

## Station 2\_ Wie wird das Wasser im Hundig transportiert? Wie schnell fliesst es?

### Ziele

- *Die Lernenden wissen, wofür Wasserleitungen alles gebraucht wurden/werden.*
- *Die Lernenden entwickeln eine eigene Idee, um die Fliessgeschwindigkeit des Wassers im Kanal zu messen.*
- *Die Lernenden können die Fliessgeschwindigkeit des Wassers in einem Zulaufkanal messen.*
- *(evt. zu einem späteren Zeitpunkt: Die Lernenden können mit Hilfe der Bioindikation die Qualität des Wassers messen)*

### Vor Exkursion

- Vorwissen abholen: Was versteht ihr unter einer Wasserleitung? Wo findet man diese? Wofür braucht man sie?
- Text «Wasserleitungen allgemein» lesen in Einzelarbeit und Nutzen für Menschen besprechen im Plenum (Anhang 1)
- Wie misst man die Fliessgeschwindigkeit von Wasser in einem Bach/Wassergraben? Ideen sammeln in Gruppen und Vorgehen für die Exkursion planen. SuS nehmen für die Exkursion ihre Materialien selbst mit (inkl. Schreibmaterial, Notizheft-/blatt)

### Während Exkursion

Bei dieser Station sieht man das Wasser vom Wasserschöpfrad das erste Mal wieder, nach dem es durch den geschlossenen Teil des Zulaufkanals geflossen ist.

Teil 1: Wasserfluss im offenen Zulaufkanal messen (Hinweis: dies geht vom Spätfrühling bis in den Herbst weniger gut, da der Kanal ziemlich zugewachsen ist, idealerweise im Winter durchführen)

- Eigene Ideen zur Fliessgeschwindigkeitsmessung irgendwo beim offenen Wasserkanal ausprobieren, Vorgehen und Ergebnisse dokumentieren (schriftlich oder mündlich mit Sprachmemos), auch mit Fotos
- Alternative: Geschwindigkeit in m/s messen gemäss Anleitung (Anhang 2). Evt. können die SuS diese Variante auch noch ausprobieren, nachdem sie ihre eigene Idee umgesetzt haben.
- Zusatz für Schnelle/Interessierte: Abflussmenge messen vor Ort gemäss Anleitung (Anhang 3)

Teil 2: Libellen und Frösche zählen und bestimmen (Alternative zu Teil 1 über die Sommerzeit, wenn der Kanal sehr zugewachsen ist)

- Im Sommer fliegen beim Kanal sehr viele Libellen herum und Frösche sind auch zu sehen. Wie viele verschiedene Arten sind zu beobachten? Die Arten mit Hilfe von Laminaten (Anhang 4) oder Bestimmungsbüchern bestimmen.

Teil 3: Wasserqualität messen – Bioindikation (Stand Juni 2023: noch nicht durchführbar, da noch zu wenig Vegetation und Lebewesen vorhanden)

- Wassertiere suchen/sammeln und bestimmen. Anhand der Tiere kann festgelegt werden, welche Qualität das Wasser aufweist. Tipp: Wasser in weissen Behälter geben, dann findet man oft sehr kleine Tiere, die von blossen Auge kaum sichtbar sind. Das Vorgehen bei der Bioindikation wird im Detail erklärt im [Dossier von Pro Natura](#) oder bei [Globe](#).
- Material für die Umsetzung findet sich in der Kiste bei der Scheune.

- Evt. Lösungen zur Verfügung stellen, sobald ich selbst dort messen gehen kann

### **Nach Exkursion**

- Dokumentationen des Vorgehens bei der Fließgeschwindigkeitsmessung überarbeiten und Präsentation vorbereiten
- Einander Ideen, Vorgehen und Ergebnisse präsentieren (mit Fotos)
- Zusatz: Rechercheauftrag zu historischen Wasserleitungen (Anhang 5)

# Anhang 1 - Wasserleitungen allgemein

⇒ Lies den Text und beantworte danach die Fragen unten.

Eine Wasserleitung ist wie eine Wasserstraße, auf der das Wasser von einem Ort zum anderen transportiert wird. Manchmal sieht sie aus wie ein Rohr, und manchmal ist sie wie ein offener Fluss. Wasserleitungen sind sehr wichtig, weil sie uns sauberes Trinkwasser bringen, denn so werden wir nicht krank davon.

Damit die Wasserleitung funktioniert, brauchen wir nicht nur Wasser, sondern auch einen Weg, um schmutziges Wasser loszuwerden. Das nennt man Abwassersystem. An vielen Orten auf der Welt helfen Wasserleitungen auch dabei, die Pflanzen auf den Feldern zu bewässern. Das ist besonders wichtig, wenn es nicht genug regnet.

Manchmal sieht man Wasserleitungen, die wie offene Kanäle aussehen. Das Wasser fließt darin wie in einem Fluss. In flachen Gegenden kann man einfach einen Wassergraben machen, aber in hügeligen Gebieten braucht man spezielle Bauprojekte wie künstliche Wassergräben, Wassertunnel und sogar Wasserbrücken, die Aquädukte genannt werden.

Früher haben die Leute oft solche offenen Kanäle gebaut, um ihre Wiesen zu bewässern. Aber in den reichen Ländern verwenden wir heute vor allem unterirdische Rohre und Druckleitungen, weil sie besser funktionieren. In einigen Ländern, wo die Menschen weniger Geld haben, benutzen sie immer noch die offenen Kanäle, besonders für die Felder, wo sie Reis anbauen.

1. Wozu werden Wasserleitungen gebraucht? Nenne 3 Dinge.

---

---

2. Welche Arten von Wasserleitungen gibt es? Nenne 3 Arten.

---

---

3. Welche Arten von Wasserleitungen werden vor allem in den reichen Ländern gebaut?

---

---

4. Und welche in den ärmeren?

---

## Anhang 1 - Wasserleitungen allgemein, Lösungen

1. Trinkwasserversorgung, Abwassersystem, Felder/Pflanzen bewässern
2. Offene Kanäle, einfache Wassergräben, Wassertunnel, Wasserbrücken (Äquadukte), unterirdische Kanäle und Druckleitungen
3. unterirdische Kanäle und Druckleitungen
4. einfache Wassergräben

## Anhang 2 – Anleitung zum Messen der Fließgeschwindigkeit des Wassers

### Tipp

Den Zulaufkanal vorher kurz anschauen gehen. Je nach Jahreszeit wird er mehr oder weniger verwachsen sein. Wenn er zu verwachsen ist, kann das Experiment nicht durchgeführt werden.

### Benötigtes Material

Messband, kleiner Ast, Stoppuhr oder Handy, Schreibmaterial

### Vorgehen

- Strecke von 2 Metern mit einem Messband messen und markieren mit z.B. zwei Ästen (Anfangs- und Endpunkt).
- Ast vor der 1. Markierung auf das Wasser legen/werfen und Zeit stoppen ab 1. Markierung und wieder stoppen, wenn es der 2. Markierung ist.
- Danach 2m, bzw. 200cm geteilt an Anzahl gestoppter Sekunden rechnen, damit man m/s bekommt.
- Bsp. Hat man 4 Sekunden gemessen. Dann rechnet man  $200\text{cm} : 4\text{ Sek} = 50\text{ cm}$ , oder  $0.5\text{ m}$ . Dann wäre die Fließgeschwindigkeit also  $0.5\text{m/s}$ .

### Mögliche Lösung

Beim Test Ende Juni 2023 brauchte ein kleiner Ast für 2 Meter ca. 19 Sekunden. Der Zulaufkanal war aber schon ziemlich verwachsen, weshalb der Ast nur langsam transportiert werden konnte.

Wir rechnen also  $200\text{ cm (2m)} : 19\text{ Sekunden}$ , das gibt  $10.5\text{ cm (= 0.105m)}$ . Die

Fließgeschwindigkeit lag also an diesem Tag bei  $0.105\text{ m/s}$

# Anhang 3 – Anleitung zum Messen der Abflussmenge des Wassers

## Benötigtes Material

Lineal, stabiles Messband, Schreibmaterial

## Vorgehen

- Voraussetzung: Fließgeschwindigkeit bereits bestimmt
- Für die Berechnung der Abflussmenge ( $m^3/\text{Sekunde}$ ) braucht es neben der Fließgeschwindigkeit auch den Durchmesser des Wassergrabens in m und die Tiefe des Wasserstandes in m.
- Messe also mit dem Messband die Breite des Kanals auf Wasserhöhe in Meter, sowie die Tiefe des Wasserstandes in der Mitte des Kanals in Meter (versuche dabei nicht in den Kanal hineinzustehen).
- Multipliziere nun die Fließgeschwindigkeit ( $v$ ) mit der Breite und der Wassertiefe ( $v \cdot B \cdot T^*$ ).
- Das Resultat entspricht der Abflussmenge in  $m^3$  pro Sekunde.

## Mögliche Lösung

Ende Juni 2023 war das Wasser 7cm tief. Breite des Kanals auf Wasserhöhe war 130cm. Die Fließgeschwindigkeit betrug 0.105 m. Wandle für die Berechnung alle 3 Angaben in Meter um:  $1.3m \times 0.07m \times 0.105m = 0.0096 m^3/s$ . Umgerechnet in Kubikdezimeter wären dies dann  $9.6 dm^3/s$  Wasser, das durch den Zulaufkanal abfließt.

## Hintergrundinfos

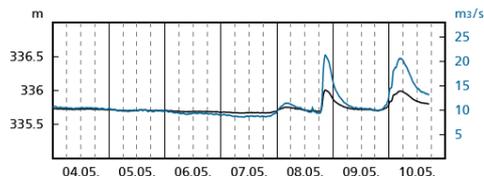
Die Abflussmengen und die Wasserstände (= die Höhe des Wassers) aller Flüsse und Seen der Schweiz werden mit Hilfe von automatischen hydrologischen Messstationen fortlaufend gemessen. Diese sind unter diesem Link nachzulesen. Dies macht man, um die Gewässer zu schützen, sie nachhaltig zu nutzen und zur Hochwasserprävention.

Hier das Beispiel der Glatt; sie wird z.B. in Rheinsfelden vermessen.

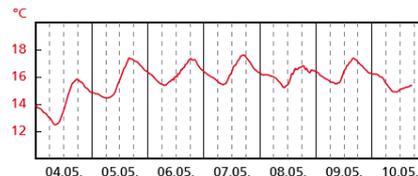
## Glatt - Rheinsfelden 2415

### Aktuelle Situation

Abfluss und Wasserstand



Temperatur



Messwerte	Abfluss 10.05.2023 17:10 $m^3/s$	Wasserstand 10.05.2023 17:10 m	Temperatur 10.05.2023 17:10 $^{\circ}C$
Letzter Messwert	13	335.80	15.4
Mittelwert 24h	15	335.84	15.8
Maximum 24h	21	335.99	17.3

## Anhang 4 – Libellen und Frösche bestimmen

Libellen

[Libellenarten mit Fotos](#)

[Anleitung zur Bestimmung der Libellen](#)

Frösche

[Portraits der heimischen Lurcharten \(Frösche, Kröten, Unken, Molche und Salamander\)](#)

[Bestimmungsschlüssel Amphibien](#)

Buchtipps für Lebewesen am Wasser:

- Hecker, Frank und Katrin (2012). Naturführer für Kinder: Bach und Teich. Ulmer Verlag.
- Engelhardt, Wolfgang (2020). Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher? Kosmos Verlag.

## Anhang 5 - Zusatz: Wasserleitungen historisch

Nachdem nun die lokalen Wasserkanäle im Hundig angeschaut wurden, richtet sich unser Blick nun in die Ferne. Denn überall auf der Welt existieren oder existierten solche Kanäle, um Wasser zu transportieren.

### Auftrag

Wähle eine Art von historischen Wasserleitungen unten aus und recherchiere dazu im Internet. Schreibe dir nützliche Informationen dazu auf und gestalte ein Plakat oder eine Powerpoint-Präsentation dazu.

- Wasserleitungen aus der Zeit des ägyptischen Pharaos Ramses dem II (ca. 1300 v. Chr.)
- Aquädukte der Römer (500 v.Chr-500 n.Chr.)
- Die Inkastadt Machu Picchu wurde über gemauerte Kanalverbindungen mit Wasser versorgt (1500 n.Chr.)
- Im Mittelalter wurden hölzerne Leitungen, die Pipen oder Röhrfahrten, verwendet (500 – 1500 n.Chr.).

Daneben findet man in trockeneren Bergregionen noch heute aufwändige, uralte bäuerliche Kanalsysteme:

- Suonen oder Bissen im Wallis (Schweiz)
- Münstertal und Gebiet des Flimser Bergsturzes (Kanton Graubünden, Schweiz)
- Oberinntal (Tirol, Österreich)
- Waale im Vinschgau (Südtirol, Italien)
- Aostatal (Region Aosta, Italien)
- Wuhre im Schwarzwald (Deutschland)
- Levadas auf Madeira (Portugal)
- Acequias in Spanien
- Delfe, Ruie und Grachten (Niederlande)