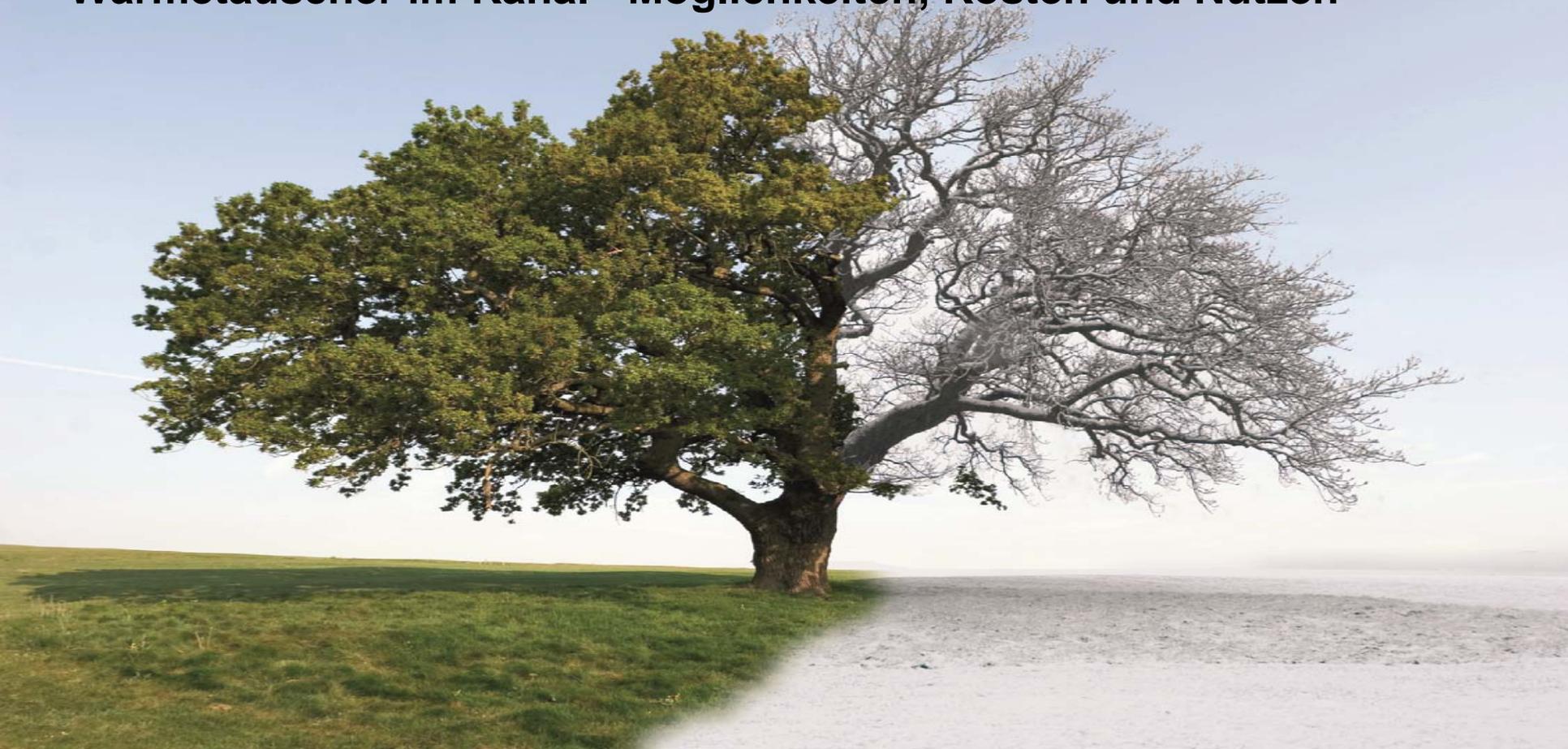




Wärmetauscher im Kanal - Möglichkeiten, Kosten und Nutzen





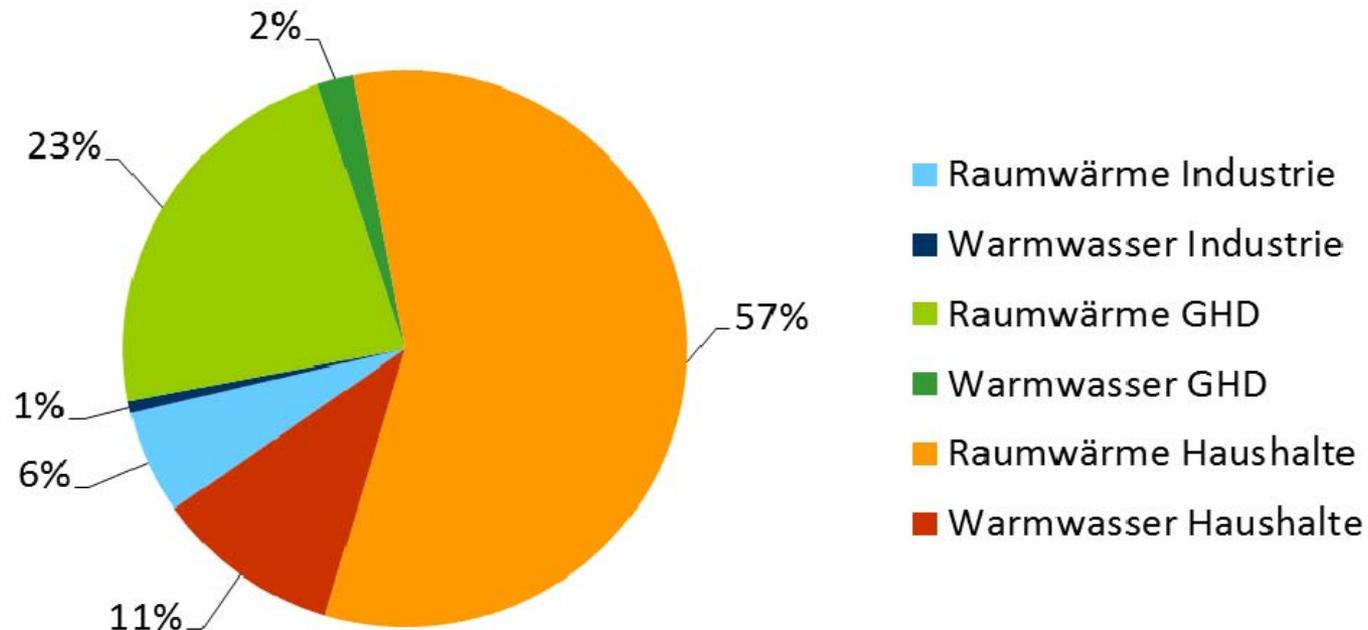
- Tiefbau
- Maschinenbau
- Abwassermanagement Uhrig
... messen steuern bewirtschaften
- Heizen und Kühlen mit Abwasser
... Wärmetauschersystem THERM-LINER
- Kanalsanierung
... Sanierungssystem QUICK-LOCK

„Kompetenz rund um den Kanal“

„Abwasser ist für uns kein Abfallprodukt, sondern ein Wertstoff mit viel ungenutzter Energie. In der Bewirtschaftung von Abwassersystemen setzen wir auf Qualität und Nachhaltigkeit“

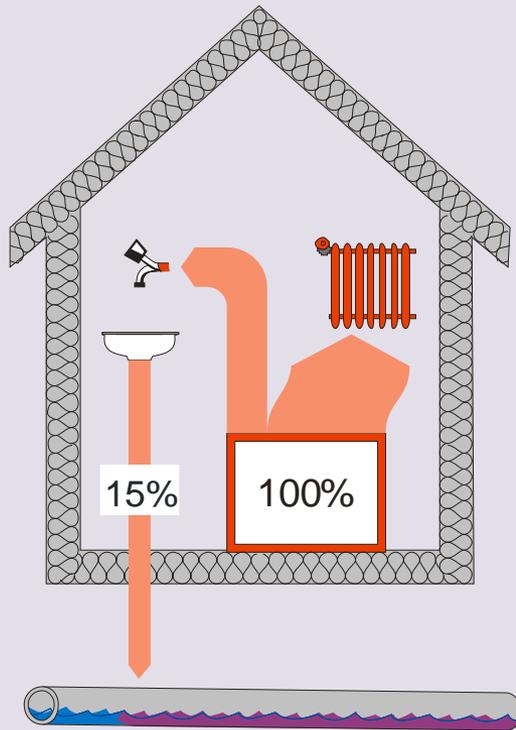
Raumwärmebedarf Deutschland

Raumwärme- und Warmwasserbedarf in Deutschland 888 TWh (2008)



Quelle: Studie IER, Universität Stuttgart 12 / 2011

Abwasserwärmenutzung – Stand der Technik



Theoretisches Potenzial Abwasser ohne zusätzliche Abwärme

- 79 TWh oder 8,9 % des Energiebedarfs für Raumheizung und Warmwasser
- CO₂-Einsparungen:
 - 6,1 % der Emissionen privater Haushalte
 - 0,8 % der gesamten Emissionen Deutschlands

Quelle: Studie IER, Universität Stuttgart 12 / 2011

Alles nichts Neues !!!

Basel 1985

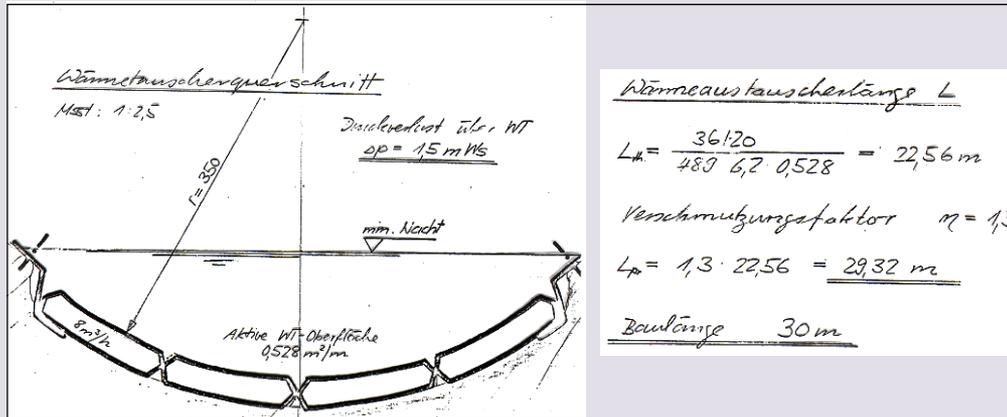
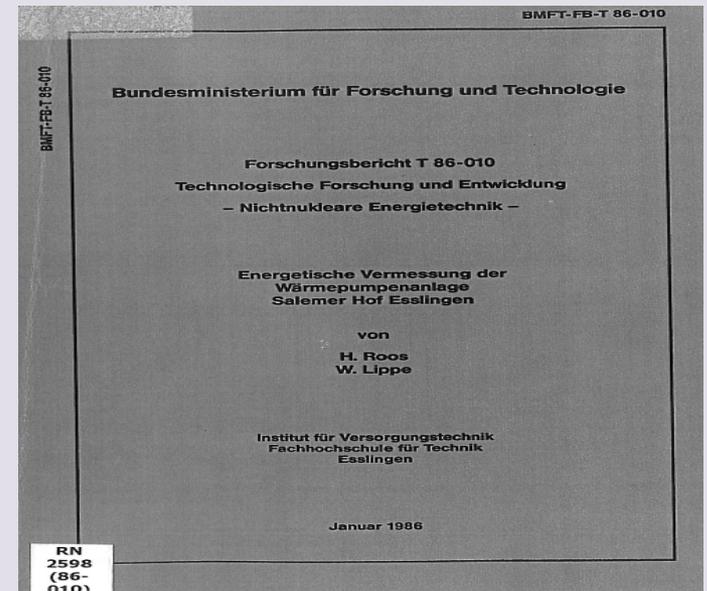
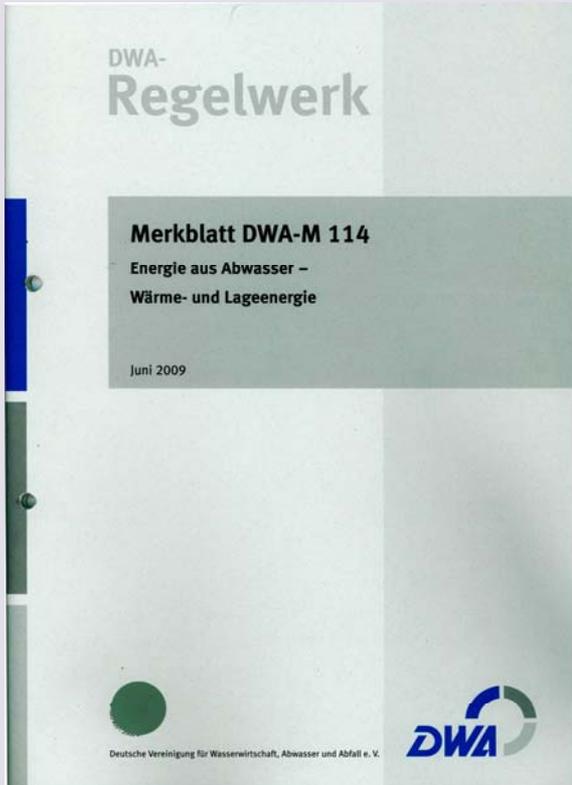


Abb. 7: Dimensionierungsskizze des Wärmetauschers in Basel

Esslingen 1986

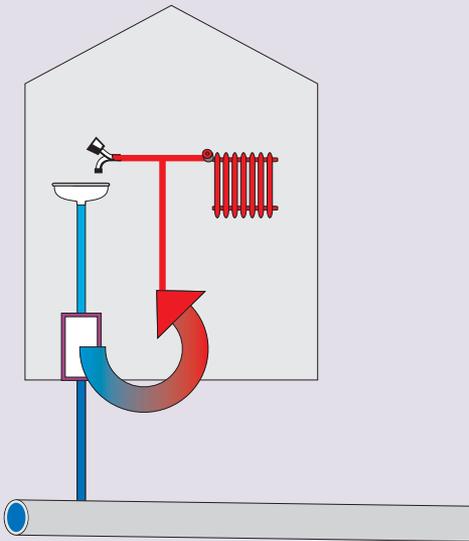


Regelwerk



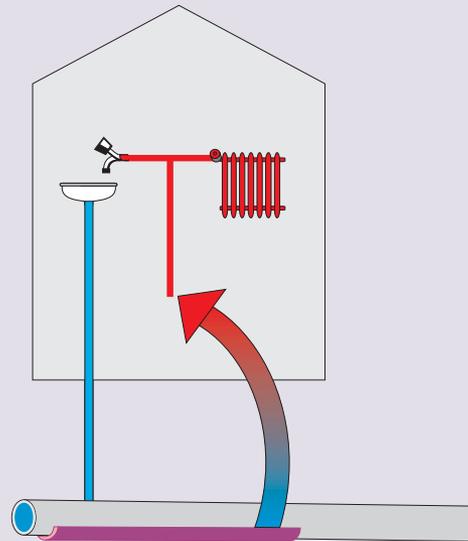
- Unterstützt Abwasserwärmenutzung
- Informationen für Gemeinden, Stadtentwässerungen, Planer
- Einsatzmöglichkeiten, Grenzen, Anforderungen seitens Kläranlage / Kanal
- Musterverträge zwischen Bauherr und Kanalbetreiber

Lösungen



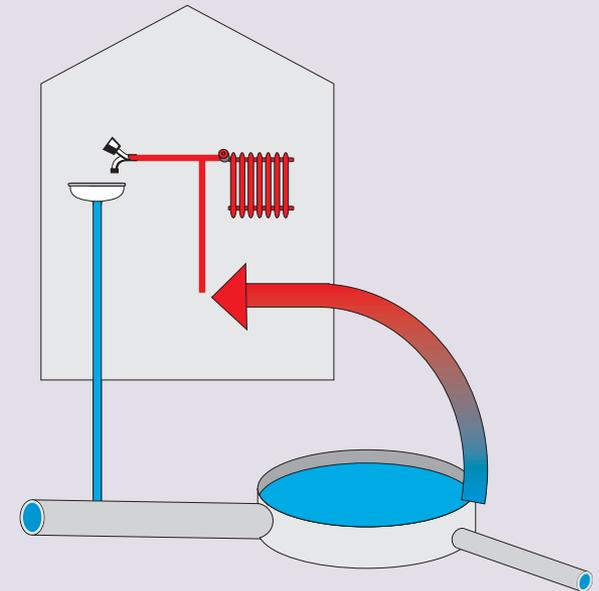
Rückgewinnung „inhouse“

- rund 270 Anlagen
- für Brauchwassererwärmung
- Leistung bis 100 kW



Gewinnung aus Rohabwasser

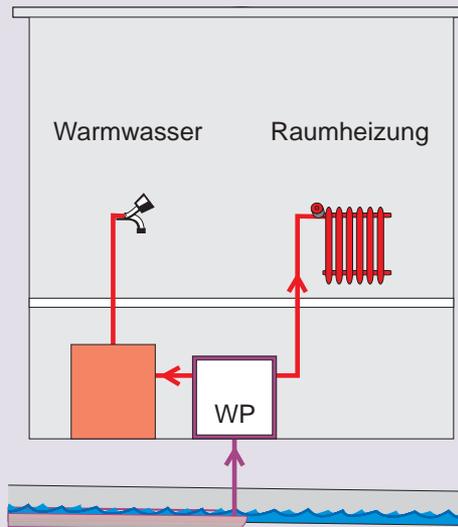
- rund 60 Anlagen
- kontinuierliches Angebot
- Leistung bis 1000 kW



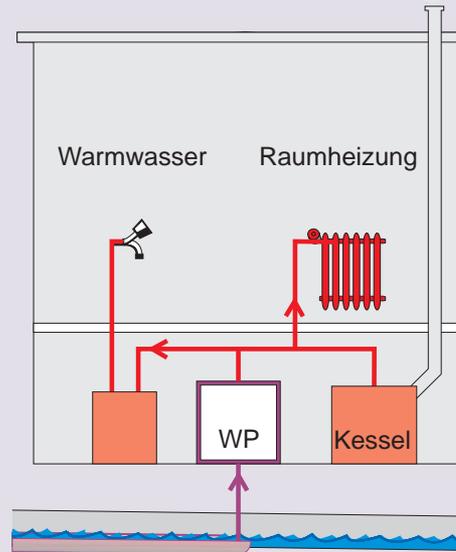
Aus gereinigtem Abwasser

- rund 100 Anlagen
- grosses Potenzial
- Leistung bis 10 MW

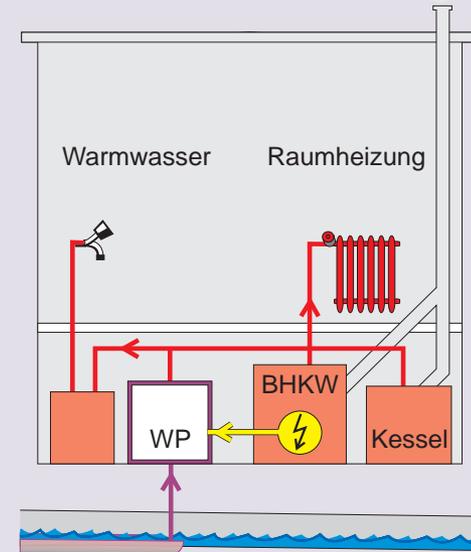
Heizsysteme



- Monovalent



- Bivalent



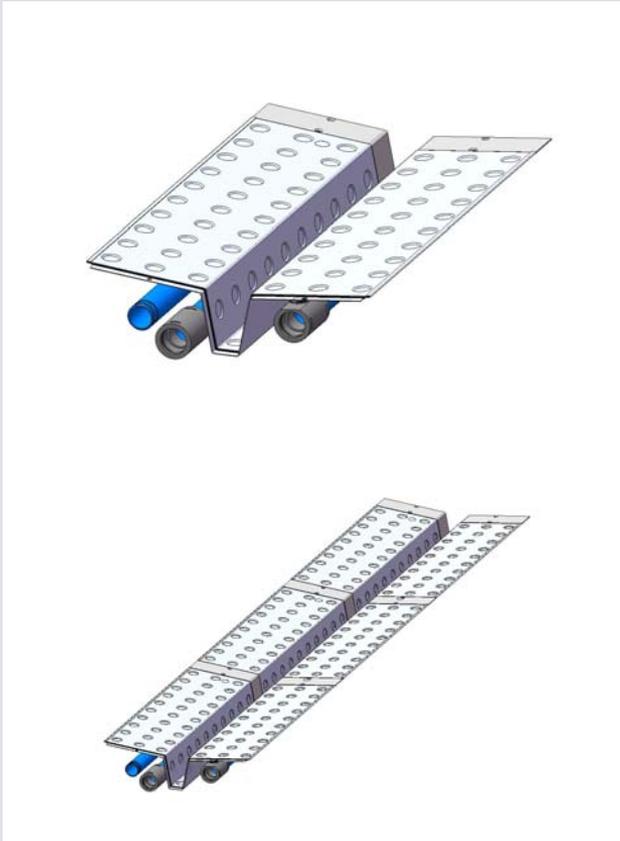
- Multivalent

Funktionsprinzip



Wärmetauschervarianten

Therm - Liner Form A



Technische Daten Therm-Liner DN 800:

- Q min 10 l / s
- Material: V4A 1.4404
- Länge: 1000 mm
- Breite: 634 mm
- WT Fläche: 0,86 m²
- Leistung: 1,8 KW/m²
(50% Sielhauteinfluss, ΔT 4 Kelvin)
- Querschnittsverlust: 11,33 %

Therm-Liner Form B



Vorteile:

- Ab Q min ca. 50 l / s
- Entlüftung am höchsten Punkt der Verrohrung
- Geringerer Montageaufwand
- Minimierte Druckverluste im WT

Neu ! Therm-Liner Form C



Vorteile:

- Ab DN 300
- Freispiegel oder Druckrohr
- Sanierung des Haltungsabschnittes

Biofilmbildung

Studie der EAWAG Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz, Schweiz, 2004

- Beeinflussung der Wärmeübertragung von 20-50%
- Abhängig von Fließgeschwindigkeiten und Abwasserzusammensetzung
- geringste Biofilmbildung an kaltgewalzten Blechen, Oberfläche 2B
- Minderung der Biofilmbildung auf max. 20 % durch:
 - Schwallspülungssysteme
 - regelmäßige Hochdruckreinigung



Biofilmbildung nach 16 Tagen



Biofilmbildung nach Abschwemmung

Therm-Liner eingebunden in die Kanalnetzbewirtschaftung

Vorteil:

- ständige Reinigung der WT, Sielhauteinfluss sinkt unter 20%
- Verteilung der nicht nutzbaren Abflussspitzen auf die abflussschwachen Zeiten
- Zeitspanne Überströmung Therm-Liner wird länger
- Reinigung Haltungsverlauf
Schwall: ca. 1000 m
Sog: ca. 300 m

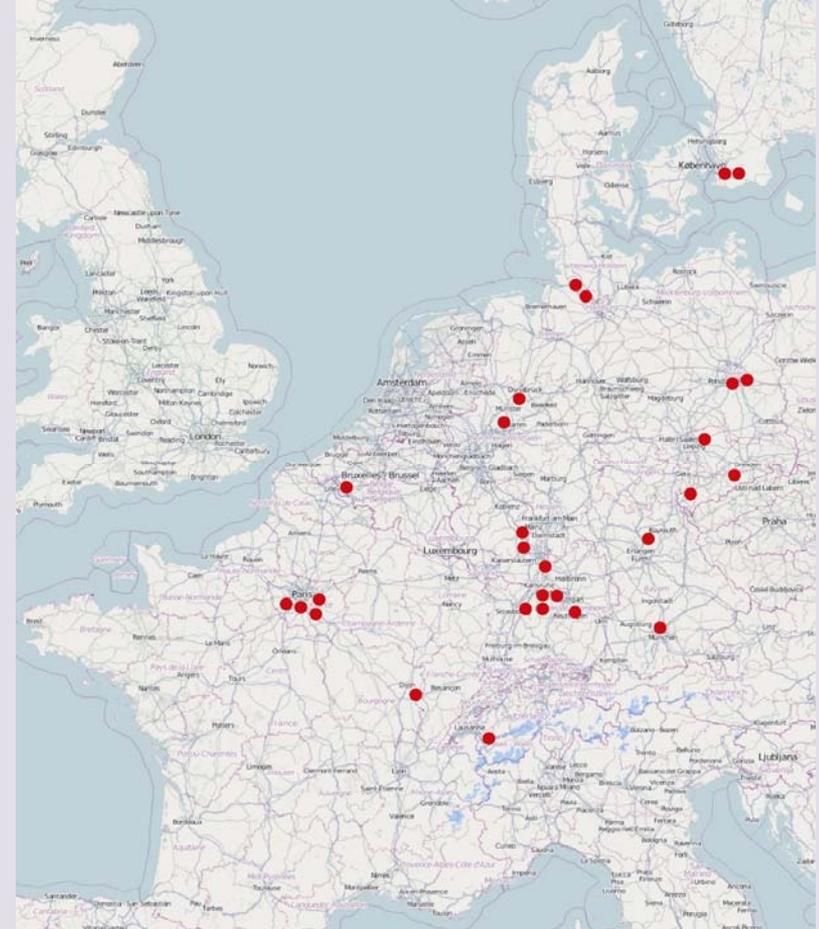


Argumente....

- Nachträglicher Einbau in den Bestand oder Neubau
- Abwassermenge ab 10 l/s -15 l/s ideal
- Einbau über vorhandenes Schachtbauwerk
- Für alle Kanalquerschnitte
- Kanäle ab DN 300
- Heizen und Kühlen
- Wartungsfreundlich
- Therm-Liner Anlage modular erweiterbar



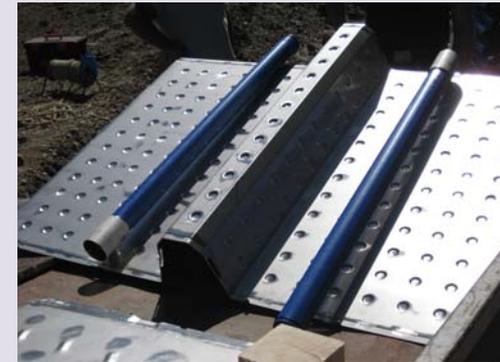
**30 Projekte
im In- und Ausland
seit Ende 2006**



Anlage Bochum 2009



- Kanal Rundprofil DN 3000
- Abwassermenge 140 l/s
- Wärmebedarf Heizzentrale 200 KW
- Entzugsleistung Kanal 150 KW
- Energieeinsparung 48 %
- CO₂ – Reduzierung 60 %
- Länge Wärmetauscher 46 m
- Amortisation < 10 Jahre



Anlage Chessiere 2008



- | | | | |
|----------------------------|-------------------|-----------------------|----------|
| • Kanal | Rechteck 1200x700 | • Energieeinsparung | 35 % |
| • Abwassermenge | 26 l/s | • CO2 – Reduzierung | 50 % |
| • Wärmebedarf Heizzentrale | 120 KW | • Länge Wärmetauscher | 33 m |
| • Entzugsleistung Kanal | 69 KW | • Amortisation | 12 Jahre |

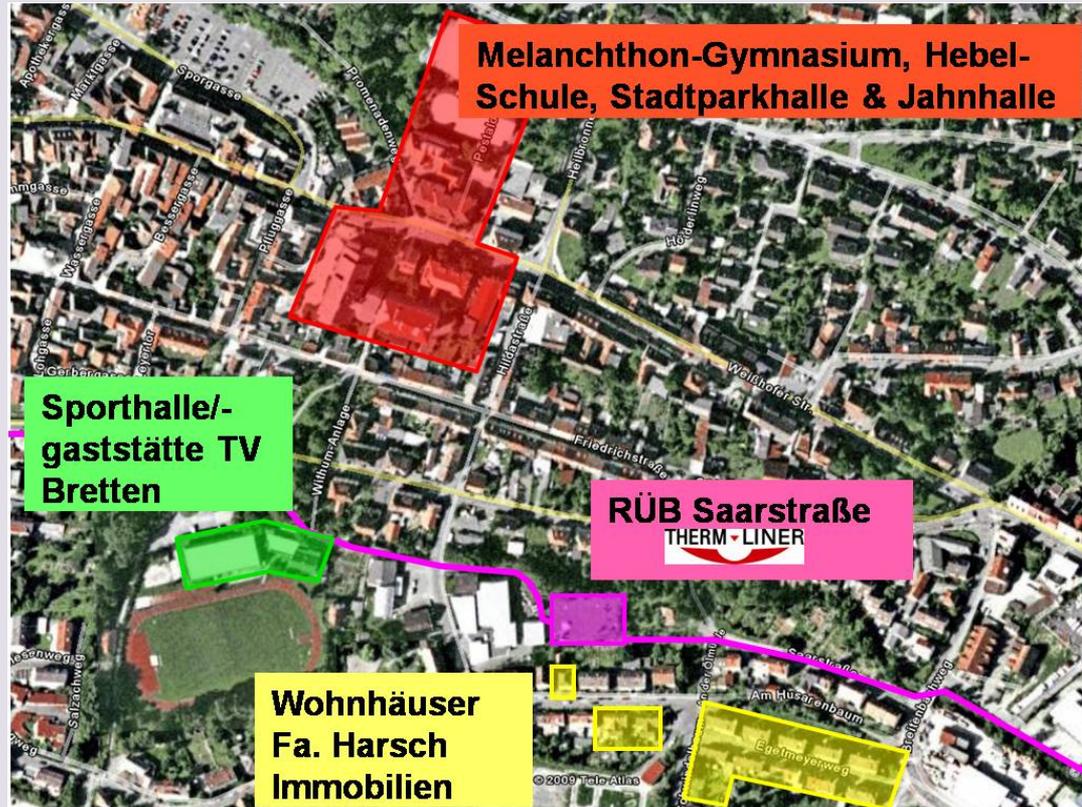
Anlage Bretten 2009



- | | |
|----------------------------|------------|
| • Kanal | RÜB Becken |
| • Abwassermenge | 60 l/s |
| • Wärmebedarf Heizzentrale | 170 KW |
| • Entzugsleistung Kanal | 120 KW |
| • Energieeinsparung | 38 % |
| • CO2 – Reduzierung | 60 % |
| • Länge Wärmetauscher | 102 m |
| • Amortisation | < 12 Jahre |



Anlage Bretten 2009

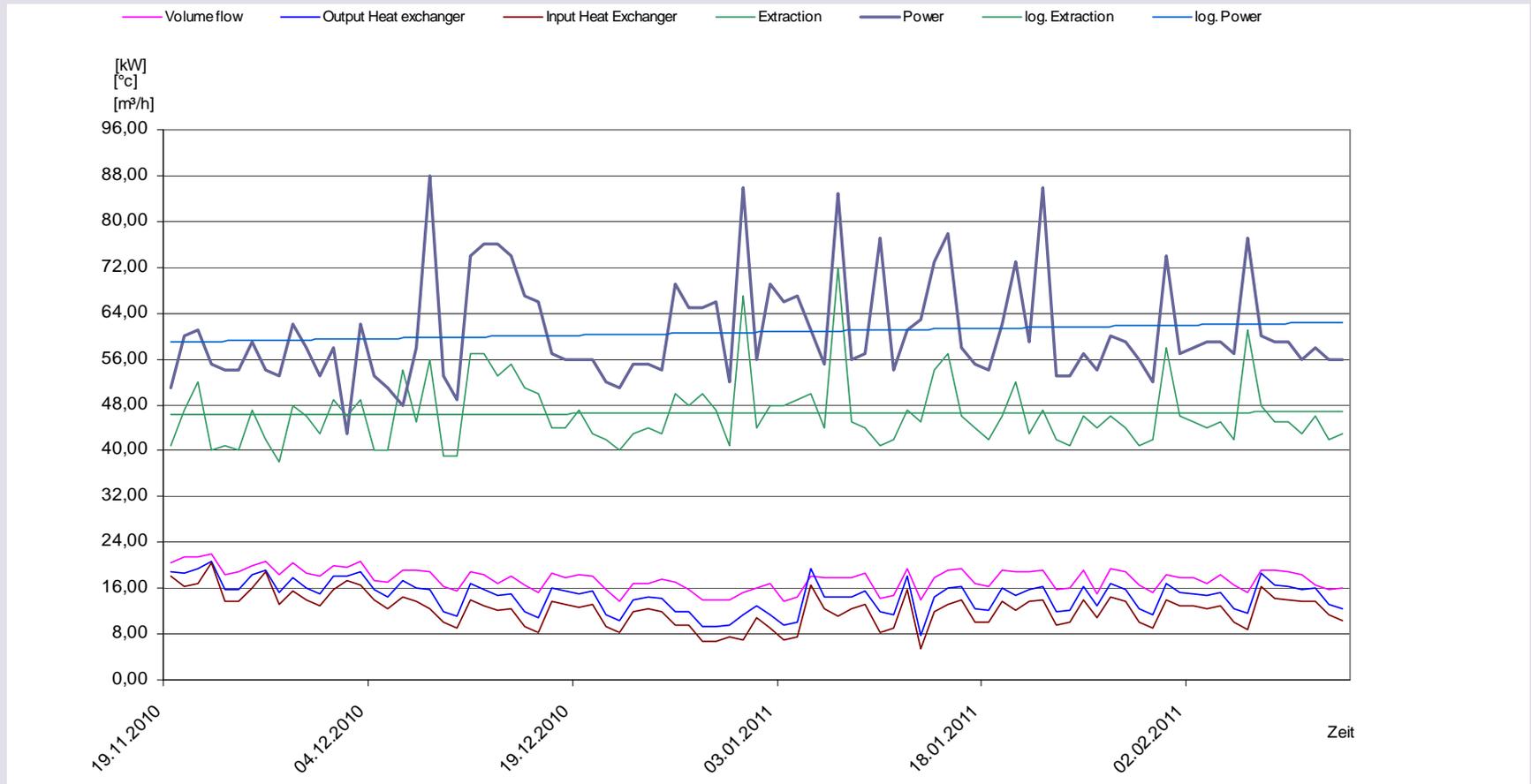


Paris Schwimmbad „Marranne“ 2010

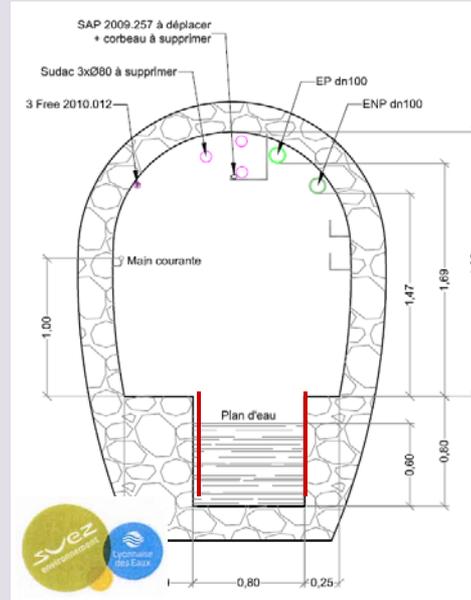


- Kanal: Ei 900x800
- Abwassermenge: 10 l/s
- Heiz- / Kühlbedarf: 2 x 60 KW
- Entzugsleistung Kanal: 2 x 45 KW
- Länge Wärmetauscher: 82 m
- Energieeinsparung: ca. 62 %
- CO² - Reduzierung: ca. 31 %
- Amortisation: < 10 Jahre

Gemessene Leistung Paris Schwimmbad Marranne



Paris „Palais de L'Élysée“ (2011)



- 60 m² Wärmetauscherfläche

TERROT AREAL Bad Cannstatt 2010

- Kanal: Halbrundprofil
- Abwassermenge: 500 l/s
- Heizbedarf: 168 kW
- Entzugsleistung Kanal: 120 kW
- Länge Wärmetauscher: 76 m
- Energieeinsparung: ca. 42 %
- CO² - Reduzierung: ca. 43 %
- Amortisation: < 15 Jahre



Yachthafen Speyer 2010

- Kanal: Rundprofil DN 1400
- Abwassermenge: 90 l/s
- Heizbedarf: 257 kW
- Entzugsleistung Kanal: 180 kW
- Länge Wärmetauscher: 95 m
- Energieeinsparung: ca. 31 %
- CO² - Reduzierung: ca. 34 %
- Amortisation: < 15 Jahre

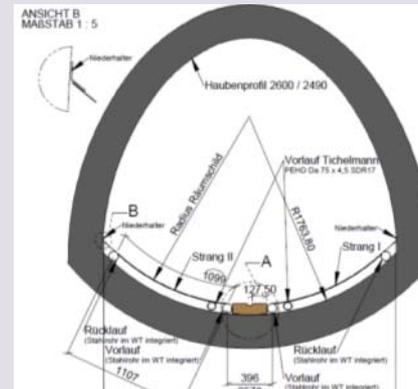




Dresden Brand- und Kat.Schutzzentrum 2010



- Kanal Haubenprofil: 2600/2490
- Abwassermenge: 350 l/s
- Leistung (Heizen): 120 kW
- Leistung (Kühlen): 190kW
- Länge Wärmetauscher: 2 x 29m
- Kosten WT-Anlage : ~140.000€



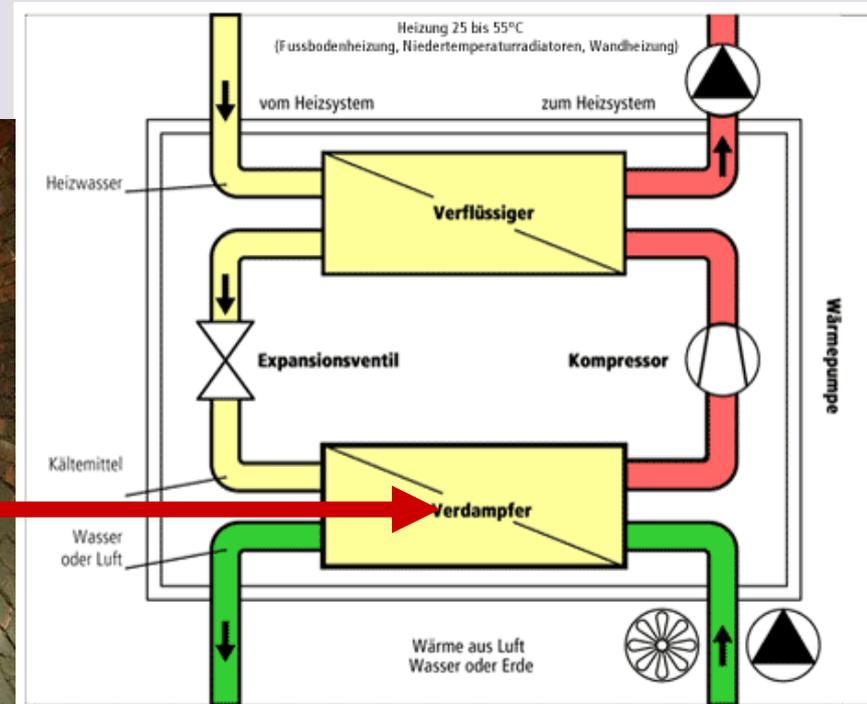
Anlage Kinderhaus Rauenberg 2010

- Kanal Rundprofil DN 1800
- Abwassermenge 15 l/s
- Wärmebedarf Heizzentrale 45 KW monovalent
- Entzugsleistung Kanal 36 KW
- Brennstoffsubstitution ~50 %
- Länge Wärmetauscher 10 m



Direktverdampfung

- Zwischenkreislauf entfällt
 - keine Übergabeverluste
 - geringere Betriebskosten
- durch Wegfall
Pumpenstrom



Neubau BMU Berlin 2010

1. Bundesbehörde in einem Niedrigenergie- und Passivhaus



- 1. Kanalwärmetauscher mit Direktverdampfung
- COP 5,1 Heizleistung 51 KW
- Entzugsleistung 41 KW / 10m² WT-Fläche =
- 4,1 KW / m² WT-Fläche

Pumpwerk Ochsenpferch Mannheim 2011



- Auftragssumme incl. Wärmepumpe und Optimierung des bestehenden Heizsystems:

210.000 EUR

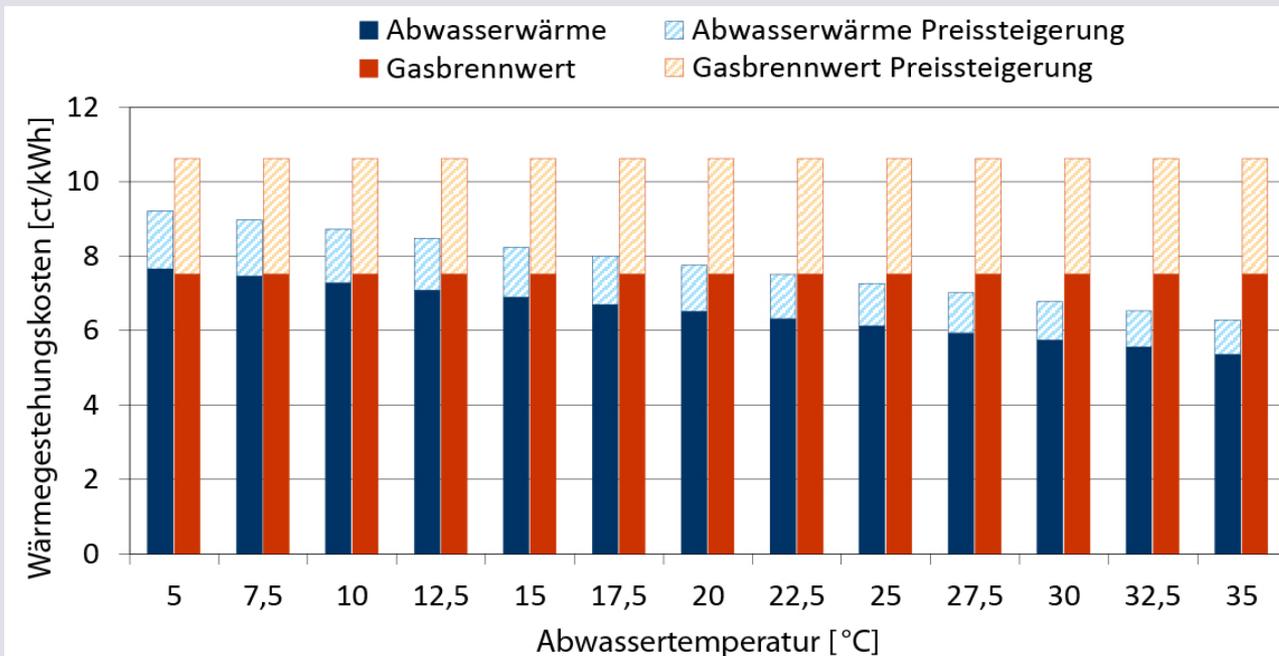
- Förderung:

22.800 EUR

- Heizleistung WP 103 KW
- Entzugsleistung WT 76 KW
- Bivalenter Heizbetrieb mit altem Ölkessel
- CO₂-Einsparung 30,4 Tonnen/Jahr
- **Amortisation 7-8 Jahre**



Wärmegestehungskosten



Quelle: Studie IER, Universität Stuttgart 12 / 2011

Investitionskosten Kanalwärmetauscher:

Leistungsumfang:

- Liefern und einbauen
- Anschlussverrohrung bis OK Schacht.

500,00 – 1200,00€ /

KW Wärmetauscher-
Entzugsleistung

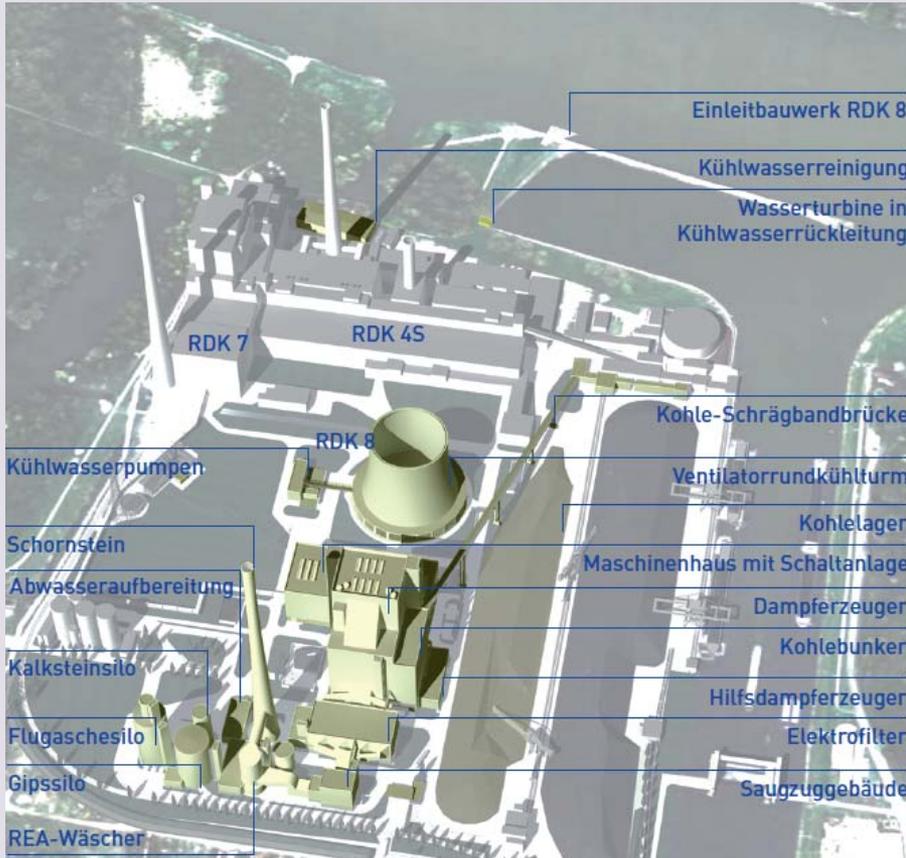
Und was passiert mit industrieller Abwärme? Gegenwart.....



Fast jeder Industriebetrieb benötigt für technische Prozesse eine Kühlung. Diese Energiemenge im Temperaturbereich von 20 – 55°C wird über Rückkühlung (Kühltürme, Luftrückkühler, Abgase) zur Zeit verschwenderisch ohne energetischen Nutzen an die Umgebung abgegeben.

Zukunft - Der Abwasserkanal als Wärmenetz

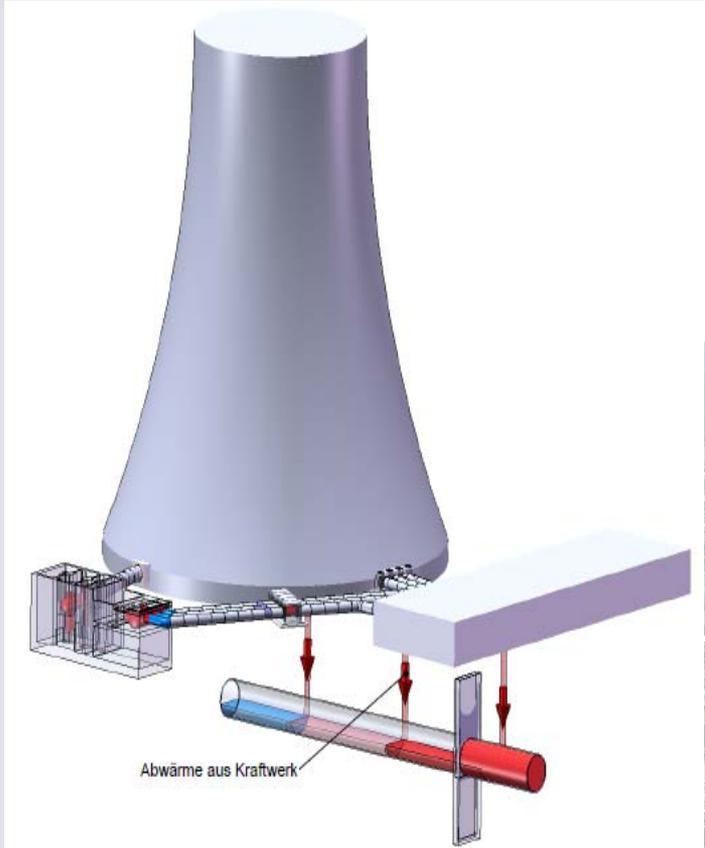
Beispiel Kohlekraftwerk Karlsruhe



- 912 MW
- Wirkungsgrad 46%
- ca. 600 MW ungenutzt

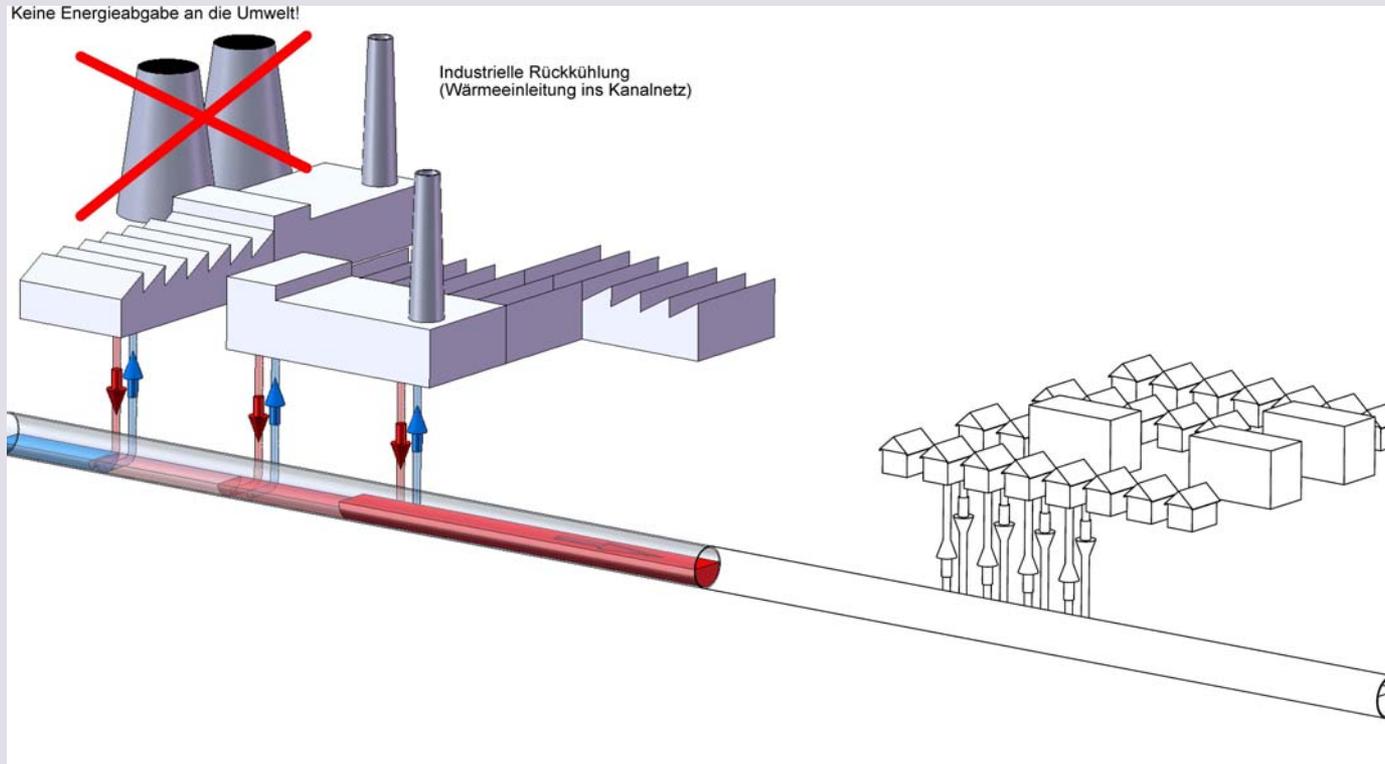
Zukunft - Der Abwasserkanal als Wärmenetz

Beispiel Kohlekraftwerk Karlsruhe



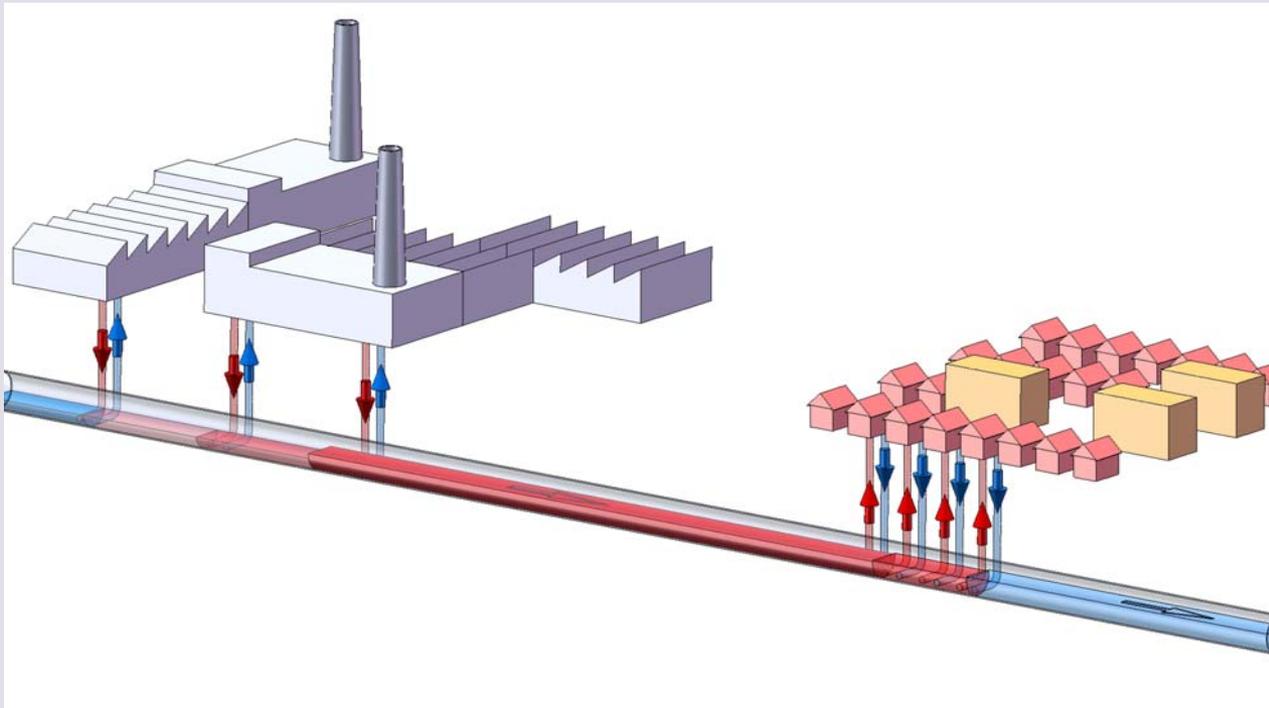
Zukunft - Der Abwasserkanal als Wärmenetz

- Industrie leitet Abwärme in das Abwassernetz ein

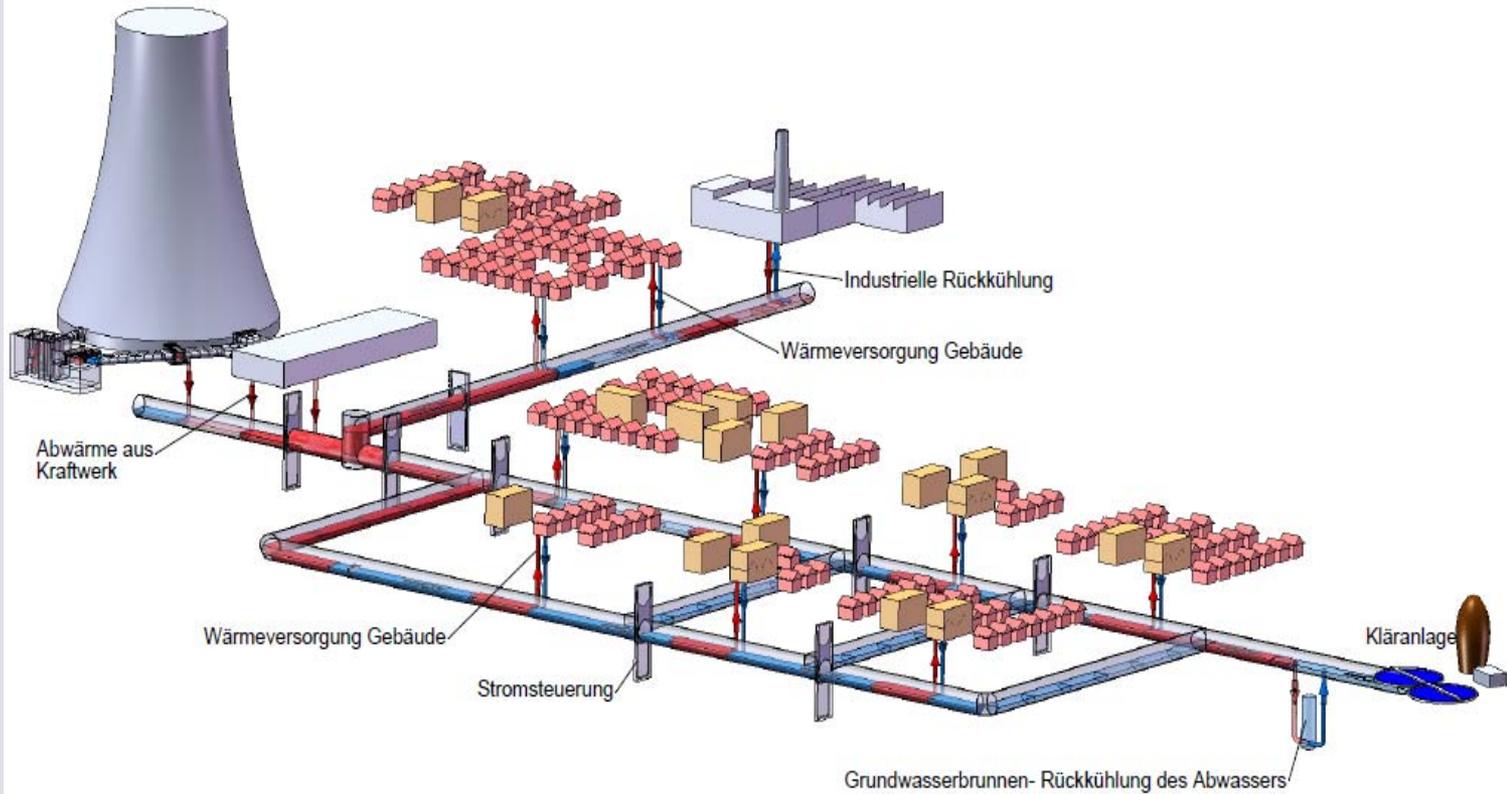


Zukunft - Der Abwasserkanal als Wärmenetz

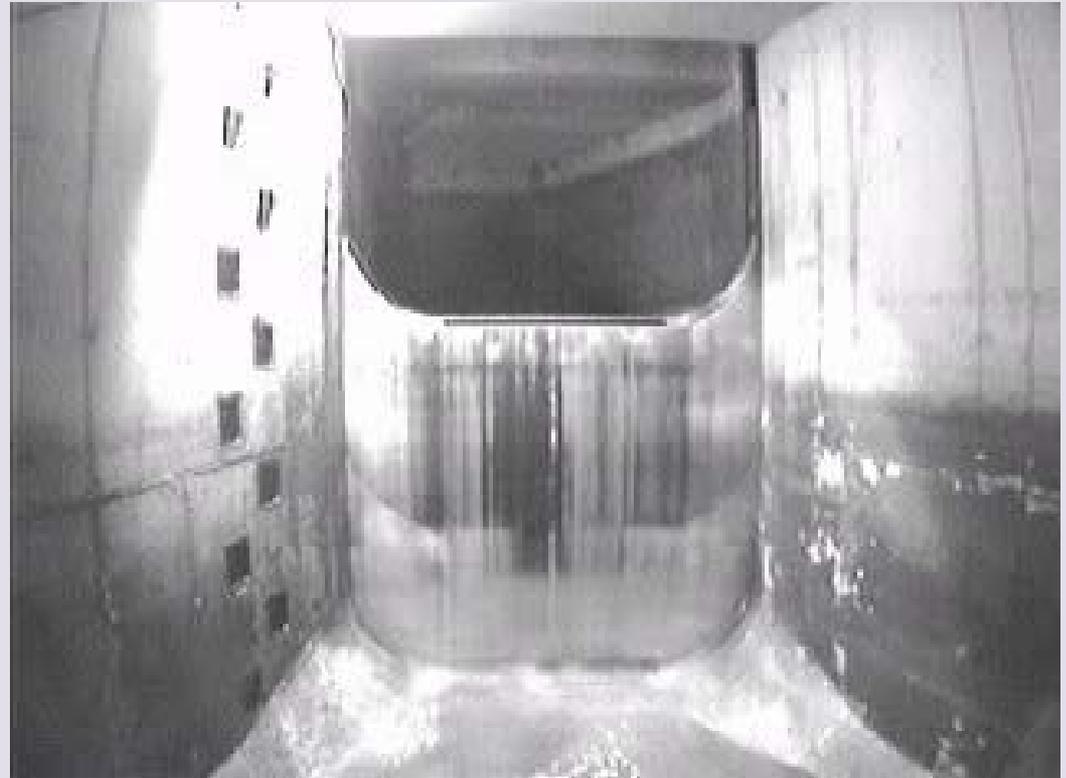
- städtische Gebiete nutzen die eingeleite Abwärme



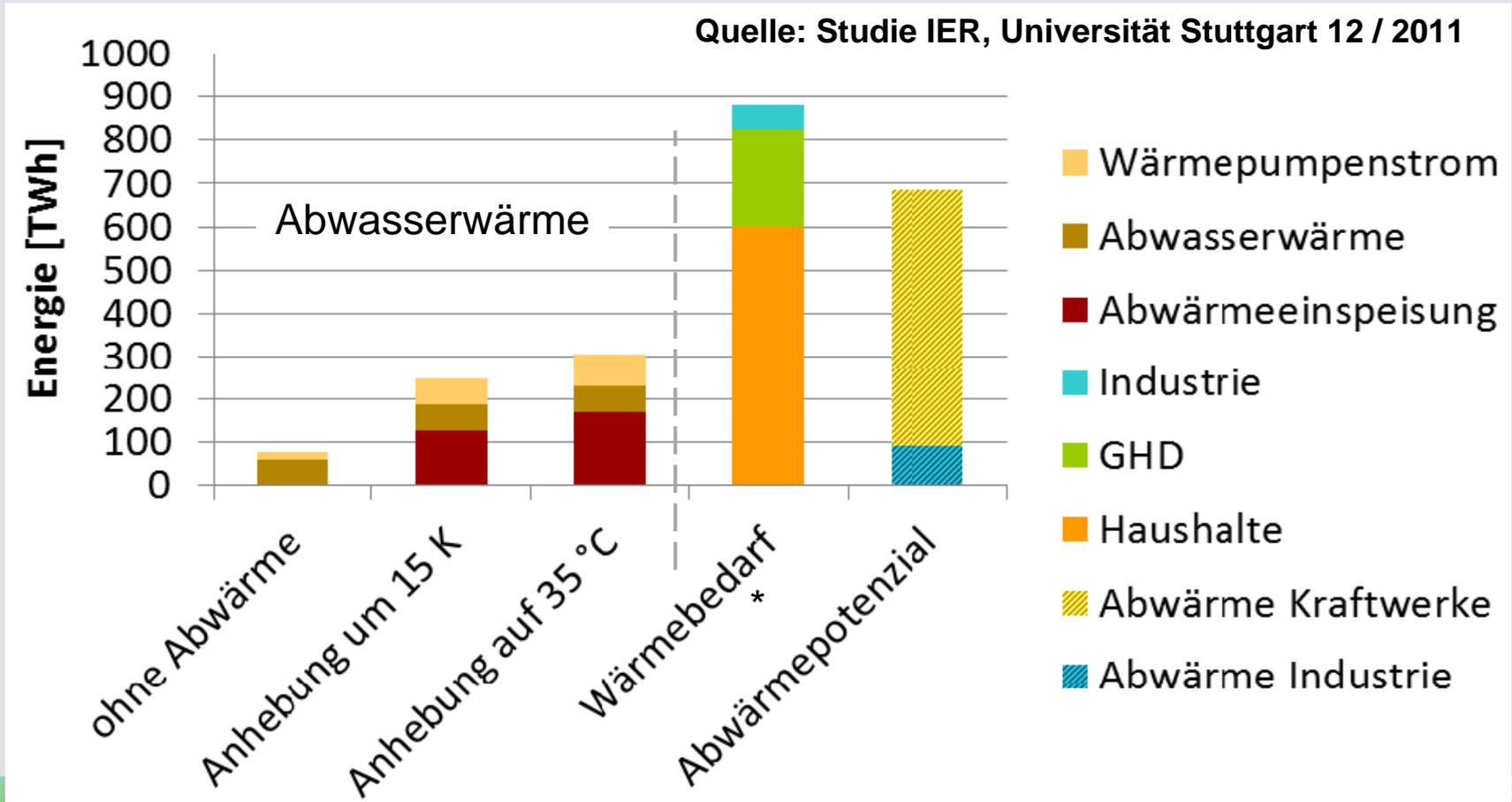
Zukunft - Der Abwasserkanal als Wärmenetz ...im Endausbau



Steuerung der Energie- und Abwasserströme

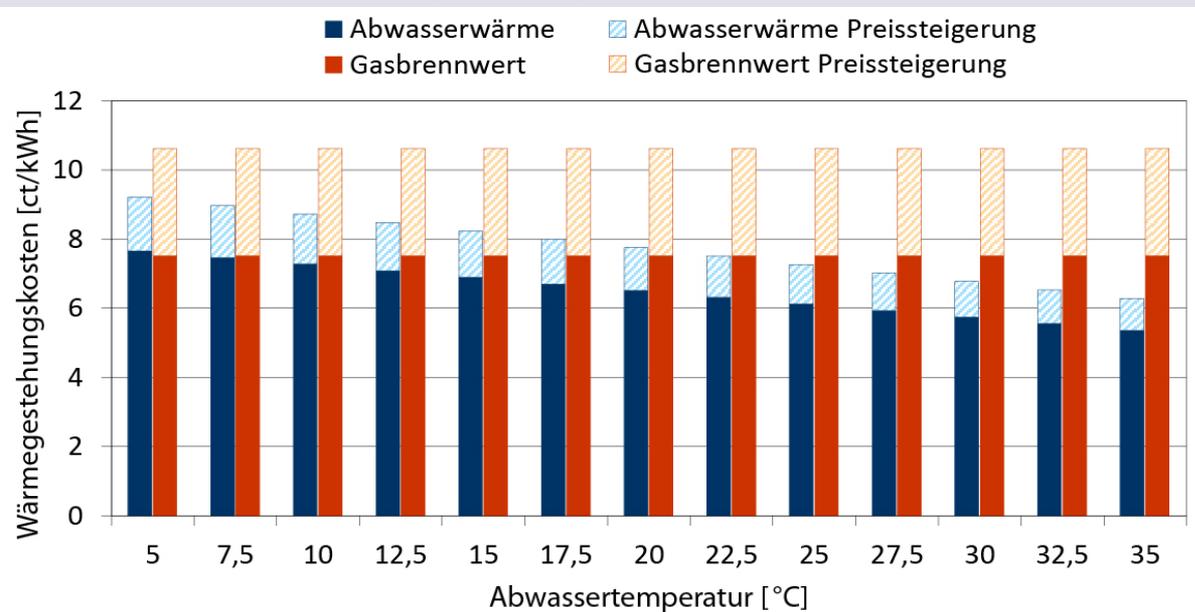


Theoretisches Potenzial für die Nutzung von Abwasserwärme in Deutschland



Bewertung des Potenzials für Deutschland

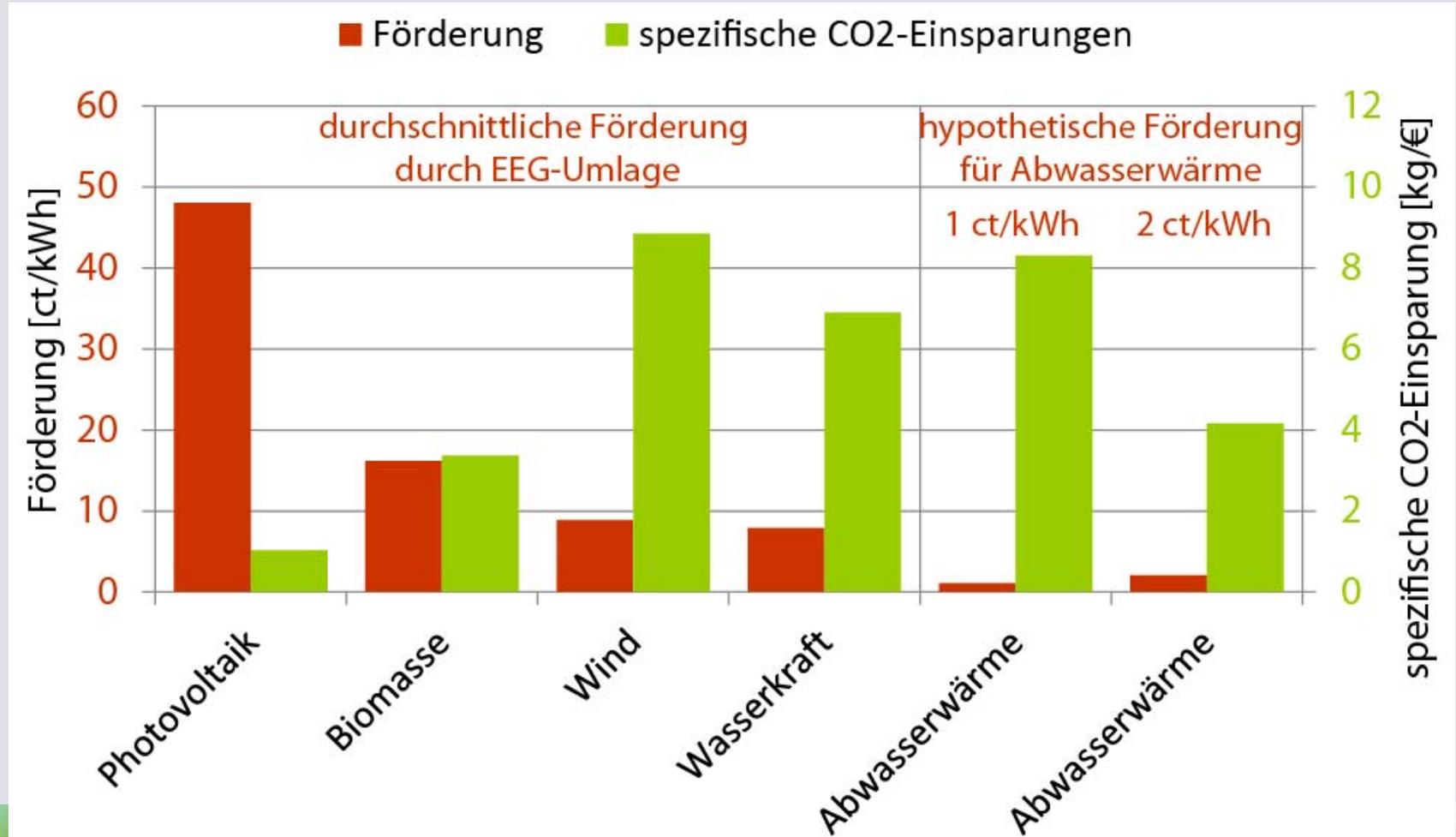
- Durch die Einspeisung von Abwärme lässt sich das Potenzial für die Wärmeversorgung aus Abwasser um den Faktor 3 auf 28,0 % steigern.
CO₂-Einsparungen: 19,5 % der Emissionen privater Haushalte
2,4 % der gesamten Emissionen Deutschlands
- Es ist genügend Abwärme aus Kraftwerken und Industrieprozessen vorhanden, um das Potenzial zu decken.



Vorteile der Abwasserwärmenutzung und Nutzung industrieller Abwärme

- Abwasserwärme ist auch ohne zusätzliche Abwärmeeinleitung nutzbar.
- Hohe Ressourceneffizienz durch Wiederverwendung von Abwärme.
- Sonst nicht nutzbare Abwärme kann über die bestehende Infrastruktur des Kanalnetzes verteilt werden.
- Deutliche Steigerung des Potenzials für die Nutzung von Abwasserwärme in Deutschland.
- Steigerung der Leistungszahl und damit der Effizienz von Abwasserwärmepumpen.
- Zukünftig besteht die Möglichkeit, das Abwassernetz als Wärmezubringer zu nutzen, um mit Hochtemperaturwärmepumpen Fernwärmenetze zu speisen.
- Wertschöpfung und Arbeitsplätze im eigenen Land.

CO₂-Fördereffizienz (2010)



Subventionen ???

Nein Danke !

**Anschubfinanzierung für Projekte und
Entwicklung ???**

**Ja, da durch steigende Projektrealisierung die
Investitionskosten erheblich sinken.**

Politischer Wille ???

**Ja, zur Integration und Umsetzung der
heimischen Abwasserwärme im Rahmen einer
nachhaltigen Energiepolitik.**



Besuch
Volker Kauder

CDU/CSU
Fraktionsvorsitzender
Deutscher Bundestag

08.12.11

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !