



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Umwelt BAFU

# Hydro-CH2018 Forschungsprojekte





# FORHYCS-ICE

(Forest, Glacier and Hydrology Change  
in Switzerland)

M. Zappa, H. Lischke, M. Speich, M. Huss, D. Farinotti



**ETH** zürich

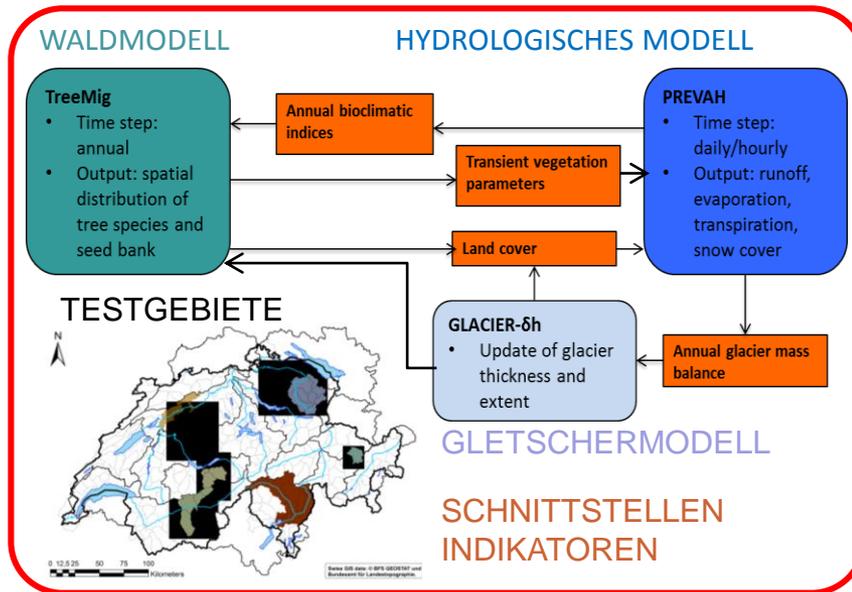


UNIVERSITÉ DE FRIBOURG  
UNIVERSITÄT FREIBURG



# FORHYCS-ICE

(Forest, Glacier and Hydrology Change in Switzerland)



## Hintergrund

Forscher haben in der letzten Jahrzehnten zahlreiche Studien zu den Auswirkungen des Klimawandels auf unterschiedliche Umweltsysteme herausgegeben. Dies erfolgte meistens durch Auswertung von disziplinären (Modell-)Ansätzen, welche auf ein bestimmtes System (Wald, Wasserkreislauf, Gletschern) fokussierten. Hier werden drei solche Systemmodelle erstmals gekoppelt um konsistentere, systemübergreifende und interdisziplinäre Aussagen zu erhalten.

## Ziele

- FORHYCS-ICE untersucht gleichzeitig die Auswirkungen des Klimawandels auf die Hydrologie, auf die Gletscher sowie auf die Waldentwicklung und –Zusammensetzung.
- Einzelne Modellvariablen sind miteinander gekoppelt: d.h. die Landnutzung passt sich im Laufe des Experimentes in Funktion des Klimas, der Trockenheit und des Gletscherrückganges an.

## Stand des Projekts

- Das Tool FORHYCS-ICE ist für ein Testgebiet mit idealisiertem Klimainput überprüft worden
- Erste Läufe mit CH2018-Szenarien für die Testgebiete sind für PREVAH & FORHYCS konfiguriert
- Auswertungstools werden bereitgestellt

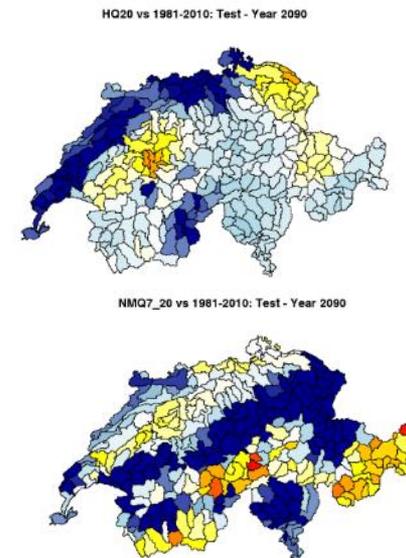


# Wasserhaushalt der Schweiz (gestern-heute-morgen)

<b>Sektoren</b>	alle	<b>Zielgruppe</b>	alle
<b>Räumliche und zeitliche Auflösung</b>	200x200m, grosse und mittlere EZG	<b>Service-Typ</b>	Karte, Punktdaten, Daten aus der Vergangenheit, aktuelle Daten, Zukunftsprojektionen, Datenplattform
<b>Szenarien</b>	RCP2.6, RCP4.5, RCP8.5 bis 2100	<b>Reifegrad</b>	Erste Grundlagen und Prototyp vorhanden

## Beschreibung

- Erfassung der einzelnen Komponenten des Wasserhaushalts der Schweiz
- CH2018 Klimaszenarien: transiente (durchgehende) Simulationen möglich, dadurch können qualitative Daten für die Schweiz bereitgestellt werden (z.B. zeitliche Entwicklung von Hochwassern mit bestimmten Wiederkehrperioden oder die Änderung der Dauer von Trockenperioden).



## Was braucht es zur Realisierung:

- Finanzierung
- Benutzerfreundliche Darstellung, Konsens über «Signatures»



# Informationen zur hydrologischen Trockenheit

<b>Sektoren</b>	alle	<b>Zielgruppe</b>	alle
<b>Auflösung</b>	Regionen	<b>Service-Typ</b>	Karte, aktuelle Daten, Vorhersage kurzfristig, Vorhersage mittelfristig, Datenplattform, Datenservice, Praxishilfe, Beratungsleistung
<b>Szenarien</b>	-	<b>Reifegrad</b>	Einsatzbereit, (fast) marktreif

## Beschreibung

- www.drought.ch ist seit 2011 online.
- Diese „Basisdienstleistung“ als Früherkennungsinstrument für kritische Dürre in der Schweiz hat sich seitdem gut bewährt
- Momentan sind Vorhersagen für bis zu 5 Tage möglich
- drought.ch kann auch zur Früherkennung von Überflutungen verwendet werden



## Was braucht es zur Realisierung:

- Finanzierung
- Erlaubnis Monatsvorhersagen zu rechnen



# Schnee- und Gletscherschmelze im Abfluss

J. Seibert, D. Freudiger



Universität  
Zürich <sup>UZH</sup>



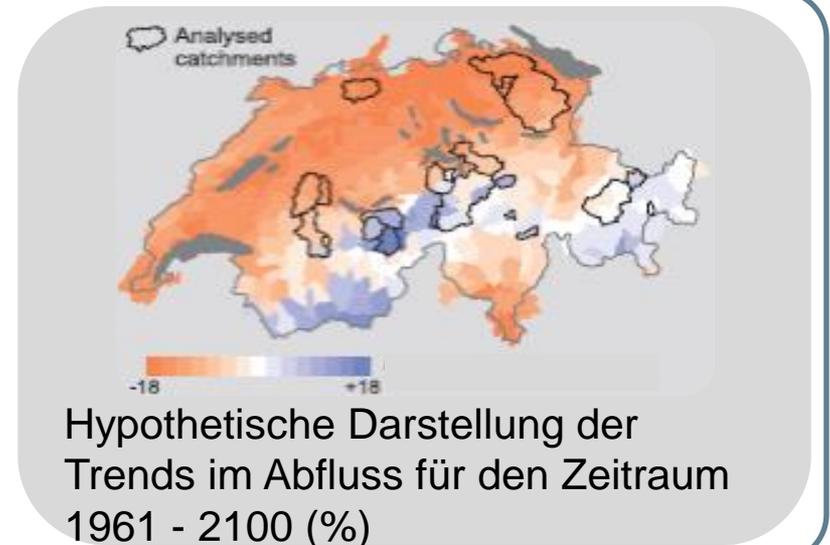
# Veränderung der Abflusskomponenten

<b>Sektoren</b>	Hydrologie	<b>Akteure Zielgruppe</b>	Kant.Fachstellen, Forschungsinstitute
<b>Räumliche und zeitliche Auflösung</b>	Einzugsgebiet, saisonal	<b>Service-Typ</b>	Karten, Zukunftsproj.
<b>Klimaszenarien</b>	beliebig	<b>Reifegrad</b>	Idee

## Beschreibung

Trends im gesamten Abfluss sowie in den Abflusskomponenten aus Regen, Schnee- und Gletscherschmelze werden für einen gewählten Zeitraum angezeigt.

Eine solche Karte gibt z.B. Auskunft über die räumliche Verteilung und Veränderung der Häufigkeit und Saisonalität von Niedrigwasserzeiten.



## Was braucht es zur Realisierung:

Eine Plattform für die Darstellung der Resultate



# Evaluation zukünftiger hydrologischer Szenarien mit stochastischen Klimadaten

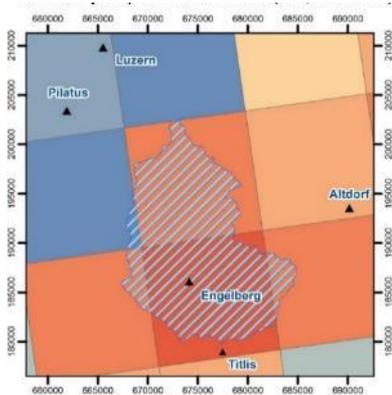
P. Molnar, P. Burlando, N. Peleg, S. Moraga

**ETH** zürich

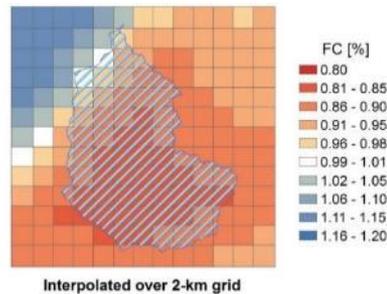


# Evaluation zukünftiger hydrologischer Szenarien mit stochastischen Klimadaten

Regional Climate Model: Mean Precipitation



Factors of Change for Mean Precipitation



## Hintergrund

Mit Hilfe des stochastischen Wettergenerators AWE-GEN-2d werden regionale Klimaszenarien (Tageswerte, 12 km Raster) auf ein 2 km Raster und stündliche Werte transformiert. Diese hochaufgelösten Klimadaten werden dann für die hydrologische Modellierung verwendet.

## Ziele

- Erstellung von hochaufgelösten (zeitlich und räumlich) Klimaszenarien.
- Reduktion der Unsicherheit bei der Evaluation von zukünftigen hydrologischen Extremen, besonders Starkniederschläge und Hochwasser

## Stand des Projektes

Hochaufgelöste Klimaszenarien sind in Erarbeitung und sollten Sommer 2018 zur Verfügung stehen.

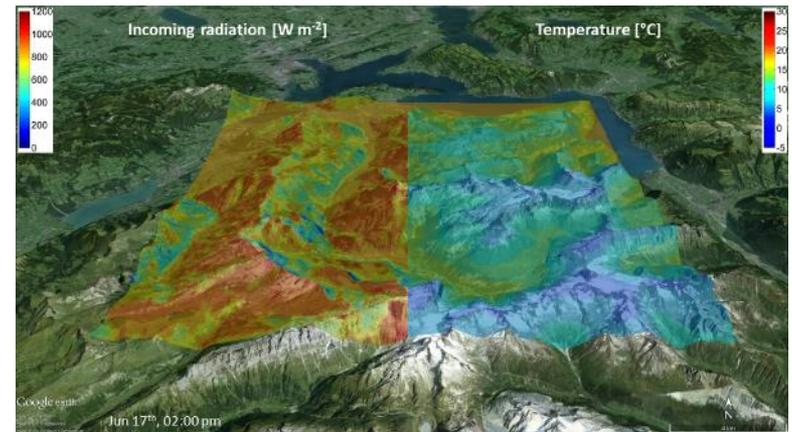


# Stündliche Gitternetzdaten für aktuelle und zukünftige Klimavariablen

<b>Sektoren</b>	Alle	<b>Zielgruppe</b>	Alle
<b>Räumliche und zeitliche Auflösung</b>	Sub-kilometer (einzugsgebietsbasiert)	<b>Service-Typ</b>	Daten (Karte, Punktdaten), Zukunftsprojektionen, Methode
<b>Klimaszenarien</b>	RCP2.6, 4.5 und 8.5, Zeitraum 2020-2099	<b>Reifegrad</b>	Einsatzbereit (Klimavariablen) Hydr. Indizes (erste Grundlagen)

## Beschreibung

- Klimakenngrößen (Niederschlag, Temperatur, etc.) in heutigem und zukünftigem Klima mit stündliche und sub-kilometer Auflösung.
- Modellierte hydrologischen Kenngrößen (z.B. Abfluss, Hochwasser, Niedrigwasser, Bodenfeuchte, Evapotranspiration, usw.)



## Was braucht es zur Realisierung:

- Finanzen
- Einige technische (IT) Entwicklungen

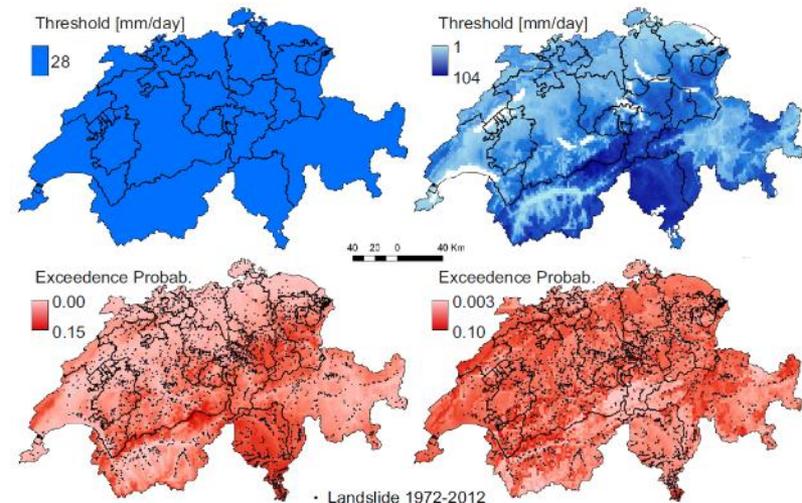


# Niederschlagsschwellwertkarte für Auslösung von Rutschungen

<b>Sektoren</b>	Hydrologie, Gefahrenprävention	<b>Zielgruppe</b>	Bundesämter, Kantone, Gemeinden, NGO, Forschungsinstitute, Büros
<b>Auflösung</b>	Gitternetzpunkte 2x2km, regional aggregiert	<b>Service-Typ</b>	Daten (Karte, Punktdaten), Daten aus der Vergangenheit, Methode
<b>Klimaszenarien</b>	RCP2.6, 4.5 und 8.5, Zeitraum 2020-2099	<b>Reifegrad</b>	Erste Grundlagen und Prototyp vorhanden

## Beschreibung

- Eine Kombination aus Erdrutschinventaren und Raster-Tagesniederschlagsdaten für die Vergangenheit ermöglicht die objektive Abschätzung des Niederschlags, welcher zur Auslösung von Erdrutschen erforderlich ist
- Die daraus abgeleiteten Schwellwerte können mit zukünftigen Klimaszenarien verwendet werden, um die wahrscheinliche Veränderung des Auftretens von Erdrutschen in einem zukünftigen Klima abzuschätzen



## Was braucht es zur Realisierung:

- Finanzierung
- Technische Entwicklungen und Verfügbarkeit von Testern



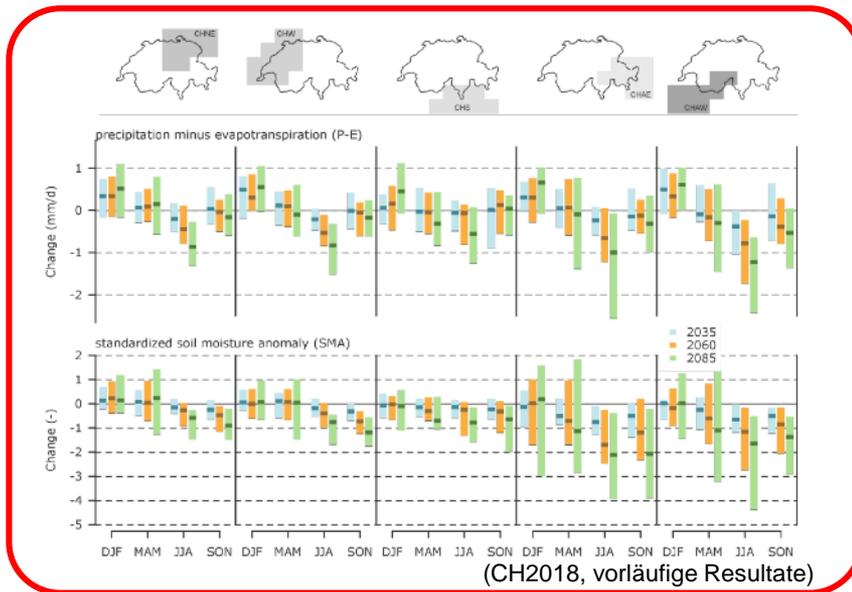
# Water balance and droughts

M. Hirschi, S. Seneviratne, R. Wartenburger

**ETH** zürich



# Water balance and droughts (ETH Zürich)



## Hintergrund

CH2018-Projektionen beinhalten keine Bewässerung oder Landnutzungsänderungen

→ Einbezug dieser Faktoren;

Auswirkung auf Wasserkreislauf und Wasserressourcen in CH?

Modell-basierte Untersuchung basierend auf verschiedenen Wasserbilanz- und Dürreindikatoren

## Ziele

Bereitstellung von Informationen über die Auswirkung von verschiedenen Klima- und Landnutzungsszenarien auf Wasserressourcen in der CH mit Fokus auf Nachhaltigkeit des Wasserverbrauchs für Bewässerung

## Stand des Projektes

- Erste Modellsimulationen mit Bewässerung verfügbar
- Start der Evaluation mit Beobachtungen und mit CH2018-Projektionen

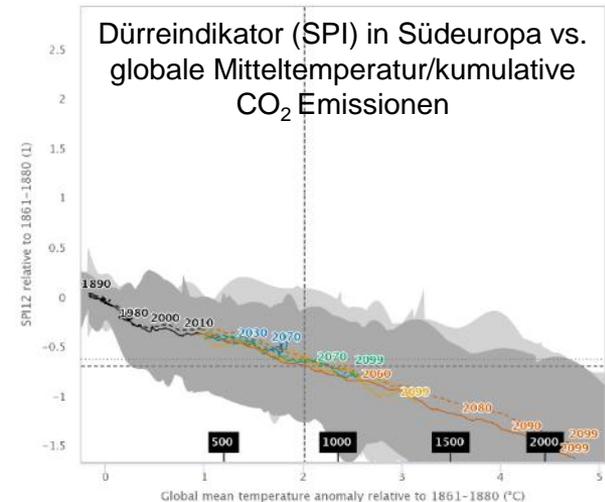


# Regionale Skalierung von Klima-indikatoren mit der globalen Mitteltemperatur

<b>Sektoren</b>	Hydrologie, Landwirtschaft	<b>Zielgruppe</b>	Bundesämter, kant. Fachstellen, NGOs, Forschung
<b>Räumliche und zeitliche Auflösung</b>	Grossregionen CH2018 Jährlich und saisonal	<b>Service-Typ</b>	Projektionen, Wissen, Sensibilisierung
<b>Klimaszenarien</b>	RCP2.6,4.5,8.5	<b>Reifegrad</b>	Prototyp vorhanden

## Beschreibung

Web-basierte, interaktive Umgebung zur Darstellung regionaler Änderungen von Klimaindikatoren (Temperatur-, Wasserbilanz- und Dürreindikatoren) als Funktion der globalen Mitteltemperatur/ kumulativen CO<sub>2</sub> Emissionen → erlaubt Entscheidungsträgern regionale Klimaänderungen im Zusammenhang mit globalen Klimazielen zu untersuchen



## Was braucht es zur Realisierung:

Technische Entwicklung und Einbezug der CH2018-Projektionen



# AgriAdapt

A. Holzkämper, O. Rössler, D. Hunkeler



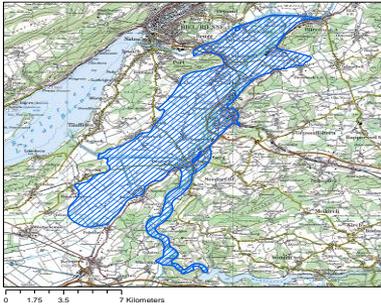
*u<sup>b</sup>*

UNIVERSITÄT  
BERN  
GESCHER CENTRE  
CLIMATE CHANGE RESEARCH

**unine**  
UNIVERSITÉ DE  
NEUCHÂTEL



Im Berner Seeland spielt Bewässerung aus Grundwasser eine grosse Rolle für die landwirtschaftliche Produktion. Gleichzeitig ist der Grundwasserleiter sehr relevant für die Trinkwasserversorgung der Region.



## Hintergrund

- Klimawandel erhöht Pflanzenwasserbedarf in der landwirtschaftlichen Produktion
- Gleichzeitig werden Wasserressourcen durch Klimawandel negativ beeinflusst
- Landwirtschaftliche Klimaanpassung durch Bewässerung könnte Wassernutzungskonflikte verschärfen und möglicherweise zu einer Übernutzung der Ressource führen

## Ziele/Forschungsfragen:

- Kann die landwirtschaftliche Produktion unter Klimawandel erhalten bleiben?
- Wird landwirtschaftliche Anpassung (Bewässerung, Wahl der Kulturen) nötig?
- Was sind die Auswirkungen von Klimawandel und landwirtschaftlicher Anpassung auf Grundwasserressourcen?

## Stand des Projektes

- Kalibrierung der Modelle



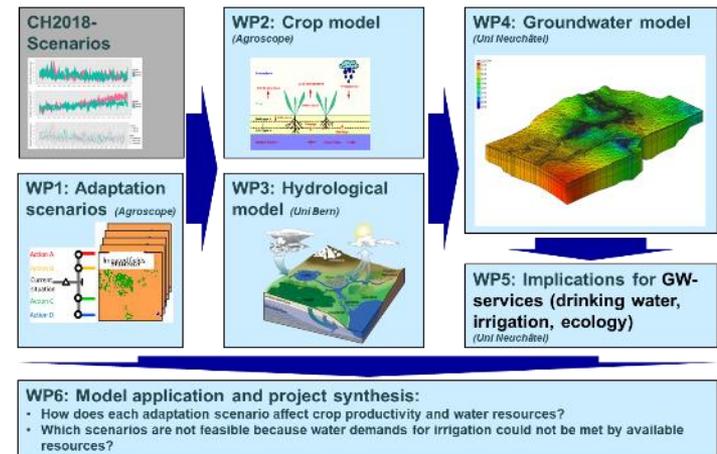
# Quantitative Bewertung von Klima- und Bewirtschaftungsänderungen auf Erträge und Wasserressourcen im Berner Seeland

<b>Sektoren</b>	Landwirtschaft, Wasserwirtschaft	<b>Akteure Zielgruppe</b>	BLW, Wasserwerke, NGO's
<b>Räumliche und zeitliche Auflösung</b>	Fallstudiengebiets-spezifisch	<b>Service-Typ</b>	Information, Sensibilisierung
<b>Klimaszenarien</b>	CH2018 (alle)	<b>Reifegrad</b>	In Entwicklung

## Beschreibung

Die modell-gestützte Bewertung unterschiedlicher «Anpassungspfade» in Kombination mit verschiedenen transienten Klimaszenarien ermöglicht die Beantwortung der Forschungsfragen. Bewertet werden Einflüsse auf Erträge der Ackerkulturen und auf Wasserressourcen.

## Modellsystem:



## Was braucht es zur Realisierung:

Kalibrierte Modelle mit definierten Schnittstellen



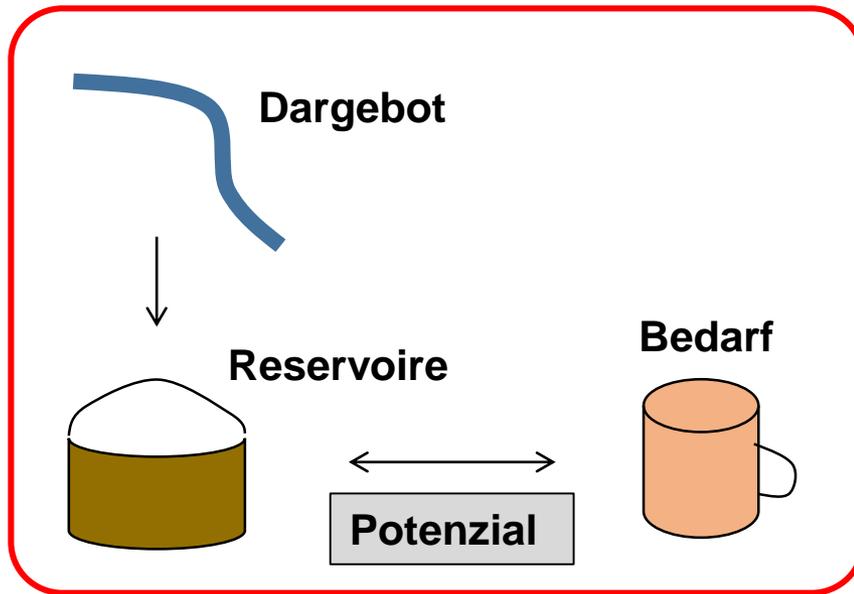
# Potential von Wasserspeichern

M. Stähli, J. Speerli, S. Kytzia, M. Brunner, **S. Bieler**





# Hydro-CH2018 Wasserspeicher



## Hintergrund

- Sommertrockenheit ↑
- Sommer-Wasserdargebot ↓
- Bedeutung Wasserspeicher ↑

## Ziele

Abschätzung des Potentials von Wasserspeichern um Schutz- und Nutzungsansprüche unter heutigen und zukünftigen klimatischen und sozio-ökonomischen Bedingungen zu befriedigen.

## Stand des Projektes

Abgeschlossene Arbeiten: Workshop Projektdefinition, Zwischenbericht  
Laufende Arbeiten: Datenbeschaffung, Berechnungen Ebene Schweiz

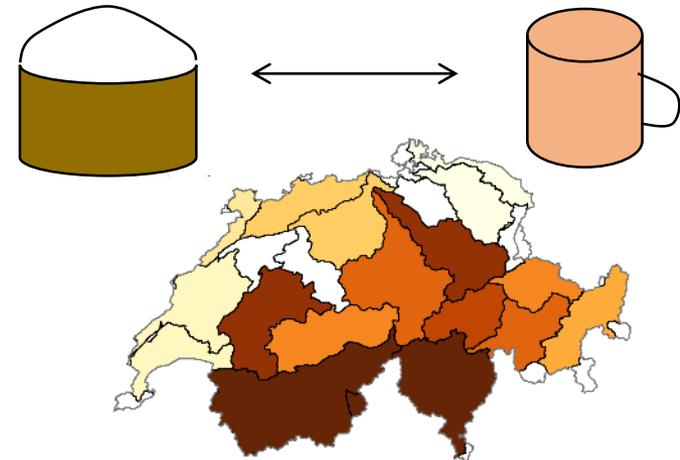


# Potenzial Wasserspeicher: Verminderung von Sommertrockenheit

<b>Sektoren</b>	Landwirtschaft, Ökologie, Energie	<b>Akteure Zielgruppe</b>	Wassermanager/innen
<b>Räumliche und zeitliche Auflösung</b>	Grossregionen, monatlich	<b>Service-Typ</b>	Karten
<b>Klimaszenarien</b>	CH2018	<b>Reifegrad</b>	-

## Beschreibung

Gegenüberstellung von nutzbarem, gespeichertem Wasser und Wasserbedarf pro Region



## Was braucht es zur Realisierung:

Datenanalyse, Datenportal um Daten verfügbar zu machen, Dokumentation

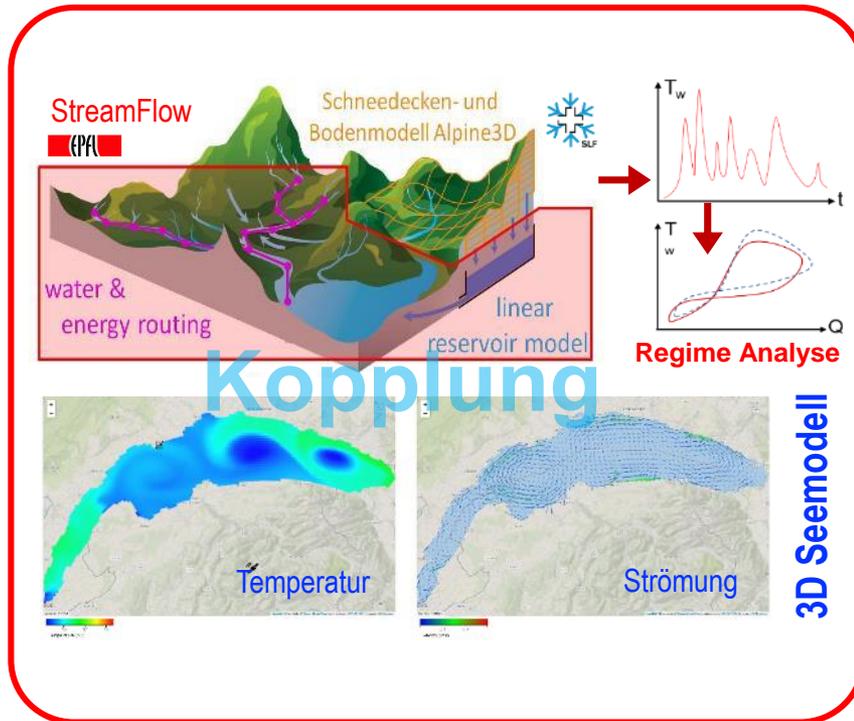


# Wassertemperatur in Seen und Fließgewässern

A. Michel, H. Huwald, A. Wüest, T. Baracchini, L. Råman, D. Bouffard, M. Schmid



# Fließgewässer- und Seetemperaturen im Klimawandel



## Hintergrund

- Temperaturen in Schweizer Oberflächen-gewässer sind in letzten 30 Jahren um 1-2°C gestiegen
- Basierend auf 5<sup>th</sup> IPCC AR & CH2011 Szenarios wird erwartet, dass Luft- und Wassertemperatur weiter steigen
- Wassertemperatur ist bedeutend für aquatische Ökosysteme
- Zukünftige Erwärmung von Flüssen und Seen wird voraussichtlich heutige gesetzliche Limiten übersteigen
- Fluss- und Seetemperaturen sind voneinander abhängig

## Ziele

- Auswirkung des Klimawandels auf Fließgewässertemperaturen (CH)
- Auswirkung des Klimawandels auf Seetemperaturen (CH)
- Auswirkung des Klimawandels auf Ökosystemdienstleistungen
- Schlussbericht Seen- und Flusstemperaturen



eawag  
aquatic research



eawag  
aquatic research



eawag  
aquatic research

## Stand des Projektes

Beginn 2017, Dauer 4 Jahre

Modellentwicklung und -validierung läuft, nächste Schritte: Modellkopplung und Klimaszenarien



# Auswirkung thermischer Änderungen auf Fischhabitate

<b>Sektoren</b>	Gewässerökologie und Fischerei, Gewässerschutz, Energiewirtschaft, Tourismus	<b>Zielgruppe</b>	Kantonale Fachstellen, Berufs- und Fachverbände, Beratungs- und Ingenieurunternehmungen, Bundesämter Gemeinden, NGO/Umweltverbände, Forschungsinstitute
<b>Auflösung</b>		<b>Service</b>	Zukunftsprojektionen (mittel und langfristig)

## Beschreibung

- Veränderungen in der Wassertemperatur und im Abflussgeschehen können zu Verschiebungen der Fischregionen führen
- Diese Klimadienstleistung sieht Prognosen zur Verschiebung von Fischregionen vor (Verschiebung von Laich- und Schlupfzeitpunkten)
- Diese Klimadienstleistung kann Fischer, Gewässerökologe, Gewässerschützer und Gewässernutzungsanlagen direkt interessieren



Abbildung: Gesunde Bachforelle  
Rechts: Fisch und Lebensraum  
(Kantonaler Fischerei Verband BS)

## Was braucht es zur Realisierung

- Gute Kenntnisse der Präferenzen lokaler Fischpopulationen in Bezug auf Abflussmenge und Wassertemperatur
- Gute Kenntnisse der "natürlichen" Abfluss- und Temperaturregime
- Kenntnis und Verständnis anthropogener Einflüsse auf diese Regime
- Geeignete numerische Modelle



# Öko-hydrodynamische Modellierung (3D) Schweizer Seen auf Online-Plattform

Poster 5.3

<b>Sektoren</b>	Hydrologie, Ökologie, Limnologie, Tourismus	<b>Zielgruppe</b>	Bund, Kantone, Städte, Wasserversorger, Beratung, interessierte Öffentlichkeit
<b>Auflösung</b>	Alle Schweizer Seen	<b>Service-Typ</b>	Daten (aus der Vergangenheit, aktuell), Vorhersagen kurzfristig, Datenplattform
<b>Szenarien</b>		<b>Reifegrad</b>	Prototyp verfügbar

## Beschreibung

- Online-Plattform zur Verfolgung und Vorhersage der thermischen Evolution und der Seeströme
- Betriebssystem, das 5-Tage-Vorhersagen liefert
- Ähnliches System für die Wasserqualität in Entwicklung
- 53.000 + Verbindungen, bis zu 800 tägliche Benutzer
- Beispiel: [meteolakes.ch](http://meteolakes.ch) 

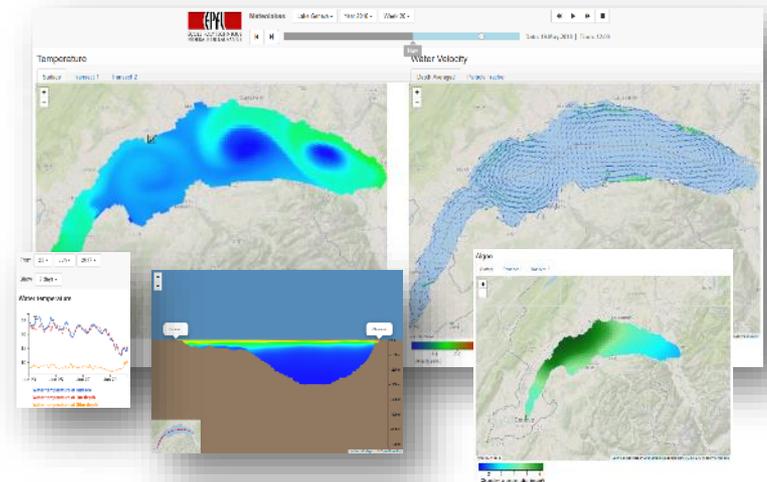


Abbildung: Screenshots der Plattform meteolakes.ch

## Was braucht es zur Realisierung

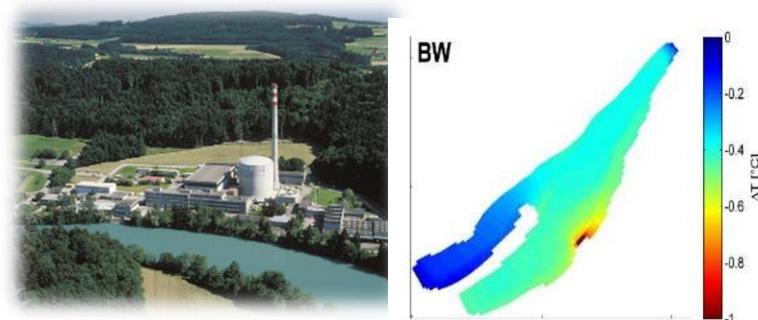
- Finanzierung (notwendig für die Fertigstellung der Prototypversion)

# Temperatur von Gewässern mit thermischer Nutzung

<b>Sektoren</b>	Gewässerökologie, Gewässerschutz, Energiewirtschaft, Landwirtschaft	<b>Zielgruppe</b>	Kant. Fachstellen, Berufs- und Fachverbände, Beratung, Bund, Gemeinden, NGO, Forschungsinstitute
<b>Auflösung</b>		<b>Service</b>	
<b>Reifegrad</b>	Ein 1D numerisches Modell für Temperatur und Mischungsprozesse für 54 Schweizer Seen aufgesetzt; nächster Schritt: Verwendung Szenarien		

## Beschreibung

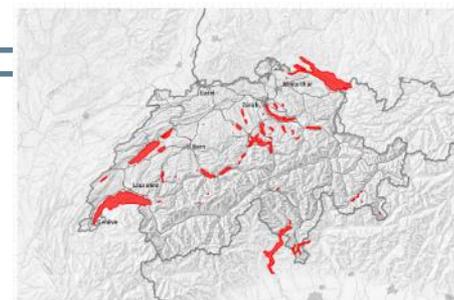
- Climate Service 1: Entscheidungshilfe zur gesetzlichen Neuregelung von Wasserentnahmen aus Bächen und Flüssen zur thermischen Nutzung für ausgewählte Gewässer
- Climate Service 2: Zukünftige Temperaturverteilung in Gewässern mit Thermo-Peaking zur Abschätzung von positiven / negativen Einflüssen von Wasserkraftproduktion



AKW Mühleberg, 700 MW Abwärme eingeleitet in Aare und Bielersee

## Was braucht es zur Realisierung

- Geeignete Modellinput Datensätze
- HPC Ressourcen und Finanzierung





# Fliessgewässertemperaturen aktuell und in der Zukunft

<b>Sektoren</b>	Gewässerökologie und Fischerei, Gewässerschutz, Energiewirtschaft, Tourismus	<b>Zielgruppe</b>	alle
<b>Auflösung</b>	Km; Stunden, bzw. Tages- oder Monatsmittel	<b>Service-Typ</b>	Daten (Atlas, digital), Vorhersagen, Szenarien
<b>Szenarien</b>	CH2018	<b>Reifegrad</b>	In Vorbereitung

## Beschreibung

Fliessgewässertemperaturen in der Schweiz für viele Anwendungen, z.B.:

- Mittlere zukünftige Gewässertemperaturen für ausgewählte Flüsse
- Abschätzung von zukünftigen Extremwerten
- Kopplung von See und Flusstemperatur
- Temperatur als Indikator für Gewässerqualität und aquatische Fauna usw....

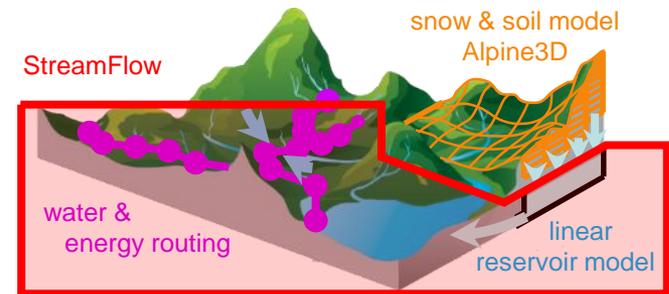


Abbildung: Modellkette Fließgewässertemperatur

## Was braucht es zur Realisierung

- Geeignete Modellinput Datensätze, u.a. Landnutzung, Ufervegetationstyp und -höhe
- Räumlich gut aufgelöste Meteodaten, e.g. Niederschlag, Strahlung, Temperatur
- HPC Ressourcen



# Grundwasserspeicherung und Abfluss in Alpinen Einzugsgebieten

P. Brunner, D. Hunkeler, B. Schaefli, **M. Arnoux**





# Grundwasser Dynamik und Speicherung in Alpinen Tälern



## Hintergrund

- Schnee : spielt eine Schlüsselrolle in der Hydrologie der Schweiz
- Klimawandel und Erderwärmung=> Veränderung der Schneeschmelze => Wichtige Implikationen für das Abflussregime in der Schweiz
- => Wie sich klimatischen Bedingungen auf das Abflussregime auswirken ist auch stark von der Grundwasserspeicherung in alpinen Tälern beeinflusst. Diese Zusammenhänge sind schlecht erforscht.

- Ziele**
1. Erforschung der Zusammenhänge zwischen Geomorphologie, Geologie und Hydrogeologie der Grundwasserspeicherung und der Abflussdynamik.
  2. Zusammenhang zwischen klimatischen Veränderungen, Abfluss- und Speicherdynamik zu untersuchen.

## Stand des Projektes

Kompilation der vorhandenen hydrogeologischen Daten und Speicherdynamik in ausgewählten alpinen Tälern.



# Sensitivitätsanalyse

<b>Sektoren</b>	Hydrologie	<b>Zielgruppe</b>	Hydrologen, Kantone, Wasserverbunde
<b>Räumliche und zeitliche Auflösung</b>	Kleine Einzugsgebiete, monatliche & jährliche Analysen	<b>Service-Typ</b>	Abschätzung bezüglich der Entwicklung Abflussdynamik
<b>Klimaszenarien</b>	RCP 8.5, 4.5 und 2.6	<b>Reifegrad</b>	3 Monate

## Beschreibung

Karte der Sensitivität von Einzugsgebieten in Bezug auf Klimaänderungen und Abfluss- sowie Grundwasserdynamik.

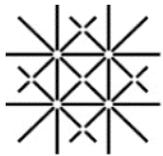


**Was braucht es zur Realisierung:** Grundlagen zur Geologie, genaue Niederschlagsdaten und falls möglich Abflussmessungen in Flüssen und Quellen.



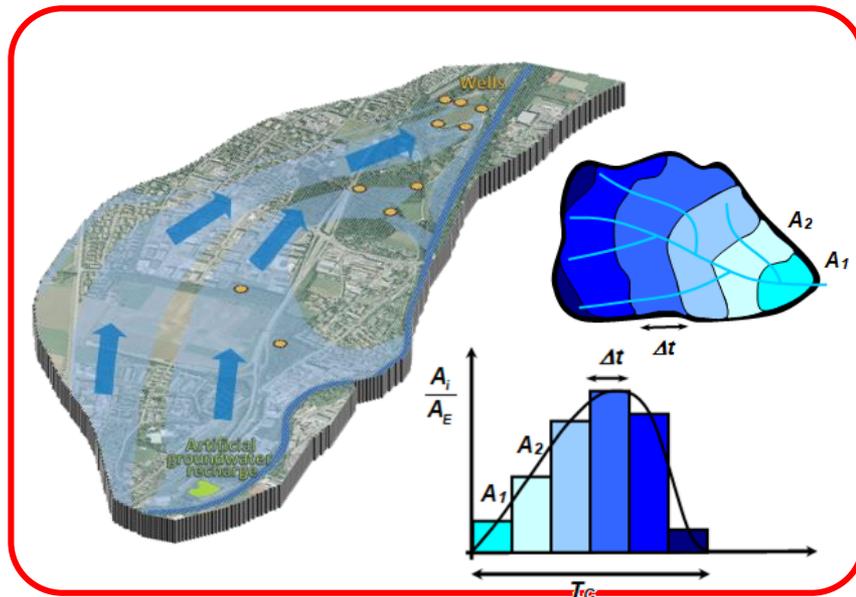
# Thermischer & hydraulischer «Ist-Zustands» Grundwasservorkommen

P. Huggenberger, J. Epting



Universität  
Basel

# Thermischer & hydraulischer «Ist-Zustands» Grundwasservorkommen



## Hintergrund

Abgrenzung von «**handhabbaren Einheiten**»

**Schlüsselparameter** wie Erneuerungsrate, Verweilzeit, Speichereigenschaften, etc. sind für viele Schweizer Grundwasservorkommen im Lockergestein, Karst und Fels nur bedingt bekannt

## Ziele

Ermittlung des «**Ist-Zustands**» (einschliesslich **Dynamik thermische & hydraulische Randbedingungen**) für einige wichtige Schweizer Grundwasservorkommen.  
Ergänzung von Messsystemen & Weiterentwicklung Konzept

## Stand des Projektes

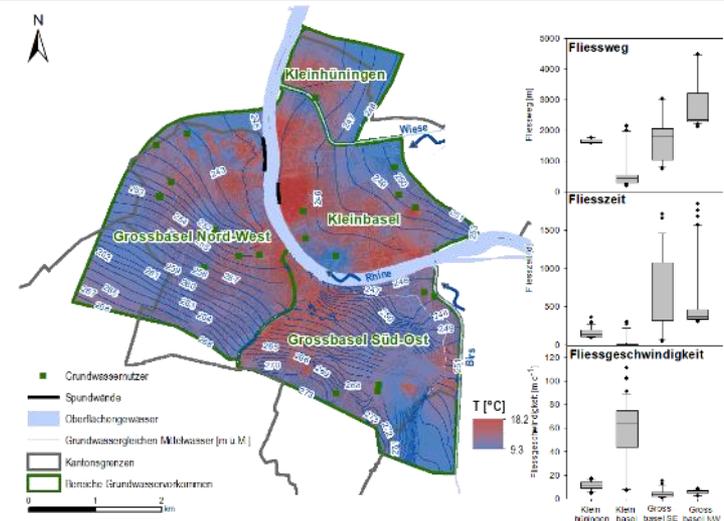
In Bearbeitung im Rahmen Hydro-CH2018 - **Zusatzmodul: „Ist-Zustand und Temperatur-Entwicklung Schweizer Lockergesteins-Grundwasservorkommen“**

# Thermischer & hydraulischer «Ist-Zustand» Grundwasservorkommen

<b>Sektoren</b>	Alle	<b>Zielgruppe</b>	Alle
<b>Auflösung</b>	10 - 25 m Raster – Grossregionen; Monatlich-Saisonal	<b>Service-Typ</b>	Daten, Methode, Praxishilfe, Wissen,...
<b>Szenarien</b>	Zu definieren im Rahmen Hydro-CH2018	<b>Reifegrad</b>	Erste Grundlagen für Lockergesteinsgrundwasservorkommen vorhanden

## Beschreibung

- Charakterisierung des hydraulischen & thermischen «Ist-Zustands» von Grundwasservorkommen
- Definition von Schlüsselparametern (Erneuerungsrate, Verweilzeit, Speichereigenschaften, etc.)
- Quantifizierung und Differenzierung anthropogener und durch Klimaveränderung bedingter Auswirkungen auf die verschiedenen Grundwasservorkommen der Schweiz



## Was braucht es zur Realisierung:

Finanzierung für Übertragung CH und Integration von Karst- und Felsgrundwasservorkommen  
Auswahl charakteristischer Modellregionen & Ergänzung von Messsystemen



# Liste der Climate Service Ideen

Nr.	Cluster	Poster	Thema	Idee von (A: Anbieter, N: Nutzer)
1	<b>Niedrigwasser/ Trockenheit</b>	1.1 1.2	Zukünftige Entwicklung Niedrigwasserabfluss Q347 Informationen zur hydrologischen Trockenheit (drought.ch)	VSA (N) WSL (A)
2	<b>Niederschlag und Naturgefahren</b>	2.1 2.2 2.3 2.4	Regendatenserien für Kanalnetzsimulationen Intensitäts-Dauer-Frequenzkurven von extremen Regenereignissen Stündliche Gitternetzdaten für aktuelle und zukünftige Klimavariablen Niederschlagsschwellwertkarte für Auslösung von Rutschungen	VSA (N) VSA (N) ETHZ (A) ETHZ (A)
3	<b>Zukünftiger Wasserhaushalt (Signale und Indizes)</b>	3.1 3.2 3.3 3.4	Wasserhaushalt der Schweiz (gestern – heute – morgen) Hydrologische Kenngrössen auf digitaler Plattform HADES Klimasignalkarte Abfluss Schweiz Operationelle Gletschervorhersagen für die Schweiz	WSL (A) Uni Bern (A) BAFU (N) ETHZ/WSL (A)
4	<b>Hydrologie in der Landwirtschaft</b>	4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 4.6	Regionale Skalierung von Klimaindikatoren mit der globalen Mitteltemperatur Bewässerungsbedarfstabellen für die Landwirtschaft Hydrologie und Landwirtschaft Vorhersage der verfügbaren Wassermenge für die Landwirtschaft jetzt und in Zukunft Quantitative Bewertung von Klima- und Bewirtschaftungsänderungen auf Erträge und Wasserressourcen im Berner Seeland Potenzial Wasserspeicher: Verminderung von Sommertrockenheit	ETHZ (A) Kt. Thurgau/BAFU (N/A) Schweizer Hagel (N) Schweizer Bauernverband (N)  Agroscope (A)  WSL/HSR (A)
5	<b>Wassertemperatur und Gewässerökologie</b>	5.1 5.2 5.3 5.4 5.5	Auswirkungen thermischer Änderungen auf Fischhabitate Temperaturregulierung in Gewässern durch Beschattung Öko-hydrodynamische Modellierung (3D) Schweizer Seen auf Online-Plattform Temperatur von Gewässern mit thermischer Nutzung Fliessgewässertemperaturen aktuell und in der Zukunft	Eawag/Cercl'eau (A/N) BAFU (N) Eawag/EPFL (A) Eawag/Uni Lausanne/EPFL (A) Eawag/Uni Lausanne/EPFL (A)
6	<b>Grundwasser</b>	6.1 6.2	Grundwasser Karst: Diverse Vorschläge (Niedrigwasser, Höhlensedimente für Paläo-Umweltparameter, Folgen Infrastruktur, Einsturz/Setzungen) Thermischer und hydraulischer „Ist-Zustand“ Grundwasservorkommen	ISSKA (A)  Uni Basel (A)