

Kantonale Rahmen- bedingungen für Speicher und Netze

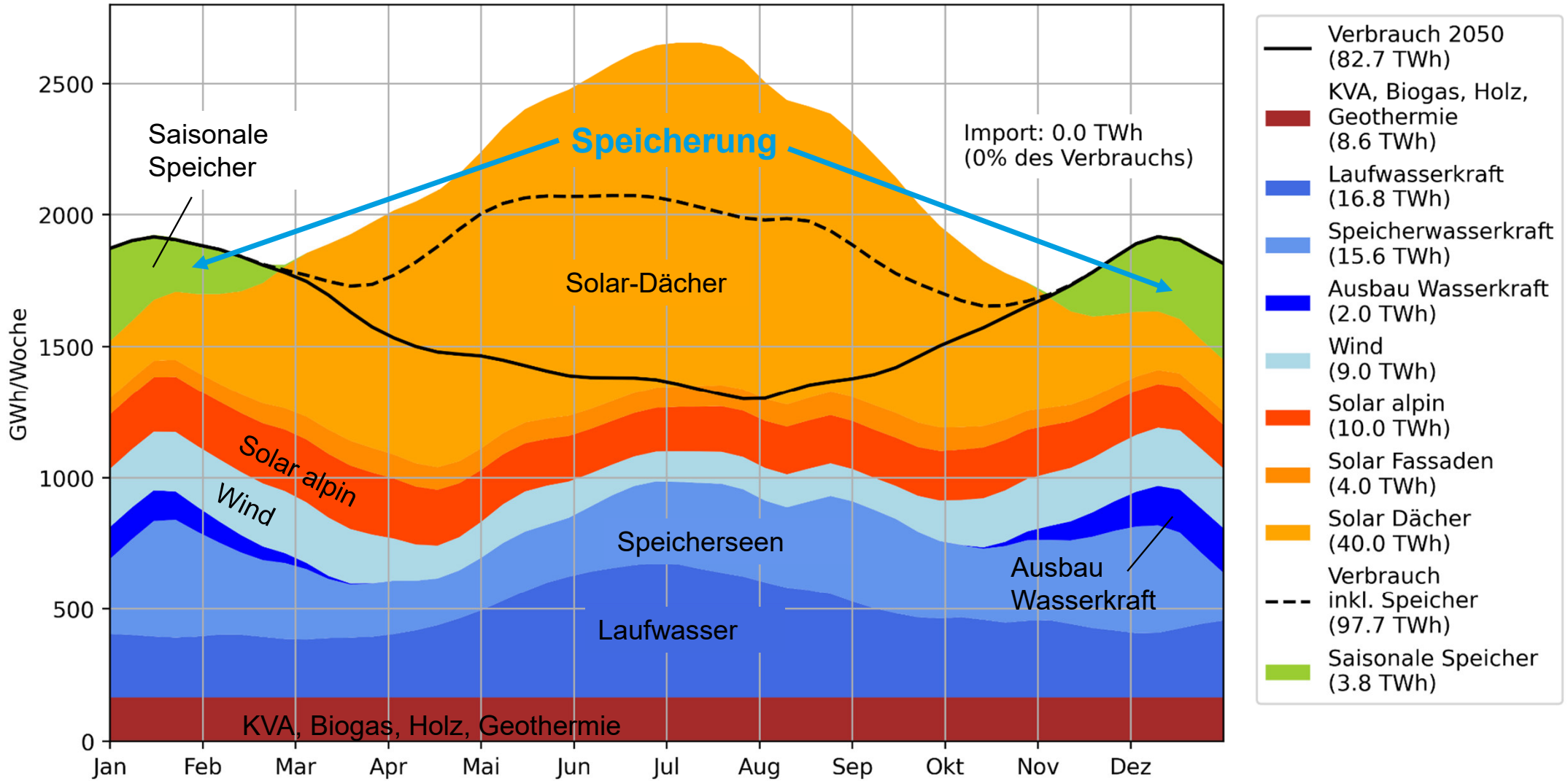
**Anlass «Zürich erneuerbar» bei EKZ in Dietikon
Matthias Möller, Leiter Abteilung Energie, AWEL, Baudirektion
9. April 2025**

Teil 1:

Einleitung

langfristige Energiespeicherung

Szenario für CH-Stromerzeugung und -verbrauch 2050



Saisonale Speicherung: Wie geht das?



**Speicherseen in
den Alpen**



**Wasserstoff /
Power-to-X**



**Erdsonden-
Regeneration**



Wärmespeicher

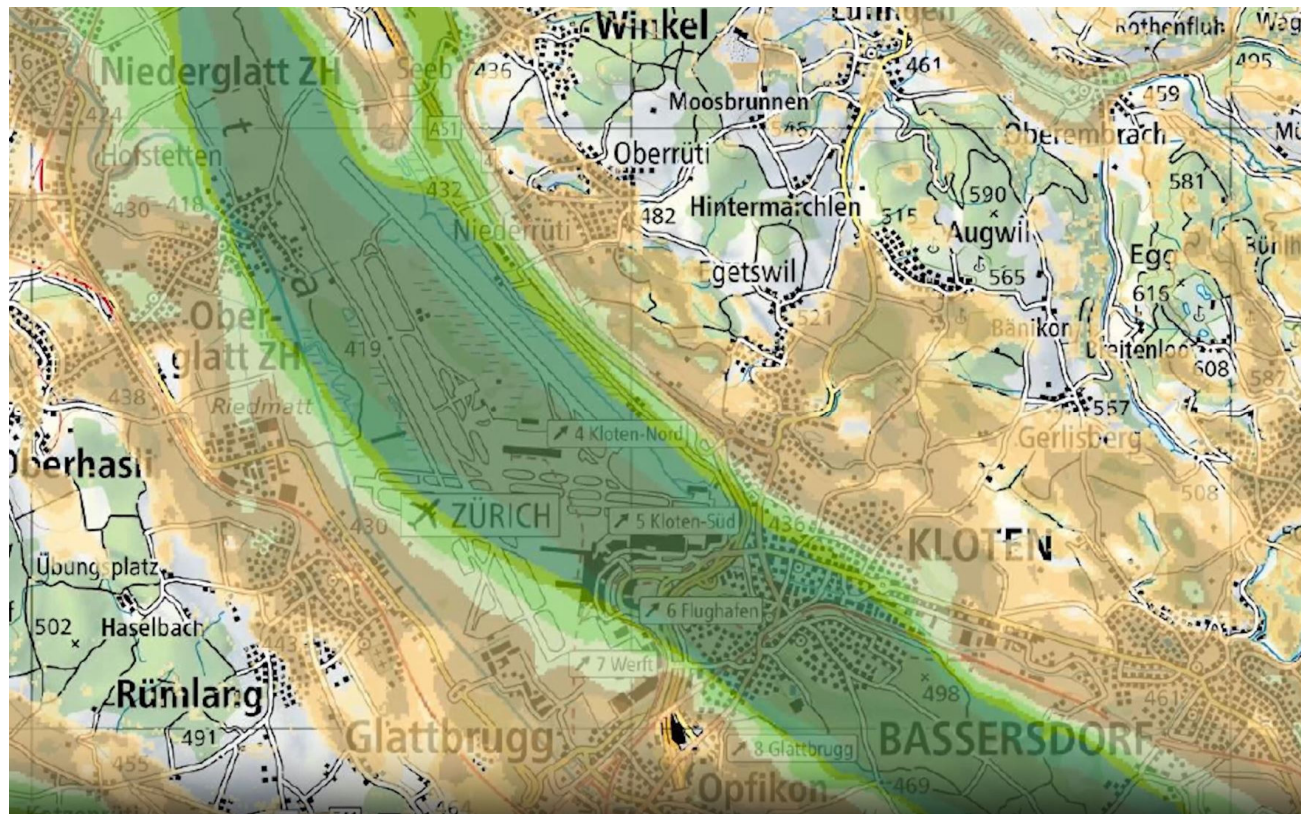


Chemische Speicher



Sandspeicher

Beispiel Flughafen Grundwasserspeicher



Rinne mit wasserführendem Schotter

Sommer: Abwärme aus Kühlprozessen in der Rinne speichern

Winter: Wärmequelle für Wärmepumpen

Geophysikalische Messungen und Sondierbohrungen erfolgt

© Flughafen Zürich AG

Beispiel Grubenspeicher Dänemark



**Saisonale, thermische
Energiespeicherung**

**In Kombination mit
grossen Solarparks**

**Einbindung in
Fernwärmenetze**

60'000 m³ Volumen

5.5 GWh Kapazität

Beispiel Power-to-Gas Limeco



Strom aus KVA wird zu Wasserstoff Gas umgewandelt

seit 2022 in Betrieb

Vorlage zur Änderung des EnerG

Umsetzung der Motion KR-Nr. 268/2020 betreffend Ausbau und Förderung der dezentralen Stromspeicherinfrastruktur

Viele Technologien zur saisonalen Energiespeicherung sind **noch nicht marktreif. Ziel der Vorlage: Beitrag zur **Technologie-Entwicklung** leisten**



Welche Technologien eignen sich am besten?

Wie können Kosten reduziert werden?

Stand: Vernehmlassung abgeschlossen, Vorlage an KR wird vorbereitet

Vernehmlassungsvorlage

Netzbetreiber erheben maximal 0.5 Rp/kWh auf dem Strom

bis zu 45 Mio. CHF jährliche Einnahmen

Erhöhung Strompreis um rund 2% für Endverbraucher

Netzbetreiber schliessen sich zusammen

Netzbetreiber fördern saisonale Energiespeicher zur Stärkung der Versorgungssicherheit im Winter

Fördermechanismen

Wettbewerbliche Ausschreibungen

möglichst viel gespeicherte Energie bzw. Stromeinsparung im Winter pro Förderfranken

Beiträge an Anlagen mit neuartigen Technologien

Technologien von der Erforschung zur Marktreife bringen



Ablauf

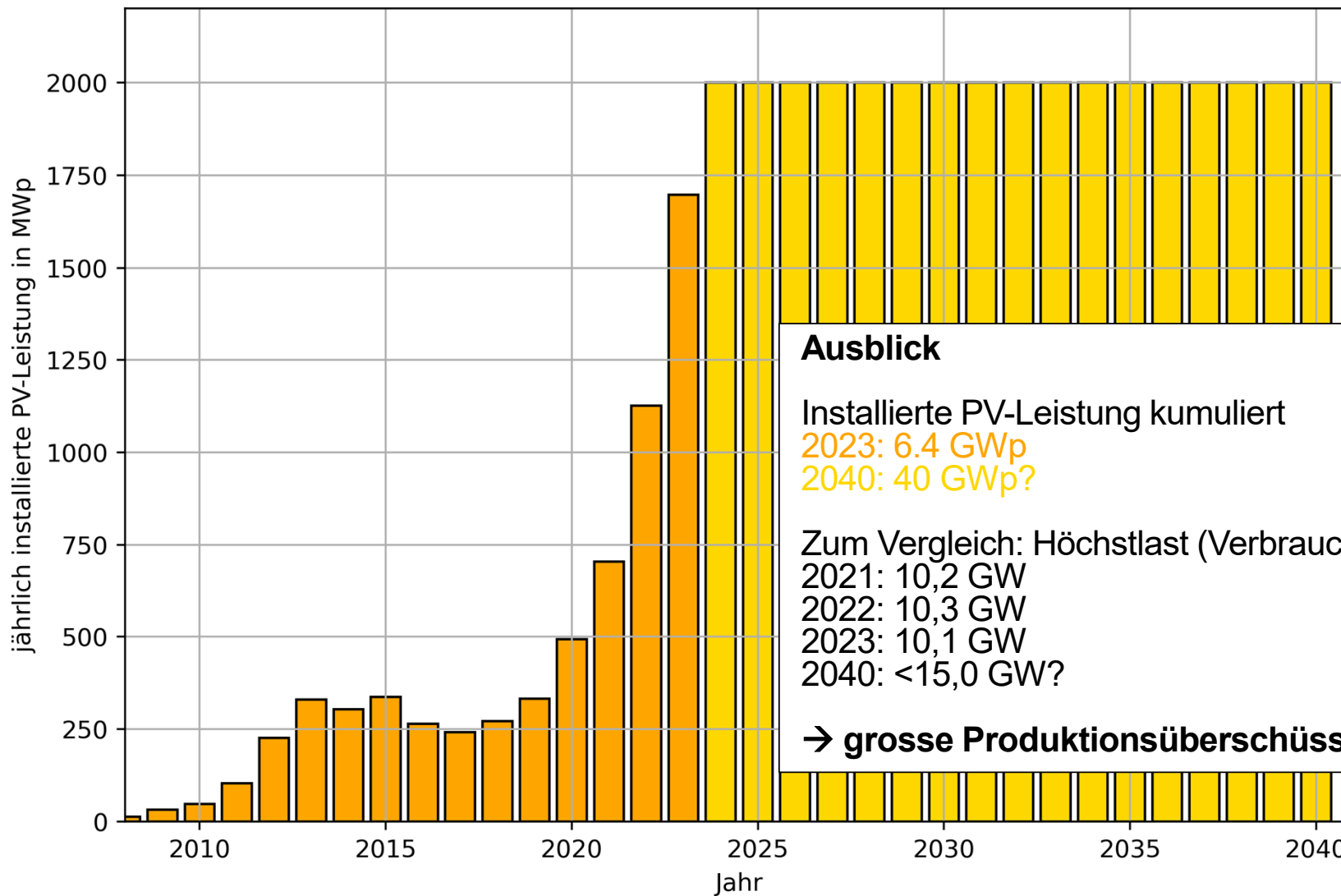


Teil 2:

Stromnetz

**kurzfristige Energienutzung
und -speicherung**

PV-Ausbau: erforderlich, herausfordernd



Um 40 TWh/a bis 2040 zu erreichen müssten jedes Jahr 2 GWp dazukommen.

Ausblick

Installierte PV-Leistung kumuliert
2023: 6.4 GWp
2040: 40 GWp?

Zum Vergleich: Höchstlast (Verbrauch) im Inland:
2021: 10,2 GW
2022: 10,3 GW
2023: 10,1 GW
2040: <15,0 GW?

→ grosse Produktionsüberschüsse zu erwarten

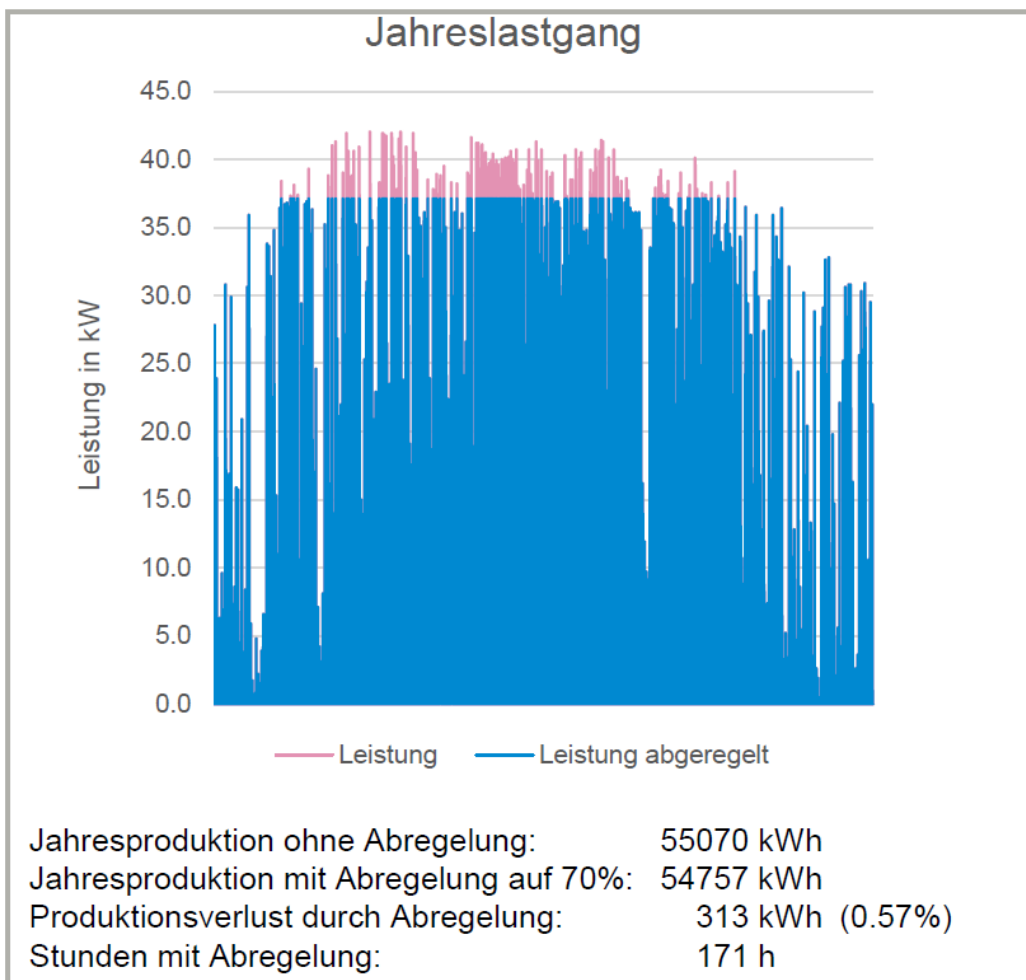
PV-Ausbau: Herausforderung für das Stromnetz

Netzregulierung erfolgt auf Bundesebene (StromVG und StromVV)

Netzsituation bei den meisten Netzbetreibern:

- **Reserven** im Netz sind, durch bisherigen PV-Zubau, zunehmend **ausgeschöpft**
- **Innovative Lösungen erforderlich**
 - intelligentes und dynamisches Steuern von Lasten
 - dynamische Tarife
 - Einsatz von Batteriespeichern
 - Teilabregelung von PV
- Trotzdem werden bei vielen **Trafokreisen Ausbaumassnahmen erforderlich sein** (u. a. Schwierigkeit: Standorte für neue Trafostationen finden)
- Massiver Ausbau der **Investitionen ins Netz** und ins **Personal** in kurzer Zeit nötig (Quereinsteiger-Programme)

PV-Ausbau: Beispiel Teilabregelung



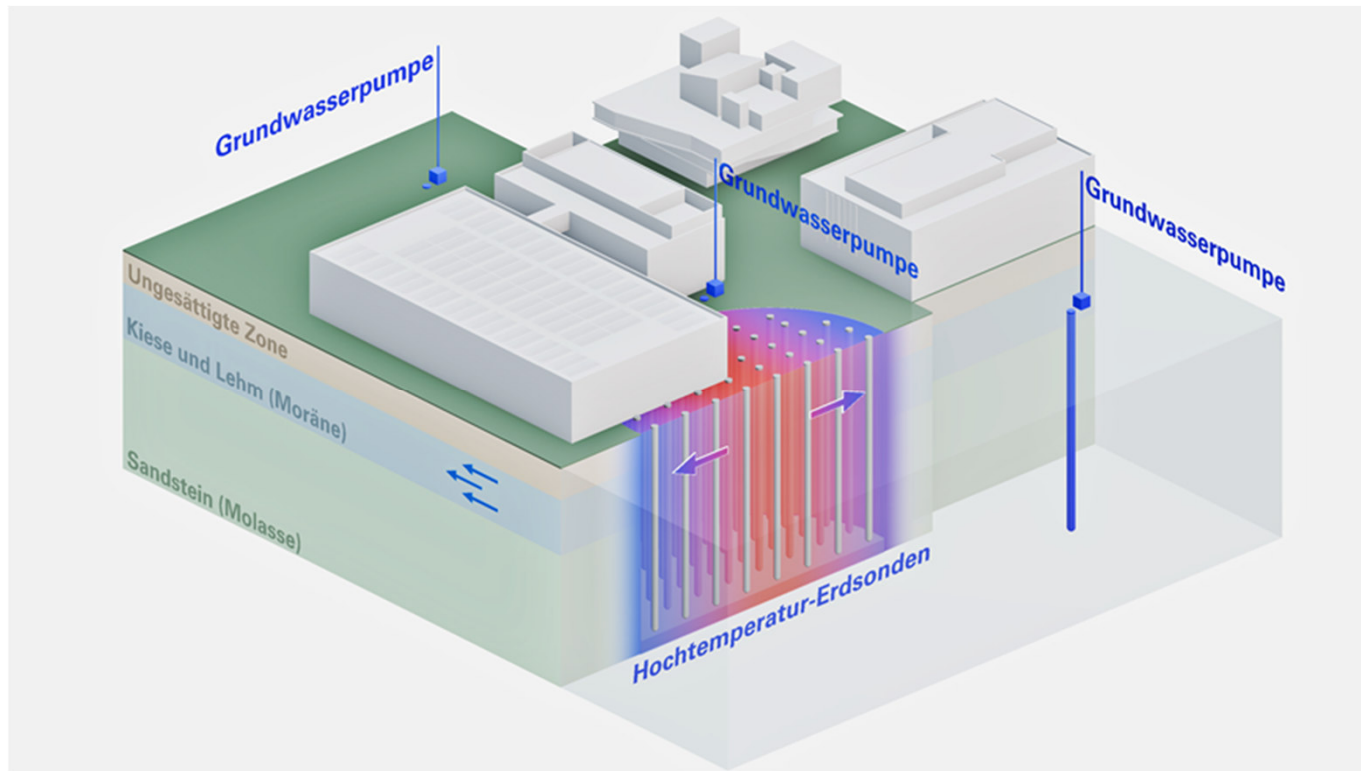
→ Verluste können reduziert werden durch Eigenverbrauch

**Vielen Dank für die
Aufmerksamkeit !**

Anhang

2 weitere Beispiele im Bereich saisonaler Speicherung

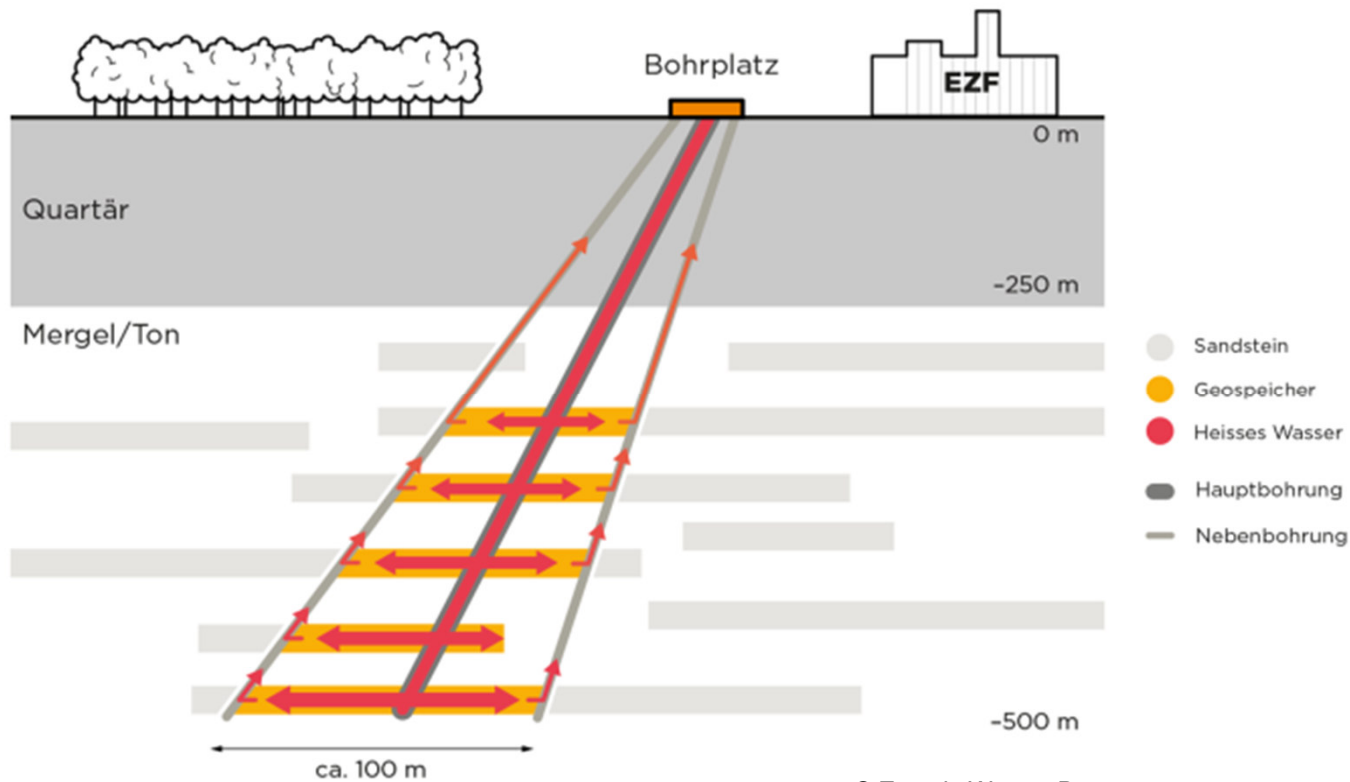
Beispiel Empa / Eawag: Hochtemperatur-Erdsonden



© Eawag, Dübendorf

- **Erdsonden-Wärmespeicher**
144 Erdwärmesonden
100 m tief
- **Speichertemperatur im Mittel**
bis zu 50°C
- **Pilotanlage installiert**
- **Untersuchung Einfluss auf**
Untergrund und Grundwasser

Beispiel Geospeicher Bern



Sommer: Abwärme der KVA im Untergrund speichern

Winter: Einspeisung ins Fernwärmenetz

Probebohrungen erfolgt, Testphase im Gang

März 2025: Projekt abgebrochen: Durchlässigkeit Sandstein zu gering.