



Digitale Überwachung der Wasserqualität

STEM for inclusive schools
WP2 - Werkzeugkasten



Łukasiewicz

Institute for Sustainable Technologies

Labor für hybrides Lernen und Verhaltensökonomie
Remigiusz Mazur

-1-



Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, der ausschließlich die Ansichten der Autoren widerspiegelt, und die Kommission kann nicht für eine etwaige Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.



Co-funded by
the European Union



Struktur der Aktivität

A Einführung

B Ausbildungsphase

zum Thema

Was ist Wasserqualität, und warum ist sie wichtig?
Wie können wir die Wasserqualität messen und analysieren?

Welche Rolle spielt die Technik bei der Wasserüberwachung?

über die Ausbildung

Lernen Sie die Grundlagen der Wasserqualitätsprüfung kennen.

Entwerfen Sie einen Plan zur Datenerfassung und -analyse.

Entwicklung wissenschaftlicher Untersuchungen und Fähigkeiten zum kritischen Denken.





A: Zum Thema

Was ist Wasserqualität?

-3-



Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, der ausschließlich die Ansichten der Autoren widerspiegelt, und die Kommission kann nicht für eine etwaige Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.





Was ist Wasserqualität?

Die Wasserqualität bezieht sich auf die chemischen, physikalischen und biologischen Eigenschaften des Wassers.

Und was sind die Schlüsselindikatoren?

- **pH-Wert:** Misst, wie sauer oder basisch das Wasser ist.
- **Temperatur:** Beeinflusst das Leben im Wasser und den Sauerstoffgehalt.
- **Trübung:** Misst die Klarheit des Wassers und das Vorhandensein von Schwebeteilchen.





Die Bedeutung der Wasserqualität

Für die Umwelt:

- Unterstützt gesunde Ökosysteme und die Artenvielfalt.
- Verhindert schädliche Algenblüten und die Zerstörung von Lebensräumen.

Für die menschliche Gesundheit:

- Sorgt für sicheres Trinkwasser.
- Verhindert durch Wasser übertragene Krankheiten und Verunreinigungen.

Für eine nachhaltige Entwicklung:

- Bewahrt saubere Wasserressourcen für Landwirtschaft und Industrie.
- Unterstützt die weltweiten Bemühungen zum Schutz des Wassers.



Pixabay Bild von Kang-Rui LENG - freie Lizenz





Grundlegende Instrumente zur Messung der Wasserqualität

- **pH-Streifen:** Kostengünstige und einfache Methode zur Messung des Säuregehalts.
- **Thermometer:** Messen Sie Temperaturschwankungen in verschiedenen Wasserquellen.
- **Transparente Behältnisse:** Ermöglichen die Beobachtung der Trübung und die Sedimentanalyse.
- **Messbecher:** Werden zum Sammeln und Vergleichen von Wasserproben verwendet.





Wichtige Parameter der Wasserqualität

1. pH-Wert:

- Skala: 0 (sauer) bis 14 (basisch); 7 ist neutral.
- Beeinträchtigt die Fähigkeit des Wassers, aquatisches Leben zu erhalten.

2. Temperatur:

- Beeinflusst den Sauerstoffgehalt und die Stoffwechselrate von Organismen.
- Plötzliche Temperaturschwankungen können Ökosysteme belasten.

3. Trübung:

- Misst die Klarheit des Wassers.
- Eine hohe Trübung kann auf Verschmutzung oder übermäßige Sedimente hinweisen.



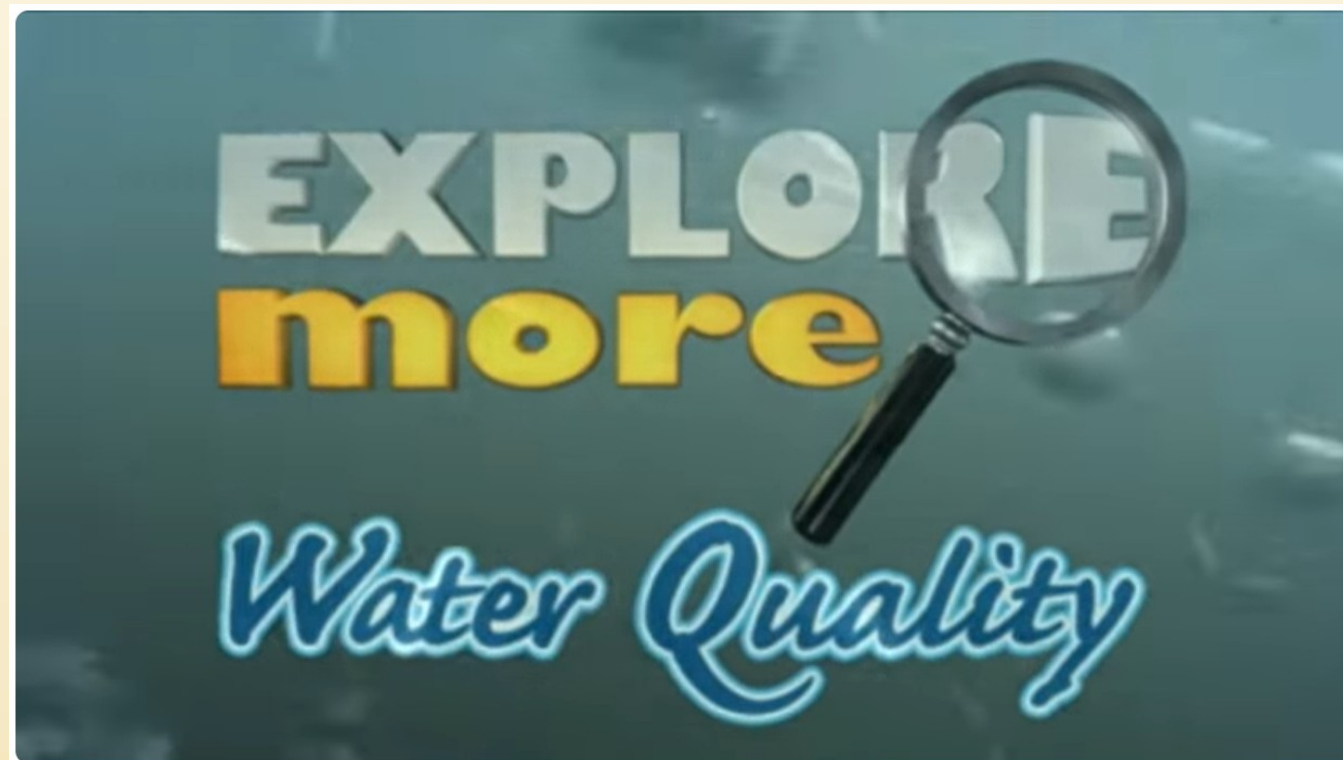
Die Grundlagen von Wasser Qualität

-8-



Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, der ausschließlich die Ansichten der Autoren widerspiegelt, und die Kommission kann nicht für eine etwaige Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.

Schauen wir uns dieses
YouTube-Video an!



<https://www.youtube.com/watch?v=ldv5yRkm7yc>



Co-funded by
the European Union



Real-World-Anwendungen der Wasserüberwachung

1. Schutz der Umwelt:

- Aufspüren von Verschmutzungen in Flüssen und Seen.
- Unterstützung von Erhaltungsinitiativen.

2. Öffentliche Gesundheit:

- Gewährleistung einer sicheren Trinkwasserversorgung.
- Überwachung von Kontaminationsrisiken.

3. Nachhaltige Entwicklung:

- Verbesserung der Methoden zur Abwasserbehandlung.
- Förderung von Initiativen für sauberes Wasser.



Herausforderungen bei der Überwachung der Wasserqualität

- Zugang zu genauen Testwerkzeugen.
- Variabilität der Wasserverhältnisse in den verschiedenen Regionen.
- Notwendigkeit einer kontinuierlichen Überwachung, um langfristige Veränderungen zu erkennen.



Pixabay Bild von BreakDown - freie Lizenz



Wir wollen mehr über die Wasserqualität erfahren und sehen, wie MINT-Fächer in diesem Bereich nützlich sein können.



Pixabay Bild von PublicDomainPictures - freie Lizenz





Innovationen bei der Überwachung der Wasserqualität

- Einsatz von AI für Vorhersagen der Wasserqualität in Echtzeit.
- Entwicklung von biologisch abbaubaren Wassersensoren.
- Intelligente Wasserfiltrationstechnologien.

-12-

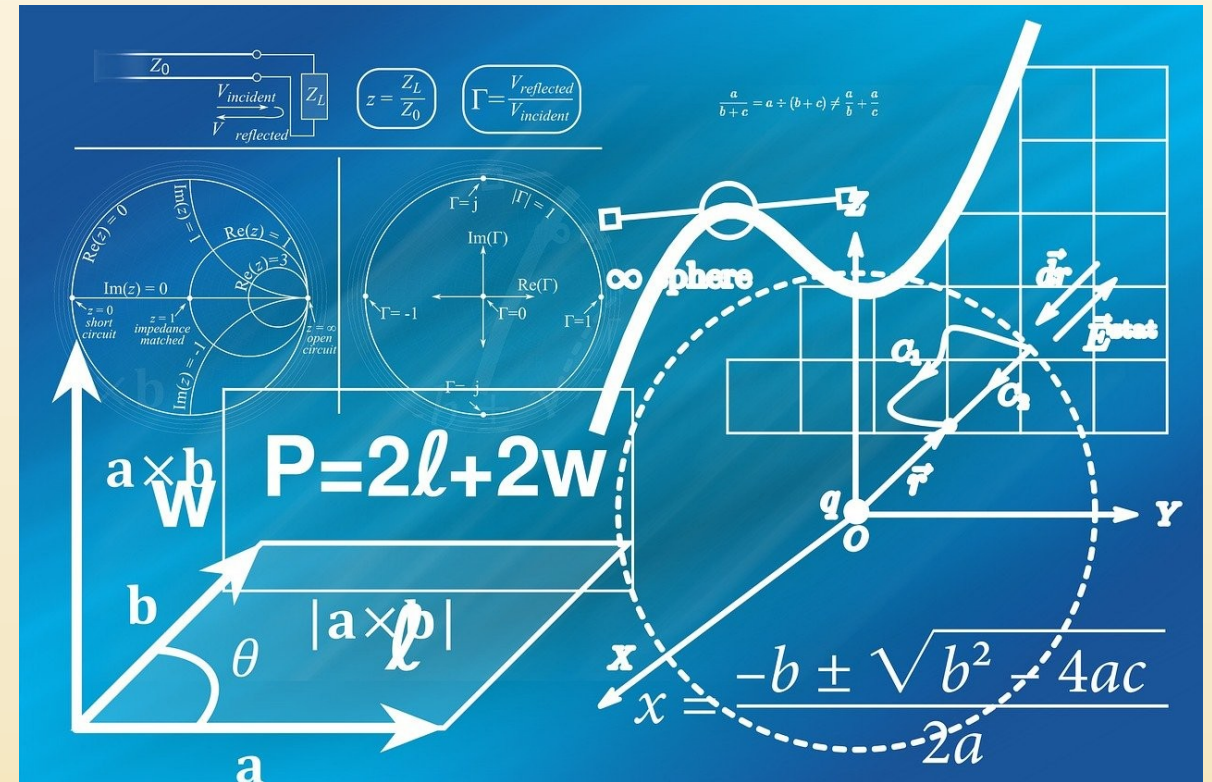


Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, der ausschließlich die Ansichten der Autoren widerspiegelt, und die Kommission kann nicht für eine etwaige Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.



Die Rolle der Mathematik in der Wasseranalyse

- Verwendung von Formeln zur Berechnung des durchschnittlichen pH-Wertes.
- Interpretation von Temperaturschwankungen mit Hilfe statistischer Methoden.
- Grafische Darstellung von Trends zur Erkennung von Verschmutzungsspitzen.



Pixabay Bild von Gerd Altmann- freie Lizenz





MINT-Fächer in der Überwachung der Wasserqualität

- **Wissenschaft:** Die chemischen und biologischen Eigenschaften von Wasser verstehen.
- **Technologie:** Einsatz von Tools und Software für die Datenanalyse.
- **Ingenieurwesen:** Entwicklung von Wasserfiltrations- und -reinigungssystemen.
- **Mathematik:** Analysieren von Datentrends und Messungen.



Wasserverschmutzung und ihre Auswirkungen

- Häufige Schadstoffe: Industrieabfälle, landwirtschaftliche Abwässer, Kunststoffabfälle.
- Auswirkungen auf Meeres- und Süßwasserökosysteme.
- Langfristige Auswirkungen auf die Trinkwasserquellen.



Pixabay Bild von Thomas Hoang - freie Lizenz



Wasser- verschmutzung

Schauen wir uns dieses
YouTube-Video an!



-16-



<https://www.youtube.com/watch?v=Om42Lppkd9w>



Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, der ausschließlich die Ansichten der Autoren widerspiegelt, und die Kommission kann nicht für eine etwaige Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.



Co-funded by
the European Union



Nachhaltige Lösungen für die Wasserwirtschaft

- Verringerung von Plastikmüll und -verschmutzung.
- Umsetzung einer effizienten Abwasserbehandlung.
- Förderung von Erhaltungsmaßnahmen auf lokaler Ebene.

-17-



Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, der ausschließlich die Ansichten der Autoren widerspiegelt, und die Kommission kann nicht für eine etwaige Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.





Praktische Aktivität zum Testen von Wasser

Heute beginnen wir mit unserem Miniprojekt. Sie werden:

- Entnehmen Sie eine Wasserprobe aus einer natürlichen oder kommunalen Quelle.
- Messung und Aufzeichnung der wichtigsten Parameter.
- Vergleichen Sie die Ergebnisse mit dem Rest der Klasse.

-18-



Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, der ausschließlich die Ansichten der Autoren widerspiegelt, und die Kommission kann nicht für eine etwaige Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.





Pixabay Bild von phototake - freie Lizenz

Häufige Fehler bei der Wasseruntersuchung und wie man sie vermeidet

- Kein Spülen der Sammelbehälter vor der Verwendung.
- Fehlinterpretation der Farbergebnisse von pH-Streifen.
- Überspringen mehrerer Messungen für mehr Genauigkeit.





Schritt-für-Schritt-Anleitung für die Entnahme von Wasserproben

1. Sammeln Sie die notwendigen Werkzeuge:
 - Sterile Behälter für die Wasserentnahme.
 - pH-Teststreifen oder digitales pH-Messgerät.
 - Thermometer zur Temperaturmessung.
 - Transparenter Behälter zur Beobachtung der Trübung.
2. Beschriften Sie die Behälter mit Probenort, Datum und Uhrzeit.
3. Tragen Sie Handschuhe, um eine Kontamination zu vermeiden.





SCHRITT

1

Entnahme von Wasserproben

1. Besuche die zugewiesenen Wasserquellen (z. B. Fluss, See, Leitungswasser).
2. Spülen Sie den Probenbehälter dreimal mit dem zu prüfenden Wasser aus.
3. Tauchen Sie den Behälter knapp unter die Wasseroberfläche und fangen Sie etwa 500 ml Wasser auf.
4. Verschließen Sie den Deckel fest und beschriften Sie die Probe.

-21-



Tipp: Vermeiden Sie das Sammeln in der Nähe von Oberflächenabfällen oder stehendem Wasser.



Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, der ausschließlich die Ansichten der Autoren widerspiegelt, und die Kommission kann nicht für eine etwaige Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.



Co-funded by
the European Union

SCHRITT 2



pH-Messung

Verwendung von Teststreifen:

1. Tauchen Sie den Streifen für 2-3 Sekunden in die Wasserprobe ein.
2. Herausnehmen und 15-30 Sekunden warten, bis sich die Farbe stabilisiert hat.
3. Vergleichen Sie die Farbe des Streifens mit der mitgelieferten pH-Tabelle.
4. Tragen Sie den pH-Wert in das Datenblatt ein.

Verwendung eines digitalen pH-Messgeräts:

5. Kalibrieren Sie das Messgerät mit Pufferlösungen (pH 4, 7 und 10).
6. Führen Sie die Sonde in die Probe ein und rühren Sie vorsichtig um.
7. Warten Sie auf eine stabile Anzeige auf dem Bildschirm.
8. Spülen Sie die Sonde vor der nächsten Probe mit destilliertem Wasser ab.

-22-



Tipp: Der normale pH-Wert für Trinkwasser liegt zwischen 6,5 und 8,5.



Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, der ausschließlich die Ansichten der Autoren widerspiegelt, und die Kommission kann nicht für eine etwaige Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.





SCHRITT

3

Messung der Temperatur

1. Verwenden Sie ein Thermometer mit einer Genauigkeit von mindestens $0,1^{\circ}\text{C}$.
2. Tauchen Sie ihn mindestens 30 Sekunden lang in das Probenwasser ein.
3. Notieren Sie die Temperatur, sobald sich der Messwert stabilisiert hat.
4. Vergleich mit normalen Wassertemperaturen (z.B. Flüsse: $5\text{-}25^{\circ}\text{C}$).

-23-

Tipp: Hohe Temperaturen können auf Verschmutzung oder industrielle Ableitungen hinweisen.



Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, der ausschließlich die Ansichten der Autoren widerspiegelt, und die Kommission kann nicht für eine etwaige Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.



SCHRITT

4



Messung der Trübung

Verwendung eines transparenten Containers:

1. Füllen Sie die Probe in einen klaren Kunststoff- oder Glasbehälter.
2. Halten Sie es gegen einen weißen Hintergrund und beobachten Sie die Klarheit.
3. Verwenden Sie eine Skala (geringe, mittlere, hohe Trübung) oder eine Secchi-Scheibe für eine genauere Messung.
4. Notieren Sie Ihre Beobachtungen (z. B. sichtbare Partikel, Bewölkung).

-24-

Tipp: Eine hohe Trübung kann auf Bodenerosion, Algenblüten oder Verschmutzung hinweisen.



Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, der ausschließlich die Ansichten der Autoren widerspiegelt, und die Kommission kann nicht für eine etwaige Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.



Co-funded by
the European Union

SCHRITT

5



Datenerhebung und Berichterstattung

1. Zeichnen Sie alle Messungen in einer strukturierten Datentabelle auf.
2. Machen Sie sich Notizen über den Ort der Probenahme, die Wetterbedingungen und alle ungewöhnlichen Beobachtungen.
3. Vergleichen Sie die Ergebnisse mit den offiziellen Wasserqualitätsnormen.
4. Fassen Sie die Ergebnisse in einem Abschlussbericht oder einer Präsentation zusammen.

-25-



Tipp: Digitale Tools wie Excel oder Google Sheets können bei der Visualisierung von Trends helfen!



Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, der ausschließlich die Ansichten der Autoren widerspiegelt, und die Kommission kann nicht für eine etwaige Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.



Co-funded by
the European Union

Wie fasst man die Ergebnisse in einem Abschlussbericht oder einer Präsentation zusammen?



Pixabay Bild von AS Photography - freie Lizenz





1. Einleitung

- Geben Sie den Zweck der Studie an.
- Nennen Sie die getesteten Wasserquellen.
- Nennen Sie die wichtigsten gemessenen Wasserqualitätsparameter (pH-Wert, Temperatur, Trübung).

2. Methodik

- Beschreiben Sie, wie und wo die Wasserproben entnommen wurden.
- Erläutern Sie die für jede Messung verwendeten Instrumente.
- Heben Sie alle Herausforderungen hervor, die bei der Datenerhebung aufgetreten sind.

3. Datenanalyse

- Stellen Sie die aufgezeichneten Werte in einer Tabelle oder einem Diagramm dar.
- Vergleichen Sie die Ergebnisse aus verschiedenen Wasserquellen.
- Erkennen Sie Muster, Trends oder Anomalien in den Daten.





4. Auswertung der Ergebnisse

- Erklären Sie, was die Werte über die Wasserqualität aussagen.
- Vergleichen Sie die Ergebnisse mit den Standardrichtlinien für die Wasserqualität.
- Erörtern Sie mögliche Gründe für die beobachteten Abweichungen.

5. Schlussfolgerung und Empfehlungen

- Fassen Sie die wichtigsten Erkenntnisse aus der Studie zusammen.
- Verbesserungsvorschläge für zukünftige Tests.
- Empfehlungen zur Wassereinsparung und zur Vermeidung von Umweltverschmutzung geben.

-28-



Tipp: Verwenden Sie visuelle Elemente wie Diagramme, Bilder und Infografiken, um die Übersichtlichkeit zu erhöhen!

Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, der ausschließlich die Ansichten der Autoren widerspiegelt, und die Kommission kann nicht für eine etwaige Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.

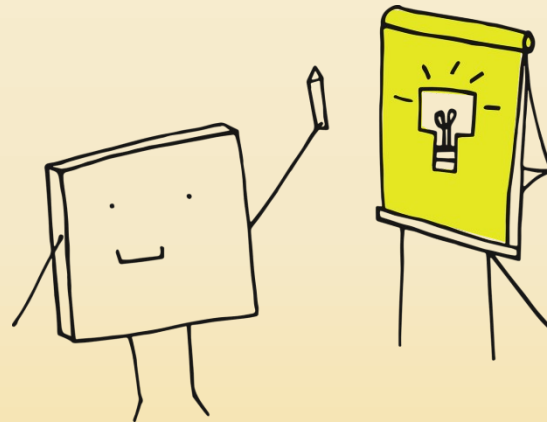


B: Digitale Wasser Qualitätsüberwachung



Ausbildungsphase

-29-



Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, der ausschließlich die Ansichten der Autoren widerspiegelt, und die Kommission kann nicht für eine etwaige Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.



Co-funded by
the European Union



Ihre Aufgabe:

- Lernen Sie, wie Sie mit einfachen Mitteln Wasserqualitätsparameter messen und interaktive Berichte oder Präsentationen erstellen, um Ihre Ergebnisse zu vermitteln.
- Sie haben 6 Tage Zeit.
- Arbeitet in Gruppen und zeigt die Ergebnisse den anderen vor.



-30-



Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, der ausschließlich die Ansichten der Autoren widerspiegelt, und die Kommission kann nicht für eine etwaige Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.





TAG 1

Diskutieren Sie in Ihrer Gruppe:

1. Welche Faktoren beeinflussen die Wasserqualität?
2. Warum sind Parameter wie pH-Wert und Trübung wichtig?
3. Verwenden Sie Tabelle 1, um die Wasserquellen, die Sie analysieren wollen, und die Parameter, die Sie messen werden, aufzulisten.

TAG 2-3

Besuchen Sie die zugewiesenen Wasserquellen und nehmen Sie Proben. Messen Sie die folgenden Parameter für jede Probe:

- pH-Wert: Verwenden Sie Teststreifen oder ein Basisset.
- Temperatur: Verwenden Sie ein Thermometer.
- Trübung: Beobachten Sie die Klarheit des Wassers in durchsichtigen Behältern.

-31-



Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, der ausschließlich die Ansichten der Autoren widerspiegelt, und die Kommission kann nicht für eine etwaige Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.



Co-funded by
the European Union



TAG 4

Geben Sie die aufgezeichneten Daten in eine Tabellenkalkulation ein. Erstellen Sie Grafiken oder Diagramme, um Trends oder Unterschiede zwischen Proben zu visualisieren.

TAG 5-6

Fassen Sie Ihre Ergebnisse in einem Bericht zusammen:

- Fügen Sie Diagramme, Tabellen und Beobachtungen ein.
- Ziehen Sie Schlussfolgerungen über die Wasserqualität und ihre Auswirkungen.
- Bereiten Sie eine Präsentation vor, in der Sie Ihre Ergebnisse mit der Klasse teilen.

-32-



Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, der ausschließlich die Ansichten der Autoren widerspiegelt, und die Kommission kann nicht für eine etwaige Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.





H5P-Aufgaben:

Ziehen Sie die Wörter - Wasserqualitätsparameter

Ordnen Sie den Wasserqualitätsparameter seiner Beschreibung zu:

1. pH-Wert - Misst, wie sauer oder basisch das Wasser ist.
2. Temperatur - Beeinflusst die Löslichkeit von Sauerstoff und die Stoffwechselraten von Wasserorganismen.
3. Trübung - Zeigt die Klarheit des Wassers und das Vorhandensein von Schwebeteilchen an.

Quiz - Verständnis der Wasserqualität

1. Welche der folgenden Angaben weisen auf verschmutztes Wasser hin?

- a) **Hohe Trübung**
- b) Neutraler pH-Wert
- c) Niedrige Temperatur

2. Warum ist gelöster Sauerstoff im Wasser wichtig?

- a) Es hilft den Pflanzen beim Wachstum.
- b) **Es unterstützt das Leben im Wasser.**
- c) Sie zeigt die Klarheit des Wassers an.





Herzlichen Glückwunsch!

**Sie haben die Aktivität zur digitalen
Überwachung der Wasserqualität
gemeistert!**

-34-



Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, der ausschließlich die Ansichten der Autoren widerspiegelt, und die Kommission kann nicht für eine etwaige Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.



Co-funded by
the European Union