

**Strukturverbesserungstagung 17.06.2021**

# **Mehrzweckspeicher-Kaskaden**

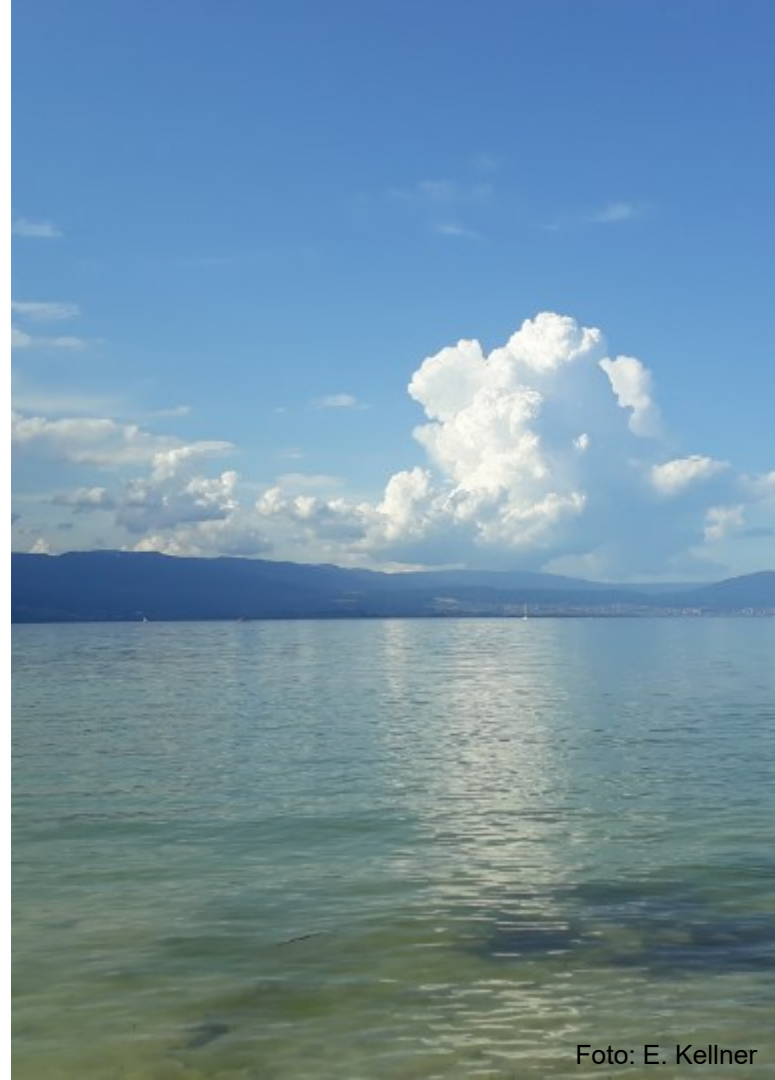
**Dr. Elke Kellner**

**WSL**



# Inhalt

- Ausgangslage
- Idee Mehrzweckspeicher
- Aktuelle Forschung und Aktivitäten
- Beispiele
- Mögliche Lösungen



# Auswirkungen des Klimawandels: Trift Gletscher, Berner Oberland



1948

2002

2006

2011

2014

# Umfrage: Geplanter Trift-Speicher



Quelle: Gesellschaft für Ökologische Forschung

# Auswirkungen Klimawandel



## Natürliche Wasserspeicher

Gletscher

Schnee

Niederschlag

## Hydrologische Auswirkungen

Veränderter Abfluss



## Auswirkungen auf Lebensraumbedingungen

Wasser-  
temperatur

Wasser-  
schichtung  
in Seen

Trockenes  
Flussbett



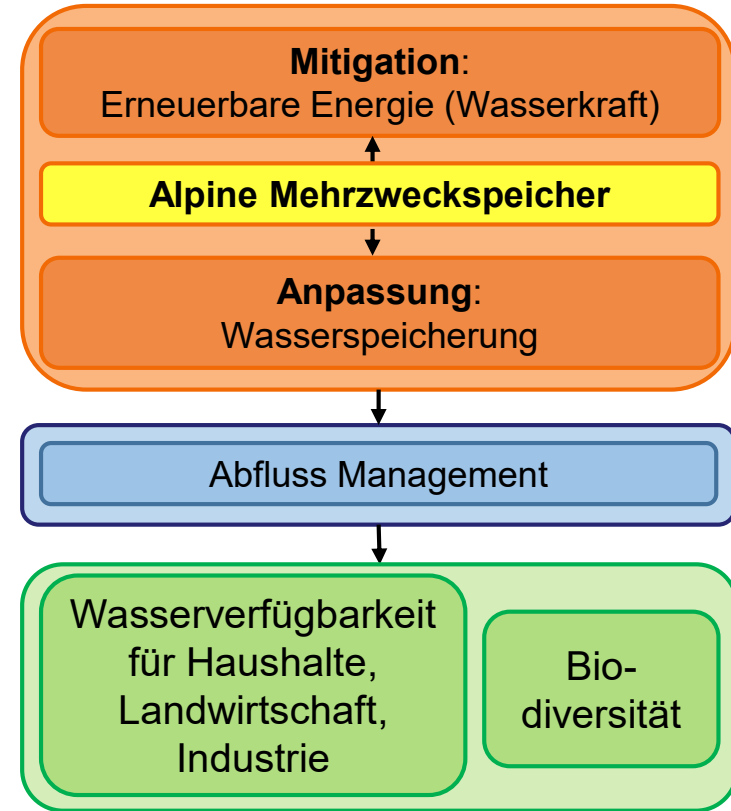
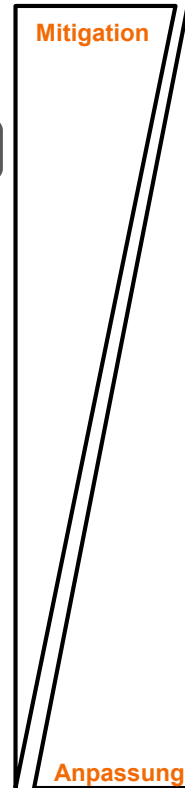
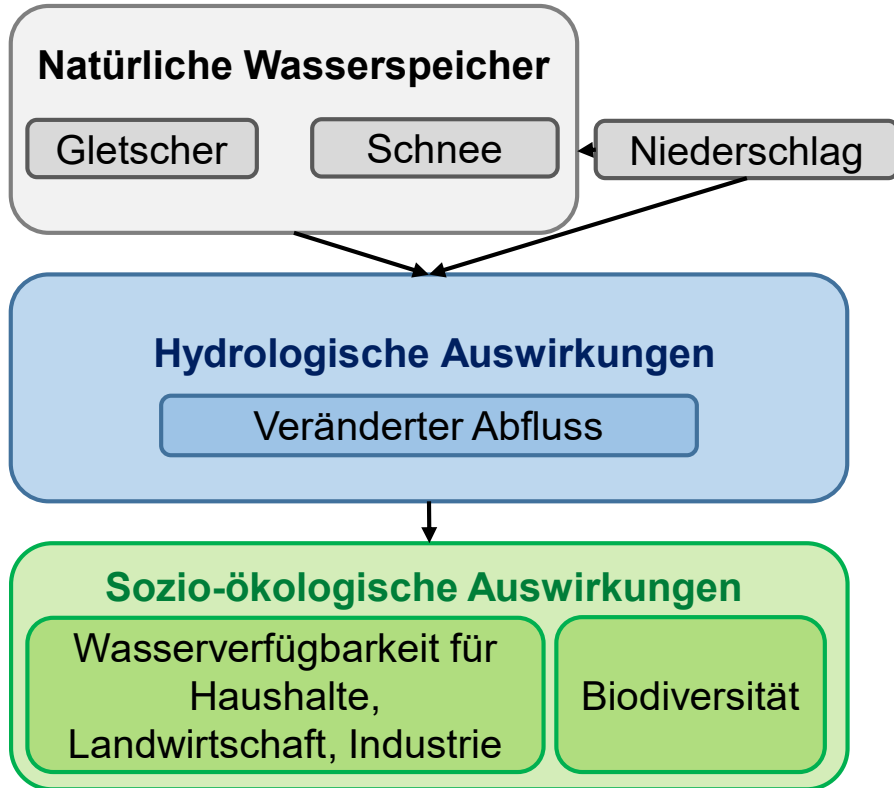
## Sozio-ökologische Auswirkungen

Wasserverfügbarkeit  
für Haushalte,  
Landwirtschaft,  
Industrie

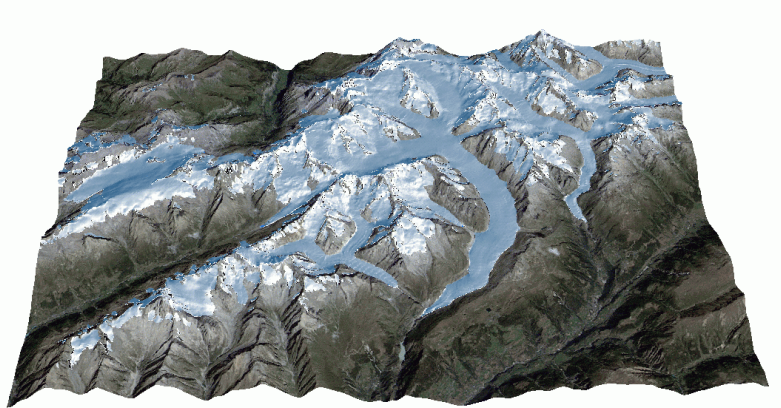
Bio-  
diversität



# Idee Mehrzweckspeicher



# Aktuelle Forschung und Aktivitäten



Linsbauer und Haeberli, 2012 und  
Linsbauer et al., 2013

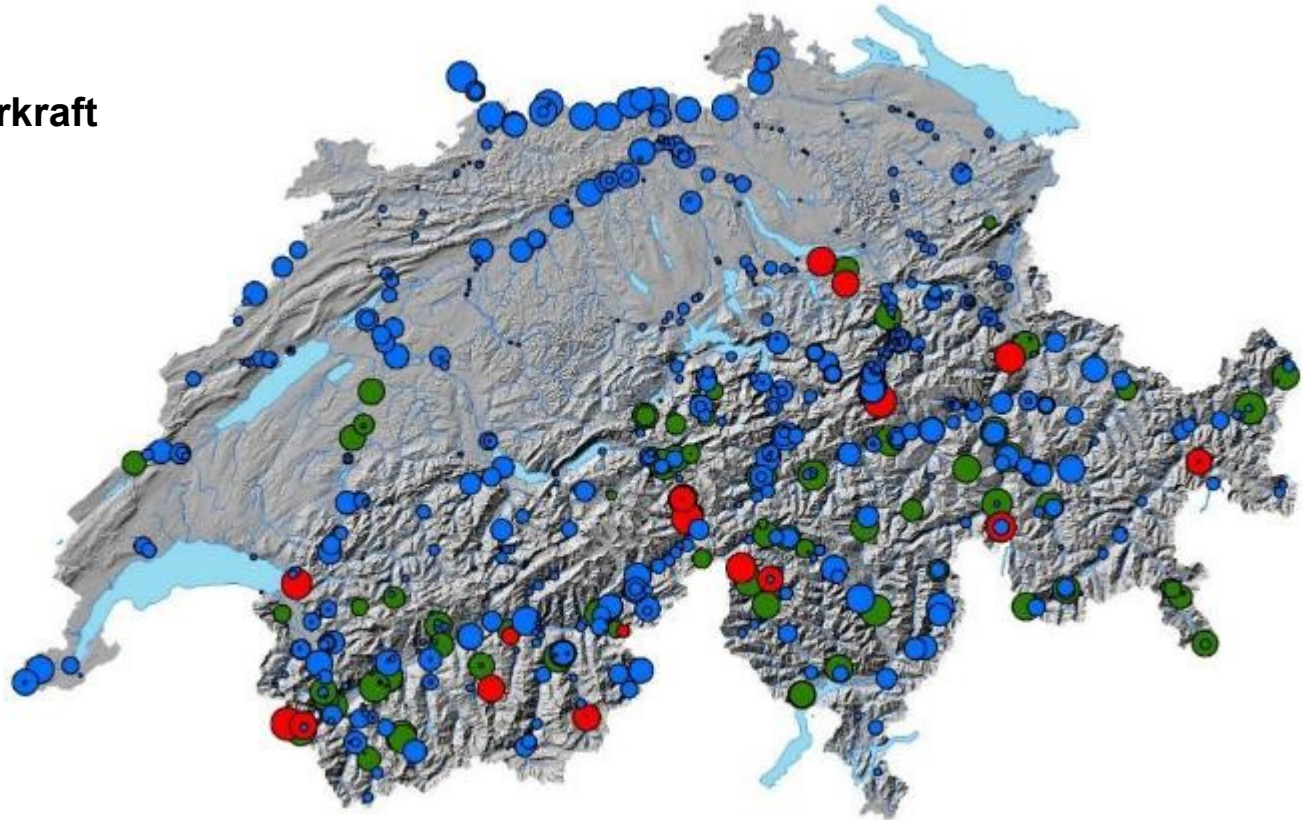


Quelle: Gesellschaft für Ökologische Forschung

# Wasserkraft in der Schweiz heute

## Typen von Wasserkraft

- Wasserspeicher
- Pumpspeicher
- Flusskraftwerk





## Environmental Research Letters



## LETTER

# From dwindling ice to headwater lakes: could dams replace glaciers in the European Alps?

## OPEN ACCESS

RECEIVED  
22 December 2015

REVISED  
30 March 2016

ACCEPTED FOR PUBLICATION  
28 April 2016

PUBLISHED  
20 May 2016

Daniel Farinotti<sup>1,5</sup>, Alberto Pistocchi<sup>2,5</sup> and Matthias Huss<sup>3,4</sup>

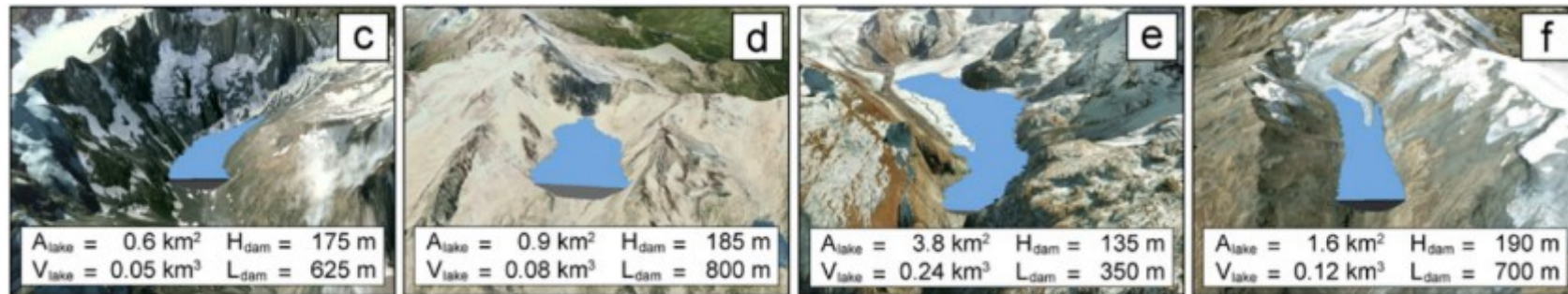
<sup>1</sup> Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research (WSL), Birmensdorf, Switzerland

<sup>2</sup> European Commission, DG Joint Research Centre (JRC), Institute for Environment and Sustainability, Ispra, Italy

<sup>3</sup> Department of Geosciences, University of Fribourg, Fribourg, Switzerland

<sup>4</sup> Laboratory of Hydraulics, Hydrology and Glaciology (VAW), ETH Zurich, Zurich, Switzerland

<sup>5</sup> Author to whom any correspondence should be addressed.



## Speicherkapazität von neuen Dämmen

Article

# Hydropower Potential in the Periglacial Environment of Switzerland under Climate Change

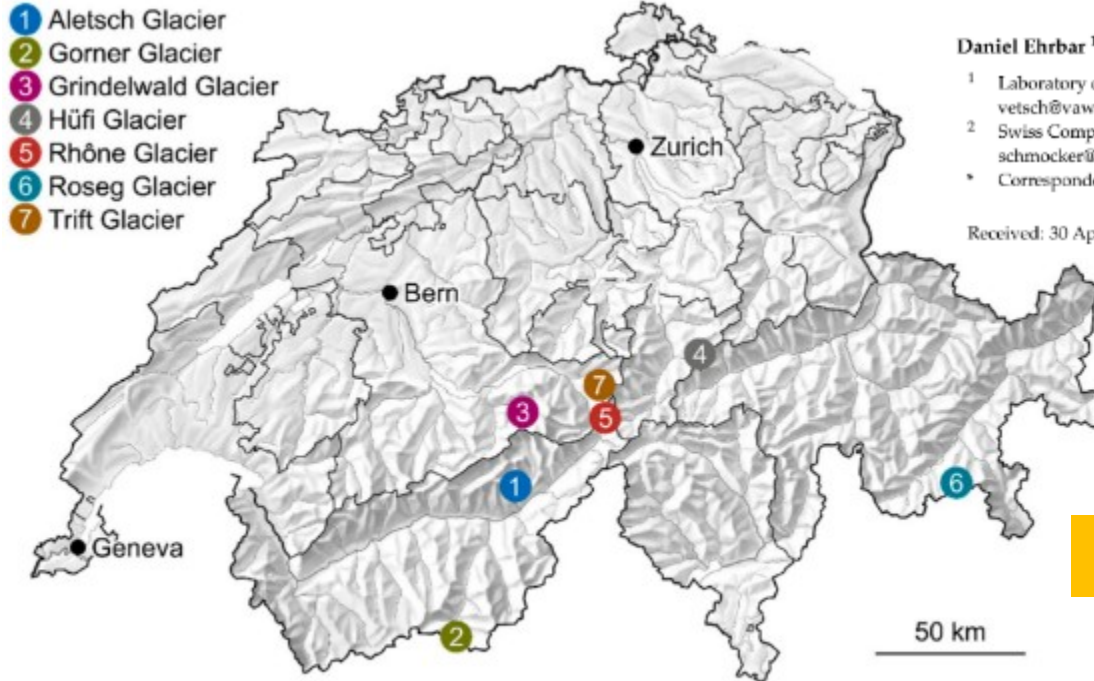
Daniel Ehrbar <sup>1,\*</sup>, Lukas Schmocker <sup>2</sup>, David F. Vetsch <sup>1</sup>  and Robert M. Boes <sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Laboratory of Hydraulics, Hydrology and Glaciology, ETH Zurich, 8093 Zurich, Switzerland; vetsch@vaw.baug.ethz.ch (D.F.V.); boes@vaw.baug.ethz.ch (R.M.B.)

<sup>2</sup> Swiss Competence Center for Energy Research (SCCER-SoE), ETH Zurich, 8093 Zurich, Switzerland; schmocker@vaw.baug.ethz.ch

\* Correspondence: ehrbar@vaw.baug.ethz.ch; Tel.: +41-44-632-4134

Received: 30 April 2018; Accepted: 2 August 2018; Published: 7 August 2018



**Neue Wasserkraftspeicher**

Figure 2. Location of the seven best-rated new HPPs in the Swiss periglacial environment.

# Runder Tisch zur Wasserkraft

Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Gener... **Wasserkraft Akteure + NGOs**

**Interesse an Wasserkraft** **Einspracherecht**

Runder Tisch zur Wasserkraft

**Bern, 18.08.2020 - Auf Ein...**ladung von Bundespräsidentin Simonetta Sommaruga haben sich am Dienstag, 18. August 2020, in Bern Vertreterinnen und Vertreter wichtiger Akteure im Bereich der Wasserkraft zu einem runden Tisch getroffen.

Im Zentrum des Gesprächs stand, ein gemeinsames Grundverständnis für die Herausforderungen der Wasserkraft vor dem Hintergrund von Energiestrategie 2050, Klimaziel Netto Null, Versorgungssicherheit und dem Erhalt der Biodiversität zu entwickeln.

**Speicher? de Akteure?**

# Beispiel: Trift-Speicher (Bernern Oberland)



Trift-Speicher



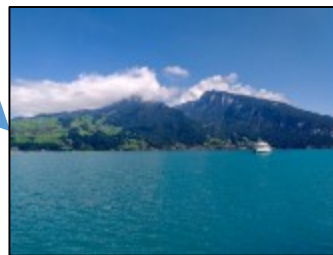
Aare

Brienzersee



Aare

Thunersee



Aare

Wasser-kanäle



Seeland



# Kaskade Kanton Bern

# Mögliche Lösung in Trockenjahren

Trift-Speicher



Aare

Seeland

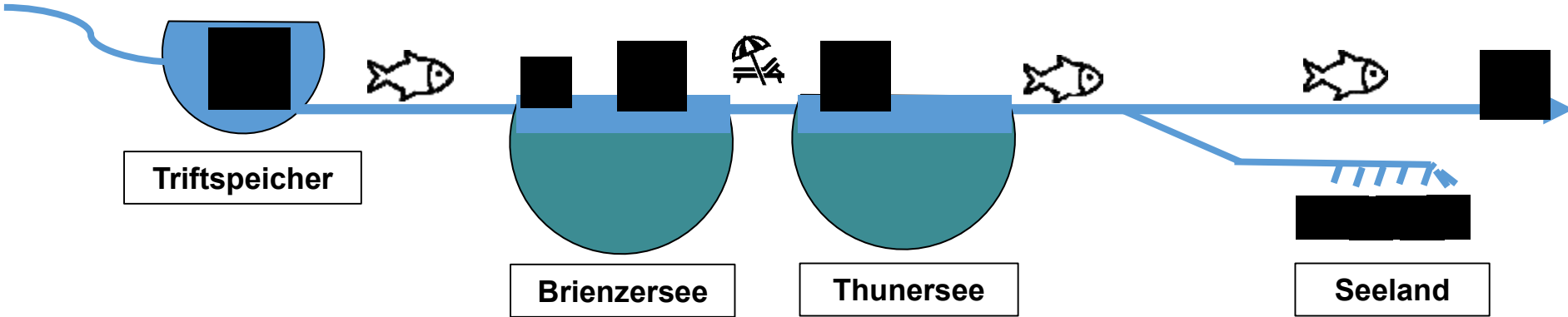


Triftspeicher

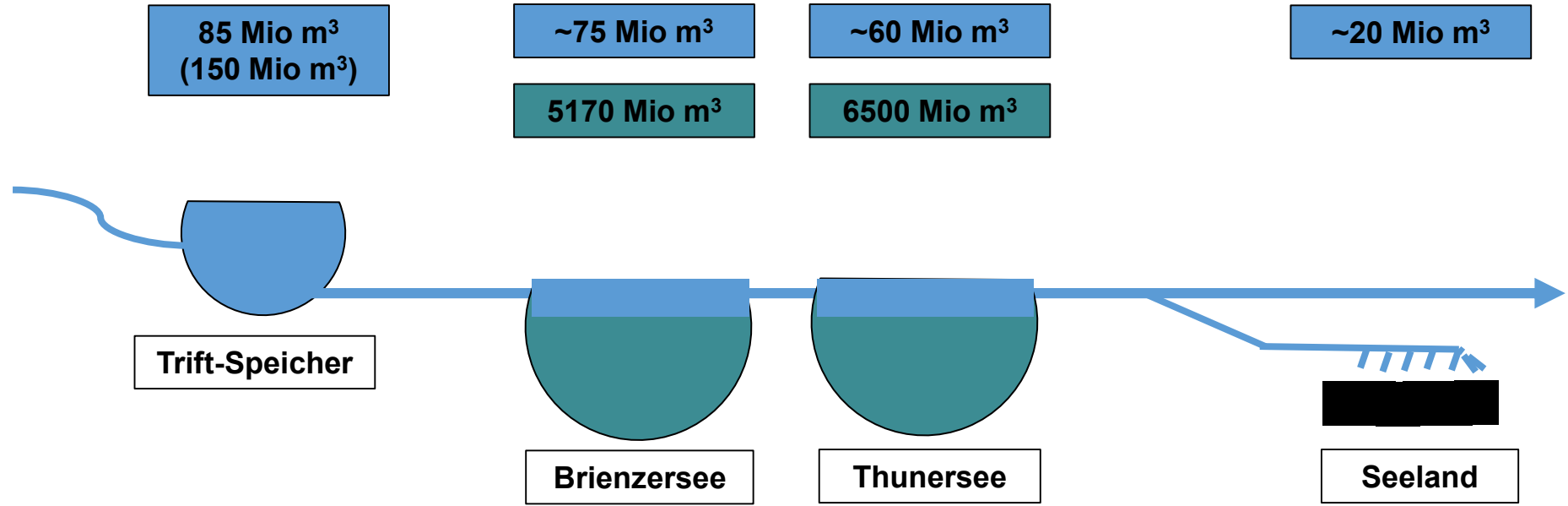
Brienzersee

Thunersee

Seeland



# Wasservolumina Kaskade



# Rechtliche Grundlagen Kaskade



Konzession  
Wasserkraft

Seeregulierung

Seeregulierung

Konzession  
Bewässerung

KWO

Kanton Bern

Kanton Bern

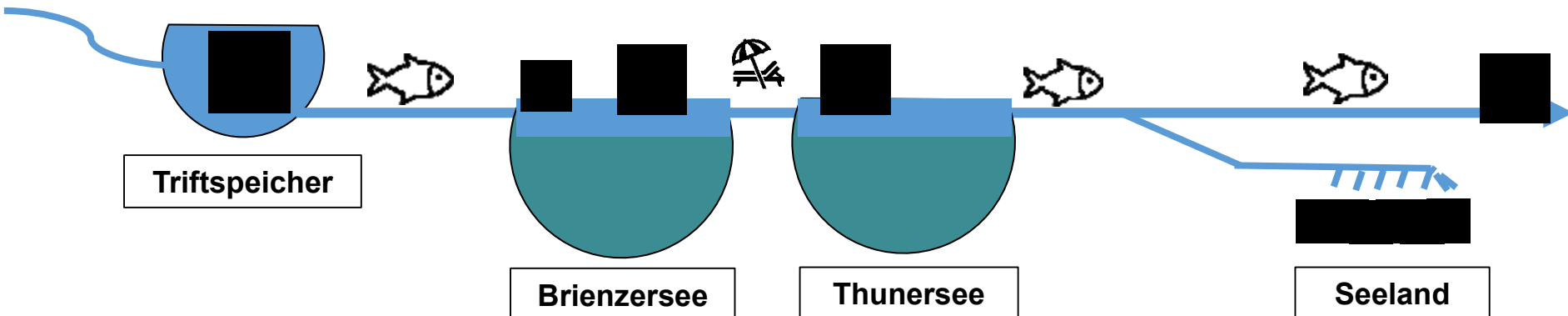
LandwirtInnen

Triftspeicher

Brienzersee

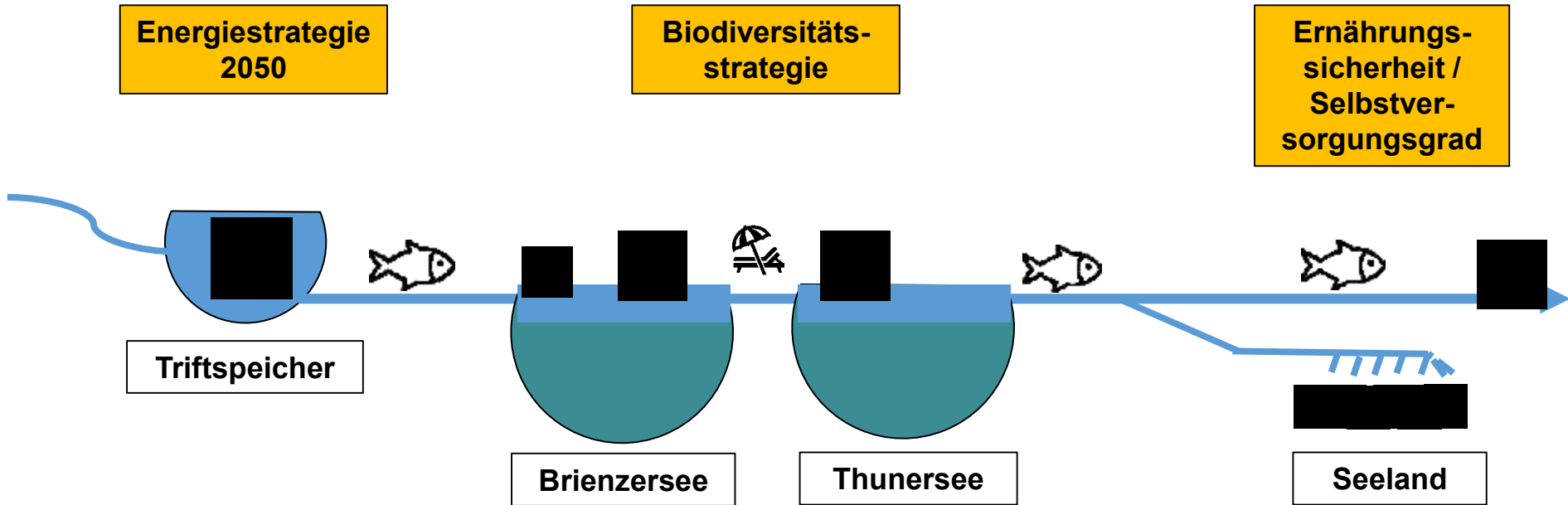
Thunersee

Seeland

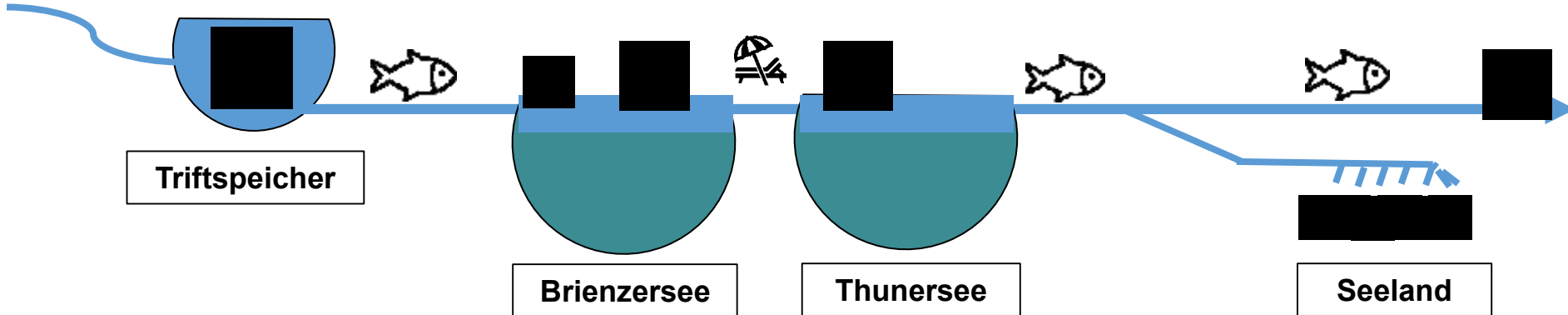




# Politische Hintergründe Kaskade



# Potentielle Konsequenzen einer **fehlenden** Koordination in **trockenen Sommern**



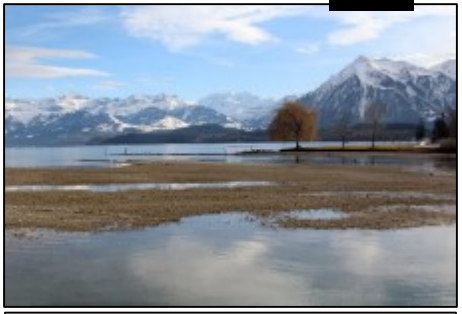

Energie-sicherheit




**Erneuerbare Energie**









**Niedriger Seespiegel**


Bio-diversität




**Niedriger Abfluss**


Ernährungs-sicherheit




**Keine Wasserentnahme**

# Priorisierung innerhalb der Kaskade

Trift-Speicher



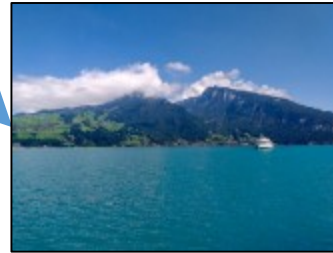
Brienzersee

Aare



Thunersee

Aare



Aare

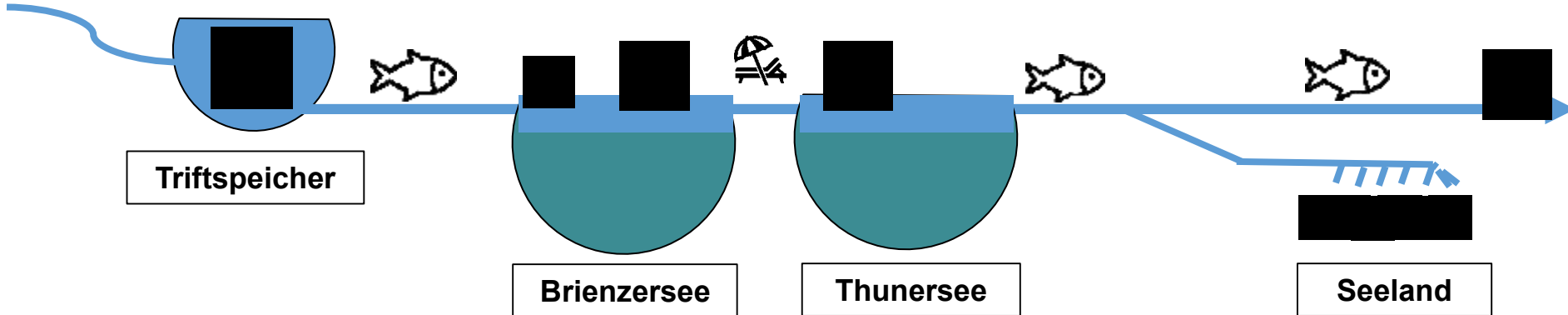
Wasser-kanäle



Seeland

- 1) Energieproduktion
- 2) Biodiversität
- 3) Bewässerung / Ernährung

# Potentielle Konsequenzen einer Koordination in **trockenen Sommern**



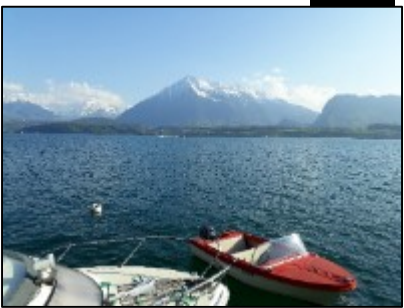

Energie-sicherheit




**Erneuerbare Energie**









**Seespiegel**


Bio-diversität




**Abfluss**


Ernährungs-sicherheit




**Wasserentnahme**

# Umfrage: Geplanter Trift-Speicher



Quelle: Gesellschaft für Ökologische Forschung

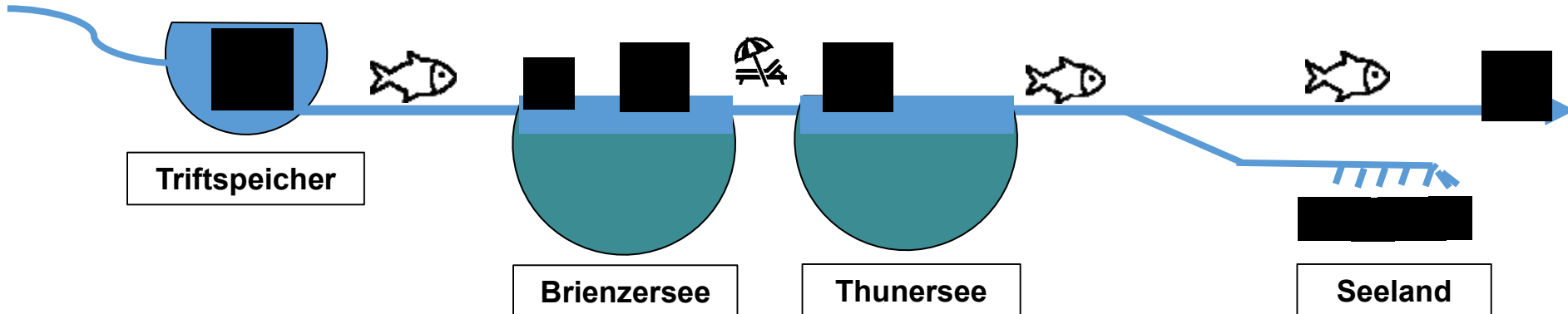
# Haupt-Faktoren fehlende Koordination

- Produktion erneuerbare Energie
- Wirtschaftliche Interessen (Subventionen)
- Fehlende Kenntnis Wasserknappheit

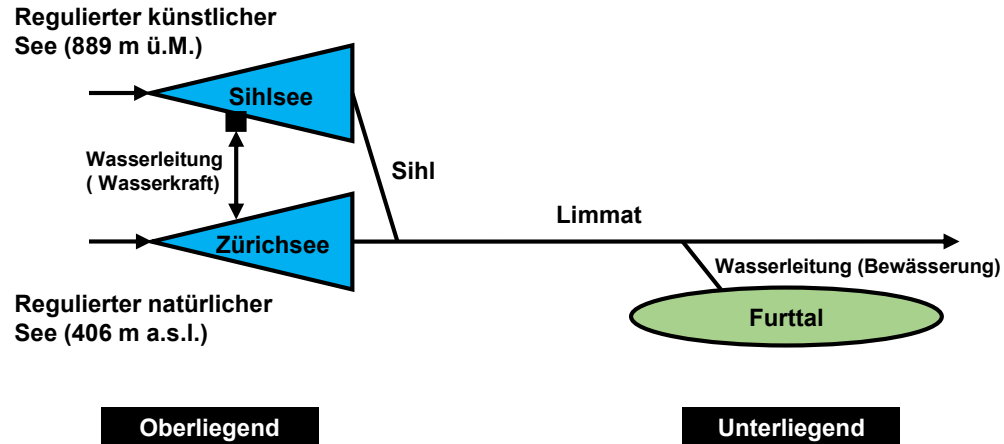
- Narrativ: Die Seen haben genug Wasser → können Trockenheit steuern

- Narrativ + falsche Datengrundlage: Im Seeland unendlich Wasser vorhanden zum Bewässern

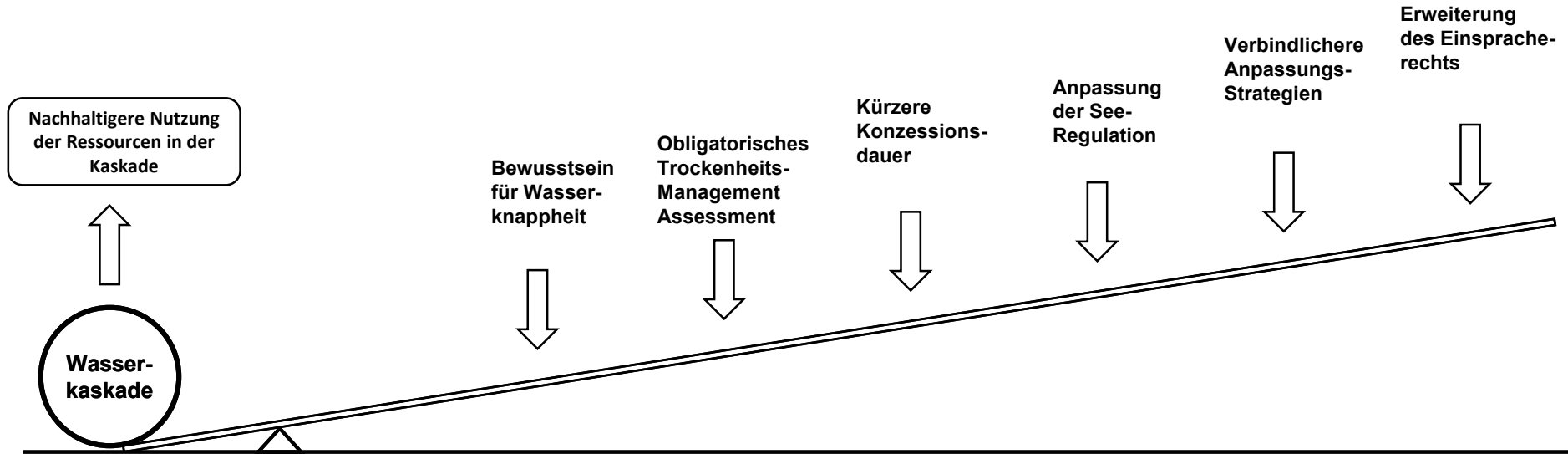
- Hydrologische Modellierungen (Hydro-CH2018) zeigen
- zukünftige Wasserknappheit entlang der Aare
  - Potential der KWO-Speicher Wasserknappheit zu mindern



# Beispiel: Kaskade Zürich



# Hebelpunkte für eine nachhaltigere Nutzung der Ressourcen in der Kaskade





# Referenzen

- Kellner, Elke (2021): The controversial debate on the role of water reservoirs in reducing water scarcity. In *WIREs Water*, e1514. DOI: 10.1002/WAT2.1514.
- Kellner, Elke; Brunner, Manuela I. (2021): Reservoir governance in world's water towers needs to anticipate multi-purpose use. In *Earth's Future* 9, e2020EF001643. DOI: 10.1029/2020EF001643.
- Kellner, Elke (2021): Identifying leverage points for transformation toward sustainability in Water-Energy-Food nexus with the Networks of Action Situations approach. In *Sustainability Science*. Under review.
- Kellner, Elke; Stähli, Manfred; Unterberger, Christian; Olschewski, Roland; Thür, Angela; Björnsen Gurung, Astrid (2021): Herausforderungen der Governance sowie der ökologischen, ökonomischen Auswirkungen von Mehrzweckspeichern. Hydro-CH2018 Projekt. Bundesamts für Umwelt (BAFU), Bern, Schweiz, 82 S. doi: 10.5281/zenodo.4680488.
- Kellner, Elke (2019): Multi-purpose reservoirs for alleviating water shortages: Opportunities and challenges in the governance processes to coordinate competing resource uses under climate change. PhD dissertation. Oeschger Centre for Climate Change Research. University of Bern, CH.
- BAFU (2021): Auswirkungen des Klimawandels auf die Schweizer Gewässer. Bundesamt für Umwelt (BAFU). Bern, Schweiz.

A wide-angle landscape photograph of a mountain valley. In the foreground, a calm, turquoise lake is nestled in a rocky basin. The middle ground shows steep, rugged mountainsides covered in sparse green vegetation and rocky terrain. In the background, majestic mountain peaks are partially covered in snow and glaciers under a clear blue sky. A thin white contrail is visible in the upper left portion of the sky.

**Vielen Dank!**

[elke.kellner@wsl.ch](mailto:elke.kellner@wsl.ch)