

Technische Beratung für Systemtechnik

Bernd Felgentreff
Mittelstr. 13 a

04205 Leipzig-Miltitz

Tel.: 0341 / 94 11 484

Fax : 0341 / 94 10 524

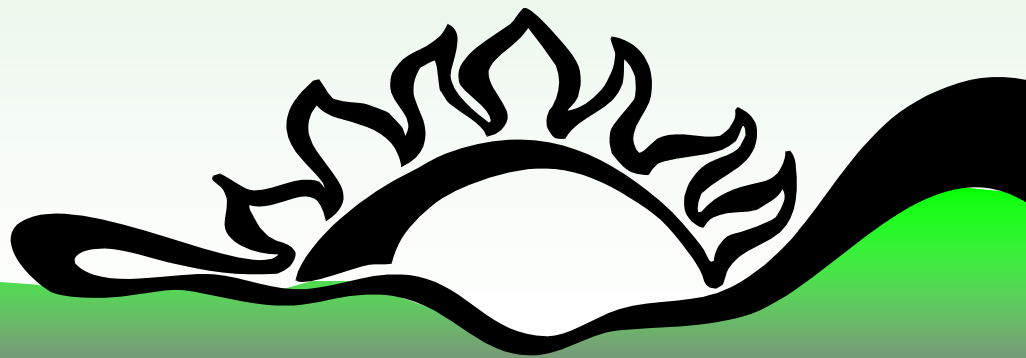
Funktel.: 0178 / 533 76 88

E-Mail: tbs@bernd-felgentreff.de

web: www.bernd-felgentreff.de

***Wärmepumpe,
die Technologie offenste Variante
zu Heizen***

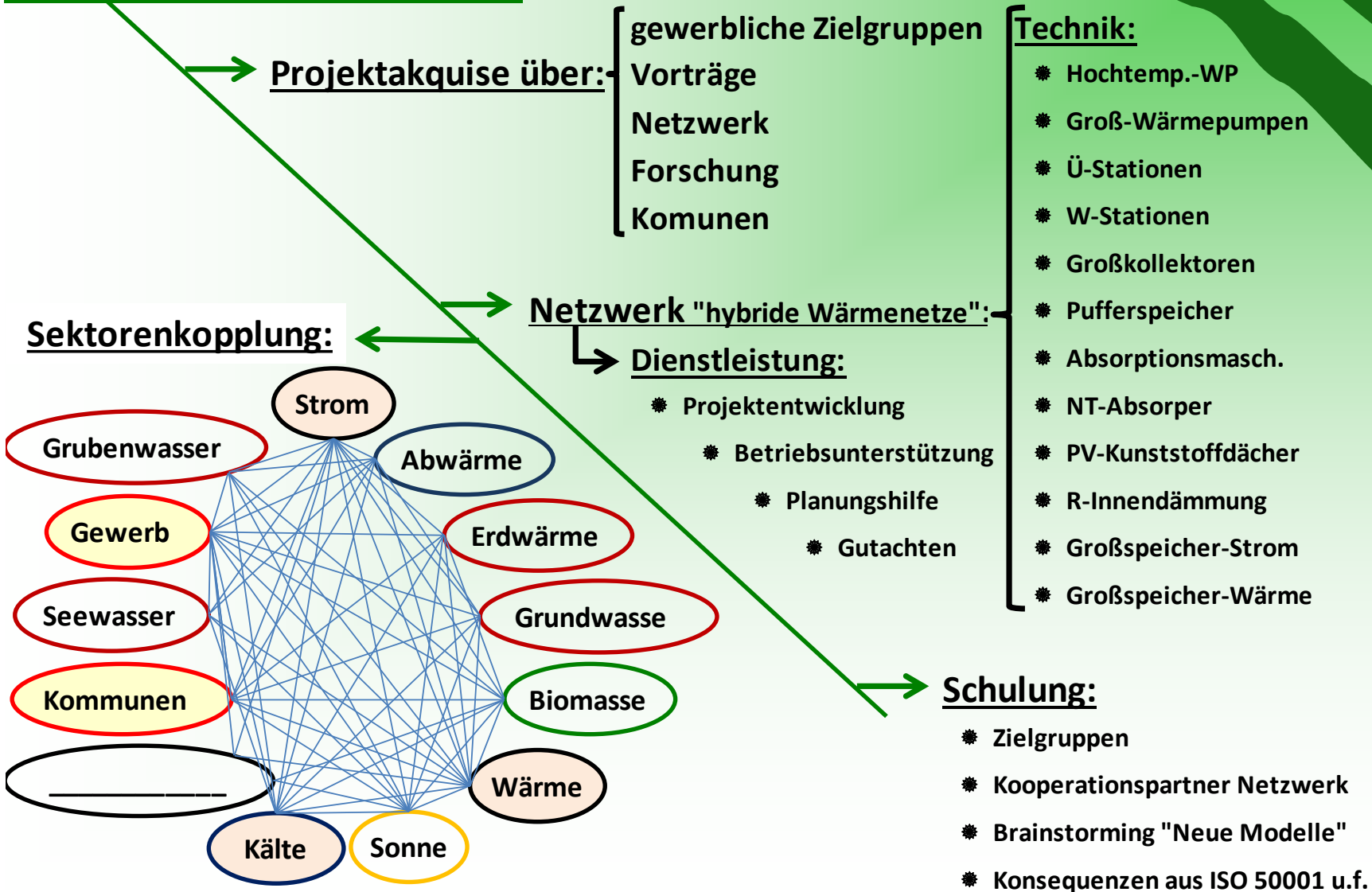
***...und der goldene Schlüssel zu
ungenutzten Potentialen***





Technische Beratung für Systemtechnik

Technologie-Scout, Netzwerker, Akquisiteur





Prinzip Abwärmenutzung Gestern und Morgen



Industrieabwärme

bisher das
Problem:
passen selten
zusammen

1. zeitlich,
2. räumlich und
3. temperaturig



Quartier

Aktuelle Lösung:

1. Zeitliche Entkopplung über saisonale Wärme- und Kältespeicher
2. Räumliche Verbindung über Kalte, intelligente Wärmenetze
3. Spitzenlastversorger für Redundanzen und Endstufen mit integrierter Wärmepumpe



Installierte Wärmepumpen in den privaten Haushalten Europas

Der Absatz neuer Wärmepumpen liegt in Deutschland weit hinter dem der europäischen Nachbarländer.

unter 10



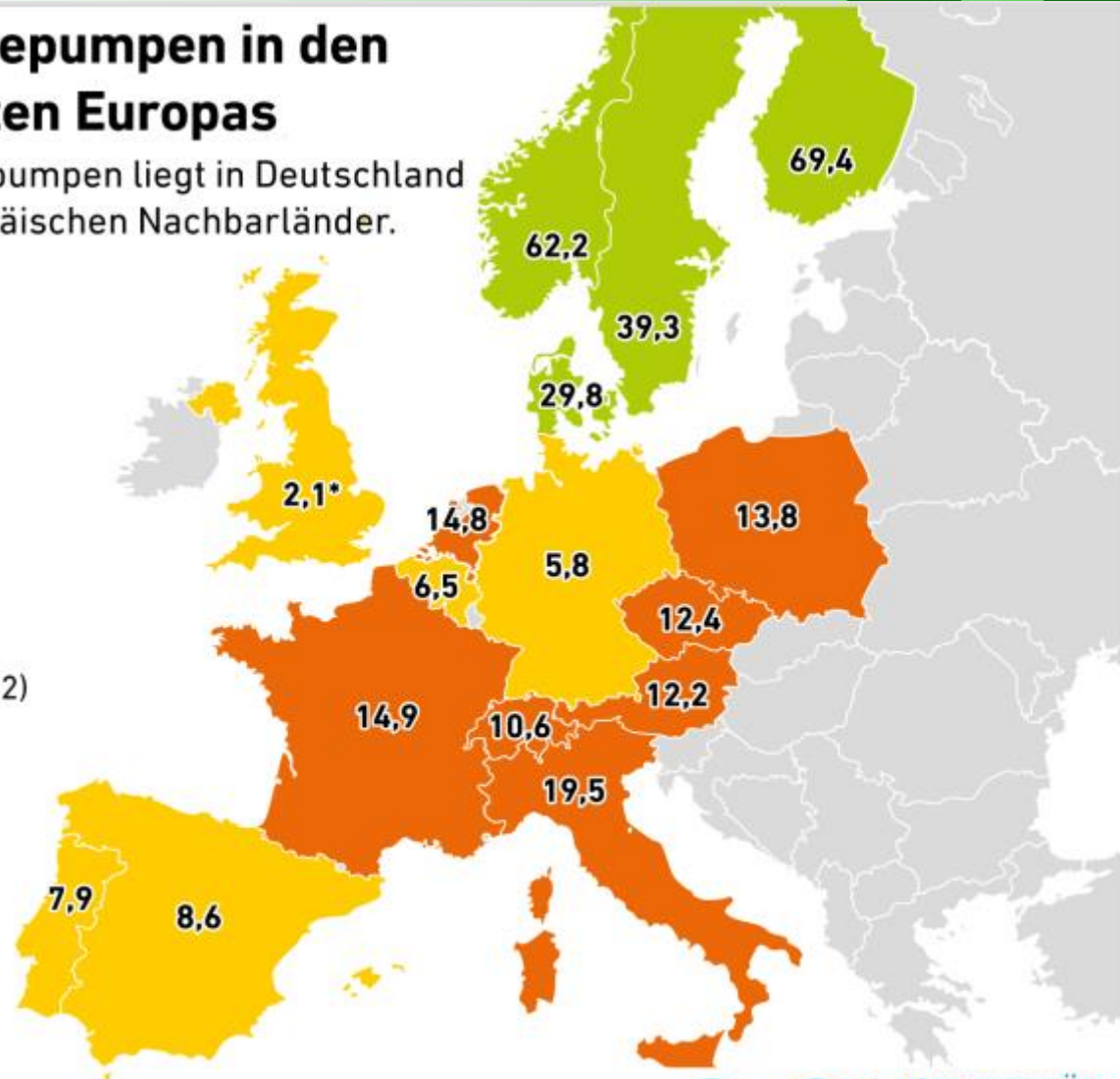
10 bis 20



über 20



pro 1.000 Haushalte (2022)



* Schätzung nach Expert*innen

Quelle: European Heat Pump Association; Stand: 6/2023

© 2023 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.



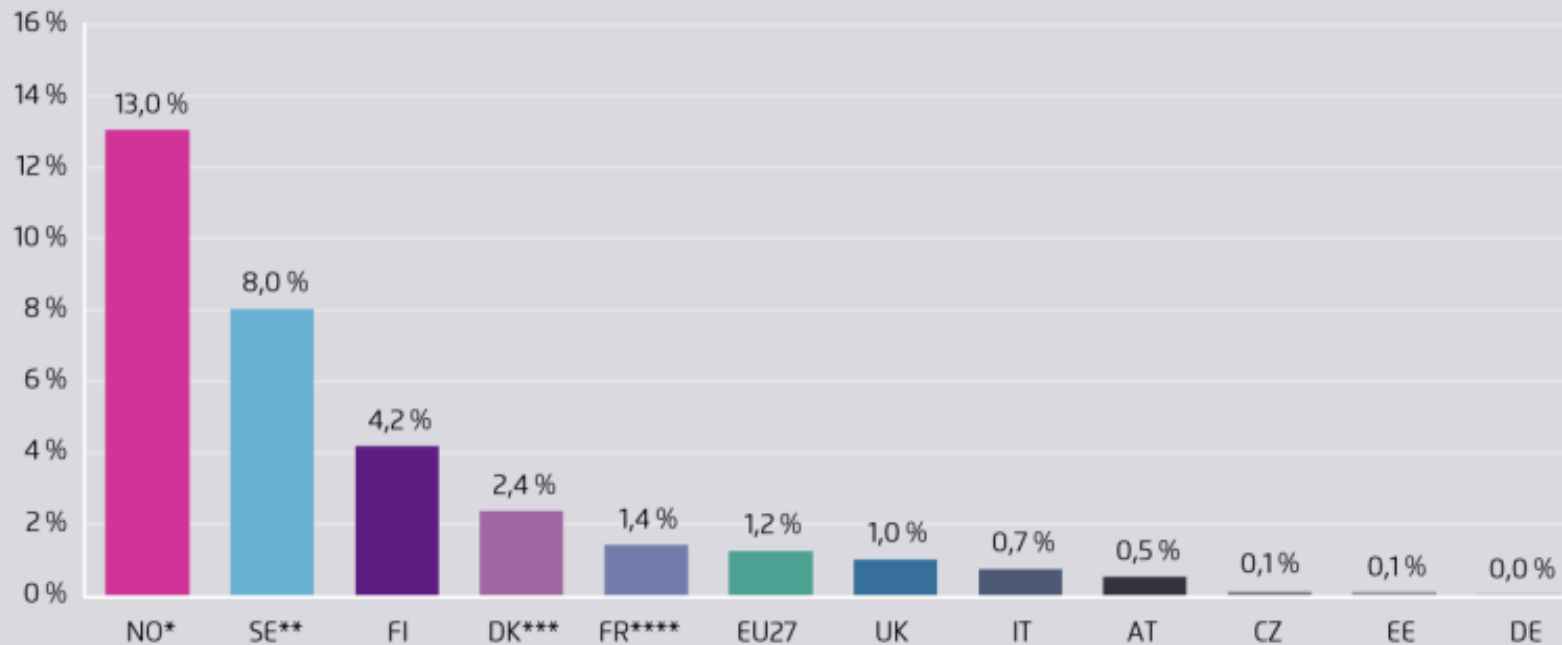
AGENTUR FÜR
ERNEUERBARE
ENERGIEN



Großwärmepumpen aktueller Stand 2020

Länder Europas mit den größten Anteilen von Großwärmepumpen an der Wärmeerzeugung
im Fernwärmesektor (Datenstand: 2020/2021)

Abbildung 6



Fraunhofer IEG basierend auf Bacquet et al. (2022), Euroheat & Power (2022). * Norsk Fjernvarme (2023) (berechnet aus der genutzten Umgebungswärme unter Verwendung der Jahresarbeitszahlen in Schweden). ** SCB (2022). *** Danish Energy Agency (2022). **** FEDENE und SNCU (2022)



Mögliche Potentiale

zur Nutzung in Kalten, intelligenten Wärmenetzen

Energiequelle	Bemerkungen
<input type="radio"/> Abwärme aus Industrieprozessen	< 60°C bisher nicht genutzt
<input type="radio"/> Abwärme aus Kühlung / Rückkühlung	93% bisher nicht genutzt
<input type="radio"/> Sonnenwärme	bis zu 400% pro m ² zur PV ; 200% besser als im EFH
<input type="radio"/> thermische Grundwassernutzung ☀	In „heißen Wärmenetzen“ nicht nutzbar
<input type="radio"/> Erdwärme ☀	
<input type="radio"/> thermische Seewasser- / Grubenwassernutzung ☀	
<input type="radio"/> Kraft-Wärme-(Kälte)-Kopplung	alle Arten nutzbar
<input type="radio"/> Wärmeauskopplung aus Biogas	auch mit längeren Wegen
<input type="radio"/> Wärmenutzung aus Biomasse (Grünschnittpellets)	vor allem als Spitzenlast

☀ Auch als Langzeitspeicher nutzbar



18 Wärmequellen für Ihre Lösung mit ratiotherm Wärmepumpen

Sonne:

- Direkt zum Puffer
- Indirekt über WP
- Kombiniert über PVT

Luft:

- Rechenzentren
- Absorber
- Abluft

Wasser:

- Brunnen
- Grubenwasser
- Grundwasser / Aquifere
- Seewasser / Flusswasser
- Rückkühlwerke
- Kälteerzeugung
- Kältespeicher

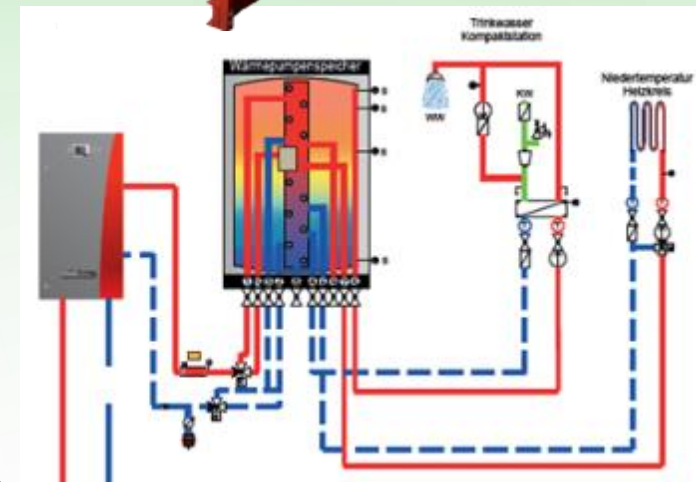
-15 bis +55°C

Erde:

- Flächenabsorber
- Erdsonden

Feuer:

- Abgaswärmerückgewinnung plus Kondensationswärme





Power to Head (Strom zu Wärme)

Warum ist Pth 1:1 zu hinterfragen?

- **70 Jahre Erfahrung aus der Schweiz**
- **Flächenverbrauch / Speicherkapazität**
- **„nördlich der Alpen“**
- **Exergieverschwendung**

Besser:	1:2 → Luft
	1:3 → Erde
	1:4 → Wasser
	1:5 → Abwasser
	1:6 → Abwärme
	1:7 → Abwärme plus Flächenheizung
	1:8 → Wärme- und Kältenutzung



ratiotherm

Wärme-Energietransformer

Wärmequellen:

- Abwärme
- Biogene
- Wärme aus Kälte
- Erde / Aquifere
- Grubenwasser
- Seewasser
- Flusswasser
- Sonne
- BHKW
- ...

Wärmelieferung
(5 – 55 ° C)

Strom aus X
>25 %
- 100%

Wärmeabgabe
(aus eigenem
Aufkommen)

Zeitliche
Entkopplung

Wärme-
und
Kälte-
Trans-
former

Warmwasser
(bis max. 72°C)

Heizen

Kühlen

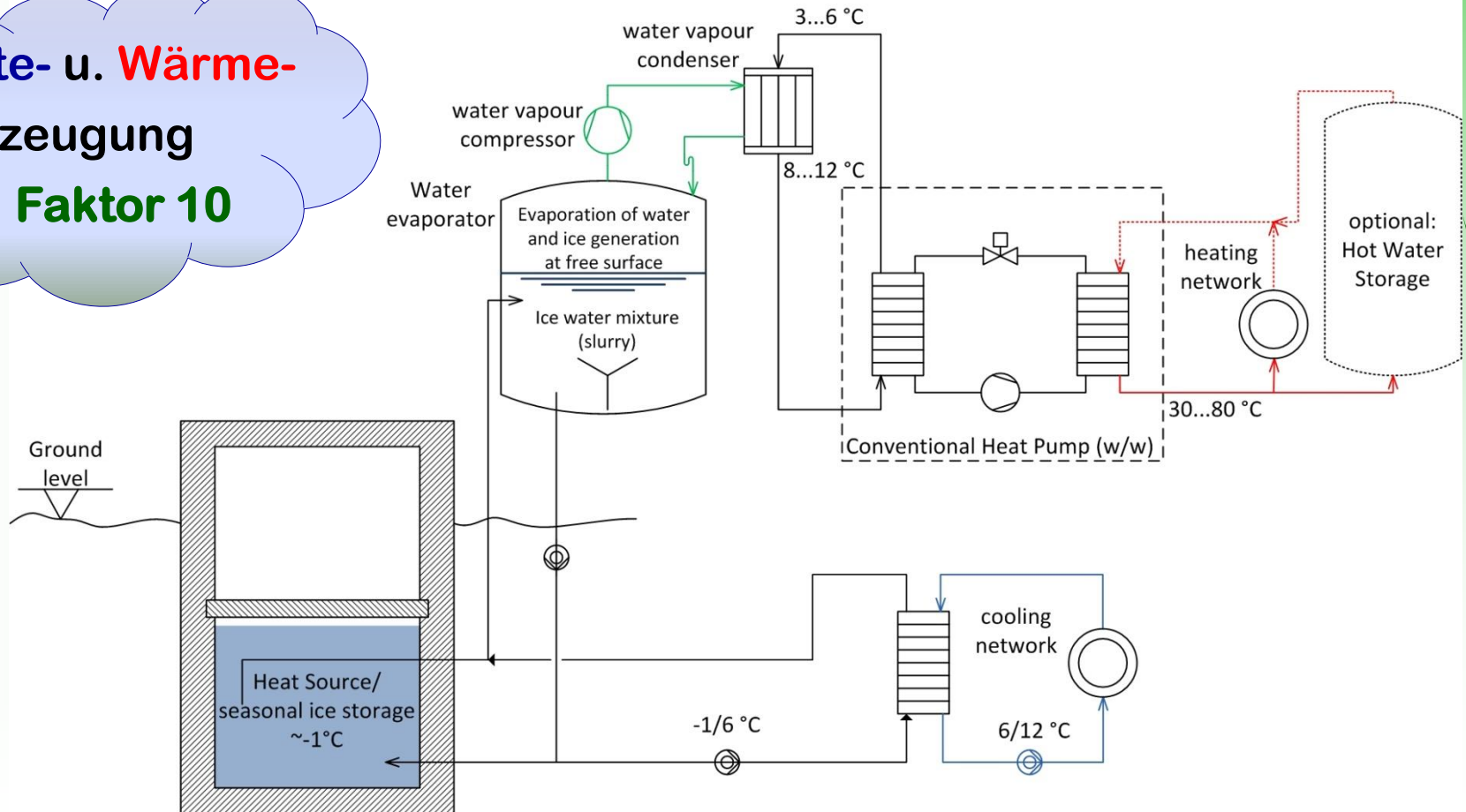
Wesentliches Merkmal:

Die Quelle kann diskontinuierlich in Zeit und Temperatur zur Verfügung stehen

Saisonaler Kältespeicher als Wärmequelle

Kälte- u. Wärme-
Erzeugung
mit Faktor 10

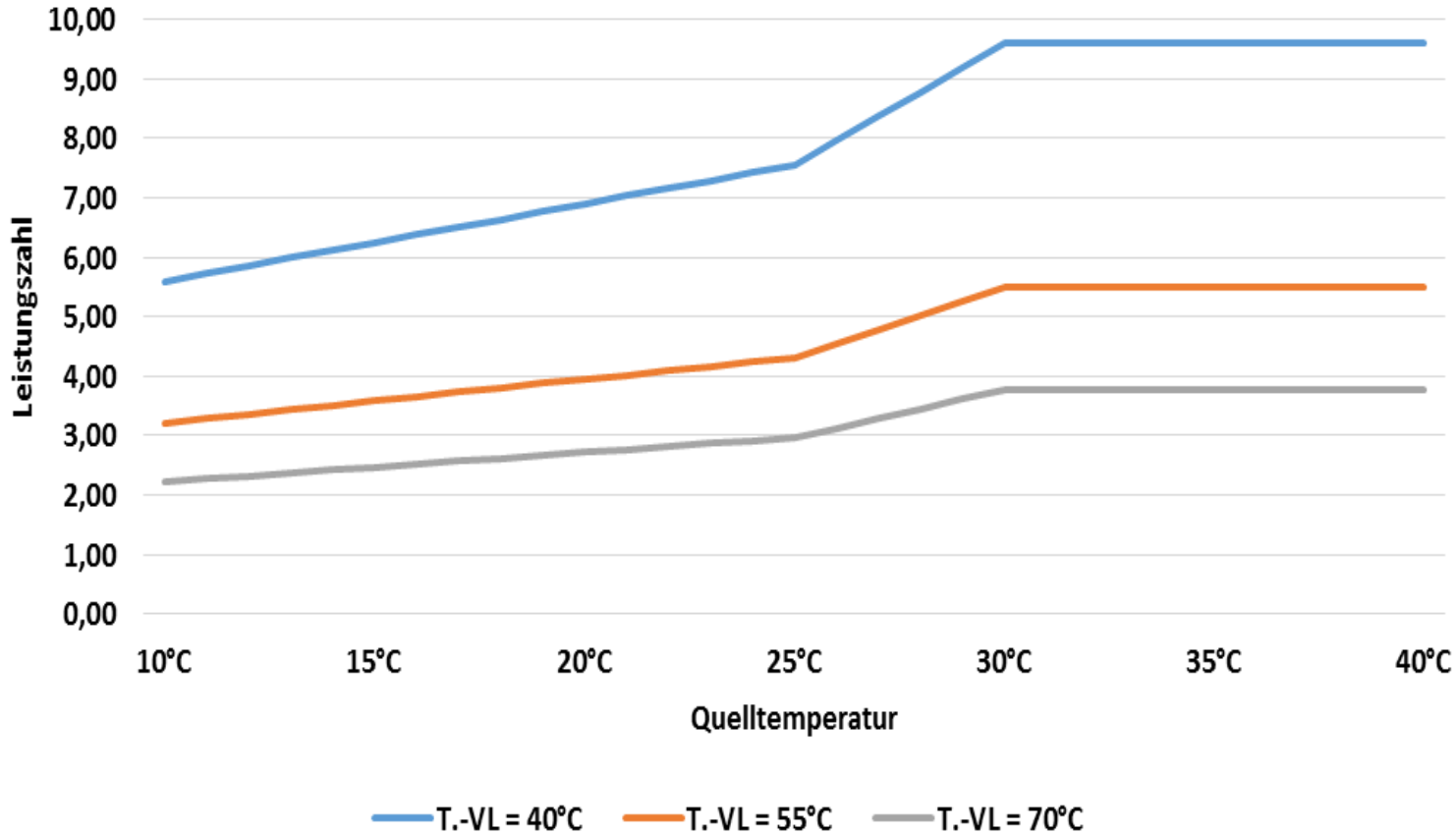
Anwendungsfall: saisonaler Kältespeicher als Wärmequelle für
Hochtemperatur-WP und Nahwärmenetz





Wärmepumpe WP Max-HiQ

Leistungszahl in Abhängigkeit der Quelltemperatur





ungenutztes Potential: Gärrestelager

- Zentrale Herstellung von H₂ lässt die damit verbundene Abwärmenutzung in kleinen Orten nicht zu.
- Biogasanlagen gehören in diesem Zusammenhang zur „letzten Meile“.
- Über Strom aus Biogas, Sonne oder (und) Wind in Verbindung mit dem ungenutzten Potentialen des Gärrestelagers (aller) Biogasanlagen, erzeugt die zur Nutzung benötigte Wärmepumpe eine 12-Fach höhere Nutzwärme.

Bisher ungenutztes Potential:
Niedertemperaturige Abwärme aus dem Gärrestelager:
Bsp.: 40°C zur Außentemp. 10°C entspricht $30\text{K} * 5000\text{m}^3$
= 174 MWh

Wärmepumpe
1,7 kWh bei SJAZ 6

Nutzwärme als Heizenergie
Bsp.: 10 kWh

Strom aus Sonne + Wind
Bsp.: 20 kWh

Thermische Nutzung von Wasserstoff
Herstellung + Transport + Lagerung
(Faktor 0,5)





Situation und Lösung

Situation im typischen Stadthaus:

- Ringsherum Nachbarn oder Straße
- Kein Platz für:
 - Solartechnik
 - Erdwärmesonden
 - Pelletlager
- Energieeinsparung nicht durch Außendämmung möglich



Der Lösungsansatz:

- Energieeinsparung durch moderne Reflexionsdämmung innen möglich
- Einbindung von Abwärmepotentialen
- Solartechnik von geeigneten Dächern
- Erdwärmesondenfelder von geeigneten Flächen
- Spitzenlasten aus Biomassen, wie Laub- oder Grünschnittpellets
- **...durch Kalte, intelligente Wärmenetze**



*Es gibt nichts Gutes, außer
– man tut es! (Erich Kästner)*

**Bernd Felgentreff
Mittelstr. 13 a**

04205 Leipzig-Miltitz

Tel.: 0341 / 94 11 484

Fax : 0341 / 94 10 524

Funktel.: 0178 / 533 76 88

E-Mail: tbs@bernd-felgentreff.de

web: www.bernd-felgentreff.de

Vielen Dank.

