

4. Juli 2022

Schweizer Strommarkttreffen zum Thema

„Krieg gegen die Ukraine: energiepolitische Auswirkungen und Massnahmen für die Schweiz “

Massnahmen im Wärmesektor

Martin Jakob, Geschäftsführer TEP Energy

Michael Steck, Senior Projektleiter und Modellierer TEP Energy

Acknowledgements: die Erkenntnisse in diesem Vortrag basieren im Wesentlichen auf Ergebnissen in (Forschungs)projekten des BFE (LICS, SWEET-SURE, Gebäudetechnikpotenziale, MISTEE), von Horizon 2020 (sEEnergies, Grant Agreement No 846463) sowie der privaten Organisationen Wärmeinitiative Schweiz (WIS) und Agora Energiewende

Ausgangslage

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

- **Schweiz:** Zielsetzungen, Strategien und Massnahmen definiert und in Umsetzung:
 - Bund: Netto 0 bis 2050
 - Energiestrategie 2050+
 - Revision CO₂-Gesetz post 2020
 - Energie- und Klimaziele sowie EnG von Kantonen, Städten und Gemeinden
- **Wärme Initiative Schweiz (WIS)**, eine Allianz unterschiedlicher Akteure aus dem Bereich erneuerbare Wärme
- **Ziel: Wärmesektor bis 2050 dekarbonisieren**
Vision einer 100% erneuerbaren und CO₂-neutralen Wärme- (und Kälte)-Versorgung der Schweiz
- **Frage:** kann oder muss es schneller gehen?

Ausgangslage: Potenziale sind höher als Wärme-Nachfrage

Übersicht über die Potenziale erneuerbarer Energien

Erneuerbare Potentiale rund

Total nachhaltig nutzbare Potentiale unter Berücksichtigung thermische Verbunde (Thermisch, inkl. Strom für Gross-WP, aber ohne PV)

100-120 TWh

Aktueller Endenergieverbrauch im Wärmebereich:

Aktuelle Nachfrage rund

(inkl. Elektrizität für Wärme und inkl. Industrieprozesse)

100 TWh

Entwicklung bis 2050, je nach Szenario:

Künftige Nachfrage rund

(inkl. Elektrizität für Wärme)

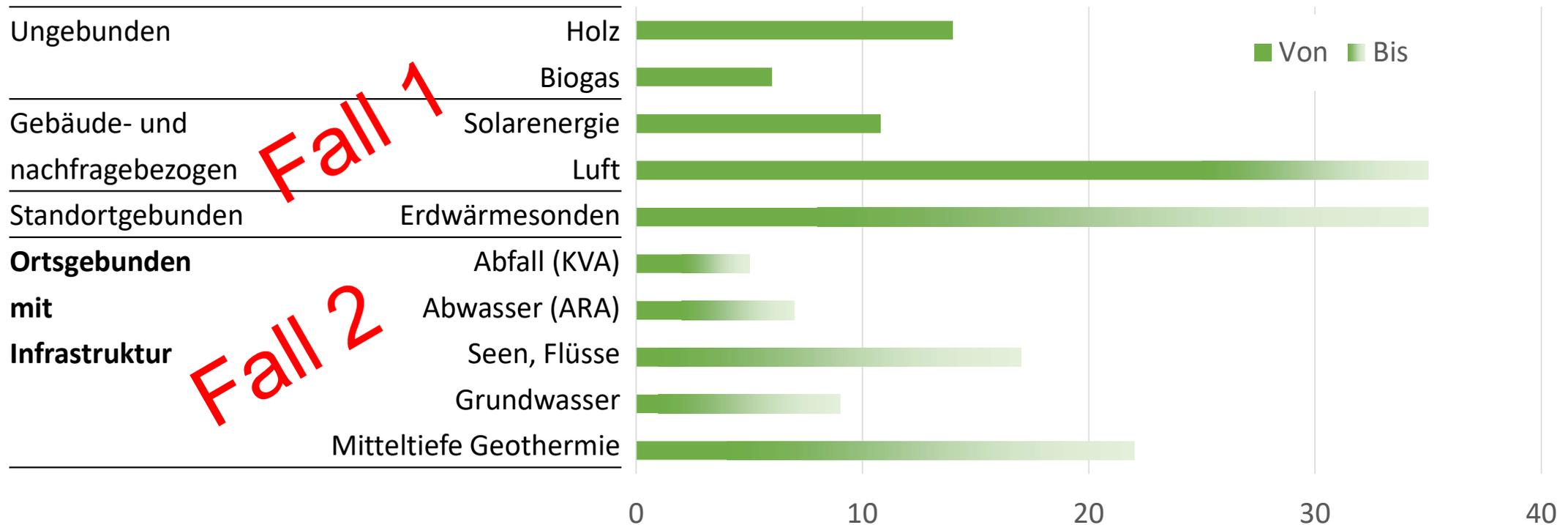
70 – 90 TWh

Die Hälfte bis drei Viertel davon im urbanen Raum

Quelle: TEP Energy, Studie «Erneuerbare und CO2-freie Wärmeversorgung Schweiz » i.A. Wärmeinitiative Schweiz

Beachtlicher Teil der Potenziale: orts- und infrastrukturegebunden

Thermische Netze: Fernwärme, Nahwärme, Anergie, Wärme-/Kälte



Fall 1
Fall 2

Annahmen: Betrachtungsebene Endkunden | Ortsgebunden: **bivalent, inkl. Spitzenlast** | Fall mittlere Verteilkosten | WP-basiert: **inkl. Strom für WP**

Quelle: TEP Energy, Studie «Erneuerbare und CO₂-freie Wärmeversorgung Schweiz» i.A. Wärmeinitiative Schweiz

Fall 1: Dezentrale Lösungen

Erdwärmesonden-WP

- Gewässerschutzrechtliche Bewilligung
- Mindestabstände
- Geologische Abklärungen
- Dimensionierung SIA
- Regeneration durch Free-Cooling, Geo-Cooling, Abwärme, Solarthermie

Luft-Wasser-WP

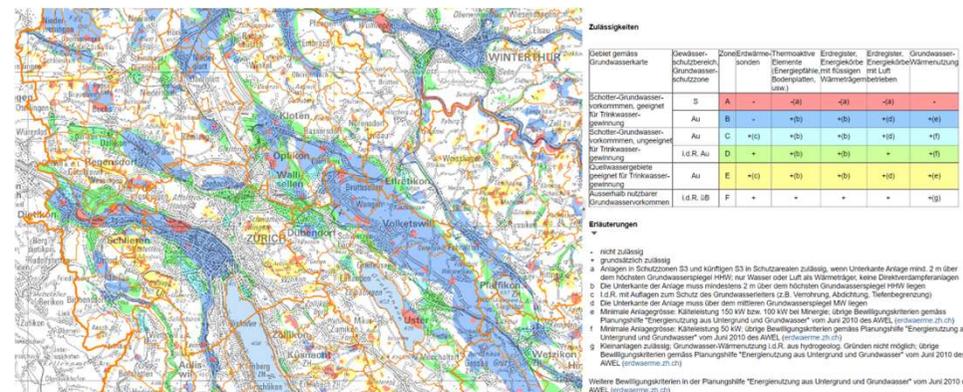
- Platzbedarf (innen oder aussen), Abstände
- Lärmschutz (eigenes und benachbarte Gebäude):

=> **Räumliche Energieanalysen (REA): bei bis zu 25% der EBF ist dezentrale WP nicht möglich**

Holz, Biogas, synthetische Gase

- Holz als Option (Joker), auch wenn von Städten nicht gern gesehen

Übergeordnete Potenzialüberlegungen

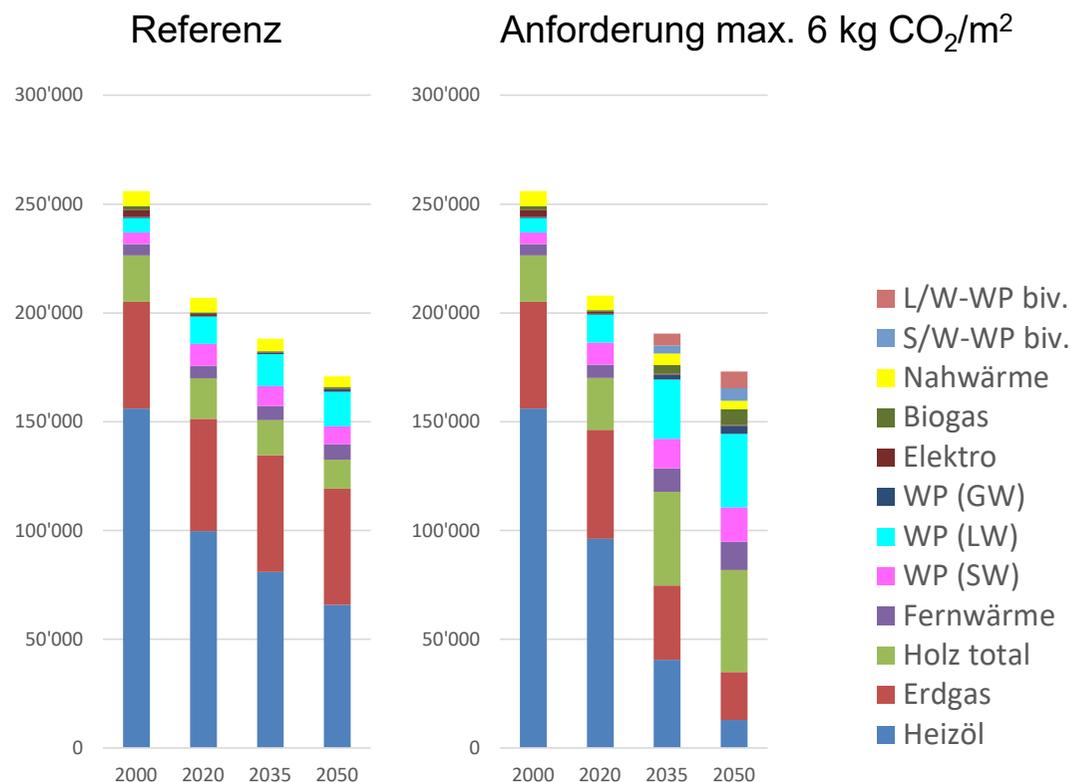


Quelle: GIS-Browser Kanton ZH



Fall 1: Dezentrale Lösungen

- Weitgehende Dekarbonisierung mit einer einfachen Anforderung (max. 6 kg CO₂/m²)
- Holz und Umweltwärme (WP) als wichtige dezentrale Lösungen
- Bivalente Lösungen können helfen, je nach Kontext



Quelle: TEP Energy (LICS Projekt)

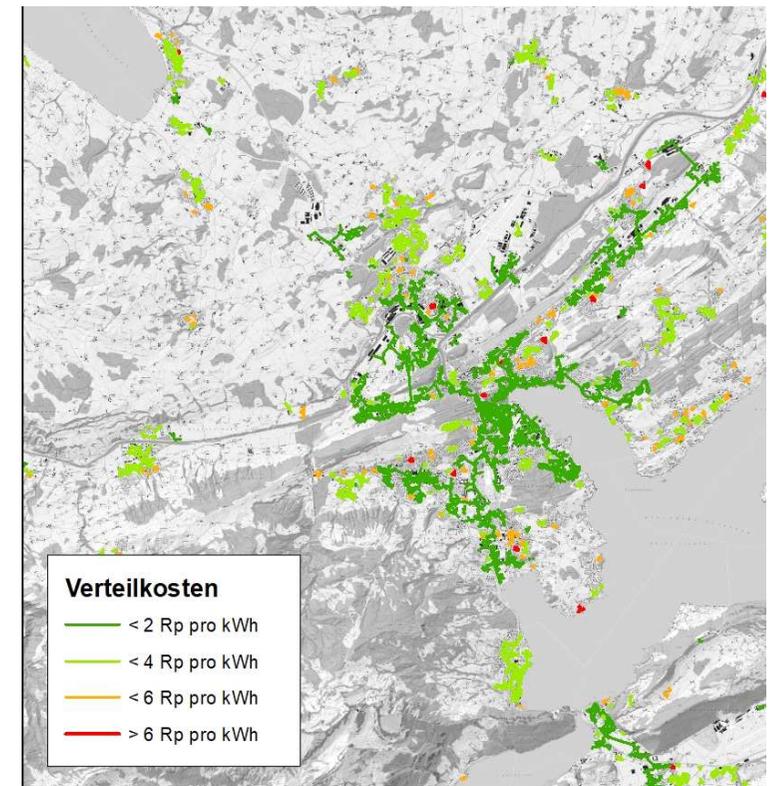
Fall 2: Thermische Netze (Fernwärme und Wärme-Cluster)

Energienachfrage innerhalb eines potenziellen Nah- oder Fernwärmenetzes

Max. zulässige Grenzkosten
der Wärmeverteilung

	Tief	Mittel	Hoch
Einfamilienhäuser	5 %	28 %	42 %
Mehrfamilienhäuser	26 %	67 %	75 %
Dienstleistung	58 %	82 %	86 %
Industriegebäude	67 %	83 %	85 %
Alle Sektoren	26 %	56 %	65 %

Quelle: TEP Energy, Studie «Erneuerbare und CO₂-freie Wärmeversorgung Schweiz» i.A. Wärmeinitiative Schweiz



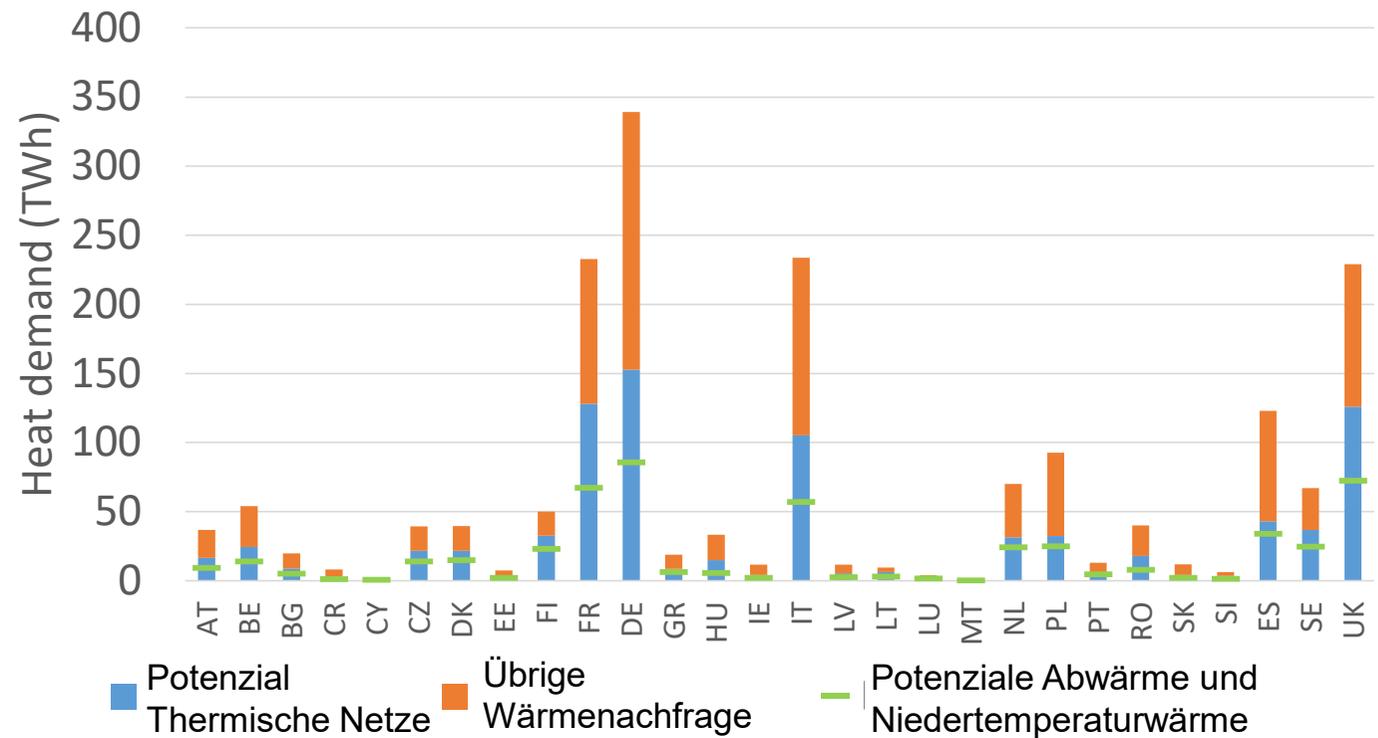
Mehr als die Hälfte der Nachfrage befindet sich in potentiellen Nah- oder Fernwärmegebieten

Fall 2: Thermische Netze (Fernwärme und Wärme-Cluster)

Energienachfrage innerhalb eines potenziellen Nah- oder Fernwärmenetzes

Heat supply from individual and district heating

- Cost effective to develop a 50% share of district heat in 2050
- Of th 60% of district heat can be supplied with excess heat from other processes (e.g. industry) and low temperature heat (e.g. sewage)
- Individual heat is supplied mostly with heat pumps



Source: H2020 project sEEnergies

Mehr als die Hälfte der Nachfrage befindet sich in potentiellen Nah- oder Fernwärmegebieten

Potenziale im Vergleich

Zum Ziel gibts verschiedene Wege

Ortsgebunden mit Infrastruktur

Dekarbonisierungs-Szenario
(Annahme mittlere Verteilkosten)
Angaben: Fall bivalent, inkl.
Spitzenlast und Strom für WP

Mitteltiefe

Wärmequelle	Verfügbar	Zugeordnet (nach Rangfolge Priorisierung)			
		a	b	c	d
KVA	6.8	6.3	6.3	6.3	6.3
ARA	7.5	6.9	6.9	6.9	6.9
EHS	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5
Seen	134.3	10.7	0.4	0.6	0.7
Fluss	27.3	6.8	12.5	0.3	0.7
Grundwasser	13.7	3.1	4.5	9.1	1.1
Geothermie	146.0	3.9	7.3	14.6	22.3
Rest (nicht zugeordnet)		4.2	4.3	4.3	4.2
Total ortsgebunden	336	42.6	42.6	42.6	42.6

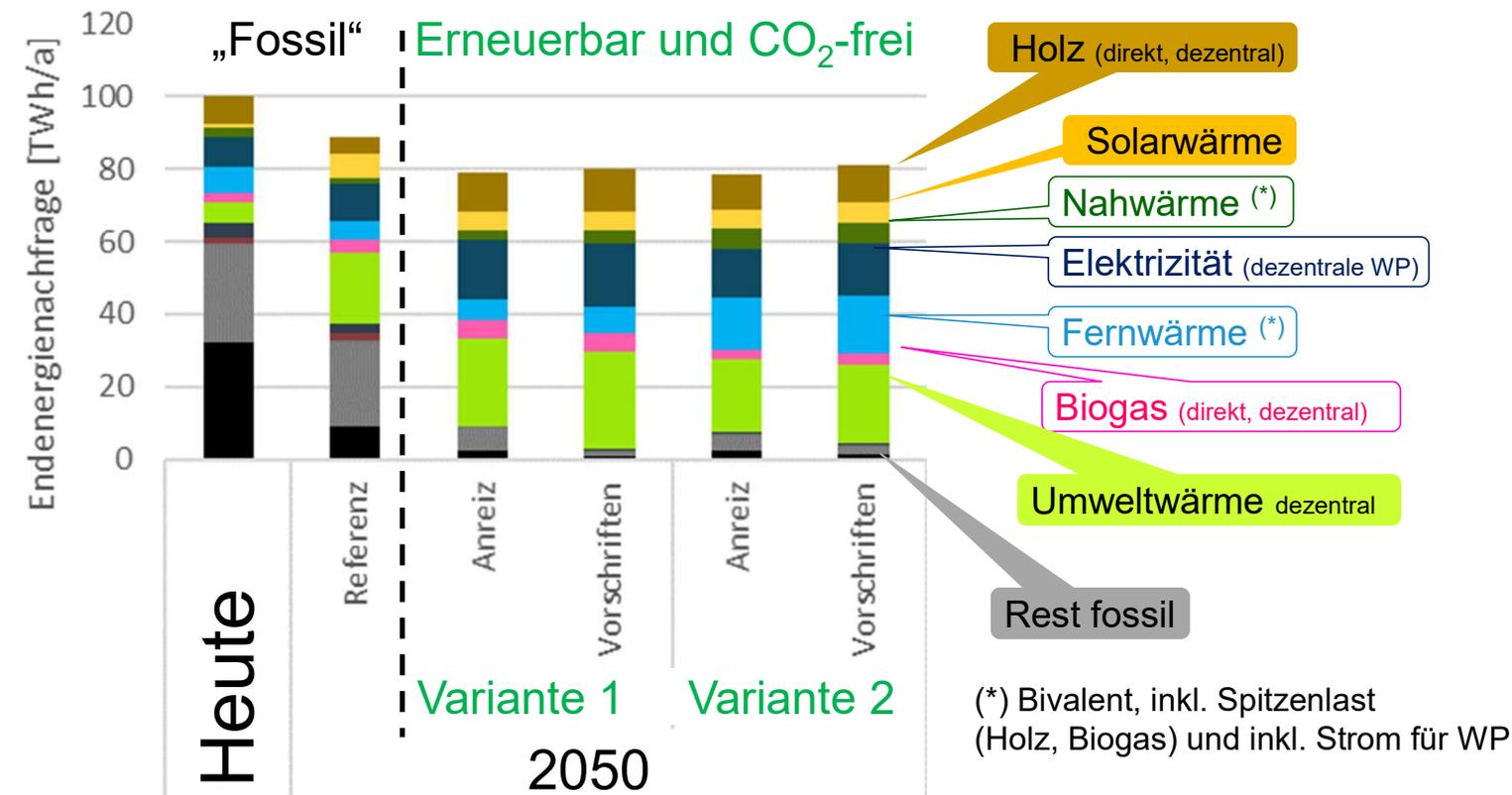
Quelle: TEP Energy, Studie «Erneuerbare und CO₂-freie Wärmeversorgung Schweiz » i.A. Wärmeinitiative Schweiz

Fazit: Das realisierbare Potenzial hängt stark von der Reihenfolge ab, in der die diversen erneuerbaren Quellen erschlossen werden

Die neue Vielfalt

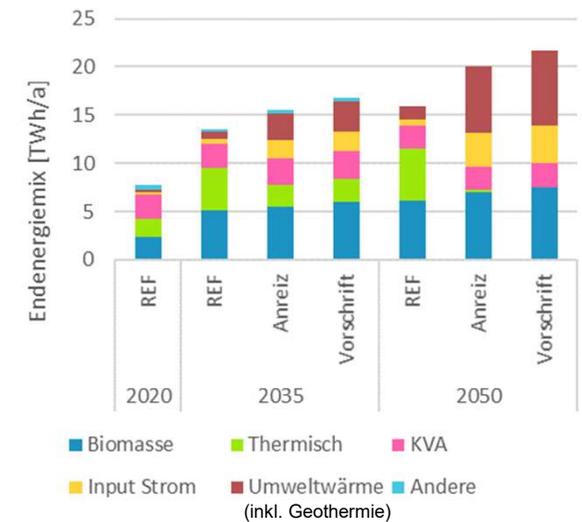
Verschiedene Wege: 2 Szenarien, 2 Varianten

Nachfragemix



Produktionsmix th. Netze

- Biomasse (v.a. Spitzenlast)
- KVA
- Strom (für WP)
- Zentrale Umweltwärme: Gewässer mitteltiefe Geothermie, ARA



Es braucht Fernwärme und andere thermische Netze

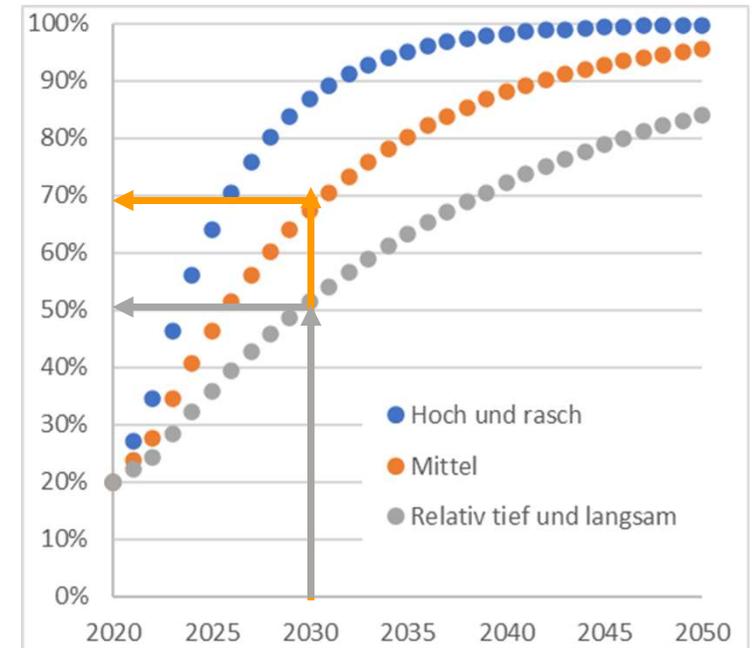
Rascher Aufbau macht den Unterschied

Ausgangslage

- ❑ Marktanteil FW inkl. NW am Wärmemarkt gegen 10%
- ❑ Heute ca. 15-20% des (energetisch gewichteten) Siedlungsgebiets erschlossen

Erforderlich

- **Rasche** Aufbaudynamik und Verdichtung
- Planung
- Sicherstellung Finanzierung
- Politische Entscheide
- Koordination Tiefbau



Quelle: TEP Energy, Studie «Erneuerbare und CO₂-freie Wärmeversorgung Schweiz»
i.A. Wärmeinitiative Schweiz

Fazit

Rolle der thermischen Netze bei der Dekarbonisierung

Motivation

- + Ein substanzieller Teil der erneuerbaren thermischen Potenziale ist ortsgebunden und lässt sich nur durch thermische Netze nutzen
- Bei einem beachtlichen Teil der Gebäude in Städten und Agglomerationen sind dezentrale WP-Lösungen nicht möglich oder zu kostspielig

Voraussetzung:

- **Rascher** Aufbau
 - Verankerte Zielsetzungen bei Städten und ihren EVU
 - Übergeordnete Rahmenbedingungen
 - Spezifische Instrumente

- Bei zu langsamem Ausbau kommen FW und andere thermische Netze zu spät
- Sind nicht mehr wirtschaftlich zu erstellen und zu betreiben, weil viel Gebäude bereits eine individuelle Lösung wählen.
- Der Rest kann dann ggf. nur noch schwierig mit Erneuerbaren versorgt werden im urbanen Umfeld.

Massnahmen zur **raschen** Dekarbonisierung

Es braucht ein koordiniertes **und rasches** Vorgehen von Städten und (ihren) EVU

Städte	Energieversorgungsunternehmen, Contractoren
1. Kommunale Zielsetzungen verankern inkl. Eigentümerstrategie der EVU	1. Dekarbonisierungsstrategie entwickeln und lokal verankern
2. Verpflichtende Energieplanung, Übergangslösungen zulassen	2. Übergangslösungen anbieten, Gebäude zu lokalen Clustern verbinden
3. Thermische Netze rasch aufbauen	3. Thermische Netze rasch aufbauen
Vorinvestitionen oder Bürgschaften, Refinanzierung „stranded investments“ Gas, Konzessionen mit Zielvereinbarungen	Finanzierung sicherstellen
Vereinfachte, beschleunigte Verfahrensabläufe, Verstärkung der Informationsanstrengungen	Proaktive Information der Installateure und Gebäudeeigentümer

Prinzipien für eine Unabhängigkeit von...

...Energiepreisrisiken, Fossilen, Strom, neuen Erneuerbaren, Materialien

Mittel und langfristig:

Erhöhung der (System-)Resilienz

- Energieeffizienz (EE first principle)
- Diversifizierung bzgl. Energieträgern und Materialien
- Diversifizierung bzgl. Lieferketten
- Balance zwischen Markt und Versorgungssicherheit
- Infrastruktur bereitstellen (z.B. th. Netze)
- Speicher(bewirtschaftung)
- Motivation u. Zahlungsbereitschaft abholen
- Einbezug Finanzsektor (Taxonomie)
- Rahmenbedingungen und spezifische Instrumente auf Resilienz überprüfen

Prinzipien für eine **rasche** Unabhängigkeit von...

...Energiepreisrisiken, Fossilen, Strom, neuen Erneuerbaren, Materialien

Mittel und langfristig:

Erhöhung der (System-)Resilienz

- Energieeffizienz (EE first principle)
- Diversifizierung bzgl. Energieträgern und Materialien
- Diversifizierung bzgl. Lieferketten
- Balance zwischen Markt und Versorgungssicherheit
- Infrastruktur bereitstellen (z.B. th. Netze)
- Speicher(bewirtschaftung)
- Motivation u. Zahlungsbereitschaft abholen
- Einbezug Finanzsektor (Taxonomie)
- Rahmenbedingungen und spezifische Instrumente auf Resilienz überprüfen

Kurzfristig:

- Bewusstsein und Information
- energetische Betriebsoptimierung (eBO, z.B. SIA)
 - Zirkulation Warmwasser in MFH o.ä.
 - Betriebszeiten und Regelungen Lüftungen
 - Einstellungen (z.B. Schwellenwerte) prüfen
- Heizung und Warmwasser
 - Ergänzungen: Bivalenz mit WP, Solar etc.
=> Renewable ready
 - Alternativen zeitnah ernsthaft prüfen, v.a. bei Anlagen > 15 Jahre
- Strom: Effizienz und erneuerbare

Further reading

Kontakt:

Martin Jakob, www.tep-energy.ch

Links:

- www.tep-energy.ch
- https://www.tep-energy.ch/de/projekte/detail/p1102_WIS.php
- https://www.tep-energy.ch/de/projekte/detail/p1010_EPCH.php
- <https://www.seenergies.eu/>
- <https://waermeinitiative.ch/de/fakten>
- <https://waermeinitiative.ch/fr/fakten> (brochure en francais)