

Trockenheit/Hitze: Auswirkungen auf das Grundwasser und die Nutzung des Untergrunds anhand von Praxisbeispielen

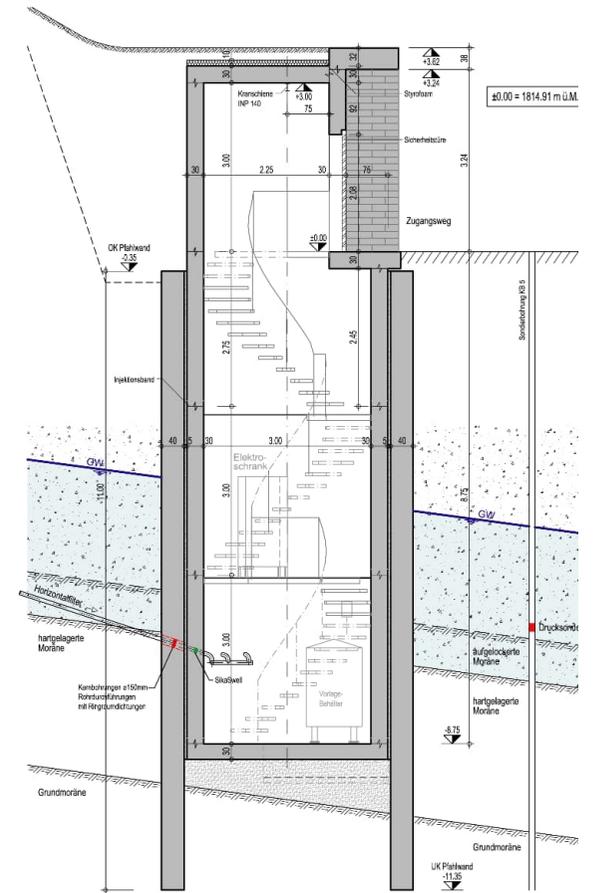
Thomas Stoll, Dr. Roland Wyss GmbH

- 1
- 2
- 3

Klima- und Wetterprozesse in der Atmosphäre beeinflussen Prozesse im Untergrund und dessen Nutzung

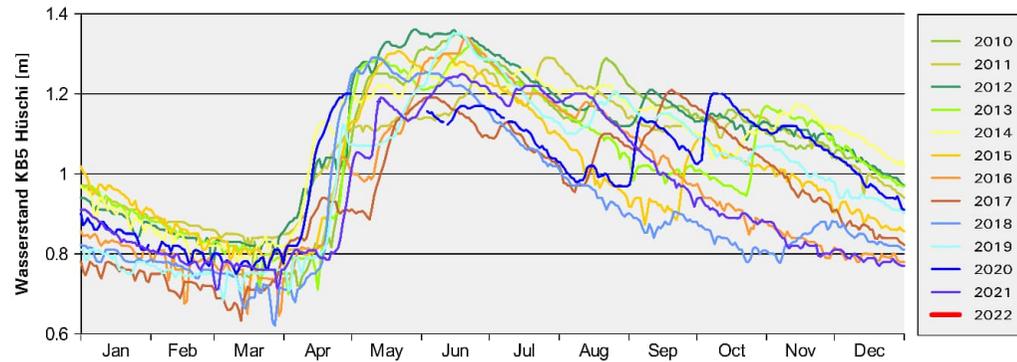
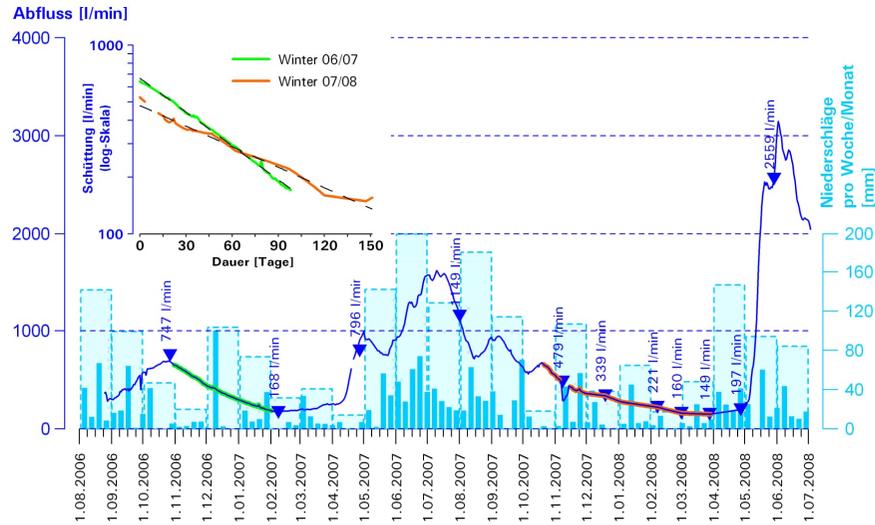


1 Vals: Hüschi-Quelle



- 1
- 2
- 3

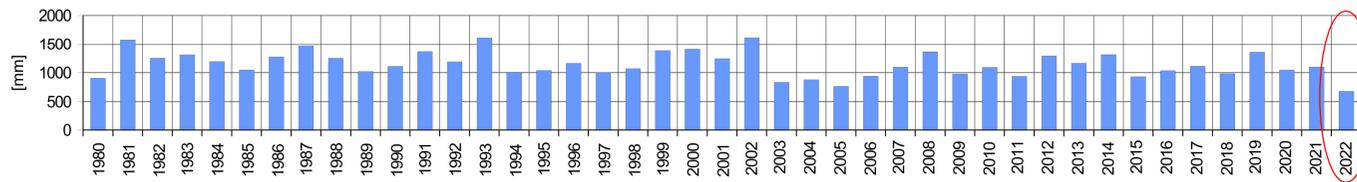
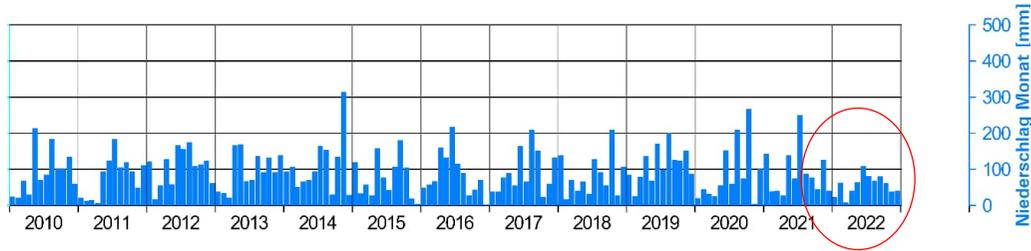
Niederschlag/Schüttung



1
2
3

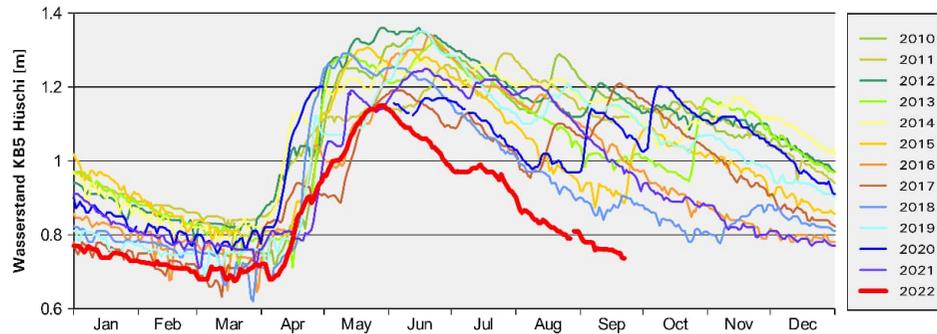
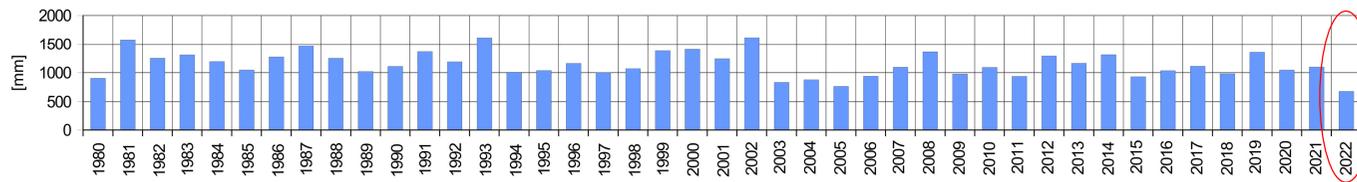
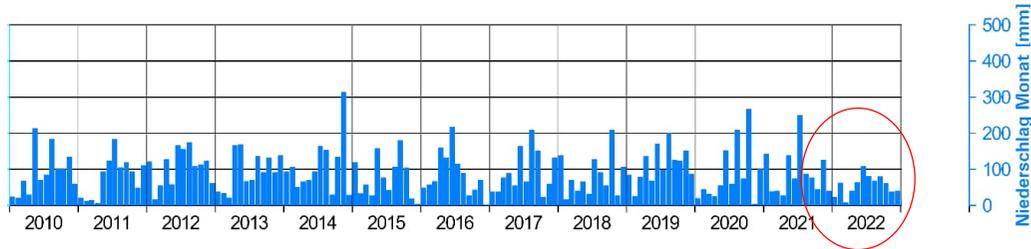
Niederschlag/Schüttung

- 1
- 2
- 3



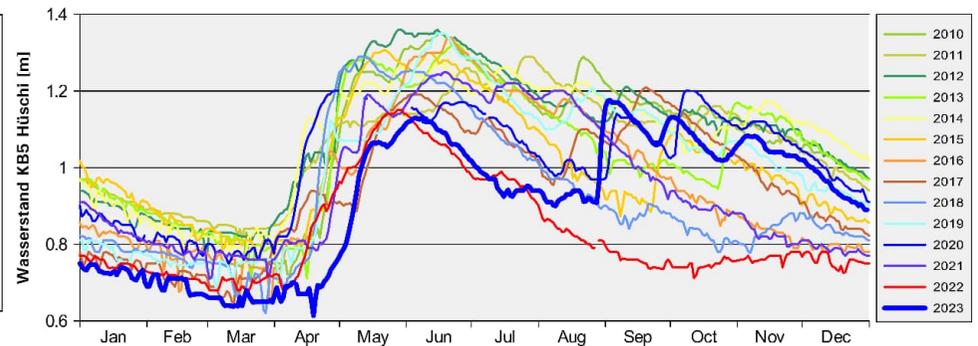
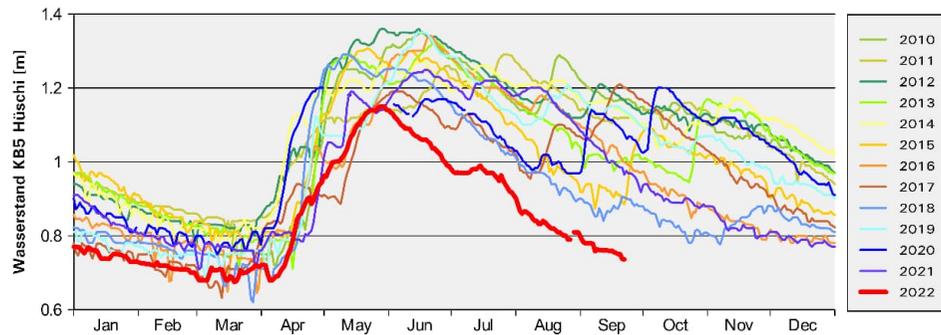
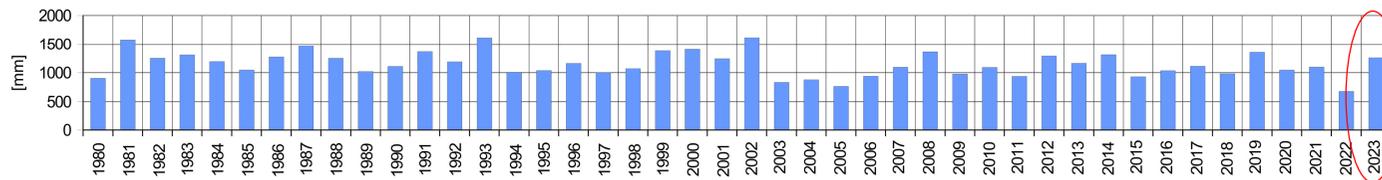
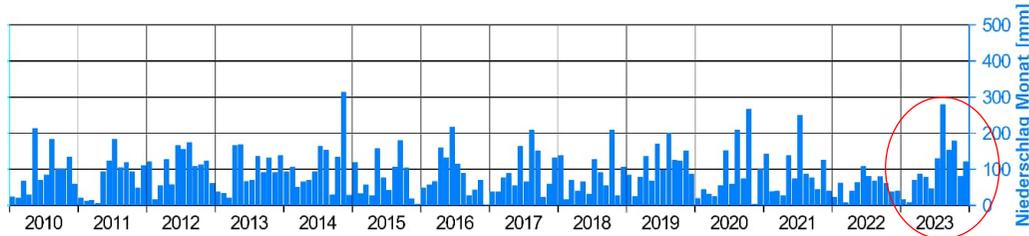
Niederschlag/Schüttung

1
2
3

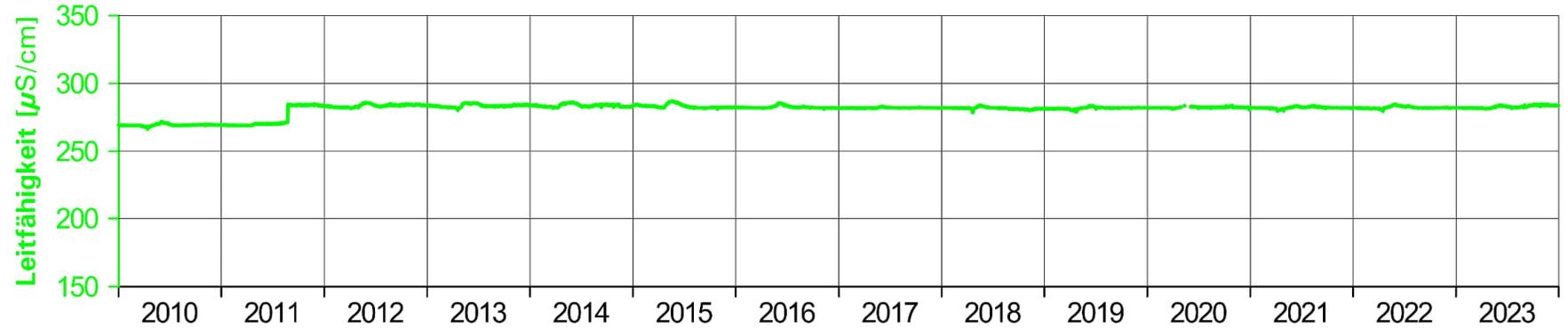


Niederschlag/Schüttung

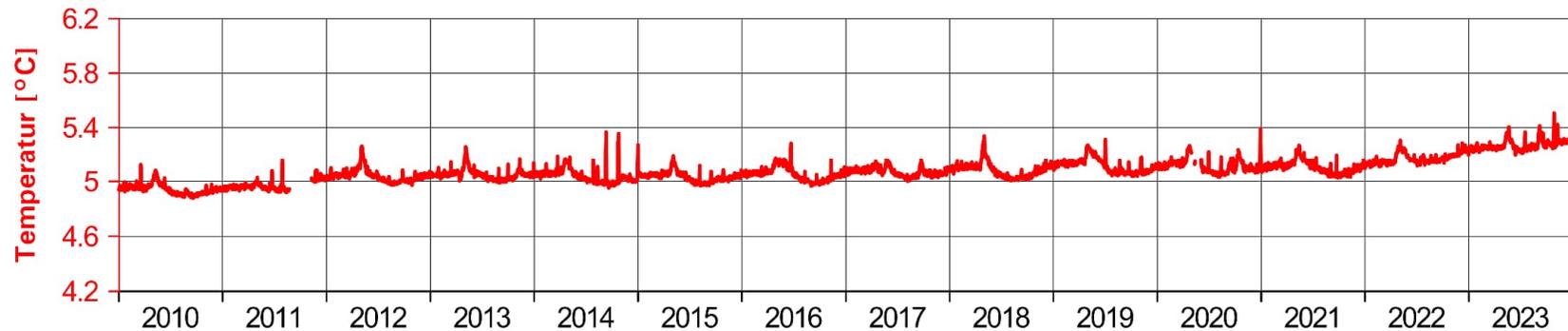
1
2
3



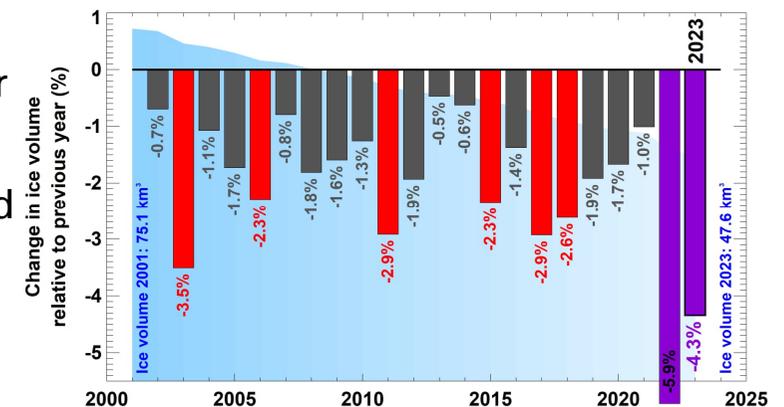
Leitfähigkeit



Temperatur

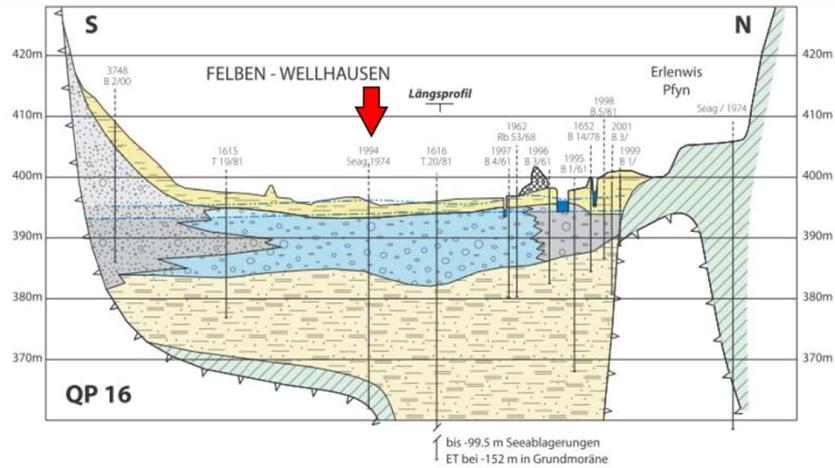


- Metoschweiz: Klimatrend seit 1864 für Region um Vals: Generelle Erhöhung der Lufttemperatur um rund $0.12^{\circ}\text{C}/\text{Dekade}$, d.h. $0.012^{\circ}\text{C}/\text{Jahr}$.
- 2010–2021 im Mineralwasser gemessene Trend rund $0.013^{\circ}\text{C}/\text{Jahr}$
- 2022/2023 lag der Trend im Wasser mit rund $0.1^{\circ}\text{C}/\text{Jahr}$ jedoch deutlich höher.
- Parallelität Gletscher (glamos.ch)



www.glamos.ch

2 Felben: Grundwasserhaltung



Figur 1: Geologisches Querprofil durch das Thurtal.

Roter Pfeil: ca. Lage Projektbereich (projiziert);

Aufbau Untergrund im Projektbereich:

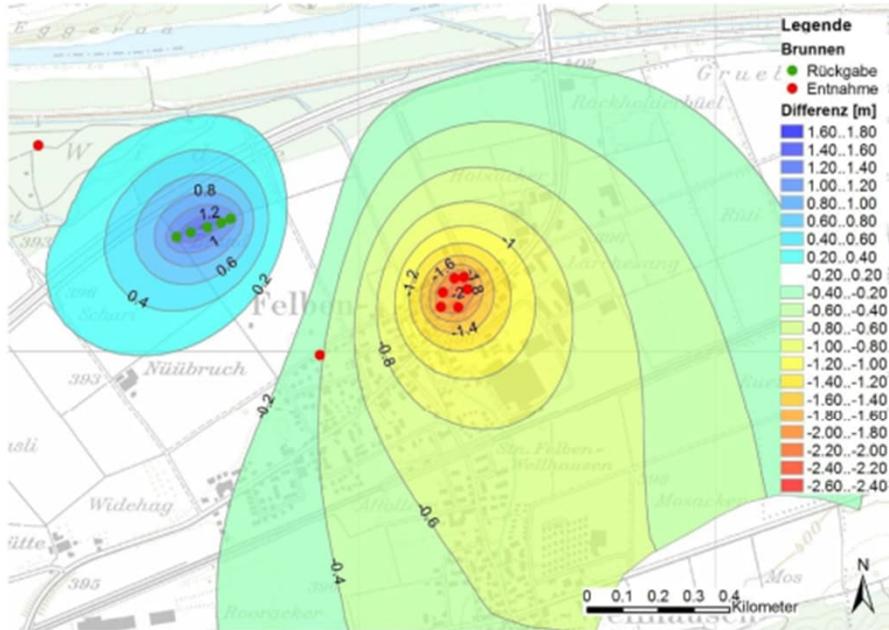
gelb: Deckschichten; hellblau: Thurtalschotter; blassgelb: Seeablagerungen

Figur 25-fach überhöht. Aus: Mitt. thurg. natf. Ges., Bd. 56, Beilage, 2009.

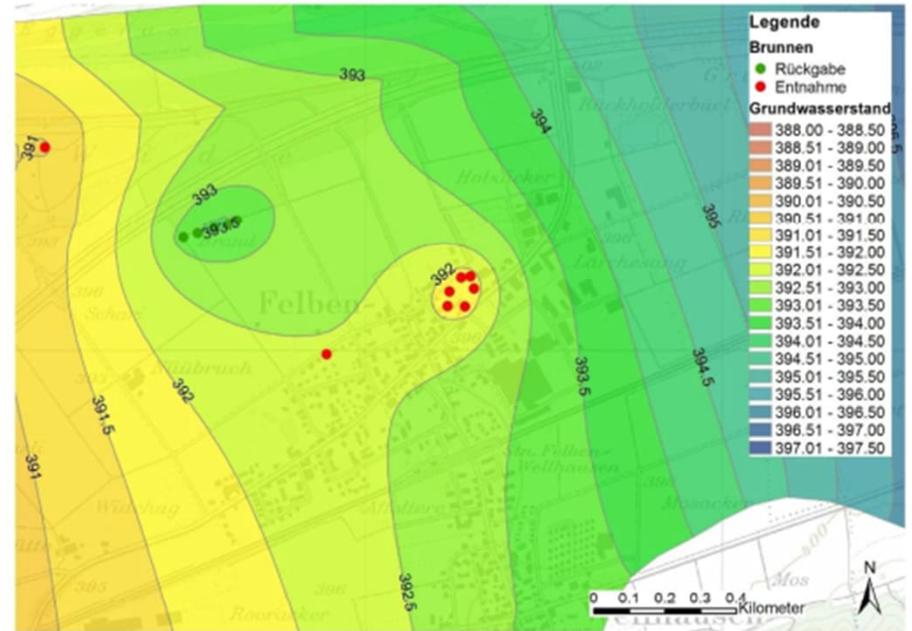


Modellierung für Bewilligung

1
2
3



Differenz des Grundwasserspiegels mit Bauwasserhaltung zur Referenz am 31.7



Grundwasserspiegel mit Bauwasserhaltung am 31.7.2016

Simultec AG

Interferenz mit tiefem Grundwasserstand nach längerer Trockenphase

- 1
 - 2
 - 3
- Wasserstände in nahegelegenen Brauchwasserfassungen und Biotopen tief.
 - Schlagzeilen und Diskussionen

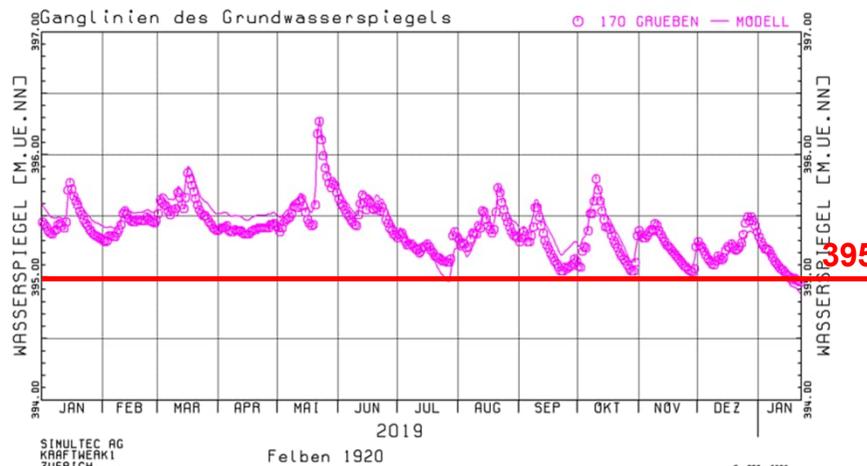
Bauern und Naturschützer ärgern sich über das Abpumpen von Grundwasser im Thurtal

«Wenn das Wasser stoppt, geht die ganze Ernte kaputt.»

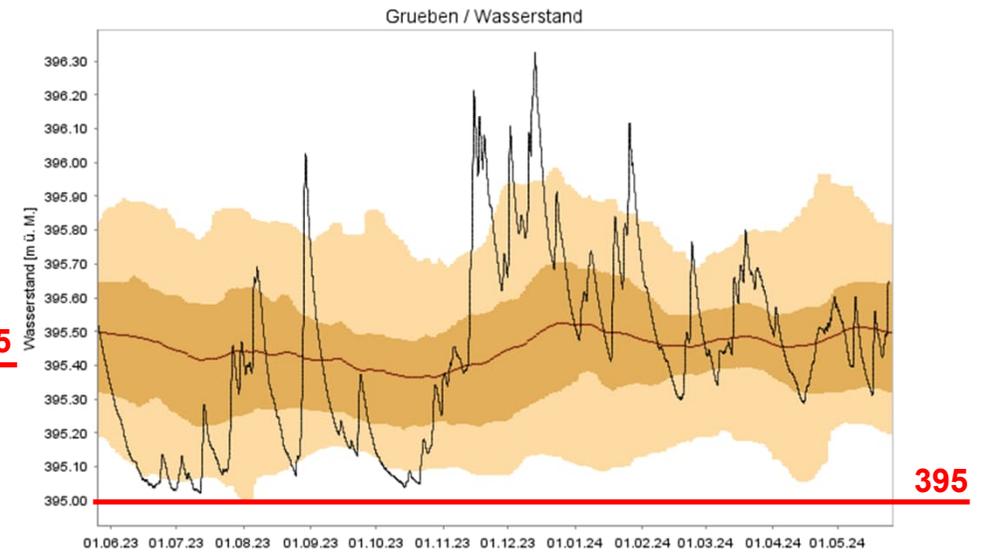
- Besprechungen mit Betroffenen und Behörden
- Nachmodellierungen
- Lösungsfindung mit Brunnenvertiefungen und soweit möglich Reduktion der Wasserhaltung.

Nachmodellierungen

- 1
- 2
- 3
- Gute Reproduktion der Ganglinie Referenzstation Gruben
- Vergleichbare Tiefstände auch in anderen Jahren schon aufgetreten.



Simultec AG

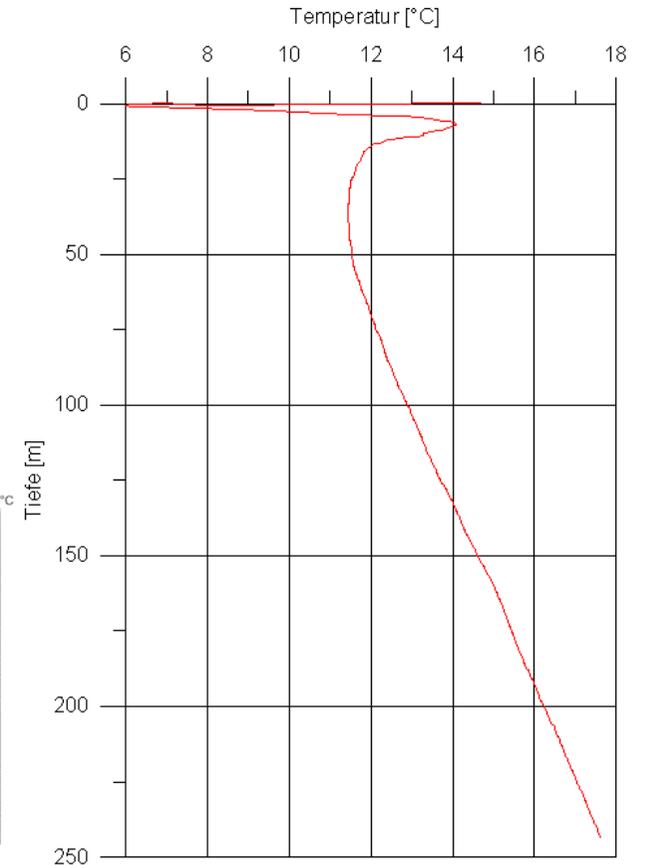
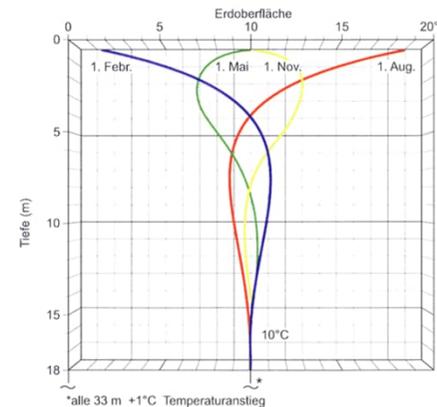


hydrodaten.tg.ch

3 Hitzeperioden: Kühlbedarf

1
2
3

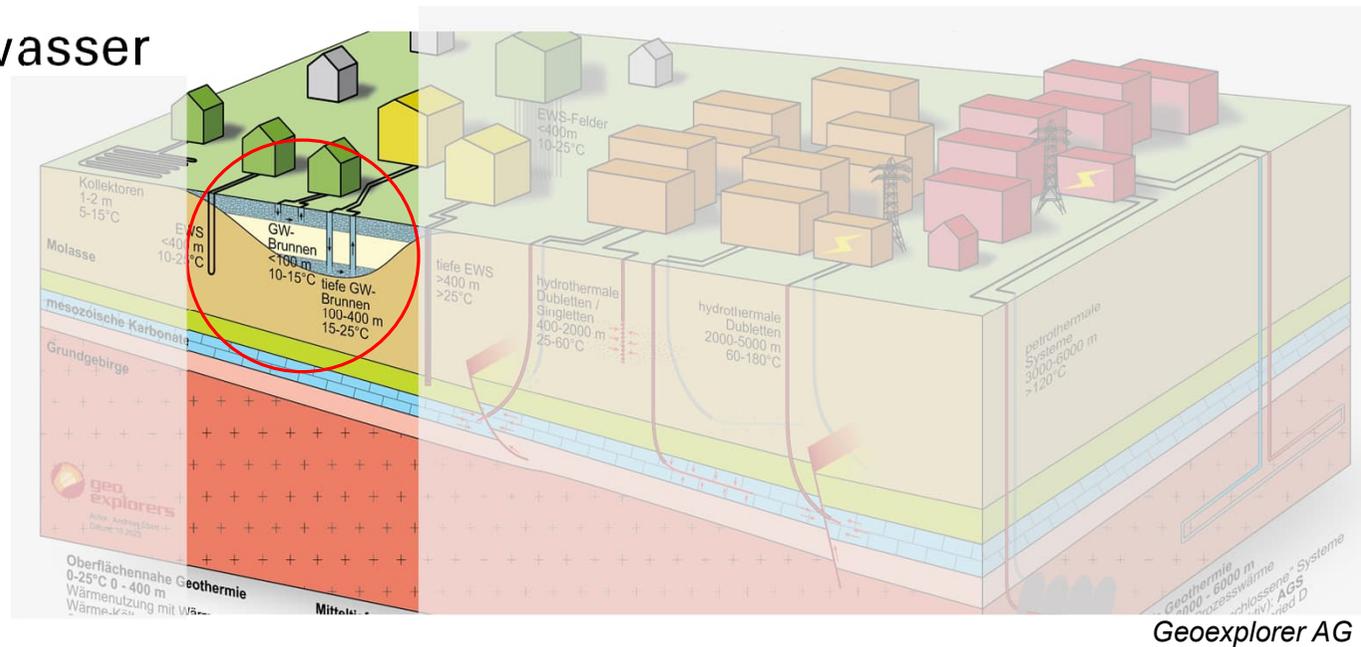
- Steigender Bedarf an Kühlung mit höheren Sommertemperaturen und längeren Hitzephasen.
- Temperaturniveau im Untergrund bis ca. 250 m mit ca. 10°-18°C ideal für Kühlung.
- Optimal sind Systeme mit jahreszeitlicher Speicherung von Wärme/Kälte.



Optionen

Oberflächennahe Nutzungsarten der Geothermie:

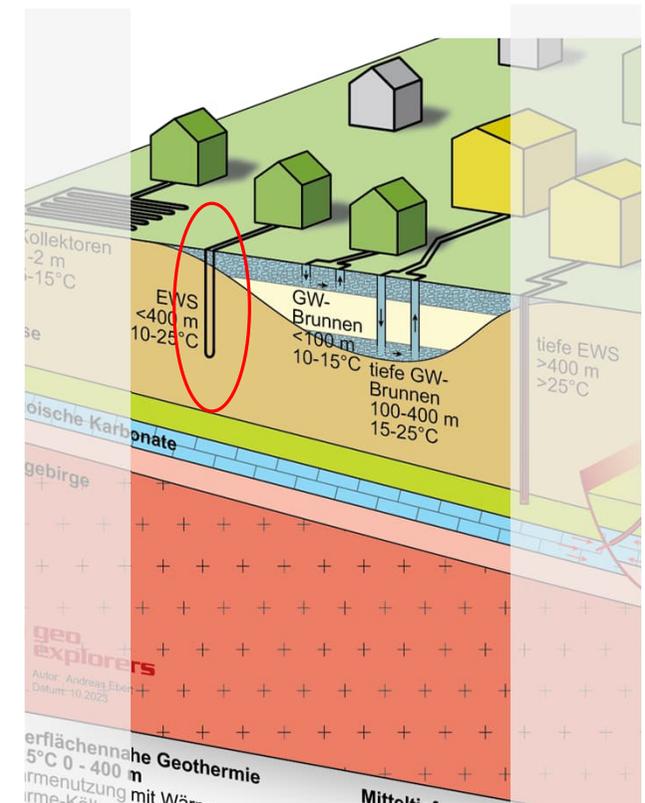
- Erdwärmesonden
- Untiefes Grundwasser
- Tiefere Aquifere



EWS

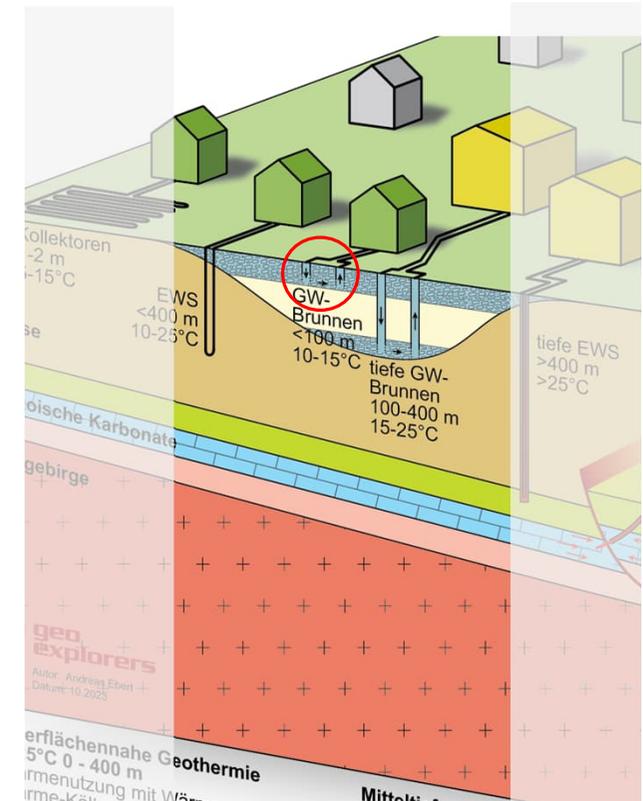
1
2
3

- Etabliert
- Skalierbar
- Speicherung Wärme/Kälte möglich.
- Mässig gute Wärmekapazität Festgesteine
- > ca. 250 m weniger geeignet zum Kühlen.



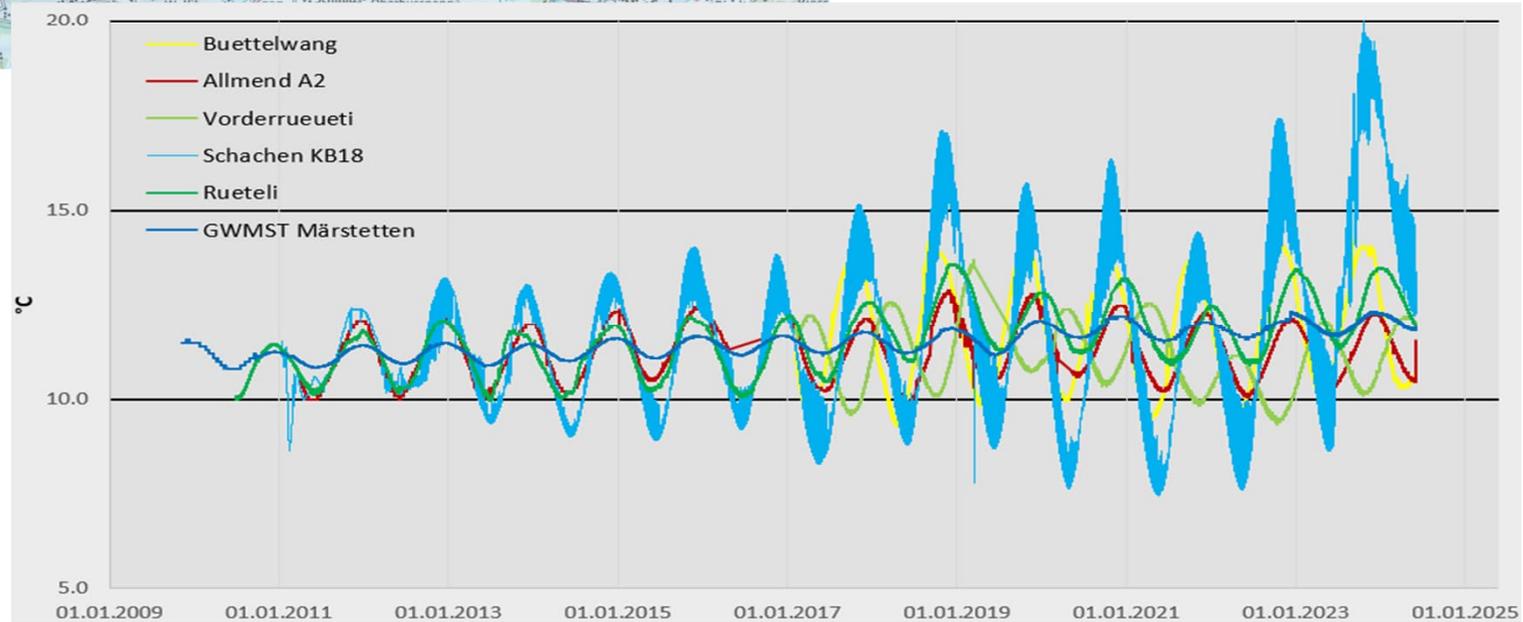
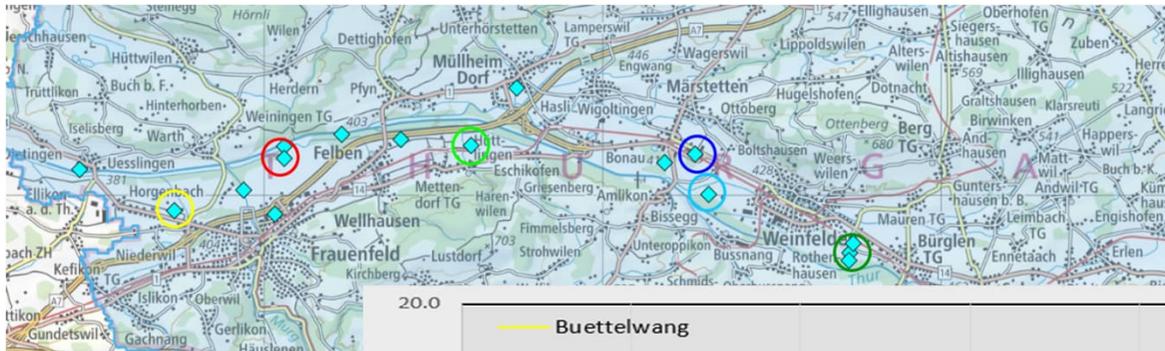
Untiefes Grundwasser

- Konflikt mit Trinkwassernutzung
- Restriktive Bewilligungspraxis
- Ggf. in Bereichen mit nicht für Trinkwasser nutzbaren Vorkommen.
- Saisonale Speicherung nur in Ausnahmefällen resp. in Spezialfällen möglich
- Wasser mit hoher Wärmekapazität.



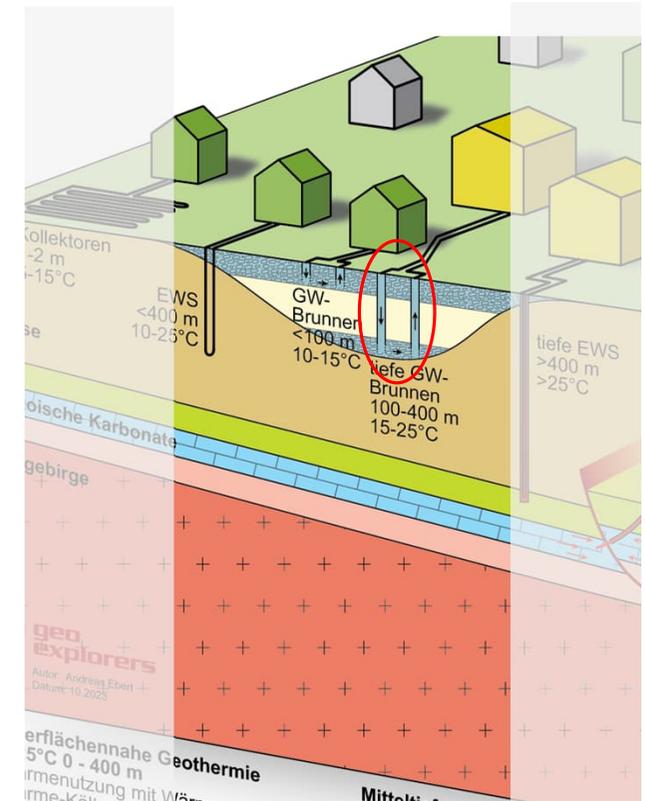
Untiefes Grundwasser: Temperaturen

- 1
- 2
- 3



Tiefere Aquifere

- Grundwasservorkommen in Rinnen
- Bisher wenig erkundet
- Potenzial hoch
- Nur für mittelgrosse bis grosse Projekte geeignet



Tiefe Rinnenstrukturen

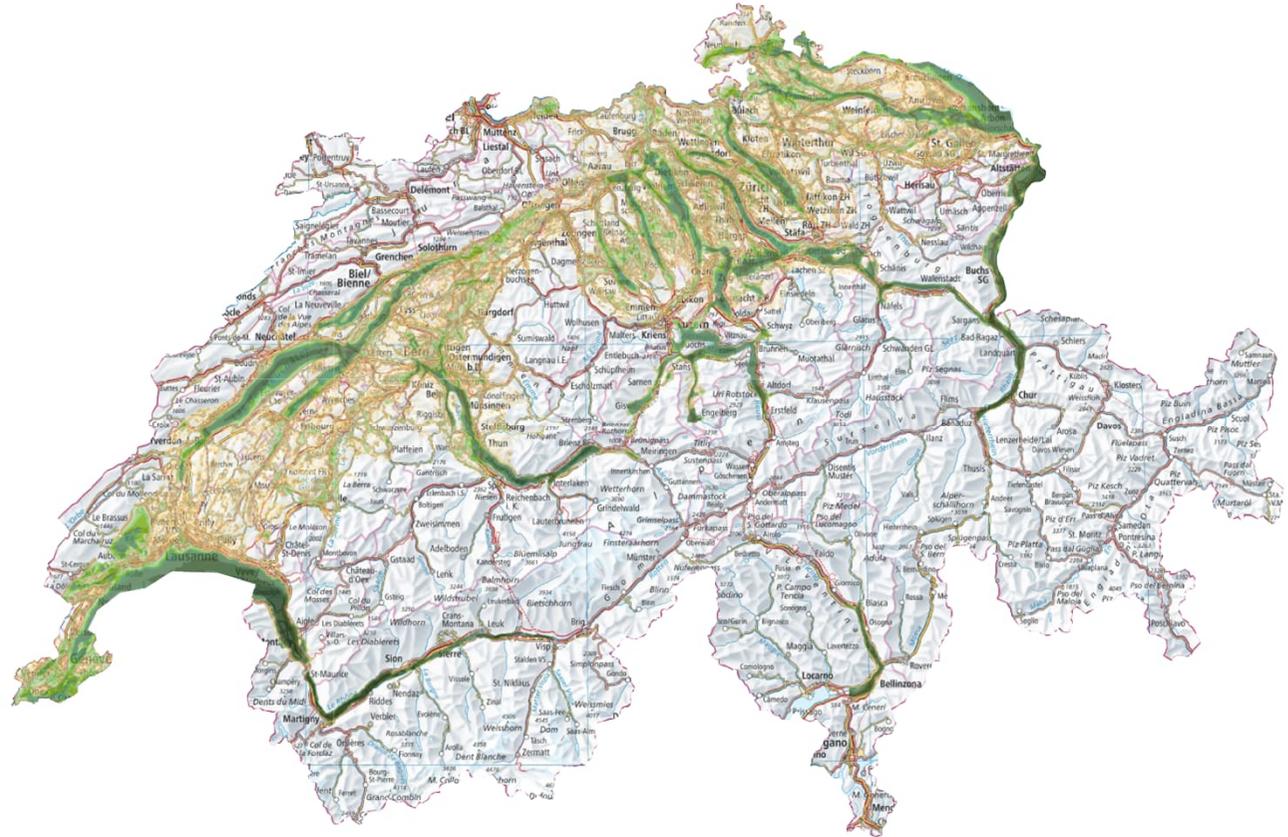
1 Letzte maximale
2 Vergletscherung
3



swisstopo

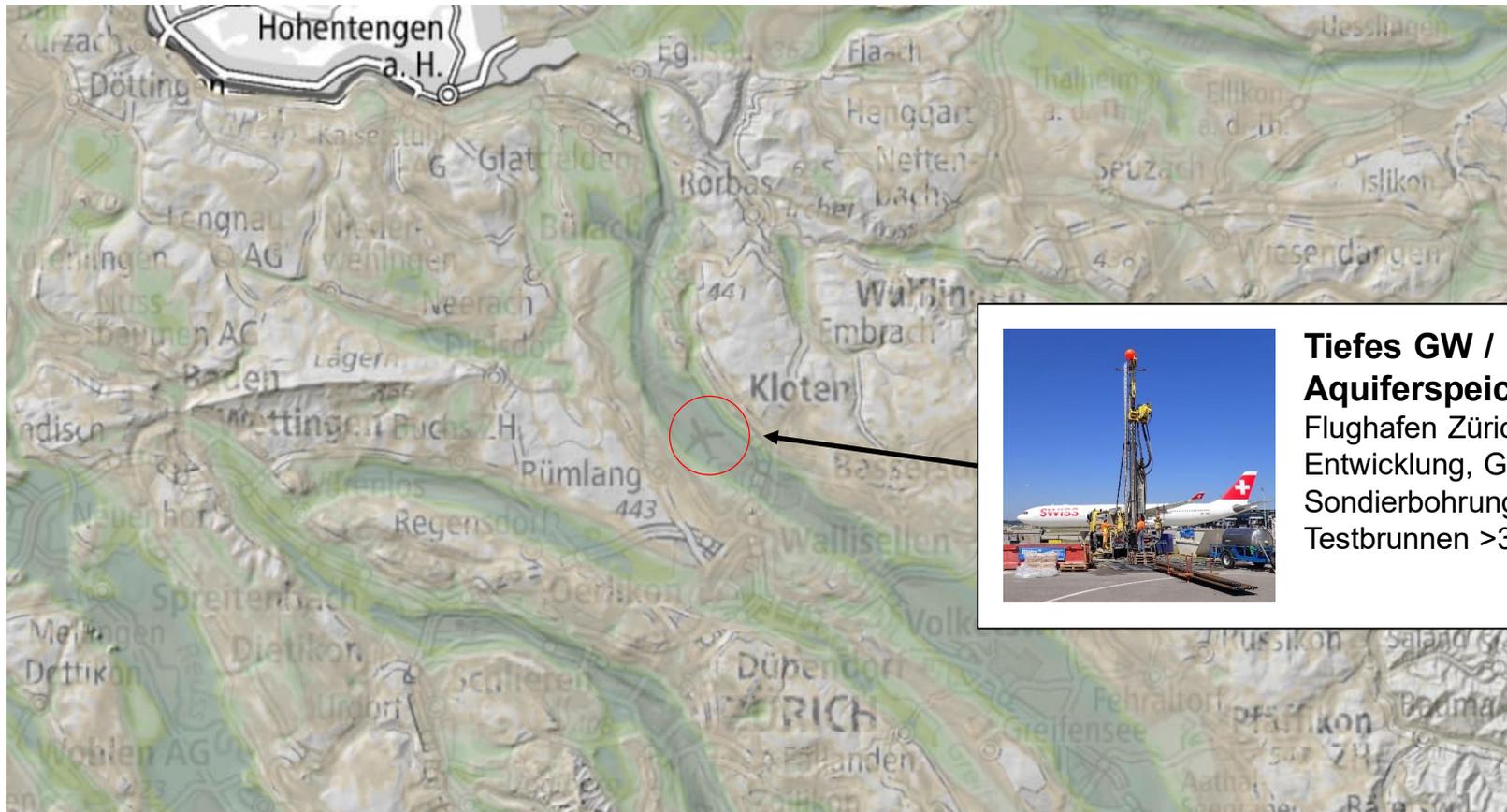
Tiefe Rinnenstrukturen

- 1 Rinnenstrukturen
- 2 glazialen Ursprungs
- 3 häufig 150–300 m,
teilweise auch
> 500 m tief.



Pilotprojekt Flughafen Zürich

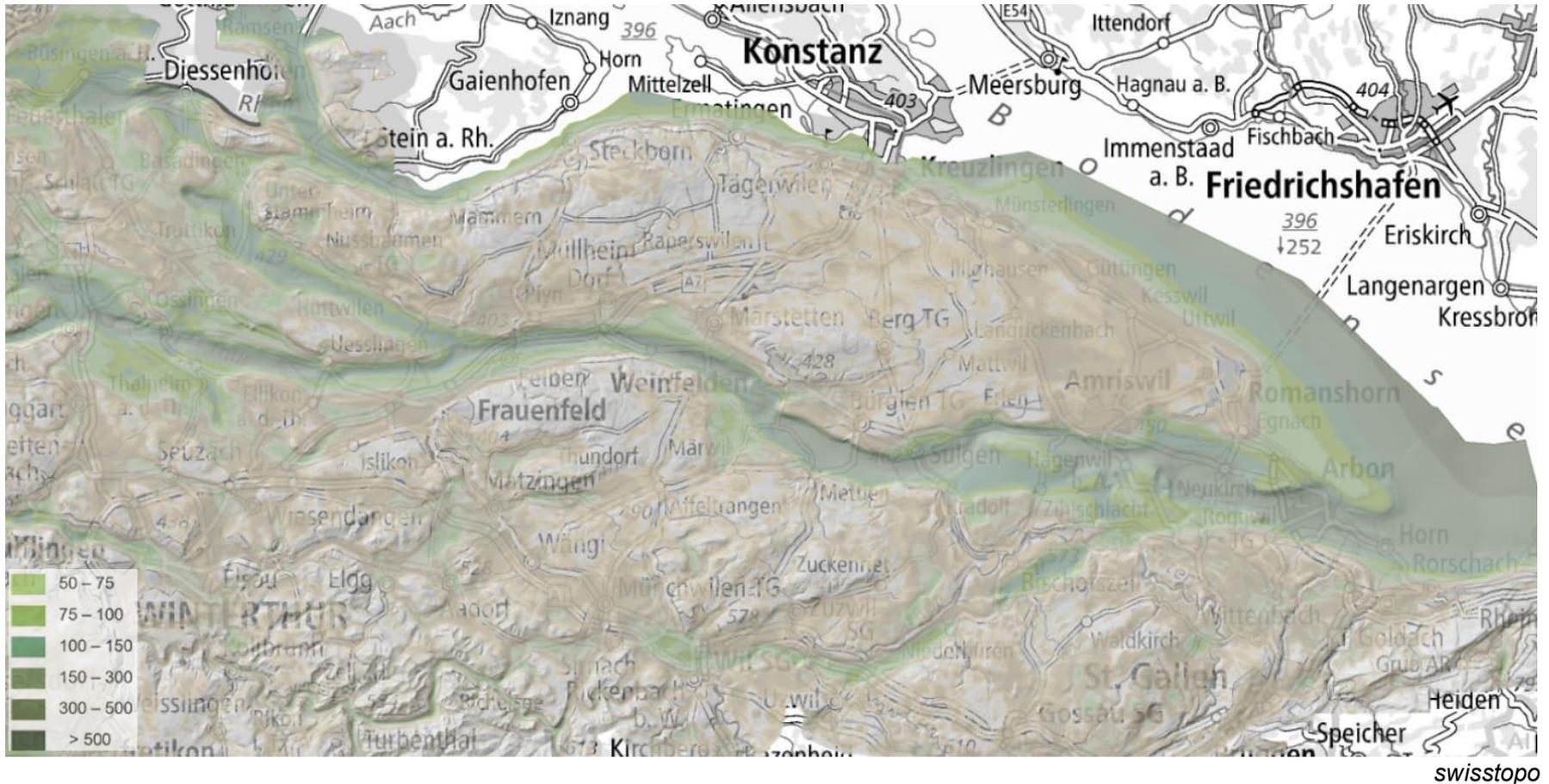
1
2
3



**Tiefes GW /
Aquiferspeicher 14GWh**
Flughafen Zürich, seit 2021
Entwicklung, Geophysik,
Sondierbohrungen >300m,
Testbrunnen >300m

swisstopo

Verhältnisse Thurgau



swisstopo

Danke!