

Abwärme aus Infrastrukturanlagen ARA

Webinar Abwärmennutzung 25.03.2025



Beat Kobel

Ryser Ingenieure AG

3001 Bern

beat.kobel@rysering.ch

+41 31 560 03 03

Abwärme aus Infrastrukturanlagen ARA

- Überblick und Aktualität
- Warum eignen sich ARA im speziellen?



Vorstellung



Projektleiter

113 jährige Mitarbeiteraktiengesellschaft im
Siedlungswasserbau

Vorstandsmitglied

AL KWP und Mitglied Kernteam CC AR

Leiter AG Energie und Klima im CC AR

Mitglied KEK 7.2, KEK 7 und KEK 7.3

Potenzial Abwasser



Wärmerückgewinnung aus Abwasser



In 1 m³ Abwasser, das um 1 Kelvin (1 °C) abgekühlt wird (Wärmerückgewinnung), sind 1.16 kWh Wärmeenergie enthalten!
(Wärmekapazität Wasser = 4.18 kJ/kg*K)

Potenzial Abwasser



Abschätzungen in der Schweiz und in Deutschland:

Wie viele Gebäude könnten mit Abwasserwärme beheizt werden?

- **M114 (D)** **bis 10 %**
- **EAWAG (CH)** **bis 11 %**

*Summe der Abwasserwärmenutzung im Auslauf der Kläranlage
und in der Kanalisation!*

Überblick und Aktualität



BZ BERNER ZEITUNG

Publiziert: 07.03.2025

Abo Pionierprojekt ist gescheitert

EWB kann Wärmespeicher nicht bauen

Die Stadtberner Energieversorgerin wollte beim Forsthaus im Sandstein Energie speichern. Doch das Millionenprojekt lässt sich nicht umsetzen.

Überblick und Aktualität



Hier sollte ein Geospeicher entstehen: Bilder von einem Medienanlass im Jahr 2023 beim Berner Forsthaus.
Foto: Adrian Moser

Das 2017 lancierte Projekt ist nach umfangreichen Tests mit drei Bohrungen gescheitert. Der Geospeicher sei nicht realisierbar, teilte EWB an einem Mediengespräch mit Projektverantwortlichen mit.

Sandstein nicht durchlässig genug!

Überblick und Aktualität

Der Bund

Publiziert: 13.03.2025

Wärmeverbund wird realisiert

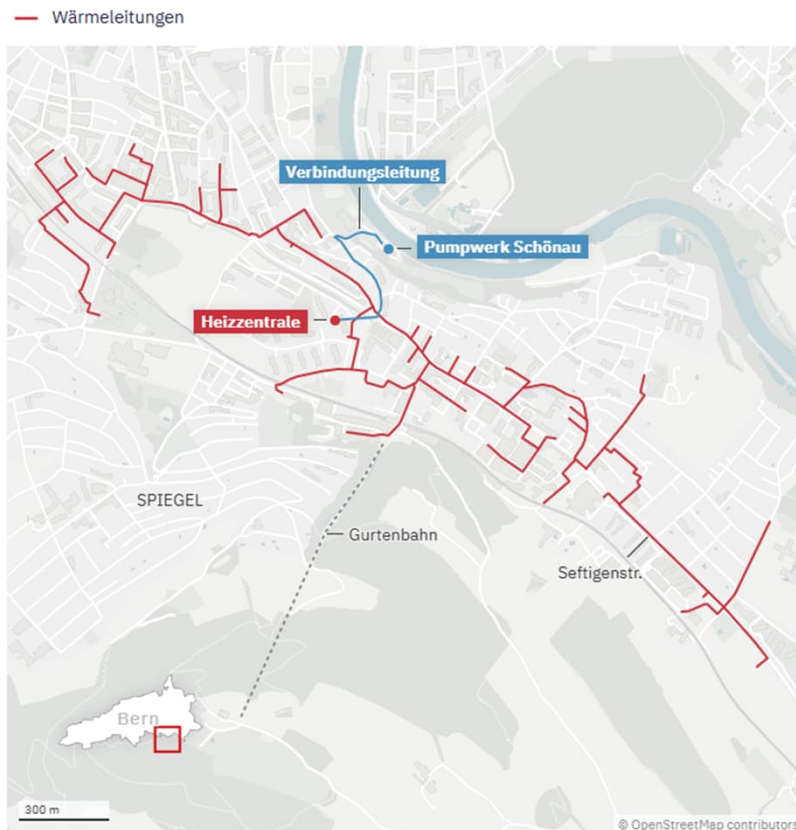
Hochhäuser in Bern und Wabern werden bald mit Wärme aus Trinkwasser beheizt

Jetzt ist der Vertrag unterzeichnet: Mit überschüssigem Trinkwasser der Pumpenstation Schönauf sollen künftig bis zu 5000 Wohnungen geheizt werden.

Überblick und Aktualität



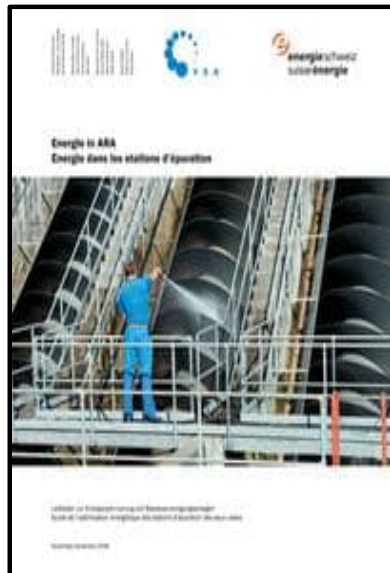
Plan für Wärmeverbund Bern-Wabern



Grafik: mrue; Quelle: EWB

Bis 2045 wollen Köniz und Bern auf ihrem Gemeindegebiet das Netto-Null-Ziel für Treibhausgasemissionen erreichen. Heute verursachen Öl- und Gasheizungen knapp 40 Prozent der Treibhausgasemissionen.

Überblick und Aktualität



Überarbeitung Leitfaden Energie in ARA
Vernehmlassung beim VSA startet
nach Übersetzung auf Französisch
Ende April/Angang Mai 2025

Überblick und Aktualität



Überarbeitung AWEL-
Leitfaden Heizen und
Kühlen mit Abwasser
Neue Planungshilfe Kanton
Zürich für Abwasser und
Oberflächengewässer mit
Muster
Nutzungsvereinbarung
Abwasserenergienutzung
VOR und NACH ARA etc.
Verfügbar Ende Q2 2025

Überblick und Aktualität



Broschüre von DWA und VKU welche im Rahmen der Wärmewende in Deutschland die rechtlichen Rahmenbedingungen und die technischen Voraussetzungen für die Abwasserwärmenutzung zusammenfasst

Überblick und Aktualität



WIRTSCHAFT.NRW
INDUSTRIE.KLIMASCHUTZ.ENERGIE

Ministerium für Wirtschaft,
Industrie, Klimaschutz und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen



ABWASSER ALS KLIMAFREUNDLICHE WÄRMEQUELLE: NEUE INITIATIVE DES LANDES WILL HUNDERTE PROJEKTE ANSCHIEBEN



© NRW.Energy4Climate

11.10.2024

Abwasser als klimafreundliche Wärmequelle: Neue Initiative des Landes will hunderte Projekte anschieben

Ministerin Neubaur: Bis 2045 wollen wir den Wärmebedarf von rund 200.000 Haushalten pro Jahr aus Abwasser decken

Nach dem Duschen, Spülen, Kochen oder Waschen fließen täglich große Mengen Abwasser in die Kanalisation. Dieses Abwasser weist über das ganze Jahr nur geringe Temperaturschwankungen auf und ist damit eine konstant verfügbare Wärmequelle.

Bis 2045 wollen wir den Wärmebedarf von rund 200.000 Haushalten pro Jahr aus Abwasser decken

Webinar Abwärmenutzung / Abwärme aus ARA / Beat Kobel / 25.03.2025

Überblick und Aktualität



Klare Konzepte. Saubere Umwelt.

NRW setzt auf Abwasser als wichtige Ressource für die Wärmewende

DWA unterzeichnet gemeinsame Grundsatzerklärung

Düsseldorf/Hennef, 11. Oktober 2024. Nordrhein-Westfalen will zukünftig verstärkt die Abwasserwärme als nachhaltige und treibhausgasfreie Wärmequelle für den Gebäudesektor nutzen. Eine entsprechende Grundsatzvereinbarung haben das Umweltministerium NRW, die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA) sowie weitere Verbände und Kommunalvertreter heute unterzeichnet. „Mit der im Abwasser enthaltenen Wärme können bis zu 15 Prozent der Gebäude im urbanen Raum in Deutschland wärmetechnisch versorgt werden“, betonte DWA-Präsident Prof. Uli Paetzel bei der Unterzeichnung der Grundsatzvereinbarung. „Die Abwasserwirtschaft ist sehr gerne Partner bei diesem vom Land NRW forcierten Projekt der Wärmewende und wird die Umsetzung der Abwasserwärmenutzung in der Fläche tatkräftig unterstützen“.

NRW will bis 2030 mindestens 1 TWh Wärme aus Abwasser gewinnen. Bis 2045 sollen 4 TWh Abwasserwärme für die Wärmeversorgung nutzbar gemacht werden.

InfraWatt

[illegible]

Leistung ca. 5 MW

Warum ARA im speziellen?

- Viele und schon lange funktionierende Anlagen auf grossen und kleinen ARA (Bern, Worblental, Werdhölzli, Yverdon, Genf, Morgental etc.)
- Realisierung mit Contractoren und ARA verlässlicher Partner
- Sichere Wärmequelle
- Nutzung von verschiedenen Wärmequellen auf der ARA (Synergien nutzen)
- Hohe Leistungen ermöglichen auch grössere Fernwärmenetze
 - längere Fernwärmeleitungen möglich
- Wärmeentnahme im Auslauf der ARA hat keinen Einfluss auf die Reinigungsleistung der ARA und ist für die Gewässer dienlich (weniger warmes Abwasser wird ins Gewässer eingeleitet)
- Anlagen sind wirtschaftlich und nachhaltig und dienen der Netto Null Zielerreichung
- Contractoren brauchen die erneuerbaren Wärmequellen zur Zielerreichung

Warum ARA im speziellen?

An folgendem konkreten Beispiel aufzeigen



Abwasserwärme für eine nachhaltige und komfortable Fernwärmeversorgung.

Der Gemeindeverband ARA Worblental realisiert gemeinsam mit der EBL das neue Fernwärmenetz im Worblental. Dabei werden aus einer mit Wärmepumpen betriebenen Fernheizungsanlage die Gemeinde Ittigen sowie die Berner Stadtteile Tiefenau/Felsenau mit erneuerbarer Energie aus Abwärme der ARA Worblental versorgt.



Wärmeverbund ARA Worblental

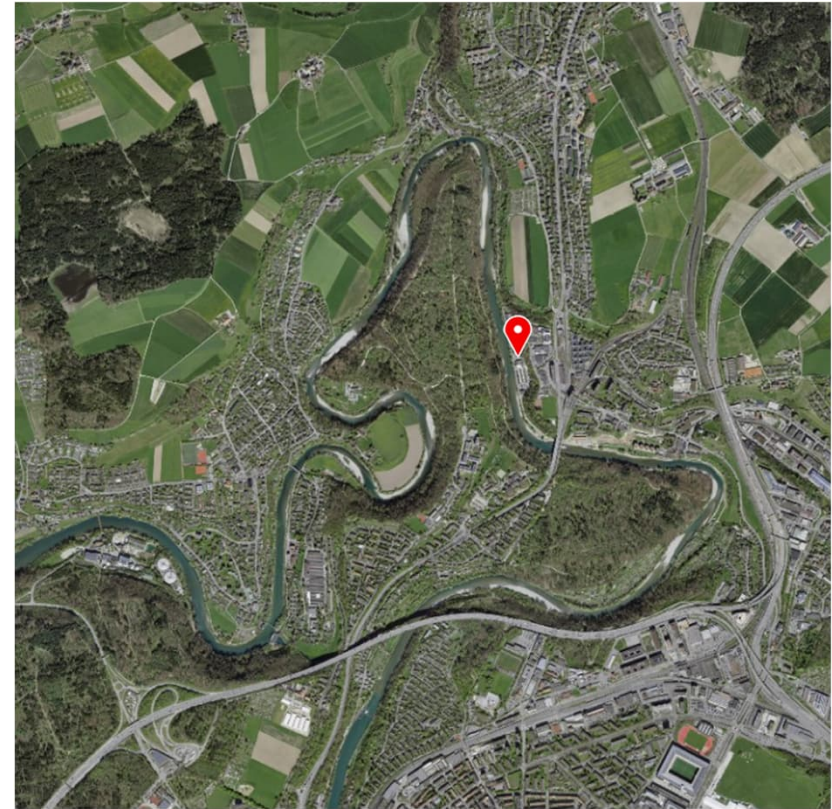
Vorprojekt



Warum ARA im speziellen?



Luftbild ARA Worblental 1969



Luftbild ARA Worblental 2024

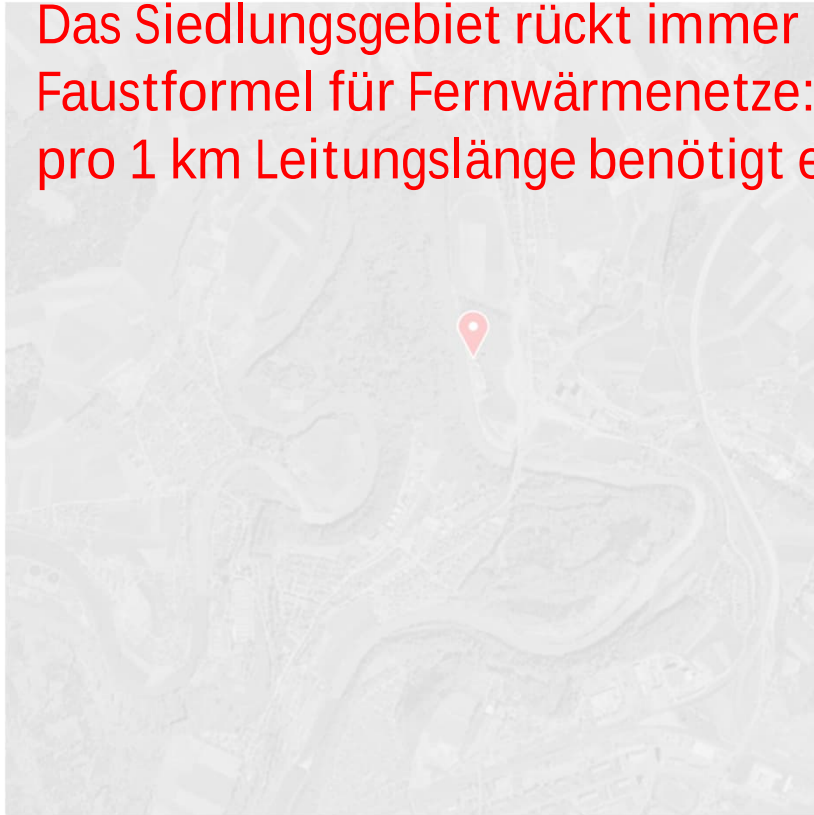
Warum ARA im speziellen?



ARA Worblental heute direkt im Siedlungsgebiet!

Warum ARA im speziellen?

- Das Siedlungsgebiet rückt immer näher an die ARA
- Faustformel für Fernwärmenetze:
pro 1 km Leitungslänge benötigt es ca. 1 MW Anschlussleistung



Luftbild ARA Worblental 1969



Luftbild ARA Worblental 2024

Warum ARA im speziellen?

- Das Siedlungsgebiet rückt immer näher an die ARA
- Faustformel für Fernwärmenetze:
pro 1 km Leitungslänge benötigt es ca. 1 MW Anschlussleistung

Die Kennzahlen

Wärmeleistung Kunden	15,2 MW
Wärmeleistung Zentrale	15,95 MW
Abwärme BHKW ARA	14%
Wärmepumpen	73%
Ölheizkessel	13%
Volumen Energiespeicher	200'000 Liter H ₂ O

Kundenanlagen (im Vollausbau)	ca. 150
Vorlauftemperatur	80 °C
Wärmebedarf	33,5 GWh/a
Substitution Heizöl pro Jahr	ca. 3,5 Mio. Liter
CO ₂ -Einsparung pro Jahr	ca. 9'300 Tonnen
Länge Fernwärmeleitungsnetz	12 km

Luftbild ARA Worblental 1969

Luftbild ARA Worblental 2024

Warum ARA im speziellen?

- Das Siedlungsgebiet rückt immer näher an die ARA
- Faustformel für Fernwärmenetze:
pro 1 km Leitungslänge benötigt es ca. 1 MW Anschlussleistung

Die Kennzahlen

Wärmeleistung Kunden	15,2 MW	Kundenanlagen (im Vollausbau)	ca. 150
Wärmeleistung Zentrale	15,95 MW	Vorlauftemperatur	80 °C
Abwärme BHKW ARA	14%	Wärmebedarf	33,5 GWh/a
Wärmepumpen	73%	Substitution Heizöl pro Jahr	ca. 3,5 Mio. Liter
Ölheizkessel	13%	CO ₂ -Einsparung pro Jahr	ca. 9'300 Tonnen
Volumen Energiespeicher	200'000 Liter H ₂ O	Länge Fernwärmeleitungsnetz	12 km

- Mit 15 MW Leistung und 12 km Fernwärmeleitungen ist die «Faustformel-Bedingung» eingehalten → wirtschaftlicher Betrieb möglich!

Luftbild ARA Worblental 1969

Luftbild ARA Worblental 2024

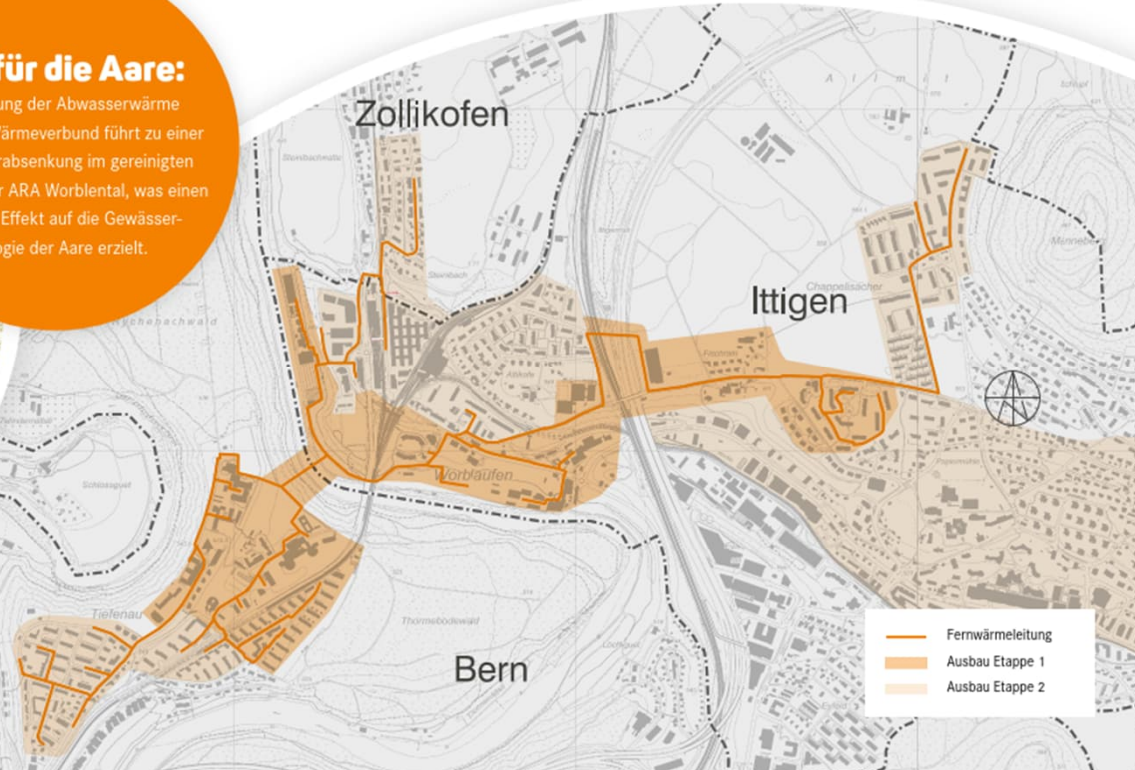
Warum ARA im speziellen?



Gut für die Aare:

Die Nutzung der Abwasserwärme durch den Wärmeverbund führt zu einer Temperaturabsenkung im gereinigten Abwasser der ARA Worblental, was einen positiven Effekt auf die Gewässerökologie der Aare erzielt.

Das im Boden verlegte Fernwärmeleitungsnetz transportiert das aufgewärmte Wasser in die verschiedenen Quartiere und via Hausanschluss bis zu ihrer Übergabestation.

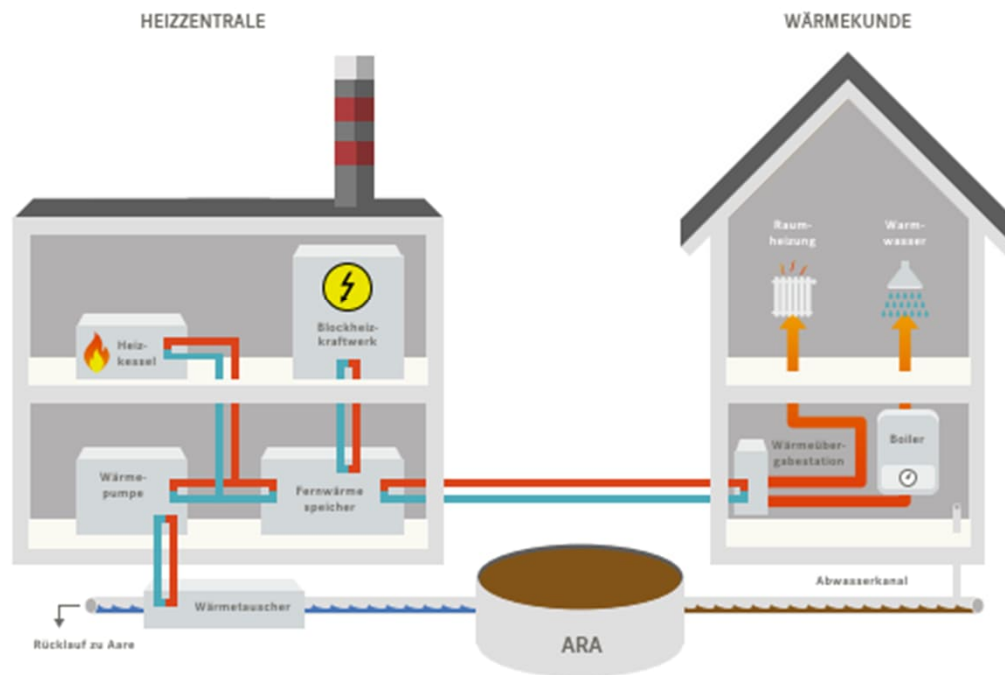


«Einfache» Erschliessung aller Gebiete mit hohem Wärmedichtebedarf!

Warum ARA im speziellen?



Schema Abwärmenutzung ARA Worblental



Abwasserwärme mittels Wärmepumpe und gleichzeitig 100% der BHKW-Abwärme aus der Stromproduktion im Fernwärmenetz nutzen

→ keine Verluste resp. keine Notkühlung der BHKW im Sommer!

Synergien optimal nutzen!

Warum ARA im speziellen?



Optimale Lösung für ARA!

- Alte BHKW mit 2 x 250 kW_{el}
Leistung mussten nach 20 Jahren Betrieb ersetzt werden
- Neue BHKW mit 2 x 400 kW_{el}
- Hochtemperatur-Abwärme der BHKW (95°C) direkt ins Fernwärmenetz (ebl)
- Niedertemperatur-Abwärme aus Abgaskondensation und Kühlung der Motorenkabine mittels Wärmepumpe für Schlammwärmung und Komfortwärme genutzt (ARA)

Warum ARA im speziellen?



Das Anlagekonzept

Der Gemeindeverband ARA Worblental hat mit der EBL ein Energie-Contracting abgeschlossen. Damit übernimmt die EBL als Contractor die Planung, den Bau, die Finanzierung und den Betrieb der Anlage.

Mit der Abwasserwärme und der Abwärme der in die Anlage eingebundenen Blockheizkraftwerke können rund 87% des jährlichen Wärmebedarfs mit nichtfossilen Energieträgern abgedeckt werden. Dies ermöglicht eine CO₂-Reduktion von rund 9'300 Tonnen, was einen wesentlichen Beitrag zur Energiestrategie des Bundes und des Kantons Bern leistet.

InfraWatt

- Gesamtwirkungsgrad BHKW ca. 96%
- Nichtfossile Energieträger im Fernwärmenetz ca. 87%
- BHKW mit Katalysator (Harnstoffzugabe) zur starken Reduktion der Stickoxide

→ **Win-Win-Situation für beide Seiten !**

Schlussgedanken

- Fernwärmeanschluss einer ARA als energetischer und klimatischer Erfolgsfaktor für die Zukunft (*für alle!*)
- Die Wärmeversorgung in der Schweiz braucht das Wasser und insbesondere das Abwasser zur Substitution der fossilen Energieträger
- Abwärme aus Abwasser hat ein riesiges Potential
- ARA geht mit Realisierung durch Contractoren nicht selbst ins Risiko (*ist auch nicht ihre Kernaufgabe!*), profitiert aber von vielen gegenseitigen Synergien
- Wir alle müssen 2050 Netto Null erreichen
→ das bedeutet:

Schlussgedanken

- ARA erreichen je länger je mehr eine 100% Eigenversorgung betreffend Strom und Wärme, insbesondere durch den Zubau von PV-Anlagen
→ Strom wird es also in Zukunft genügend haben (*ganz sicher in der Bilanz*)
- Das Klärgas ist und bleibt eine 100% erneuerbare Energiequelle
- Gesamtwirkungsgrad BHKW mit optimaler Wärmenutzung dank Fernwärmenetz von 96%
→ ich kenne kaum bessere Wirkungsgrade für Strom- und Wärmeproduktion
- Behaltet das Klärgas bei euch und setzt lieber auf Fernwärmeanschlüsse
- In Zukunft wird die Wärme aus dem Klärgas (*ev. auch Direktverbrennung, wenn zu viel Strom im Verteilnetz vorhanden ist und damit kein Ertrag erzielt werden kann!*) immer wertvoller, weil wir alle und die Fernwärmenetze im speziellen ebenfalls Netto Null erreichen müssen

Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Wer denkt schon ans Heizen, wenn man in Thailand in den Ferien ist...