



---

14.08.2018

---

# **Stakeholder-Workshop Hydro-CH2018 24. Mai 2018**

Ergebnisdokumentation Synthese

## 1 Ausgangslage, Fragestellung und Ziel

Das Projekt «Hydro-CH2018: Hydrologische Grundlagen zum Klimawandel» ist einer der Themenschwerpunkte des NCCS (National Center for Climate Services). Es wird von der Abteilung Hydrologie des BAFU geleitet.

Um gezielt die Bedürfnisse für Klimadienleistungen im Bereich Wasser bei den Stakeholdern abzuholen und neue Ideen zu entwickeln, wurde am 24. Mai 2018 ein Stakeholder-Workshop durchgeführt, bei welchem die «Anbieter» (Forschende) und die «Nutzer» des erarbeiteten Wissens im Bereich Wasser und Klimawandel in Kontakt treten und sich austauschen konnten.

Die Ziele des Workshops waren:

- Hydro-CH2018 und NCCS bei Stakeholdern vorstellen
- Mögliche Climate Services im Bereich Wasser präsentieren und durch Stakeholder evaluieren lassen
- Bedürfnisse nach „Climate Services“ im Bereich Wasser bei Stakeholdern abfragen
- Wissenstransfer und Erfahrungsaustausch im Bereich Klimawandel und Hydrologie fördern

## 2 Übersicht der entwickelten Service-Ideen

**Tabelle 1: Übersicht der Service-Ideen**

für die Interessensbekundungen zu den einzelnen Ideen siehe Anhang

| Nr. | Cluster   | Poster                                 | Thema, Titel des Posters   | Idee von (A: Anbieter, N: Nutzer)   |
|-----|---|--|--|---|
| 1   | <b>Niedrigwasser/<br/>Trockenheit</b>                                 | 1.1<br>1.2<br>1.3                      | Zukünftige Entwicklung Niedrigwasserkenngrössen<br>Informationen zur hydrologischen Trockenheit (drought.ch)<br>Veränderung der Abflusskomponenten   | VSA (N), BAFU (A)<br>WSL (A)<br>Uni ZH (A)  |
| 2   | <b>Niederschlag und<br/>Naturgefahren</b>                             | 2.1<br>2.2<br>2.3<br>2.4               | Regendatenserien für Kanalnetzsimulationen<br>Intensitäts-Dauer-Frequenzkurven von extremen Regener-<br>eignissen<br>Stündliche Gitternetzdaten für aktuelle und zukünftige<br>Klimavariablen<br>Niederschlagsschwellenwertkarte zur Auslösung von Rut-<br>schungen  | VSA (N)<br>VSA (N), MeteoSchweiz (A),<br>EAWAG (A)<br><br>ETHZ (A)<br><br>ETHZ (A)  |
| 3   | <b>Zukünftiger<br/>Wasserhaushalt<br/>(Signale und Indi-<br/>zes)</b> | 3.1<br>3.2<br>3.3<br>3.4<br>3.5        | Wasserhaushalt der Schweiz (gestern – heute – morgen)<br>Hydrologische Kenngrössen auf digitaler Plattform HADES<br>Klimasignalkarte Abfluss Schweiz<br>Operationelle Gletschervorhersagen für die Schweiz<br>Abflussprojektionen für die Schweiz  | WSL (A)<br>Uni Bern (A)<br>BAFU (N)<br>ETHZ/WSL (A)<br>BFG (N)  |
| 4   | <b>Hydrologie in der<br/>Landwirtschaft</b>                           | 4.1<br>4.2<br>4.3<br>4.4<br>4.5<br>4.6 | Regionale Skalierung von Klimaindikatoren mit der globa-<br>len Mitteltemperatur<br>Bewässerungsbedarfstabellen für die Landwirtschaft<br>Hydrologie und Landwirtschaft<br>Vorhersage der verfügbaren Wassermenge für die Land-<br>wirtschaft jetzt und in Zukunft<br>Quantitative Bewertung von Klima- und Bewirtschaftungs-<br>änderungen auf Erträge und Wasserressourcen im Berner<br>Seeland<br>Potenzial Wasserspeicher: Verminderung von Sommer-<br>trockenheit | ETHZ (A)<br><br>BAFU, Agroscope (A)<br>Schweizer Hagel (N)<br>Schweizer Bauernverband<br>(N)<br>Agroscope (A)<br><br>WSL/HSR (A)  |
| 5   | <b>Wassertemperatur<br/>und Gewäs-<br/>serökologie</b>                | 5.1<br>5.2<br>5.3<br>5.4<br>5.5<br>5.6 | Auswirkungen thermischer Änderungen auf Fischhabitate<br>Temperaturregulierung in Gewässern durch Beschattung<br>Öko-hydrodynamische Modellierung (3D) Schweizer Seen<br>auf Online-Plattform<br>Temperatur von Gewässern mit thermischer Nutzung<br>Fliessgewässertemperaturen aktuell und in der Zukunft<br>Auswirkungen auf die Biodiversität und Ökosystemdienst-<br>leistungen  | Eawag/Cercl'eau (A/N)<br>BAFU (N)<br>Eawag/EPFL (A)<br><br>Eawag/Uni Lausanne/EPFL (A)<br>Eawag/Uni Lausanne/EPFL (A)<br>Uni Genf |
| 6   | <b>Grundwasser</b>  | 6.1a<br>6.1b<br>6.1c<br>6.2<br>6.3     | Karst Soil & Low Water Karst<br>Karst FLOOD and Karst PASTCLIM<br>Karst COLLAPSE & KARST LIMESCALING<br>Thermischer und hydraulischer „Ist-Zustand“ Grundwas-<br>servorkommen<br>Sensitivitätsanalyse  | ISSKA (A)<br>ISSKA (A)<br>ISSKA (A)<br>Uni Basel (A)<br><br>Uni Neuenburg (A)   |

### 3 Schlüsselergebnisse aus den Clustern

#### 3.1 Cluster 1: Niedrigwasser und Trockenheit

Es besteht ein relativ grosses Interesse von Nutzerseite (11 Punkte) an hoch-aufgelösten langfristigen Projektionen von Niedrigwasser/Trockenheits-Kenngrössen. Das Bedürfnis geht aber über die Abflusskenngrösse Q347 hinaus, ebenso wird die Robustheit des Q347 im Kontext des Klimawandels in Frage gestellt. Überlegungen, welche anderen Niedrigwasserkennwerte genutzt werden könnten und wie diese schweizweit erstellt werden könnten, sind notwendig.

Um einen wahren Nutzen für die Praxis zu generieren, müsste die räumliche Auflösung der Services 1.1 - 1.3 deutlich verbessert werden (z.B. gesamtes Gewässernetz, Rasterdaten, kleinere/ungemessene Einzugsgebiete etc.). Es zeigen sich aber grosse methodische Schwierigkeiten bei der Regionalisierung. Die Machbarkeit wird von Seite der Forschenden in Frage gestellt. Um die relativ grosse Lücke zwischen den Wünschen der Nutzer und den Möglichkeiten der Forschenden zu überwinden, wurde von den Workshop-Teilnehmenden ein mögliches weiteres Vorgehen ausgearbeitet (siehe Poster 1.1).

#### 3.2 Cluster 2: Niederschlag und Naturgefahren

Die vorgeschlagenen Services 2.1 (Regendatenserien für Kanalnetzsimulationen) und 2.2 (Intensitäts-Dauer-Frequenzkurven von extremen Regenereignissen) stossen auf ein relativ grosses Interesse auf Nutzerseite (zusammen 11 Punkte).

Dazu sind von Seiten MeteoSchweiz, VSS und der EAWAG auch bereits einige Bestrebungen im Gange. In erster Linie handelt es sich hierbei um die Analyse und Aufbereitung von Daten von aktuellem und vergangenem Klima. Es stellt sich die Frage, ob die Entwicklung von Datenreihen mit zukünftigen Klima in derselben hohen Auflösung sinnvoll ist (Robustheit).

Bereits prototypmässig vorhanden sind Niederschlags-Schwellwertkarten für die Auslösung von Rutschungen (Nutzer und Anbieter je 6 Punkte).

#### 3.3 Cluster 3: Zukünftiger Wasserhaushalt

Die Ideen 3.1, 3.2, 3.3 und 3.5 können zu einem Service zusammengefasst werden, welcher das Bedürfnis nach Visualisierung des zukünftigen Wasserhaushalts abdeckt. Diese Ideen sind auf ein sehr grosses Interesse von Nutzerseite gestossen: 3.2 (15 Punkte), 3.1 (11 Punkte).

Die Workshop-Teilnehmenden schlagen vor, dass diese Services zusammen auf einer bestehenden Plattform umgesetzt werden (z.B. HADES). Es besteht zudem ein enger Bezug zu den Service-Ideen in Cluster 1, welche als Spezialfälle von Wasserhaushalts-Visualisierungen bezüglich Niedrigwasser betrachtet werden können. Evtl. können auch noch weitere Services miteinbezogen werden, z.B. aus dem Cluster Wassertemperaturen (siehe 5.2, 5.5)

### 3.4 Cluster 4: Hydrologie in der Landwirtschaft

Cluster 4 ist gekennzeichnet von einer grossen Anzahl an konkretisierungsbedürftigen («noch nicht ausgereiften») Ideen (ausser 4.2: bereits umgesetzt). Die Bedürfnisse und die Zielgruppe scheinen noch nicht genügend geklärt zu sein. Der Term «Landwirtschaft» umfasst eine Reihe von Akteuren, welche sehr unterschiedliche Bedürfnisse haben, u.a.

- a) Zukunftsprojektionen als Entscheidungsgrundlagen für die Landwirtschaftspolitik
- b) Modelle für spezialisierte Beratungsbüros und Versicherungen
- c) Daten für kantonale Fachstellen
- d) Daten und Informationen zur Sensibilisierung/Entscheidungsgrundlage von/für Landwirte.

Für die Umsetzung müssten einerseits die Bedürfnisse der Nutzer genauer geklärt werden. Andererseits fehlen auch noch wichtige Grundlagen wie Informationen über Böden, Geologie und Hydrologie, aber auch zum heutigen Wasserbezug/-verbrauch der Landwirtschaft (wo, woher, wann, wieviel).

### 3.5 Cluster 5: Wassertemperatur und Gewässerökologie

Ein relativ grosses Interesse besteht zur Entwicklung von grossflächigen Karten und 3D-Modellierungen grundlegender Art bezüglich Wassertemperaturen in der Schweiz. Diese würden für ausgewählte Gewässer Aussagen über zukünftige Gewässertemperaturen, zukünftige Extremwerte und weitere Parameter ergeben. Als mögliche Zielgruppe wurde eine breite Palette von Akteuren identifiziert: Gewässerschutz (Temperatur als Indikator für Gewässerqualität und aquatische Fauna), thermische Nutzer und deren Konzessionsbehörden sowie Tourismus. Ein solcher Service wäre eine Kombination aus 5.2, 5.3 und 5.5. und wird auf diesen Postern detailliert beschrieben.

### 3.6 Cluster 6: Grundwasser

Die vorgestellten Ideen im Cluster Grundwasser 6 befinden sich noch weitgehend auf der Stufe Grundlagenforschung (Ausnahme 6.2). In der Diskussion wurden aber drei interessante Ideen entwickelt, welche für die Praxis sinnvoll sein könnten. Es wird darum vorgeschlagen, die weitere Entwicklung der Services im Bereich Grundwasser an diesen Ideen zu orientieren:

1. Wärmetransport ins Grundwasser: besonders von Interesse für urbane Regionen mit grosser Nutzung durch geothermische Sonden.
2. Speicherprozesse in Grundwasserleitern: Wie verändern sich die Speicherprozesse aufgrund der sich verändernden Niederschläge, Schnee/Gletscherschmelze, Hochwasserprozesse etc. Dazu wäre eine Typologie oder dynamische Karten gefragt.
3. In Karstregionen stammt während Niedrigwasserperioden besonders viel Wasser aus Karstspeichern (durchschnittlich >50%). Aus Gründen der Wasserqualität und -quantität wären hierzu mehr Informationen gewünscht.

## 4 Übergreifende Erkenntnisse und Fazit

### I) Grosse Lücke zwischen den Wünschen der Nutzer und dem Angebotenen

Bei praktisch allen Clustern fällt auf, dass die heutigen Angebote der Forschenden die Wünsche der Praxis (noch) nicht erfüllen können. Dies gilt im Besonderen was die räumliche Auflösung der Angebote betrifft, welche in den meisten Fällen noch sehr weit von den Bedürfnissen der Nutzer entfernt ist. Von Seiten der Forschenden wird die Verfügbarmachung der gewünschten Services in vielen Fällen als kritisch beurteilt, da die Robustheit der Aussagen aus wissenschaftlicher Sicht nicht gerechtfertigt ist. Als Folge davon wenden die Nutzer heute ihre eigenen Ansätze an, welche häufig sehr pragmatisch sind und nicht immer genügen.

### II) Auswege aus dem Dilemma der ungenügenden methodischen Möglichkeiten und Robustheit der Aussagen

Die grosse Frage ist, wie mit diesem Dilemma umgegangen werden soll. Dazu wurden am Workshop einige Lösungsansätze vorgestellt/entwickelt:

- Kommunikation: Wichtig ist eine konsequente Benennung des Abstraktionsgrades und der Robustheit der Aussagen (siehe Folie 16 Präsentation Otto, GERICS)
- Entwicklung einer Guideline seitens Wissenschaft, wie dem erwähnten Dilemma umgegangen werden soll. Vorteile: einheitlicher Umgang, allzu pragmatische Ansätze werden vermieden
- Unterscheidung Zielpublikum: einerseits robuste Ergebnisse auf hoher Flughöhe für eine breite Öffentlichkeit, andererseits Richtwerte mit Unsicherheitsangaben nur für Experten
- Plausibilisierung unsicherer Ergebnisse in Pilotprojekten durch lokales Wissen
- Entwicklung hochaufgelöster Daten nur für spez. Regionen mit besonderem Interesse

### III) Wann bringen Plattformen wirklich etwas?

Die Erfahrung mit bestehenden Plattformen zeigt, dass sie nur rege genutzt werden, wenn:

- von den Bedürfnissen der Nutzer ausgegangen wird
- sie über reine Informationsplattformen hinausgehen (es sollen Analysen möglich sein)
- nicht nur Informationen zur Zukunft verfügbar sind, sondern eine Einordnung in historische Zeitreihen möglich ist.

Mit vielen thematischen Schnittstellen bietet sich für die Umsetzung und Integration vieler Services die HADES-Plattform an. Einige Services können aber auch im Rahmen anderer bereits häufig genutzter Dienstleistungen umgesetzt werden, wie z.B. der MeteoSchweiz-App.

#### **IV) Teilweise unklare Zielgruppe und unklarer Nutzen von Angeboten**

Bei vielen Services scheint die Zielgruppe und der Nutzen für die Praxis zumindest teilweise unklar. Viele Ideen wurden von Forschenden entwickelt, aber die Nutzerbedürfnisse sind noch nicht genügend analysiert.

#### **V) Fehlende Grundlagen: Bodeninformationen, Wasserverbrauch**

Die Bewilligungs- und Konzessionierungspraxis der Wasserentnahmen wird kantonal unterschiedlich gehandhabt. Oft fehlt eine Übersicht, wann und wo wieviel Wasser entnommen und verbraucht wird. Ebenso mangelt es an Bodeninformationen, sowohl was die Typisierung betrifft, als auch die Bodenfeuchte. Ohne diese Grundlagen ist eine Entwicklung von nutzergerechten Climate-Services schwierig, insbesondere im Cluster Landwirtschaft. Gefordert sind sowohl Bund als auch Kantone.

#### **VI) Nicht nur Quantität, sondern auch Wasserqualität**

Der Klimawandel hat nicht nur Folgen auf die Wasserführung, sondern auch auf die Wasserqualität. Abgesehen von der Wassertemperatur sind die Aspekte der Wasserqualität noch kaum berücksichtigt: Zum Beispiel Wasserqualitätsfragen bei der Bewässerung, unklare Folgen der Bewässerung bezüglich Pestizid- und Nitratbelastung der Gewässer.

#### **VII) Fazit und weiteres Vorgehen**

Die insgesamt grosse Anzahl an eingereichten Services ist sehr erfreulich. Dank der aktiven Beteiligung der Workshop-Teilnehmenden konnte ein erster Abgleich zwischen der Forschungs- und der Nutzungs-Seite stattfinden, ebenso eine Präzisierung der Ideen. Die meist noch grosse Lücke zwischen den Bedürfnissen der Nutzer/innen und dem Angeboten zeigt aber deutlich, dass dies erst ein Anfang in der Entwicklung von Climate-Services ist.

Die angebotenen Services sind insgesamt noch mehrheitlich von den Forschenden geprägt. Es gilt die Bedürfnisse der (potenziellen) Nutzer/innen noch weiter zu klären, so dass die Services dem Ziel gerecht werden, die Anpassung an den Klimawandel in der Praxis zu ermöglichen. Auch Ideen, welche über Fachkreise hinausgehen (Bildung, Kommunikation, Sensibilisierung, Beratung) und nicht Teil dieses Workshops waren, sollten weiterverfolgt werden.

Einzelne Service-Ideen sind bereits fortgeschritten und die Bedürfnisse der Nutzer stimmen mit den Angeboten aus der Wissenschaft überein. Diese Services sollen prioritär umgesetzt werden. Erste Klimadienstleistungen veröffentlicht das BAFU voraussichtlich im Sommer 2020. Bis zu diesem Termin soll auch zusammen mit dem NCCS abgeklärt werden, wie die Bedürfnisse der Nutzer besser erfasst und weitere Services produziert werden könnten.

Doch das BAFU ist nicht alleine verantwortlich: Die Service-Ideen werden in die laufenden Programme der verschiedenen Bundesämter und Forschungsinstitutionen eingespeist. Wo immer möglich, sollen die Ideen in bereits bestehenden Programme und Plattformen integriert werden.

## Anhang: Interessenbekundungen

Hinweis: Die Teilnehmenden konnten auf maximal 12 Postern mittels Namenskleber ihr Interesse als Anbietende/Forschende (A) und/oder als Nutzer/in (N) kundtun.

|                | Niedrigwasser / Trockenheit |     |     | Niederschlag und Naturgefahren |     |     | Zukünftiger Wasserhaushalt |     |     |     |     | Hydrologie in der Landwirtschaft |     |     |     |     |     | Wassertemperatur und Gewässerökologie |     |     |     |     |     | Grundwasser |      |      |     |     |
|----------------|-----------------------------|-----|-----|--------------------------------|-----|-----|----------------------------|-----|-----|-----|-----|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-------------|------|------|-----|-----|
|                | 1.1                         | 1.2 | 1.3 | 2.1/2.2                        | 2.3 | 2.4 | 3.1                        | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 3.5 | 4.1                              | 4.2 | 4.3 | 4.4 | 4.5 | 4.6 | 5.1                                   | 5.2 | 5.3 | 5.4 | 5.5 | 5.6 | 6.1a        | 6.1b | 6.1c | 6.2 | 6.3 |
| Anzahl A       | 3                           | 1   | 2   | 0                              | 0   | 1   | 3                          | 4   | 4   | 5   | 1   | 0                                | 3   | 2   | 3   | 1   | 5   | 0                                     | 0   | 2   | 4   | 4   | 0   | 1           | 0    | 0    | 0   | 2   |
| Anzahl N       | 15                          | 10  | 2   | 10                             | 7   | 9   | 12                         | 18  | 8   | 10  | 1   | 0                                | 8   | 7   | 8   | 5   | 10  | 6                                     | 6   | 11  | 6   | 11  | 3   | 4           | 6    | 3    | 6   | 4   |
| Anzahl A und N | 0                           | 0   | 0   | 0                              | 0   | 0   | 0                          | 1   | 0   | 0   | 0   | 0                                | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0                                     | 1   | 1   | 1   | 1   | 0   | 0           | 0    | 0    | 0   | 0   |