



Saisonale Wärmespeicher

Eine wichtige Komponente in unserem fossilfreien Gesamtenergiesystem

Noch nicht gedeckter Winterstrombedarf 2050: 10 TWh

Reduktion um 40 % = 4 TWh

Jährliche Einsparungen
300-400 Mio. CHF

Technische Lösungen
vorhanden

Anteil Wärme an Endenergie

Wie viel Prozent des Schweizer
Energieverbrauchs wird für die
Wärmeerzeugung verwendet?

im Jahr

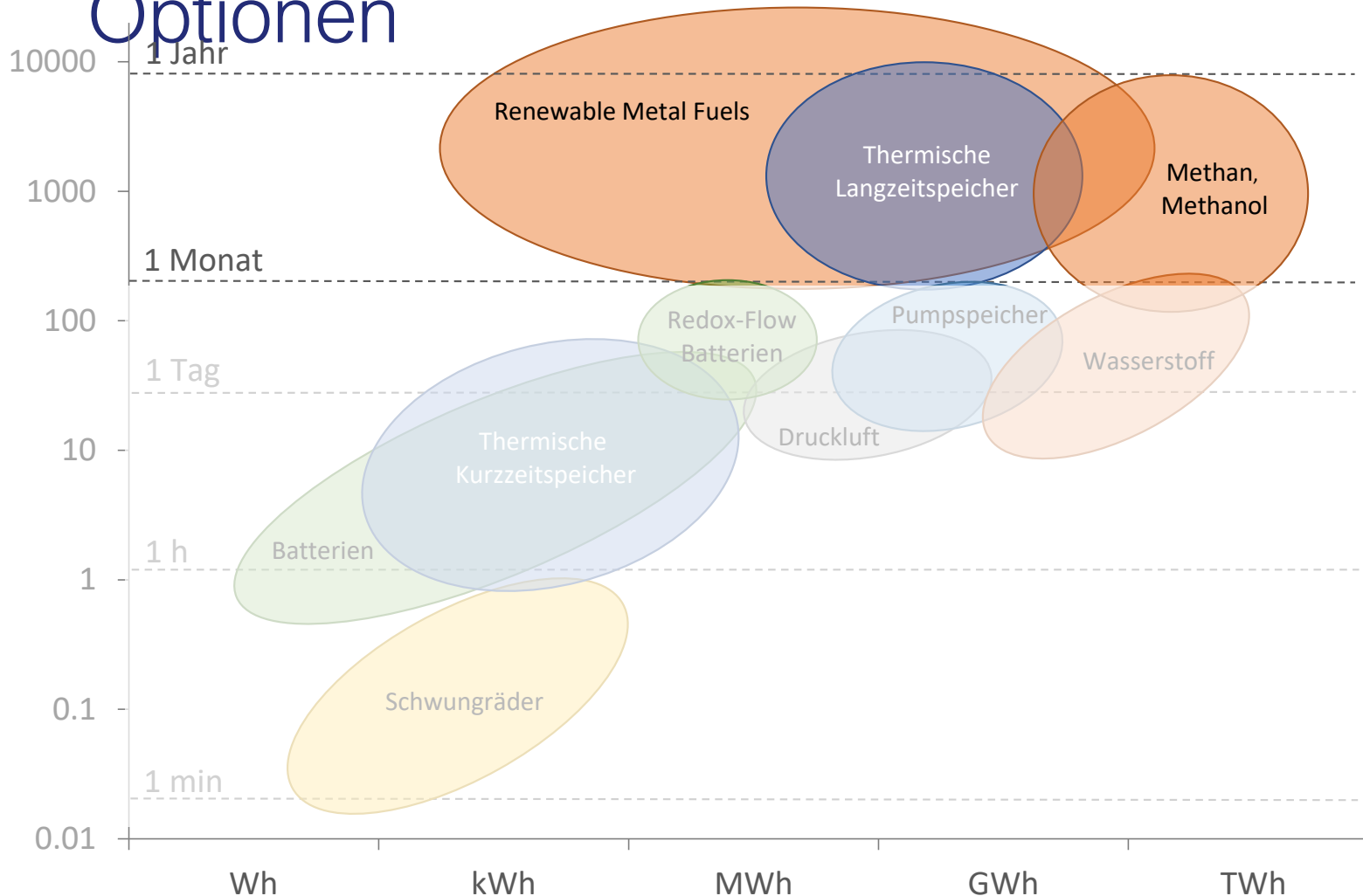
50 %

im Januar

66 %

Quelle: 2021 BFE, Struktur des Endenergieverbrauchs nach Verwendungszwecken, Prozentuale Anteile im Jahr 2020

Bei der Langzeitspeicherung haben wir nicht viele Optionen



Nur wenige Techniken für Speicherdauer über Monate

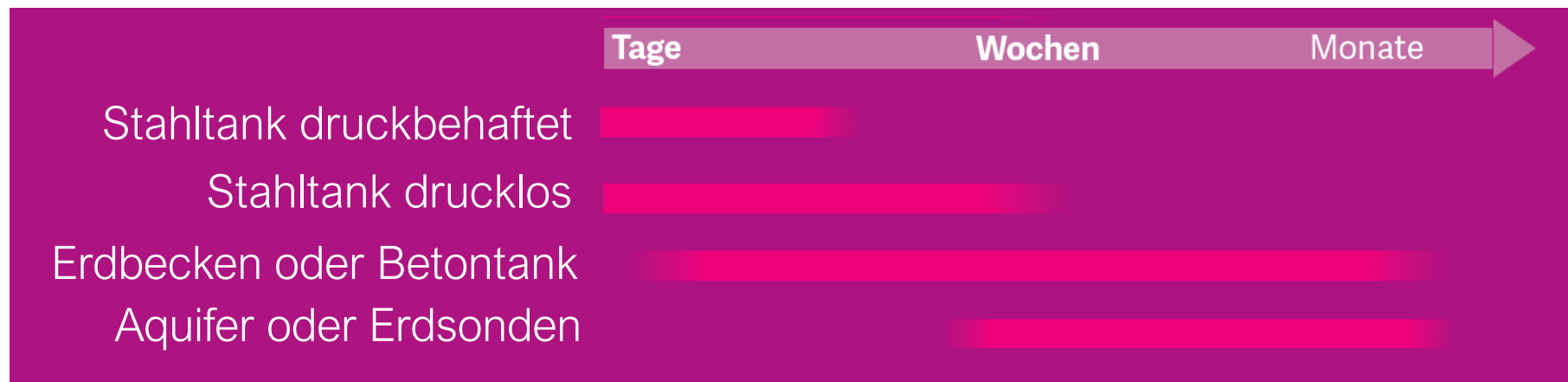
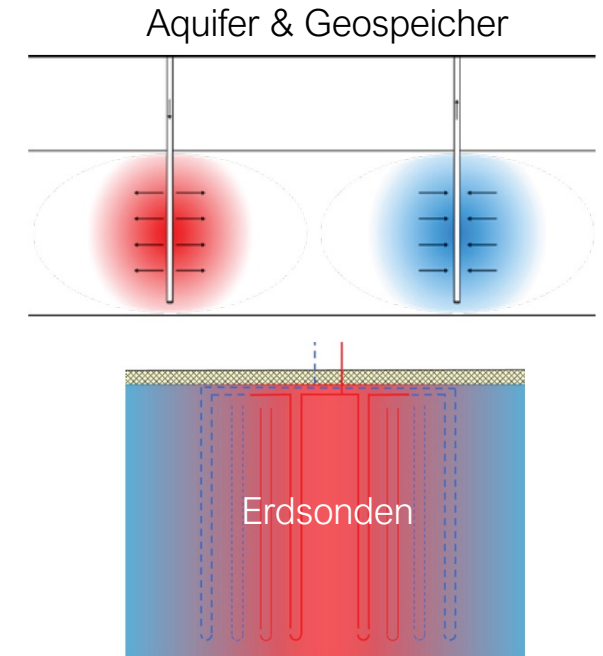
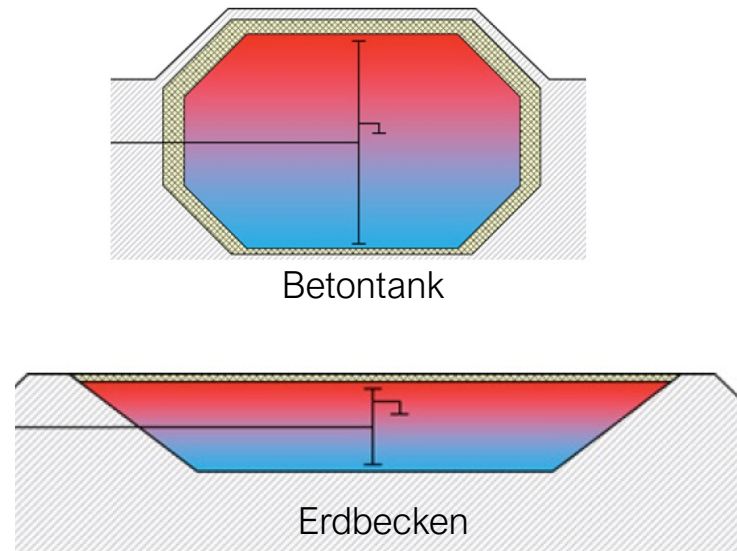
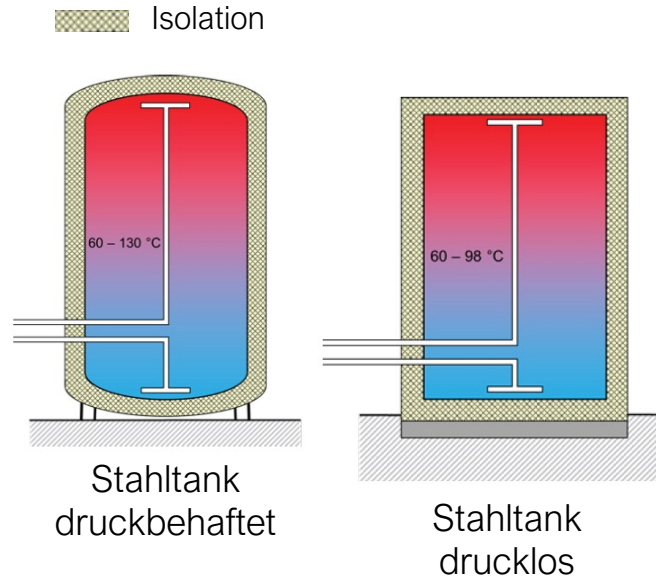
→ **Renewable Metal Fuels:**
Technologiereife 4-5 von 10, noch nicht einsatzbereit

→ **Thermische Langzeitspeicher:**
Technologiereife 10, einsatzbereit und kostengünstig

→ **Methan, Methanol**
(Power-to-Gas/Liquid):

→ Deutlich teurer, benötigt Kohlenstoffquelle / -senke

Was ist ein saisonaler Wärmespeicher?



Erdbecken-Wärmespeicher: Beispiele



Dronninglund, DK
62'000 m³
~ 3.6 GWh



Vojens, DK:
200'000 m³
~ 12 GWh

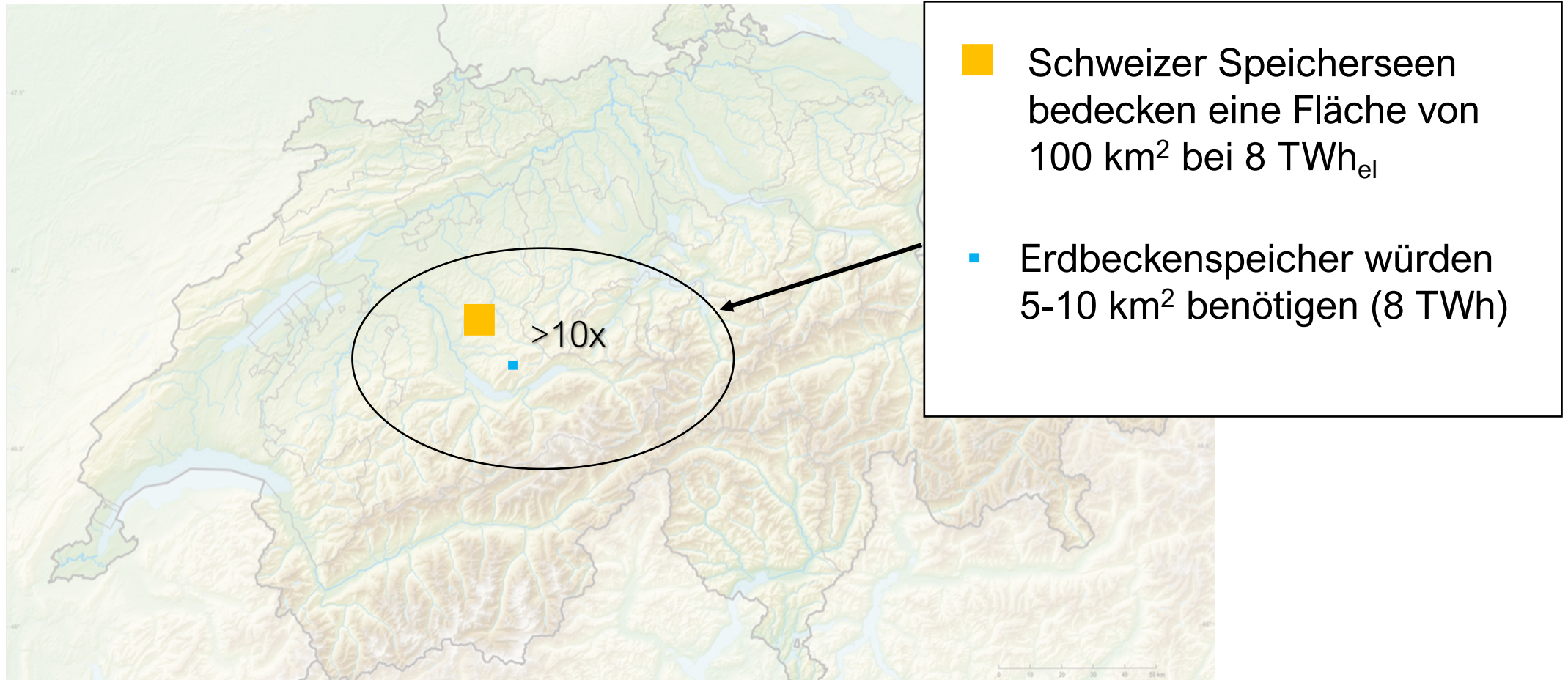


Meldorf, DE:
45'000 m³
~ 2.4 GWh

Investitionskosten: ca. 30 CHF/m³
0.5 CHF pro kWh Kapazität
4 Rp pro kWh Umsatz (20 Jahre, Zins 5%)

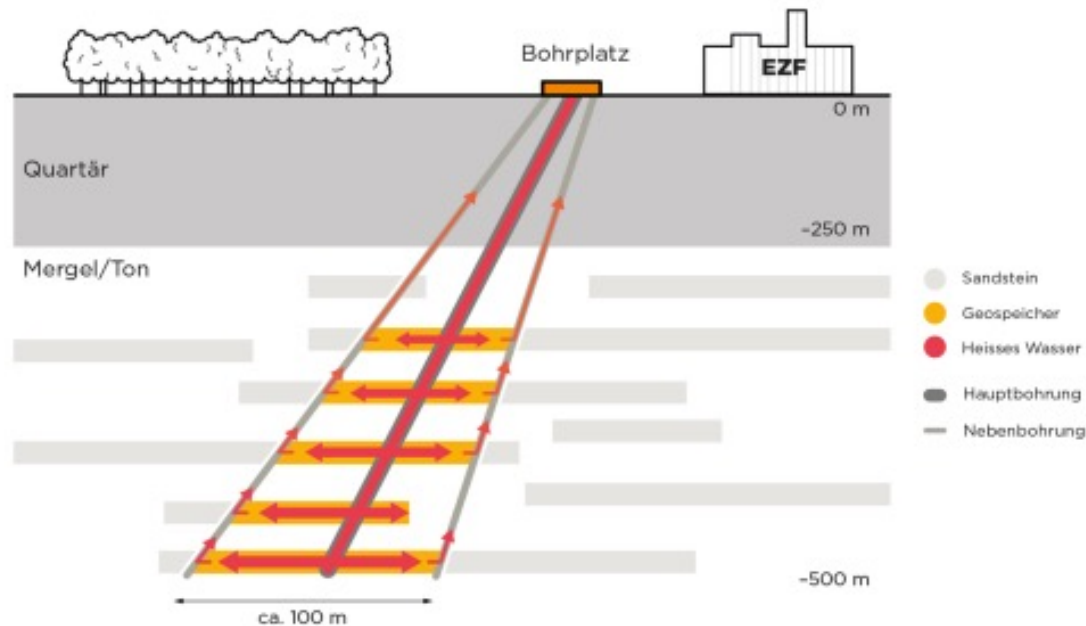
Quellen: NIRAS Aalborg, Thomas Labda / LinkedIn, Solarheateurope

Fläche < 10% der Fläche der Speicherseen... ... für die gleiche Energiemenge



Bildquelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Reliefkarte_Schweiz3.png

Aquifere und Geospeicher: Beispiele

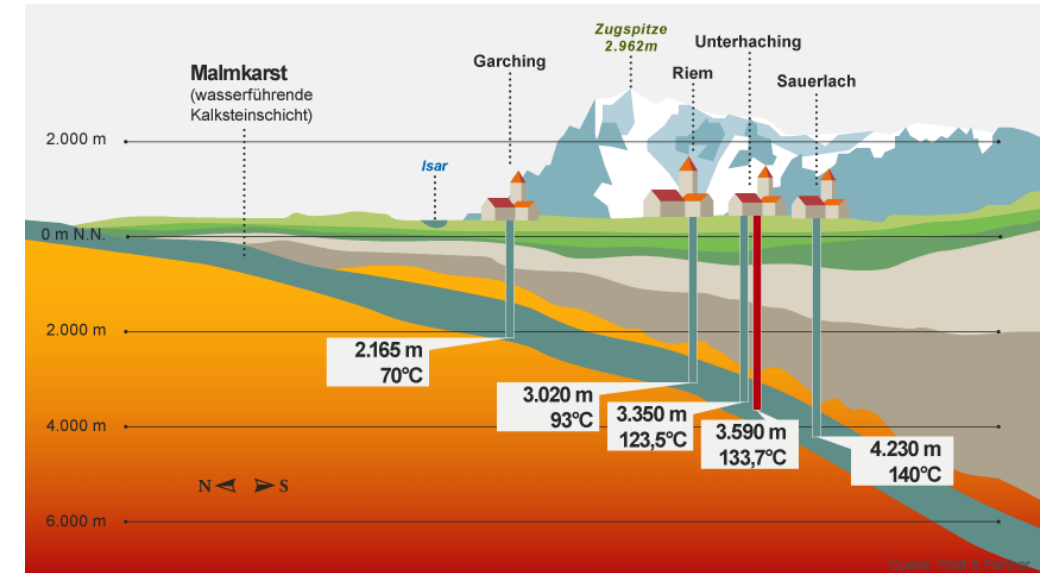


Geospeicher ewb Forsthaus -
Bern:

500 m Tiefe: 60 – 90 °C

12 – 15 GWh

QuelleIn: ewb und <https://www.br.de/themen/wissen/geothermie-voralpenland104.html>



Je nach Standort und Tiefe auch
höhere Temperaturen möglich

Hindernisse und Chancen: generell

→ Zuständigkeit:

→ Wärme -> Kantone (status quo)

→ Fernwärme und grosse
Wärmespeicher: nationale
Spielregeln würden helfen

→ Raumplanung

→ Gewässer- und Grundwasserschutz

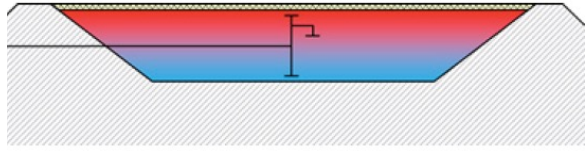
→ Förderung neuer Techniken /
Anschubfinanzierung

→ Systemdienlichkeit belohnen



Bild: Wikipedia / TUBS

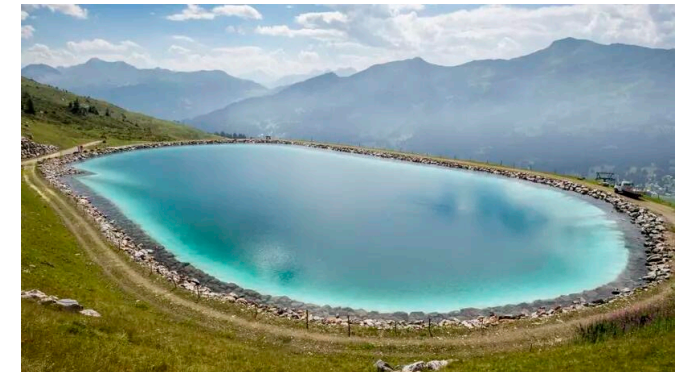
Hürden – Erdbecken



- Brauchen Platz, sind sichtbar, Anbindung an Wärmenetz
 - In Innenstädten schwierig -> Agglomeration oder ländliche Wärmenetze
- **Raumplanung:**
 - **Sondernutzungszone** schaffen
 - **Umzonungen** erleichtern (nationales Interesse, Versorgungssicherheit)...
 - Landwirtschaftliche Flächen = Kulturlandverlust?
- **Frühzeitige Planung** und Einbezug aller Stakeholder
- Beispiel Österreich: 13.5 Mio Euro **Fördergelder** für grosse solarthermische Anlagen & Wärmespeicher



Beispiel Sondernutzungszone Kies-Abbau...



Beispiel Wasserspeicher für Beschneidungen

(Bilder: Illu AG, Horw, Josef Wanner/Grafik Oliver Marx; Südostschweiz.ch)

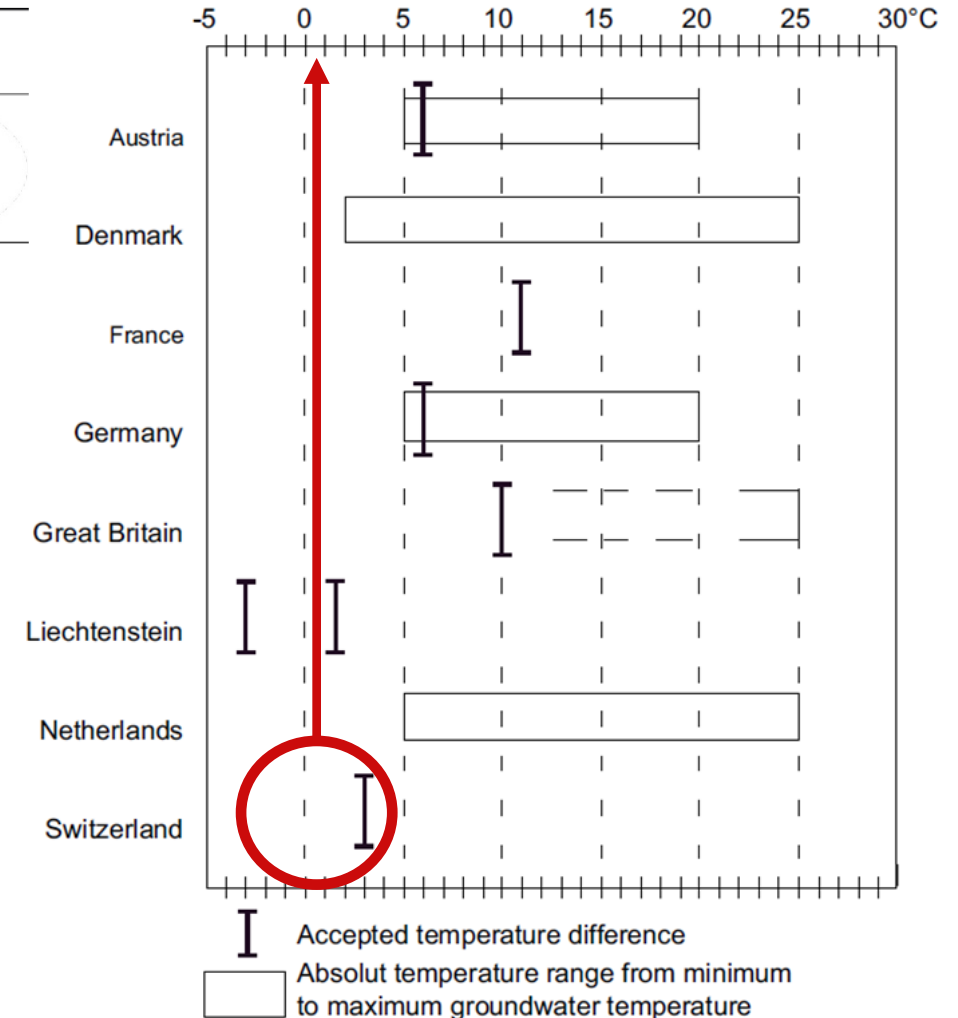
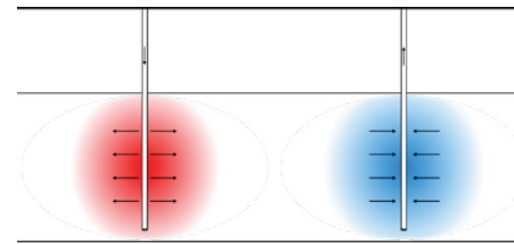
Hürden – Aquifere / Geospeicher und Erdsonden

→ 3 K Regel:

- Temperatur des Grundwassers darf ausserhalb des Nutzungsperimeters nicht um mehr als 3 K verändert werden
- es fehlt eine wissenschaftliche Grundlage für diese Anforderung
- Andere Länder sind deutlich grosszügiger (fortschrittlicher?)

→ 10% Regel:

- max. 10% Grundwasserfluss-Beeinflussung
- Referenz unklar – Klarheit schaffen
- Wissen über den Untergrund weiter ausbauen



Hürden – Innenstädte / dichte Überbauung



→ In Innenstädten können kaum Erdbecken-Speicher gebaut werden

→ **Aquifere und Geospeicher** ja

→ an Flüssen oder Seen... +/- alle grossen Städte

→ **Fluss- und Seewassernutzung** über Wärmepumpen

→ Forschung und Entwicklung:
Bubble-in-the-lake (<https://www.bils.tech/>)
auf höheren Temperaturen

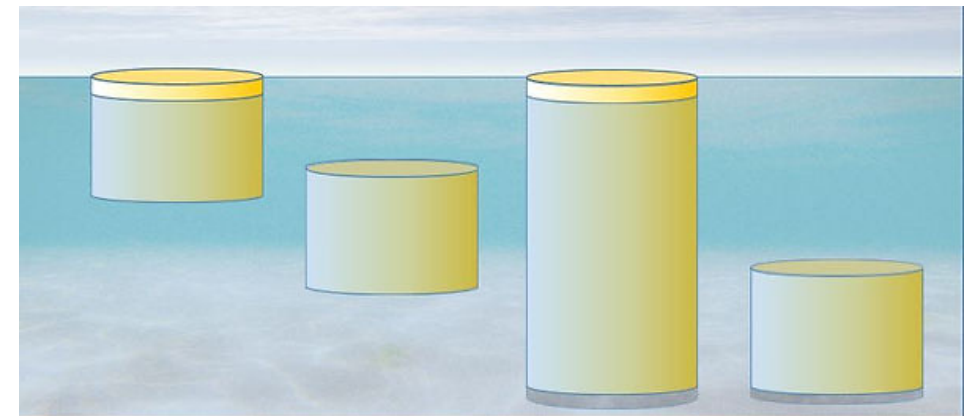
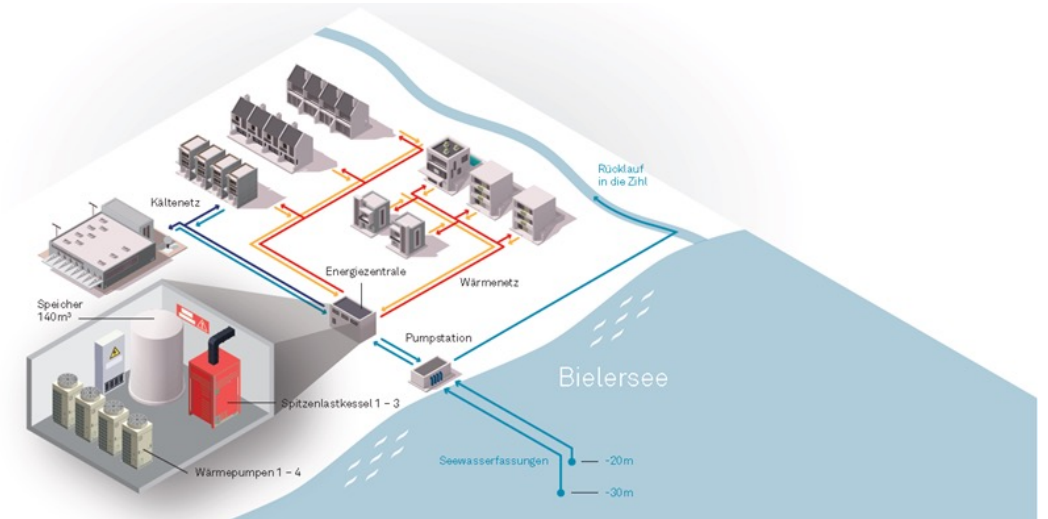


Bild: ©/Quelle: ESB & www.bils.tech

Mantelerlass Energie- und Stromversorgungsgesetz

e-parl 29.08.2023 18:05

- Thematisiert vor allem Strom – (fast) niemand spricht über Wärme, obwohl extrem wichtig
 - **Wärme MUSS auf die nationale Agenda** gebracht werden!
- fokussiert auf die Stromversorgungssicherheit im Winter
 - diese ist über Sektorkopplung (Wärmepumpen, BHKW) verbunden mit der Wärmeversorgung
- Energieeffizienz im Gebäudebereich wird anerkannt
 - Nicht berücksichtigt wird bisher das **Potenzial der saisonalen Wärmespeicherung**



*Wasser-Speichersee für
Beschneigungsanlagen
(Skipisten)*

Notwendige Schritte



Integration von saisonalen Wärmespeichern in **Energieperspektiven** erforderlich



Realisierung und Förderung **konkreter Projekte** saisonaler Wärmespeicher in der Schweiz



Anpassung der Rechtsvorschriften zum **Grundwassererwärmung**



Koordinierte **Raum- und Energierichtplanung** zur optimalen Berücksichtigung von Infrastrukturen zur saisonalen Wärmespeicherung



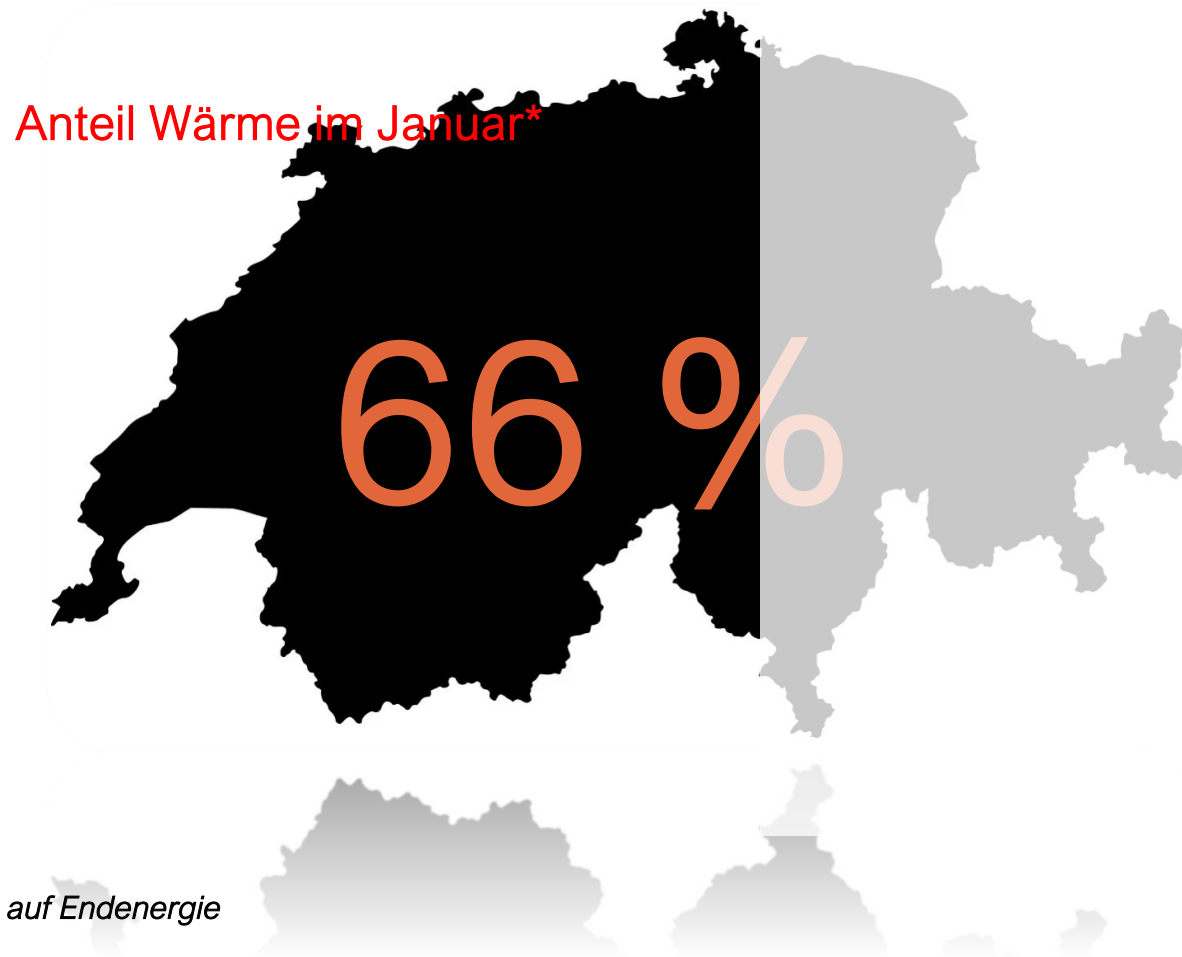
Entwicklung geeigneter **Instrumente zur Förderung und Vergütung** von saisonaler Wärmespeicherung



Wissen und Kenntnisse über den Schweizer Untergrund müssen verbessert werden

Take Home Messages

Saisonale Wärmespeicherung in der Schweiz



Reduktion nicht gedeckter
Winterstrombedarf 2050

40 %

Jährliche Einsparungen

300-400 Mio. CHF

Technische Lösungen

vorhanden

* Bezogen auf Endenergie

Danke für's Zuhören

