

Geothermie, CO₂-Speicherung, Rohstoffe und mehr: Energie- und Klimawende brauchen umsichtige Nutzung des Untergrundes



SCIENCE ET POLITIQUE

à table!

Programm

- **Ressource Untergrund: Potenzial und Risiken**
Stefan Wiemer, Direktor des Schweizerischen Erdbebendienstes und Professor für Seismologie, ETH Zürich
- **Mehr Daten über den Untergrund - aber wie?**
Maurus Alig, Gesamtprojektleiter Sachplan & Rahmenbewilligung, Nagra; Mitglied Eidgenössische Geologische Fachkommission
- **Untergrund nachhaltig nutzen dank integraler Governance**
Olga Darazs, Präsidentin Eidgenössische Geologische Fachkommission; Präsidentin des Verwaltungsrates der Gruppe CSD Ingenieure
- **Diskussion**

Ressource Untergrund: Potentiale und Risiken

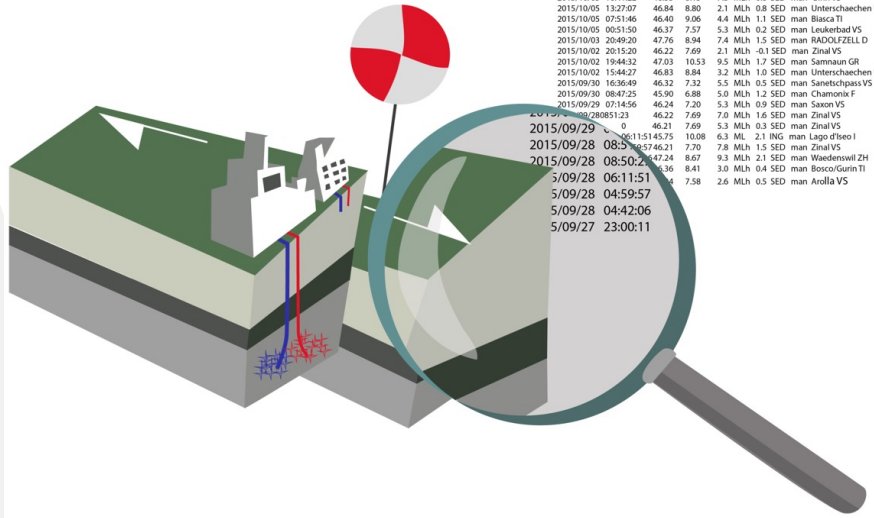
Prof. Stefan Wiemer
ETH Zürich

Bern, 27.2.2024



Schweizerischer Erdbebendienst
Service Sismologique Suisse
Servizio Sismico Svizzero
Swiss Seismological Service

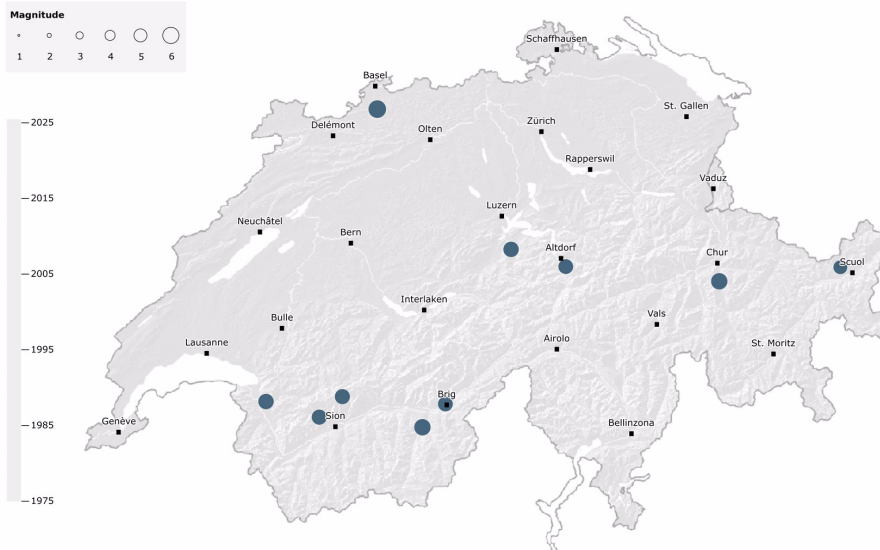
ETH zürich



Der Untergrund der Schweiz ...

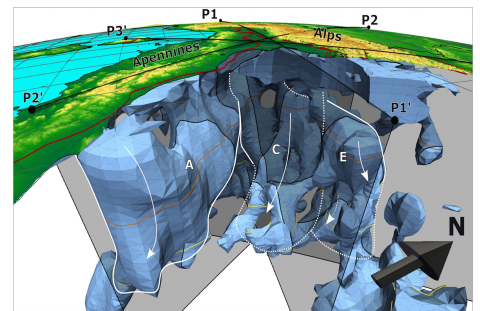
 www.seismo.ethz.ch

... ist stets in Bewegung -
1'500 Erdbeben pro Jahr!



... ist ein spannendes Grundlagen -
Forschungsfeld - und oft immer noch:

Terra Incognita



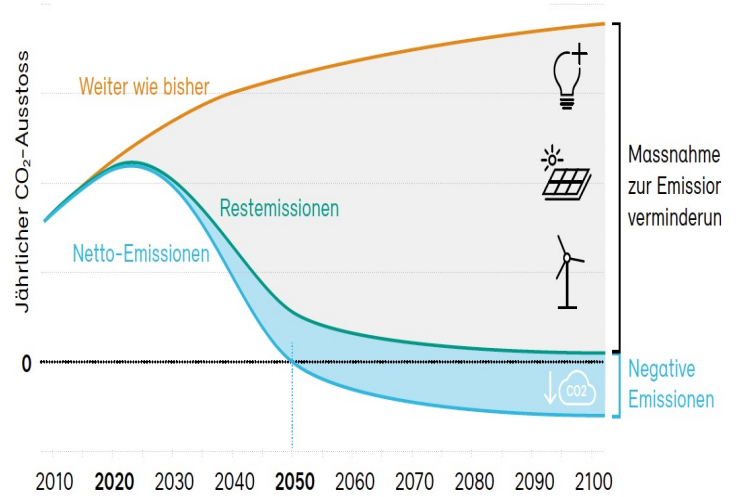
Paffrath et al., 2021

Der Untergrund der Schweiz: eine Ressource!

- Geothermie für Wärme und Strom
- Speicherung von Wärme und Kälte
- Mineralien, Baumaterialien, Salz
- Endlagerung von nuklearen Abfällen
- Geologische CO₂ Speicherung
- Öl- und Gasvorkommen
- Natürlicher Wasserstoff (?)
- Etc.

→ Der Untergrund kann einen wichtigen Beitrag zu den Netto-Null Zielen des Bundes und der Industrie liefern.

Klimastrategie 2050

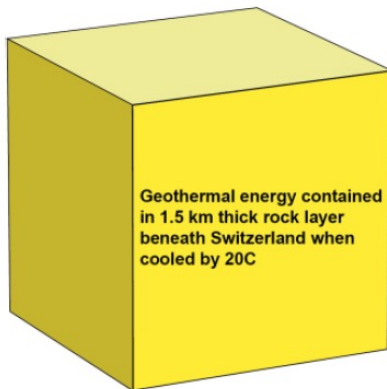


Beispiele: Geothermie und CO₂ Speicherung

Geothermisches Potential:
10'000 Jahre Strom für die ganze Schweiz

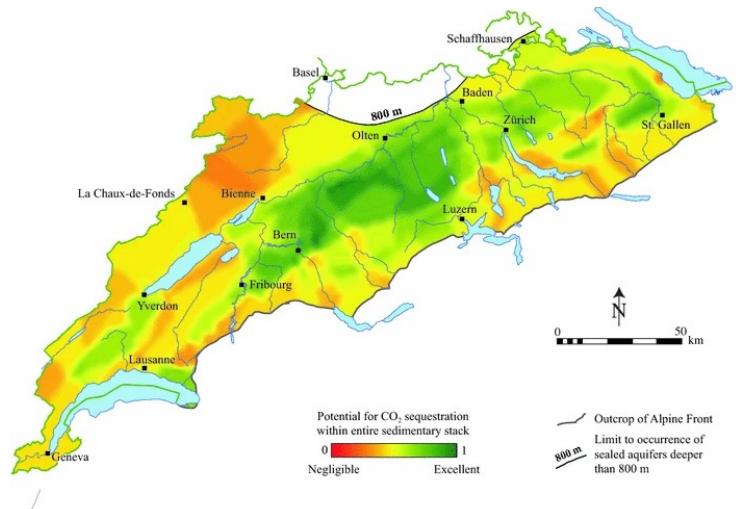
CO₂ Speicherungspotential:
233 Jahre lang 12 Mio. Tonnen (?)

600 000 000 GWh

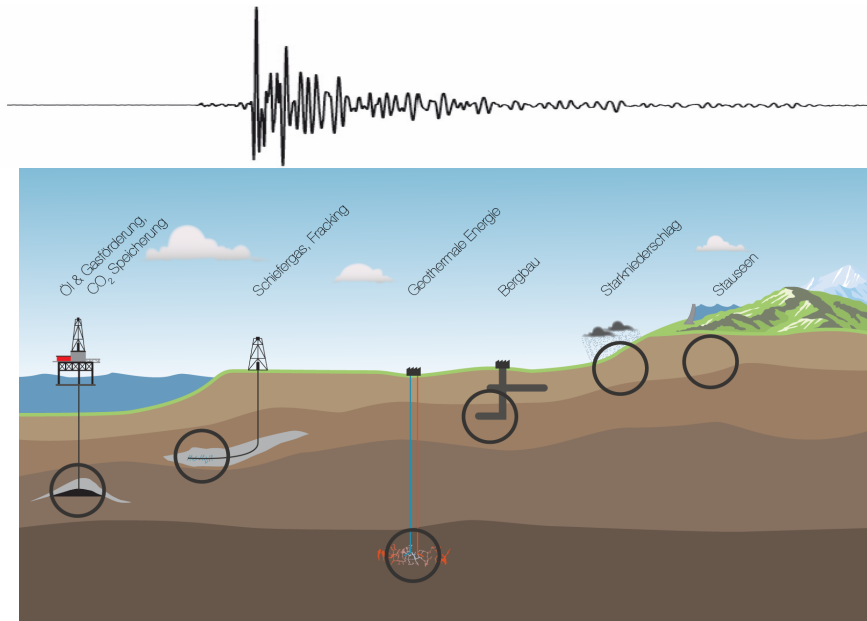


60 000 GWh

Swiss annual electric energy consumption



Der Nutzen des Untergrundes birgt auch Risiken: Beispiel induzierte Erdbeben



Der Tag, als es St.Gallen durchschüttelte: Vor fünf Jahren bebte wegen des Geothermie-Projekts die Erde

Es waren dramatische Tage im Sittertobel: Nachdem am Vortag der Druck im Bohrloch des Geothermie-Projektes zeitweise stark angestiegen war, erschütterte am 20. Juli 2013 ein Erdstoss die Region St.Gallen. Es war der Anfang vom Ende des Pionierprojekts.

Reto Voneschen
20.07.2018, 06:00 Uhr



Risiken und Chancen ausbalancieren

Mehr offen zugängliches Wissen über den Untergrund ist wesentlich!

Was braucht es noch?

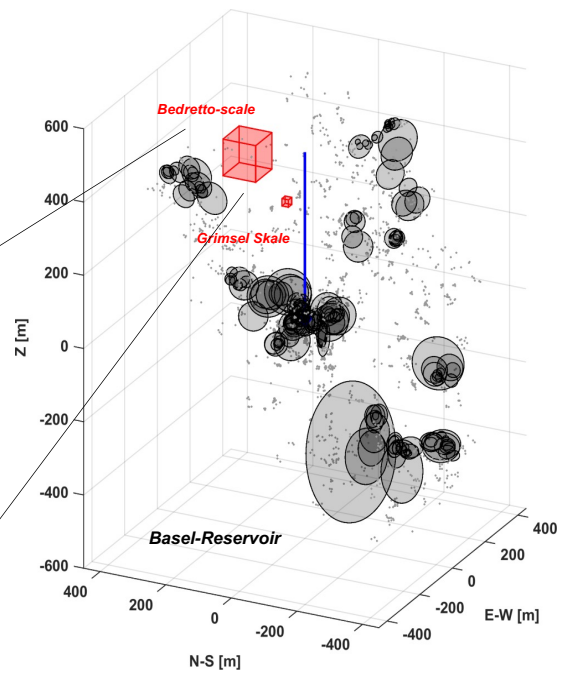
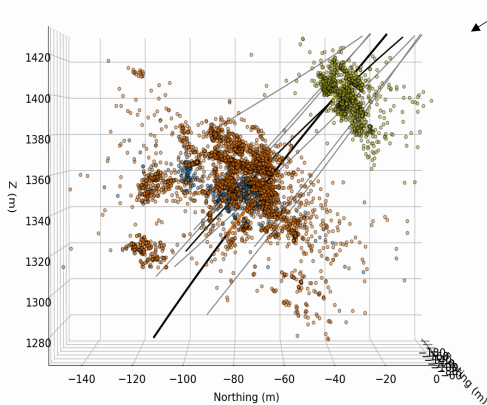
Drei Thesen:

1. Innovation und Forschung
2. Lernen vom Ausland
3. Pilot- und Demonstrationsprojekte



1. Innovation und Forschung fördern

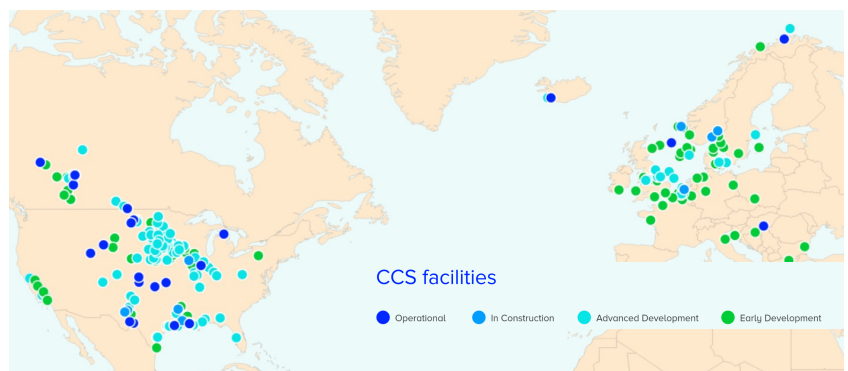
- Im BedrettoLab, im Grimsel Felslabor und im Mont Terri Felslabor lassen sich Prozesse auf einer Skala 1:10 im Detail kostengünstig testen.
- Computerbasierte Simulationen und KI ermöglichen realistische Hochskalierungen.
- Neue Messtechniken (z. B. Glasfaserkabel), verbesserte Bohrtechniken oder neue Stimulationsverfahren helfen.



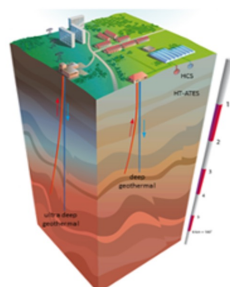
2. Globale Kooperation fördern

Beispiele

- Die USA und auch Europa investieren aktuell Milliarden in tiefe Geothermie und in CCS-Projekte.
- Grenzübergreifende Kollaborationsprojekte und Wissenstransfer helfen uns in der Schweiz.
- Hier fehlen manchmal die passenden Förderinstrumente.



FORGE

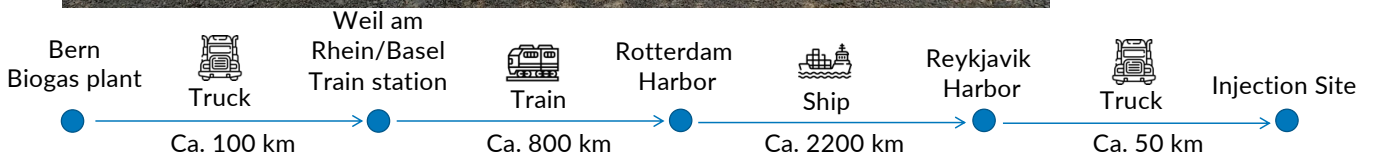


3. Pilot und Demonstrationsprojekte ermöglichen

Dieser Isotainer gefüllt mit CO₂ ist in etwa der CO₂-Fussabdruck meiner Familie pro Jahr

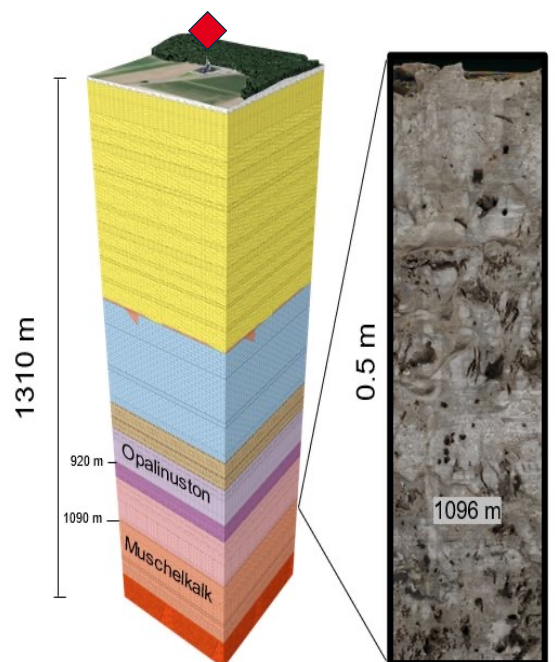
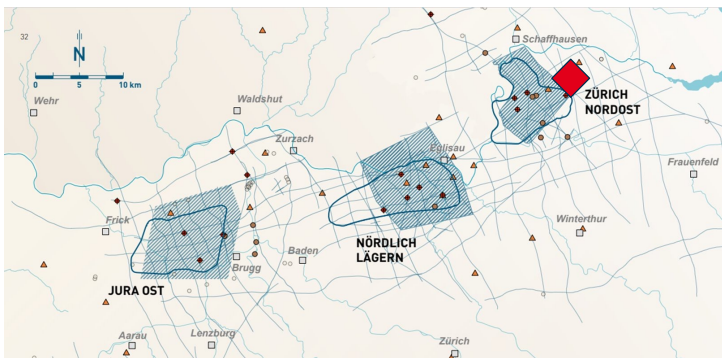


Statt unser schwer vermeidbares CO₂ nach Island oder Norwegen zu bringen – könnten wir es in der Schweiz speichern?

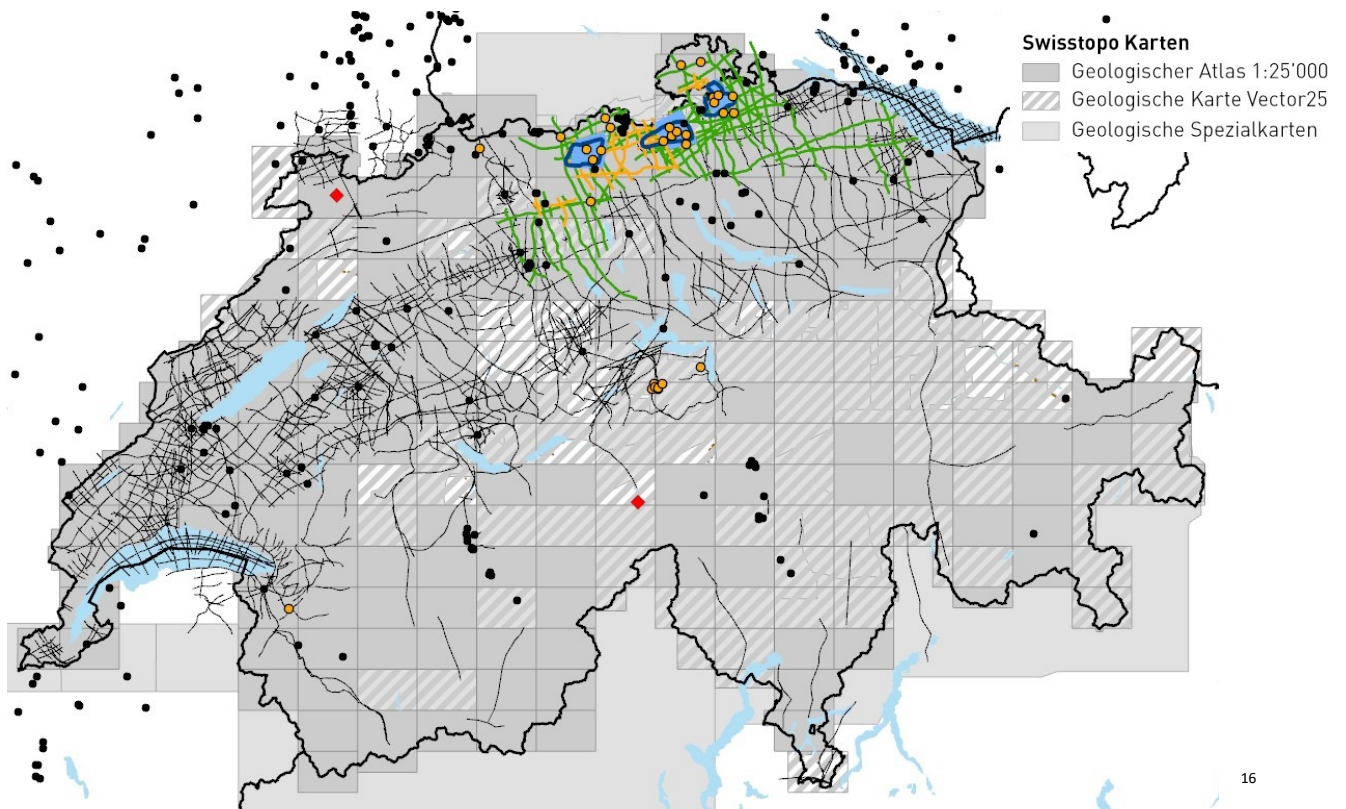
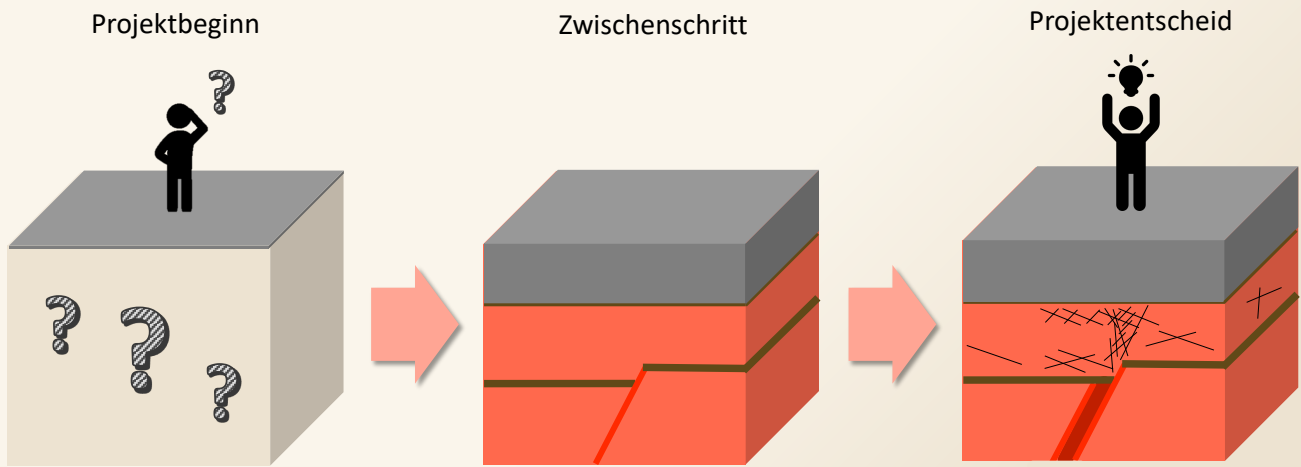


Ist CO₂-Speicherung in der Schweiz geologisch möglich, sicher und gesellschaftlich akzeptabel?

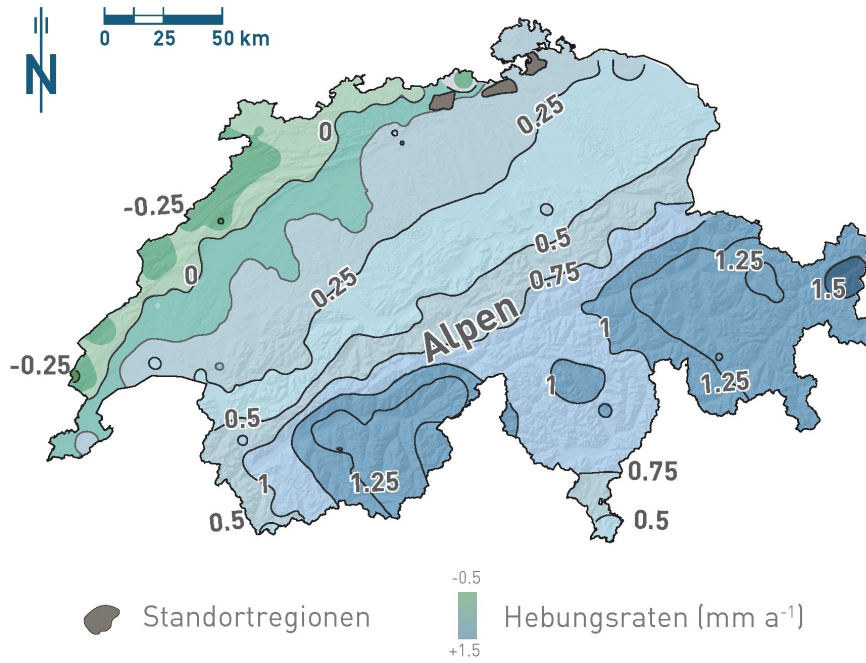
Wir wollen es herausfinden und ab 2025 10'000 CO₂ in Trüllikon injizieren und genauestens überwachen.



VORGEHEN BEI DER DATENBESCHAFFUNG



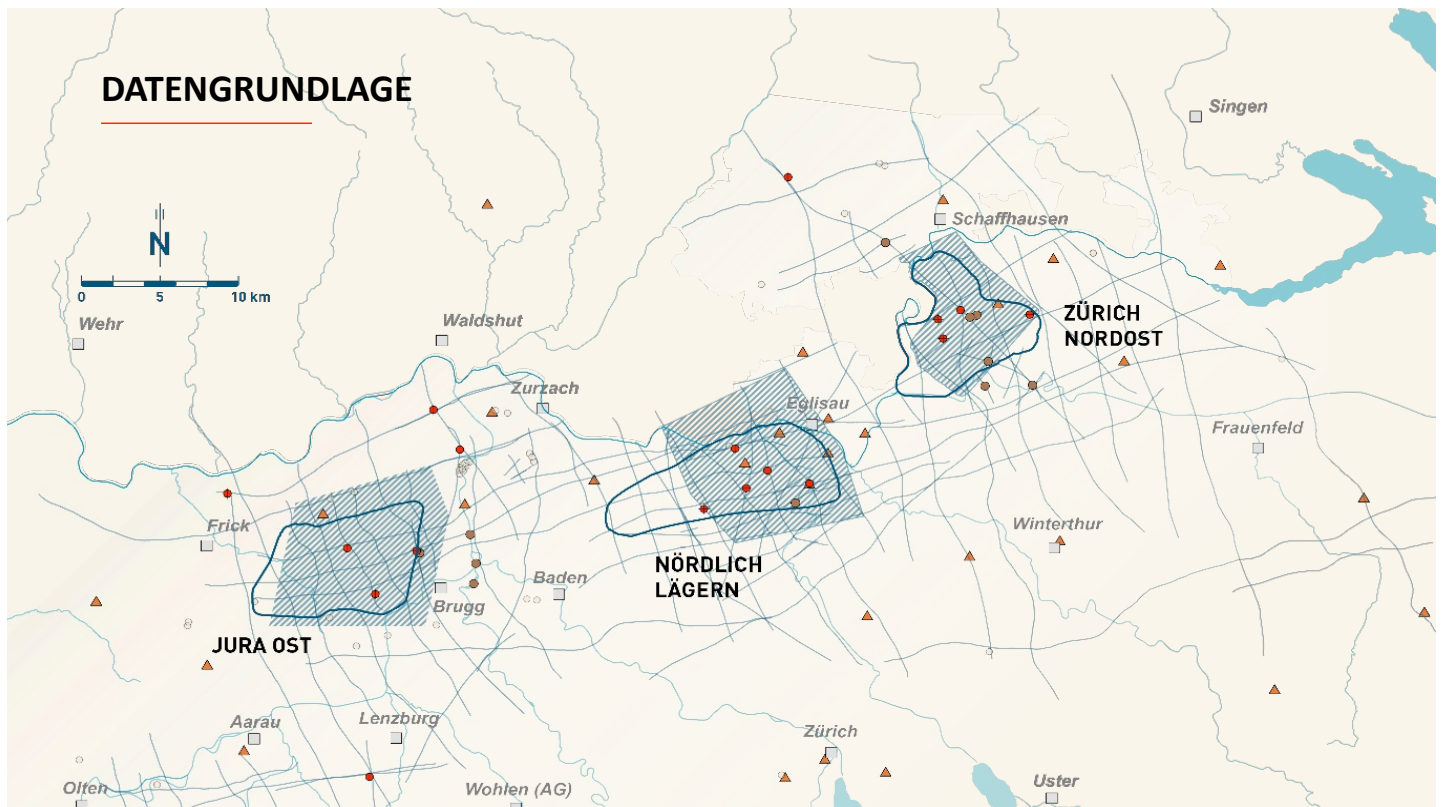
HEBUNGSRATEN IN DER SCHWEIZ




17







 Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Energie BFE
Abteilung Recht und Sicherheit

2. April 2008 (Revision vom 30. November 2011)

Sachplan geologische Tiefenlager

- Definition von Verfahren, Auswahlkriterien, Beteiligten und deren Aufgaben
- Bundesverfahren mit Etappenentscheiden durch den Bundesrat

OHNE SACHPLAN



MIT SACHPLAN

“Wenn der sicherste Standort in unserem Kanton / unserer Gemeinde liegt, werden wir das akzeptieren und die Verantwortung übernehmen.”



Danke für Ihre
Aufmerksamkeit

nagra

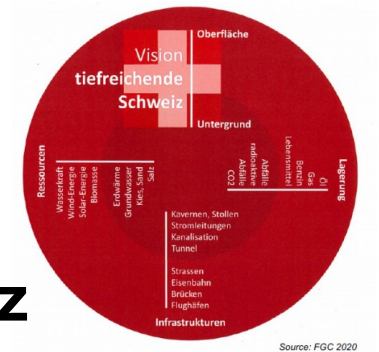


Eidgenössische Geologische Fachkommission EGK

Untergrund nachhaltig nutzen
dank integraler Governance



Olga Darazs, Präsidentin EGK



Strategie Untergrund Schweiz

Ziel: Nachhaltige Erschliessung von Potenzialen im Untergrund und Abwägung von Nutzungs- und Schutzinteressen.

Eidgenössische Geologische Fachkommission (EGK): Dezember 2022



Strategische Stossrichtung 3: Aufbau einer integralen (nicht sektoralen) Governance des Untergrunds

Politische Prozesse

Politische Klärungen mit Schwerpunkt auf Rollenteilung und Koordination zwischen Bund und Kantonen
Partizipative Lösungsfindung

Zuständigkeiten

Überprüfung und Realisierung von Kompetenzen und Zuständigkeiten zwischen Bund, Kantonen, Gemeinden und der Privatwirtschaft

Vernetzung

Förderung der Zusammenarbeit aller Akteure auf nationaler Plattform
Verbesserte Abstimmung zwischen Kantonen, Gemeinden und mit Nachbarländern:
Kohärenz und Zusammenarbeit

Die Ressource Untergrund: erschliessen – und schützen



Nutzbarer Raum

Grundwasser

Rohstoffe (Stoffliche Ressourcen)

Energie



Aktuelles

CARGO SOUS TERRAIN

Medienmitteilung der Cargo sous terrain AG
Basel, 17. Dezember 2021

Cargo sous terrain erhält die gesetzliche Grundlage

National- und Ständerat haben heute in der Schlussabstimmung beide endgültig Ja gesagt zum Bundesgesetz über den unterirdischen Gütertransport (UGÜTG). Damit erhält das Generationenprojekt Cargo sous terrain (CST) seine gesetzliche Grundlage. Die zentrale Voraussetzung für die Investition von weiteren 100 Mio. CHF für die Planung der ersten Teilstrecke Härkingen/Niederbipp-Zürich ist nun gegeben.

Ja / Oui / Si / Gea	158
Nein / Non / No / Na	28
Enth. / Abst. / Ast. / Abst.	8

Ja / Oui / Si	43
Nein / Non / No	0
Enth. / Abst. / Ast.	0

Communiqué de presse
Lavey-Morcles, le 13 janvier 2022

Projet de géothermie profonde à Lavey: le 17 janvier 2022, la foreuse entrera en fonction à Lavey-les-Bains. Son objectif est de capturer en profondeur de l'eau à 110°C avec un débit de quelque 900 m³, ainsi que 15,5 GWh thermiques qui alimentent des machines. La chaleur résiduelle pourra être utilisée par les communes de la région. Le forage se déroulera en plusieurs étapes. La première, qui démarre le 17 janvier, consiste à creuser une section verticale de 1000 mètres de profondeur. Le forage continuera jusqu'à 800 mètres. À l'issue d'une nouvelle analyse géologique qui déterminera la faisabilité, il continuera de manière oblique et atteindra une profondeur de 3000 mètres. On pourra alors commencer à produire de l'énergie.

« Le site de Lavey est particulièrement bien adapté à la réalisation d'un tel projet. En outre, la roche y est naturellement fissurée, ce qui évite d'effectuer des injections d'eau ». indique Jean-François...

agepp alpine geothermal power production

Schweiz

Schweiz sitzt auf grossen Gasreserven

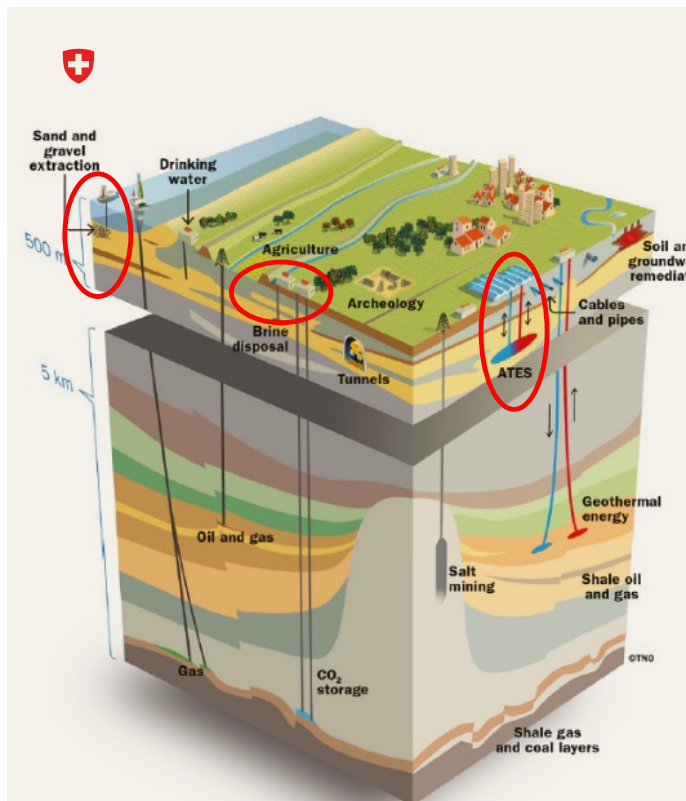
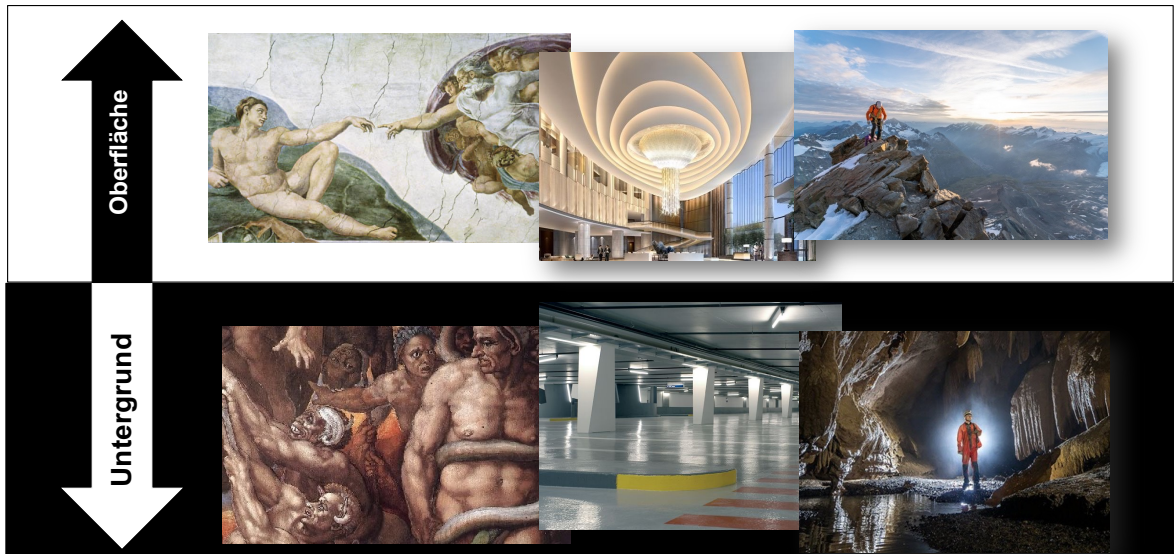
Parmelin fordert höhere Löhne wegen Inflation

FDP-Chef will Walfenngasse

Walfenngasse



Mentale Modelle «Nur das Sichtbare ist glaubhaft»



Raumplanung im Untergrund

Keine Raumplanung im Untergrund

Prinzip «first come, first served»

Langfristige Interessenabwägung?



Föderalismus



Enge Zusammenarbeit zwischen Bund und Kantonen erforderlich

Die Geologie kennt keine Kantons Grenzen



Georessourcen sind nicht gleichmässig verteilt



Voraussetzungen für eine nachhaltige Nutzung von Georessourcen

Heute	Morgen?
Sektoraler Ansatz	Multisektoraler Ansatz
Ressourcen werden unabhängig voneinander betrachtet	Ressourcen werden in ganzheitlichem Kontext betrachtet
Fokus auf Einschränkungen	Fokus auf Wechselwirkungen
Entwicklung nach sich ergebenden Chancen	Geplante Entwicklung
Projektbezogen	Funktionsbezogen
Fachliche Kompetenzen	Fachübergreifende Kompetenzen
Analytisches Denken	Systematisches Denken

Quelle: Parriaux et al. 2010

Es braucht einen multifunktionalen und multisektoralen Ansatz

Grundwasser

Das tiefe Grundwasser ist wenig erforscht

Umfassender Ansatz für den Grundwasserschutz

Integration von Untergrunddaten in Planungsinstrumente

35



Integrale Governance: Prämissen

Wissen über Untergrund verbessern und Potenziale identifizieren
(gesamtheitliche Perspektive)

Ansatz mit «Untergrund» als Ressource im Zentrum (einzigartige
Ressource)

Territoriale und sektorale Denkweise hinterfragen

Akteure vernetzen (Kantone, Gemeinden, Privatwirtschaft)

Daten verfügbar machen

36



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

37

Weitere Fachleute (neben Referent:innen)



Christophe Nussbaum
Leiter des Mont Terri
Felslabors, Landesgeologie,
swisstopo



Benoît Valley
Prof. am Zentrum für
Hydrogeologie und
Geothermie der Universität
Neuchâtel; Plattform
Geowissenschaften, SCNAT



Fabienne Sierro
Wiss. Mitarbeiterin ZHAW,
Doktorandin ETH Zürich

**Geothermie, CO₂-Speicherung, Rohstoffe und
mehr: Energie- und Klimawende brauchen
umsichtige Nutzung des Untergrundes**



SCIENCE ET POLITIQUE

à table!



**akademien der
wissenschaften schweiz**