

# HERZLICH WILLKOMMEN auf der „Sonnenseite der Technik“!

**Praxiserfahrungen**  
von Deutschlands größter Solaranlage mit saisonaler Wärmespeicherung

Abschlussworkshop des Verbundprojektes futureSuN  
Jürgen Hübner, Dresden 25.9.2019

# Sonnenseite der Technik

**01**

**Vorstellung Stadtwerke Crailsheim GmbH**

**02**

**Solarthermie in Crailsheim**

**03**

**Wärmespeicherung**

**04**

**Zusammenspiel der Technologien**

**05**

**Herausforderungen für Betreiber**

# Sonnenseite der Technik

**01**

**Vorstellung Stadtwerke Crailsheim GmbH**

02

Solarthermie in Crailsheim

03

Saisonale Wärmespeicherung

04

Zusammenspiel der Technologien

05

Herausforderungen für Betreiber

## Das zeichnet uns aus

- Wir sind Arbeitgeber in der Region, mit rund **160 Mitarbeiter**
- Wir sind zu 100 % kommunal
- Wir sind Grund- und Energieversorger im Stadtgebiet Crailsheim samt Teilorten
- hohe Flexibilität, über die Stadtgrenzen hinaus aktiv: mit der ecoSWITCH
- Freizeitangebot: Saunalandschaft und Bäder



DAS



ALLES



SIND



WIR

# Vorstellung Stadtwerke Crailsheim

## Das ist uns wichtig

Energieeinsparung

1.



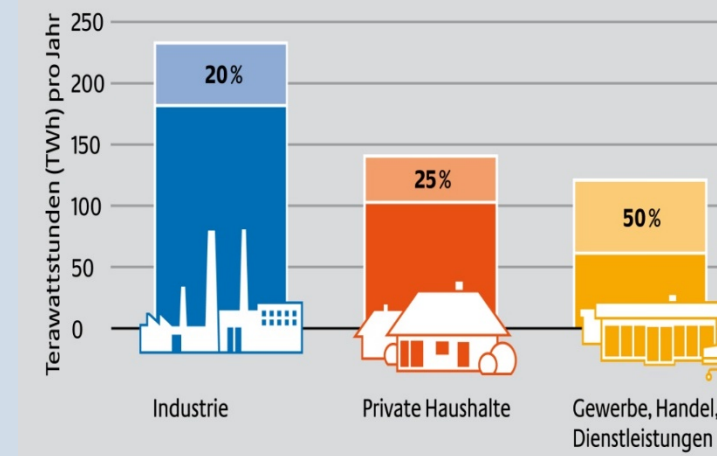
3E

2.

Energieeffizienz

### Energieeffizienz lohnt sich.

Einsparpotenziale beim Stromverbrauch in Deutschland nach Sektoren



Weitere Informationen unter [www.stromeffizienz.de](http://www.stromeffizienz.de)

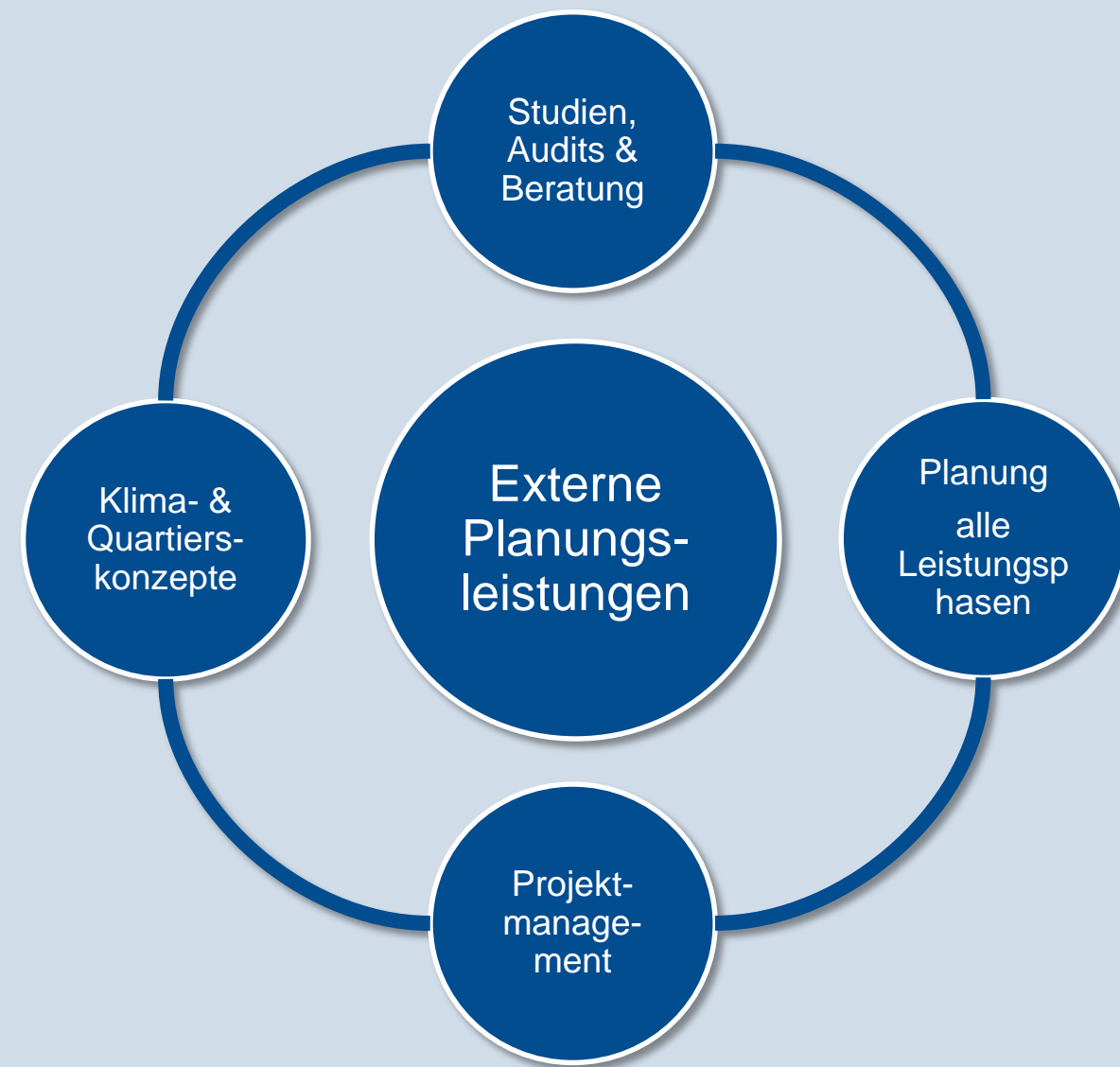
Quelle: dena | BMW-Energiedaten, Stand 10/2011

3.

Einsatz von  
Erneuerbaren Energien



# Von Stadtwerken für Stadtwerke



## Netze

- Fernwärme
- Gas
- Wasser
- Strom
- Kälte



## Erzeugungsanlagen

- Kessel
- Kraft-Wärme-(Kälte)-Kopplung (z. B. BHKW)
- Solarthermie
- Absorptionskälte
- Kompressionskälte
- Druckluft



## Dienstleistungen

- Studien (z. B. Machbarkeit, Wirtschaftlichkeit, Variantenvergleich)
- Energieaudits DIN 16247-1
- Klima- & Quartierskonzepte
- Energiemanagement ISO 50001
- BImSchG



# Von Stadtwerken für Stadtwerke

**Als erfahrender und starker Partner  
geben wir Ihnen die Möglichkeit, von  
unserer Erfahrung zu profitieren.**



# Sonnenseite der Technik

01

Vorstellung Stadtwerke Crailsheim GmbH

02

**Solarthermie in Crailsheim**

03

Wärmespeicherung

04

Zusammenspiel der Technologien

05

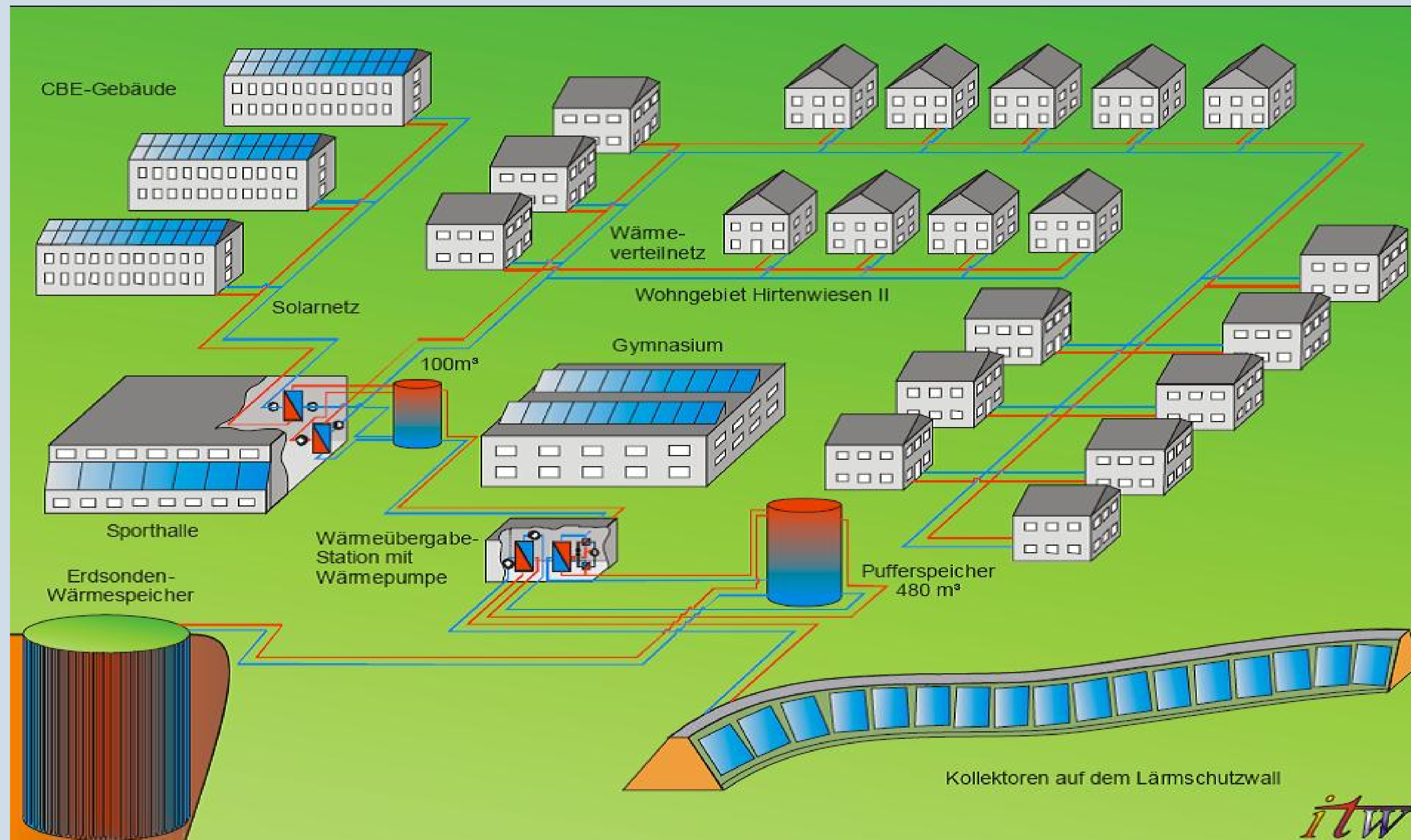
Herausforderungen für Betreiber

# Solarthermieranlage Crailsheim

- Konversionsgebiet „McKee Barracks“
- „Wohnen mit der Sonne“
- Wohnbaugebiet Hirtenwiesen II
  - 2.000 Bewohner
  - Ca. 4,1 Mio. kWh<sub>th</sub> (ursprünglich)
- Wohn- und Mischgebiet mit öffentlichen Einrichtungen
  - Doppel-, Ketten- und Einfamilienhäuser
  - Schule
  - Sporthalle mit Freizeitspiel- und Sportflächen
- 7.500 m<sup>2</sup> Kollektorfläche (Apatur)



# Solarthermieanlage Crailsheim



Solarthermie in Crailsheim

# Solarthermieranlage Crailsheim



# Wärmeversorgung der Zukunft?!

01

Vorstellung Stadtwerke Crailsheim GmbH

02

Solarthermie in Crailsheim

03

**Wärmespeicherung**

04

Zusammenspiel der Technologien

05

Herausforderungen für Betreiber

# Wärmespeicher



Pufferspeicher 1: 100 m<sup>3</sup>

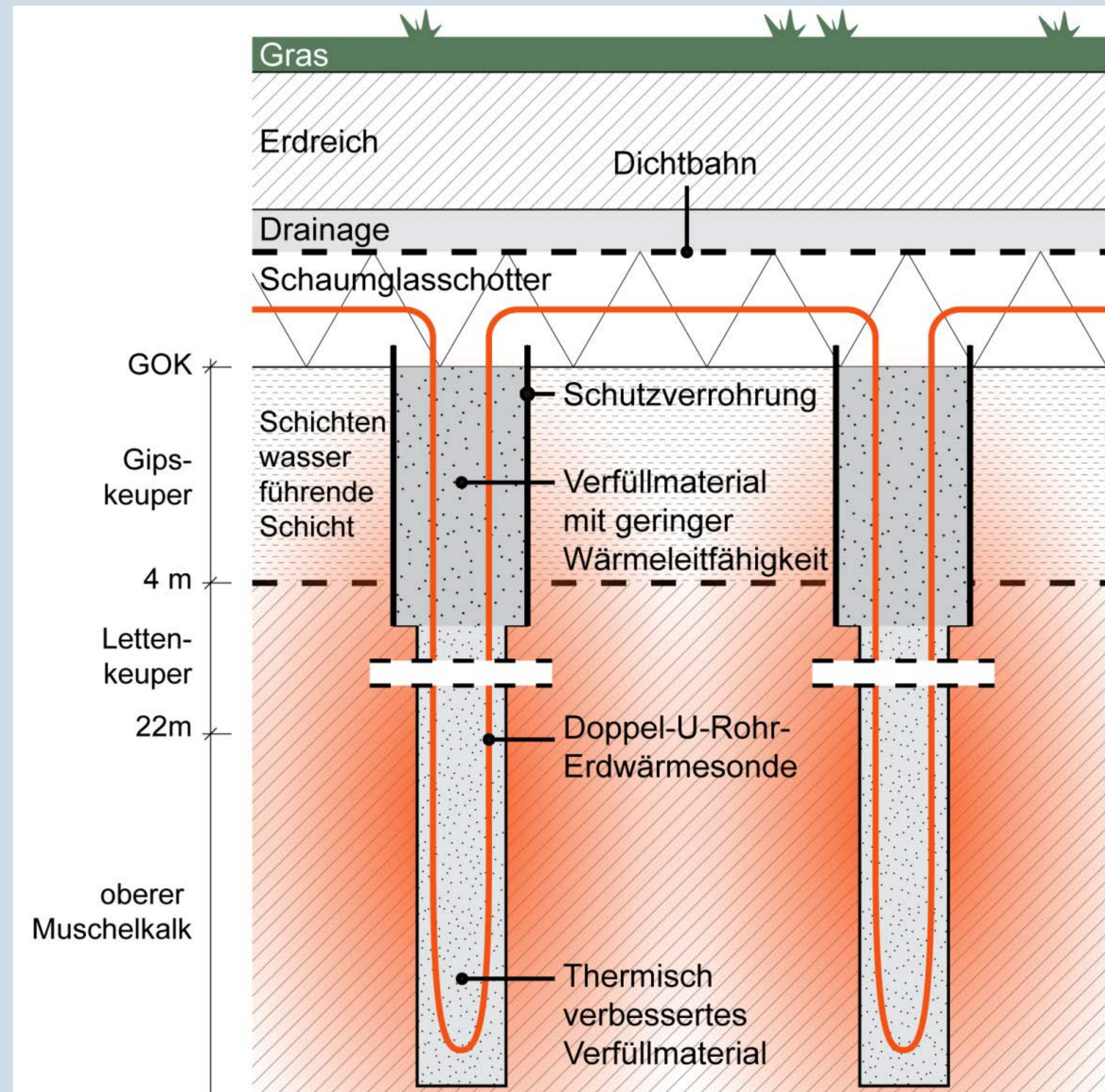


Pufferspeicher 2: 480 m<sup>3</sup>



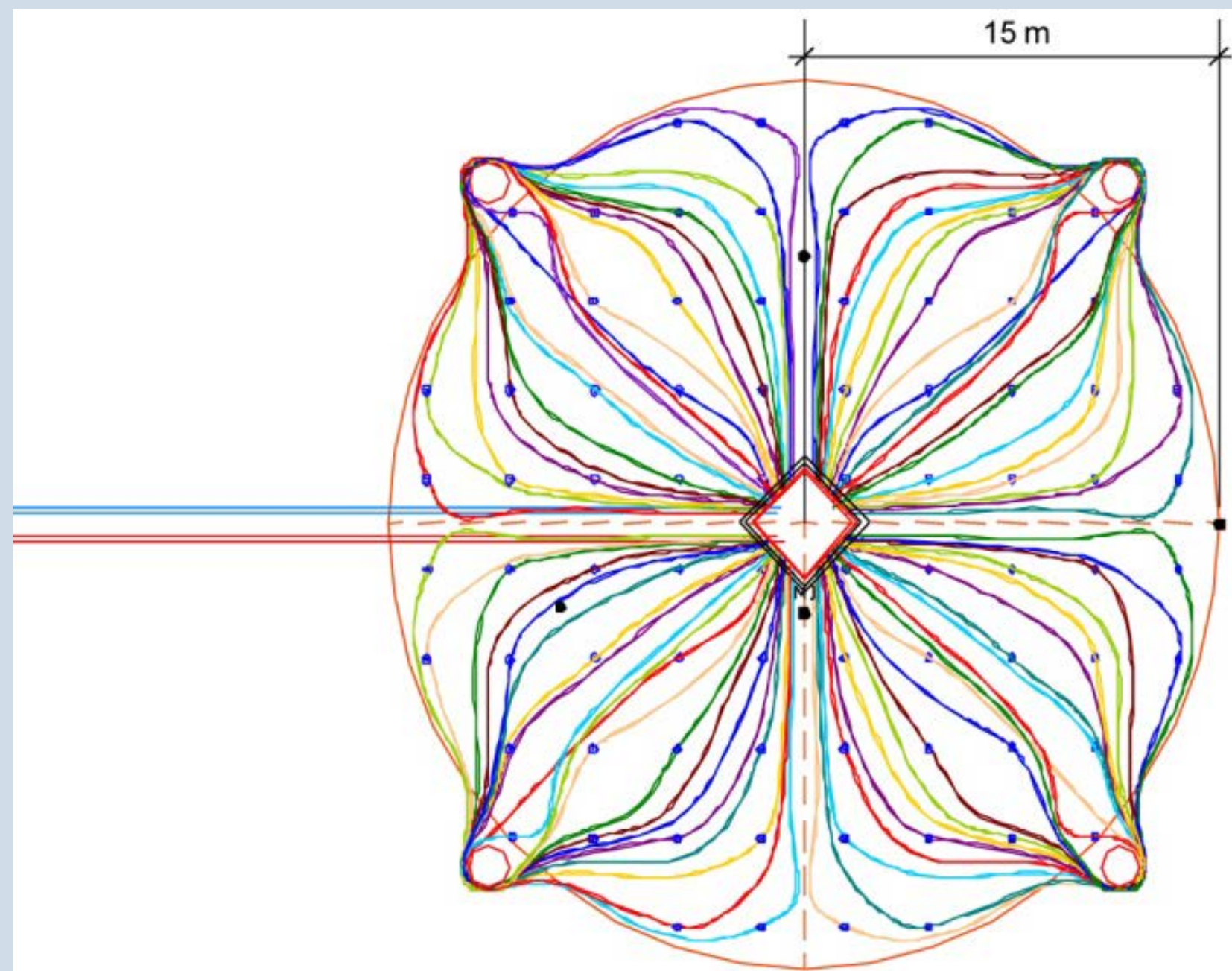
Saisonaler Erdsondenspeicher:  
37.500 m<sup>3</sup> Erdreich  
20.000 m<sup>3</sup> Wasseräquivalent

# Prinzip des Erdsondenspeichers



# Saisonalspeicher-Langzeitwärmespeicher

- 80 Erdsonden (Doppel-U-Wärmeübertragerrohre aus Kunststoff-PEX) in einer Tiefe bis 55 m
- Material: PEX einsetzbar bis 95°C
- aber nur 10 Jahre lang !!!
- Begrenzung der Beladung auf 70°C
- Begrenzte Leistung ca. 500 kW



# Wärmeversorgung der Zukunft?!

01

Vorstellung Stadtwerke Crailsheim GmbH

02

Solarthermie & KWK in Crailsheim

03

Saisonale Wärmespeicherung

04

**Zusammenspiel der Technologien**

05

Herausforderungen für Betreiber

# Heizungsbau trifft Anlagenbau

- **Rohrmaterial: viel Kupfer, viele Lötverbindungen**
- **Pressverbindungen: Langzeitstabilität der HT-Dichtungen ?**
- **Versagen von Wellschläuchen → Einfluss von Lufteinschlüssen ?**
- **Kompensation der Längenausdehnung beachten**

# Heizungsbau trifft Anlagenbau

**feststehende Kugel  
im Vakuumbrecher !**



# Heizungsbau trifft Anlagenbau



**Zugänglichkeit  
ermöglichen !**



**Seilsicherungssystem  
für Begehung notwendig !**

# Heizungsbau trifft Anlagenbau Flaschnerarbeiten



# Heizungsbau trifft Anlagenbau

## Gleitringdichtungen

- für Heiswasser – ja
- für Glykol – ja
- für heißes Glykol ???



Zusammenspiel der Technologien

# Heizungsbau trifft Anlagenbau Vandalismus



# Heizungsbau trifft Anlagenbau

## Marderverbiss



# Wärmeversorgung der Zukunft?!

01

Vorstellung Stadtwerke Crailsheim GmbH

02

Solarthermie & KWK in Crailsheim

03

Saisonale Wärmespeicherung

04

Zusammenspiel der Technologien

05

**Herausforderungen für Betreiber**

## Politische und strategische Motivation

- **Innovatives Projekt als Beitrag der Stadtwerke und der Stadt Crailsheim für eine ressourcenschonende Energiewirtschaft**
- **Beispiel einer zukunftsorientierten Umweltpolitik durch Entscheidung des Gemeinderates vom 18.7.2002**
- **Neubauvorhaben auf dem Konversionsgebiet einer ehemaligen US-Kaserne**
- **Der Lärmschutzwall war der Ideenauslöser für die Solarthermieanlage**
- **Innovationen wurden mit Fördermitteln unterstützt und hat dadurch die solare Wärmeversorgung nicht teurer als konventionelle gemacht**
- **Wärmepreise können langfristig mit solarem Anteil konstant gehalten werden**

## Was haben die Stadtwerke Crailsheim gelernt?

- **Nachheizung durch KWK technisch unproblematisch**
- **Risiko der Stagnation der Solarthermie steigt mit höherem solaren Deckungsanteil**
- **Wärmepumpe erhöht Effizienz der Solaranlage und nutzbares Speichervolumen**
- **Geringe Netz-Rücklauftemperaturen sind und bleiben eine Herausforderung**
- **Solare Wärmegestehungskosten wachsen mit solarem Deckungsanteil exponentiell**
- **Wärmepreise können langfristig mit solarem Anteil konstant gehalten werden**
- **Förderbescheide auf Ihre ökologischen „Fußangeln“ überprüfen**

# Mit Technik wird Energie nutzbar!

## VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

