

Geothermie-Potenziale zur Unterstützung der Gebäude-De karbonisierung

WoWi 4.0 – green with IT – 12. Juli 2022



ROADMAP TIEFE GEOTHERMIE
FÜR DEUTSCHLAND

Handlungsempfehlungen für Politik, Wirtschaft und
Wissenschaft für eine erfolgreiche Wärmewende

Prof. Dr. Ingo Sass

Helmholtz-Zentrum Potsdam

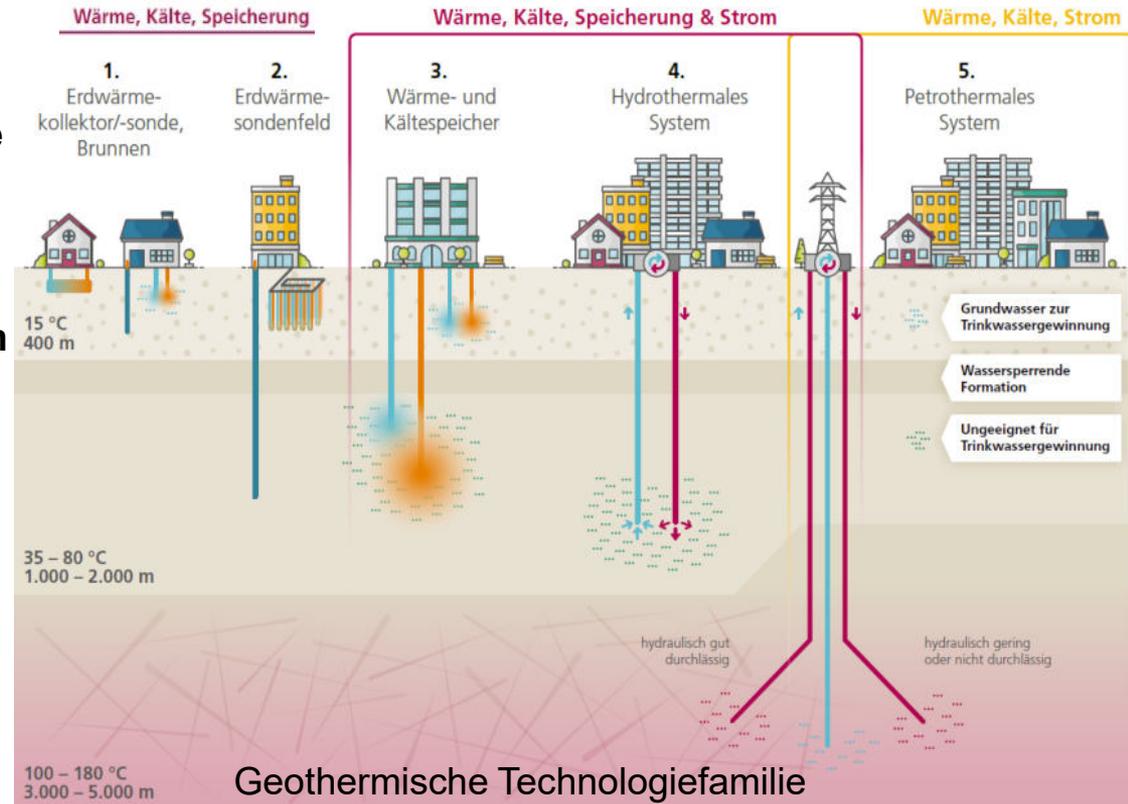
Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ

Unabhängigkeit stärken

Dezentralisierung fördert erneuerbare Energiesysteme
Mit Geothermie die Zukunft selbst sichern
Vulnerabilität der Energieversorgung reduzieren
Partizipation der BürgerInnen steigern
Gesellschaftliches Selbstbewusstsein stärken

Geothermische Technologiefamilie

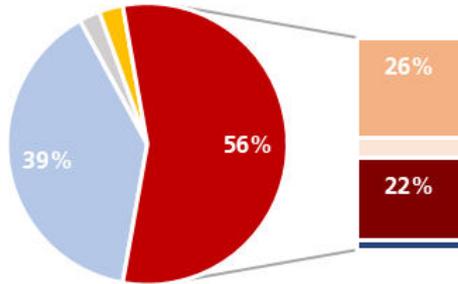
- Investitionen in Schlüsseltechnologien der geothermischen Technologiefamilie
- Unabhängigkeit von Erdgas und Vermeidung von CO₂ als Leitgedanken
- Beschleunigte Genehmigungsverfahren
- Ausweisung von Vorzugsflächen
- Instrumente zur Fündigkeitsrisikoreduzierung
- Aktivierung des Wertschöpfungs- und Arbeitsmarktpotentials
- Urbane Erzeugung als Option



Analysieren des Umweltkapitals

Eigene Ressourcen erkennen
Energiepotenziale ermitteln (Schlüsseltechnologien, Effizienz, Produktion, Speicherung ...)
Flora und Fauna schützen
Ernährung sichern
Ethische Grundsätze beachten

Energiewirtschaftliche Einordnung



Status Quo (2019)

Gesamt	1.400 TWh/a
Raumwärme	658 TWh/a
Prozesswärme	541 TWh/a
Warmwasser	130 TWh/a
Kälte	63 TWh/a

- mech. Energie
- Beleuchtung
- Warmwasser
- Prozess-/Klimakälte
- IKT
- Raumwärme
- Prozesswärme

Kommunale Wärmewende

- Raumwärme 658 TWh/a (> 2.100 h/a)
- Warmwasser 130 TWh/a (8.600 h/a)

Kommunaler Bedarf: **788 TWh/a**

Industrielle Wärmewende

- Prozesswärme 541 TWh/a (8.600 h/a)
- Kälte 63 TWh/a (8.600 h/a)

Industrieller Bedarf: **604 TWh/a**

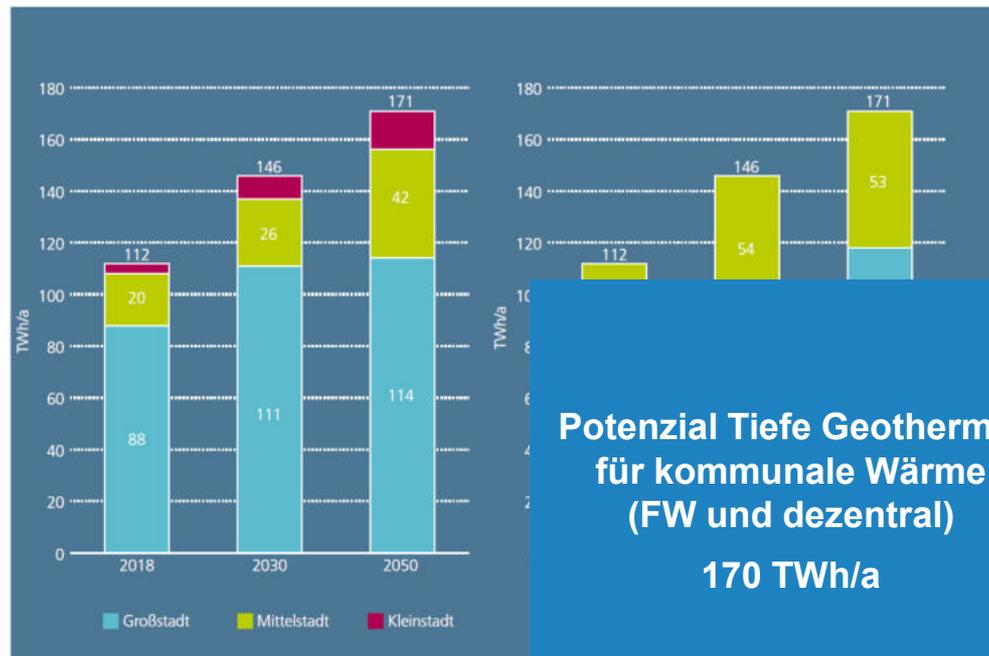
Tiefe Geothermie für Fernwärme in Industrie und Kommunen

Kommunale Strukturen in Deutschland

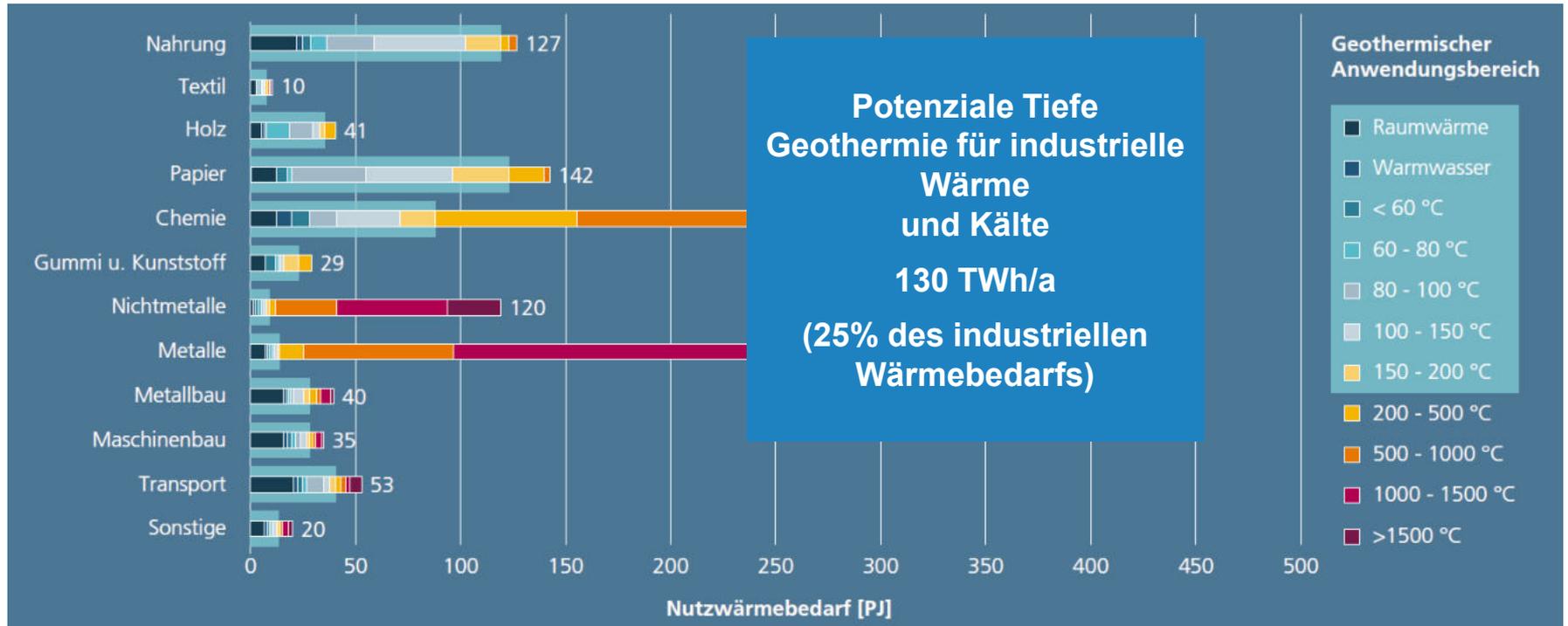
60 Mio EW in urbanen Strukturen

- 80 Großstädte > 100.000 EW
- 641 Mittelstädte 20.000-100.000 EW
- 1391 Kleinstädte < 20.000 EW

20 Mio EW im ländlichen Raum



Industrielle Prozesswärme: Großer Anteil Geothermie erwartbar



Quelle: Wolf, S. (2016)

Startpunkt der Tiefen Geothermie

Marktreife Technologie

42 Anlagen werden mit 359 MW installierter Wärmeleistung und

45 MW elektrischer Leistung (2020) sicher betrieben.

Wärme- und Strom-Co-Generation ist oft eine Option.

Wettbewerbsfähige Erzeugung

Herstellungskosten:

Abhängig von der Bohrungstiefe und -länge

1,8 – 2,2 Mio. EUR / MW installierter thermischer Leistung

Kostenverteilung:

60 % kapitalgebundenen

10 % bedarfsgebunden

30 % betriebsgebunden

Erzeugungskosten: 25 - 30 EUR / MWh



Skalierung auf Industriemaßstab

Schaffung von Rahmenbedingungen

Der Ausbau der installierten Kapazitäten von 400 MW auf 70 GW erfordert industrielle Planungs- und Fertigungsprozesse:

100-fache Vergrößerung der Kapazität an heute

Die Schaffung geeigneter gesellschaftlicher, rechtlicher und politischer Rahmenbedingungen durch vernetzte Aktivitäten aller Akteure für sichere Investitionsentscheidungen ist notwendig:

2,0 - 2,5 Mrd € / GW_{th}



Kapazität und Wertschöpfung



Strukturwandel

Arbeitsplätze Branche: ca. 20.000 (2016)

Investitionen: ca. 1,3 Mrd EUR (2017)

Zum Kapazitätenaufbau wird Industriekompetenz aus dem Strukturwandel der Energie-, Bergbau-, Kohlenwasserstoff-Branchen benötigt

Wertschöpfung und Exportfähigkeit der Technologie

5 – 10 Jobs je MW installierte Leistung
(FuE, Planung, Produktion, Anlagenbau, Betrieb)

Unabhängigkeit von Energieimporten

71 % heutiges Energieaufkommen durch Importe
2018: 63 Mrd. Euro bzw. 1,9 % des BIP

Mit Geothermie die klimagerechte Stadt gestalten

Unterirdische Raumplanung einführen
Vermeidung von Überhitzung
Aktive Kühlung durch passive Kühlung

Wärmenetze der 4ten und 5ten Generation entwickeln

Empfehlung der Einrichtungen der Helmholtz-Gemeinschaft und der Fraunhofer-Gesellschaft

Marktpotenzial hydrothermalen Ressourcen für Fernwärme, Industrie, kommunale Wärme, Wohnungswirtschaft beträgt **300 TWh/a** bzw. **70 GW** (> 25 % Gesamtwärmebedarf)

+ Oberflächengeothermie + Untergrundspeicher / Grubenwasser + Petrothermale Systeme

1. Politik sollte klare Ausbauziele formulieren und diese regulatorisch untersetzen.
2. Kurzfristig benötigt werden Instrumente zur Risikominderung; insbesondere finanztechnische Werkzeuge, geophysikalische Untersuchungen in Ballungsräumen und ein Explorationsbohrprogramm.
3. Förderung von 10 - Jahres-Schlüsseltechnologien; z.B. Bohr- / Reservoirverfahren (Multilaterale / EGS), Bohrlochpumpen, Hochtemperatur-Wärmepumpen, Entwicklung von Großwärmespeichern und die sektorübergreifende Systemintegration.
4. Aktivierung des hohen Wertschöpfungs- und Arbeitsmarktpotentials von 5-10 Personen je MW installierter Leistung durch bildungspolitische und wirtschaftsfördernde Maßnahmen.
5. Breite Öffentlichkeitsarbeit mit proaktiver politischer Begleitung; Kommunen in den Mittelpunkt der Kommunikation mit partizipativen Möglichkeiten.

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !



Bohrarbeiten für einen mitteltiefen Erdwärmespeicher in (750 m u. GOK)
Darmstadt – 12.07.2022