

Energie aus Gewässern: Konflikt zwischen Schutz und Nutzung

59. Wasserwerkleitendentagung, Pentorama Amriswil

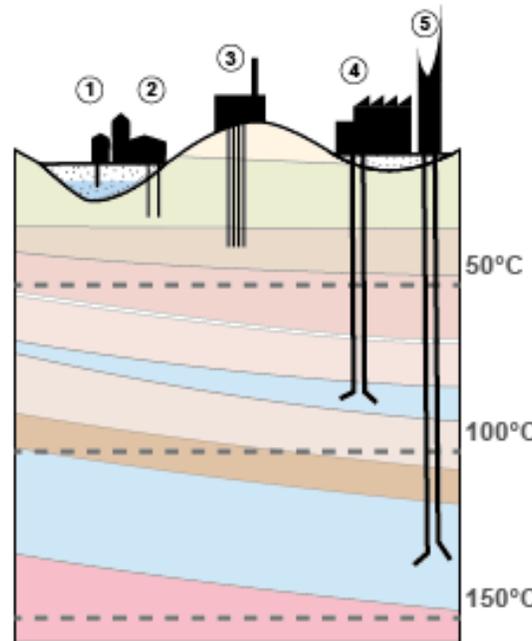
Lawrence Och, Abt. Gewässerqualität und -nutzung

Inhalt:

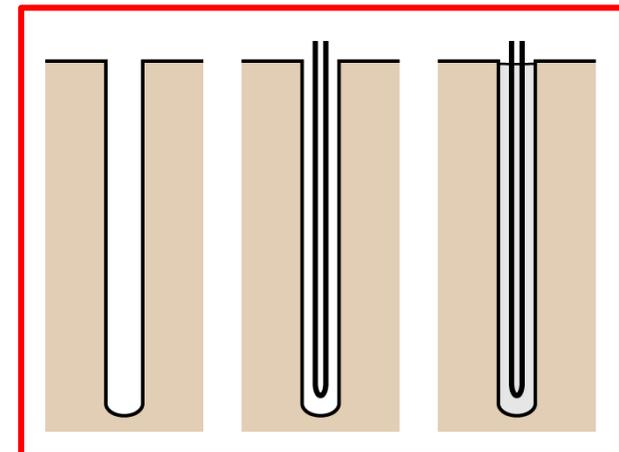
- Einführung thermische Nutzung Gewässer
- Gefährdungspotenzial der untiefen Geothermie
- Gewässerschutz bei Grundwassernutzungen/Erdwärmesonden
- **Umsetzung Motion Jauslin: Energiezukunft durch sichere Nutzung des Untergrunds zur Speicherung**

Einführung: Untiefe Geothermie

- Direkte Nutzung von Gewässern über offene Kreisläufe (Grundwasserwärmenutzung)
- Geschlossene Kreisläufe (z.B. Erdsonden)

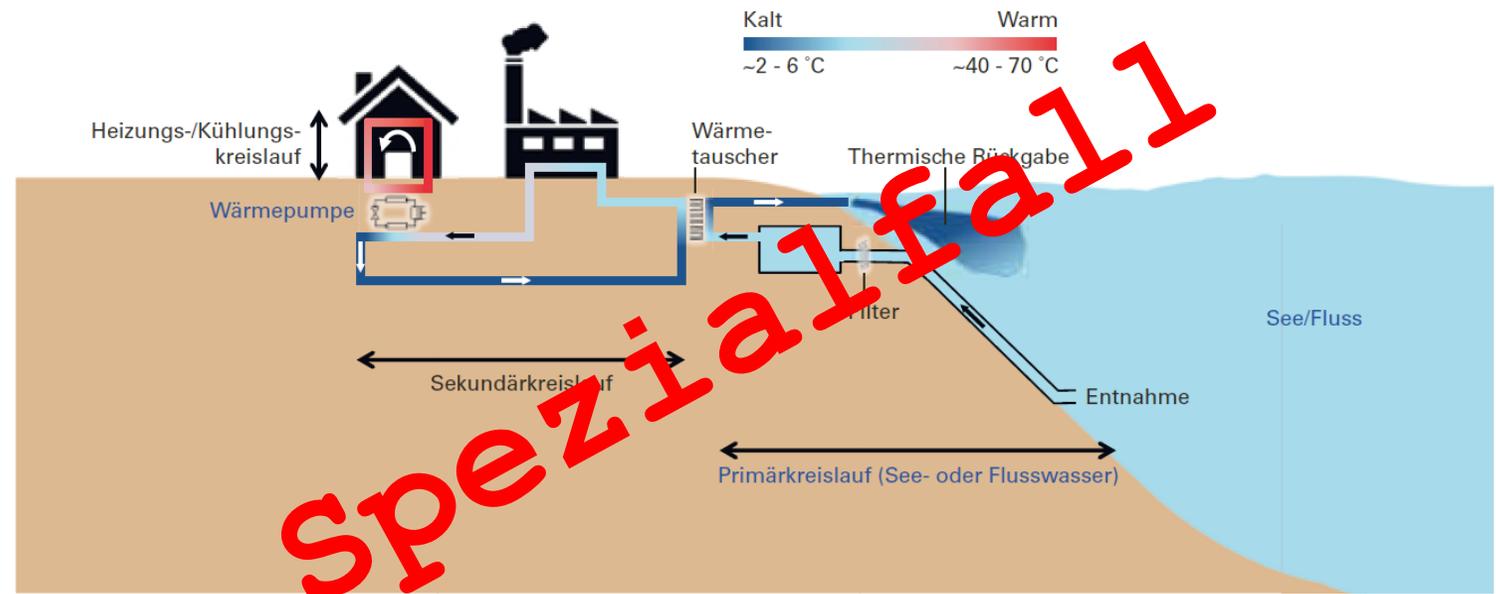


1. Grundwassernutzung
2. Erdwärmesonden
3. Erdwärmesondenfelder
4. Mitteltiefe und tiefe Geothermie (hydrothermal)
5. Tiefe Geothermie (petrothermal)



Einführung: Thermische Nutzung Oberflächengewässer

- Trinkwasser:
60% Grundwasser aus 280 Fassungen
40% Seewasser aus 17 Seewasserwerken (tot.)
- Thermische Nutzung
Seewasser
2018: 20 Anlagen (tot.)

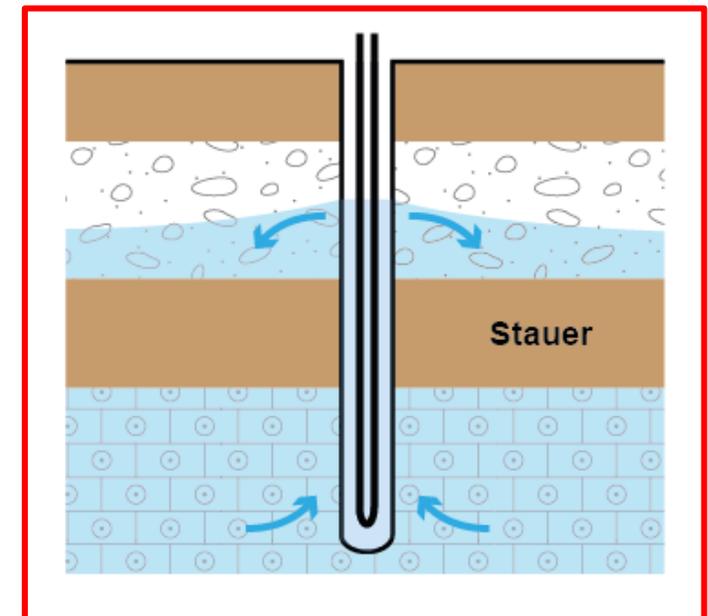


System zur thermischen Nutzung eines Gewässers. Im Beispiel wird eine Industrie gekühlt und ein Haus geheizt. Da die Heizung dominiert, ist das Rückgabewasser kälter als das Entnahmewasser. (Grafik: Adrien Gaudard, Eawag)

Gefährdungspotenzial der untiefen Geothermie

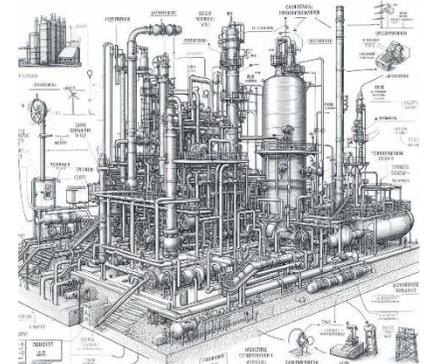
- **Wegleitungen Bundesamt für Umwelt (BAFU)**
 - **Wegleitung Grundwasserschutz (2004)**
 - **Vollzugshilf Wärmenutzung aus Boden und Untergrund (2009)**

	üB ³	A _U	Z _U ¹	Areal	S3	S2	S1
Erdwärmesonden	+	b	-	-	-	-	-
Erdregister und Wärmekörbe	+	+ ⁴	- _{2/4}	- _{b/5/4/7}	-	-	-
Energiepfähle und ähnliche thermoaktive Elemente	+	b	- _{2/4}	- _b	-	-	-
Entnahmebrunnen und Versickerungsbauwerke für die Nutzung von Grundwasser zu Heiz- und Kühlzwecken	+	b	-	-	-	-	-
Koaxialbrunnen	- ₆	- ₆	-	-	-	-	-



Gefährdungspotenzial der untiefen Geothermie

- **Planung:** z.B. Übernutzung des Untergrunds, unzulässiger Wärmeeintrag (SIA-Normen nicht berücksichtigt, unzureichende Prognose für Modellierung)
- **Bohrung:** z.B. Einträge von Belastungen (Oberflächenwasser, Schmiermittel, Treibstoffe, Bakterien, Trübung), Verbinden von Grundwasserstockwerken
- **Hinterfüllung:** Bei EWS: z.B. Einträge von Belastungen (Polymere, Biozide, pH-Anstieg), zu späte oder unzureichende Einbringung
- **Betrieb:** z.B. Unzureichende Wartung, Leckagen selten aber nicht auszuschliessen, **unzulässiger Wärmeeintrag**



Gewässerschutz bei Grundwassernutzungen: 1. Planung

Merkblatt zur

Bewilligung der Nutzung von Umweltwärme und geothermischer Energie (Erdwärme) mit Wärmepumpen

1. Wärmenutzung von Grundwasser und Oberflächengewässer

Nach dem [Wassernutzungsgesetz \(WNG, RB 721.8\)](#) ist die Wärmenutzung von Grundwasser und Oberflächengewässer als eine den Gemeingebrauch übersteigende Nutzung zu betrachten, die einer Konzession bedarf.

Die Nutzung von Wärme aus dem Grundwasser darf nur dort bewilligt werden, wo keine öffentlichen Interessen entgegenstehen. Auszuschliessen ist sie dort, wo durch Fassungs- und Rückgabanlagen Trinkwasserversorgungen beeinträchtigt oder gefährdet werden können. Dabei sind auch künftige

Bedürfnisse zu berücksichtigen. In wasserwirtschaftlichen Gebieten, die für die Trinkwassernutzung bedeutungsvoll sind, werden gemäss Praxis des Amtes für Umwelt nur Anlagen bewilligt, die über eine Kälteleistung von mindestens 75 kW (entspricht ca. 500 l/min bei $T = 3\text{ °C}$) bzw. 50 kW bei Anwendung besonderer Energiesparmassnahmen (z. B. Minergie-Standard), verfügen.

Amt für Umwelt

Thurgau 

Wärmetechnische Nutzung des Grundwassers Hinweise zum Bewilligungsverfahren

1. Grundlagen

Wärmenutzung aus Boden

2. Vorgehen

Vorabklärung

Wärmenutzung:

- Natürlicher thermischer Zustand des Grundwassers
- Thermischer Ist-Zustand des Grundwassers
- Abschätzung des thermischen Potentials
- Jahresganglinien der Grundwasserspiegelhöhen und des Temperaturverlaufs
- Sauerstoffgehalt und spezifische elektrische Leitfähigkeit des Grundwassers
- Chemismus des Grundwassers
- Abschätzung der Ausdehnung der Warm- bzw. Kaltwasserfahne
- Abschätzung der Auswirkung auf andere Nutzungen
- Auswirkungen auf Rechte Dritter (z.B. Setzungen)
- Beurteilung der Gesetzeskonformität der geplanten Anlage

Sondierbohrungen und Pumpversuche sind bewilligungspflichtig

Die Gesuchunterlagen sind unter www.umwelt.tg.ch < Wasser < Wärme aus der Umwelt < Downloads zu finden.

3. Gesuchseinreichung

Inhalt des Gesuchs:

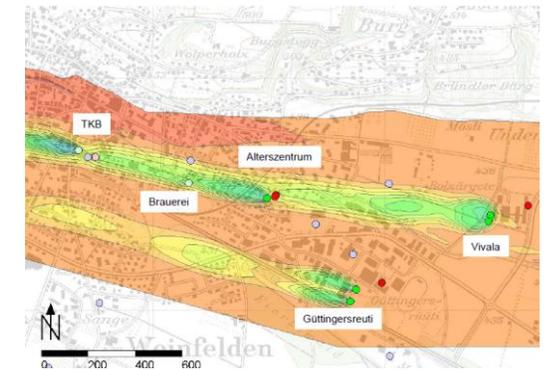
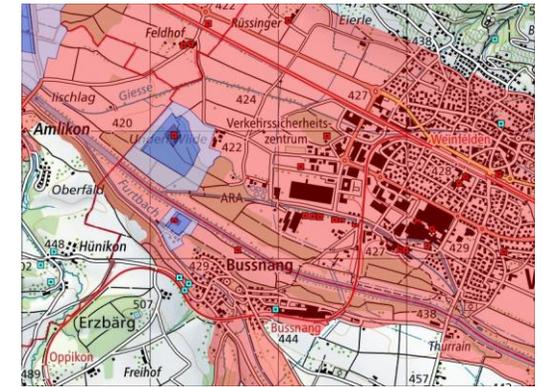
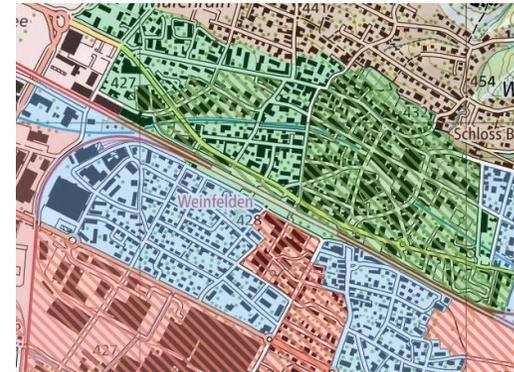
- Resultate der Vorabklärung
- Projektbeschreibung mit technischen Daten

Informationen zum Konzessionsverfahren sind unter www.umwelt.tg.ch < Wasser < Wärme aus der Umwelt < Downloads zu finden.

Informationen zur Nutzung von Umwelt-Energie (Erdwärme) mit Wärmepumpen sind unter www.umwelt.tg.ch < Wasser < Wärme aus der Umwelt < Downloads zu finden.

Gewässerschutz bei Grundwassernutzungen:

- Keine nachteilige Beeinflussung benachbarter Nutzungen, insbesondere Trinkwasserfassungen
- Konformität Energierichtplan
- Grundwassermodellierung (Wärmetransport)
- Vorinformation Wasserversorgung



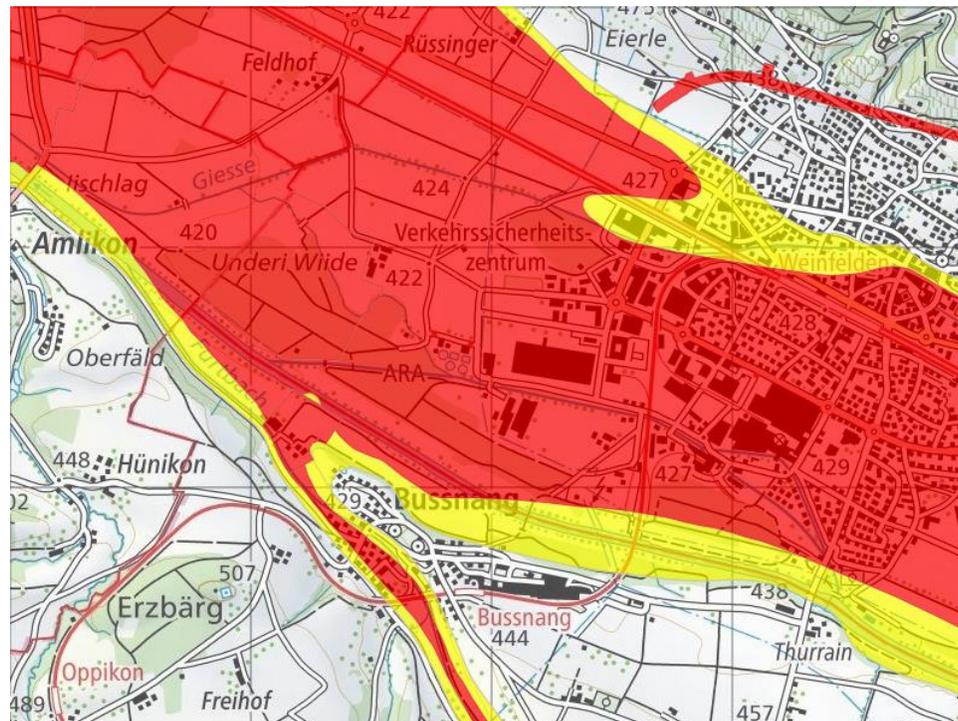
Gewässerschutz bei Grundwassernutzungen

- Bewilligung für Entnahme- und Rückgabebauwerke
 - Hydrogeologische Begleitung und Dokumentation
- Konzession für Grundwassernutzung
 - Grundwasser in einwandfreier Qualität zurückzuleiten
 - Temperaturmessungen
 - Wartungsheft und Kontrollpflicht Dichtigkeit ab Kältemittel > 3 kg
 - Wasserbezugsmeldung



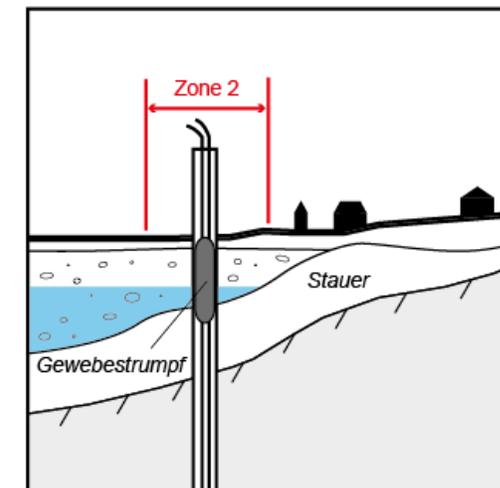
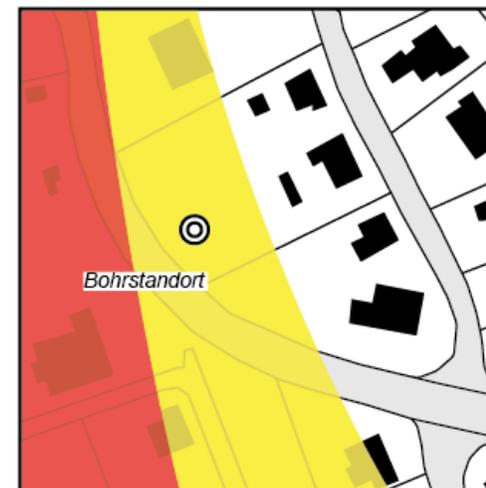
Gewässerschutz bei Erdwärmesonden

- Eignungszonen



Legende

-  Zone 1: EWS grundsätzlich zulässig mit Standardauflagen
-  Zone 2: EWS grundsätzlich zulässig mit zusätzlichen Auflagen
-  Zone 3: EWS grundsätzlich unzulässig



Gewässerschutz bei Erdwärmesonden

- Bewilligung mit Standardauflagen
 - Planung und Ausführung nach SIA Norm 384/6:2021
 - Bohrprotokoll zHd AfU
 - Unschädliche Wärmeträgerflüssigkeiten
- Bewilligung mit zusätzlichen Auflagen
 - Geologische Begleitung und Dokumentation
 - Vorsorgliche Beweisaufnahme (z.B. bei Quellen)
 - Abdichtungsmassnahmen über Grundwasserträger

Fazit und laufende Projekte

- **Direkte Gefährdung** durch thermische Nutzung des Grundwassers scheinen nicht akut und eher selten zu sein (Dunkelziffer?)
- **Indirekte Gefährdung** durch Erhöhung der Grundwassertemperatur
- **Anpassung des Vollzugs** bei neuen Erkenntnissen
- **Unterstützung Forschungsprojekte** Grundwasser-ökosysteme
- **Aktive Teilnahme in Fachgremien** zum Thema Gewässerschutz und Energienutzung

Motion Jauslin: Energiezukunft durch sichere Nutzung des Untergrunds zur Speicherung

- Um die Klimaziele 2050 zu erreichen soll das geothermische Potenzial des Untergrunds einschliesslich saisonaler Wärmespeicherung optimal genutzt werden können
- Im Grundwasser ist maximale Temperaturveränderung durch Wärmenutzung optimal zu erhöhen.
- Die Nutzung des tiefen Untergrunds ist von der heutigen 3°C-Regel auszunehmen.
- Das Grundwasser und die davon abhängigen Lebensräume dürfen nicht negativ beeinträchtigt werden.

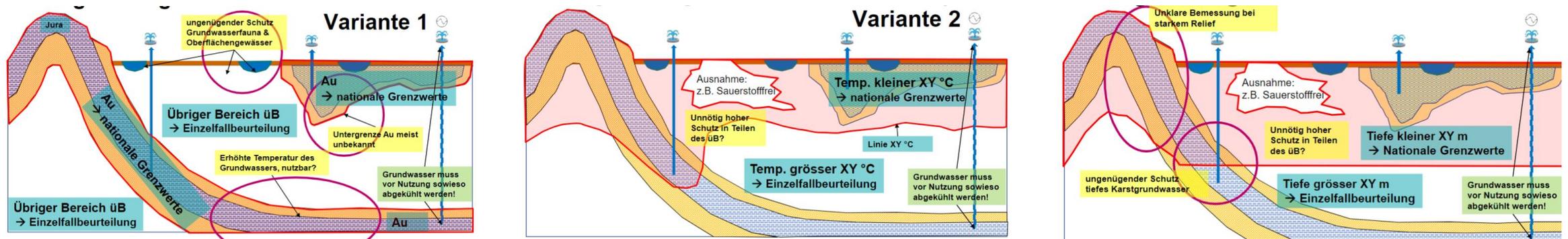


Motion Jauslin: Fachausschuss unter Leitung des BAFU, **Arbeitspaket 1**

- Wissenschaftlich abgestützte Grundlagen zusammentragen als Basis für eine neue Regelung:
 - Natürliche Grundwassertemperatur
 - Bereich der unproblematischen Temperaturveränderung des nutzbaren Grundwassers
 - Abgrenzung Tiefengrundwasser
- Beurteilung der chemischen und biologischen Auswirkungen von Temperaturveränderungen auf die Grund- und Trinkwasserqualität, die Aquifer-Eigenschaften und Trinkwasserinstallationen)

Motion Jauslin: Fachausschuss unter Leitung des BAFU, **Arbeitspaket 2**

- Erarbeitung Änderungsvorschlag:
 - Start mit konzeptionellen Überlegungen im Herbst 2023
 - Konkrete Arbeiten ab Anfang 2024 mit Berücksichtigung Ergebnisse aus AP 1
 - Abschluss der Arbeiten Herbst 2024 -> Vorschlag z.H. Projektausschuss



Motion Jauslin: Energiezukunft durch sichere Nutzung des Untergrunds zur Speicherung

- Aufteilung in oberflächennahes und tieferliegendes Grundwasser
- Bestehende Anforderung für oberflächennahes Grundwasser beibehalten
- Grossanlagen in oberflächennahem Grundwasser
 - Gewährleistung der Rechte Dritter und der Anforderungen zum Schutz der Gewässer (ΔT an Grundwasserfassung bis maximal 0.1°C)
- Keine numerischen Anforderungen in tieferliegenden Grundwasser

Herzlichen Dank für ihre Aufmerksamkeit

