

Energie aus Abwasserwärme

Dr. rer. oec. Lutz Rometsch

IKT – Institut für Unterirdische Infrastruktur

Gelsenkirchen,

19. Januar 2011

A. Grundlagen

1. Funktionsweise der Wärmegewinnung aus Abwasser

2. Wirtschaftlichkeit der Wärmegewinnung aus Abwasser

B. Einsatzmöglichkeiten

1. Einfluss von Wärmetauschern auf die Kanalisation

2. Geeignete Standorte

3. Potenzial der Wärmegewinnung aus Abwasser in NRW

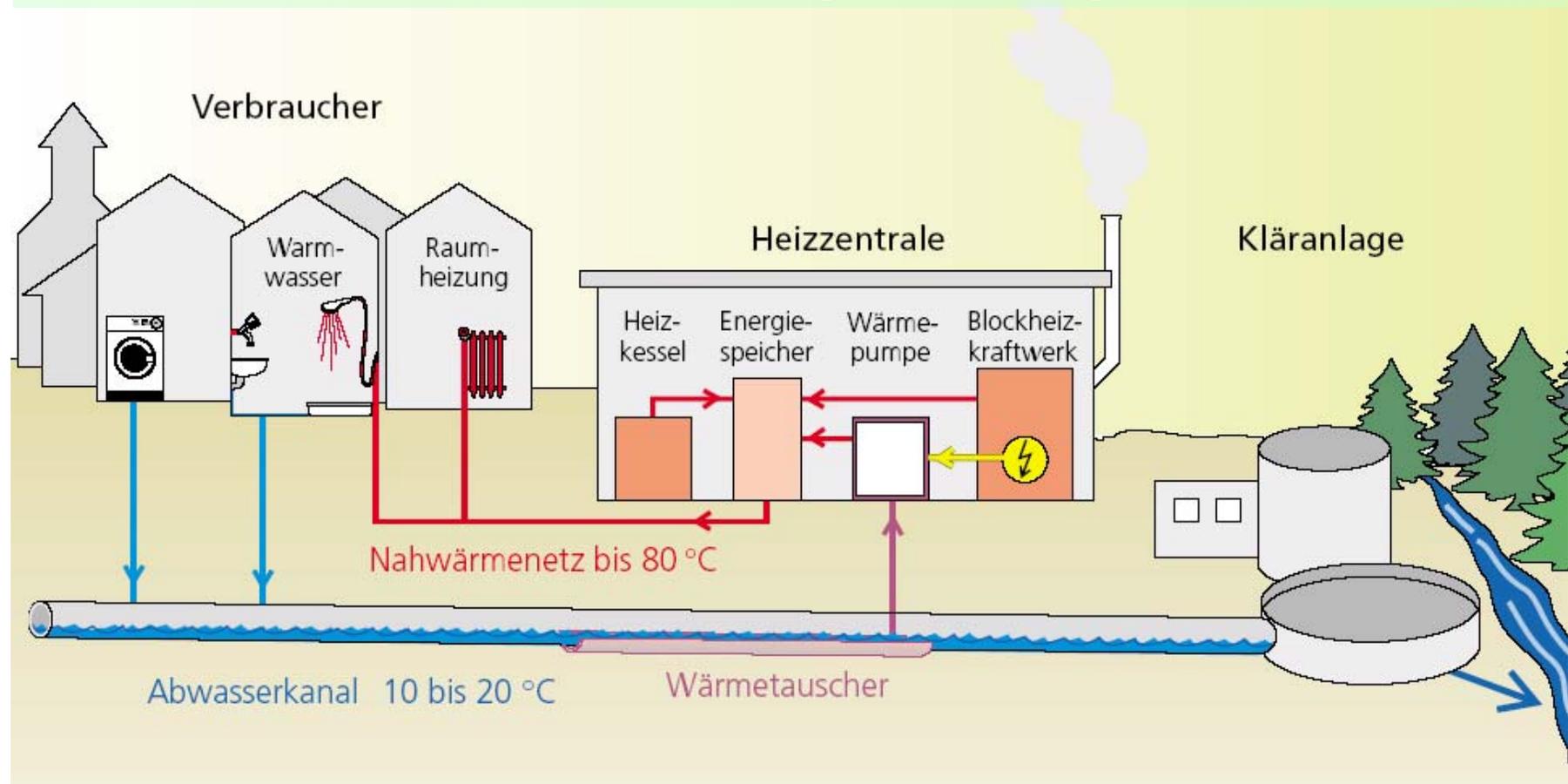
C. Systematische Erschließung der Wärmequelle Abwasser

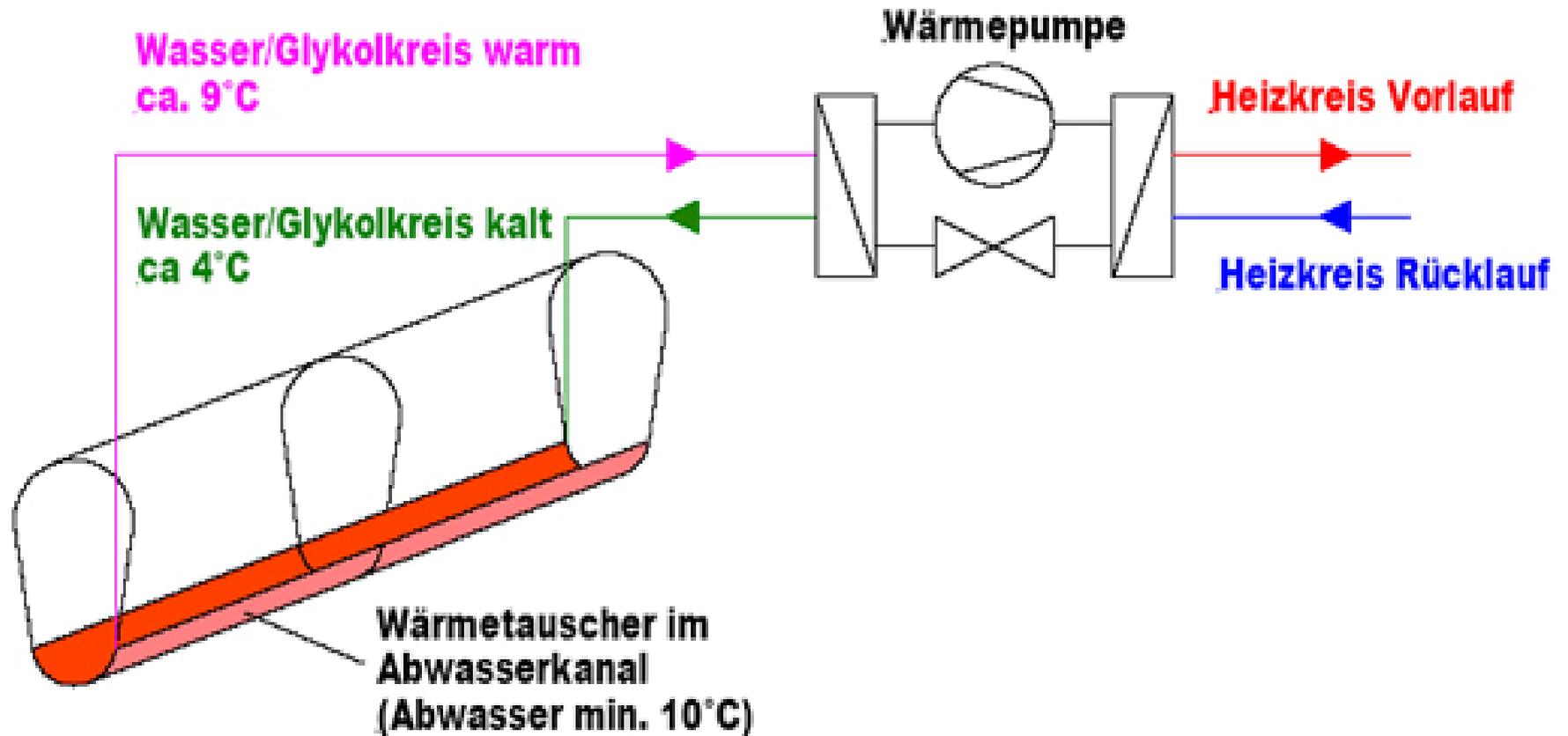
1. Kooperation der Akteure

2. Zur Rolle der Kanalnetzbetreiber

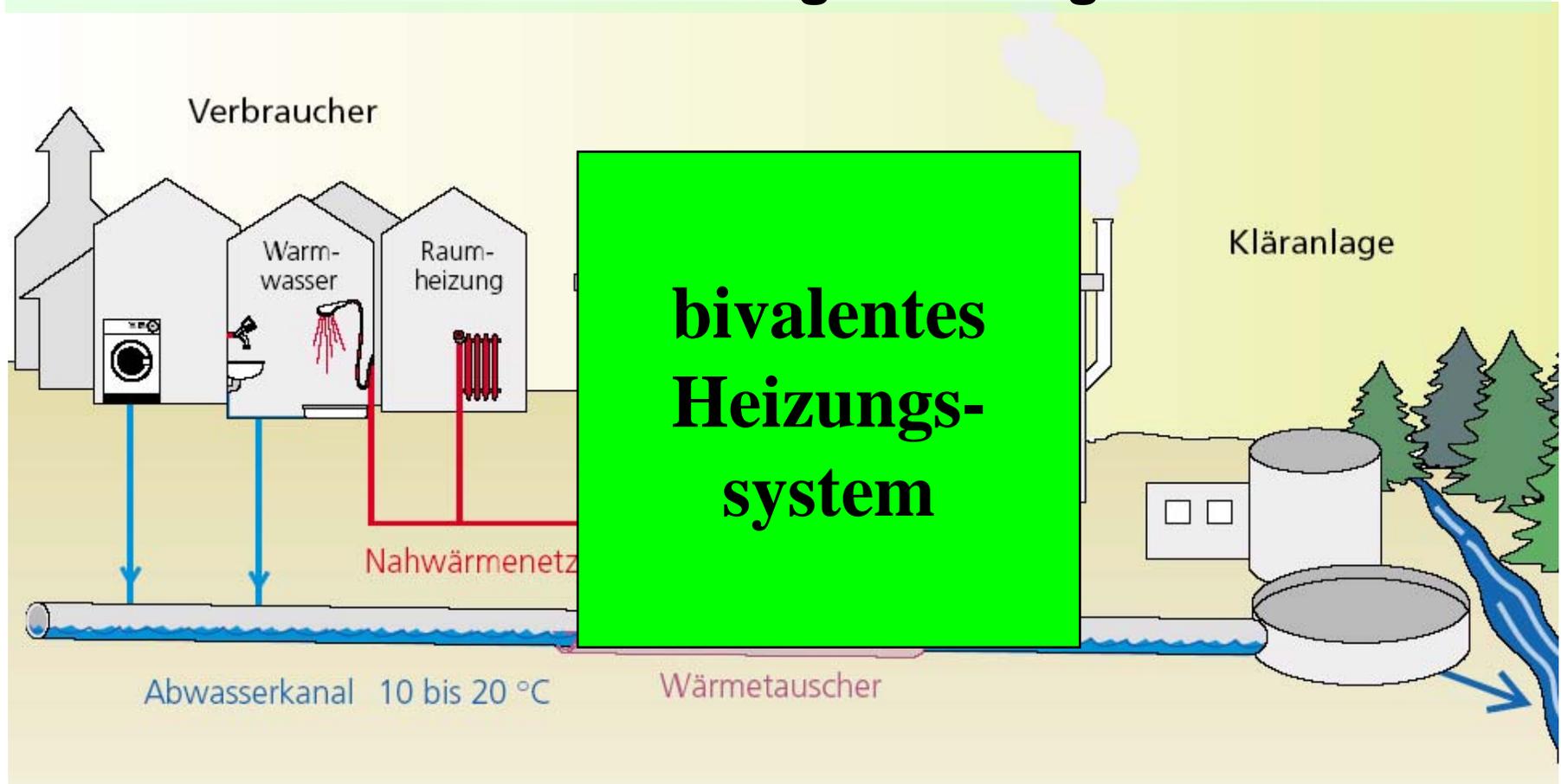
D. Fazit

Funktionsweise der Wärmegewinnung aus Abwasser





Funktionsweise der Wärmegewinnung aus Abwasser



A. Grundlagen

1. Funktionsweise der Wärmegewinnung aus Abwasser

2. Wirtschaftlichkeit der Wärmegewinnung aus Abwasser

B. Einsatzmöglichkeiten

1. Einfluss von Wärmetauschern auf die Kanalisation

2. Geeignete Standorte

3. Potenzial der Wärmegewinnung aus Abwasser in NRW

C. Systematische Erschließung der Wärmequelle Abwasser

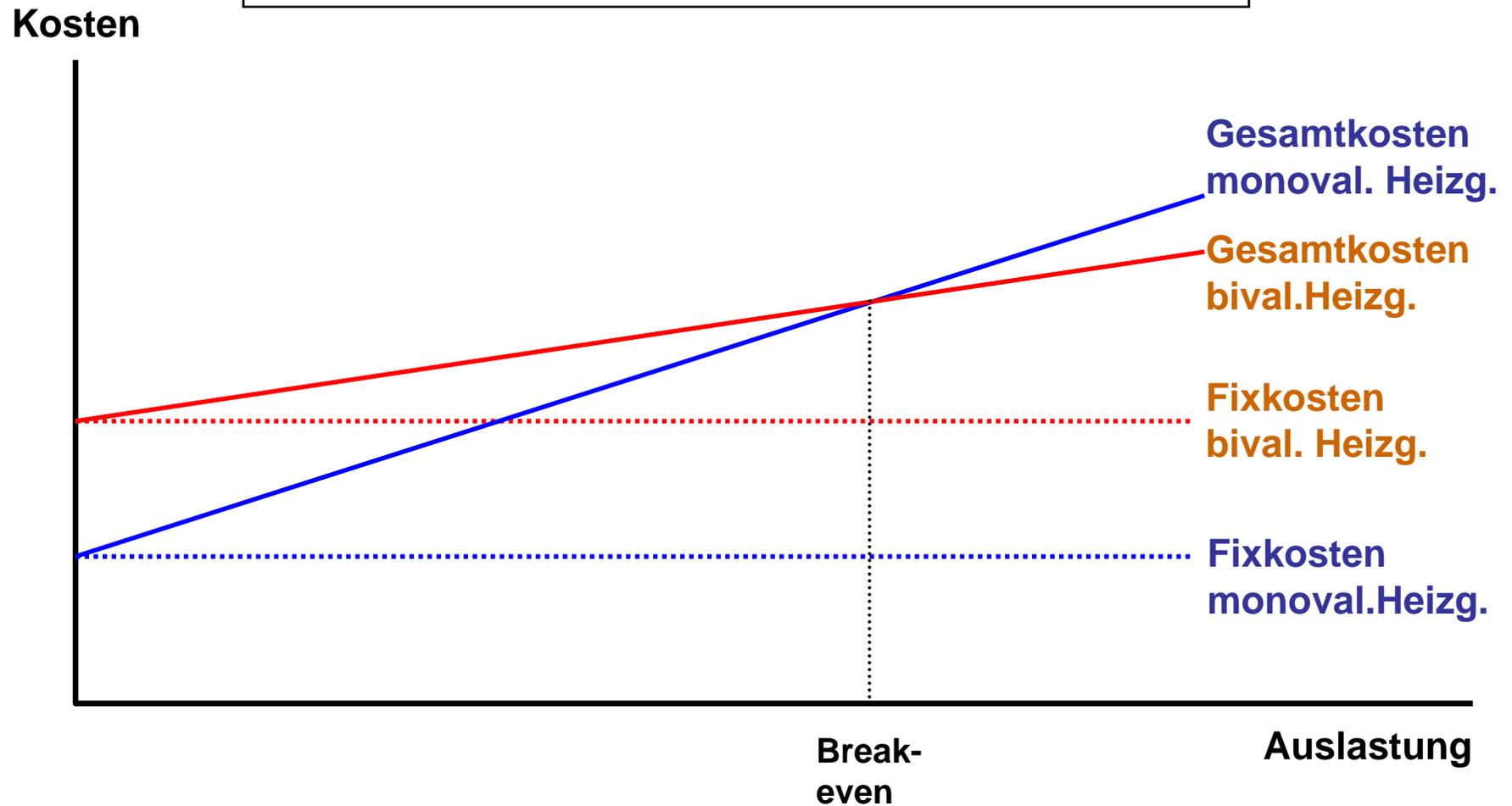
1. Kooperation der Akteure

2. Zur Rolle der Kanalnetzbetreiber

D. Fazit

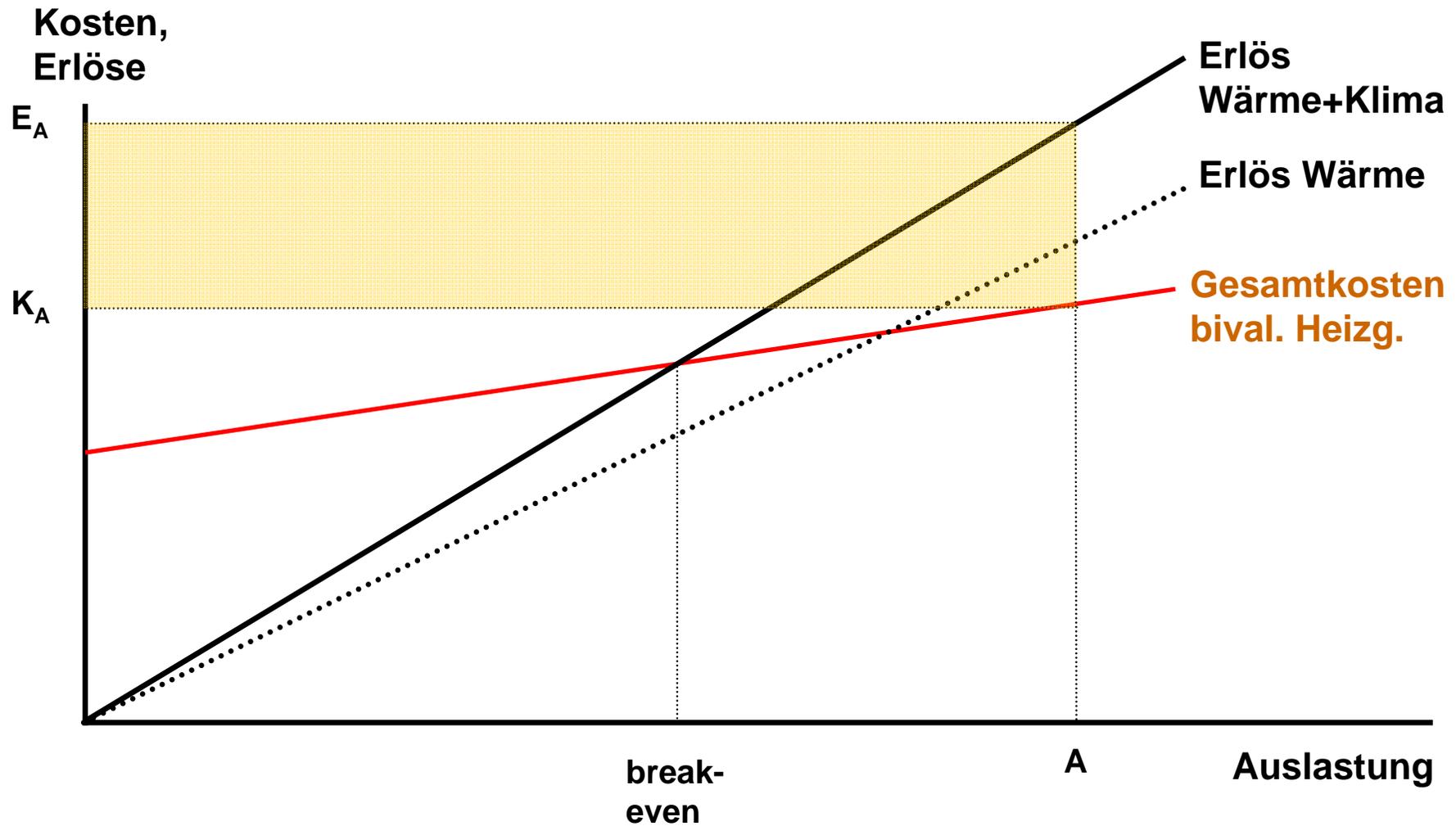
1. KOSTENVERGLEICH

Kostenvergleich: monovalente vs. bivalente Heizung



2. GEWINN

Gewinn = Erlöse ./. Kosten



3. RENTABILITÄT

Wie verzinst sich das eingesetzte Kapital?

Rentabilität = Periodengewinn / durchschn. gebundenes Kapital

Mindestrentabilität_{EVU} = 7%

Risiken:

- Langfristigkeit
- Abhängigkeit vom Abwasseraufkommen
- Abhängigkeit von Wärmezufluss

AWNA können wirtschaftlich sein, wenn sich höhere Anfangsinvestitionen durch Einsparungen im Betrieb (Energieverbrauch) kompensieren lassen!

Wirtschaftlichkeitsberechnungen für jede Anlage individuell durchführen!

Vorteilhaft: hohe Auslastung

- **hohe / gleichmäßig verteilte Grundlast bei Wärmeversorgung**
- **Versorgung mit Klimakälte**

A. Grundlagen

1. Funktionsweise der Wärmegewinnung aus Abwasser
2. Wirtschaftlichkeit der Wärmegewinnung aus Abwasser

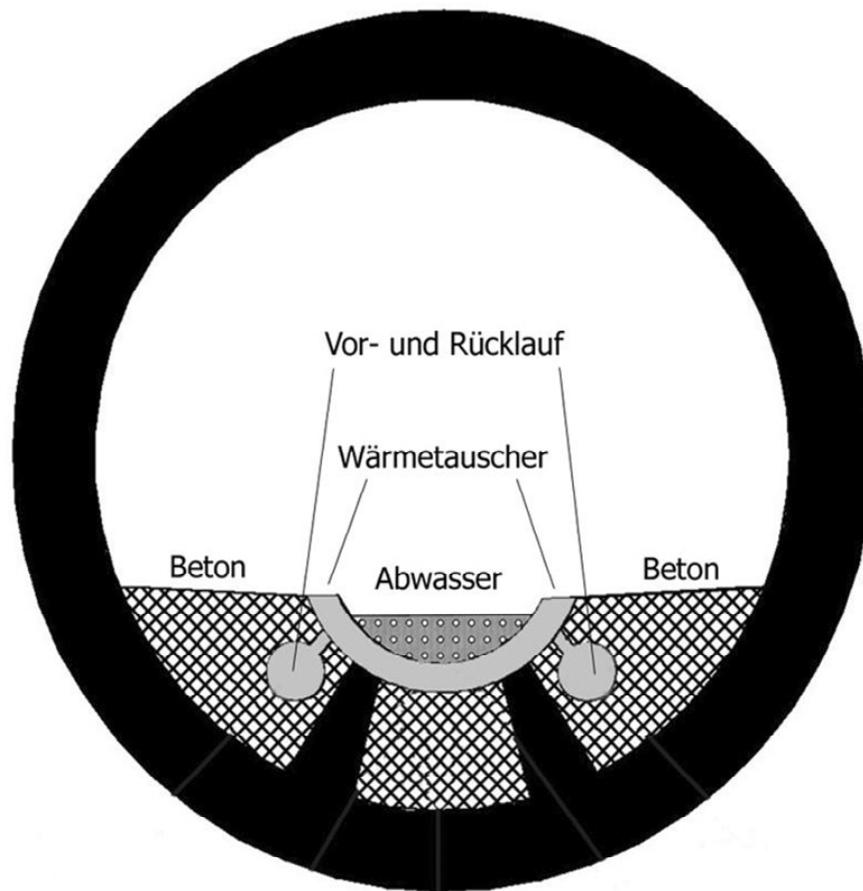
B. Einsatzmöglichkeiten

1. Einfluss von Wärmetauschern auf die Kanalisation
2. Geeignete Standorte
3. Potenzial der Wärmegewinnung aus Abwasser in NRW

C. Systematische Erschließung der Wärmequelle Abwasser

1. Kooperation der Akteure
2. Zur Rolle der Kanalnetzbetreiber

D. Fazit



IKT-Prüfungen zur **DAUERHAFTIGKEIT**

- **Einlagerung nach DIN EN 175**
Inaugenscheinnahme und Masseverlust
- **Einlagerung nach betrieblicher Belastung**
Inaugenscheinnahme
- **Darmstädter Kipprinne**
Abrieb

Keine negativen Auswirkungen
durch Abrieb oder Korrosion auf
Dichtheit bzw. Standfestigkeit der
WT-Elemente



IKT-Prüfungen zur KANALREINIGUNG

- **Schleifversuche**
Mechanische Beanspruchung
- **Schlagversuche**
Mechanische Beanspruchung
- **Hamburger Spülversuch**
hydromechanische Beanspruchung

Keine negativen Auswirkungen durch Kanalreinigungen auf die WT-Elemente



IKT-Prüfungen zur **ARBEITSSICHERHEIT**

- **Insitu-Gleitreibungsbeiwertbestimmung**
Gleitreibungsbeiwert
- **Begehung**
Gefahr des Ausrutschens

„Insgesamt scheint [...] die z.B. beim Begehen von Mauerwerkskanälen übliche Vorsicht auch für das Begehen der WT angemessen und ausreichend zu sein.“



A. Grundlagen

1. Funktionsweise der Wärmegewinnung aus Abwasser
2. Wirtschaftlichkeit der Wärmegewinnung aus Abwasser

B. Einsatzmöglichkeiten

1. Einfluss von Wärmetauschern auf die Kanalisation
2. Geeignete Standorte
3. Potenzial der Wärmegewinnung aus Abwasser in NRW

C. Systematische Erschließung der Wärmequelle Abwasser

1. Kooperation der Akteure
2. Zur Rolle der Kanalnetzbetreiber

D. Fazit

Voraussetzungen für Wärmegewinnung in Kanalisationen

- Entwässerungssystem: Schmutz- oder Mischwasser
- Kanaldurchmesser: \geq DN 800
- Abwassermenge: \geq 15 l/s mittlerer Trockenwetterabfluss
- Kapazität des Kanals: hydraulische Reserven
- Länge Wärmetauscher: mind. 50 m, max. 200 m
- Abwassertemperatur: \geq 12 °C
- sonstige Voraussetzungen: Linienführung, Gefälle, Material ..
- Einbau: Kanalneubau, sonst Kanalsanierung

Voraussetzungen für die Vermarktung von Abwasserwärme

- Wärmebedarf: ≥ 150 kW
- Distanz zum Kanal: max. 200 m
- Auslastung: kontinuierlicher Grundlastbedarf
- Heizungsanlage: Neuerrichtung / Ersatzinvestition
- Versorgungsverträge: Kündigungsbedingungen

Weitere Voraussetzung für die Realisierung von AWNA

- Akteure: Präferenzen, Kapazität, Kooperation
- AWNA: Rentabilität

**Geeignete Standorte für die
NUTZUNG von Wärme aus Abwasser**

GEWINNUNG

- Kanaleigenschaften
- Kanalzustand
- Entwässerungssystem
- Abwassermenge

VERMARKTUNG

- Energiebedarf
- Heizungssystem
- Rentabilität
- Akteure

**Potenzial der Wärmegewinnung
aus Abwasser**

A. Grundlagen

1. Funktionsweise der Wärmegewinnung aus Abwasser
2. Wirtschaftlichkeit der Wärmegewinnung aus Abwasser

B. Einsatzmöglichkeiten

1. Einfluss von Wärmetauschern auf die Kanalisation
2. Geeignete Standorte
3. Potenzial der Wärmegewinnung aus Abwasser in NRW

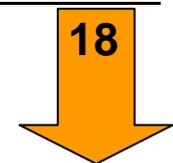
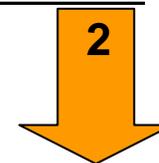
C. Systematische Erschließung der Wärmequelle Abwasser

1. Kooperation der Akteure
2. Zur Rolle der Kanalnetzbetreiber

D. Fazit

Potenzialermittlung für NRW

	Restriktion Bestand [v.H.]	Bestand [km]	Restriktion Neubau [v.H.]	Neubau [km]
Kanalisationsbestand/-neubau		90.000		700
./.. Regenwasserkanalisation	22%		22%	
./.. Kanäle < DN 800	88%		66%	
./.. Keine Sanierung	98%		0%	
./.. Entwässerungsrestriktionen	25%		0%	
./.. Weitere technische Restriktionen	50%		50%	
./.. Akteursbezogene Restriktionen	20%		20%	
Gewinnungspotenzial p.a.	0,056%	50	10,6%	74
./.. Kein geeigneter Wärmebedarf	66%		50%	
./.. Keine Invest. in Heizungsanlage	90 %		50%	
Realisierungspotenzial p.a.	5%	2	25%	18



20 km p.a.

Vergleich der Energiepotenziale in NRW

Abwasserwärme

vs.

Windenergie



Potenzial

Bestand (2007)

Anzahl der Anlagen (NRW)

100 AWWNA p.a.

2.559 WEA

Leistung/Anlage

500 kW

1.000 kW

Betriebsstunden

> 2.800 h/a

ca. 1.400 h/a

Energieproduktion/Anlage

> 1,4 GWh

1,4 GWh

A. Grundlagen

- 1. Funktionsweise der Wärmegewinnung aus Abwasser**
- 2. Wirtschaftlichkeit der Wärmegewinnung aus Abwasser**

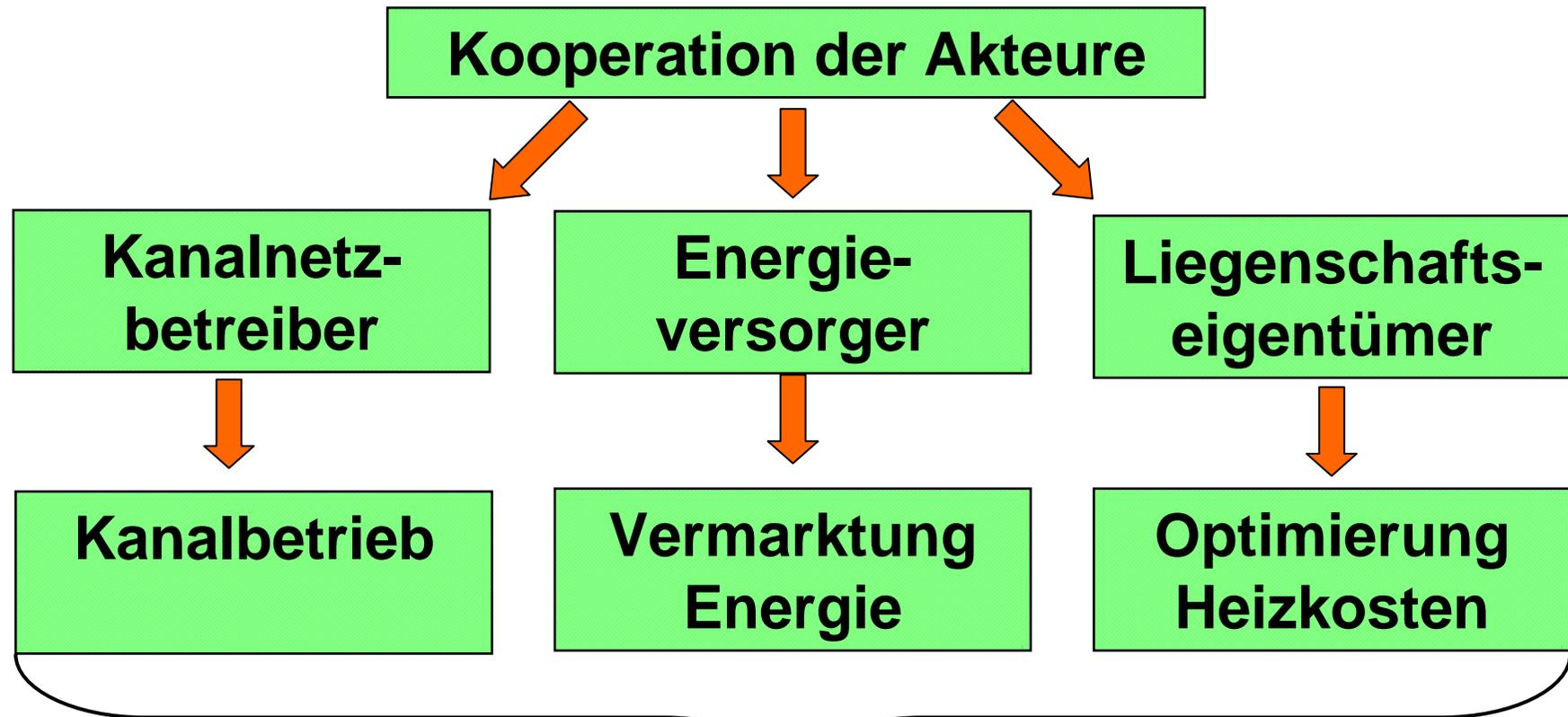
B. Einsatzmöglichkeiten

- 1. Einfluss von Wärmetauschern auf die Kanalisation**
- 2. Geeignete Standorte**
- 3. Potenzial der Wärmegewinnung aus Abwasser in NRW**

C. Systematische Erschließung der Wärmequelle Abwasser

- 1. Kooperation der Akteure**
- 2. Zur Rolle der Kanalnetzbetreiber**

D. Fazit



ASYMMETRISCHE INFORMATIONEN
behindern die systematische
Erschließung der Wärme aus Abwasser

A. Grundlagen

1. Funktionsweise der Wärmegewinnung aus Abwasser
2. Wirtschaftlichkeit der Wärmegewinnung aus Abwasser

B. Einsatzmöglichkeiten

1. Einfluss von Wärmetauschern auf die Kanalisation
2. Geeignete Standorte
3. Potenzial der Wärmegewinnung aus Abwasser in NRW

C. Systematische Erschließung der Wärmequelle Abwasser

1. Kooperation der Akteure
2. Zur Rolle der Kanalnetzbetreiber

D. Fazit

Kanalnetzbetreiber in Schlüsselposition:

- Zugang zum Kanal
- Planung von Neubau und Sanierung
- Lage und Umfang geeigneter Kanalabschnitte

Beitrag der Kanalnetzbetreiber:

Unterstützung der Gewinnung von Abwasserwärme durch

- Bereitstellung von Informationen
- Teilnahme an Koordinations-/Kooperationsprozessen

KNB stehen nicht im Mittelpunkt einer systematischen Erschließung der Abwasserwärme, ...

... weil die Übernahme von Risiken aus der Vermarktung von Abwasserwärme nicht zu ihrem Geschäft gehört.

A. Grundlagen

- 1. Funktionsweise der Wärmegewinnung aus Abwasser**
- 2. Wirtschaftlichkeit der Wärmegewinnung aus Abwasser**

B. Einsatzmöglichkeiten

- 1. Einfluss von Wärmetauschern auf die Kanalisation**
- 2. Geeignete Standorte**
- 3. Potenzial der Wärmegewinnung aus Abwasser in NRW**

C. Systematische Erschließung der Wärmequelle Abwasser

- 1. Kooperation der Akteure**
- 2. Zur Rolle der Kanalnetzbetreiber**

D. Fazit

*„Abwasser kann eine
Energiequelle sein.“*

Kanalneubau

Rentabilität

Kooperation

IKT-Forum "Klima, Energie und Kanalisation"



Download/eNewsletter: www.ikt.de

**Besuchen Sie uns: IKT-Institut für Unterirdische Infrastruktur
Exterbruch 1
45886 Gelsenkirchen
Tel.: 0209 17806-0**

www.ikt.de

**neutral
unabhängig
gemeinnützig**

