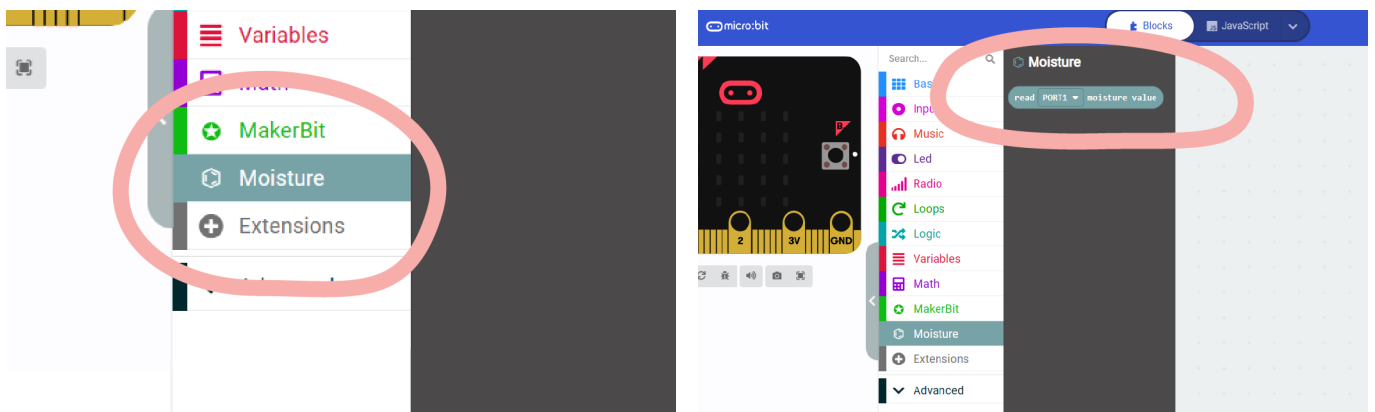


- Der Wert „39“ bedeutet, dass auf dem gemeinsamen micro:bit-Kommunikationsbus dieses Display auf diesem Link zu finden ist. Insgesamt können wir bis zu 256 einmalige Adressen haben. Versuchen Sie herauszufinden, warum gerade diese Nummer.

- Der andere Block ermöglicht uns, die Nachricht auf dem Display selbst anzuzeigen. Wir können die Nachricht ändern, ihre Position, an der sie angezeigt wird, festlegen und auch definieren, wie lang die Nachricht sein wird.



- Unter dem Lesezeichen Moisture finden wir den notwendigen Programmblock zur Messung des Feuchtwerts vom Sensor.





- Fügen Sie den Feuchtemessprogrammblock in den Meldungsanzeigeblock auf dem Display ein.



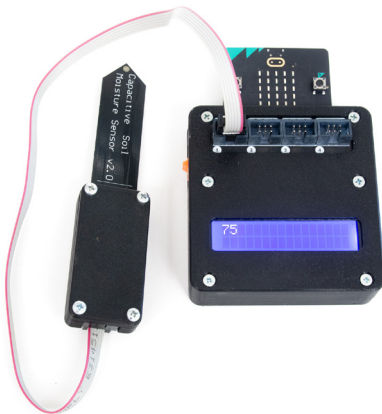
- Das daraus resultierende Programm ist sehr einfach. Es sollte ähnlich wie auf dem Bild aussehen. Im Block *nach dem Start* richten wir die Kommunikation mit dem Display ein. Anschließend werden wir wiederholt die Feuchte messen und deren Wert auf dem Display anzeigen. Wir müssen das Programm auf den micro:bit hochladen.



## Erste Messung

Wenn Sie das vorherige Verfahren befolgt haben:

1. Sie haben alles richtig angeschlossen.
2. Sie haben das Programm erstellt.
3. Sie haben das Programm auf den micro:bit hochgeladen.



Das Display sollte zu diesem Zeitpunkt den Messwert des angeschlossenen Feuchtesensors anzeigen.



- Schreiben Sie den Messwert in die Tabelle.
- Der Ausgangsmesswert wird auf den Bereich von 0-100 % neu berechnet und ist hauptsächlich informativ. Wenn für alle Messungen die gleichen Bedingungen und der gleiche Sensor verwendet werden, kann man diese Ergebnisse miteinander vergleichen und daraus eine Folgerung ziehen, die die verwendeten Substrate charakterisiert.

Messung	Wert
1.	
2.	

# AUFGABE 2

In der Aufgabe werden wir ein Experiment vorbereiten, bei dem wir später den Durchfluss einer Flüssigkeit beobachten werden.

## Wir bereiten vor

- 3x Messbecher, 3x Drainagemittel, Universalhalterung, Substrat, Perlit, Schotter



## Verfahren

- Stellen Sie drei leere Messbecher in die Universalhalterung.



- Setzen Sie die Drainagemittel auf die Messbecher.



- Wir befüllen die Behälter schrittweise, bis ca. 1 cm unter den Rand:

1. Substrat
2. Perlit
3. Schotter

1.



2.



3.

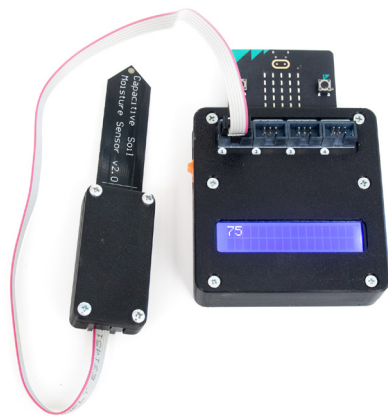


# AUFGABE 3

In dieser Aufgabe werden wir den Feuchtigkeitsgehalt eines trockenen Substrats mit Hilfe eines Feuchtigkeitsmessers messen. Die Aufzeichnung der Messungen ist wichtig, damit wir sie später bei der Programmierung verwenden können.

## Wir bereiten vor

- Zentraleinheit mit Feuchtesensor, vorbereitetes Experiment aus der vorherigen Aufgabe



## Verfahren

- Wir werden den Feuchtigkeitssensor nach und nach ins Substrat, Perlit, Schotter einsetzen und die Feuchtwerte aus dem LCD-Display in die folgende Tabelle eingeben. Reinigen Sie den Sensor zwischen den Messungen sorgfältig.





Versuchsmedium	Feuchte im trockenen Zustand [%]
Substrat	
Perlit	
Schotter	

- Am Ende der Messung entfernen wir den Sensor aus der Vorrichtung und reinigen ihn, wir brauchen ihn für die nächste Aufgabe nicht.

# AUFGABE 4

In dem Problem werden wir die Fließgeschwindigkeit von Wasser beobachten. Die Fähigkeit, Flüssigkeit zu durchdringen oder zu absorbieren, ist wichtig, um zu entscheiden, welches Substrat für den Anbau verschiedener Pflanzen verwendet werden soll.

## Wir bereiten vor

- Das Präparat aus der Aufgabe 2: 3x 100 ml Wasser, 3x Messbecher, Stoppuhr



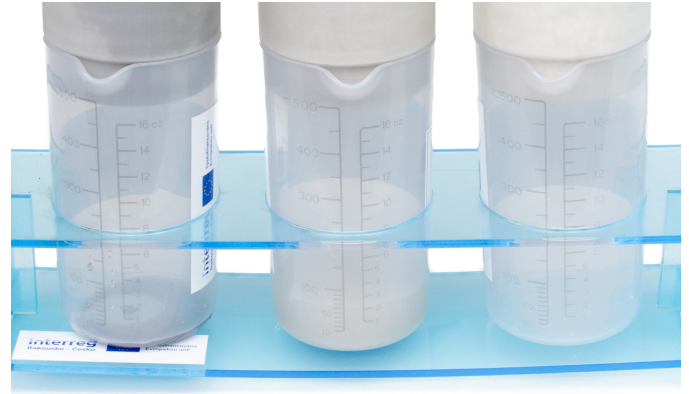
## Verfahren



- Bevor wir mit dieser Aufgabe beginnen, lesen wir zunächst das gesamte Verfahren durch.

- Gießen Sie 100 ml Wasser in jeden Messbecher.
- Wir gießen Wasser von oben ein und in alle drei vorbereiteten Messbecher auf einmal. Gießen Sie das Wasser vorsichtig ein, um das Überlaufen zu vermeiden.
- Kurz bevor wir mit dem Gießen von Wasser beginnen, starten wir die Stoppuhr.

- In dem Moment, in dem wir das Wasser über die vorbereitete Drainage gießen, beobachten wir, wie viel Wasser und wie schnell es über das Medium fließt. Schreiben Sie die Ergebnisse (langsam, schnell, mittlere Geschwindigkeit) und die Durchflussrate in die folgende Tabelle.
- Etwa nach 1 Minute verstrichener Zeit tragen Sie das durchgeflossene Volumen Wasser in die untenstehende Tabelle ein. Machen Sie den gleichen Datensatz nach 10 Minuten, Sie können nach der nächsten Aufgabe zu dieser Messung zurückkehren.



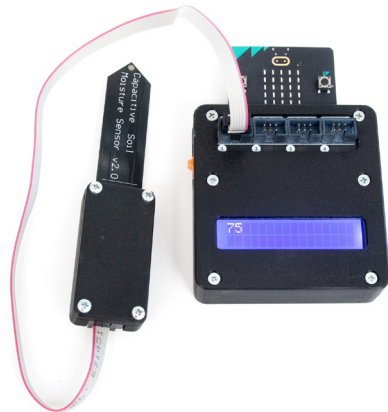
Versuchsmedium	Durchflussmenge [in Worten]	Volumen nach 1 Min. [ml]	Volumen nach 10 Min. [ml]
Substrat			
Perlit			
Schotter			

# AUFGABE 5

Bei diesem Problem werden wir die Messung der Substratfeuchtigkeit wiederholen. Wiederholen Sie die Messungen, nachdem die Substrate das Wasser, das wir auf sie gegossen haben, absorbiert haben.

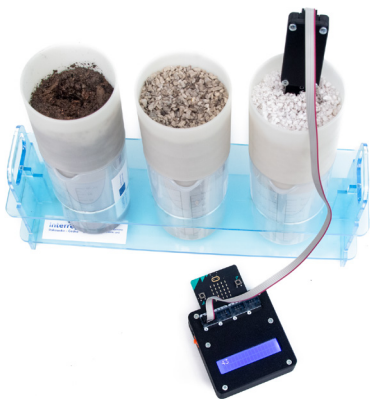
## Wir bereiten vor

- Messgerät mit Feuchtesensor, Experiment aus vorheriger Aufgabe.



## Verfahren

- Wir gehen genauso vor wie bei der Messung des Feuchtegehalts eines trockenen Substrats. Die Messwerte werden wir in die untenstehende Tabelle eintragen.



Versuchsmedium	Feuchte im nassen Zustand [%]
Substrat	
Perlit	
Schotter	

## Aufräumen

- Reinigen Sie gründlich die Substratfeuchtesensoren und trocknen Sie sie ab.
- Packen Sie die Elektronik in eine geeignete Box und übergeben Sie die anderen Geräte an den Lehrer / die Lehrerin.
- Reinigen Sie das Produkt mit der Drainage und lassen Sie es in seinem ursprünglichen Zustand.
- Achten Sie darauf, kein Substrat oder verschüttetes Wasser am Arbeitsplatz zu hinterlassen.



# AUSWERTUNG

- Welches Substrat hat Wasser am besten zurückgehalten?
- Welches Substrat sickerte das Wasser am schnellsten durch?
- Könnten Sie ein geeignetes Substrat für eine Pflanze mit spezifischen Bedürfnissen auswählen? Zum Beispiel: Bevorzugt sie eine feuchte Umgebung (Farn) oder eher eine trockene Umgebung (Kaktus). Geben Sie auch ein anderes Beispiel für Pflanzen an, die feuchte oder trockene Umgebungen bevorzugen.
- Vergleichen Sie die Daten des Feuchtesensors beim trockenen und nassen Zustand. Wären Sie in der Lage, diese Werte in einem Programm zur automatischen Bewässerung von Zimmerpflanzen zu verwenden?

Herausgegeben von: Lužánky – středisko volného času Brno,  
příspěvková organizace, Lidická 50, 602 00 Brno  
Brno 2024

Herausgeberinnen: Jakub Mimlich

Grafische Gestaltung und Satz: Tatiana Mimlichová, Hana Procházková

Fotografien: Jakub Mimlich

Kofinanziert durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung.

Entwickelt für das Projekt eTOM AT-CZ, Nummer ATCZ00001.

Die in den Arbeitsblättern enthaltenen Aufgaben helfen bei der Förderung des 7K-Kompetenzmodells (Kooperation, Kommunikation, kritisches Denken, Kreativität und Innovation, digitale Kompetenz, kulturelle und kontextuelle Kompetenz).