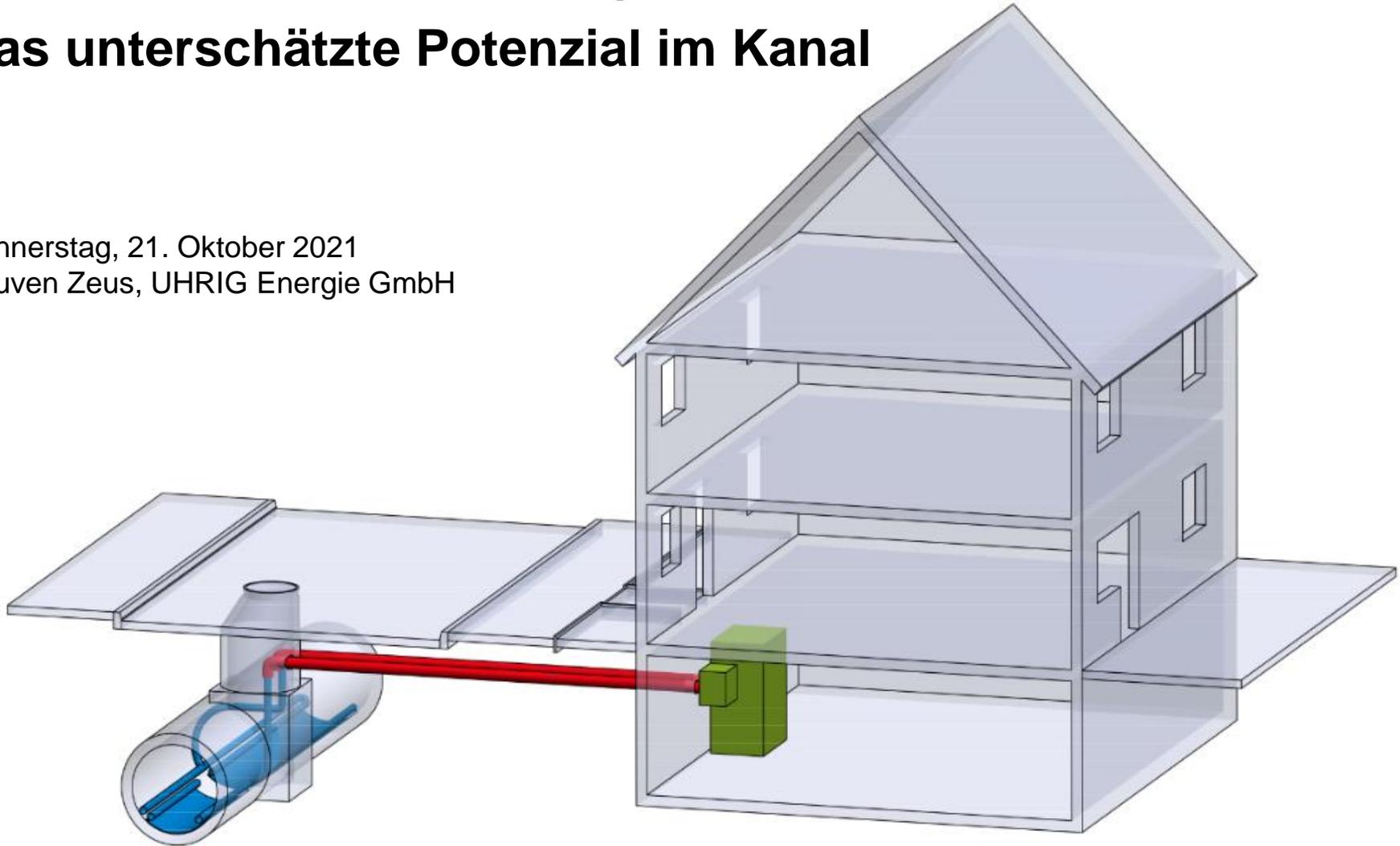


Wärmewende mit Energie aus Abwasser

Das unterschätzte Potenzial im Kanal

Donnerstag, 21. Oktober 2021
Rouven Zeus, UHRIG Energie GmbH





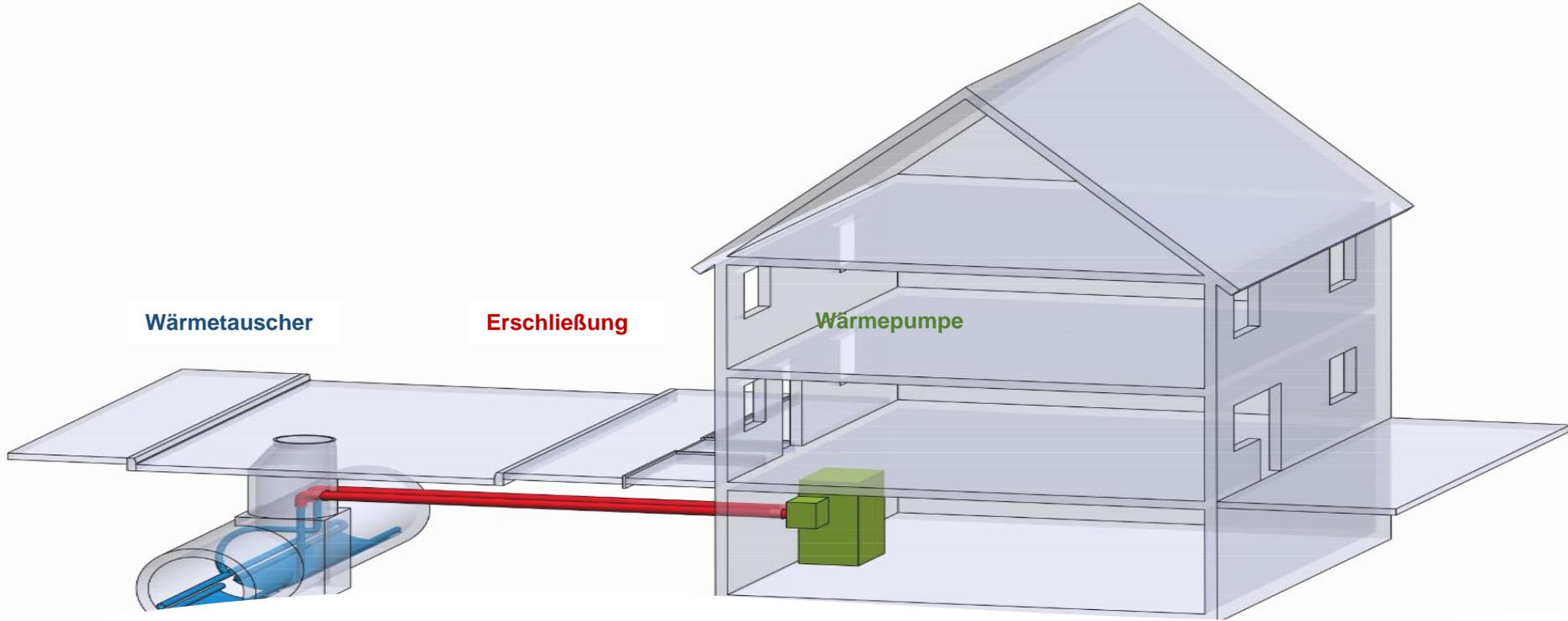
Warum Energie aus Abwasser gewinnen?

- Abwasser nahezu unerschöpfliche, erneuerbare Energiequelle
- Im Winter ca. 10-12°C, im Sommer ca. 17-20°C warm
- Energie kann genutzt werden, um Gebäude zu heizen & kühlen
- 5-14% des Wärmebedarfs in Gebäuden in D. kann gedeckt werden
- Energiequelle Abwasser ist besonders im urbanen Raum stark
- Heizen & Kühlen mit Energie aus Abwasser ist schon wettbewerbsfähig
 - Option 1: Energiegewinnung dezentral im Kanalnetz
 - Option 2: Energiegewinnung auf der Kläranlage



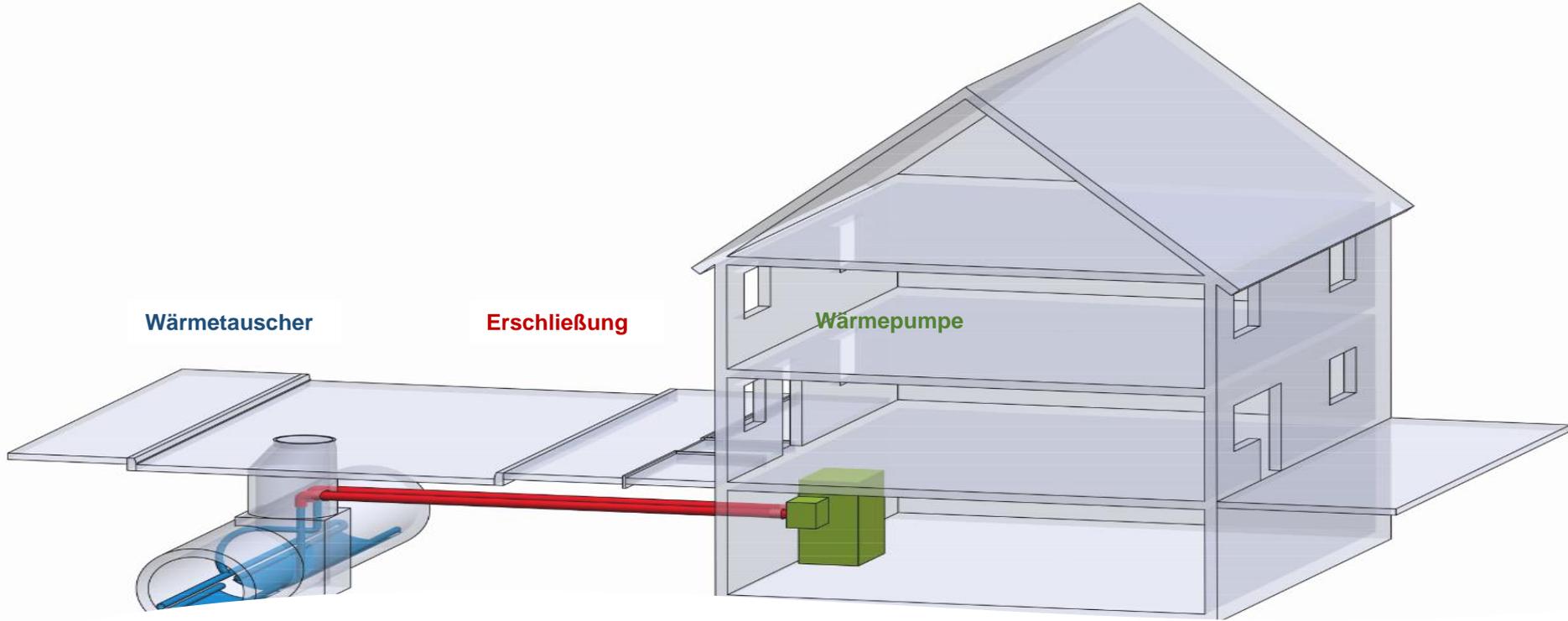
Über uns: UHRIG Gruppe

- Mittelständische Unternehmensgruppe
- Familienunternehmen in dritter Generation
- Fokus: Regen- und Abwassersysteme, Energierückgewinnung
- Hauptsitz: Geisingen, Nähe Bodensee, Baden-Württemberg
- Unsere Kompetenzen:
 - Tiefbau / Kanalbau
 - Kanalnetzmanagement
 - Verdichterbau
 - **Energie aus Abwasser**



Energie aus Abwasser: Funktionsweise

- **Wärmetauscher**
 - Liefert thermische Leistung/Energie aus dem Kanal
- **Erschließung**
 - Wasserkreislauf zw. Wärmepumpe (WP) & Wärmetauscher (WT)
 - Im Heizfall wärmt der WT das Wasser für die WP vor
 - Im Kühlfall kühlt der WT das Wasser für die WP ab
- **Wärmepumpe**
 - Hebt/Senkt Temperatur auf gewünschtes Zielniveau



Energie aus Abwasser: Kosten

- **Wärmetauscher:** Kosten ca. 500-1000€ pro installiertem kW Leistung
- **Erschließung:** Kosten variabel, 0 bis ca. 900m Erschließung möglich
- **Wärmepumpe:** Kosten: ca. 350-450 € pro installiertem kW Leistung
- Dazu: Wärmepumpenstrom mit Kosten von 16-18 ct./kWh
 - + Wärmegestehungskosten pro kWh bei 7-8 ct.
 - + Bei zusätzlicher Kältebereitstellung sinkende kWh-Kosten
 - + Wachsende Preisvorteile bei Einführung von CO₂-Preis



Unser Wärmetauscher: Therm-Liner

- Aus Edelstahl 1.4404 gefertigt
- Strukturierte Oberfläche zur Reduzierung von Biofilmbildung
- Für den nachträglichen Einbau in Bestands- und Neubaukanäle
- Keine Beeinträchtigung des Kanalbetriebs
- Maßanfertigung, passgenau zur jeweiligen Kanalsituation
- Kostenarm montierbar über die vorhandene Schachtinfrastruktur
- Jederzeit demontier- oder erweiterbar
- Patentierte und zertifiziert



Projekte Beispiel 1: Gebäude

- Élysée-Palast in Paris
- Umsetzung in 2011
 - Wärmetauscher: Therm-Liner B
 - Entzugsleistung: 158 kW
 - Versorgung: Einzelnes Gebäude
 - Wärmekonzept: Bivalent mit Grundlast Energie aus Abwasser



Projekte Beispiel 2: Quartier

- Stuttgart Neckarpark
- Realisiert in 2018
 - Wärmetauscher: Therm Liner A
 - Entzugsleistung: 2,1 MW
 - Versorgung: 450 Wohneinheiten und Gewerbe
 - Wärmekonzept: Multivalent, Grundlast Energie aus Abwasser

Bild: Knecht Ing.

Projekt Beispiel 3: Wärmenetz

- Wärmenetzeinspeisung Wangen im Allgäu
- Realisiert in 2019
 - Wärmetauscher: Therm Liner B
 - Entzugsleistung: 300 kW
 - Versorgung: Einspeisung in Nahwärmenetz auf 80 °C
 - Wärmekonzept: Erweiterung Wärmenetz d. Energie aus Abwasser

Bild: Knecht Ing.

Wärmenetz Wangen Details (1)

- Nahwärmenetz geplanter Ausbaustand 2021

→ Heizlast Summe		7.347 kW
→ Jahreswärmebedarf		11.250 MWh/a
→ Hausanschlüsse		69 Stück
→ Trassenlänge		6.135 m
→ Temperaturen	VL/RL gleitend	70-85/55 °C

Bild: Knecht Ing.

Wärmenetz Wangen Details (2)

- Wärmerezeuger geplanter Ausbaustand 2021

→ Hackschnitzel	2 x 1.000 kW	VL/RL 85/55 °C
→ WP Abwasser Stufe 1	300 kW	VL/RL 62/55 °C
→ WP Abwasser Stufe 2	300 kW	VL/RL 68/62 °C
→ BHKW Stufe 3	300 kW _{th}	VL/RL 75/68 °C
→ Spitzenlast Gas/Öl	3.500 kW	VL/RL 85/55 °C

Bild: Knecht Ing.

Wärmenetz Wangen Details (3)

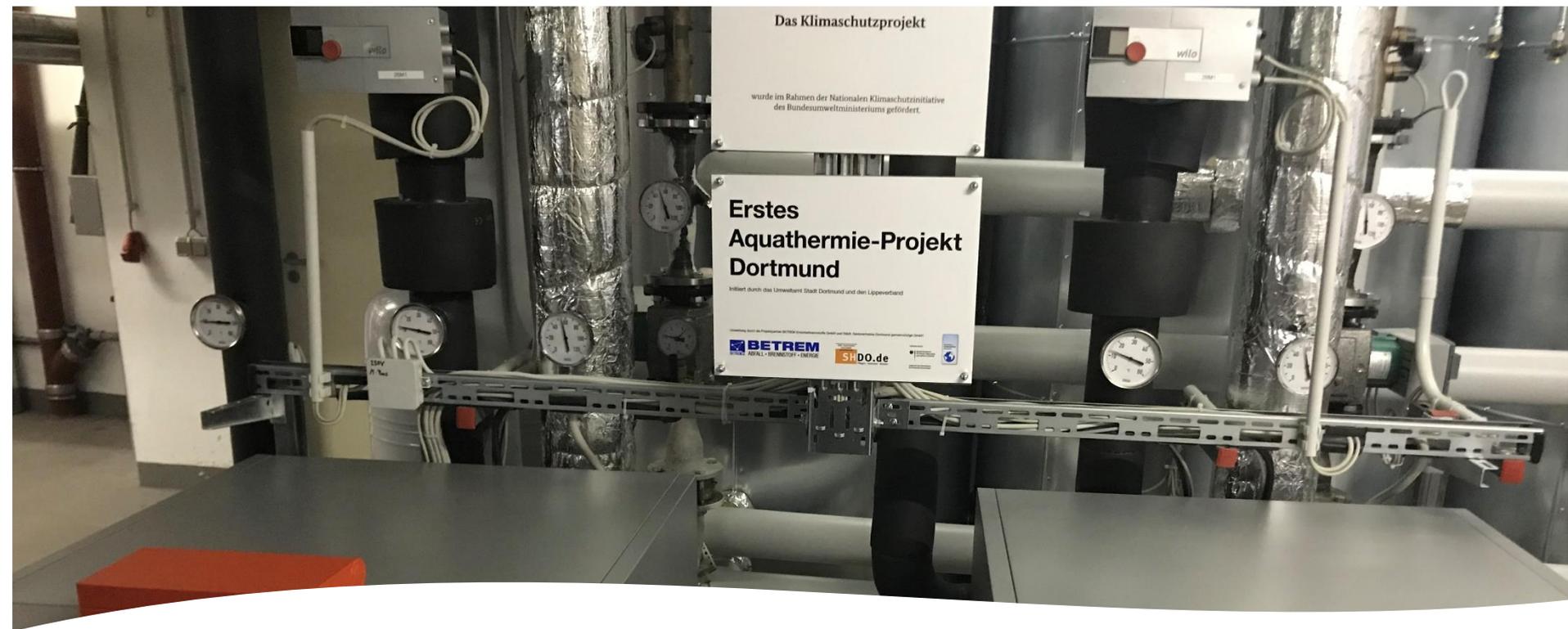
- Wärmequelle Abwasser

- Kanal DN 1900
- Medium Sole (Antifrogen N 20%)
- Länge Wärmetauscher 250 m
- Abwassertemperatur Winter/Sommer: 7/16 °C
- Trockenwetterabfluss 50 l/s
- Entzugsleistung 400 kW



Energie aus Abwasser: Rahmen- bedingungen

- Wo befindet sich der nächste öffentliche Kanal?
- Wie groß ist der Kanal und wieviel Abwasser führt er?
- Welche Temperatur hat das Abwasser?
- Gute Voraussetzungen:
 - Kanalgröße ab DN 400
 - Kanal nicht weiter als 900 m entfernt
 - Min. 10 l/s Trockenwetterabfluss
 - Energiebedarf > 20 kW



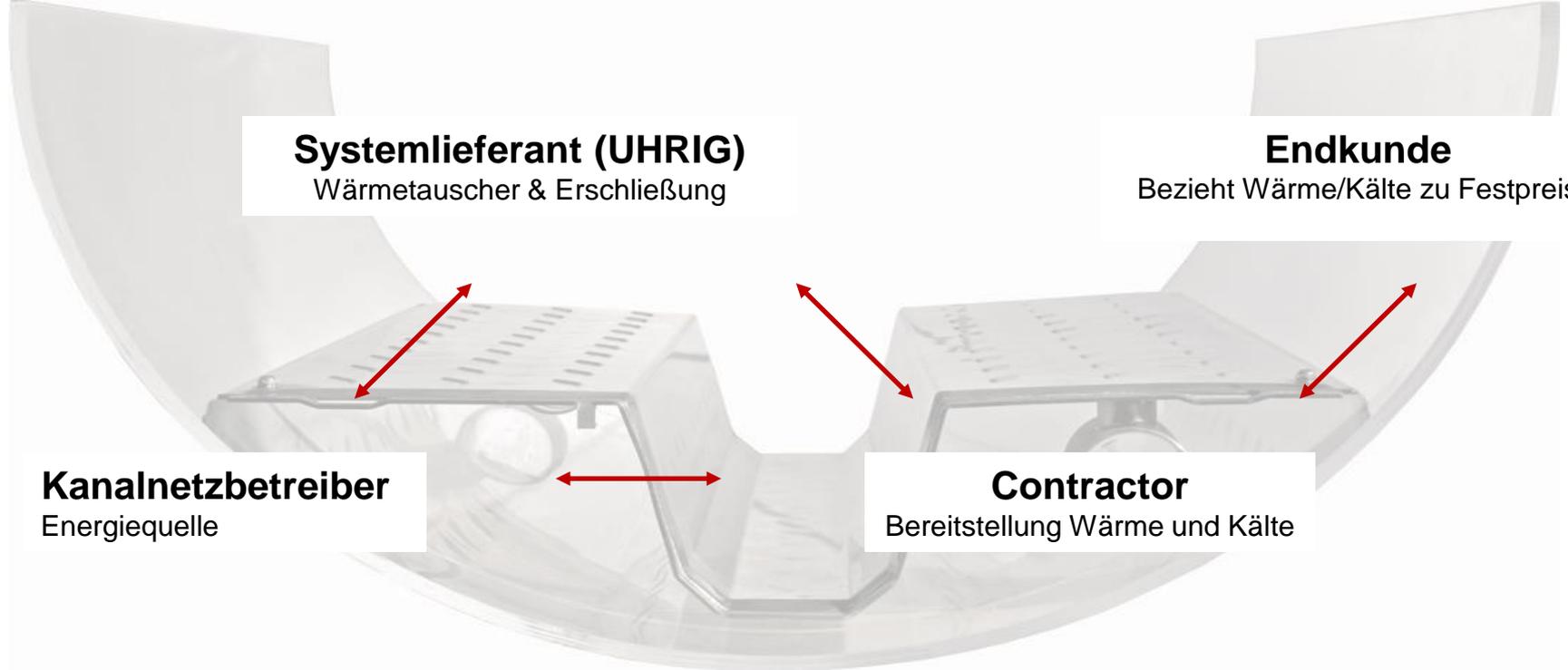
CO₂- Emissionen: Wärmemarkt

- Heizöl: 319 g/kWh
- Fernwärme: 295 g/kWh
- Erdgas: 247 g/kWh
- Nahwärme: 216 g/kWh
- + Energie aus Abwasser: 117 g/kWh (Strom-Mix)
- + Energie aus Abwasser: 0 g/kWh (EE-Strom)

Nr.	Jahr	Bauort	Land	Projekt	Auftraggeber	Planer	Heizen (kW)	Kühlen (kW)	Nr.	Jahr	Bauort	Land	Projekt	Auftraggeber
	2020													
93	2020	Merseburg	DE	Betriebsgebäude	AZV Merseburg	UHRIG Energie GmbH	54	-	60	2016	Göppingen	DE	Göppingen	Energieversorgung Filstal
92	2020	Wien	AT	Zentrale Wien Kanal (WKN)	Wien Kanal (WKN)	Rabmer Greentech GmbH	161	530	59	2016	Paris	FR	Wohnpark LeVallois	Lyonnais des Eaux
91	2020	Celle	DE	Verwaltungsgebäude	VIERBAG GmbH	Heidt und Peter	65	85	58	2016	Rotterdam	NL	Pumpwerk	Stadt Rotterdam
90	2020	Stuttgart	DE	Talstraße	Wolf GmbH	Transsolar Energietechnik GmbH	150	240	57	2015	Paris	FR	Aspirant Dunand	Lyonnais des Eaux
89	2020	Gottmadingen	DE	Eichendorffschule	Gemeinde Gottmadingen	IB Rentschler und Riedesser	105	100	56	2015	Frankfurt	DE	St. Georgen	Hochschule St. Georgen
88	2020	Berlin	DE	Koppenstraße	E.On Energy Solutions GmbH	UHRIG Energie GmbH; E.On	460	590	55	2015	Lübeck	DE	Ratzeburger Alle	Entsorgungsbetriebe Lübe
	2019													
87	2019	Wangen im Allgäu	DE	Nahwärmenetz	Stadtwerke Wangen im Allgäu	Knecht Ingenieure GmbH	400	-	54	2015	Mannheim	DE	Käfertaler Straße	Stadtentwässerung Mannf
86	2019	Stuttgart-Möhringen	DE	Filderbahnplatz	Bietigheimer Wohnbau GmbH	EGS Plan Stuttgart	59	-	53	2015	Oldenburg	DE	Stadthafen	SAT-ON GmbH
85	2019	Stuttgart	DE	Katharinenhospital	BAM Deutschland AG	IGW Ingenieure	300	484	52	2014	2014			
84	2019	Rheine	DE	Bürogebäude	Stadtwerke Rheine	IGF Ingenieurgesellschaft mbH	105	113	51	2014	Taufkirchen	AT	Taufkirchen	WMU Umwelttechnik
83	2019	Wiesbaden	DE	Wohnen am Park	ESWE Versorgungs AG	TSB - Energie Bingen	340	-	50	2014	Aachen	DE	Wiesental	STAWAG Energie GmbH
82	2019	Paris	FR	Mairie du Xième arr.	Suez Eau France SAS	Suez Eau France SAS	140	-	49	2014	Paris	FR	Saulx Les Chartreux	Lyonnais des Eaux
81	2019	Karlsruhe	DE	Rechenanlage Klärwerk Karlsruhe	Stadt Karlsruhe/ KG Nellingen	SAG Ingenieure	80	-	48	2014	Dresden	DE	Weinbergskirche	Ev.-Luth. Laurentiuskirche
80	2019	Göppingen	DE	Verwaltungszentrum	Stadt Göppingen	Ingenieurbüro Wolfgang Bürkle	151	272	47	2014	Berlin	DE	Flexim	Flexible Industriesstech
	2018													
79	2018	Karlsruhe	DE	Filtrationsanlage	Stadt Karlsruhe/ KG Nellingen	SAG Ingenieure	55	-	46	2014	Frankfurt	DE	Europaviertel	AXIS Stadtentwicklungs G
78	2018	Berlin	DE	Grüne Aue	Vattenfall/ GEO EN GmbH	GEO EN GmbH	80	95	45	2014	Frankfurt	DE	Aktiv Stadthaus	ABG Frankfurt Holding mb
77	2018	Dortmund	DE	Westholz	BETREM GmbH	BETREM GmbH	92	-	44	2013	2013			
76	2018	Stuttgart	DE	Landesbibliothek	Stadt Stuttgart/ Helma GmbH	ZWP Ingenieur-AG	90	225	44	2013	Köln	DE	Otto-Lilienthal Realschule	RheinEnergie AG
75	2018	De Bilt	NL	De Bilt	Riioolabc	Riioolabc	120	-	43	2013	Köln	DE	Hölderlin Gymnasium	RheinEnergie AG
74	2018	Innsbruck	AT	Innsbruck Rossaugasse	Ortner Ges. mbH	Ortner Ges. mbH	150	-	42	2013	Köln	DE	Kirchheim unter Teck	Große Kreisstadt Kirchhei
73	2018	Krumbach	DE	FOS / BOS Krumbach	Landratsamt Günzburg/ Graf GmbH	Wimmer Ingenieure	150	-	41	2013	Nördlingen	DE	Baumarkt	Helweg Baumärkte GmbH
72	2018	Stuttgart	DE	Neckarpark	Stadt Stuttgart	Klinger und Partner	2.100	-	40	2013	Annemasse	FR	Annemasse	Eau et force
	2017													
71	2017	Dinslaken	DE	Klärwerk Emschermündung	Apleona Wolfferts GmbH	Pöryr Deutschland GmbH	108	160	39	2012	Horb	DE	Hallenbad	Stadtwerke Horb
70	2017	Oldenburg	DE	Wohnpark Wechloyer-Tor	Business Park Oldenburg GmbH	ECO.S Berlin	55	-	38	2012	Vevey	CH	Kläranlage	Service Intercommunal de
69	2017	Oldenburg	DE	Stadthafen 2	Sat-ON GmbH	Ingenieurbüro Schwarting	210	280	37	2012	Konstanz	DE	Wohnpark Petershausen	Stadtwerke Konstanz
68	2017	Wien	AT	Kanal Außenstelle Süd	Wien Kanal	ZFG Projekt-GmbH	360	750	36	2012	Amstetten	AT	Stadtwerke GAV	Stadtwerke Amstetten
67	2017	Wiesbaden	DE	Rhein-Main-Congress-Center	TriWiCon	WBP Ingenieure	290	-	35	2012	Botrop	DE	HRW	Gelsenwasser AG
66	2017	Paris	FR	Piscine de Lisses	Suez Environment	Suez Environment	100	-	34	2012	Mulhouse	FR	Mulhouse	Lyonnais des Eaux
65	2017	Mannheim	DE	Stadtarchiv	Stadt Mannheim	Unitec Ingenieurbüro GmbH	150	250	33	2012	Berlin	DE	Schwimmhalle Sachsendam	Berliner Wasserbetriebe
64	2017	Stavanger	NO	Stavanger	Stadt Stavanger	Norconsult AS	360	-	32	2012	Marseille	FR	13 Habitat	Axeo
	2016													
63	2016	Stuttgart	DE	Wilhelmshaus		Rentschler und Riedesser	164	290	31	2012	Mauberge	FR	Universität	Eau et force
62	2016	Paris	FR						30	2012	Oldenburg	DE	iro	OOWV
61	2016	Paris	FR						29	2011	Mannheim	DE	Ochsenperch	Stadtentwässerung Mannf

Markt- entwicklung Europa

- Über 100 Anlagen mit System UHRIG installiert
- Älteste knapp 14 Jahre in Betrieb
- Monitoring zur Kontrolle und Auswertung der Anlagen standardisiert
- Nachfrage steigend, Wärmewende beginnt:
 - + Stark steigend: Deutschland, Österreich, Benelux
 - + Steigend: Frankreich
 - + Einsetzend: Italien, UK, USA, Tschechien



Energie aus Abwasser: Geschäftsmodell

- Umsetzung häufig im Contracting
- Kanalbetreiber stellen Infrastruktur oder verkaufen thermische Energie
- Meist EVU als Contractor mit Gesamtenergiekonzept
- Für Endkunden feste Wärme-/Kältepreise und Rund-um-Sorglos-Paket
- Für EVU Portfolio-Erweiterung
- Auch häufiger: Aufspeisung Wärmenetze mit Energie aus Abwasser

Mehr zu Energie aus Abwasser

www.energie-aus-abwasser.de

Rouven Zeus
UHRIG Energie GmbH
Am Roten Kreuz 2
78187 Geisingen
Tel.: +49 7704 806 52
E-Mail: zeus@uhrig-bau.de

