

Erneuerbare Wärmeversorgung bis 2050: Wie gelingt das?

Gianni Operto, Präsident aeesuisse, Dachverband der Wirtschaft für erneuerbare Energien und Energieeffizienz

aeesuisse

28. März 23

Ausgangslage

Ausgangslage

Wo stehen wir?

Grosser Konsens über Notwendigkeit, CO₂-Emissionen rasch und stark zu reduzieren:

- **Schweiz:** Zielsetzungen, Strategien und Massnahmen definiert und in Umsetzung
 - Energiestrategie 2050, Paris
 - Mantelerlass, Klimagesetz, Revision CO₂-Gesetz
 - Energie- und Klimaziele von Kantonen, Städten und Gemeinden

Ausgangslage

Wärmeverbrauch in der Schweiz

- 50% des Schweizer Endenergieverbrauchs werden für die Produktion von Wärme aufgewendet
- 60% davon entfallen auf fossile, nicht erneuerbare Quellen

Raumwärme (Heizen und Warmwasser):

- Wärmeverbrauch durch Schweizer Haushalts- und Dienstleistungsgebäude
- ca. 35% des Schweizer Endenergieverbrauchs

Industrielle Prozesse:

- Wärmeverbrauch hauptsächlich durch Hochtemperaturprozesse in der Industrie
- ca. 15% des Schweizer Endenergieverbrauchs

Ausgangslage

Wärmeverbrauch in der Schweiz

- Heute verbrauchen wir rund 100 TWh Energie für Wärme
 - **Energieeffizienz-Anstrengungen** senken den Verbrauch in folgenden Szenarien auf ca. 80-90 TWh
- Zur Dekarbonisierung durch einheimische erneuerbare Energieträger zu decken

Wärme Initiative Schweiz (WIS):

Durch aeesuisse geführte Allianz unterschiedlicher Akteure aus dem Bereich erneuerbare Wärme mit dem Ziel, den Wärmesektor bis 2050 zu dekarbonisieren

Potenziale & Szenarien

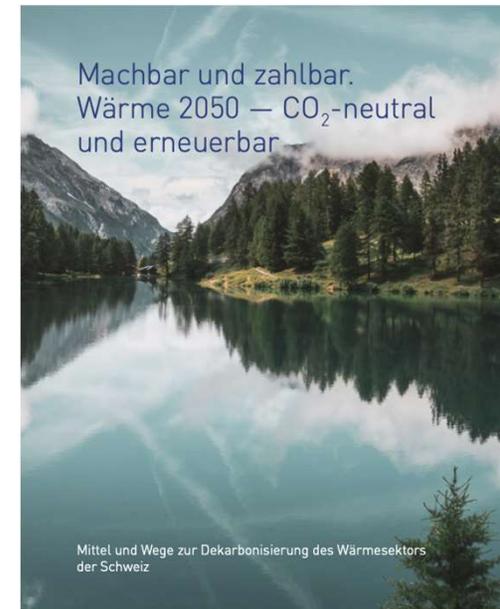
WIS-Studie: Dekarbonisierung des
Wärmesektors in der Schweiz

Potenziale & Szenarien: Dekarbonisierung des Wärmesektors in der Schweiz (2020)

Szenarien

Auf Basis eines Referenzszenario wurden zwei Strategien untersucht:

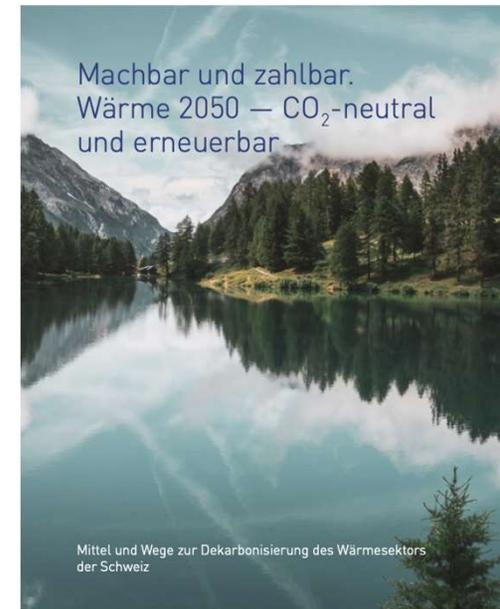
- **Anreizszenario:** Fokus auf *ökonomischen* Instrumenten
 - Erhöhung CO₂-Abgabe auf 240 CHF/t bis 2025 und 300 CHF/t bis 2030
 - Ausbau der Förderprogramme
 - Anreize für thermische Netze in Agglomerationen
- **Vorschriftsszenario:** Fokus auf *regulatorische* Instrumente
 - Mustervorschriften der Kantone rasch flächendeckend eingeführt
 - ab 2025 ist ein Grenzwert für die CO₂-Belastung pro m² Energiebezugsfläche vorgesehen (Absenkpfad)



Potenziale & Szenarien: Dekarbonisierung des Wärmesektors in der Schweiz (2020)

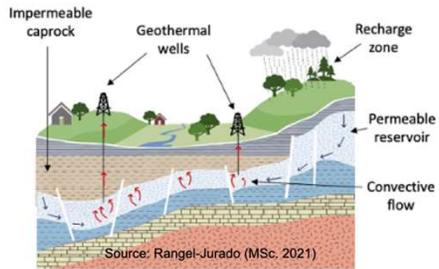
Potenziale

- **Gebäudegebundene Potenziale:** 50 bis 75 TWh (Solarthermie, Luft und Erdwärmesonden)
- **Ortsgebundene, mit Infrastruktur zu erschliessende, Potenziale:** 18 TWh bei tiefen, 38 TWh bei mittleren und 44 TWh bei hohen Grenzkosten der Wärmeverteilung (KVA, ARA, Gewässer, mitteltiefe Geothermie)
- **Gebäudeungebundene inländische Potenziale:** knapp 20 TWh (Holz und Biogas)
- **Total von mindestens 100 TWh an erneuerbarer Energie für Wärmeszwecke** (ohne Photovoltaik (ca. 50 TWh) und unter Berücksichtigung von Doppelzählungen)



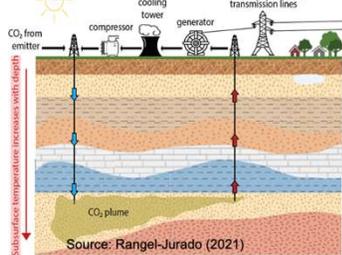
Potenziale, auch durch neue Technologien

Conventional Hydrothermal Systems



2-4 km deep

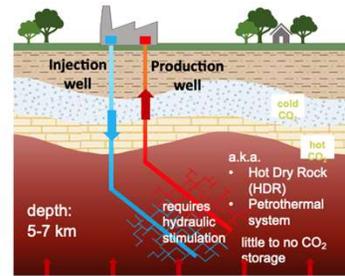
CO₂-Plume Geothermal (CPG) systems



2-4 km depth

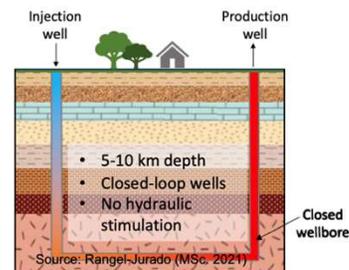
Petrothermal Systems (a.k.a. EGS or HDR)

with CO₂ → CO₂-EGS



Deep Closed Loop (a.k.a. AGS)

With CO₂ → CO₂-AGS



5-10 km deep

with CO₂ as an add-on to CCS → CPG (i.e. CCUS)



WILLKOMMEN ZU UNSERER
11. GEOTECHNIK FACHTAGUNG
GEOTECHNISCHE
HERAUSFORDERUNGEN
IN DER TIEFEN UND
OBERFLÄCHENNAHEN
GEOTHERMIE

WELCOME TO THE
11TH GEOTECHNICAL CONFERENCE
GEOTECHNICAL
CHALLENGES
FOR NEAR-SURFACE
AND DEEP GEOTHERMAL
ENERGY

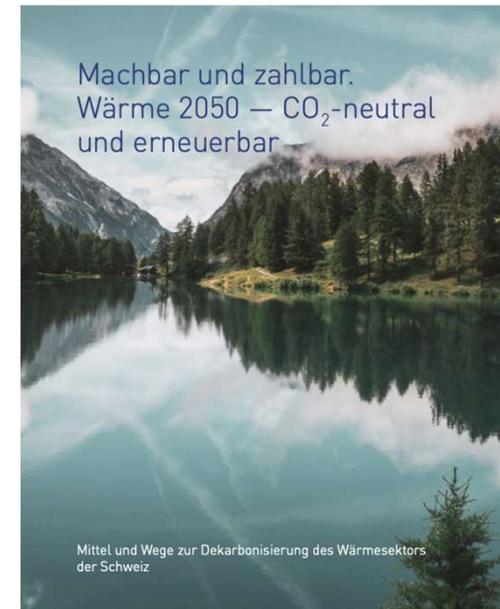
Freitag, 25. November 2022, 09.00 bis 17.00 Uhr, OST – Campus Rapperswil, 5.001 (Gebäude 5)
Friday, November 25th 2022, 09.00 am to 05.00 pm, OST – Campus Rapperswil, 5.001 (Building 5)

IBU INSTITUT FÜR
BAU UND UMWELT

Potenziale & Szenarien: Dekarbonisierung des Wärmesektors in der Schweiz (2020)

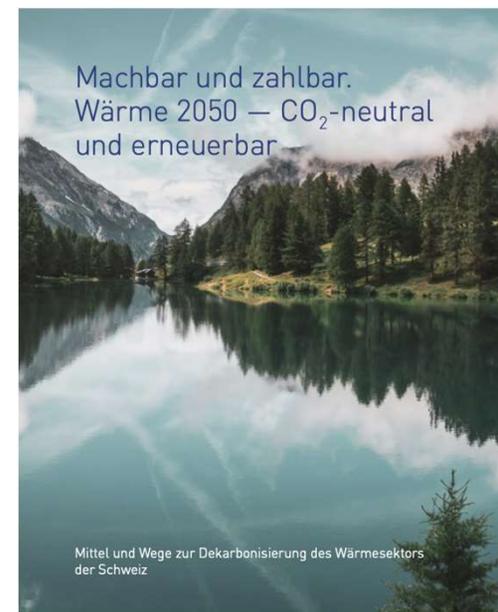
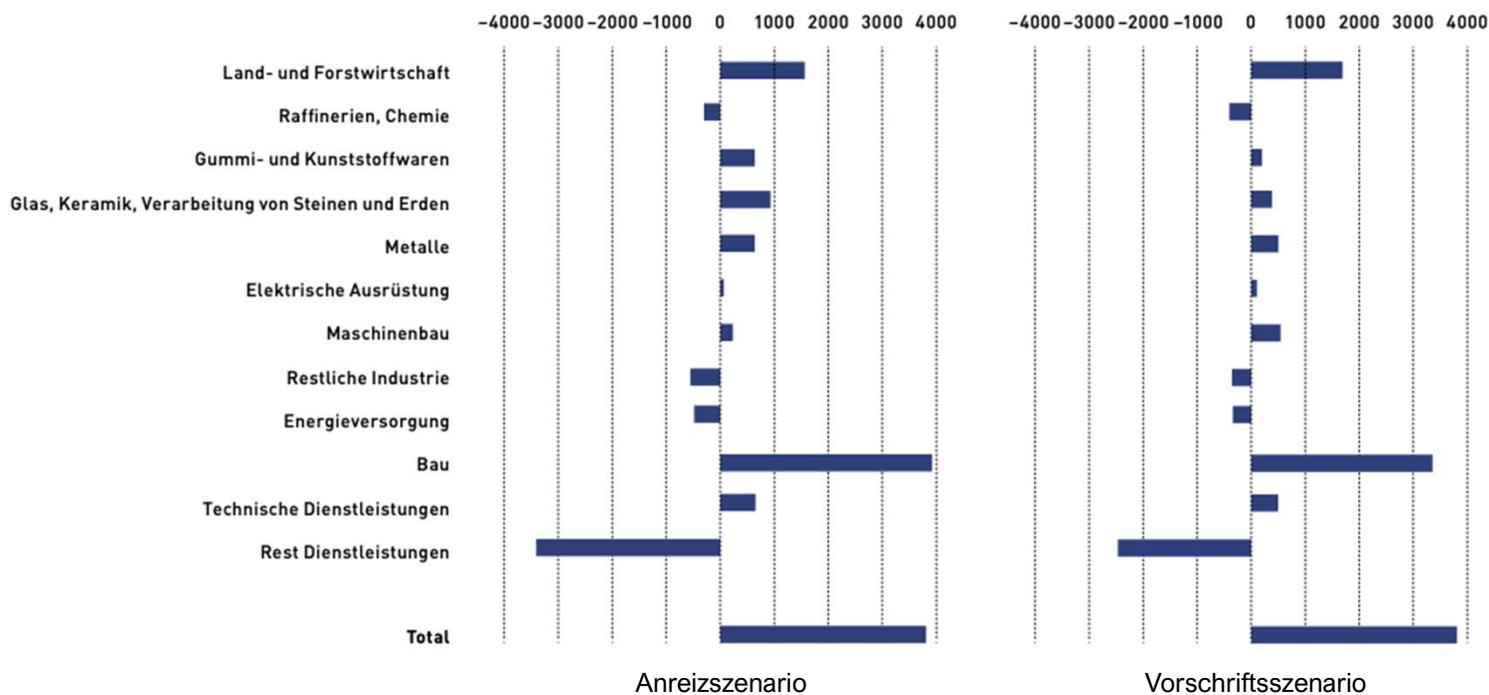
Potenziale, auch für die Wirtschaft

- Die Dekarbonisierung des gesamten Wärmemarktes führt gesamtwirtschaftlich zu einer **Zunahme der Wertschöpfung**.
- Die **einheimische Bau- und Gebäudebranche profitiert merklich** von der Umstellung auf eine erneuerbare und CO₂-neutrale Wärmeversorgung.
- Die **Kosten, im Gegenzug, sind bescheiden**: belaufen sich bei einer Vollkostenrechnung, die auch die Aufwendungen bei den Netzen, der Speicherung und im Industriesektor beinhaltet, auf **jährlich 1.5 Mrd. Franken**.
- Es profitiert die **einheimische** Wirtschaft. Geld fließt nicht mehr ins Ausland.
- In beiden Szenarien werden fast **4'000 neue Vollzeitäquivalenten** geschaffen.



Potenziale & Szenarien: Dekarbonisierung des Wärmesektors in der Schweiz (2020)

Potenziale, auch für die Wirtschaft



Grafik: Auswirkungen der beiden Szenarien «Anreiz» und «Vorschriften» im Vergleich zum Szenario «Referenz» auf die Beschäftigung (Jahresdurchschnitt der Anzahl Beschäftigten in Vollzeitäquivalenten der Jahre 2020 bis 2050)

Die richtige Ressource am richtigen Ort für den richtigen Zweck: Leitlinien der Wissenschaft

Angesichts der **Vielfalt** und **geografischen Verteilung** der Erneuerbaren Ressourcen und des Bedarfs ist es entscheidend, deren Nutzung zu optimieren, um nicht einen Teil dieser Ressourcen durch einen ineffizienten Einsatz zu verlieren.

- ortsgebundene Ressourcen: Abwärme aus Industrie, KVA und Kläranlagen, mitteltiefe und tiefe Geothermie, Umweltwärme (Untergrund, Seewasser), Solarthermie, etc.
- nicht-ortsgebundene Ressourcen: Energieholz, Biogas, Biobrennstoffe etc.
- Zudem wichtig: Exergetisches Potenzial der Ressource

Die richtige Ressource am richtigen Ort für den richtigen Zweck: Leitlinien der Wissenschaft

1. Vorrangige lokale Nutzung von ortsgebundenen Ressourcen (z. B. Ab- und Erdwärme, Seewasser)
2. Optimale regionale Verteilung von nicht-ortsgebundenen Ressourcen (z. B. Energieholz und Biogas)
3. Förderung der Wärme-Kraft-Kopplung zur Erzeugung von Wärme und Strom in Verbrennungsprozessen (z. B. Energieholz und Biogas)
4. Vorrangige Nutzung bestimmter Ressourcen über Wärmenetze

Die richtige Ressource am richtigen Ort für den richtigen Zweck: Leitlinien der Wissenschaft

Gemäss diesen Leitlinien ergibt sich als Reihenfolge für die Nutzung dezentraler ortsgebundener Ressourcen zur Wärmeerzeugung:

1. Grundwasser 2. Erdwärme 3. Solarthermie 4. Umgebungsluft

- Energieholz und Biogas nur wenn 1.-4. nicht in ausreichender Menge lokal verfügbar sind
- Andernfalls verringert sich der Deckungsgrad der heimischen Ressourcen, und es erhöht sich der Importbedarf

Reflexionen des Wissenschaftlichen Beirats der aeesuisse

Die richtige Ressource am richtigen Ort für den richtigen Zweck: Leitlinien der Wissenschaft

Positionspapier beschreibt die wesentlichen Prinzipien für die optimale Nutzung unserer heimischen Ressourcen mit dem Ziel, unsere Energieunabhängigkeit zu maximieren.

(https://aeesuisse.ch/wp-content/uploads/2023/03/aeesuisse_WiBe_Ressourcen_Position_230302.pdf)

➤ **Es braucht eine Energie-Raumplanung!**

Politische Massnahmen

Auf Bundesebene

- **CO2-Abgabe** bis 2030 schrittweise auf 300 CHF/t CO2 erhöhen.
 - ↳ Die Nutzung der Allmend «Luft» muss einen Preis haben.
- **Restriktivere Ausnahmeregelungen** bei der CO2-Abgabe für Unternehmen
 - ↳ **Abgaberückerstattungs-System** mit Output-abhängigen Benchmarks ab 2030 für die von der CO2-Abgabe befreiten Unternehmen
- Erträge aus der CO2-Abgabe gezielt für **Massnahmen im Industriebereich** einsetzen
(Vorbilder: Gebäudeprogramm oder Programm «ProKilowatt» im Strombereich)

Auf Kantonsebene

- **Konzessionen mit Zielvereinbarungen:** Die Kantone sollten Voraussetzungen schaffen, die es den Gemeinden ermöglichen, an verbindlich einzuhaltende Energie- und Klimaziele geknüpfte Gebietskonzessionen an Energieversorgungsunternehmen zu vergeben.
- **Bonus-Malus-System beim Ersatz umweltschädigender Heizungen (CO₂-Abgabe):** Für die Bewilligung wird eine mit der Zeit steigende Abgabe verlangt (Malus). Erträge fliessen in die Förderung nicht fossiler Alternativheizungen (Bonus).

Auf Kantonsebene

- **Massnahmen an der Gebäudehülle:** Insbesondere im Hinblick auf den saisonalen Ausgleich der Stromnachfrage ist dies die wichtigste Grundvoraussetzung.
 - **Finanzielle Förderung vs. Vorschriften**
- **Förderung thermischer Netze:** In allen Varianten der Dekarbonisierungs-Szenarien tragen sie namhaft zur effizienten Wärmeversorgung bei.
- **Massnahmen:**
Finanzierungsunterstützung oder Investitions- und Risikogarantien, Vorschriften

Auf Kantonsebene

- **Befristete Betriebsbewilligungen für umweltschädigende Heizungen:** Wenn diese auf Bundesebene nicht verankert werden, müssen die Kantone aktiv werden.
- **Eigentümerstrategie bei Energieversorgungsunternehmen (EVU):** Viele Kantone halten namhafte Beteiligungen an Energieversorgungsunternehmen.
 - Die Dekarbonisierung bis 2050 und die Integration erneuerbarer Energien in die Versorgung sollten in entsprechende Eigentümerstrategien aufgenommen werden
 - EDL statt Verkauf dummer kWh

Auf Gemeindeebene

- **Verankern von demokratisch legitimierten kommunalen Zielsetzungen** als Grundlage für die Energieplanung, Eigentümerstrategien von EVU und Gemeinde-eigenen Werken und weiteren Massnahmen.
- **Verpflichtende kommunale Energieplanung:** Diese müssen aufzeigen, welche erneuerbare Wärmequelle in einer Gemeinde wo und wie genutzt werden soll
 - zentral für das Ausrollen thermischer Netze und die koordinierte Nutzung erneuerbarer Quellen wie mitteltiefe Geothermie, See oder Grundwasser
 - Planerische und wirtschaftliche Unterstützung der Umsetzung

aeesuisse.ch

aeesuisse, Falkenplatz 11, Postfach, 3001 Bern, 031 301 89 62, info@aeesuisse.ch