



# Wasserqualitätsmesser

Lerne wie man mit micro:bit einen Wasserqualitätsmesser bauen kann

7. – 9. Klasse

Niveau: Mittel



## Einleitung

Mit dem Klima auf der ganzen Welt verändern sich auch viele andere Lebensräume und natürliche Ressourcen. Wasser, das elementar für das Leben auf der Erde ist, gehört dazu. Die Wirkung des Klimawandels zeigt sich in Meeren, Flüssen, Bächen und Seen. Am Beispiel der Ostsee, die neben dem Sauerstoffmangel durch viele andere Faktoren bedroht ist, wird dies nur zu deutlich.

Durch die erhöhte Regenmenge im Zuge des Klimawandels werden Nährstoffe und Chemikalien von den Feldern in Bäche und Meere gespült werden. Generell ist es wichtig die die Qualität des Wassers, sowohl der Meere, aber auch unseres Trinkwassers permanent genau zu untersuchen. Aber wie macht man dies, um festzustellen wie groß die Auswirkungen sind? Wir zeigen mit diesem Experiment Möglichkeiten mit digitalen Tools.

## Lernziel

Wenn man dieses Experiment bearbeitet hat, hat man Folgendes gelernt:

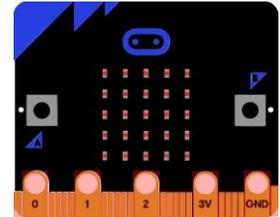
- Kann man einen micro:bit mit einer LED, einem Temperatursensor, einem Bodenfeuchtigkeitssensor und einem Fotowiderstand verbinden und nutzen.
- Die Funktion von digitalen Komponenten wie einer LED, einem Temperatursensor, einem Bodenfeuchtesensor und einem Fotowiderstand.
- Eine Verbindung zwischen einer Mehrkomponentenschaltung und einem micro:bit herzustellen.
- Du kannst einen (Zahlen-) Wert auf einem Pin durch MakeCode lesen.



# Wissenswertes

## Was ist ein micro:bit?

Ein micro:bit ist ein digitaler Mikrocontroller. 'Mikro' bedeutet nur, dass er klein ist, und 'controller' besagt, dass er etwas steuern kann. Man benötigt ein Programm bzw. eine Software, um dem micro:bit zu sagen, wie er was steuern soll.



Wenn man einen elektrischen Schaltkreis baut, kann der micro:bit diesen steuern bzw. regulieren. Dies macht er über sogenannte Pins. Pins geben eine bestimmte Spannung an den Schaltkreis ab oder messen die Spannung im Schaltkreis.



## Was ist eine LED?

Eine LED ist ein elektronisches Bauteil, das leuchtet sobald elektr. Strom fließt. Er kann durch eine LED nur in eine Richtung fließen. Die Richtung, in die die LED zeigen soll, ist auf dem Bauteil oft dadurch gekennzeichnet, dass ein Bein länger ist als das andere. Der lange Schenkel muss immer zum Pluspol (+) zeigen und der kurze Schenkel muss immer zum Minuspol (-) zeigen. LEDs auch als Leuchtdioden bezeichnet.

Um eine LED nicht zu überlasten, muss in einem Stromkreis fast immer ein Widerstand davor liegen.

## Was ist ein Fotowiderstand (LDR)?

Ein Fotowiderstand ist ein lichtempfindlicher Widerstand, der nicht immer den gleichen Wert hat. Es kommt darauf an, wie viel Licht auf ihn fällt – deshalb trägt er die englische Bezeichnung „Light Dependence Resistor“ – LDR (light dependant resistor). Wenn viel Licht darauf fällt, ist der Widerstandswert sehr niedrig, und wenn es dunkel ist, ist der Widerstandswert hoch. Daher kann ein Fotowiderstand zur Erkennung der Lichtstärke verwendet werden.





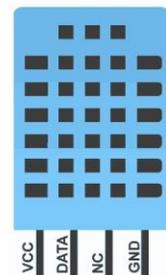
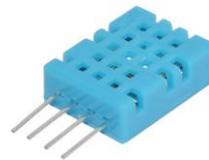
## ... noch mehr Wissenswertes

### Was ist ein Temperatur- und Feuchtigkeitssensor?

Ein Temperatur- und Feuchtigkeitssensor ist eine elektronische Komponente, die sowohl die Temperatur als auch die Luftfeuchtigkeit messen kann und diese in digitale Daten umsetzt. Die Komponente enthält sowohl einen Feuchtigkeitssensor als auch einen Thermistor zur Messung der Temperatur. Sie kann mit einem micro:bit verbunden werden, der Temperatur und Luftfeuchtigkeit zu digitalen Daten verarbeitet.

Am Besten misst der Sensor Luftfeuchtwerte zwischen 20 – 80 % sowie Temperaturen zwischen 0 – 50 °C.

Der Temperatur- und Feuchtigkeitssensor, im Bild rechts, hat vier Pins. Der erste Pin VCC ist der Pin für die Stromversorgung des Sensors, der zweite Pin ist der Datenpin, der Daten an den micro:bit sendet, der dritte Pin N/C darf nicht angeschlossen sein. N/C bedeutet keine Verbindung. Der vierte Pin ist der GND-Pin. In dieser Aufgabe nutzen wir lediglich den Temperatursensor.



### Was ist ein Bodenfeuchtesensor?

Der gabelförmige Bodenfeuchtesensor zur Messung des Feuchtigkeitsgehalts im Boden verfügt über zwei Leiter, die als variabler Widerstand fungieren. Der Widerstand variiert je nach Feuchtigkeit im Boden.

Befindet sich mehr Wasser im Boden, umso besser ist die Leitfähigkeit, was zu einem geringeren Widerstand führt. Dementsprechend sinkt die Leitfähigkeit je trockener der Boden ist.

So ist der Bodenfeuchtigkeitssensor so aufgebaut, dass der auf dem micro:bit angezeigte Wert umso höher ist, je feuchter der Boden ist. Sehr trockener Boden ergibt ca. 600 im Wert, während sehr nasser Boden ca. einen Wert von 1000 hat.





# Anleitung für Aufbau und Schaltkreis

## Materialliste

Es wird benötigt:

- Micro:bit
- Schraubendreher
- Robotics Board
- 3 x AA Batterien mit Batteriebox
- LED
- LDR-Lichtwiderstand
- USB-Kabel
- Breadboard
- Kabel
- Computer mit MakeCode
- 3D-Druck-Elemente
- DHT11-Temperatur- und Feuchtigkeitssensor
- Bodenfeuchtesensor
- M4 40mm Schraube mit Gewinde

Bevor Du mit dem Auf- bzw. Zusammenbau beginnst, vergewissere Dich, dass Du alle Teile hast inkl. der 3D-Druck-Teile

## Bauanleitung für 3D-Druck-Teile und elektronische Komponenten

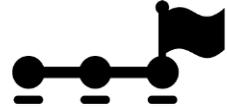
1. Drücke die LED fest in die Öffnung am LED-Halter und klebe sie fest, damit sie später beim Zusammenbau nicht herausspringt.
2. Setze den Fotowiderstand in seine Halterung.
3. Platziere beide Halter so, dass sie einen Kreis bilden.
4. Stecke die Kunststoffschrauben durch die Schraubenlöcher und befestige mit den Muttern an der Schraubenspitze.
5. Bevor die Schrauben mit den Muttern festgezogen werden, setze ein Glas in die Halterung.
6. Ziehe nun die Schrauben fest, so dass die Halterungen mit LED und Fotowiderstand fest um das Glas sitzen.
7. Befestige die langen Kabel (weiblich/männlich) sowohl an der LED als auch am Fotowiderstand (LDR), so dass + rot und – schwarz ist. (Auf der LED ist + das längste Bein)



LED- und Sensorhalter



**Videoanleitung zum Aufbau mit 3D-Druck-Teilen:**  
<https://cloud.rz.uni-kiel.de/index.php/s/D2oNPJGHPzcsFEc>

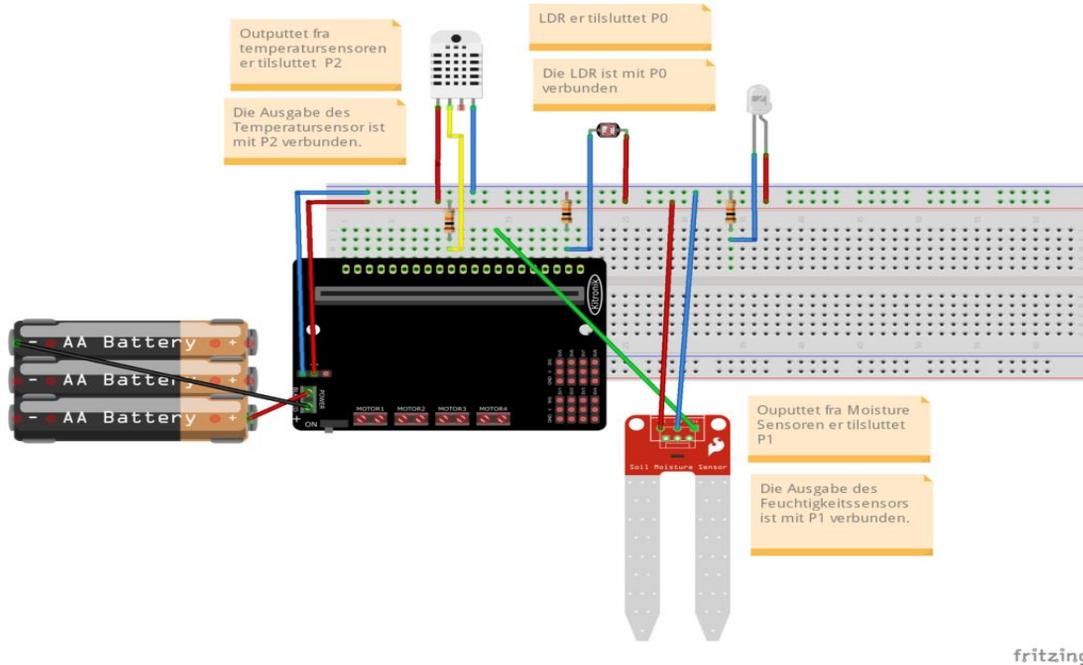


## Anleitung zum Aufbau des Schaltkreises

1. Lege die 3 AA-Batterien in das Umweltboard ein und achte dabei auf + und – Pole.
2. Das Robotics Board in das Breadboard.
3. Befestige den Batteriekasten am Robotics Board.
4. Verwende ein kleines rotes Stecker/Buchse-Kabel, um das + auf dem Robotics Board mit dem + auf dem Breadboard zu verbinden.
5. Nimm ein kleines schwarzes Stecker/Buchse-Kabel, um - auf der Robotikplatine mit - auf dem Breadboard zu verbinden.
6. Verlängere die Kabel des Bodenfeuchtesensors mit langen Kabeln (männlich/weiblich). Stell sicher, dass die Farbkoordinaten so sind, dass + rot und - schwarz ist, optional aber auch eine andere Farbe sein kann.
7. Verbinde den Ausgang des Bodenfeuchtesensors mit P1 und danach das + des Bodenfeuchtigkeitssensors mit der +-Reihe auf dem Breadboard. Im Anschluss verbinde die - am Bodenfeuchtigkeitssensor mit der - Reihe auf dem Breadboard.
8. Verlängere die +, - und Ausgangspins des Temperatursensors mit langen Kabeln (männlich/weiblich). Stell sicher, dass die Farbkoordinaten so sind, dass + rot und - schwarz ist, optional wie oben in einer beliebigen Farbe. Am Sensor bleibt ein Bein frei.
9. Verbinde den Ausgang des Temperatursensors mit dem Breadboard neben P2 auf dem Robotics Board.
10. Platziere einen Widerstand im Breadboard neben P2 auf der Robotikplatine in der +-Reihe auf dem Breadboard.
11. Verbinde den +-Ein-Temperatursensor mit der +-Reihe auf dem Breadboard und anschließend die --Reihe des Temperatursensors mit der --Reihe des Breadboards.
12. Platziere Sie einen Widerstand im Breadboard neben P0 auf dem Robotics Board, um auf dem Breadboard eine Reihe zu haben.
13. Setze nun den roten +-Draht vom Fotowiderstand im Breadboard neben P0 und den schwarzen Draht vom Fotowiderstand in der Reihe - auf dem Breadboard.
14. Und nun setze einen Widerstand aus der - Reihe auf dem Breadboard an einer Stelle, an der er nicht mit dem Robotics Board verbunden ist.
15. Platziere das schwarze Kabel der LED neben dem Widerstand im Breadboard und das rote +-Kabel der LED in der +-Reihe ebenfalls auf dem Breadboard.



## Fritzing Diagramm



Video zum Aufbau des Schaltkreises:

<https://cloud.rz.uni-kiel.de/index.php/s/8GZNXCLbnaRXmG3>

## Programmieren mit MakeCode



Um den micro:bit programmieren zu können benötigst Du Web-Editor MakeCode, den Du unter <https://makecode.microbit.org/> findest.

Wie man sowohl die Boards bzw. die micro:bits mithilfe von MakeCode programmiert, siehst Du in den folgenden Videos.

## Programmieren des Micro:bit



<https://cloud.rz.uni-kiel.de/index.php/s/RReJK39ZQ52FRCG>

Nach dem Programmieren ist der Wasserqualitätsmesser nun einsatzbereit!