



Wärmenetze oder Wärmepumpen?

Prof. Dr. Eberhard Waffenschmidt

Freckenhorst, 9.3.2023

Wärmebedarf

Für warme Räume

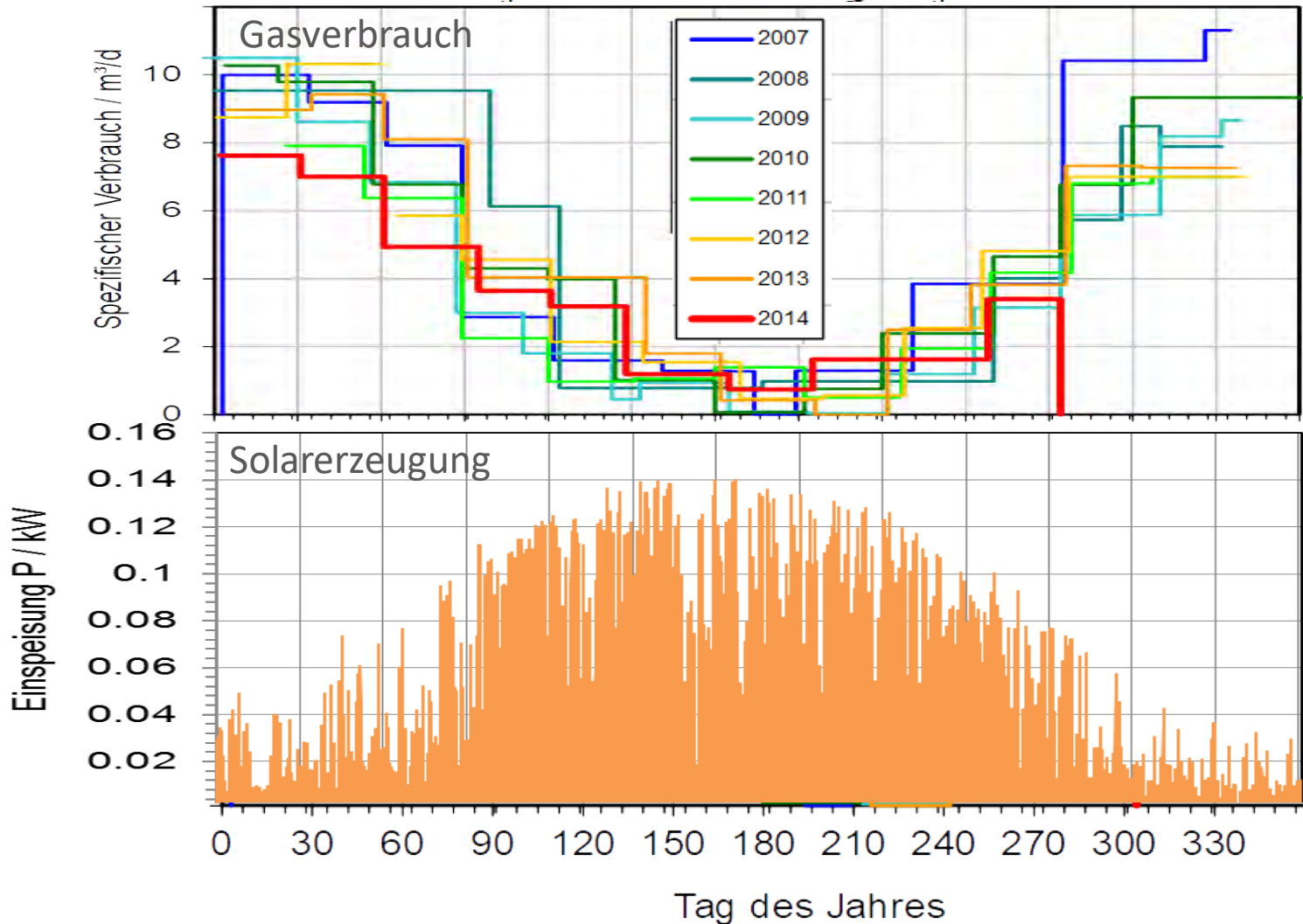


Für warmes Wasser



Wärmebedarf einen Haushaltes

Jan Feb Mar Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez Jan



Wärmespeicher



Wärmespeicher



- Wärmespeicher sind um Größenordnungen **preiswerter** als elektrische Speicher
- **Speicherfähigkeit:** Wärmekapazität $c = 1,14 \text{ kWh/m}^3\text{K}$
- **Beispiel:** Temperatur $50^\circ\text{C}..95^\circ\text{C}$: *Pro m^3 ca. 50 kWh*

Großwärmespeicher

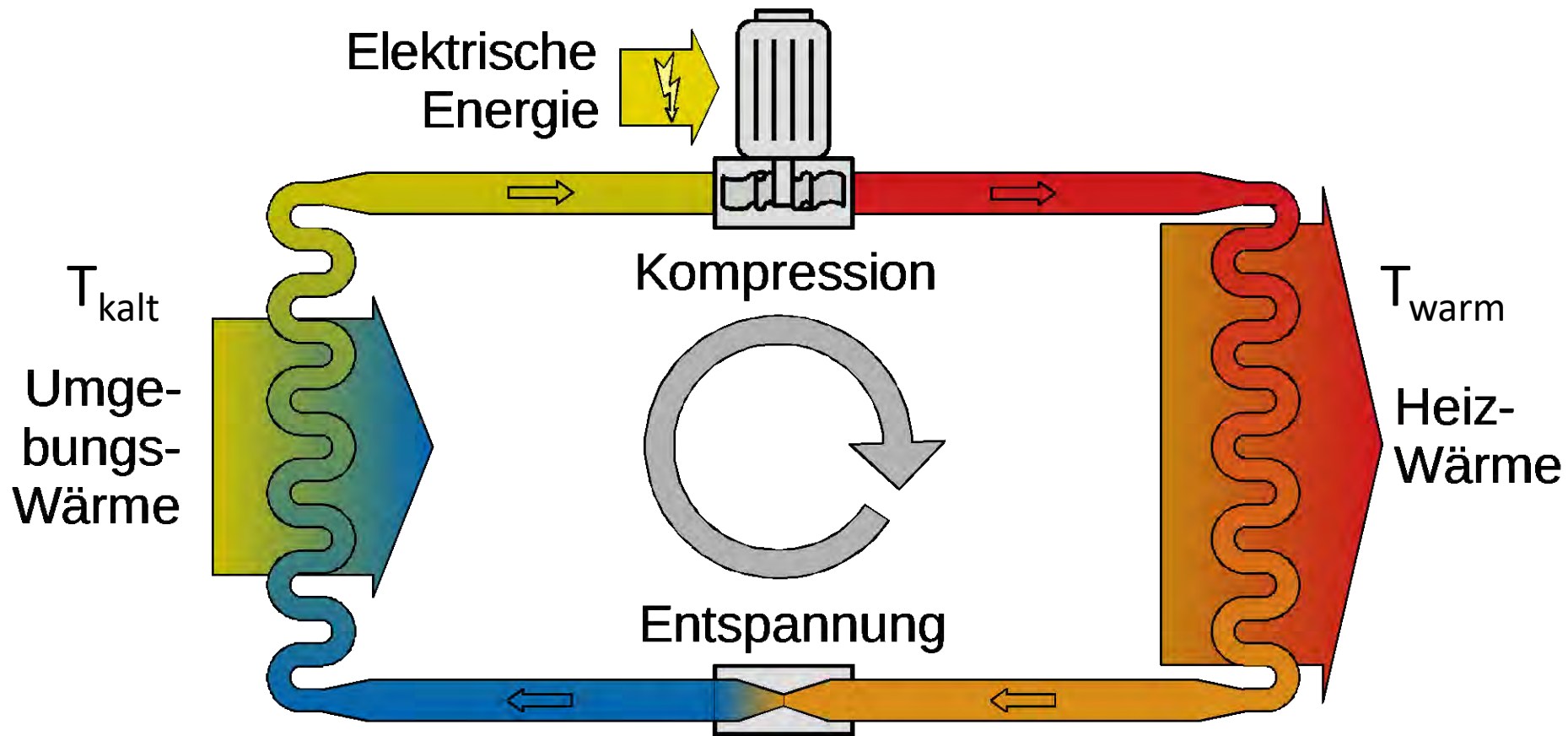


- Bessere Isolierwirkung:
Kleine Oberfläche zu Volumen
- Größerer Speicher:
 - Oberfläche: r^2
 - Volumen: r^3
- **Saisonspeicher** nur als Großspeicher
- Großspeicher nur drucklos:
max. 98°C,
Betrieb ca. 70°C

Wärmepumpe

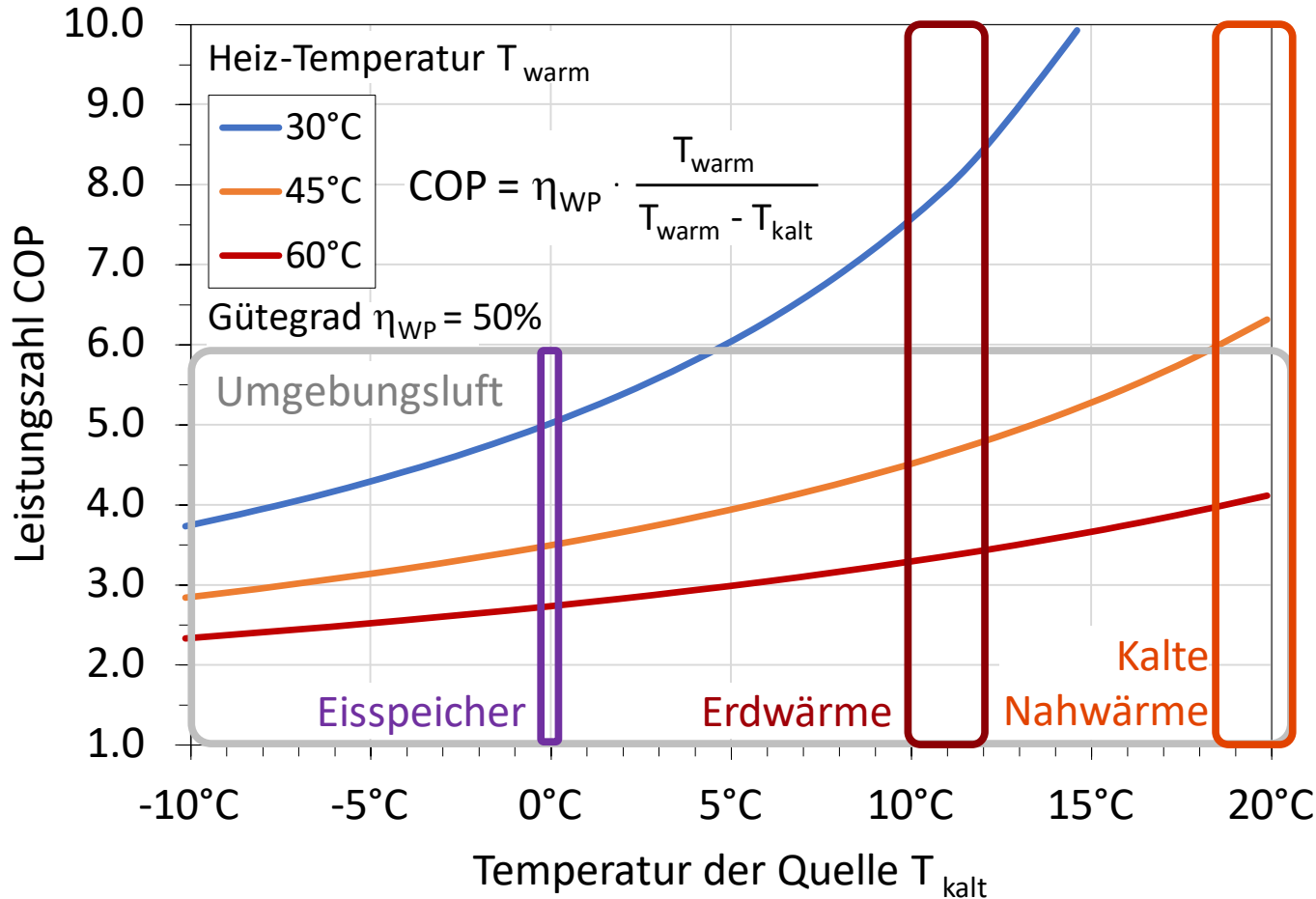


Prinzip einer Wärmepumpe



Leistungszahl COP einer Wärmepumpe

Verhältnis von Wärme-Energie zu elektrischer Energie



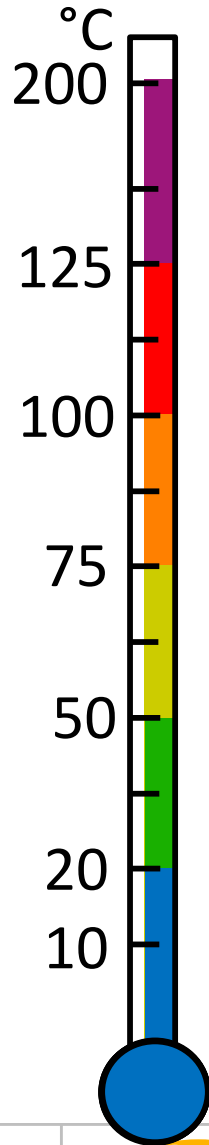
■ Große Temperatur-Differenz:
→ Schlechte Leistungszahl

COP =
Coefficient of
performance

Wärmenetze



„Einsammeln“ von Wärme



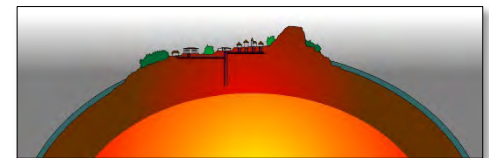
Heiß-Dampf-Systeme

Kraft-Wärme-Kopplung (zentral)

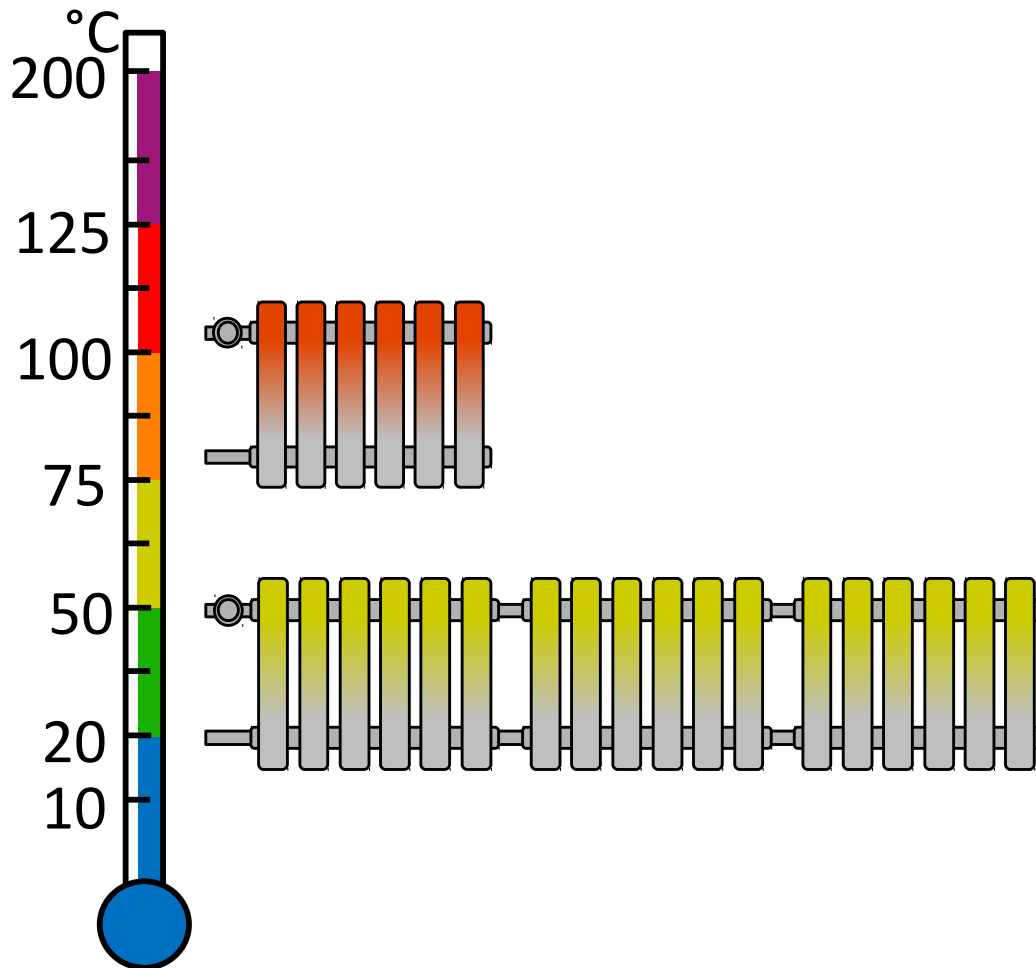
Kraft-Wärme-Kopplung (dezentral)
Solarthermie

Abwärme von Industrie und Gewerbe
Drucklose Saisonspeicher
Tiefen-Erdwärme

Umweltwärme (Wärmepumpe)
Oberflächen-Erdwärme



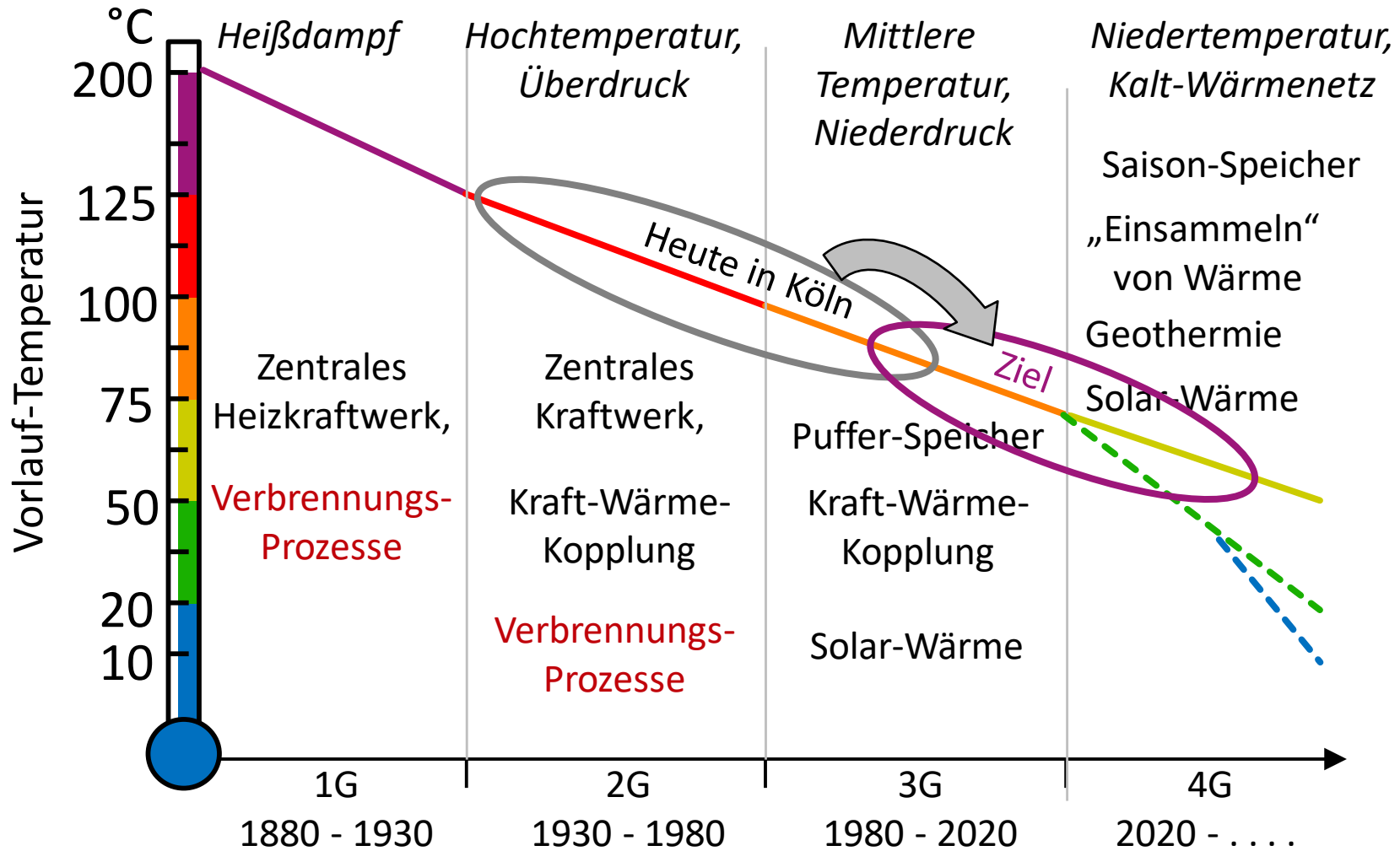
Niedertemperatur-Heizung



Niedrigere Temperatur:

- Größere Heizfläche
- Evtl. Nachheizen, z.B. mit Wärmepumpe

Fernwärme-Generationen



Vergleich



In der kalten Saison

Warme Wärmenetze

- Wärme-Saisonspeicher
- Quellen mit höherer Temperatur
- Wenig Strombedarf

Kalte Wärmenetze

- Wärme-Saisonspeicher (Niedertemperatur)
- Quellen mit niedriger Temperatur
- Hoher Strombedarf

Wärmepumpe

- Kein Saisonspeicher
- Quellen mit niedriger Temperatur vor Ort
- Großer Strombedarf

Woher kommt der Strom im Winter bei Dunkelflaute?

Kontakt und weitere Info

Prof. Dr. Eberhard Waffenschmidt

Elektrische Netze

CIRE –

Cologne Institute for Renewable Energy

Technische Hochschule Köln

Betzdorferstraße 2, Raum ZO 9-19

50679 Köln,

Tel. +49 221 8275 2020

eberhard.waffenschmidt@th-koeln.de

<https://www.th-koeln.de/personen/eberhard.waffenschmidt/>



Weitere Info:

www.100pro-erneuerbare.com