

**Fachgespräch Bund/Länder-Leitgruppe  
„Energieeffizienz auf Kläranlagen  
Bonn, 29. Januar 2007**

**Potential der Wärmerückgewinnung  
aus dem Abwasser**

**Ernst A. Müller**  
Dipl.-Geograph

**Beat Kobel**  
Dipl.-Bau- und Betriebs-  
Wirtschaftsingenieur HTL/NDS



**Institut Energie in Infrastrukturanlagen**  
Gessnerallee 38a, CH-8001 Zürich  
Tel. 0041 44 226 30 90, Fax 0041 44 226 30 99  
info@infrastrukturanlagen.ch,  
www.infrastrukturanlagen.ch

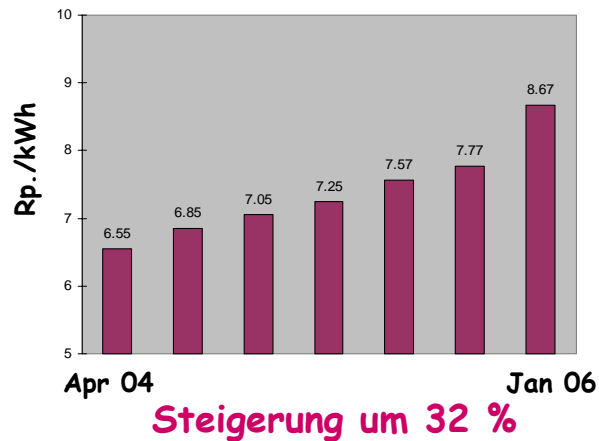


**Ryser Ingenieure AG**  
Engenstrasse 9, CH-3000 Bern 9  
Tel. 0041 31 560 03 03, Fax 0041 31 560 03 04  
beat.kobel@rysering.ch  
www.rysering.ch

**Energie ein Thema?**



## Gaspreis-Teuerung



## Inhaltsverzeichnis

- Ausgangslage/allgemeine Überlegungen
- Vorhandene Grundlagen/Instrumente
- Unsere Erfahrungen
- Beispiele
- Stand der Umsetzung CH
- Erfolgsfaktoren
- Highlights D
- Wie weiter für erfolgreiche Umsetzung D

## Primäre Aufgabe der KA

**Bestmögliche Ableitung und Reinigung  
des Abwassers zum  
Schutz der Gewässer**



Bonn, 29. Januar 2007  
Potential der Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser



## Die verborgenen Wärmequellen

**ca. 40 Mio m<sup>3</sup> Abwasser pro Tag  
bei 10 - 15 °C im Januar und Februar**

**ca. 5-10% aller angeschlossenen  
Einwohner könnten mit dieser Wärme  
versorgt werden**

Bonn, 29. Januar 2007  
Potential der Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser



## Nutzung mittels Wärmepumpe

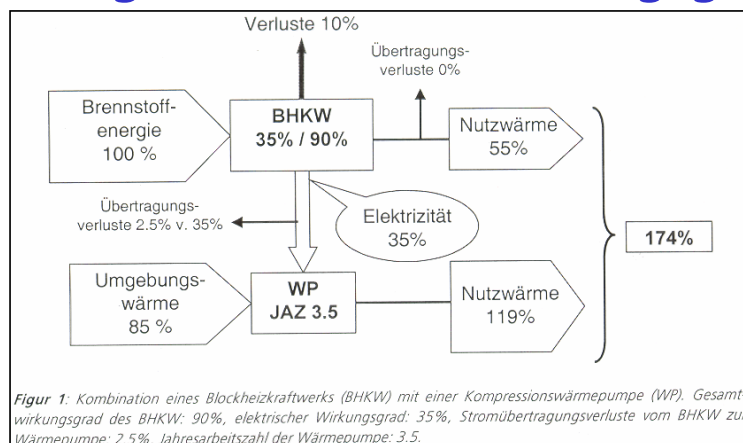


Bonn, 29. Januar 2007  
Potential der Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser



RYSER  
INGENIEURE AG

## Heizung mit 170 % Wirkungsgrad!



Figur 1: Kombination eines Blockheizkraftwerks (BHKW) mit einer Kompressionswärmepumpe (WP). Gesamtwirkungsgrad des BHKW: 90%, elektrischer Wirkungsgrad: 35%, Stromübertragungsverluste vom BHKW zur Wärmepumpe: 2.5%, Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe: 3.5.

Bonn, 29. Januar 2007  
Potential der Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser



RYSER  
INGENIEURE AG

## Hardware



Bonn, 29. Januar 2007  
Potential der Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser



## Software

**Excel-Programm zur  
Berechnung der Auswirkungen  
der Abwasserabkühlung  
auf die Leistungsfähigkeit  
der Abwasserreinigungsanlage**

Bonn, 29. Januar 2007  
Potential der Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser



## Unsere Erfahrungen



energie.schweiz Projektleitung und Engineering



Fachgruppe UBA Forschungsprojekt „Energieeffizienz in KA“ Anforderungen für Novellierung der Abwasserverordnung



Verband Schweizer Abwasser-  
und Gewässerschutzfachleute

Kommission „Energie“ und „Schulung Klärwerkpersonal“



EAWAG

Begleitgruppenmitglied „Effizienzsteigerung durch MSR-Technologie“ und „Wärmeentnahme aus dem Abwasser in der Kanalisation und ihre Auswirkungen auf die Kläranlage“

Bonn, 29. Januar 2007  
Potential der Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser



 RYSER  
INGENIEURE AG

## Unsere Erfahrungen



Sprecher Arbeitsgruppe „Energierückgewinnung aus Abwasserkanälen“ im Hauptausschuss Entwässerungssysteme der DWA



„Energie in Kläranlagen“: Ersteller Handbuch und Musteranalysen; Gutachter und QS im Förderprogramm mit über 200 Energieanalysen



Broschüre „Heizen und Kühlen mit Abwasser“  
Leitfaden für Ingenieure und Planer



Potentialerhebung Abwasserenergie



International Steering Committee  
„WasteWaterHeat“ WWH

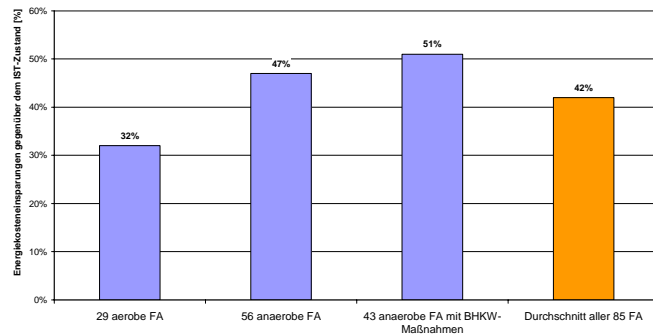
Bonn, 29. Januar 2007  
Potential der Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser



 RYSER  
INGENIEURE AG

## Auswertungen Feinanalysen NRW

Einsparungen bei den Energiebezugskosten nach Kläranlagentyp  
Mittelwert aus 85 Feinanalysen

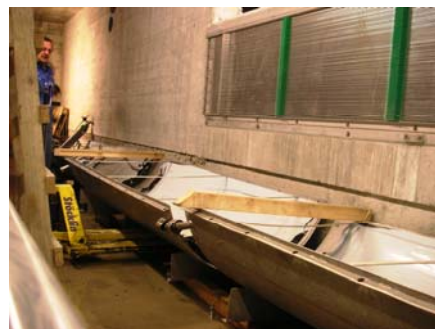


Bonn, 29. Januar 2007  
Potential der Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser



RYSER INGENIEURE AG

## RÜB Mühleplatz, Lyss (BE)



Neuste Anlage in der CH mit Rinnenwärmetauschern im Kanal und Regenüberlaufbecken

Bonn, 29. Januar 2007  
Potential der Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser



RYSER INGENIEURE AG

## Schulhaus Limmat (ZH)



Durch die Wärmepumpe ergibt sich auf der Basis des Schweizerischen Strommix eine CO<sub>2</sub>-Reduktion von 230 000 kg/a.



### Technische Daten

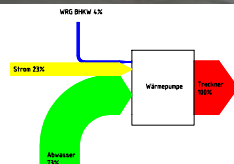
Bei der Wärmeerzeugungsanlage mit einem Heizkessel von 425 kW Leistung weist die Wärmepumpe folgende Leistungen auf:

Kälteleistung	180 kW
Wasser/Glykol	9/5 °C
Verdampfungstemperatur	+4 °C
Heizleistung	252 kW
Heizwasser	50.5/60 °C
Verflüssigungstemperatur	60 °C
Boilerladung	63/45 °C
Verflüssigungstemperatur	65 °C
Kältemittelmenge	25 kg

Bonn, 29. Januar 2007  
Potential der Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser



## Schlamm-trocknung mit Wärmepumpen



wirtschaftliche und  
betriebs-sichere Substitution  
von 800 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr

Bonn, 29. Januar 2007  
Potential der Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser



## Stand der Umsetzung CH

- **Über 70 Anlagen in Betrieb**
- **Mittlerweile an Wirtschaftlichkeitsgrenze**
- **Wärmetauscherhersteller wollen die Kosten „halbieren“**

Bonn, 29. Januar 2007  
Potential der Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser



RYSER  INGENIEURE AG

## Erfolgsfaktoren

- **Grundlagen in CH geschaffen**
- **Systematik im Rahmen GEP hineingebracht**
- **Thema bleibt in der Hand der KA- und Kanalbetreiber**
- **Motivation von Investoren, Gemeinden und Bauträgern sowie Standortevaluation über unsere Aktion EnergieSchweiz für Infrastrukturanlagen!**

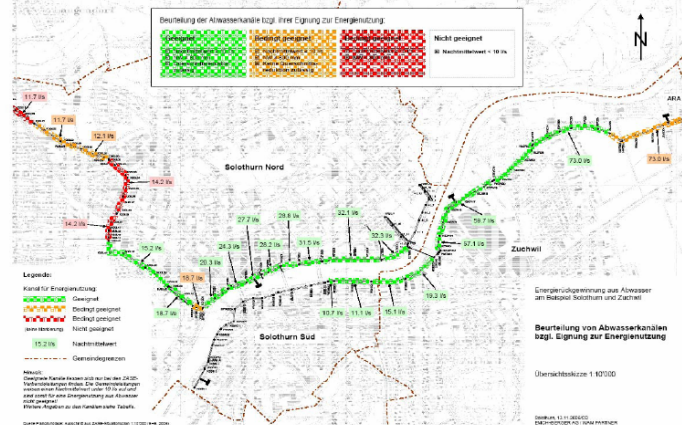
Bonn, 29. Januar 2007  
Potential der Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser



RYSER  INGENIEURE AG

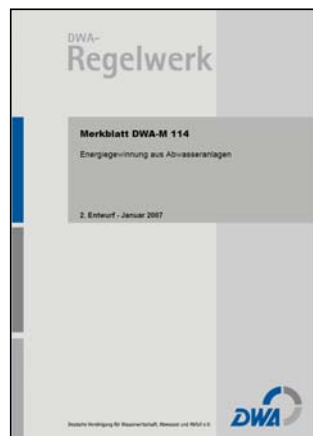
## Systematik im GEP

Erfassung geeigneter Kanäle für Energienutzung aus Abwasser am Beispiel der Gemeinden Solothurn und Zuchwil



Bonn, 29. Januar 2007  
Potential der Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser

## Highlights D



- Förderprogramm NRW 2007 bis 2011 mit expliziter Förderung der Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser
- Pflichtenheft in Erarbeitung mit Frau Kaste

Bonn, 29. Januar 2007  
Potential der Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser

## Wie weiter in D

- **Anleitung für Abwasseringenieure in ganz Deutschland auf der Basis best. Leitfaden und GEP-Systematik**
- **Anleitung für Vorgehen in Gemeinden und Verbänden**
- **Anleitung mit Auslegungsparametern für Heizungs-, Lüftungs- und Klimaplaner**
- **Ev. Förderprogramm in ganz Deutschland wie in NRW**

Bonn, 29. Januar 2007  
Potential der Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser



## Zusammenfassung

- **Grosses Potential**
- **Erprobte Anwendungen/Instrumente**
- **Team mit erfahrenen Planern und Lieferanten**
- **Contracting erhöht Realisierungschance**
- **gutes Image, ökologisch top!**
- **grosser Beitrag der KA an die energiepolitischen Ziele**

Bonn, 29. Januar 2007  
Potential der Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser



# Energiepolitik hat den Anfang im Denken

Bonn, 29. Januar 2007  
Potential der Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser



 RYSER INGENIEURE AG

# Energiepolitik hat den Anfang im Denken

**Danke, dass Sie so aktiv  
mitdenken!**

Bonn, 29. Januar 2007  
Potential der Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser



 RYSER INGENIEURE AG