

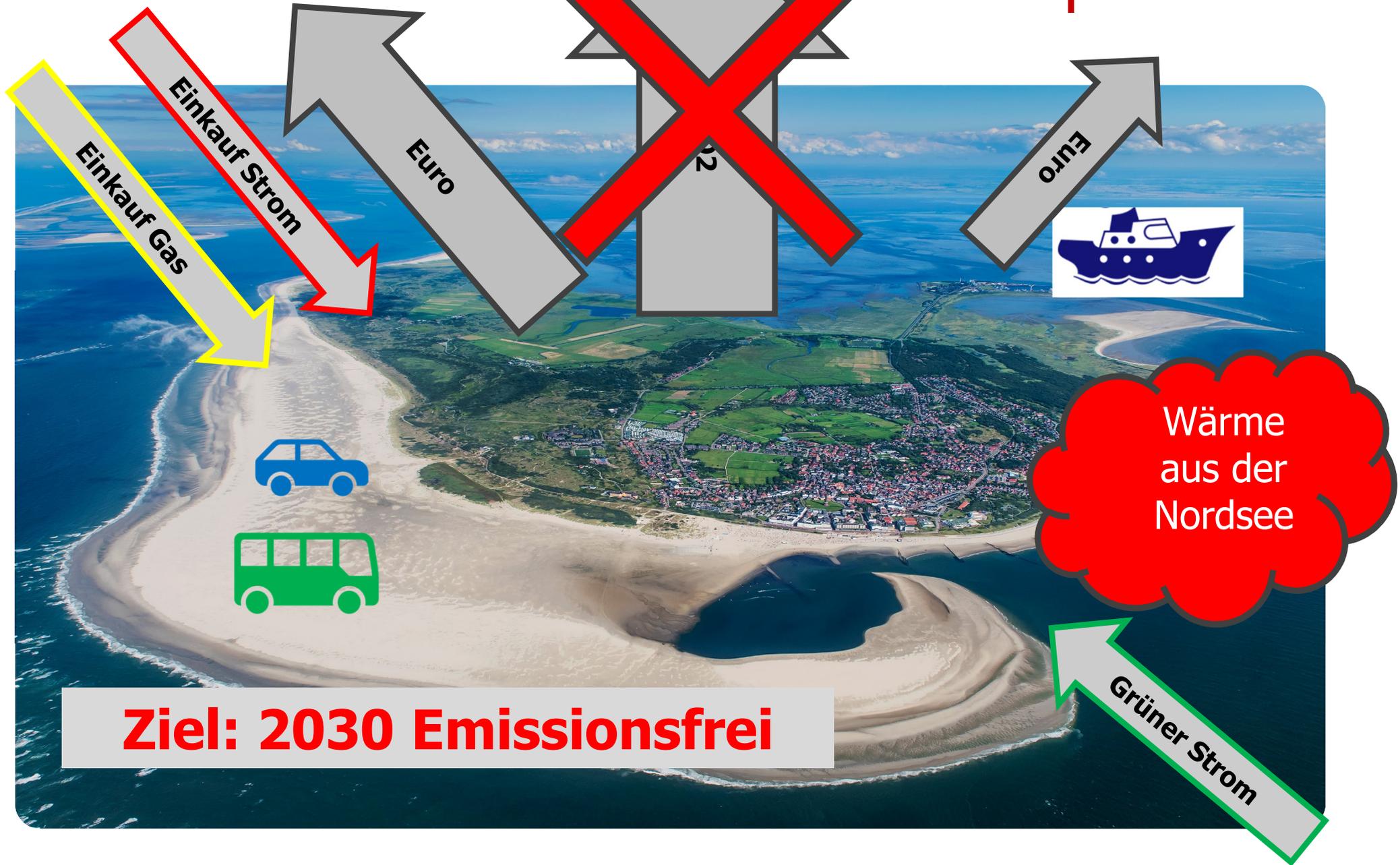
# **Wärme aus der Nordsee**

## **Emissionsfreie Wärmeversorgung durch WärmeRecycling**

### **4. BMU Fachtagung**

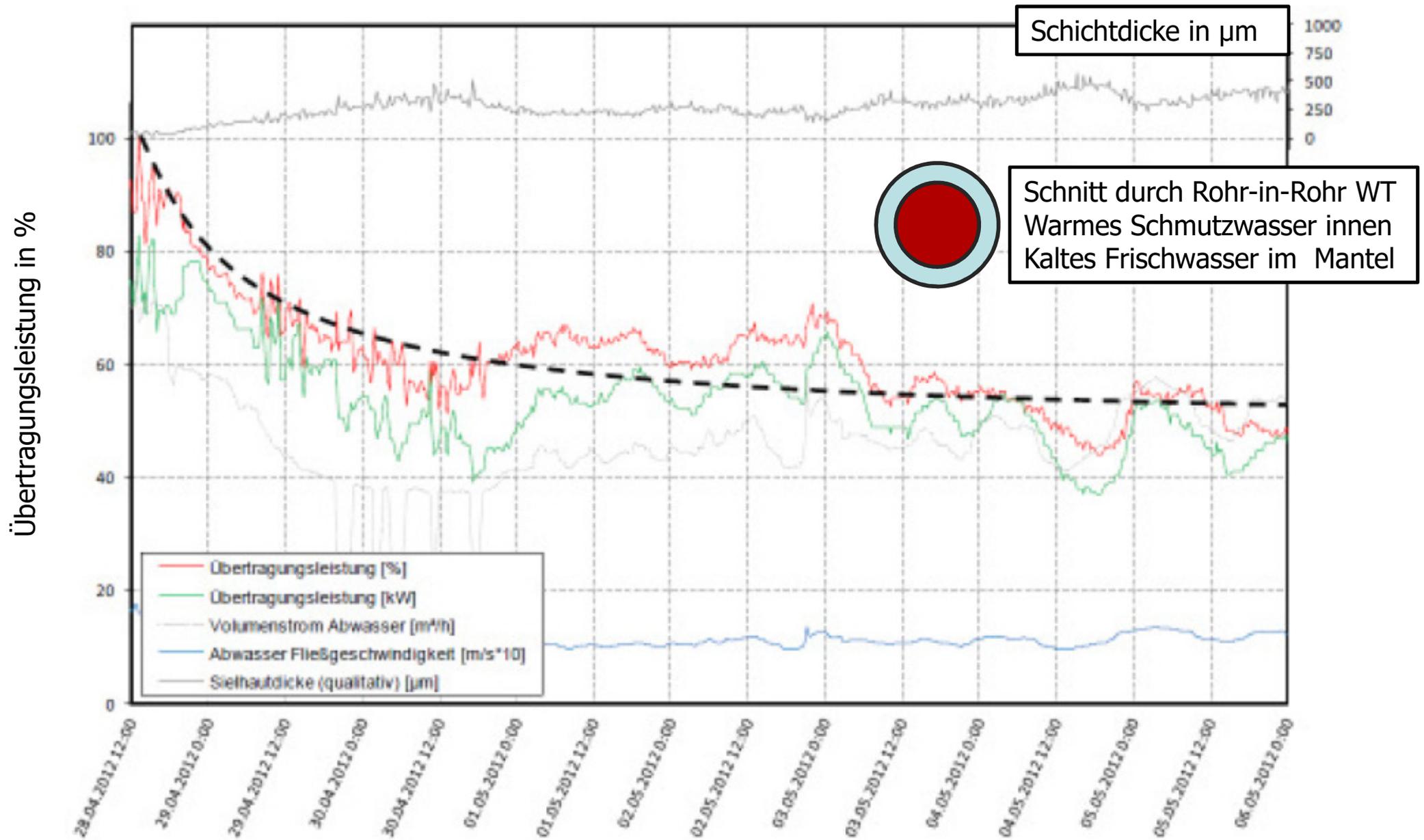
### **"Klimaschutz durch Abwärmenutzung"**

**18. Oktober 2018**

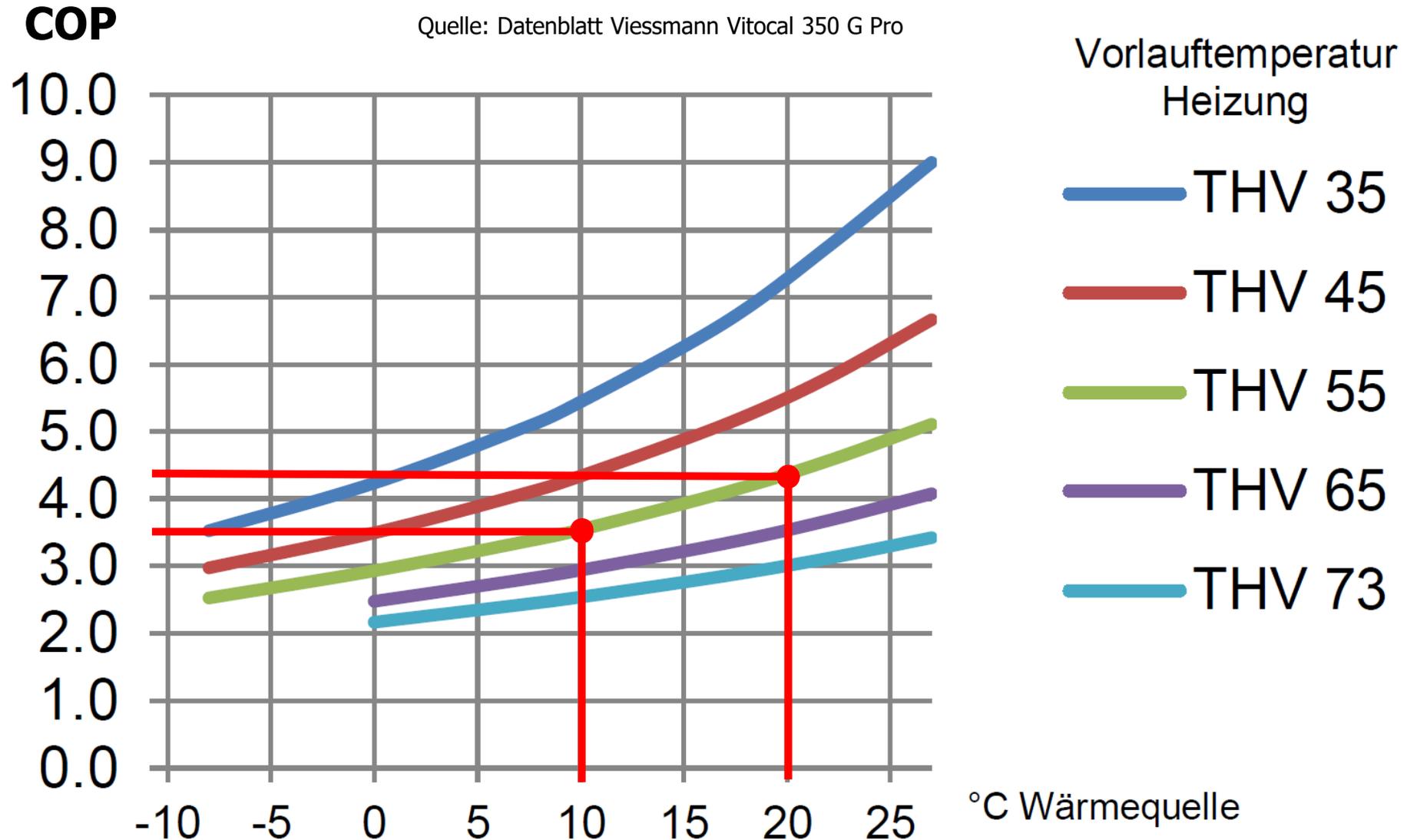








Quelle: Stadt Aurich



Je höher die Eingangstemperatur (korreliert zur mittleren Verdampfungstemperatur) desto besser wird die Arbeitszahl der Wärmepumpe ( => 2,5% Verbesserung pro K)



## Borkum 2030 - emissionslose Insel



gefördert durch

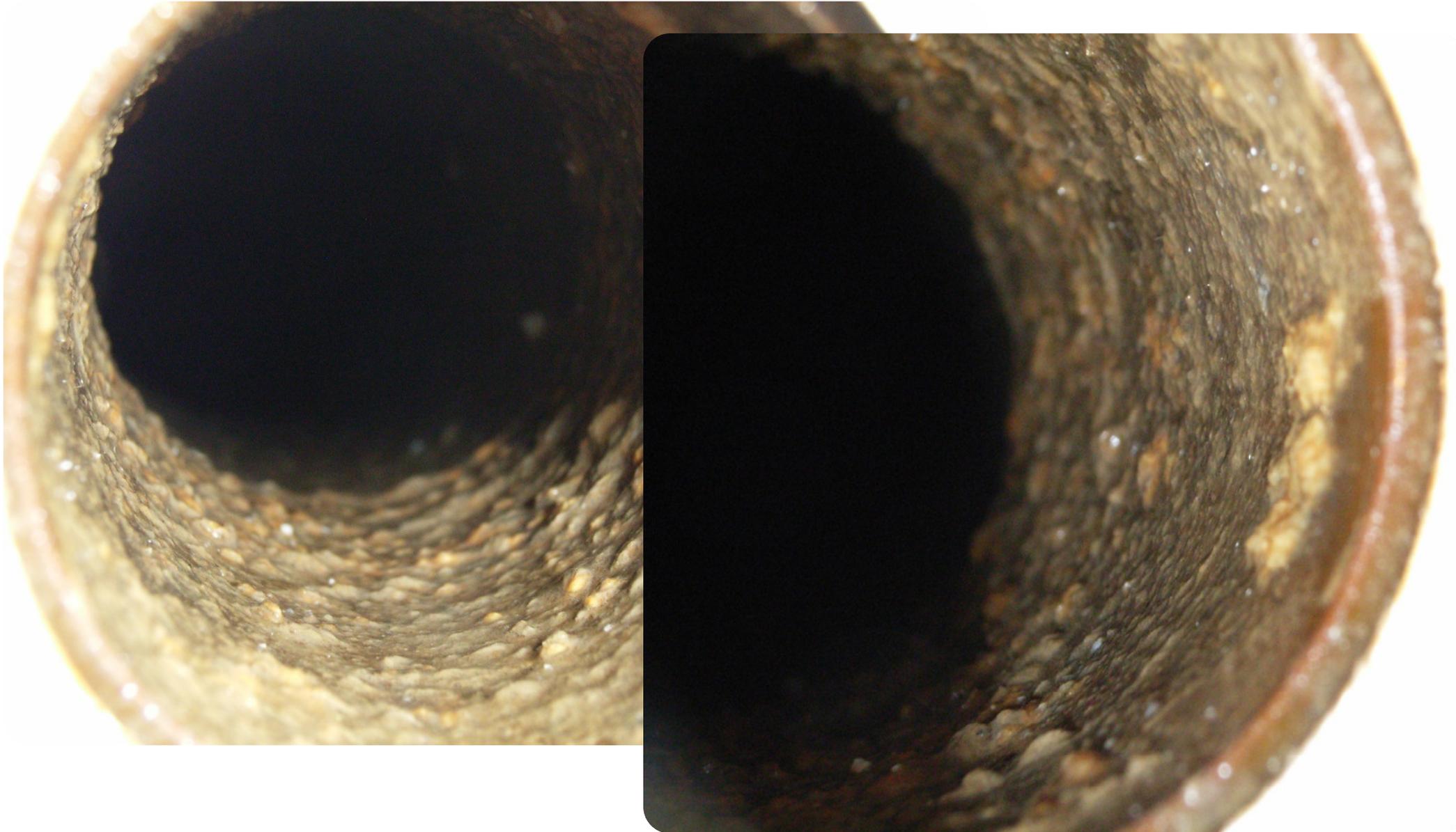


Deutsche Bundesstiftung Umwelt

[www.dbu.de](http://www.dbu.de)

**DUPUR –  
Versuchscontainer  
am Hafenbecken  
Borkum – Reede**

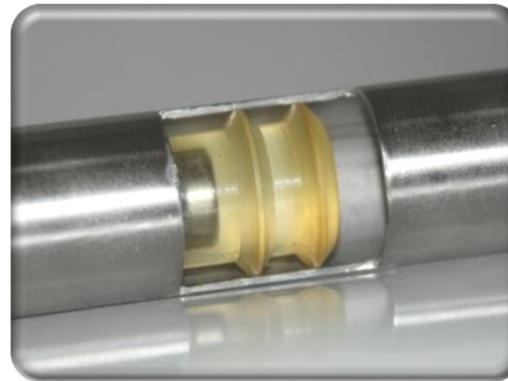




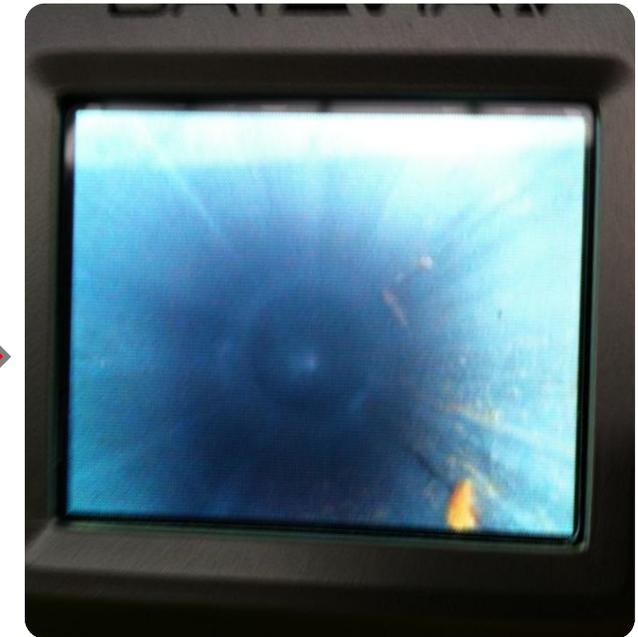
## Problem



## Lösung



## Ergebnis



Verschmutzung / "Fouling"

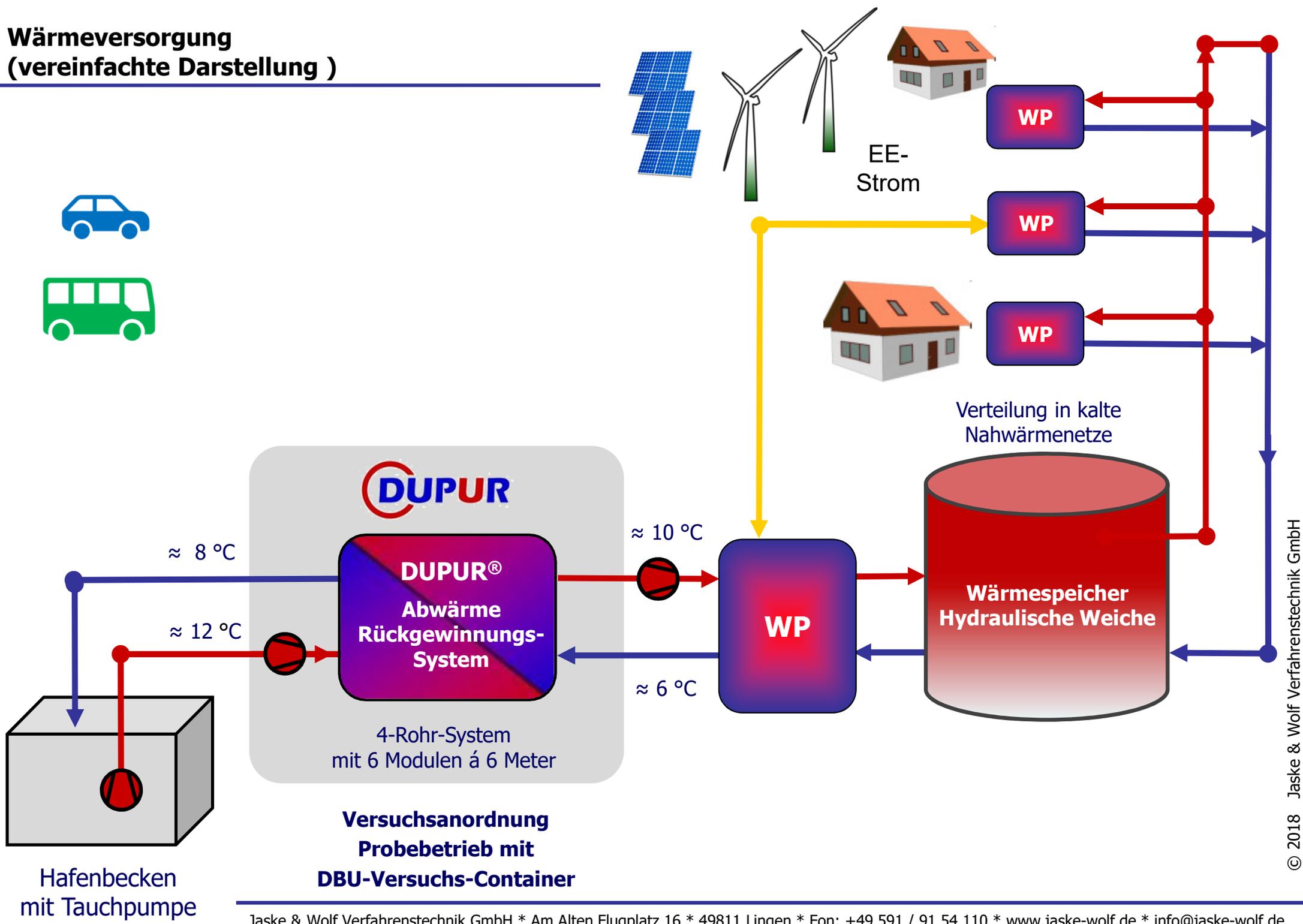
Seepocken / Algen / Muscheln

=> schlechte Wärme-Übertragung

Reinigungs-Molch

Hohe Übertragungsleistung

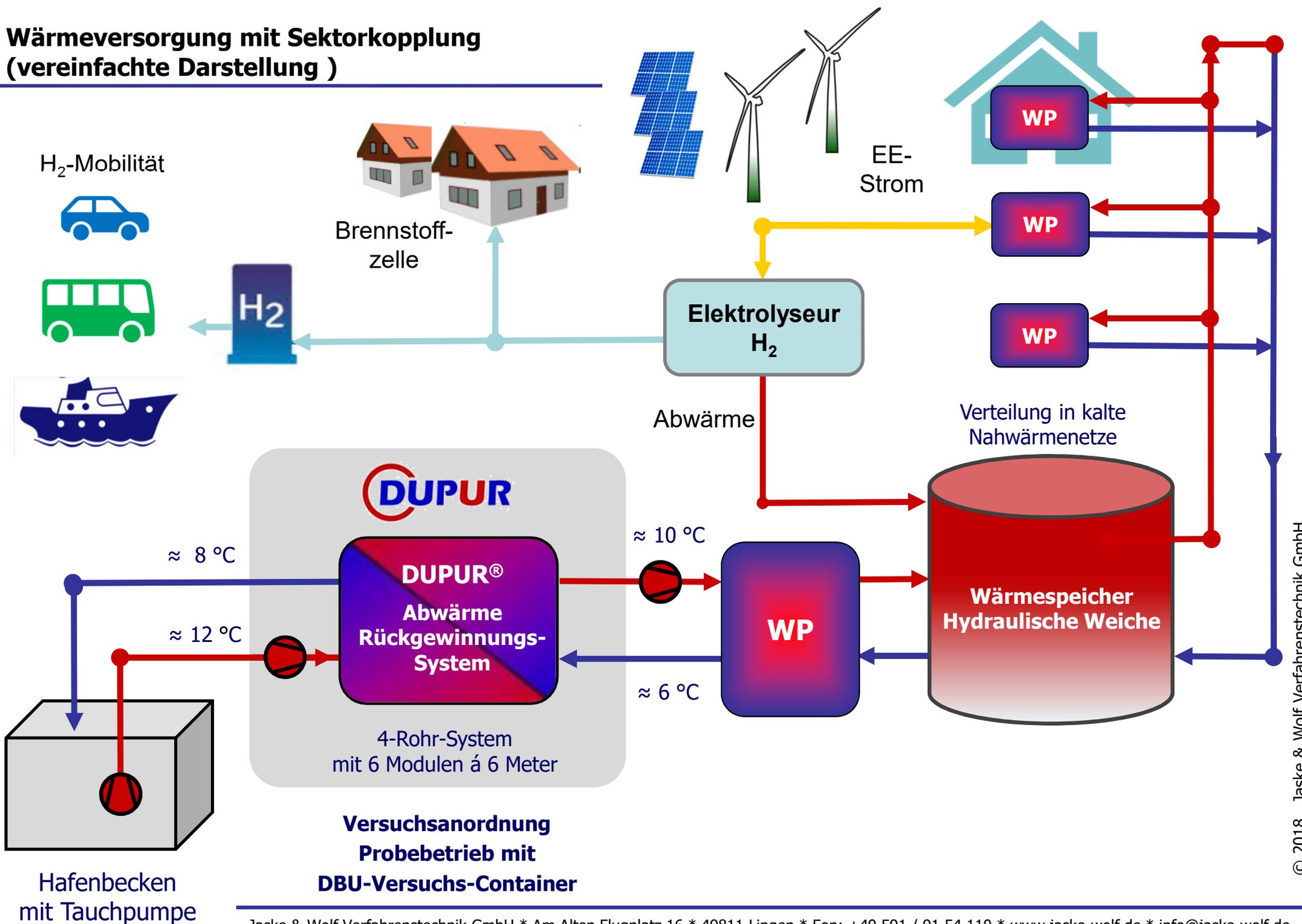
# Wärmeversorgung (vereinfachte Darstellung)



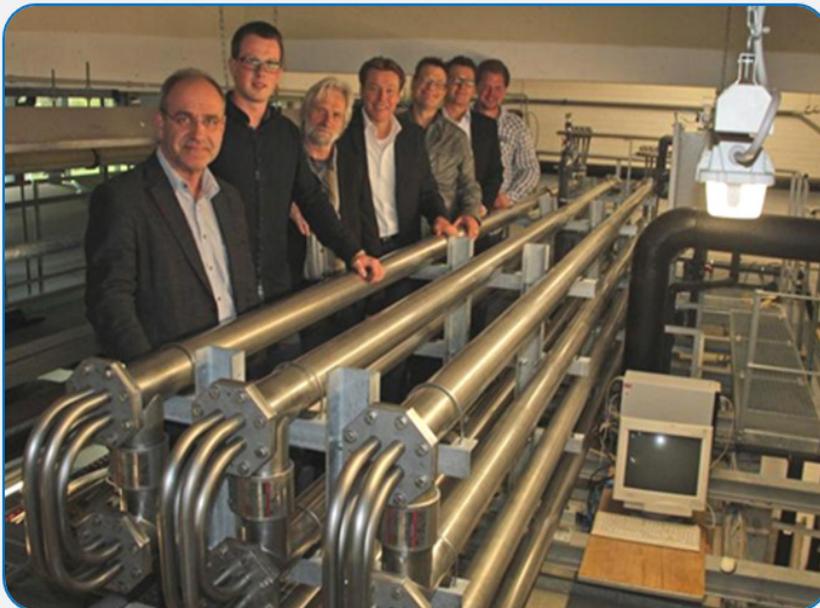
Hafenbecken  
mit Tauchpumpe

**Versuchsanordnung  
Probetrieb mit  
DBU-Versuchs-Container**

# Wärmeversorgung mit Sektorkopplung (vereinfachte Darstellung)







Wärmerückgewinnung = 100 %  
Energie-Einsparung ≈ 95 %  
CO<sub>2</sub>-Reduzierung ≈ von 27,5 auf 3,5 to (24 to)  
CO<sub>2</sub>-Einsparung ≈ 87 % entspricht Waldfläche von ca. 3 Fußballfelde

Jahresarbeitszahl ≈ 19,5



Primärenergiekosten ≈ 0,65 ct. / kWh Wärme

CO<sub>2</sub>RIX® Index (CO<sub>2</sub>-Einsparung/a pro Euro Invest)

Invest für KNW Varel-Dangast ≈ 10 Mio. € ≈ 980,- €/ to CO<sub>2</sub>/a

Solarpark Invest 10 Mio. € (1.386 kWp,

Jahresproduktion 1.305 MWh, CO<sub>2</sub> 915 to/a) ≈ 11.000,- €/ to CO<sub>2</sub>/a



Links: Erster Bauabschnitt März 2014  
Unten: Zweiter Bauabschnitt Februar 2015

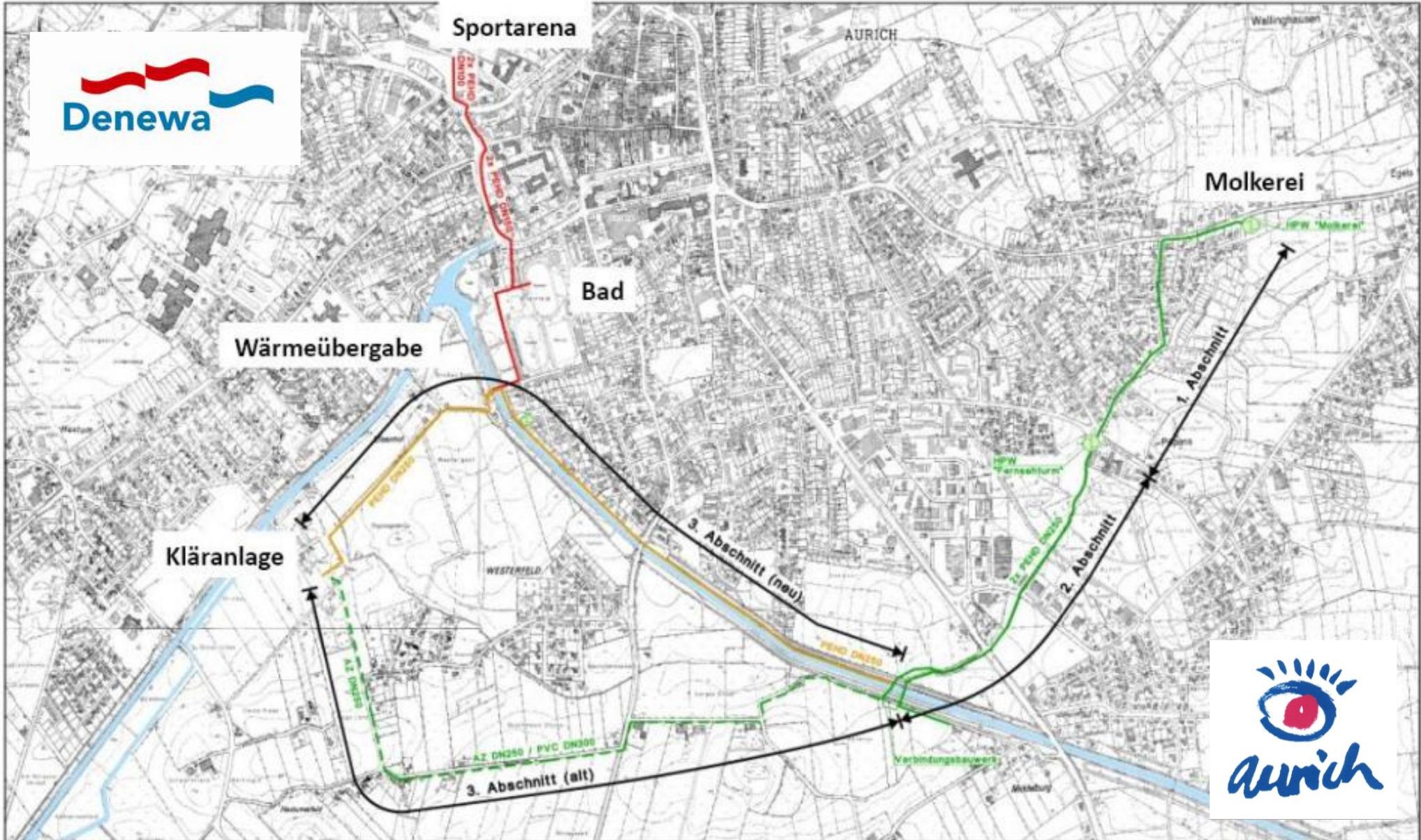
**Heizleistung: 2 x 310 kW**

**Seit 6 Heizperioden im stabilen Dauerbetrieb !**

DUPUR® Abwärmerückgewinnungssystem (≈ 240 kW) mit 8 Modulen und Steuerung für automatisches Reinigungssystem von Jaske & Wolf Verfahrenstechnik.

Wärmepumpe Vitocal 350-G Pro von KWT-Viessmann





Quelle: Stadt Aurich



Oben: Container mit DUPUR®  
Abwärmerückgewinnungssystem an der  
Wärmeübertragungs-Station.

Rechts: DUPUR® 8 Rohr-System mit 6 Modulen  
und Steuerung für automatisches  
Reinigungssystem.



**Vielen Dank für  
Ihre Aufmerksamkeit !**



**Weitere Informationen**

**Jaske & Wolf Verfahrenstechnik GmbH**

**Am Alten Flugplatz 16  
49811 Lingen**

**info@jaske-wolf.de**

