



Reference: P214-0954

## Results Workshop 2: Water temperature and water quality in surface and ground waters

### Question Matrix

Aspect/Question	Ongoing/Recently finished research activities	Research gaps	Research priorities
Future development and modelling of Water-T in small and medium (including glaciated) river systems (Q1)			
Consequences of low flows and increasing temperatures on water quality (Q2)			
Ecological consequences of increased Water-T (Q3)			
Consequences and potential of thermal utilization of water bodies (Q4)			
Open			

## Known research activities

Name	Institution	Contact	Keywords	Matrix	Further information
BAFU – low flow Project	Uni NE - CHYN Uni ZH Uni Freiburg i.Br.	Philip Brunner, Jan Seibert, Markus Weiler	Simulation von low-flow-Situationen unter Berücksichtigung von SW&GW	Q1	<a href="#">Uni Neuchatel</a> <a href="#">Uni Zürich</a> <a href="#">Uni Freiburg i.Br.</a>
Räumlich verteilter Schmelzwasseroutput auf Einzugsgebietsskala	EPFL	Tristan Brauchli, Hendrik Huwald, Michi Lehning		Q1	<a href="http://cryos.epfl.ch/page-71480.html">http://cryos.epfl.ch/page-71480.html</a>
Wassertemperaturen in Schweizer Fliessgewässern	EPFL (BAFU-finanziert)	Hendrik Huwald		Q1	<a href="http://cryos.epfl.ch/page-109692-en.html">http://cryos.epfl.ch/page-109692-en.html</a>
Interaktion von Fluss- und Grundwasser im Emmental	Uni NE - CHYN	Philip Brunner, Daniel Hunkeler	PhD-Projekt	Q1	<a href="#">Uni Neuchatel</a>
Integralp Projekt	Uni NE - CHYN	Philip Brunner	Rückkoppelung zwischen Vegetation, Klimawandel und Grundwasser in alpinen Gebieten	Q1	<a href="http://wp.unil.ch/integralp/">http://wp.unil.ch/integralp/</a>
Climate Change → Lake Temperature	Eawag	Martin Schmid		Q1	<a href="#">Eawag</a>
Global Lake Temperature Collaboration (GLTC)	Eawag	Martin Schmid		Q1	<a href="http://www.laketemperature.org/">http://www.laketemperature.org/</a>
HypoTrain (EU Project)	Eawag	Juliane Hollender, Rolf Kipfer, Tom Battin, Mario Schirmer	Hyporrhaischer Austausch → Wasserqualität	Q1	<a href="http://www.hypotrain.eu">http://www.hypotrain.eu</a>  <a href="#">Eawag</a>
Klimawandel-Effekte auf Seen-Ökologie (u.a. Algen)	Uni ZH	Thomas Posch	Feedback zu Trinkwasser / Wasserverschmutzung	Q3	<a href="#">Uni Zürich</a>
Progetto Fiumi	Uni Bern, Eawag	Jakob Brodersen, Ole Seehausen		Q3	<a href="#">Eawag</a>

Heat usage of surface waters (BAFU)	Eawag	Martin Schmid		Q4	<a href="#">Eawag</a>
MetAlp	EPFL - SBER	Tom Jan Battin	Ecosystem metabolism = "pulse" of stream ecosystems (räumliche/zeitliche Messung von ecosystem metabolism und Austausch mit Atmosphäre und GW → stabile Isotope als Indikatoren für GW-Einfluss)	Q3	<a href="http://p3.snf.ch/Project-163015#">http://p3.snf.ch/Project-163015#</a>
Langfristige Entwicklungen von O <sub>2</sub> /Redox auf Grundwasser → Trinkwasseraufbereitung	Eawag	Abt. Wasserressourcen und Trinkwasser			<a href="#">Eawag</a>
Lake Water Surface Temp. from Satellites	Uni Bern, Eawag	Stefan Wunderle, David M. Livingstone			

## Research gaps

- Analysis of seasonal values and extrema → modelling and prediction (Q1)
- Linear regression and change point analysis (Q1)
- Physikalische und numerische Koppelung von See- und Fließgewässermodellen (Thermodynamik, Mischung, Energiebilanz) (Q1)
- Later winters and earlier springs/summers → great variation in spring (the most sensible season for fauna) (Q1)
- Climate effects/vulnerability Swiss lakes (Q1)
- Kopplung SW-GW in numerischen Modellen (“kleine” hyporrhäische Zone, “large scale”, regionale Skalen) (Q1)
- Quantitativer, saisonaler Wärmeaustausch zwischen OW – GW auf einzelnen Flussteilabschnitten (Q1)
- Größenordnungen (Q1)
- Natürliche und anthropogen bedingte Grundwasseränderungen (Q1)
- Einfluss von Gletscherrückgang auf Temp./Ökologie von Bächen & Seen (Gletschermilch als Temp-mediator?, Einfluss auf Schichtung von Seen) (Q2)
- Geht über Temp. Hinaus: Einfluss Klimaentwicklung auf Qualität OW/GW (Austausch, Einfluss ARA, diffuse Einträge auf RdW) (Q2)
- Einfluss der zu erwartenden Erwärmung verschiedener Gewässer auf natürliche Lebensgemeinschaften? Welche Gewässer sind besonders vulnerabel? → Brauchen diese ev. zusätzliche Schutzmassnahmen? (Q2)
- Langfristige Entwicklung der GW Qualität auf sein Einfluss auf Trinkwasser (CO<sub>2</sub>/Redox) (Q2)
- Kopplung Austausch WS-GW mit Qualitäts-Aspekten (Q2)
- Restwasser/Abwasser in Flüssen: Wasserqualität? (Q2)
- Anthropogener Einfluss auf OW und GW (quantitativ und qualitativ) (Q3)
- Sozioökonomie: Auswirkungen der Überbauung/Bodennutzung, Beschattung (Q3)
- Feedback Climate/Land use/Surface waters (Q3)
- Als wichtigste Frage für unser Amt: ob der Lachs (und weitere kälteliebende Fische) auch unter künftigen Temperaturbedingungen den Rhein hochwandern und in den Seitengewässer anwachsen wird. Hier stellt sich die Frage, zu welcher Saison sich der Lachs wo aufhält und wie warm es zu dieser Saison in den entsprechenden Gewässer ist. Diese Frage ist von hoher politischer Relevanz aufgrund der ganzen Kraftwerksanierung entlang dem Rhein. Eigentlich müsste man die Saisons von historischen Aufzeichnungen her kennen und auch die geeigneten Seitengewässer müssten eigentlich bekannt sein. (Q3)
- Klimaszenarien: Strahlung/Bewölkungsgrad (statistisch)? (Q5)
- Renaturierung – Trinkwassergewinnung (Q5)
- Thermopeaking (Q5)
- GW/Flusswasseraustausch, Kolmatierung und Revitalisierung → Auswirkungen auf Wasserqualität (Q5)
- CC → Phytoplankton/Food Web in lakes (Q5)
- Redoxzustände OW – GW (Q5)
- Extreme/Saison (sehr wichtig für Ökologie) (Q5)
- Mess-/Monitoringstrategie, welche: unterschiedliche Skalen repräsentiert und Unsicherheiten Modell-predicitions gezielt reduziert (Q5)
- Strategie für cleveres Monitoring (Q5)
- Repräsentativität von Messpunkten/Messstationen (Seen und Flüsse, kurz- und

langfristig) → T. Herold, BAFU (Q5)

## Research priorities

1. Interaction of groundwater with surface water (renaturing, uncertainty in quantitative statements)
2. Influence of CC on water quality in lakes less understood than influence on rivers (especially temperature)
3. Extremes and seasonal changes in water temperatures as key aspects for ecology
4. Fill knowledge gaps to establish clever monitoring strategy