



# **Dekarbonisierungsziel erreichen durch Einsatz von Wärmepumpen in großvolumigen Bauten**

**Dipl.-Ing. ETH Karl Ochsner sen.**

# Prognose

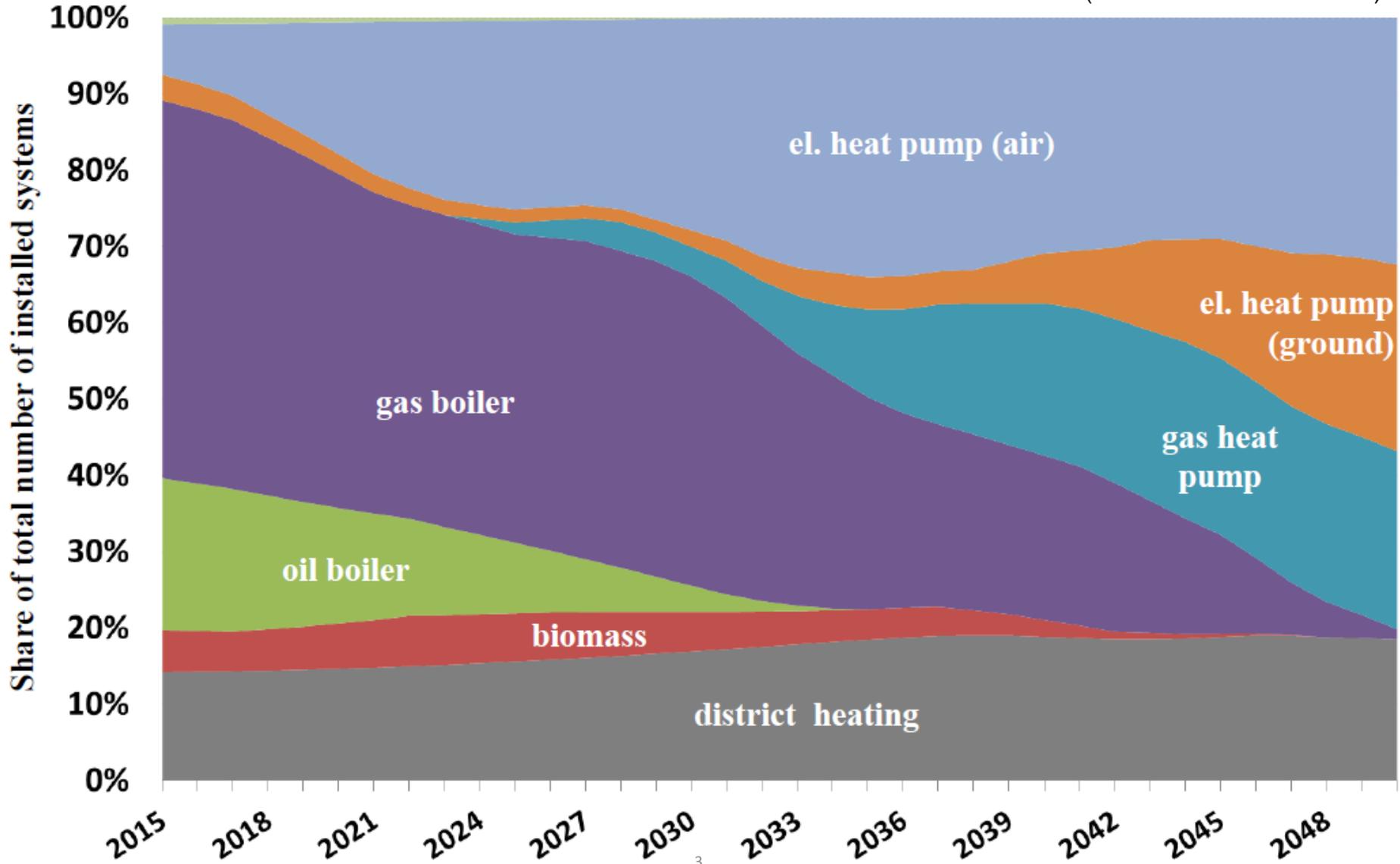
---

**Bis 2050 sollen Wärmepumpen  
80% des Wärmebedarfes decken.**

# Heating technologies

## – 85-%-Scenario

(Quelle: Fraunhofer Institut)



# EU-Parlament / Erreichen COP21-Ziele

---

**Die Wärmepumpe ist der Gewinner  
unter den Technologien.**

# Nutzen der Wärmepumpe

Neben **Reduktion** der **CO2-Emissionen** auch **Beitrag** zur **Versorgungssicherheit** und **Kostenbegrenzung**.

- » Einsatz von Wärmepumpen beim Heizen, Warmwasserbereiten und Kühlen von **Ein- und Mehrfamilienhäusern**

⇒ Stand der Technik

- » Einsatz von Wärmepumpen in **großvolumigen Bauten und in der Industrie**

⇒ in den Anfängen



# Raumplanung

## > Quartierslösungen / Smart Cities

### Wärmequellen (Wärmesenken)

- Erneuerbare Umgebungswärme
  - Grundwasser - größtes Potential
  - Sondenfelder
  - Außenluft



- Abwärme
  - industriell
  - kommunal

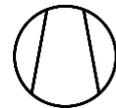


Individualanlage

Wärmespeicher

Kaltes WQ-Netz

kalt



Wärmepumpe

Individualanlage  
Heizsystem /  
Wärmeverteilung

Wärmespeicher  
warm

Fernwärmenetz  
[do. Fernkälte]

# Ziel

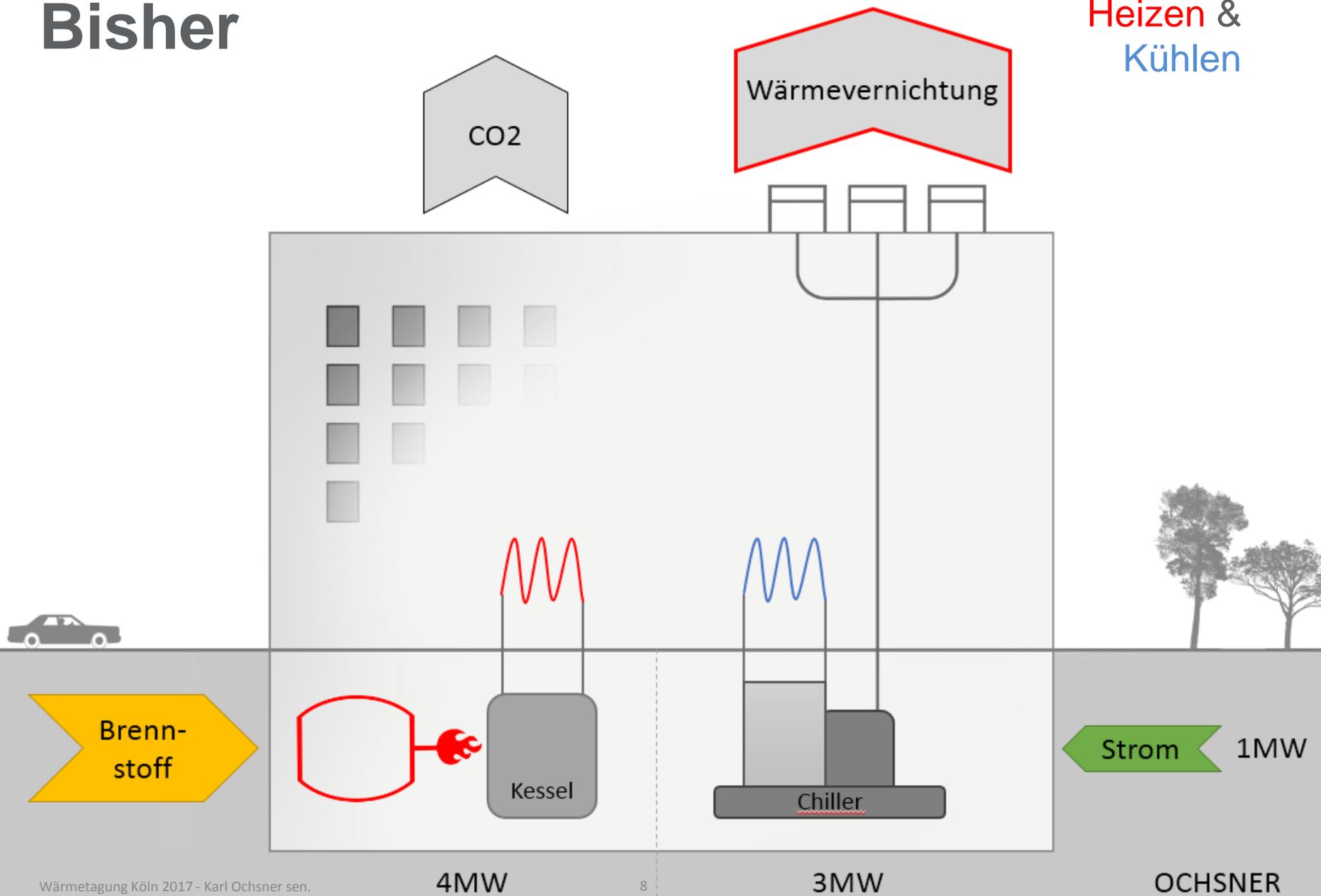
> elementare Erkenntnisse umsetzen !

---

Anstatt **Wärme mit Kessel** und  
**Kälte mit Kaltwassersatz** zu erzeugen  
⇒ **Wärmepumpe einsetzen**

# Bisher

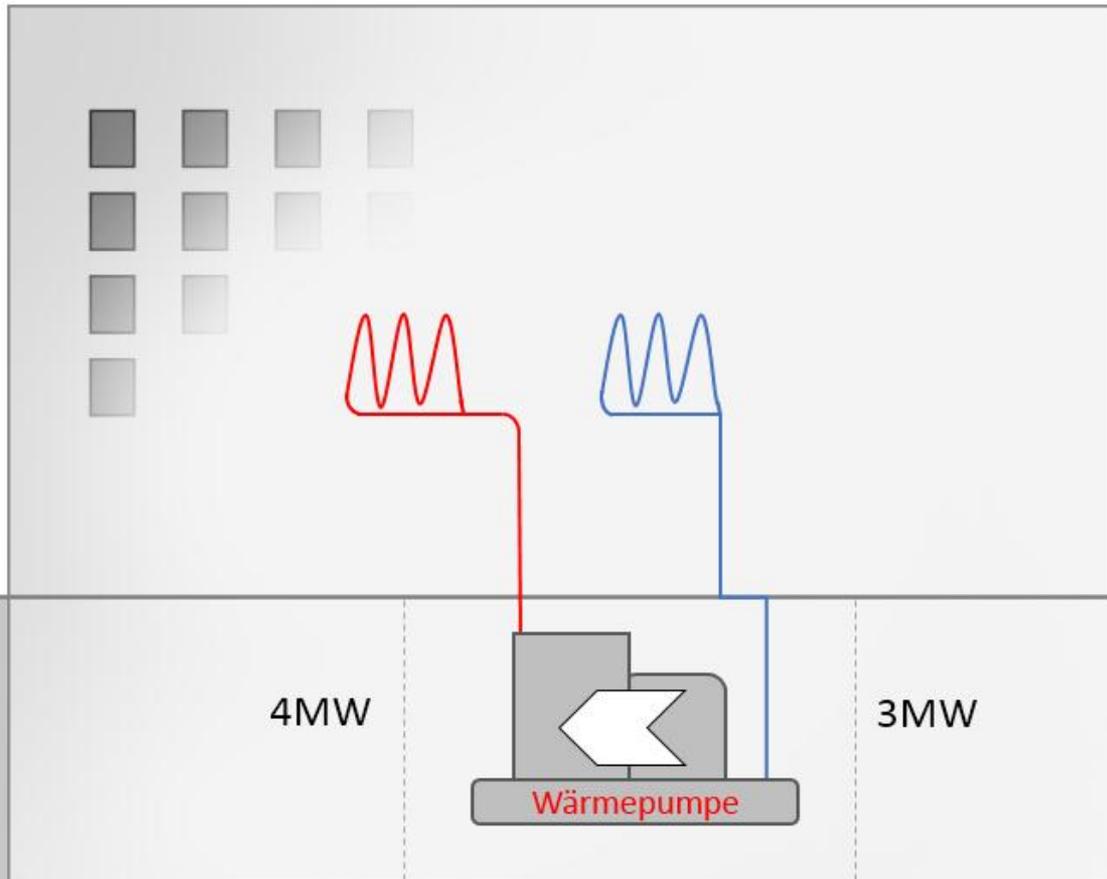
Heizen &  
Kühlen



# Ziel

# Gleichzeitigkeit

Heizen &  
Kühlen  
 $COP_h + COP_k = COP_i$



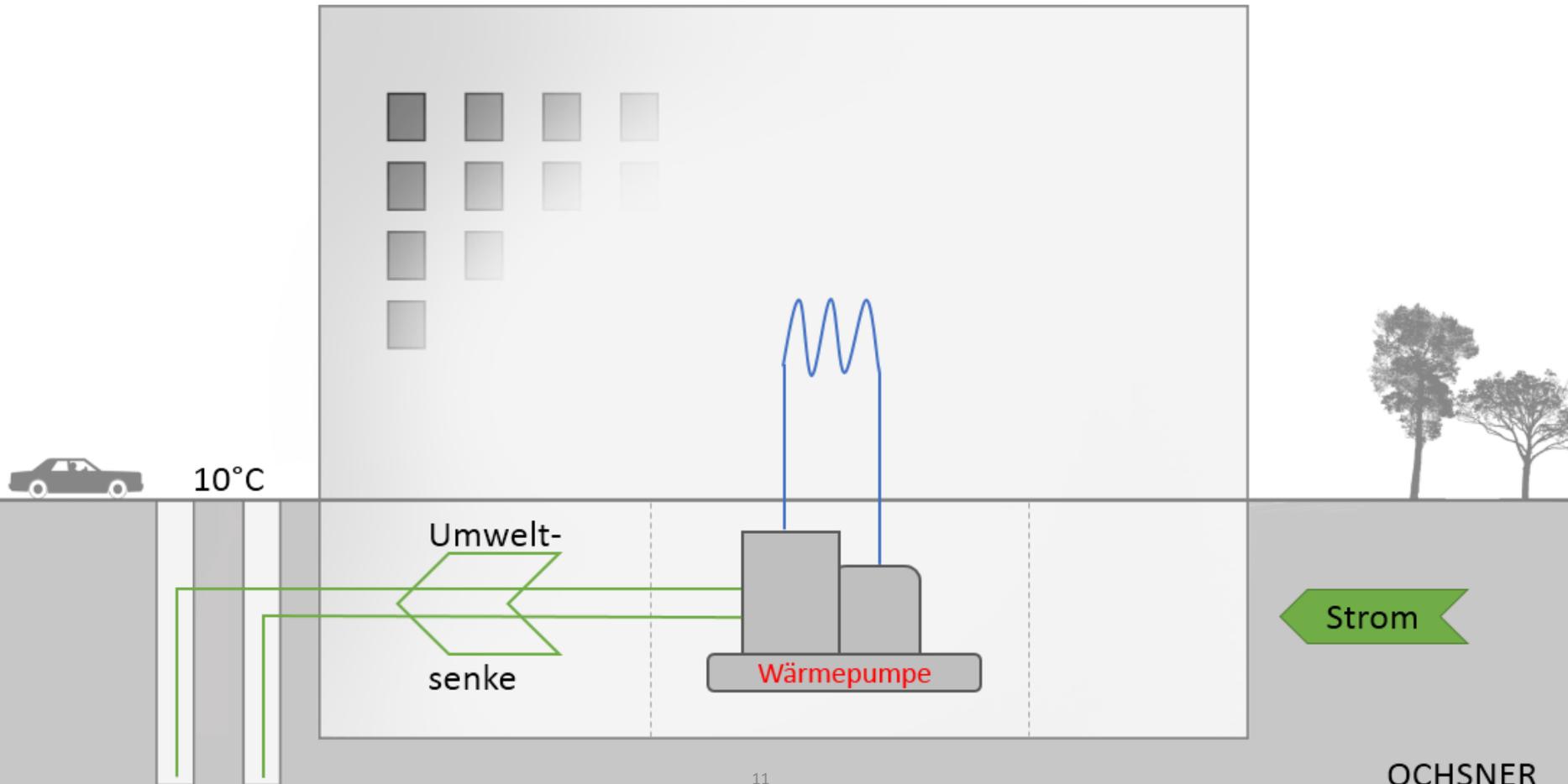
Strom 1MW



# Ziel

## Sommerbetrieb

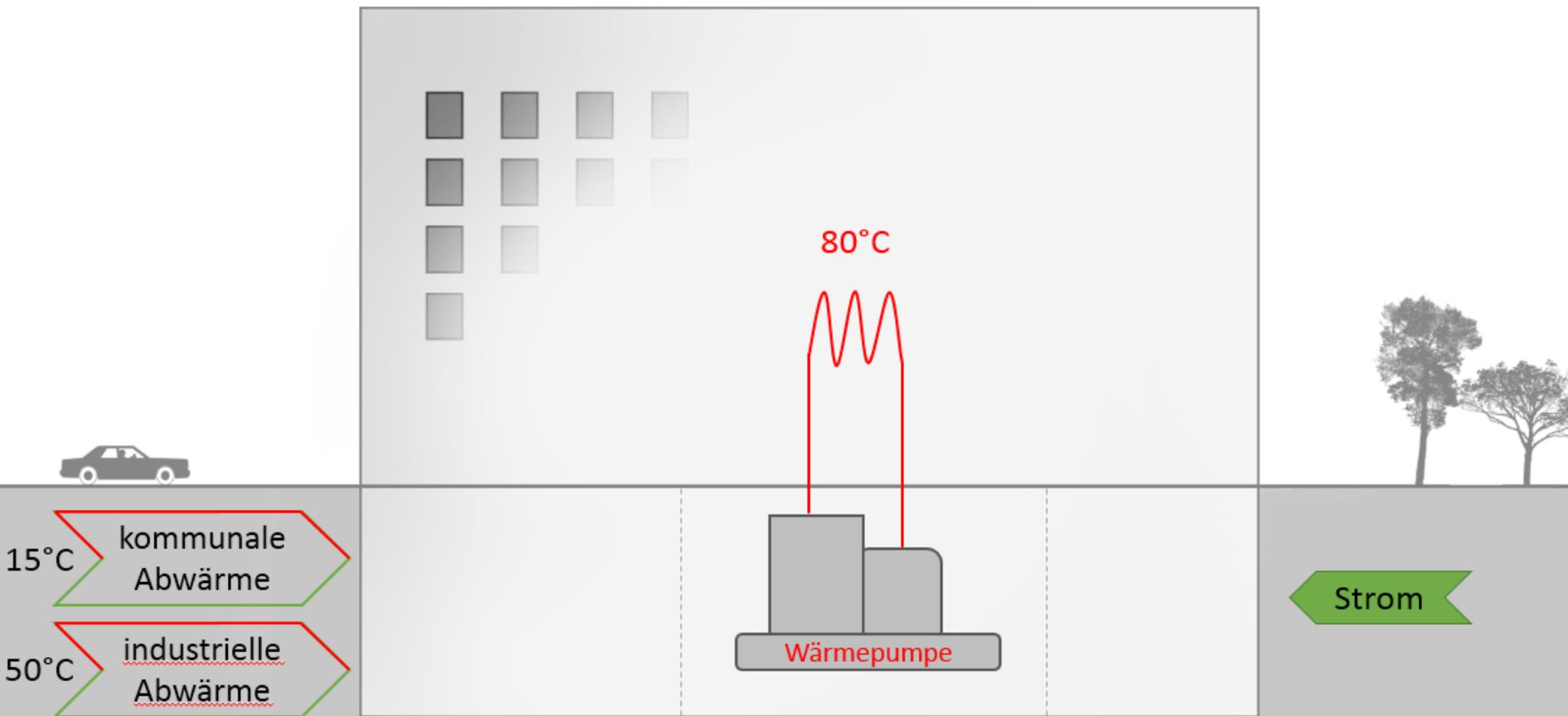
### Kühlen



# Ziel

# Winterbetrieb

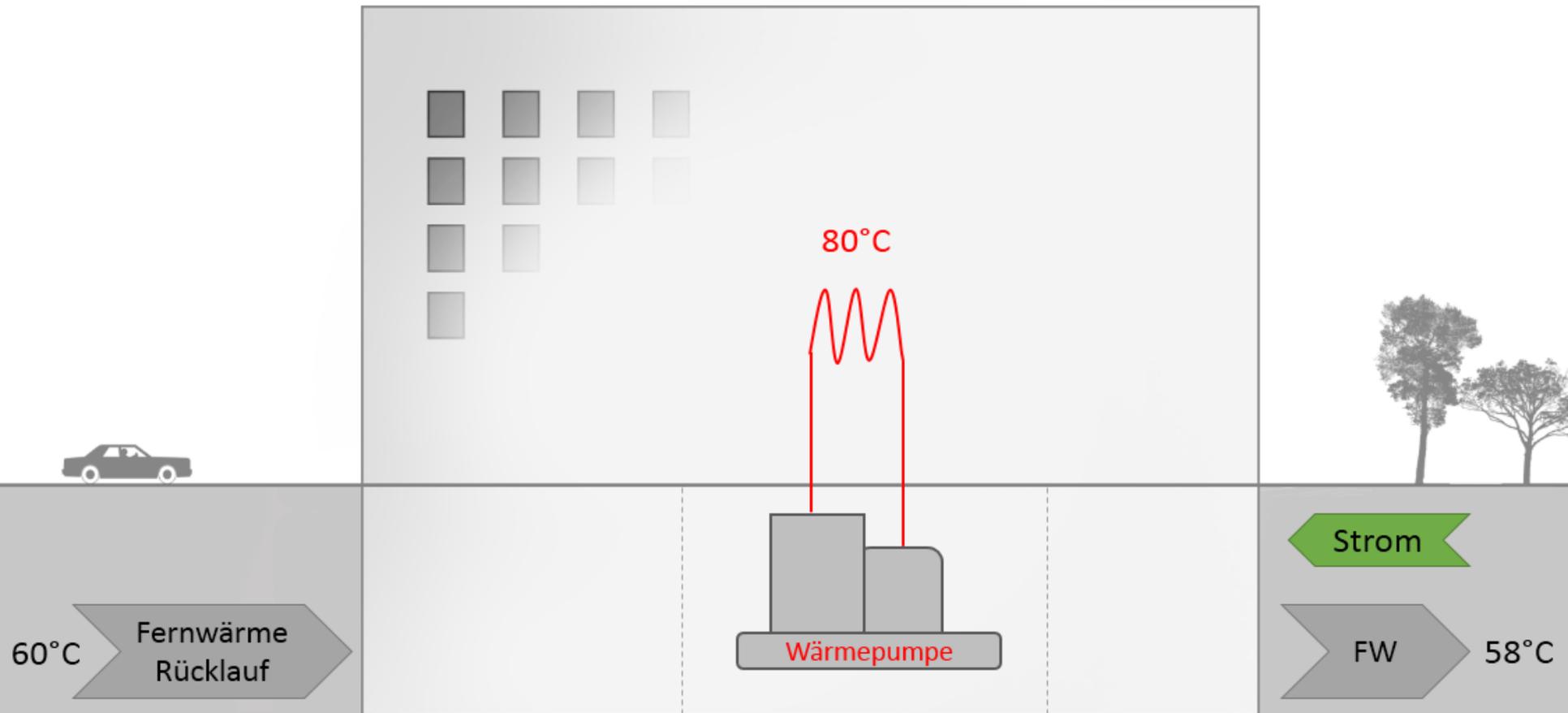
# Heizen



# Ziel

# Winterbetrieb

# Heizen



# Referenz:

## Universität Bourgogne, FR



### Wärmepumpe

- Wärmequelle: Klimasystem Server, Büroräume
- Heizleistung: 420 kW
- Kühlleistung: 255 kW
- Quelltemperatur: 10 - 15 °C
- Vorlauftemperatur: 90 °C
- Inbetriebnahme: 2015

### Kundennutzen

- Computerraum und Büros werden ganzjährig **gekühlt**
- Gebäude**heizung** und **Warmwasserbereitung** als Wärmesenke

# Referenz:

## Universität Bourgogne, FR

---

### » Ausgangslage

- Heizung mit Fernwärme, Spitzenlast 3 MW
- Ausbau der Universität brachte Kältebedarf für neues Informatikzentrum
- Dazu war ursprünglich die Installation eines Kaltwassersatzes geplant mit budgetiertem Invest von EUR 100.000,-

### » Revision Planung

- Eine zweite Untersuchung legte den Einsatz einer Wärmepumpe zur Kälte- und gleichzeitigen Wärmeerzeugung nahe.
- Dies sollte auch die Brauchwasserbereitung, bisher mit reinen Elektroheizstäben, einschließen.
- Die neue Planung schloss die Änderung in der hydraulischen Anlage sowie die Wärmepumpe mit einem Invest von EUR 230.000,- ein.

# Referenz:

## Universität Bourgogne, FR



### » Return on Investment

- Damit hat sich die (Mehr)Investition von EUR 130.000,- in **1,53 Jahren** amortisiert.

# Referenz:

## IKEA Innsbruck, AT



### Wärmepumpe

- **Wärmequelle:** Grundwasser
- **Heizleistung:** 2 x 499 kW / 73 kW
- **Kühlleistung:** 385 kW / 52 kW
- **Quellentemperatur:** 10 °C
- **Vorlauftemperatur:** 40 °C
- **Inbetriebnahme:** 2015

### Kundennutzen

- **Raumheizung** und Torluftschleier
- **Kühlung** der Räume
- **Warmwasser**

# Referenz:

## Berliner Schloss, DE



### Wärmepumpe

- **Wärmequelle:** Energiepfähle / Erdwärmesondenfeld
- Heizleistung: 2 x 260 kW
- Kühlleistung: 2 x 250 kW
- Quellentemperatur: 2 - 7 °C
- Vorlauftemperatur: 35 - 45 °C
- Inbetriebnahme: 2017

### Kundennutzen

- Raum**heizung**
- **Kühlung** der Räume

# Referenz:

## Universität Rostock, DE



### Wärmepumpe

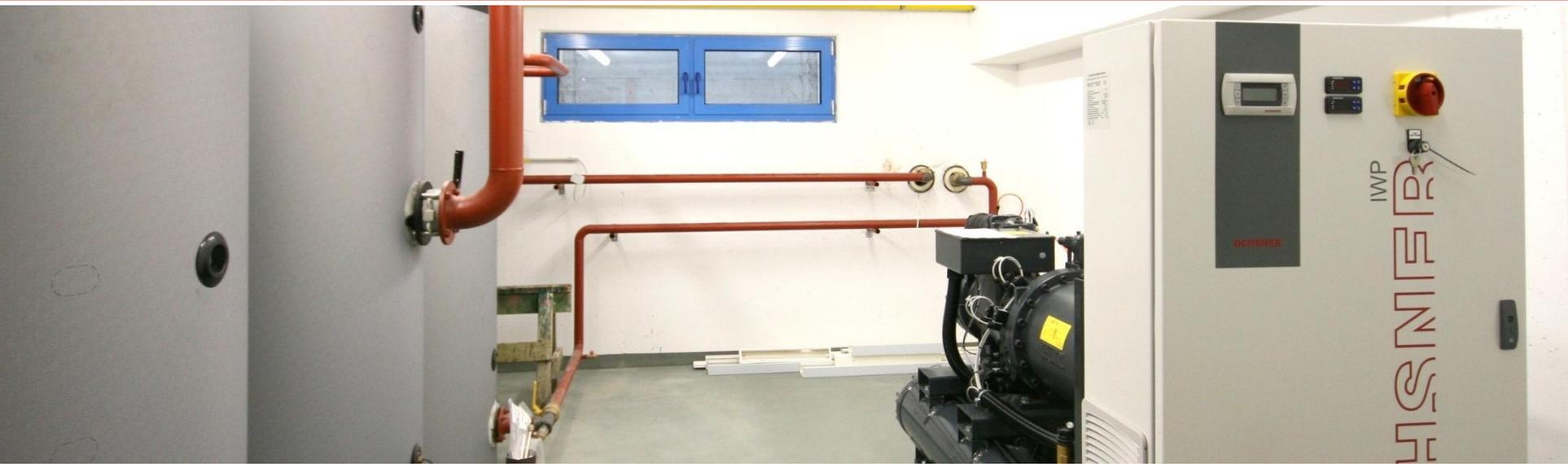
- **Wärmequelle:** Erdwärmesondenfeld  
Gebäudekühlung
- Heizleistung: 2 x 187 kW
- Kühlleistung: 2 x 139 kW
- Quellentemperatur: 4 °C / 16 °C
- Vorlauftemperatur: 45 °C
- Inbetriebnahme: 2017

### Kundennutzen

- Raum**heizung**
- **Kühlung** der Räume

# Referenz:

## Stadtwerke Amstetten, AT



### Wärmepumpe

- **Wärmequelle:** Abwasser
- **Heizleistung:** 228 kW
- **Quellentemperatur:** 15 °C
- **Vorlauftemperatur:** 45 °C
- **Inbetriebnahme:** 2012

### Kundennutzen

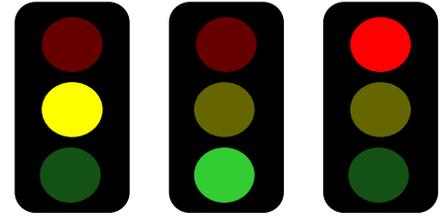
- **Heizung Betriebs- und Bürogebäude**
- **Reduktion der Betriebskosten:**  
EUR 20.500,- pro Jahr,  
72 % im Vergleich zu Gas
- **Reduktion von CO<sub>2</sub> Emissionen:**  
55 Tonnen pro Jahr

# Referenz:

Stadtwerke Amstetten, AT



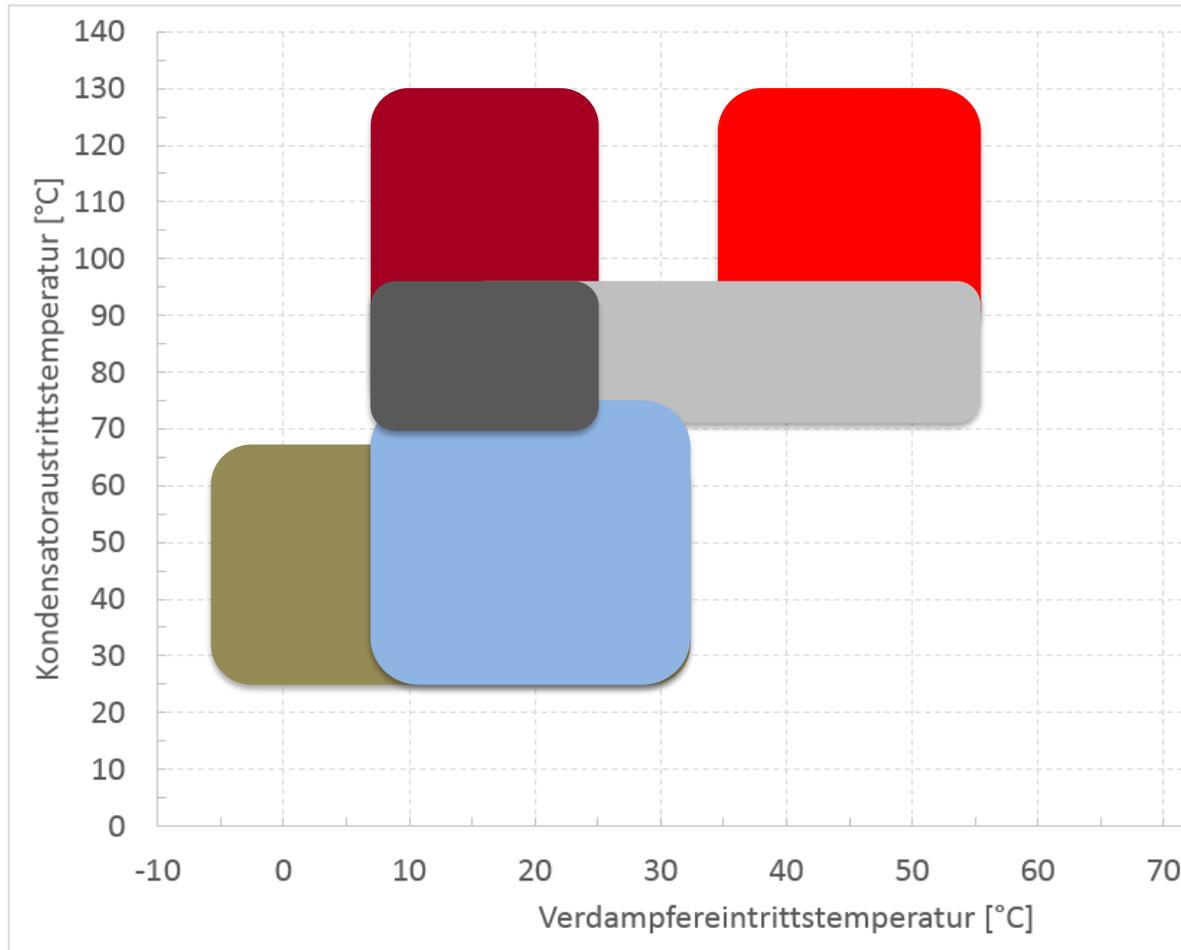
# Smart Grids (Stromnetz)



**Großwärmepumpen können einen entsprechend hohen Beitrag zur Stromnetzglättung leisten.**

- Temperaturen Gebäude-Verteilernetz heute nicht limitierend (Vorlauftemperatur bis 95 °C)
- Speicher entscheidet über Summe des Beitrags

# Fabrikationsprogramm zB OCHSNER



-  1-stufige Höchsttemperatur WP
-  2-stufige Höchsttemperatur WP
-  1-stufige Hochtemperatur WP
-  2-stufige Hochtemperatur WP
-  Wasser Mitteltemperatur WP
-  Sole Mitteltemperatur WP

**Leistungen bis 2 MW**

# Großwärmepumpen auch für Sanierung



Sanierung mit Wärmedämmung wäre nicht möglich.

# Großwärmepumpenprojekte in Europa



<http://www.ehpa.org/technology/best-practices/>



**Danke für die Aufmerksamkeit!**

[www.ochsner-energietechnik.com](http://www.ochsner-energietechnik.com)