

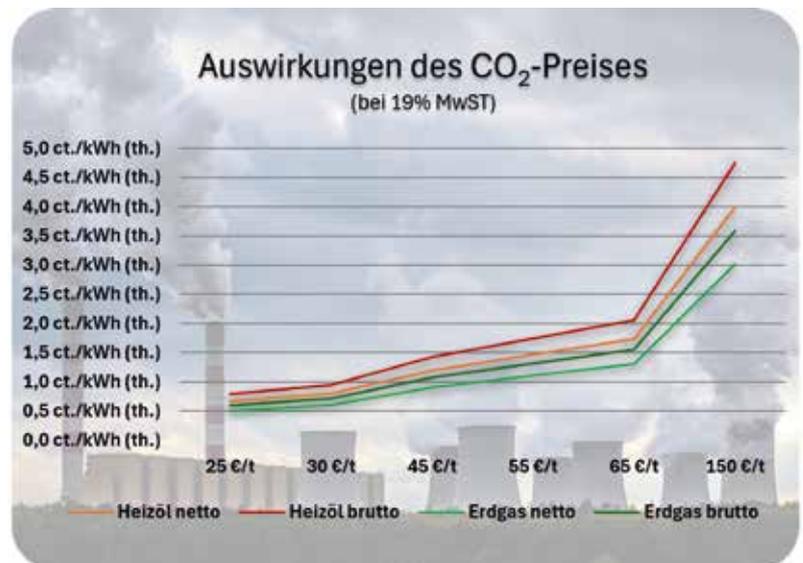
Die Zukunft der Wärmeversorgung

Entwicklung CO₂ Preis im Quartier

Die große Herausforderung:

Verdrängung fossiler Energieträger aus dem Markt

| | |
|----------|---------|
| 2021: | 25 €/t |
| 2022/23: | 30 €/t |
| 2024: | 45 €/t |
| 2025: | 55 €/t |
| 2026: | 60 €/t |
| Ab 2026: | 65 €/t |
| Tendenz: | 150 €/t |



Fahrplan auf europäischer Ebene:

- Emissionshandelssystem für Kraft- und Brennstoffe im Straßenverkehr und Gebäudesektor vorgesehen
- Einführung ab **2025!** Ab **2026** jährlich sinkende Emissionsobergrenzen.
Ziel: Emissionsrückgang um **43%** bis **2030** (gegenüber **2005**)
- Im Falle der Einführung wird die deutsche CO₂ Bepreisung in das EU-System eingebunden.



Aktuelle Rahmenbedingungen

- **Klimaschutzgesetz (KSG)**
Führt CO₂ Minderungsziele auf Sektor Ebene ein und verschärft die Zielsetzung
 - **Gebäudeenergiegesetz (GEG)**
Stellt Anforderungen an Gebäudehülle und Wärmeversorgung
(Definiert Anteil Erneuerbarer Energien an der Wärmeversorgung)
 - **Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG)**
CO₂ Bepreisung als Steuerungselement (Zertifikatehandel)
- Fossile Energieträger werden stetig verteuert und liefern somit Anreiz für Sanierung und Umstieg auf Erneuerbare Energien
- Geopolitische Ereignisse und Wandel auf den Energiemärkten führen zu Preisturbolenzen und Abhängigkeiten
- Sicherstellung der Wärmeversorgung führt zu Herausforderungen in Quartieren sowie im unsanierten Gebäudebestand



**IM JAHR 2045 MUSS DER GEBÄUDESEKTOR
KLIMANEUTRAL SEIN!**

Transformation im Quartier

Leitgedanke „Big Picture 2045“ der DME Consult GmbH

Energie ist kostbar – fossile Brennstoffe sind und bleiben begrenzt. Die Zukunft liegt in Alternativen zu Öl und Erdgas sowie der Nutzung vorhandener regionaler Ressourcen. Unsere gemeinsamen Lebensräume in der Großstadt, Kreis- oder Kleinstadt aber auch auf dem Dorf bedürfen einer gewaltigen Transformation. Die Anpassungen an den Klimawandel, stetig steigende Temperaturen im Sommer, der Energieverbrauch im Winter sowie eine auch in Zukunft unbedenkliche Bereitstellung von hygienisch einwandfreiem Trinkwasser stellen uns vor große Herausforderungen.

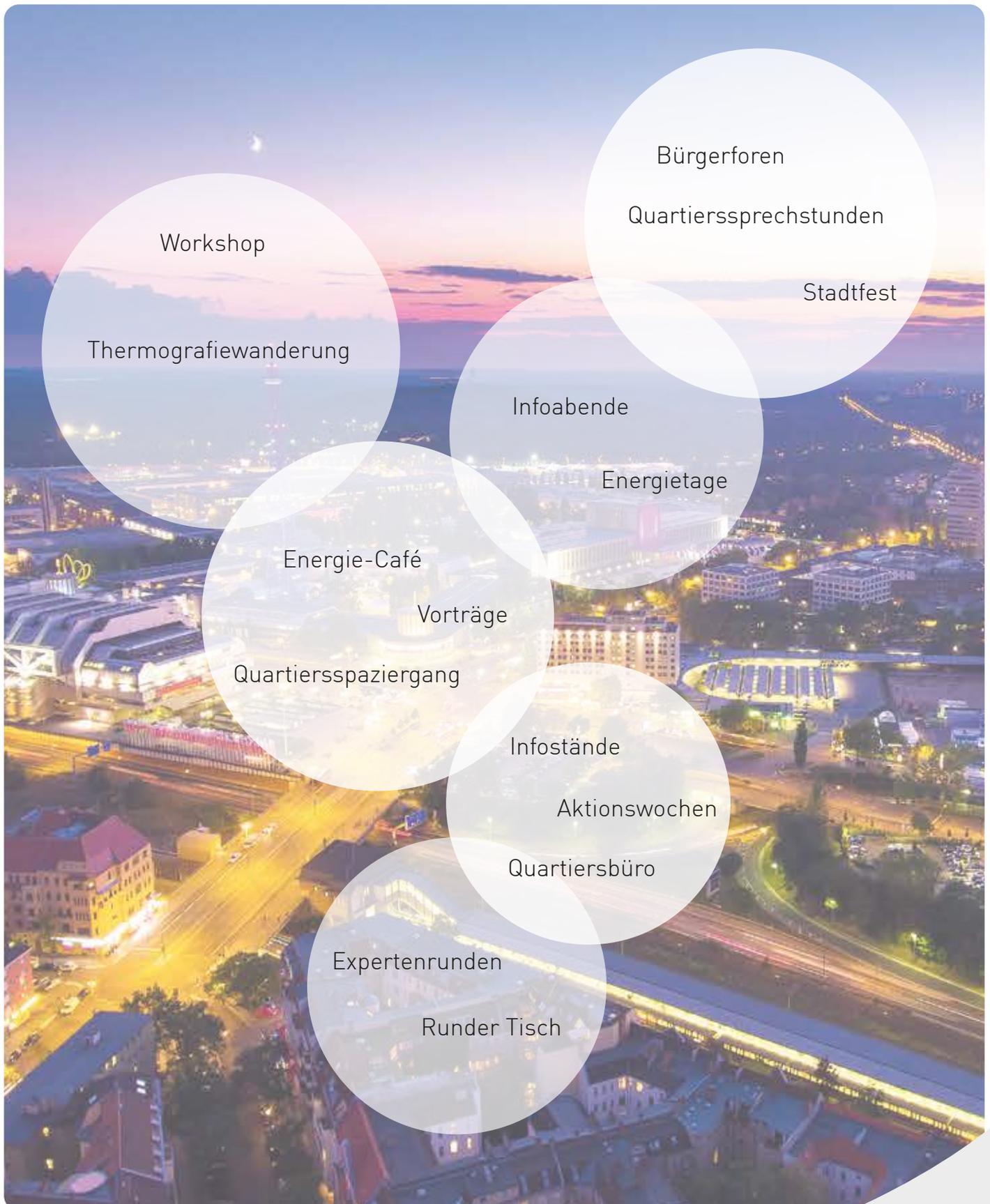
Zielvorgabe: CO₂ Emissionen um 100% reduzieren

Entwicklung bis 2045:

- Verdrängung von Ölanlagen im Gebäudebereich
- Ersatz fossiler Gassysteme
- Starke Elektrifizierung der Wärmeversorgung durch Wärmepumpen
- Wirtschaftlich sinnvolle Erweiterung netzbasierter Systeme (Nah- und Fernwärme)
- Integration multivalenter Systeme zur Erzeugung Erneuerbarer Energie

→ Netzbasierte Wärme ist der entscheidende Baustein einer zukünftigen Wärmeversorgung im Gebäudesektor!







Erhalt von Lebensgrundlagen

- (70er Jahre) Grenzen des Wachstums
- (80er Jahre) Waldsterben / Radioaktivität
- (90er Jahre) Nachhaltiges Wachstum
- (00er Jahre) Klimaschutz
- (20er Jahre) Klimawandelfolgen

Standortsicherung

- (70er Jahre) Billiges Öl
- (80er Jahre) Kernenergie
- (90er Jahre) Kraft-Wärme-Kopplung
- (00er Jahre) Start EEG / Ausbau Erdgas
- (10er Jahre) Gas als Brückenressource
- (20er Jahre) Globale Erfolge EE

Versorgungssicherheit

- (70er Jahre) Ölkrise
- (80er Jahre) Kernenergie
- (90er Jahre) Friedensdividende
- Ab 2021 Höhere Preise
- Ab 02/22
- Ukraine Krieg
- Sprengung North Stream
- Dürre Panamakanal
- Piraterie „Horn von Afrika“
- Zukunft in Erneuerbaren Energien
und Nutzung von Wasserstoff**

Sinnvoller Einsatz von Wärmepumpen

Vorhandene Umgebungsenergie in Form von Luft, Erdwärme oder Wasser steht in der Regel an nahezu jedem Ort zur Verfügung.

Das Potenzial bisher ungenutzter und unvermeidbarer Abwärme aus Industrieprozessen bietet ergänzend an bestimmten Standorten ein wertvolle Energieressource, die nutzbar gemacht werden kann.

Innerhalb der Städtebaulichen Entwicklung können so unterschiedliche Heizsysteme in Neubau- und Bestandsgebäuden optimal adressiert werden.

In bestehenden Quartieren, deren zu versorgende Gebäude bereits heute mit einer Heizungstemperatur von ca. 50°C (Zieltemperatur etablierter Brennwertgeräte) problemlos versorgt werden können, liefern diese Ressourcen in Kombination mit Großwärmepumpen auf Quartiersebene eine realistische und effiziente Transformationschance!

Heizsystem A

35°C ↗ 50K

50°C ↗ 65K

Heizsystem B

35°C ↗ 25K

50°C ↗ 40K

Heizsystem C

35°C ↗ 5K

50°C ↗ 20K

(70°C ↗ 40K)

Erläuterung:

A: Eingangstemperatur Luft (-15°C)

B: Eingangstemperatur Sole (+10°C)

C: Eingangstemperatur Abwärme (+30°C)

Zieltemperatur Heizsystem:

35°C (FBH)

50°C (Brennwertsystem)



Woher kommt der Strom für das Quartier

Energieversorgung benötigt Transportenergie, bis sie beim Kunden nutzbar wird!

Erdgas: 1kWh erfordert einen Energieeinsatz von **2,14kWh**, vorrangig Gas!
 Kraftstoff: 1 Liter Kraftstoff erfordert einen Energieeinsatz von **1,585kWh**
 (Departement of Energy DoE, USA 2009)

Demnach werden für die Herstellung von **3.000 Liter** Heizöl (klassisches EFH) in der Raffinerie **4.500kWh** Energie benötigt.

Wären diese **4.500kWh** Strom, kann eine Wärmepumpe damit **18.000kWh** Wärme erzeugen (JAZ 4).

Die Erzeugung von Wasserstoff im Industriemaßstab erfordert einen weiteren, erheblichen Anteil an Strom. Dieser Strom muss idealerweise zu großen Anteilen aus Erneuerbaren Energien gewonnen werden!

Beispiel:

Um **100km** mit einem Wasserstofffahrzeug zu fahren, braucht es ca. **1Kg** Wasserstoff. Dafür werden aktuell und je nach Verfahren **40-80kWh** Strom eingesetzt.

Bei dem Durchschnittsverbrauch eines Elektrofahrzeugs von **20kWh/100 km** ist die Erzeugung von Wasserstoff für den Verkehrssektor demnach ca. **2 bis 4-fach** ineffizienter als eine direkte Nutzung von Strom.



Bundesförderung Effiziente Wärmenetze (BEW)

Website:



Transformation

Website:



Consulting

Website:



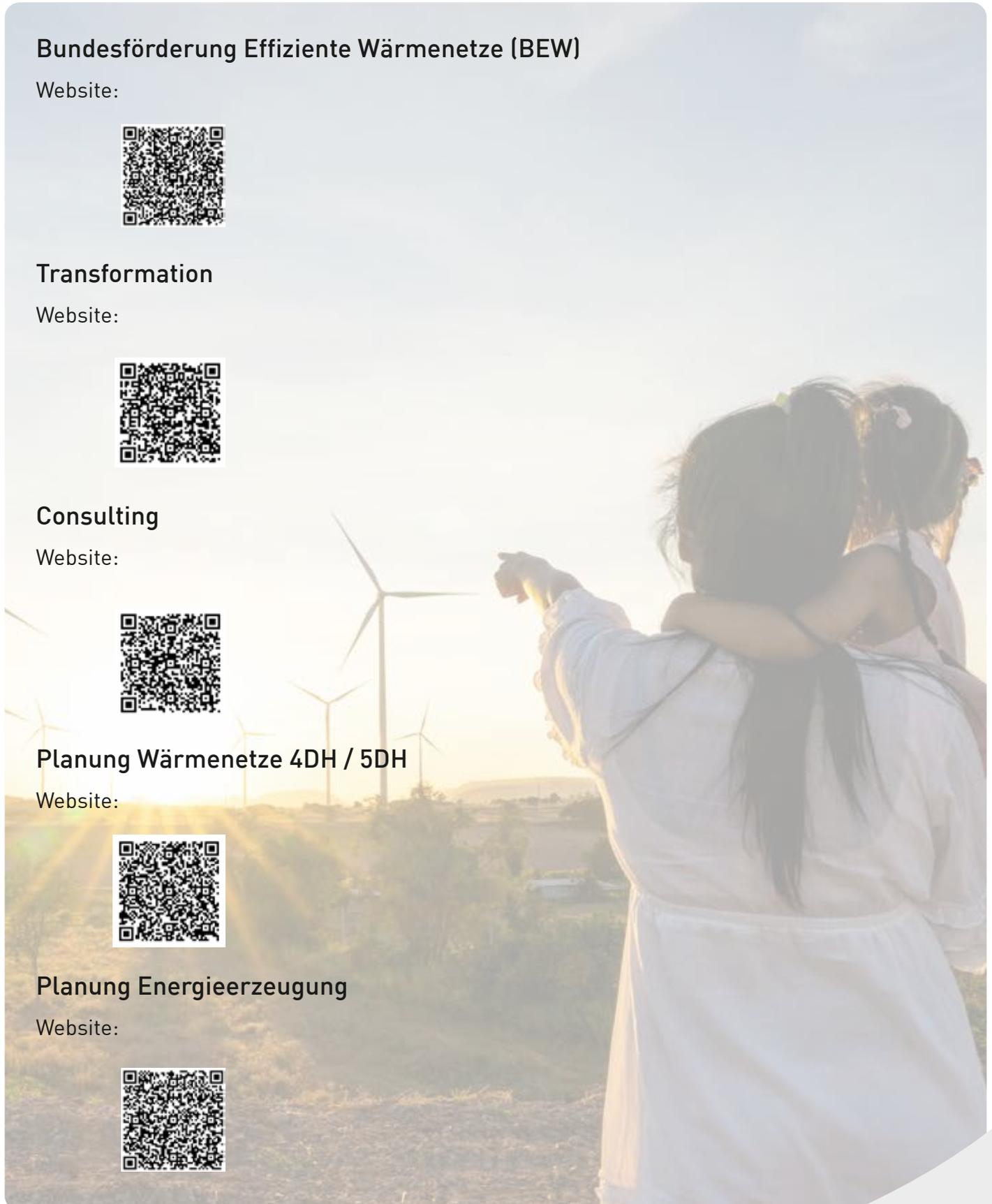
Planung Wärmenetze 4DH / 5DH

Website:



Planung Energieerzeugung

Website:





**DME Consult GmbH
Eduard-Rüber-Straße 7
Stellwerk 18
83022 Rosenheim**