

SCHULKLASSEN FORSCHEN AN FLIESSGEWÄSSERN – SCHÜLER/INNEN ALS CITIZEN SCIENTISTS

SGHL-TAGUNG «CITIZEN SCIENCE», 11. JUNI 2018

ERIC WYSS

www.globe-swiss.ch

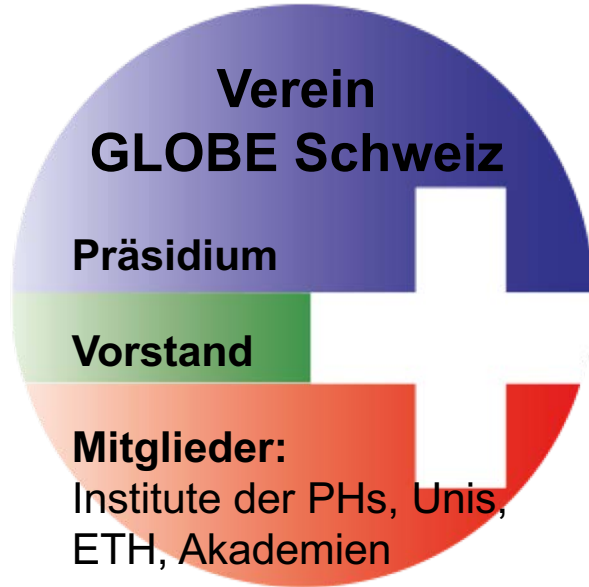


Sie erfahren

- Wer GLOBE ist und was GLOBE erreichen will
- Wie Schulklassen Fließgewässer erforschen
- Wer wo Untersuchungen umsetzt
- Resultate zu den Untersuchungen
- Chancen und Herausforderungen



Wer ist GLOBE Schweiz?



Geschäftsstelle Gast am BAFU



Wallis
HEP VS



Zentralschweiz
PH LU



Romandie
HEP BEJUNE



Ticino
SUPSI



NW-Schweiz
PH FHNW



Ostschweiz
PH SG



...und wie ist GLOBE organisiert?



Headquarter
in USA



Africa 22 Countries Benin Burkina Faso Cameroon	Asia and Pacific 16 Countries Australia Bangladesh Fiji	Europe and Eurasia 41 Countries Austria Belgium	Latin America and Caribbean 18 Countries Argentina Bahamas	Near East and North Africa 13 Countries Bahrain Egypt	North America 2 Countries Canada United States of America
---	---	---	--	---	---

GLOBE Europe
Regional Board
in Tschechien



GLOBE Schweiz



Sponsored by: BAFU

Was will GLOBE?

- Bietet naturwissenschaftsbasierte Umweltbildung zu aktuellen Themen und an auserschulischen Lernorten an
- Befähigt Lehrpersonen & Studierende der Pädagogischen Hochschulen mit Schulklassen erkundend-erforschende Aktivitäten (Inquiry based Learning) umzusetzen
- Fördert den Dialog zwischen Forschung, Bildung und Praxis (Science Outreach & Outreach Education)
- Vernetzt Schulen national und international
- Bietet nationale und internationale CS-Projekte zu Umweltthemen an (mit Fachämtern und/oder Hochschulen)
- Fördert den Nachwuchs in den Bereichen MINT & NaTech

Welche Themen?

- Atmosphäre, Wetter (Wolken!), Klimawandel
- Boden, Bodenfruchtbarkeit, Bodenfeuchtigkeits-Kampagne
- *Hydrologie, Bioindikation in Fließ- und Stillgewässern (Makroinvertebraten und Diatomeen)*
- Jahreszeiten, Phänologie (PhaenoNet als CS-Projekt!)
- Landbedeckung (GIS)
- Landwirtschaft mit Themen Klimawandel und Biodiversität
- Internationale CS-Kampagnen zu Lichtverschmutzung (NOAO, AURA), Aerosole, Wolken (NASA), Bodenfeuchtigkeit (NASA), Phänologie etc.

Wie erforschen Schulklassen Fließsgewässer?

- Lebensraumbewertung (Fragebogen zur Ökomorphologie)
- Gewässergütebestimmung über Bioindikation (Fang von Makroinvertebraten)
- Hydrologische Untersuchungen (Messung chemischer und physikalischer Parameter)
- Erfassung der Resultate auf WebGIS
- Diskussion und Vergleich der Resultate



A) Datenblatt Landschaftsökologische Beurteilung



Bach / Fluss:				
Koordinaten:				
Schule:				
Gruppe:				
Datum:				
	Bewertung (es sind auch halbe Punkte möglich, z.B. 1.5 oder 2.5)			
	1 Punkt	2 Punkte	3 Punkte	Punkte
1 Bachverlauf (Linienführung)	natürlich mäandrierend, schlängelnd	Korrekturen sichtbar, bogig geschwungen	gestreckt, kanalisiert	
2 Bachbreite	abwechselnd eng, breit	leicht abwechselnd, etwas schmaler, breiter werdend	kanalisierte Einheitsbreite	
3 Wassertiefen	stark wechselnd (an Prall- und Gleithängen, ev. Inselbildung)	mindestens im Uferbereich variierend	völlig einheitlich	
4 Wasserdurchfluss	stark abwechselnd, schnell und langsam fließende Stellen, stehendes Wasser	unterschiedliche Durchflussgeschwindigkeiten, ohne stehendes Wasser	einheitliche Durchflussgeschwindigkeit	
5 Bachsohle	sehr vielgestaltig, natürlich (Steine, Kies, Sand, Feinsand, Falllaub, ...)	abwechselnd, teilweise natürlich, künstliche Eingriffe erkennbar	künstlich, einheitlich (z.B. nur Kies, nur Sand, Betonplatten, ...)	
6 Uferneigung und -gliederung	vielfältig, abwechselnd flache und steile Partien, unregelmässig, reich gegliedert	abwechselnd künstliche und natürliche Abschnitte	völlig einheitlich, gleichförmig	
7 Uferbeschaffenheit Ufersicherheit	natürlich, häufig unterspült	künstliche Ufersicherung erkennbar (z.B. Blockwurf) abwechselnd mit natürlichen Stellen	verlugte Steinblöcke, Betonmauer	
8 Uferbewuchs	natürlich und vielfältig, Bäume, Sträucher, Gräser, Kräuter, Hochstauden, ...	künstlich angelegt und mehr oder weniger einheitlich (Wiese, Gebüsch, Baumreihe, ...)	fehlend, bewirtschaftete Flächen bis zum Gewässerrand	
9 Durchwanderbarkeit für Fische	im natürlichen Bach gewährleistet (ausgenommen bei natürlichen Wasserfällen)	Niedere Gefällstufen (Schwellen < 20 cm) mit Steinen oder anderen natürlichen Materialien behindern nur wenig	hohe Schwellen (> 0.70 m) und künstliche Abstürze verhindern den Aufstieg	
10 Nutzungseinflüsse	keine erkennbar	geringe Auswirkungen erkennbar (z.B. durch örtliche Wassernahme, Kanalisationseinleitung)	starke Auswirkungen (z.B. Trockenlegung durch Wasserkraftnutzung, Gülleeinfluss)	
Beschreibung der Einflüsse				
Gesamtbeurteilung des untersuchten Bach-/Flussabschnitts			Summe aller Punkte	
			Mittelwert	

WebApp

bioindication-maps.globe-swiss.ch/Datenerfassung/

Bachverlauf

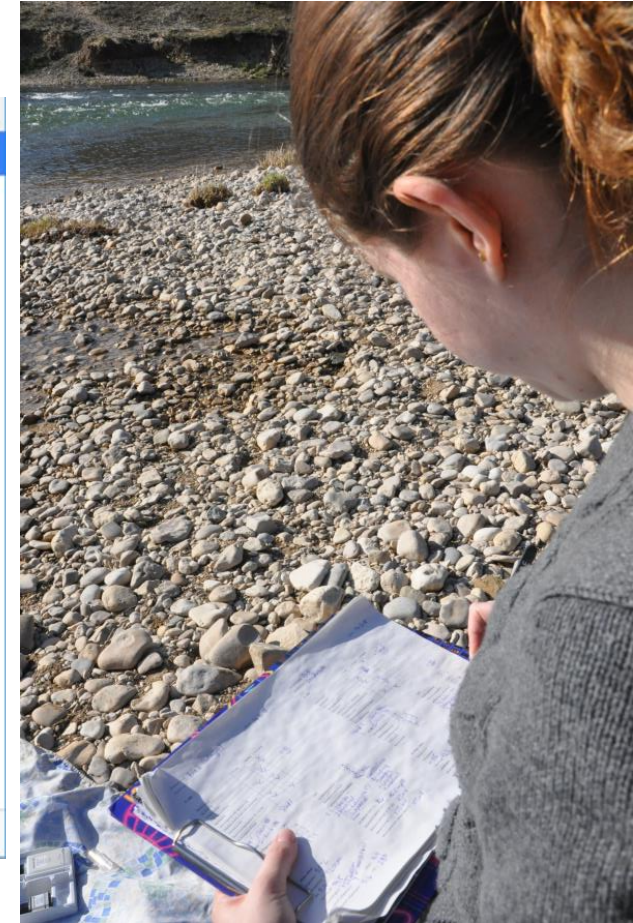
Auf den folgenden zehn Seiten beurteilst du den Bach aufgrund von Bildern auf seine Einflüsse durch den Menschen. Entscheide auf jeder Seite, welches Bild am ehesten dem Bach entspricht. **Wichtig:** Die Überschriften und Buttons helfen dir, worauf du bei deinem Bach achten musst.



natürlich mäandrierend, schlängelnd



HOME Tutorials Datenaufnahme Informationen



Landschaftsökologie:

Einteilung in 4 Kategorien von «natürlich fließend» bis «total verbaut»



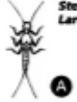
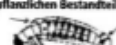
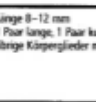
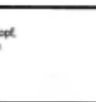
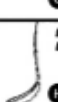
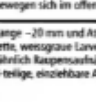
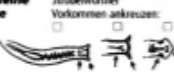
Bioindikation Fließsgewässer:

Bestimmung der Formen der Makroinvertebraten ergibt Güteklassen von I (unbelastet) bis IV (übermässig belastet)

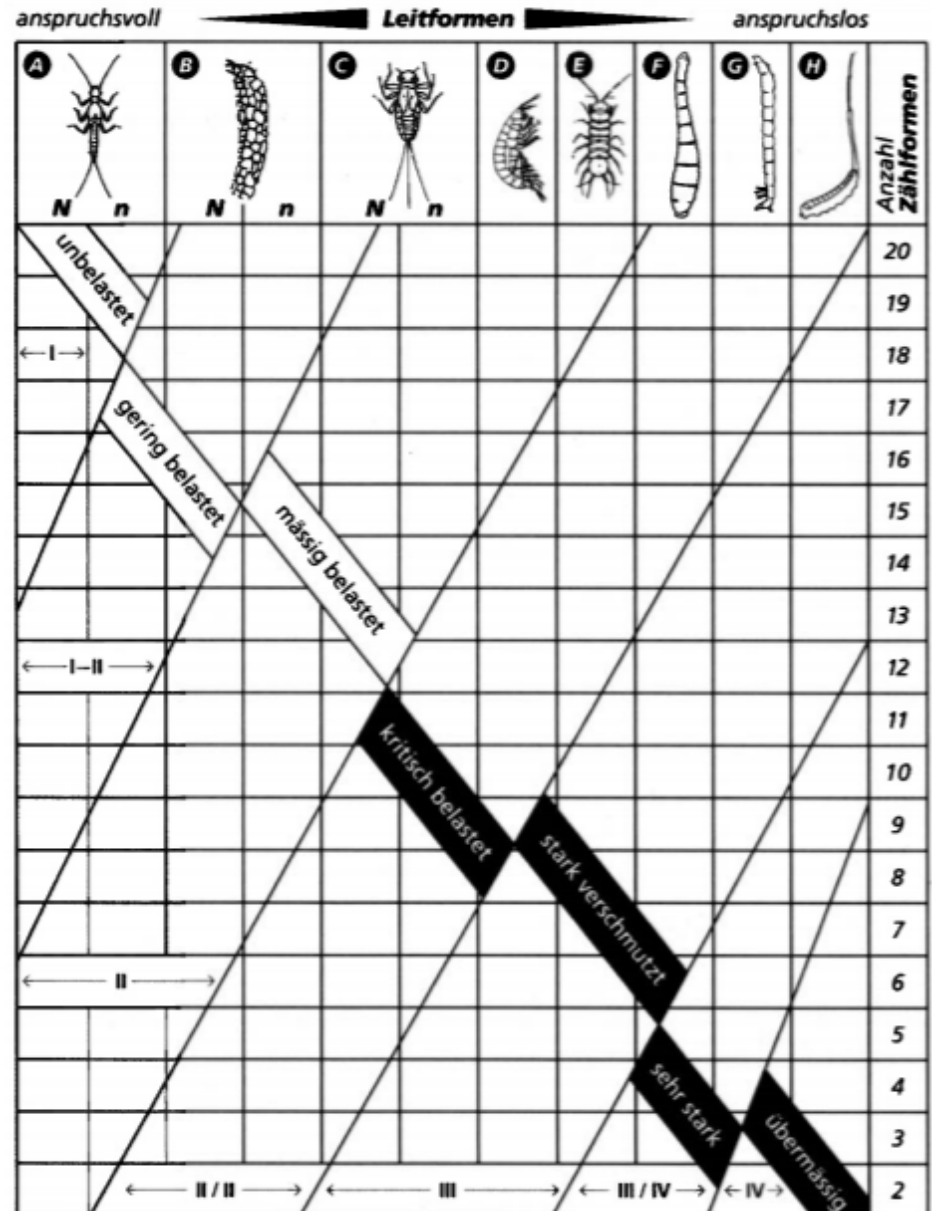
B) Datenblatt Biologische Beurteilung der Gewässergüte (Feldarbeit)

Bach / Fluss: _____
 Koordinaten: _____
 Schule: _____
 Gruppe: _____ Datum: _____

Leitform (Anzahl Arten/Leitformen, die der entsprechenden Leitform zugeordnet werden können)

	Steinfliegen-Larven Länge bis 10–10 mm (Mass ohne Schwanzfäden), immer nur 2 Schwanzfäden, keine Kiemen am Hinterleib		vergleiche mit: Eintagsfliegen-Larven mit 3 Schwanzfäden, mit Kiemen am Hinterleib		vergleiche mit: Libellen-Larven mit 3 Schwanzfäden, ohne Kiemen am Hinterleib	Arten pro Leitformgruppe ☐
	Kiecherfliegen-Larven (in kleinen Gebäuden) Die Larven wohnen in einem selbstgebauten Kächer aus Sand, Steinen oder pflanzlichen Bestandteilen.		Ausnahmen ohne Kächer: alle 3 Brustsegmente verstärkt (schiniert)		nur 1 Brustsegment schiniert	Arten pro Leitformgruppe ☐
	Eintagsfliegen-Larven mit 3 behaarten oder unbefahrten Schwanzfäden (eine Ausnahme mit fehlendem Mittelfaden); Hinterleib mit blatt-, faden- oder büschelartigen Kiemen besetzt		vergleiche mit: Steinfliegen-Larven, stets mit 2 Schwanzfäden, ohne Kiemen am Hinterleib		vergleiche mit: Libellen-Larven, mit 3 Schwanzfäden, ohne Kiemen am Hinterleib	Arten pro Leitformgruppe ☐
	Flohkrebs Länge 15–20 mm seitlich abgeflachter Körper, bewegt sich am Bodengrund seitlich vorwärts, 2 Paar lange Fühler am Kopf, übrige Körperteile mit total 13 Paar Beinen		vergleiche mit: Wasserrassel (E)		vergleiche mit: Flohkrebse (D)	Arten pro Leitformgruppe ☐
	Wasserrassel Länge 8–12 mm 1 Paar lange, 1 Paar kurze Fühler am Kopf, übrige Körperteile mit 7 Paar Beinen		vergleiche mit: Flohkrebse (D)		vergleiche mit: Flohkrebse (D)	Arten pro Leitformgruppe ☐
	Egel Länge 5–40 mm (~100 mm beim Fischegel), wurmartige Tiere mit Saugnapfen an den Körperenden, bewegen sich durch abwechselndes Festsaugen bzw. Loslassen der Saugnapfe fort. Rollen sich z. B. bei Störung zusammen oder schwimmen mit ausgestrecktem Körper					Arten pro Leitformgruppe ☐
	Zuckmücken-Larve Länge bis 20 mm Farbe hell- bis dunkelrot, räuspertartige Tiere mit kleinem Kopf und 12 folgenden Segmenten (Ringeln) mit je 1 Paar Fussstummeln an den Körperenden, leben in der oberen Schlammschicht am Grunde stark belasteter Fließgewässer, bewegen sich im offenen Wasser durch zuckendes Körperwenden fort.					Arten pro Leitformgruppe ☐
	Rattenschwanz-Larve Länge ~20 mm und Atemröhre 35 mm fests, weissgraue Larven mit 7 Paar Gangwürmen (ähnlich Rapsenwurmlarven auf der Unterseite) 3-teilige, einziehbare Atemröhre					Arten pro Leitformgruppe ☐
	weitere kleine Wirbellose Strudelwürmer Vorkommen ankreuzen: ☐  ☐  ☐  ☐  ☐ andere wirbellose Kleintiere?					Arten pro Leitformgruppe ☐

Gesamtzahl Zählformen (Arten) ☐



Chemisch-physikalische Messungen:

- Temperatur: 4 Messungen
- Transparenz: Secchi-Rohr
- Leitfähigkeit: mit geeichtem Messgerät
- pH-Wert: colorimetrisch oder mit geeichtem Messgerät
- Alkalinität: durch Titration oder mit geeichtem Messgerät
- Nitrat: colorimetrisch oder mit geeichtem Messgerät
- Sauerstoff: durch Titration oder mit geeichtem Messgerät



Beispiele für Fragestellungen:

- Unterscheidet sich die Wasserqualität in einem Fließgewässer vor und nach der ARA?
 - Unterscheiden sich die chemisch-physikalischen Eigenschaften von Rhein und Aare?
- Wenn ja: warum? Und mit welchen Konsequenzen für die Makroinvertebraten?

Mögliche Arbeitshypothesen:

1. Höhere biologische Wasserqualität vor als nach der ARA
2. Geringere elektrische Leitfähigkeit vor als nach der ARA
3. Geringerer Nitratgehalt vor als nach der ARA
4. Höhere Wassertemperatur nach der ARA

Anleitung 1
Vergleich zweier Messstandorte an einem Fließgewässer

Hypothesen formulieren
Basierend auf der Fragestellung werden Hypothesen formuliert (in **grün** sind die Begründungen der Hypothesen angegeben):
• H1: höhere biologische Wasserqualität (BWQ) an Standort 1 (vor ARA) als an Standort 2 (nach ARA); Schadstoffentzug der ARA

Messen (Datenerhebung)
Bei der Datenerhebung müssen die Anleitungen (siehe Handbücher am Ende dieses Dokuments) zwingend befolgt werden, damit die Resultate aussagekräftig und vergleichbar sind.

Biologische Wasserqualität
vertikal: 0-10
Landschaftsökologie
strongly obstructed (2.0 - 2.4)
Wert: 2.30
Physikalisch-chemische Eigenschaften
Wassertemperatur: 9.00 °C
Sauerstoff: 10.60 mg/l O2
Nitrat: 5.21 mg/l NO3-N
Leitfähigkeit: 410.00 µS/cm
pH: 8.90
Alkalinität: 145.00 mg/l CaCO3
Transparenz: 120.00 cm

Daten erfassen
Die gemessenen Daten können entweder im Feld mit Hilfe der **WasserGlobe** direkt erfasst werden, oder zuhause am Computer im **WasserGlobe** eingegeben werden. Dazu gibt es **Anleitungen** von GLOBE.
Für dieses Beispiel wird ein Standort an der Aare in Bern mit einem Standort am Rhein in Basel verglichen (siehe Abbildung 5). Die Messungen wurden am 14. Nov. 2017 (Standort 1 bzw. R2, Rhein) und am 21. Nov. 2017 (Standort 2 bzw. A3, Aare) von GLOBE Schweiz durchgeführt. Abbildung 1 zeigt die Lage der Standorte. Die erfassten Daten unserer Messungen sind auf Abbildungen 3 und 4 zu sehen.

Auswertung
Die Datenauswertung kann mithilfe des **Analyse-Tools** **WasserGlobe** durchgeführt werden. Dazu

Abbildung 1: Die beiden Standorte an der Aare in Basel (Standort 1) und Rhein in Basel (Standort 2). Der Fluss führt durch die Flussmündung des Rheins in die Aare. Der Standort 1 liegt vor der ARA, der Standort 2 nach der ARA.

Abbildung 2: Die Messung der Transparenz eines Schilfs mit dem GLOBE-Messgerät.

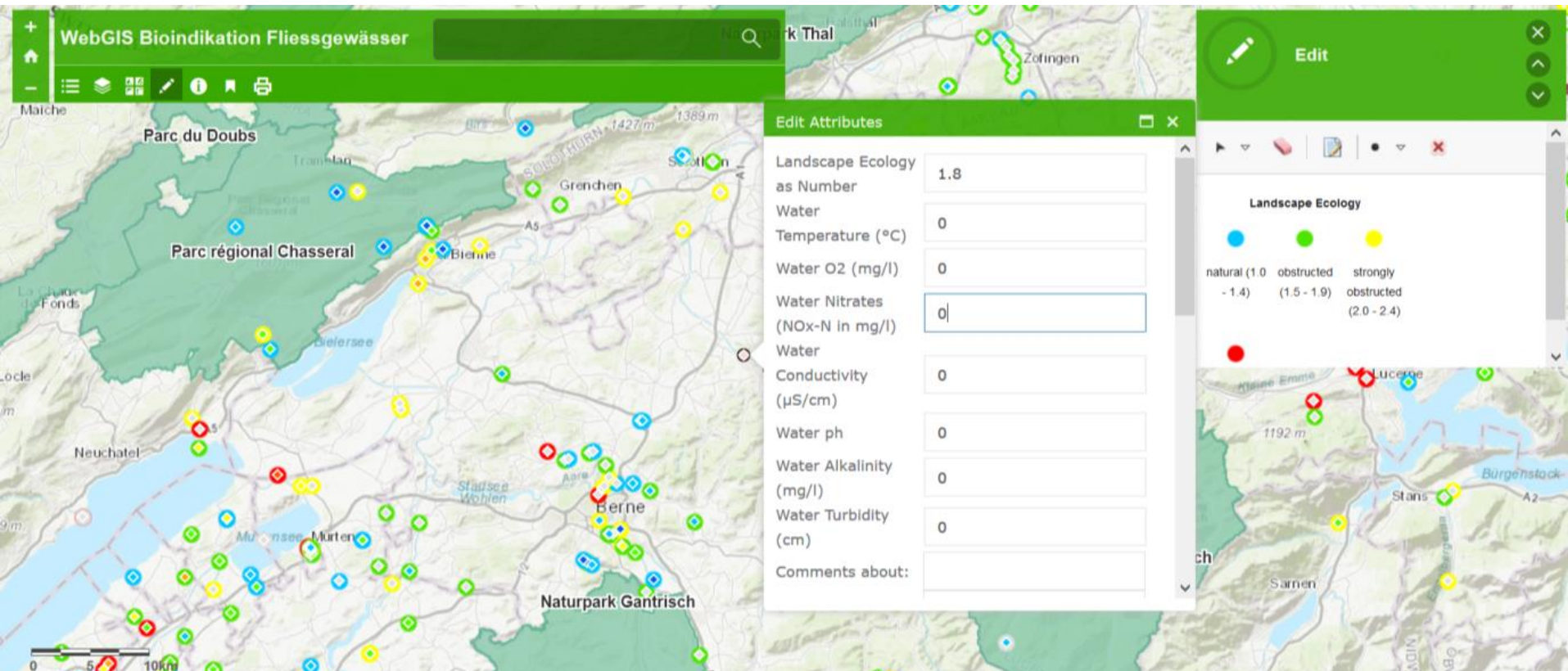
Abbildung 3: Der Standort 1 (Rhein) an der Aare in Bern und der Standort 2 (Aare) an der Aare in Bern.



Abbildung 4: Screenshot der eingegebenen Daten im WasserGlobe für Standort 1 (Aare, 21.11.2017).

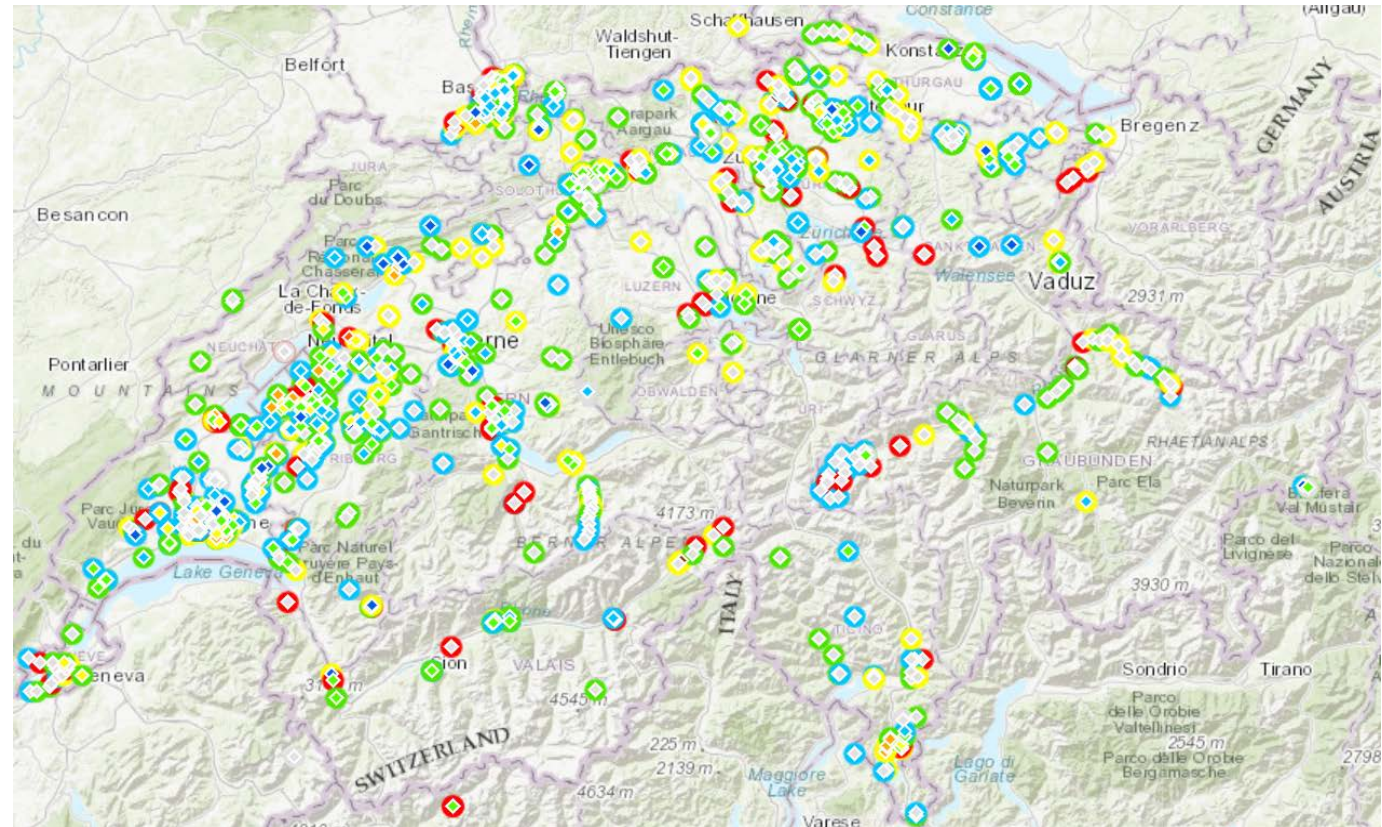
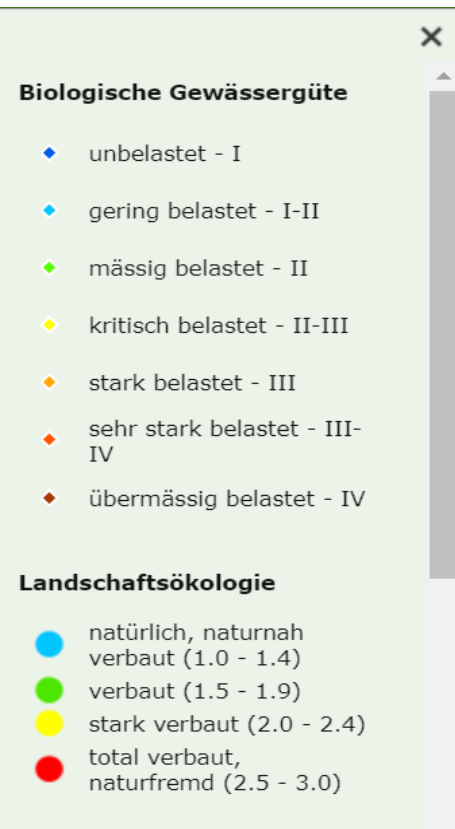
Nachbereitung

- Daten im WebGIS erfassen (am Computer oder via WebApp)
- Daten analysieren, Hypothese prüfen, Fragestellung beantworten und Resultate präsentieren (Poster, Vortrag)
- ...möglichst im Dialog mit Expert/innen

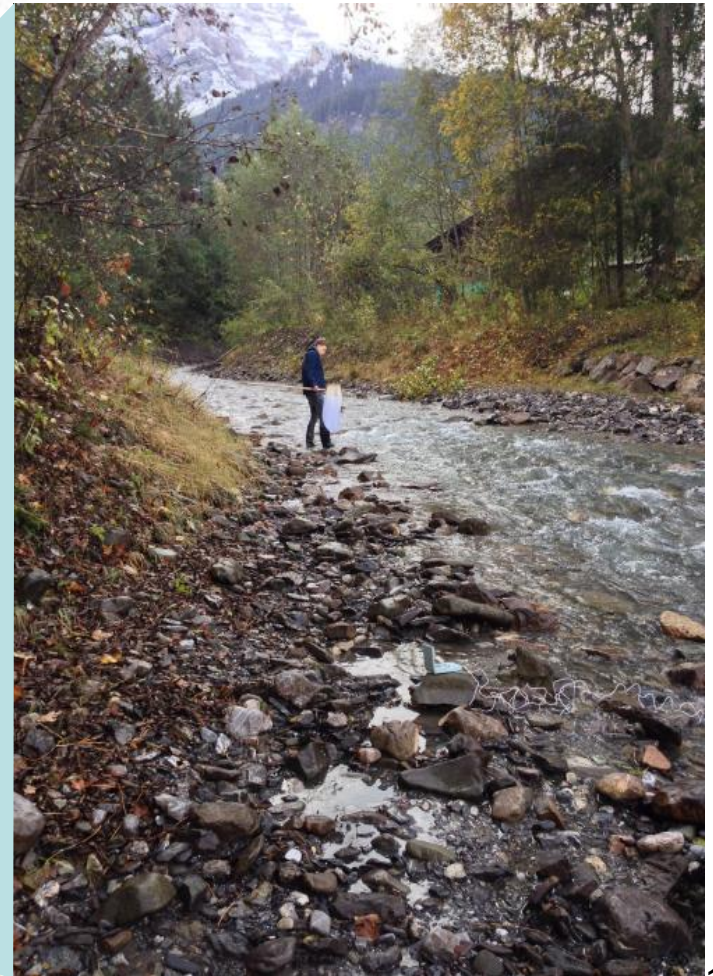
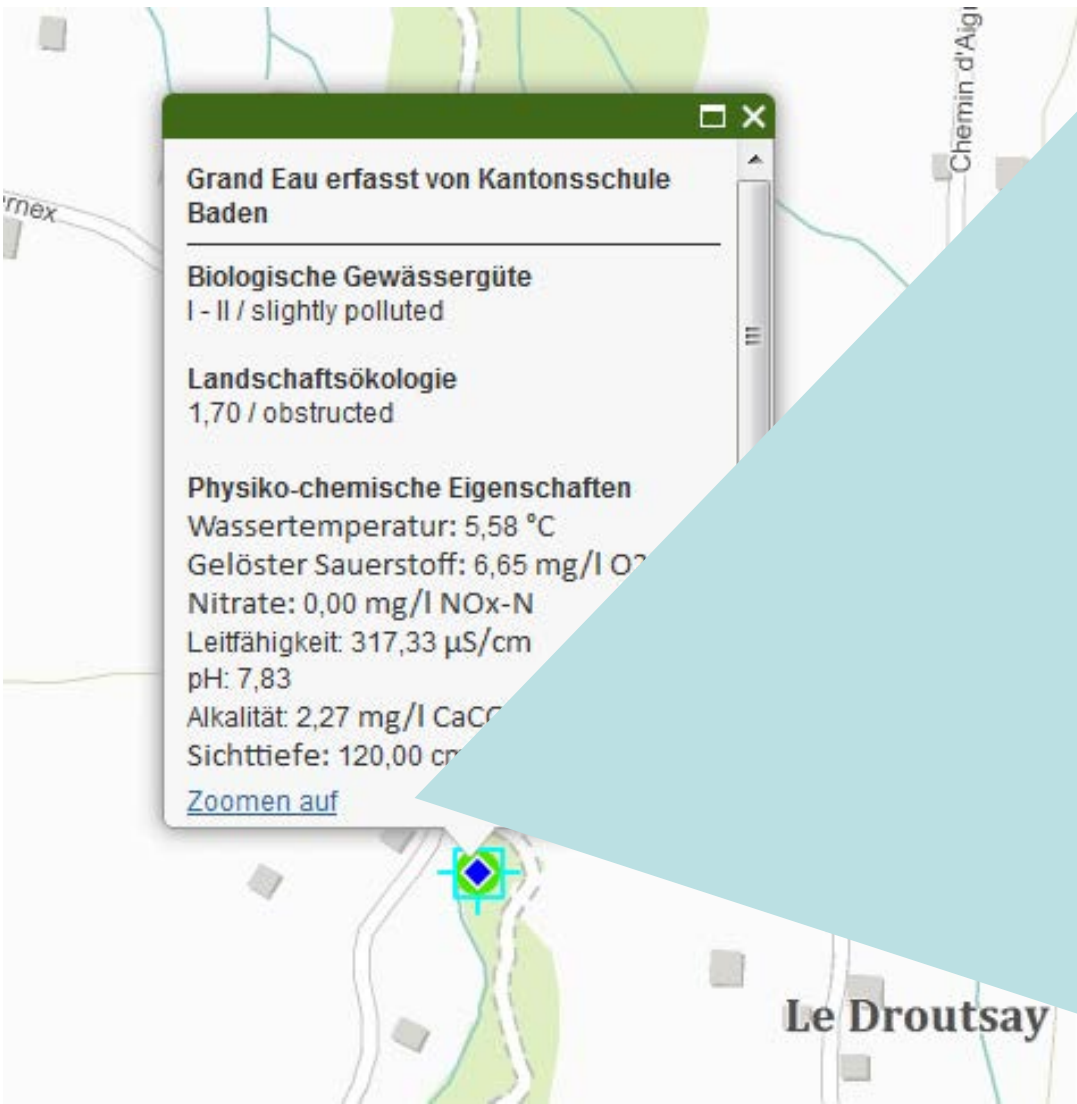


Wer setzt wo Untersuchungen um?

- Rund 100 GIS-registrierte & ausgebildete Lehrpersonen
- Netzwerk Schweizer Pärke (z.B. im Feldlabor im Parc Ela)
- Schulklassen der Sek 1 (Zyklus 3) und Sek 2, Maturaarbeiten
- ...leider oft umgesetzt ohne Daten zu erfassen!

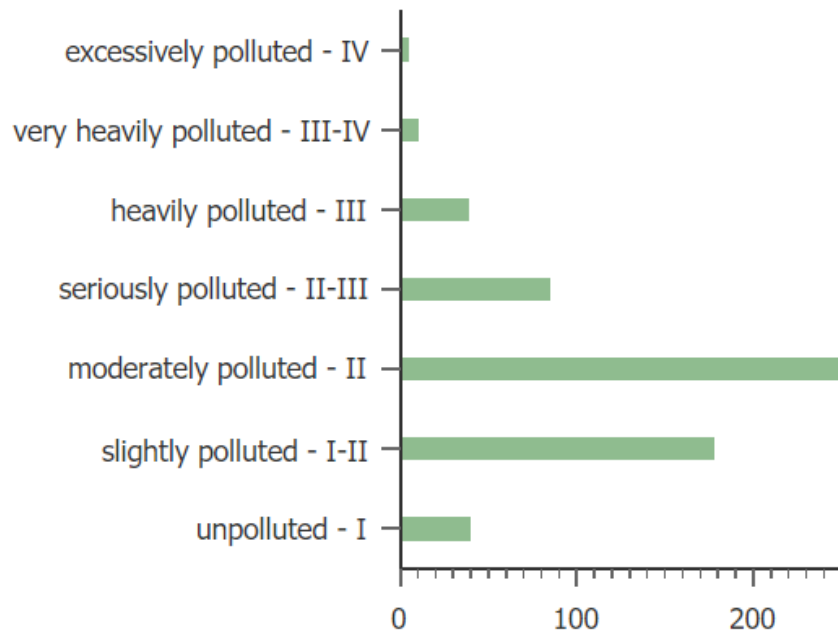


Datenpunkt im WebGIS



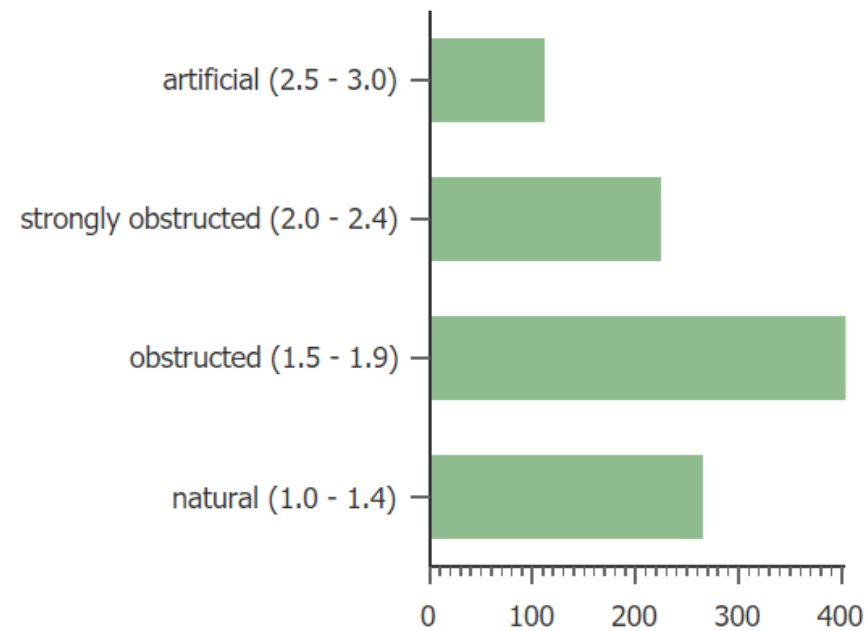
Resultate der Untersuchungen

Distribution of biological water quality



Number of observation for each biological water quality

Distribution of landscape ecology

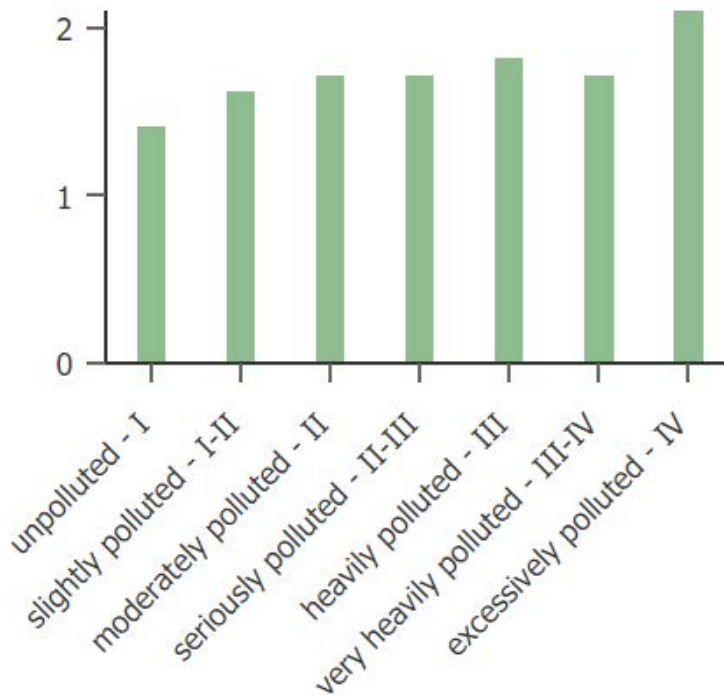


Number of observation for each landscape ecology

Viele Daten dank den Riverwatchern

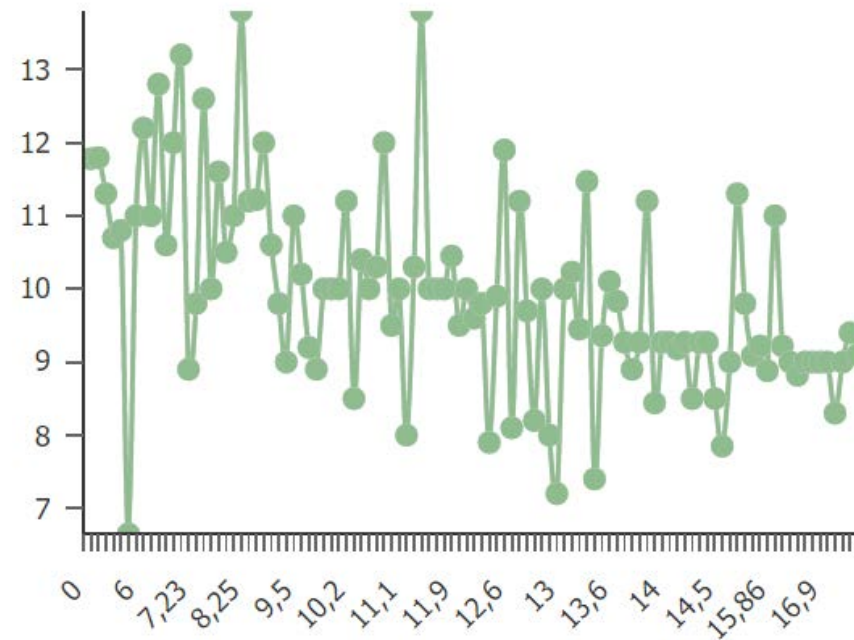
Resultate der Untersuchungen

Landscape ecology in dependence on biological water quality



Average landscape ecology for each biological water quality

O2 in dependence on water temperature



Horizontal: Water temperature, Vertical: Dissolved oxygen

Chancen und Herausforderungen

- + Sensibilisierung von Schüler/innen, Studierenden und Lehrpersonen für Gewässerthemen
- + LP21 enthält explizit Untersuchungen an Fließgewässern
- + CS/Schüler-Daten können regionale, nationale oder internationale Messnetze ergänzen
- Motivation für Erfassung der Daten (bei Lehrpersonen)
- Qualität der Daten: Bioindikation > Ökomorphologie > physikalische Daten > chemische Daten
- Aus-/Weiterbildung der Multiplikatoren ist zentral
- Bildungsangebote über neues Bildungsnetzwerk
www.wassernetz.ch (Naturama, Pro Natura, GLOBE, CHy)
 inkl. gemeinsame Aus-/Weiterbildungskurse



wassernetz.ch
reseaudeau.ch
acqua in rete.ch

www.wassernetz.ch

Wassernetz.ch ist das Schweizer Bildungsnetzwerk zum Thema Wasser.

Wir ermöglichen authentisches Lernen am Wasser in Zentren von ausserschulischen Lernorten der Projektpartner und stellen praxiserprobte Materialien und Methoden für alle Schulstufen zur Verfügung.

✉ info@wassernetz.ch

☎ +41 62 832 72 60

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

FRAGEN?
DISKUSSION!

www.globe-swiss.ch

