



## Unterrichtskonzept Wasserqualitätsmesser

### 7. – 9. Klasse; ? Unterrichtsstunden

Das Klima in der Welt verändert sich. Dies wirkt sich sowohl auf das Wetter als auch auf andere natürliche Bedingungen aus. Man schätzt, dass durch die zunehmenden Regenfälle Nährstoffe und Chemikalien von den landwirtschaftlich genutzten Feldern in die Flüsse und Meere gespült werden. Aber woher weiß man, ob dies die Wasserqualität beeinträchtigt?

### Inhalt:

Wir bauen ein Wasserqualitätsmessgerät, das die Temperatur, die Sichtweite und den Salzgehalt in einer Wasserprobe misst. Diese Messungen können im Laufe der Zeit wiederholt werden, um die möglichen Veränderungen der Wasserqualität im Laufe der Zeit zu untersuchen. Das Wasserqualitätsmessgerät besteht aus einem Glas mit einer Wasserprobe, die an einer Halterung mit einer LED-Lampe und einem Fotowiderstand (Lichtmessgerät) befestigt ist. Damit wird die Klarheit (Transparenz) des Wassers erfasst, indem gemessen wird, wie viel Licht bei einem vorgegebenen Abstand durch das Wasser dringt. Mit einem Temperatursensor, der wasserdicht in Plastik eingewickelt ist, wird in der Wasserprobe die Wassertemperatur gemessen. Der letzte Teil des Wasserqualitätsmessgeräts ist ein Bodenfeuchtesensor, der die elektrische Leitfähigkeit des Wassers misst. Damit lässt sich feststellen, wie viel Salz sich im Wasser befindet. Je mehr Salz im Wasser gelöst ist, desto leitfähiger ist das Wasser. Die Schüler\*innen bauen das Wasserqualitätsmessgerät selbst zusammen und programmieren es, um die Messungen in verwertbare Daten umzuwandeln, die ihnen Erkenntnisse über die Wasserqualität und deren Beeinflussung liefern können.

### Ziele der Lerneinheit (Lernziele, Kompetenzerwerb):

- Verstehen, wie die Theorie in der Praxis angewendet wird
- Verstehen, wie und warum Wasserqualitätsdaten gesammelt und verwendet werden
- Kenntnis der physikalischen Funktionsweise eines Wasserqualitätsmessgeräts
- Kenntnisse über die Verwendung mehrerer Sensoren in einem einheitlichen System (Fotowiderstand, Bodenfeuchtemessgerät und Temperatursensor)
- Kenntnisse über die Verwendung von LED-Dioden.
- Kenntnisse über die Umwandlung von Sensormesswerten in Wasserqualitätsdaten mit einem Code
- Verbesserte Code-Eigenschaften

### Voraussichtliche Dauer der Ausbildungseinheit

In Entwicklung



## Aufgabentechnik:

Code-Editor: <https://makecode.microbit.org/>

(Optional: Microsoft Excel oder anderes Tabellenkalkulationsprogramm für die Datenverarbeitung)

## Bauanleitung:

<https://diasper-project.eu/material>

## Erforderliche Materialien:

- 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

## Erwartete Ergebnisse (z. B. Messdaten):

Der LDR-Sensor misst die Lichtmenge, die von der LED durch das Wasser fällt, was Aufschluss über die Klarheit des Wassers gibt. Der Temperatursensor misst die Temperatur des Wassers und der Bodenfeuchtesensor misst den Salzgehalt des Wassers.

## Mathematische Themen:

### Inhalte und Verknüpfungen mit den Fachanforderungen Mathematik:

Der vorrangige mathematische Inhalt der Unterrichtseinheit ist die Erfassung und Auswertung von statistischen Daten (Fachanforderungen, S. 34) im Kontext eines selbstgebauten Wasserqualitätsmessgeräts. Hierfür kann ein Tabellenkalkulationsprogramm verwendet werden, welches den Schüler\*innen erlaubt, Berechnungen anhand von Daten durchzuführen und diese Daten grafisch zu visualisieren (Fachanforderungen, S. 16). Zusätzlich wird die Abhängigkeit und der funktionale Zusammenhang der einzelnen Messdaten auf den Wasserqualitätsindex untersucht (Fachanforderungen, S. 32).

Innerhalb der Unterrichtssequenz erfassen die Schüler\*innen digital Daten zu drei Luftqualitätsparametern (Temperatur, Salzgehalt, Klarheit des Wassers) und den Indexwert bezüglich der Wasserqualität über einen vorher bestimmten Zeitraum und stellen diese in einem Tabellenkalkulationsprogramm dar (Anforderungsbereich I). Darauf aufbauend beschreiben die



Schüler\*innen ihre erfassten Daten und wandeln diese in angemessene Darstellungsweisen um. Dabei berechnen die Schüler\*innen verschiedene statistische Kennwerte (Anwendungsbereich II). Anschließend werden die erfassten Daten analysiert und in den realen Kontext Klima und Umweltbelastung eingebettet, wobei die Schüler\*innen ihre Ergebnisse und mögliche Einflussfaktoren diskutieren und anschließend daraus entstandene Schlussfolgerungen im Bezug zur Wasserqualität präsentieren (Anforderungsbereich III).

### Lernvoraussetzungen:

Die Schüler\*innen benötigen Grundkenntnisse in der Datenerfassung und -auswertung mit Tabellenkalkulationsprogrammen, damit sie in der Lage sind, ihre Messdaten selbstständig zu verarbeiten und zu visualisieren. Zudem benötigen die Schüler\*innen grundlegende Kenntnisse über den Einfluss einer Variable auf eine andere Variable, um den Zusammenhang zwischen den Messdaten und dem Luftqualitätsindex zu erkennen.

### Ziele:

Die Schüler\*innen können eigens erfasste statistische Daten eines Wasserqualitätsmessers auswerten, analysieren und präsentieren. Dabei können sie verschiedene Parameter der Wasserqualität in einem praktischen Kontext erfassen und darauf basierend funktionale Zusammenhänge erkennen, um ihre Ergebnisse auf reale Problemstellungen zu übertragen und kritisch zu reflektieren. Zudem wird das Verständnis für die praktische Anwendung von Mathematik im Kontext des Klimawandels gefördert.

### Verbindung zu anderen Fachanforderungen:

#### **Geographie:**

Die Unterrichtseinheit zur Anwendung eines eigens gebauten Wasserqualitätsmessers verknüpft praxisnah geographische Themen wie den Klimawandel und Gewässerbelastung mit der mathematischen und technischen Erfassung und Analyse von Wasserqualitätsdaten.

Link: <https://fachportal.lernnetz.de/sh/faecher/geographie.html>

#### **Biologie:**

Die Unterrichtseinheit verknüpft praxisnah biologische Themen wie Umweltfaktoren und Ökosysteme mit mathematischer Datenerhebung und -analyse.

Link: <https://fachportal.lernnetz.de/sh/faecher/biologie/fachanforderungen.html>

#### **Technik:**

Die Unterrichtseinheit fördert praxisnah Kompetenzen zur Konstruktion und Fertigung, digitale Kompetenzen und das Verständnis moderner Messtechnik.

Link: <https://fachportal.lernnetz.de/sh/faecher/technik/fachanforderungen.html>