

FEUCHTIGKEITS- SENSOR

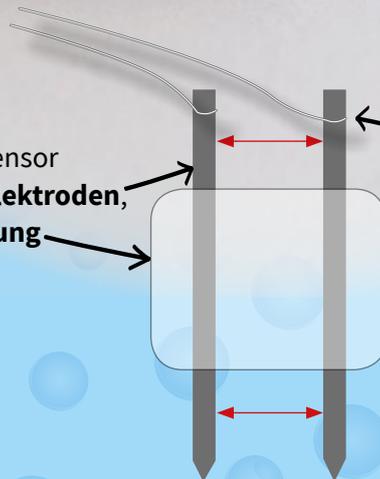


Damit eine Pflanze im Topf überleben kann, muss der Boden feucht genug sein. Feuchtigkeit im Tank kann Rost verursachen und ist die Luft in einem Zimmer dauerhaft zu feucht, kann Schimmel auftreten. Auch in einer Gemäldegalerie darf die Luft nicht zu feucht, aber auch nicht zu trocken sein, da sonst die teuren Kunstwerke beschädigt werden. Das sind nur einige wenige Beispiele von Situationen, in denen die Luftfeuchtigkeit kontrolliert werden muss. Diese Kontrolle übernehmen heutzutage Sensoren, die uns über ein elektronisches System warnen, wenn etwas zu feucht oder nicht feucht genug ist.

Baue einen eigenen Feuchtigkeitssensor.

Make it

Ein Feuchtigkeitssensor besteht aus zwei **Elektroden**, die in einer **Halterung** eingespannt sind.



An beide Elektroden muss ein **Kabel** angeschlossen sein.

Als **Elektrode** kannst Du eine Bleistiftmine oder einen Grafitstift verwenden. Sie sollten eine Dicke zwischen 2 und 8 mm haben.

Die **Halterung** soll so gebaut sein, dass sich der **Abstand** der Elektroden zueinander einstellen lässt.

Make: Baue einen Feuchtigkeitssensor, bei dem sich der Abstand der beiden Elektroden zueinander einstellen lässt.



Name: _____

Abgabe-Termin: _____

Definition Feuchtigkeit

Wasser ist einer der wenigen Stoffe, die in der Natur fest, flüssig und gasförmig vorkommen.

Tritt es in großen Mengen auf, kann man es in Form von Wolken am Himmel, Pfützen auf der Straße oder Eis auf Gewässern direkt sehen.

In vielen Stoffen um uns herum verbirgt sich Wasser aber auch in kleineren Mengen und sorgt so dafür, dass zum Beispiel die Luft oder der Boden feucht sind. Die Größe Feuchtigkeit gibt also die Wassermenge in einem Stoff an.

Wie misst man Feuchtigkeit?

Viele Materialien leiten den elektrischen Strom sehr schlecht, obwohl sie jede Menge geladener Teilchen enthalten. Die Ursache liegt in der geringen Beweglichkeit der geladenen Teilchen. Wasser und somit Feuchtigkeit kann die Beweglichkeit von Teilchen verbessern. Deshalb steigt mit der Feuchtigkeit oft auch die elektrische Leitfähigkeit in einem Material. Man kann also die Feuchtigkeit eines Stoffes über die Leitfähigkeit bestimmen.

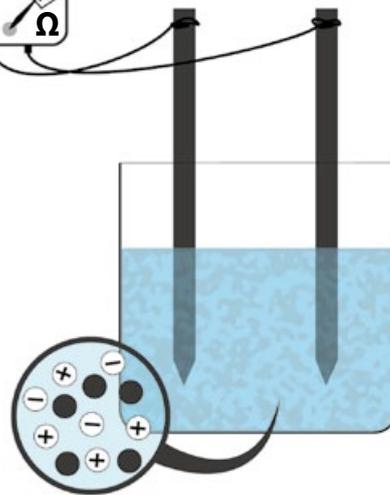
Leitfähigkeit messen

Herkömmliche Messgeräte messen anstatt der Leitfähigkeit den elektrischen Widerstand eines Materials. Sie zeigen also nicht „wie gut“ sondern „wie schlecht“ die Beweglichkeit der geladenen Teilchen ist. Ist der Widerstand gering, können sich die geladenen Teilchen gut bewegen.

Dementsprechend gilt: Je feuchter ein Material ist, desto geringer ist sein elektrischer Widerstand.



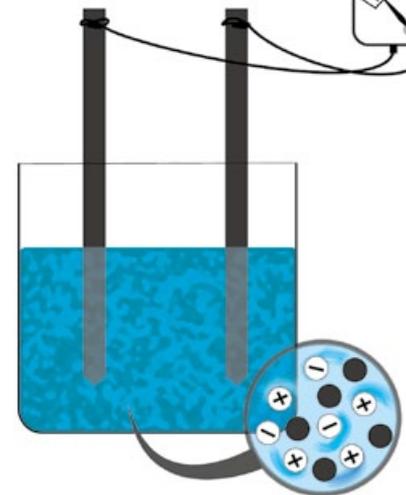
geringe
Feuchtigkeit



die geladenen Teilchen können
sich schlecht bewegen



hohe
Feuchtigkeit



die geladenen Teilchen können
sich besser bewegen

Make it

Den elektrischen Widerstand mit einem Multimeter messen

Der Widerstand wird in Ω (Ohm) gemessen. Mit dem **Drehgeber** wählt man zu Beginn die höchste Einstellung (2000 k Ω) und wechselt bei Bedarf in kleinere Messbereiche.

Ein Kabel wird bei „COM“ angeschlossen. Für das zweite Kabel wird der mit dem „ Ω “-Zeichen beschriftete Anschluss verwendet.



→ Miss für beide Elektroden den Widerstand zwischen der Elektrodenspitze und dem Kabelende. So lässt sich überprüfen, ob die Kabelanschlüsse funktionieren.

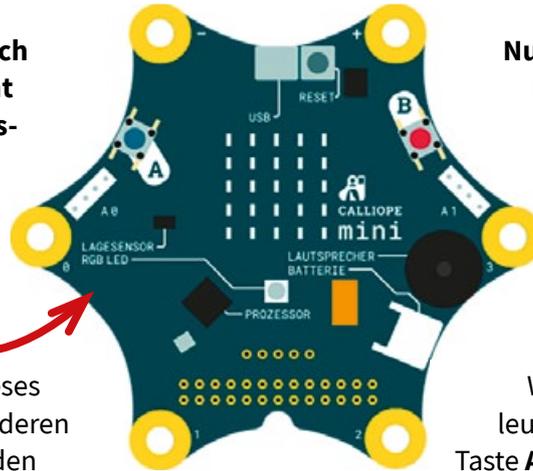
→ Untersuche, welchen Einfluss der Abstand der Elektroden zueinander auf das Messergebnis hat. Miss dazu mit Deinem Feuchtigkeitssensor in einem Glas mit salzigem Wasser.

→ Überprüfe, ob Deine Messwerte von der Eintauchtiefe im Salzwasser abhängen. Falls dies der Fall ist, baue Deinen Feuchtigkeitssensor so um, dass nur die Spitzen der Elektroden messen.

1**Anschließen****Projektbeispiel zum Einsatz
des Feuchtigkeitsensors:****Feuchtigkeit mit Sensor und Computer messen****2****Programmieren**

Soll die Feuchtigkeit automatisch von einem Computer überwacht werden, muss der Feuchtigkeitssensor zuerst an den Computer angeschlossen werden.

In diesem Beispiel ist gezeigt, wie ein Sensor an den Minicomputer **Calliope mini** angeschlossen werden kann. Dieses Prinzip lässt sich auch auf alle anderen Minicomputer, wie zum Beispiel den **Arduino** oder den **Raspberry Pi**, übertragen.



Nun lässt sich mit einem Programm auf dem Minicomputer der Messwert des Feuchtigkeitssensors abfragen. Je geringer dieser Wert ist, umso höher ist Leitfähigkeit und damit auch die Feuchtigkeit.

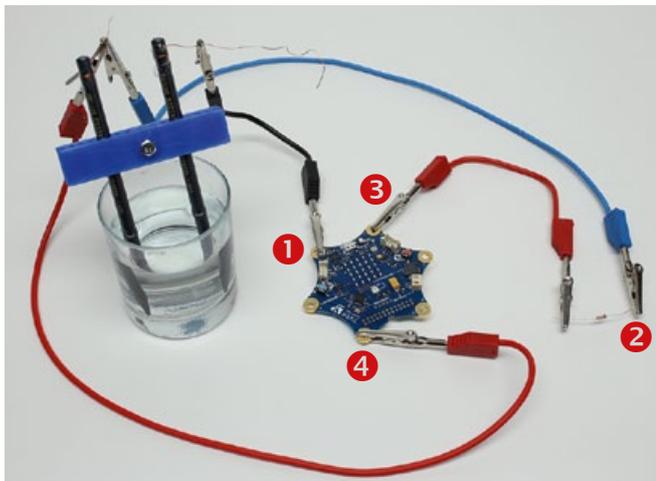
Calliope-Beispielprogramm 1

Während das Programm läuft, leuchtet die LED grün. Wenn die Taste **A** gedrückt ist, wird der Messwert von Eingang **1** angezeigt.

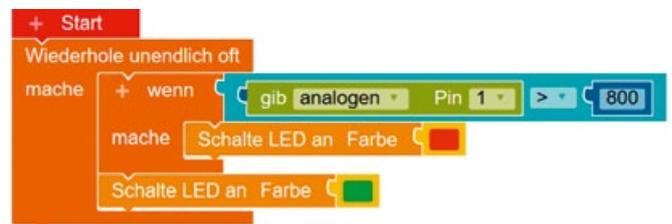
Alles was man zum Anschließen benötigt, ist ein Widerstand von 10.000 Ω , oder kurz geschrieben 10 k Ω .

Im ersten Schritt werden Minicomputer, Feuchtigkeitssensor und Widerstand in Reihe geschaltet.

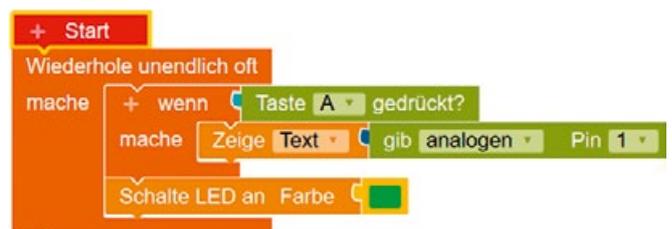
Dazu verkabelt man:



- 1 den Minuspol des Minicomputers (meist mit \ominus oder **GND** beschriftet) mit dem einen Kabel des Sensors
- 2 das andere Kabel des Sensors mit einem Bein des Widerstands
- 3 das andere Bein des Widerstands mit dem Pluspol des Minicomputers (meist mit \oplus , **5V** oder **PWR** beschriftet)
- 4 Um mit dem Minicomputer Messwerte einzulesen, verbindet man abschließend den ersten Eingang des Minicomputers (meist mit **1** oder **A11** oder **A1** beschriftet) mit dem zweiten Kabel des Sensors, also dem Kabel das mit dem Widerstand verbunden ist.

**Calliope-Beispielprogramm 2**

Im abgebildeten Versuch misst man mit dem Beispielprogramm 1 im leeren Glas den Wert 1021 und in einem mit Wasser gefüllten Glas den Wert 460. In diesem Fall könnte man als Grenze von feucht zu trocken den Wert 800 festlegen. Mit diesem Wert lässt sich nun ein einfaches Kontrollprogramm schreiben. Solange der Feuchtigkeitswert unter 800 ist, leuchtet die LED grün für **feucht**. Ist der Wert über 800, leuchtet die LED rot für **trocken**.

**Make it**

→ **Schließe Deinen Feuchtigkeitssensor ebenfalls an einen Computer an und schreibe ein eigenes Kontrollprogramm.**

Links**Minicomputer „Calliope mini“**<https://calliope.cc/>**Editor „Open Roberta“**<https://lab.open-roberta.org/>**Das Thema Arduino beim heise-Verlag**<https://www.heise.de/thema/Arduino>