

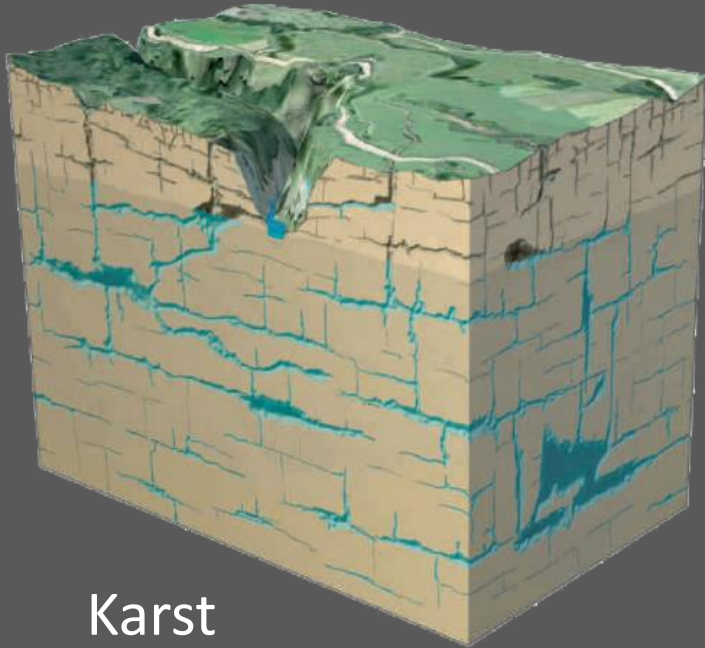
---

# Wasserlebende Wirbellose im Grundwasser

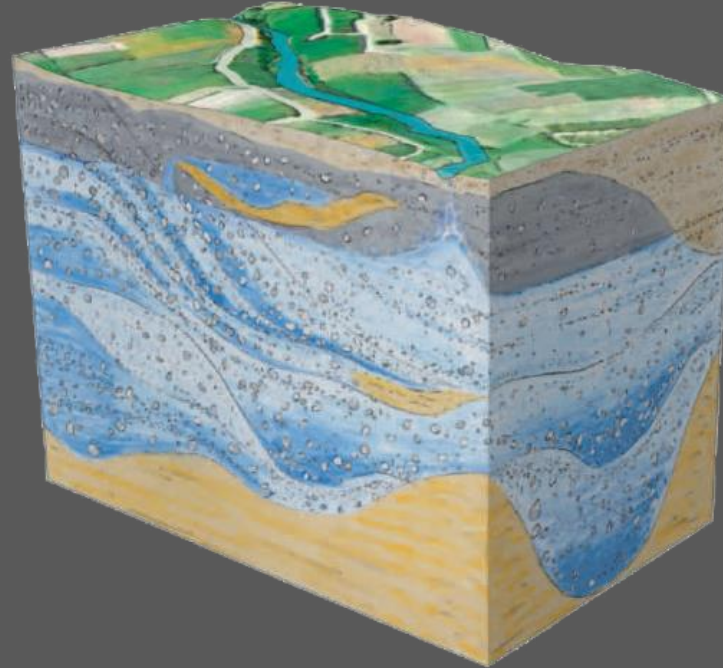
---



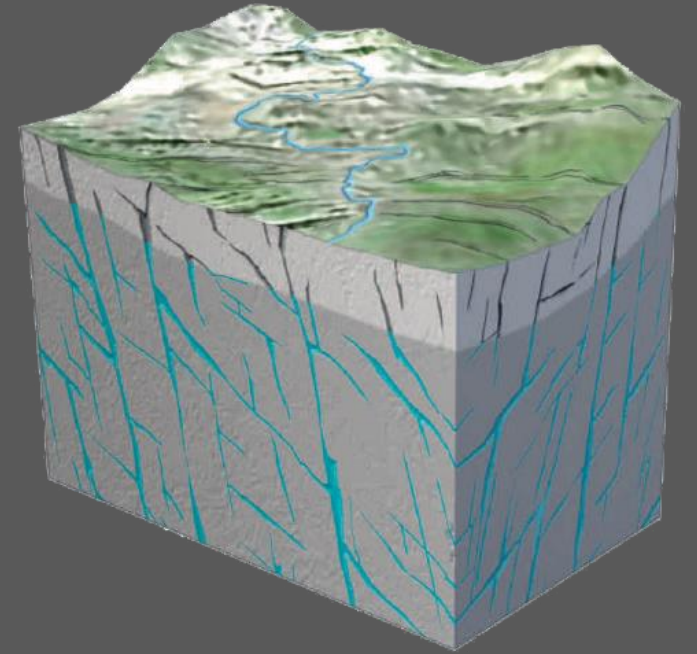
# Was ist Grundwasser?



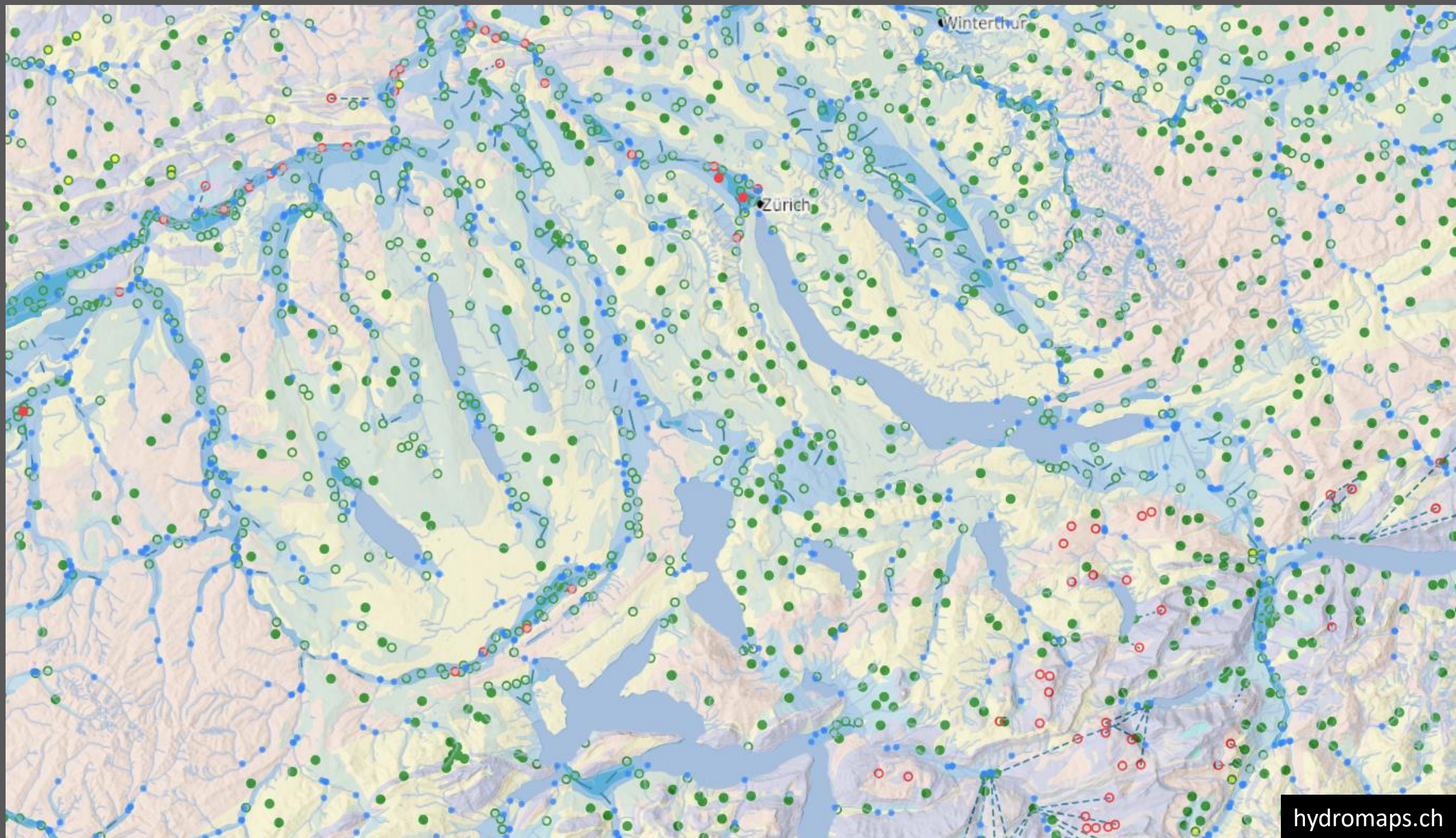
Karst



Lockergestein

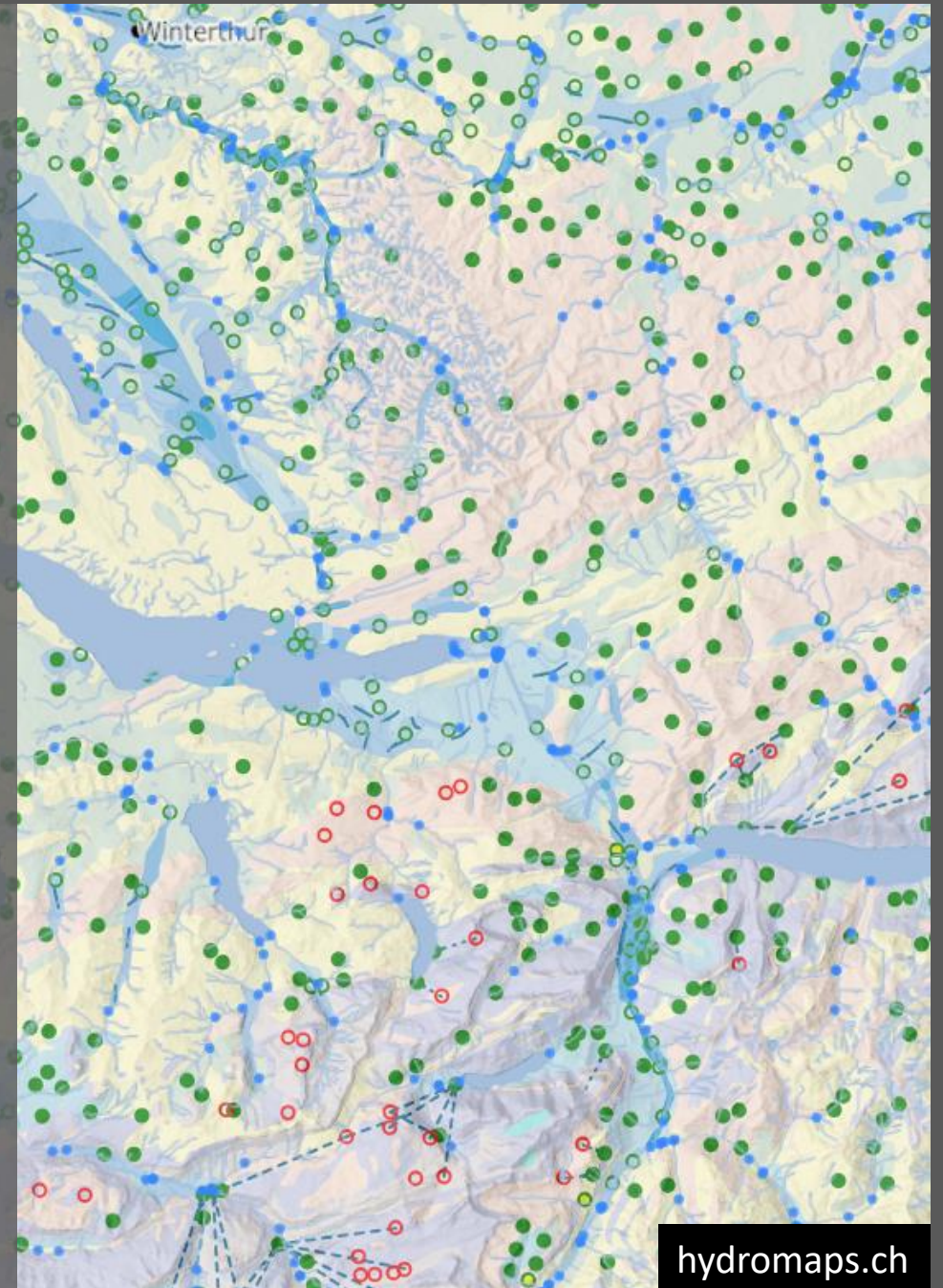


Kluft

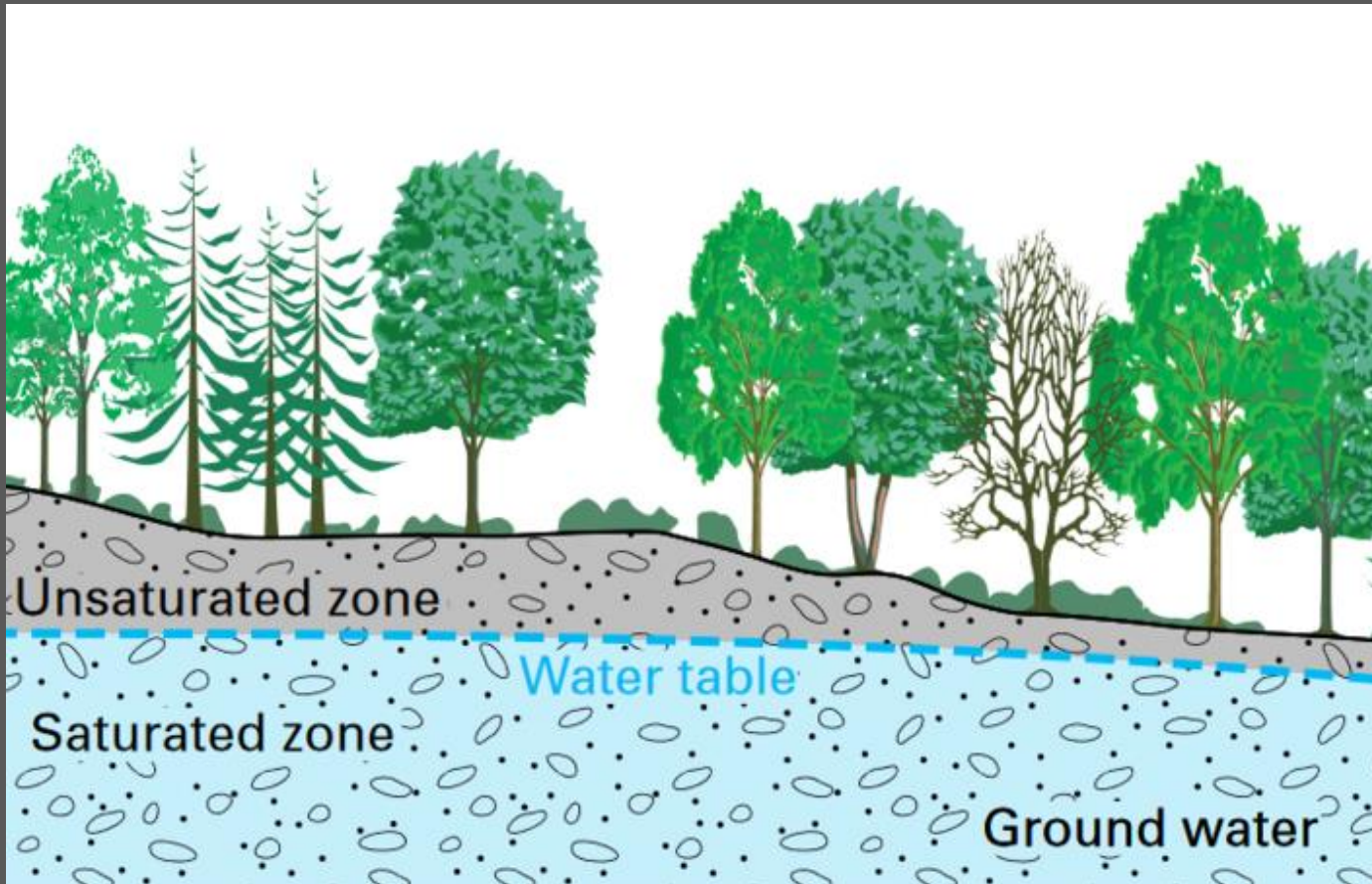


# Grundwasser als Ressource

- 80 % des Trinkwassers in der Schweiz aus Grundwasser
- Grundwasservolumen CH: 150 km<sup>3</sup>
- Nachhaltig nutzbar: 18 km<sup>3</sup> / Jahr
- Aktuell genutzt: 1.3 km<sup>3</sup> / Jahr

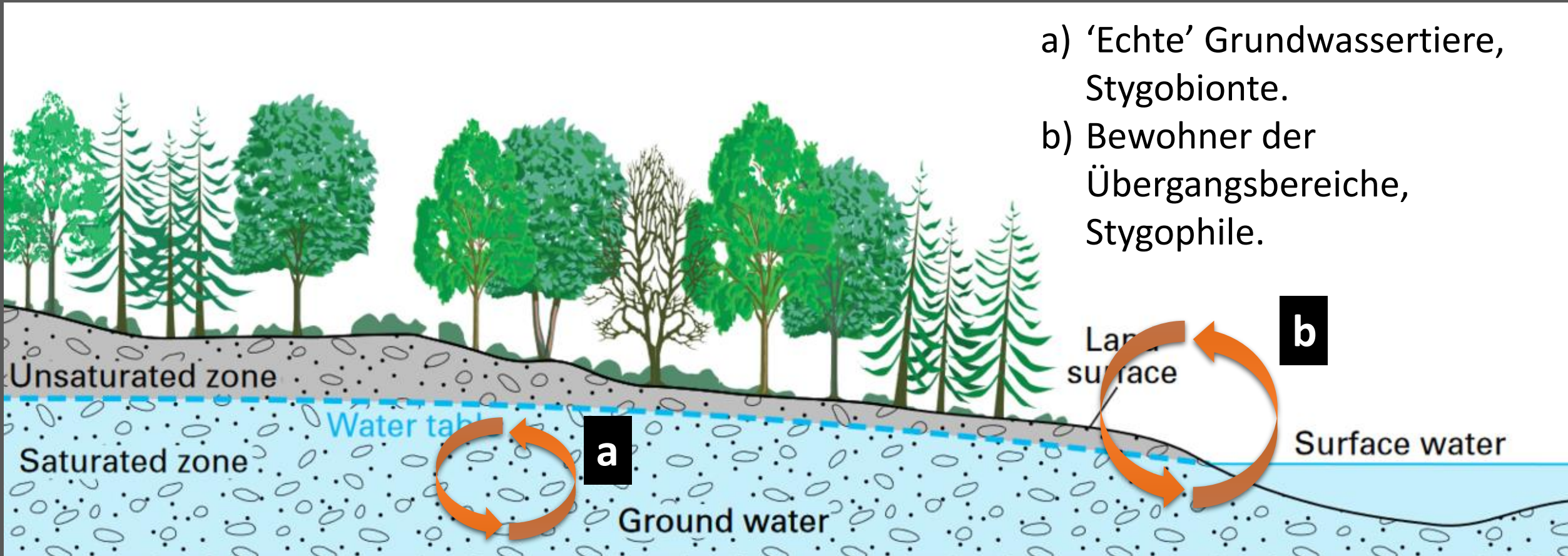


# Grundwasser als Lebensraum



- Dunkel
- Kein Rhythmus (Saisonalität, Tag/Nacht)
- Heterotroph (Alle Nahrung von Oberfläche)

# Grundwasser als Lebensraum

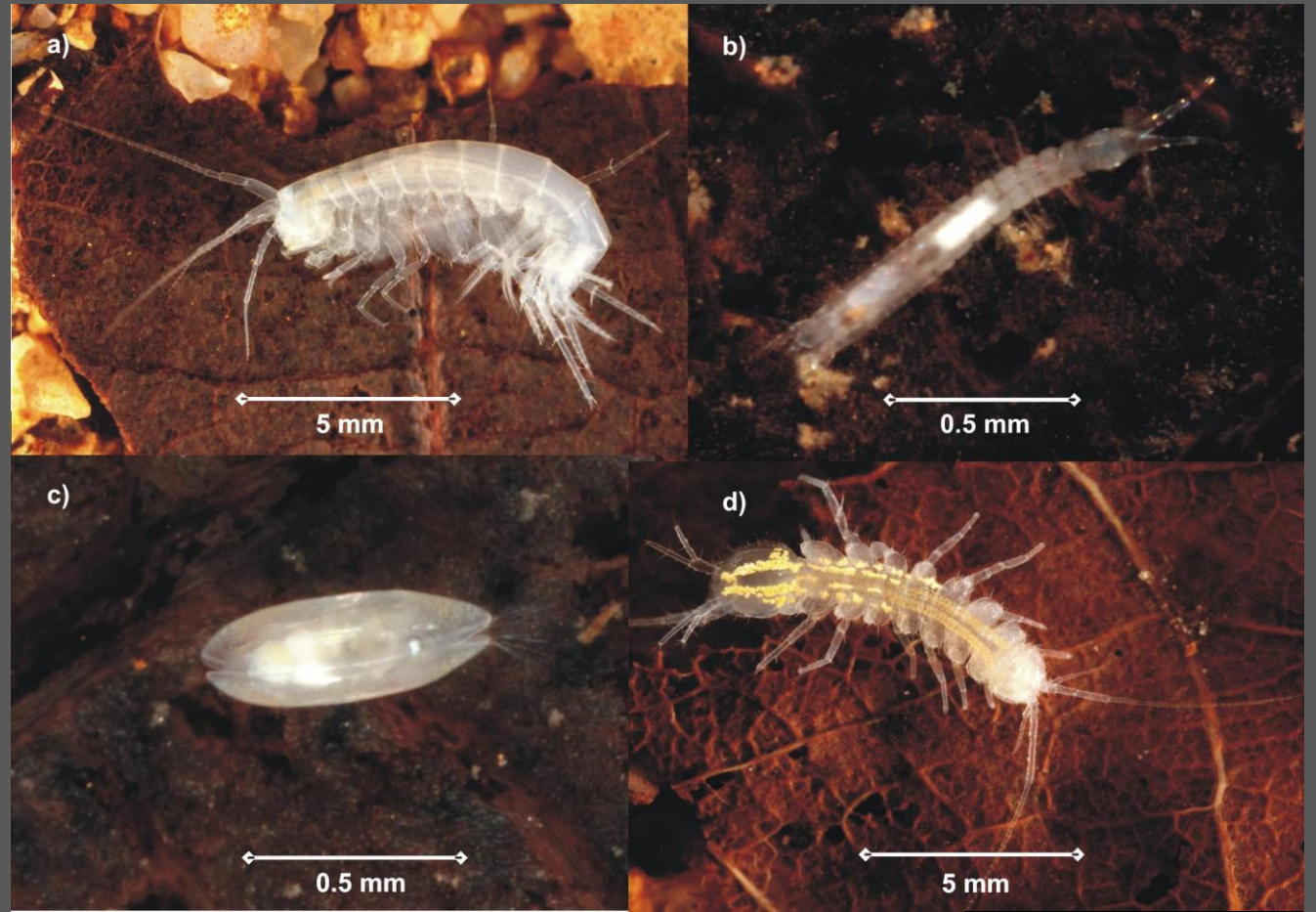


a) 'Echte' Grundwassertiere, Stygobionte.

b) Bewohner der Übergangsbereiche, Stygophile.

# Anpassungen der Stygobionta

- Blind
- Unpigmentiert
- Klein
- Kurze Beine
- Langgestreckt
- Polyphag





Verena Lubini

*Gammarus* sp.

Geschlechtsreife

1-3 Monate

Lebenserwartung

1-2 Jahre

Anzahl Häutungen

~ 1 pro Monat



EAWAG

*Niphargus* sp.

~ 2 Jahre

> 10 Jahre

~ 1 pro Jahr

# Projekt Amphiwell (EAWAG)



- 462 Standorte untersucht
- 1955 Proben genommen

# Projekt Amphiwel

## ECOGRAPHY

Research article

Pronounced changes of subterranean biodiversity patterns along a Late Pleistocene glaciation gradient

Mara Knüsel<sup>1,2</sup>, Roman Alther<sup>1,2</sup> and Florian Altermatt<sup>1,2</sup>



BRILL

CONTRIBUTIONS TO ZOOLOGICAL JOURNAL (2024) 371–395



brill.com/ctoz

Integrative taxonomy of the groundwater amphipod *Niphargus bihorensis* Schellenberg, 1940 reveals a species-rich clade

ARTICLE

Terrestrial land use signals on groundwater fauna beyond current protection buffers

Mara Knüsel<sup>1,2</sup> | Roman Alther<sup>1,2</sup> | Florian Altermatt<sup>1,2</sup>

ECOLOGICAL APPLICATIONS  
ECOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA

Subterranean Biology

doi: 10.3882/STB.2024.0001

RESEARCH ARTICLE



Assessment of occurrence, diversity, and biomass of macroinvertebrates in Swiss groundwater systems using citizen science data

Ana Sofia Schneider<sup>1,2\*</sup>, Mara Knüsel<sup>1,3\*</sup>, Florian Altermatt<sup>1,3</sup>

MAKROINVERTEBRATEN IN SCHWEIZER GRUNDWASSER-ÖKOSYSTEMEN – VORKOMMEN, VIelfALT UND BIOMASSE

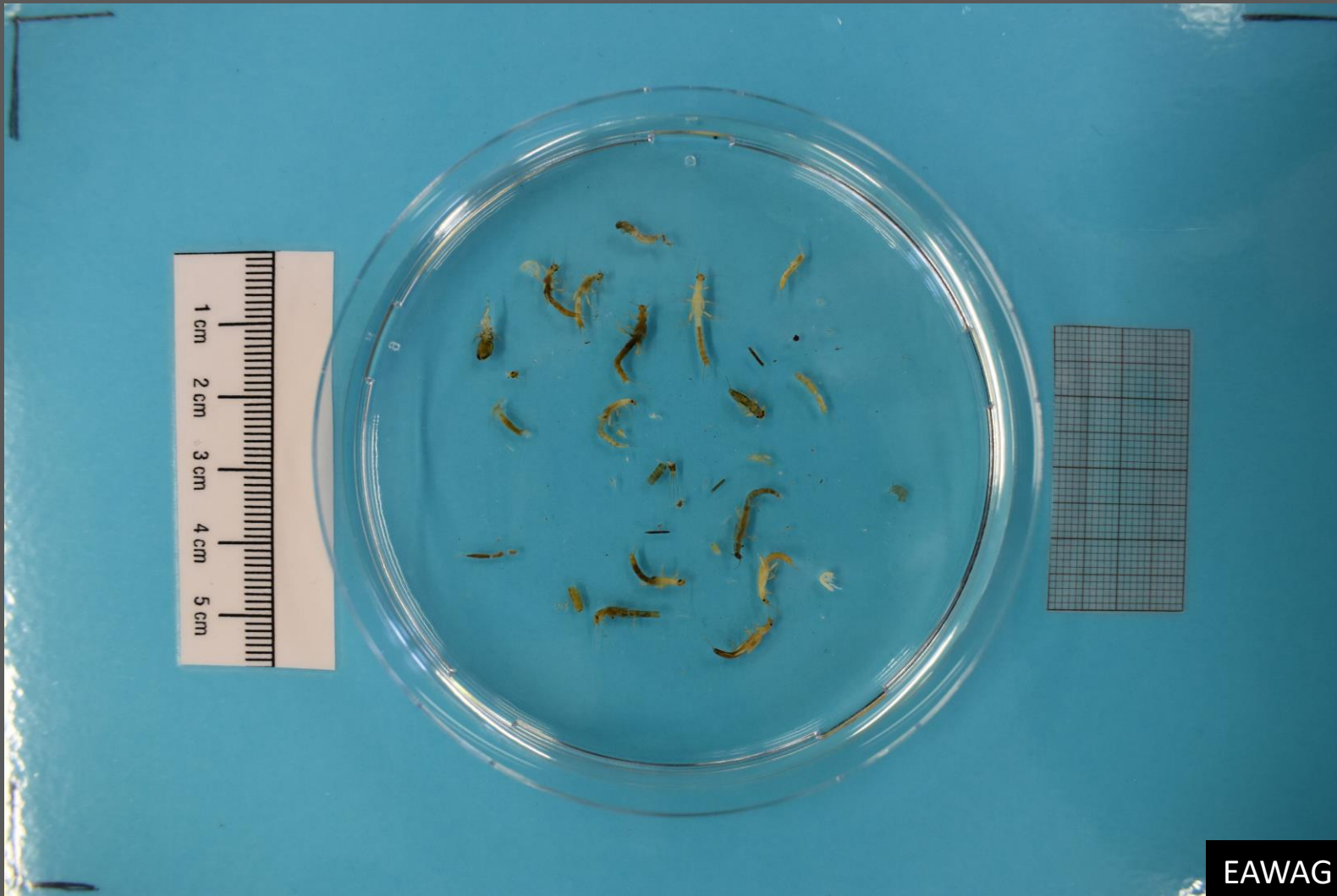
Die noch wenig bekannte Grundwasserfauna ist ein bedeutender Bestandteil der Biodiversität und trägt zum Funktionieren der Grundwasserökosysteme bei. Mittels Proben aus der ganzen Schweiz wurde erstmals ein Überblick über die Vielfalt und Biomasse von Makroinvertebraten in Grundwasserökosystemen der Schweiz erarbeitet. Eine hohe Diversität an ober- und unterirdischen Makroinvertebraten im Grundwasser weist auf die Wechselwirkungen zwischen Oberfläche und Grundwasser hin.

Ana Sofia Schneider, Eawag und ETH Zürich

Mara Knüsel; Roman Alther; Florian Altermatt, Eawag und Universität Zürich

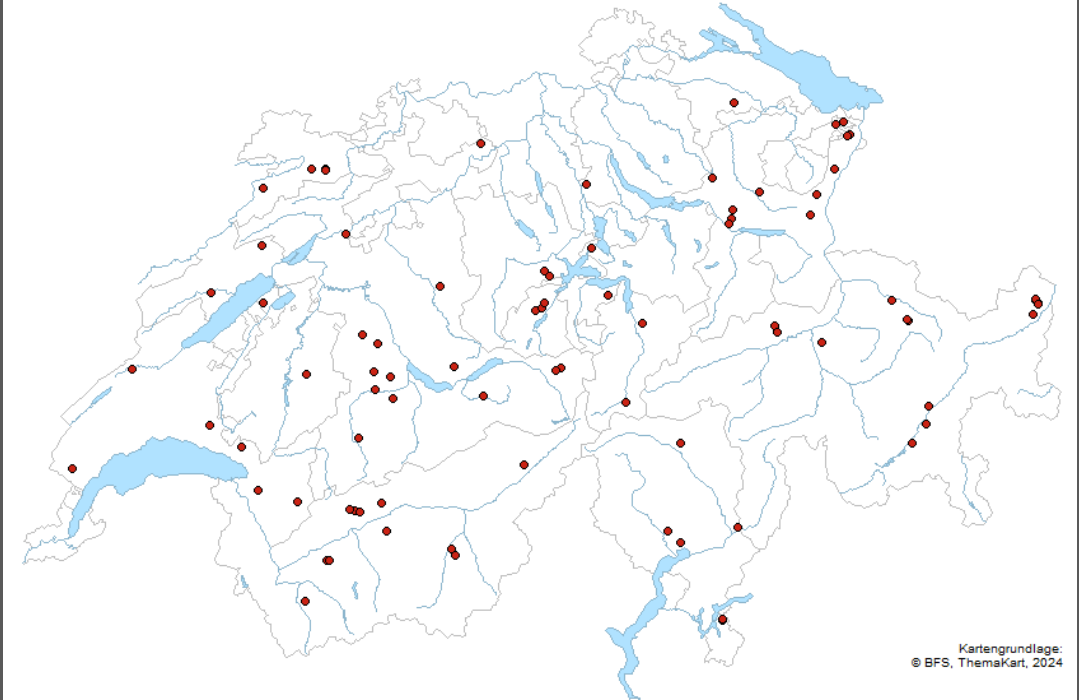
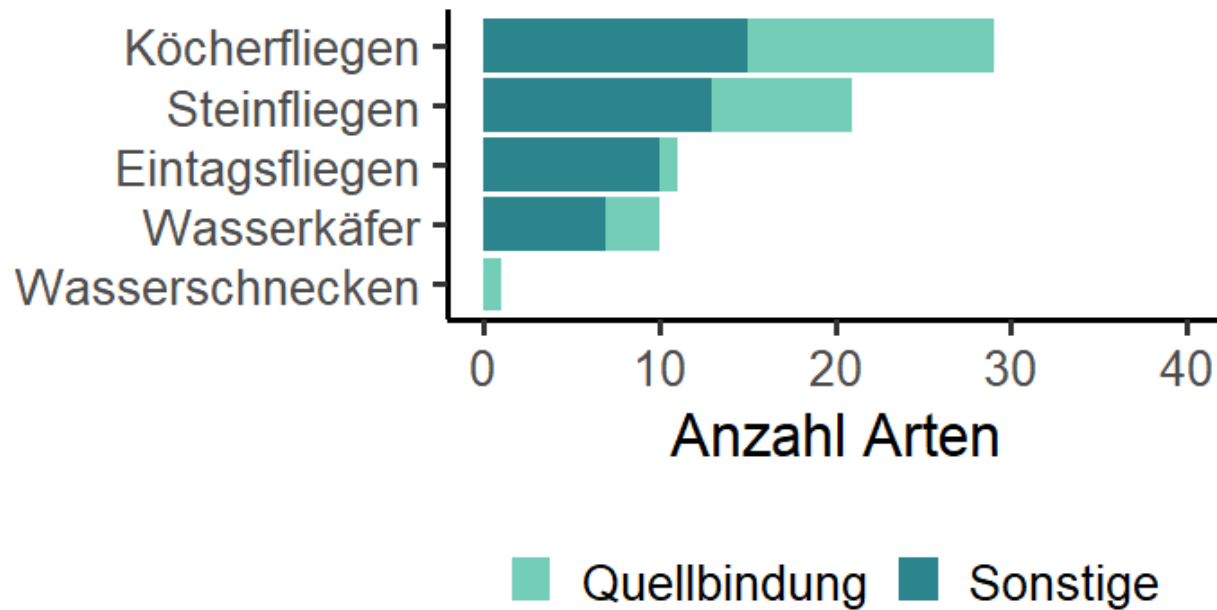
grundwasserfauna.amphipod.ch

# Eintags-, Stein und Köcherfliegen, Wasserkäfer, Wasserschnecken



- 820 Fotos durchgeschaut
- 199 Proben von 86 Standorten
- 1227 Individuen bestimmt

# Eintags-, Stein und Köcherfliegen, Wasserkäfer, Wasserschnecken



# Häufigste Taxa

## Köcherfliegen

- Gattung *Plectrocnemia* (3 Arten, an 31 von 86 Standorten)
- Gattung *Wormaldia* (2 Arten, an 14 Standorten)



Verena Lubini

# Häufigste Taxa

## Köcherfliegen

- Gattung *Plectrocnemia* (3 Arten)
- Gattung *Wormaldia* (2 Arten)

## Steinfliegen

- *Leuctra major* (15 Standorte)
- *Leuctra leptogaster* (12 Standorte)
- *Nemoura sinuata* (16 Standorte)



Verena Lubini

# Häufigste Taxa

## Köcherfliegen

- Gattung *Plectrocnemia* (3 Arten)
- Gattung *Wormaldia* (2 Arten)

## Steinfliegen

- *Leuctra major*
- *Leuctra leptogaster*
- *Nemoura sinuata*

## Wasserkäfer

- *Hydroporus ferrugineus* (15 Standorte)



Foster & Friday 2011

# Arten der Roten Listen

## Steinfliegen:

<i>Leuctra pseudorosinae</i>	EN
<i>Leuctra pseudosignifera</i>	NT
<i>Leuctra subalpina</i>	NT
<i>Nemoura minima</i>	NT
<i>Nemoura sinuata</i>	NT
<i>Protonemura auberti</i>	NT

## Wasserschnecken:

<i>Bythiospeum haeussleri</i>	VU
-------------------------------	----

## Köcherfliegen:

<i>Rhyacophila simulatrix</i>	CR
<i>Drusus alpinus</i>	EN
<i>Drusus nigrescens</i>	VU
<i>Conсорophylax consors</i>	NT
<i>Drusus chrysotus</i>	NT
<i>Ernodes vicinus</i>	NT
<i>Metanoea flavipennis</i>	NT
<i>Parachiona picicornis</i>	NT
<i>Plectrocnemia brevis</i>	NT
<i>Plectrocnemia geniculata</i>	NT
<i>Potamophylax nigricornis</i>	NT
<i>Rhyacophila hirticornis</i>	NT

# Besondere Funde



*cx Plectrocnemia sp.*





*Protonemura sp.*

# Take Home und Ausblick

- Grundwasser ist ein höchst interessanter, sehr wenig untersuchter Lebensraum.
- Amphiwelt: Unkonventionelle Sammelmethode entpuppte sich als sehr erfolgreich.
- Eine erstaunliche Anzahl an Arten wurden im Grundwasser nachgewiesen, die keine typischen Grundwassertiere sind. Was machen die da?
- Weitere Analysen der von uns bestimmten Taxa wären erwünscht.

# Danksagung

Amphiwell-Team:

Mara Knüsel

Roman Alther

Florian Altermatt

Alle Probesammler



**eawag**  
aquatic research ooo



**Universität**  
**Zürich** UZH

Verena Lubini

Daniel Küry

Rebecca Oester

Remo Wüthrich

gutwasser GmbH, [www.gutwasser.ch](http://www.gutwasser.ch), [post@gutwasser.ch](mailto:post@gutwasser.ch)

