

Energie aus Abwasser

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

Endbericht Potentialstudie Energie aus Abwasser: Abwasserverband Ybbsfeld

Gilt für Potenzial- und Machbarkeitsstudien im Rahmen des Programmes Energie aus Abwasser

A) Projektdaten

Allgemeines zum Projekt	
Projekttitel:	Energie aus Abwasser
Dauer:	02.01.2022 bis 01.10.2022
Kontaktperson Name:	Bernhard Manzenreiter
Kontaktperson Adresse:	Abwasserverband Ybbsfeld Hauptplatz 1
Kontaktperson Telefon:	+43 7412 / 526 12
Kontaktperson E-Mail:	stadtgemeinde@ybbs.at
Projekt- / KooperationspartnerIn / Planer:	INGENIEURKANZLEI FÜR WASSERWIRTSCHAFT, UMWELTECHNIK UND INFRASTRUKTUR ZT-GMBH
Schlagwörter:	
Auftragssumme:	5000,00Euro
Erstellt am:	20.09.2022

Energie aus Abwasser

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

B) Projektübersicht

1 Kurzfassung

Im Rahmen der gegenständlichen Potentialstudie „Energie aus Abwasser“ wurde die mögliche Abwasserwärmegewinnung des Kanalnetzes des Abwasserverbandes Ybbsfeld untersucht. Ein Teilbereich des Stadtgebietes erfüllt die grundsätzlichen Voraussetzungen zur Realisierung eines konkreten Projektes. Neben ausreichend Abwasser und einer entsprechenden Kanaldimension verfügt dieser Bereich auch über potentielle nahegelegene Energieabnehmer. Das thermische Potential kann mit ca. 88 $\text{kW}_{\text{thermisch}}$ beziffert werden. Aufgrund der örtlichen Nähe zur Kläranlage und des wesentlich höheren thermischen Potentials wäre aus technischer und wirtschaftlicher Sicht die alternative Nutzung im Ablauf der Kläranlage jedenfalls zu prüfen.

Energie aus Abwasser

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

2 Hintergrund und Zielsetzung

Projektbezeichnung

Abwasserwärmenutzung

Potentialstudie „Energie aus Abwasser“

Auftraggeber

Abwasserverband Ybbsfeld

Hauptplatz 1

3370 Ybbs an der Donau

Tel.: +43 7412 / 526 12

E-Mail: stadtgemeinde@ybbs.at

Ortsangabe

Bundesland: Niederösterreich

Pol. Bezirk: Melk

Mitgliedsgemeinden: Viehdorf, St. Georgen am Ybbsfeld, Blindenmarkt, St. Martin – Karlsbach, Neumarkt an der Ybbs, Ybbs an der Donau, Bergland

Veranlassung und Zweck des Projektes

Im Zuge eines Förderprogrammes des Klima- und Energiefonds der österreichischen Bundesregierung wird hinsichtlich des möglichen energetischen Potentials eines öffentlichen Kanalnetzes untersucht. Die Studie dient als Grundlage für die konkrete Projektentwicklung von potentiell mehreren, bestmöglich aufeinander abgestimmten, konkreten Umsetzungsprojekten.

Kläranlage des Abwasserverbandes Ybbsfeld

Der Abwasserverband Ybbsfeld betreibt seit 1981 mit der wasserrechtlichen Bewilligung GZ III/1-16.828/27-81 vom 19.03.1981 eine mechanisch-biologische Kläranlage. Der derzeit gültige Bewilligungsbescheid wurde am 19.07.1991 mit der GZ III/1-16.828/113-91 wasserrechtlich bewilligt.

Energie aus Abwasser

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

Mitgliedsgemeinden GAV Ybbsfeld

Das Einzugsgebiet des Abwasserverbandes Ybbsfeld, umfasst die Gemeinden:

Ybbs an der Donau

Bergland

Neumarkt an der Ybbs

St. Martin - Karlsbach

Blindenmarkt

St. Georgen am Ybbsfeld

Viehdorf

Energie aus Abwasser

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

3 Projektinhalt und Ergebnis(se)

Einwohnerermittlung

Im Zuge der Potentialstudie wurde eine Einwohnerermittlung durchgeführt. Das Kanalnetz wurde zunächst in relevante Teileinzugsgebiete (Gemeinden) unterteilt und anschließend über den „Aufteilungsschlüssel 2018“ des Abwasserverbandes Ybbsfeld die EW ermittelt.

Spezifischer Schmutzwasseranfall

Für die Berechnung, wird die Anzahl der Einwohner in den Teilgebieten/Gemeinden prozentuell zu der Gesamteinwohnerzahl gerechnet und dann aus der gesicherten Trockenwetterabwassermenge bei der Kläranlage, ein spezifischer Schmutzwasseranfall für jedes Teileinzugsgebiet/Gemeinde ermittelt.

Indirekteinleiter

Die Durchflussmenge bei Trockenwetter hängt einerseits nicht nur von den angeschlossenen EW, sondern auch von Indirekteinleitern ab. Als Indirekteinleiter gelten jene Betriebe (jedes Unternehmen), die zusätzlich zu den häuslichen Abwässern weitere anfallende Abwässer, die in ihrer Beschaffenheit von häuslichen Abwässern abweichen, ins Kanalnetz einleiten.

Potentielle Energieabnehmer

Die energetische Nutzung des thermischen Potentials eines öffentlichen Kanalnetzes macht nur Sinn, wenn es auch nahegelegene Abnehmer für die gewonnene Wärmeenergie gibt.

Mindestanforderungen für die mögliche Umsetzung sind, laut dem „Leitfaden Energie aus Abwasser“ des Klima- und Energiefonds, eine Mindestnennweite des Kanalabschnittes von DN 400 und größer.

Eine weitere Anforderung laut dem ÖWAV-Arbeitsbehelf 65 „Energetische Nutzung des thermischen Potenzials von Abwasser“ für eine wirtschaftlich thermische Nutzung des Abwassers ist ein Richtwert von mindestens 10 l/s Trockenwetterabfluss im betroffenen Kanalabschnitt. Weiters sollte der Standort des Energiekonsumenten und

Energie aus Abwasser

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

der Energieentnahme örtlich sehr nahe liegen. Laut Arbeitsbehelf ist als überbrückbare Größenordnung, um einen wirtschaftlichen Betrieb ermöglichen zu können, bei einer Anschlussleitungslänge von 100 m zumindest ein Leistungsbedarf von 100 kW erforderlich.

Potentielle Energieabnehmer wurden eingegrenzt, indem zunächst nur alle Gebiete mit Kanälen DN 400 und größer betrachtet wurden. Diese wurden mit Hilfe Luftbildern und Flächenwidmungspläne verglichen und potentielle Stellen, im Umkreis von 100m des Verbandssammlers, markiert.

Durchfluss und Fließgeschwindigkeit bei Trockenwetter

Der theoretische Trockenwetterabfluss sowie die Fließgeschwindigkeit konnten an relevanten Bereichen, über die jeweilige Gesamtabwassermenge sowie der prozentuellen Verteilung der Einwohner, abgeschätzt werden.

Temperaturmessung an definierten Messpunkten

Es wurde an geeignet befundenen Kanalsträngen die Temperatur über einen Zeitraum von 24 h gemessen. Die Messung der Tagesganglinie wurde viermal durchgeführt, um die erhaltene Ganglinie auf Plausibilität prüfen zu können. Verwendet wurde von der Firma HOBO das Programm HOBOWare Onset Computer Corporation Version 3.7.23 mit dem dazugehörigen Messgerät, HOBO Water Temp Pro v2, welches direkt mittels Stahlseils an den relevanten Einstiegschächten befestigt wurde.

Erforderliche Mindesttemperatur in den Wintermonaten laut ÖWAV – Arbeitsbehelf 65

Falls die durch die Summe der Wärmeentnahmen aus der Kanalisation resultierende Temperatur im ARA Zulauf im Durchschnitt der Wintermonate Dezember, Januar und Februar 10 °C nicht unterschreitet und die aus der Summe der Wärmeentnahmen resultierende Abkühlung im ARA-Zulauf $\leq 0,5$ K ist, ist die Wärmeentnahme aus Sicht des Arbeitsausschusses des ÖWAV – Arbeitsbehelf 65 als geringfügig zu sehen. Sollte die durchschnittliche Temperatur in den Wintermonaten unter 10 °C liegen, ist jedenfalls die Bemessungstemperatur der Kläranlage für die Nitrifikation in den Wintermonaten zu berücksichtigen. Eine Unterschreitung dieser Temperatur nach der Wärmeentnahme ist zu vermeiden.

Energie aus Abwasser

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

Ergebnisse

Einwohnererhebung

Wie bereits erwähnt besteht das Einzugsgebiet der Kläranlage des AWV Ybbsfeld aus der Mitgliedsgemeinden Ybbs, Bergland, Neumarkt, St. Martin, Blindenmarkt, St. Georgen und Viehdorf. welche alle für sich betrachtet wurden.

Gemeinde	Einwohner	% der Gesamteinwohner %
Ybbs	9.689	42,48
Bergland	1.760	7,72
Neumarkt	2.841	12,46
St. Martin	1.701	7,46
Blindenmarkt	2.604	11,42
St. Georgen	3.962	17,37
Viehdorf	253	1,11
Gesamt	22.810	100

Spezifischer Schmutzwasseranfall

Der Schmutzwasseranfall in den verschiedenen Gemeinden wurde über die durchschnittliche Gesamtzulaufmenge der Kläranlage sowie der prozentuellen Verteilung der Einwohner abgeschätzt.

Laut den Aufzeichnungen des Abwasserverbandes Ybbsfeld, beträgt das 15% Perzentil der Abwassermenge im Zulauf im Mai 2022 3654,8 m³/d, was im Mittel **Q = 42,30 l/s**

Energie aus Abwasser

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

entspricht. Dieser Wert kann als gesicherte Zulaufmenge bei Trockenwetter angenommen werden.

Dem erhaltenen Dokument des Abwasserverbandes Ybbsfeld „Monatsprotokoll Mai 2022“ zufolge wurde folgender Gesamtschmutzwasseranfall erhoben und anschließend prozentuell auf die Einwohner aufgeteilt.

Gemeinde	Einwohner EW	davon Indirekteinleiter EW	% der Gesamteinwohner ~ %	Schmutzwasseranfall: [l/s]
Ybbs	9.689	1.933	42,48	17,97
Bergland	1.760	645	7,72	3,26
Neumarkt	2.841	183	12,46	5,27
St. Martin	1.701	44	7,46	3,15
Blindenmarkt	2.604	44	11,42	4,83
St. Georgen	3.962	628	17,37	7,35
Viehdorf	253	0	1,11	0,47
Gesamt	22.810	3.477	100,00	42,30

Indirekteinleiter

Kleinere, nicht nennenswerte Indirekteinleiter werden nicht erwähnt. Ausfolgender Tabelle können die wichtigsten Indirekteinleiter des Einzugsgebietes der Kläranlage des AWV Ybbsfeld entnommen werden:

Indirekteinleiter	Teilstrom [m³/d]	errechnete SW-Menge: [l/s]
Biomasse Heizkraftwerk Ybbs GmbH	96,48	1,12
FZZ - Freizeitzentrum	45	0,52

Energie aus Abwasser

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

Stadthalle Ybbs	48	0,55
Gentraco GmbH	59,4	0,69
Gesamt	248,88	2,88

Bemessungstemperatur laut Bescheid

Die Kläranlage des Abwasserverbandes wurde mit dem Bescheid GZ: III/1-16.828/113-91 vom 19. Juli 1991, für eine Erweiterung wasserrechtlich bewilligt. Aus diesem geht ein Mindestwirkungsgrad von 60 % bei einer Abwassertemperatur größer **8 °C** hervor.

Durchschnitt der Wintermonate

In den Monaten Dezember 2021 bis Februar 2022 wurden folgende Durchschnittstemperaturen im Zulauf der Kläranlage gemessen. Die Daten wurden vom Abwasserverband Ybbsfeld aufgezeichnet und zur Verfügung gestellt

Monat	Aufzeichnung
Dezember 2021	14,4 °C
Januar 2022	13,3 °C
Februar 2022	12,5 °C

Die Temperatur des Zulaufs der Kläranlage des Abwasserverbandes in den Wintermonaten Dezember, Januar und Februar belieben deutlich über der vom ÖWAV – Arbeitsbehelf 65 vorgeschlagene Geringfügigkeitsgrenze von 10 °C. Eine weitere Abkühlung des Zulaufs von 0,5 K im Winter ist kann also als geringfügig angesehen werden.

Abgleich mit Temperaturmessungen an Kläranlage

Die gemessenen Temperaturen des Abwassers wurden mit den Temperaturaufzeichnungen der Kläranlage des Abwasserverbandes Ybbsfeld verglichen. Der AWW Ybbsfeld zeichnet die Temperaturen erst nach der Vermischung

Energie aus Abwasser

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

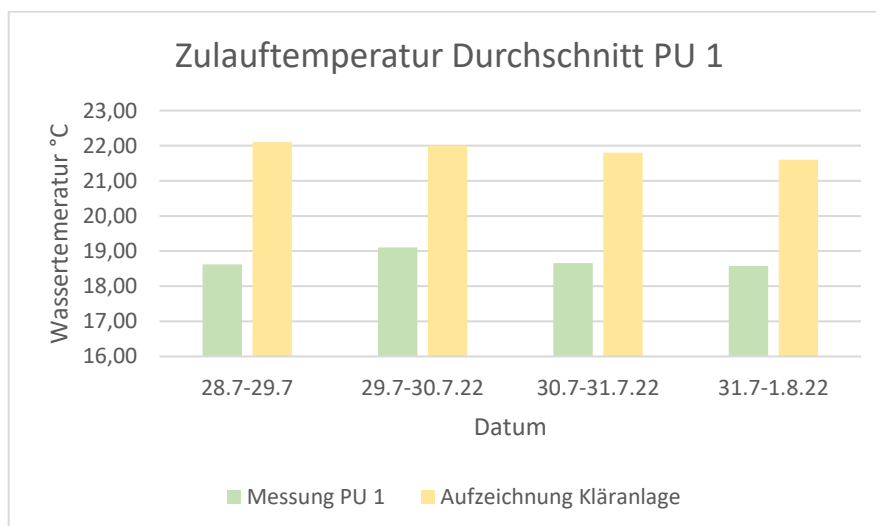
des Abwassers der beiden Pumpen auf. Deshalb wurde PU 1 und PU 9 separat mit der Gesamttemperatur des Abwassers nach der Vermischung verglichen.

Die Durchschnittstemperatur der ausgewählten Messtage wurde in folgender Tabelle und Balkendiagramm verglichen.

Tagesdurchschnittstemperatur des Abwassers:

Durchschnittstemperatur
PU1

	Messung PU 1 [°C]	Aufzeichnung Kläranlage [°C]
28.7-29.7	18,62	22,10
29.7-30.7.22	19,10	22,00
30.7-31.7.22	18,66	21,80
31.7-1.8.22	18,58	21,60

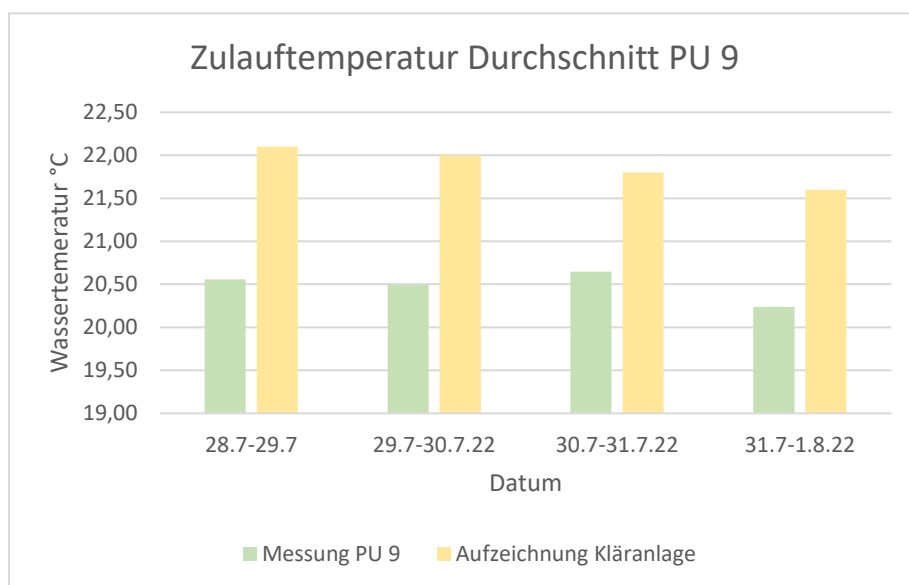


Energie aus Abwasser

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

Durchschnittstemperatur
PU9

	Messung PU 9 [°C]	Aufzeichnung Kläranlage [°C]
28.7-29.7	20,56	22,10
29.7-30.7.22	20,50	22,00
30.7-31.7.22	20,65	21,80
31.7-1.8.22	20,24	21,60



Da die Messpunkte sich direkt in der Kläranlage befinden, fließen 100 % des zu reinigenden Abwassers der Kläranlage bei den ausgewählten Messpunkten vorbei. Dennoch ist ein Unterschied zwischen der Durchschnittstemperatur der Tagesganglinie und der aufgezeichneten Durchschnittstemperatur zu sehen. Grund dafür könnten Kalibrierungsfehler bei der Temperaturmessung sein, da die zwei Messwerte gleichmäßig voneinander abweichen.

Mischungsrechnung

Für den Betrieb der Kläranlage ist vor allem die Auswirkung auf die Zulauftemperatur der Kläranlage von Interesse. Laut dem ÖWAV – Arbeitsbehelf 65 gilt: Falls die durch

Energie aus Abwasser

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

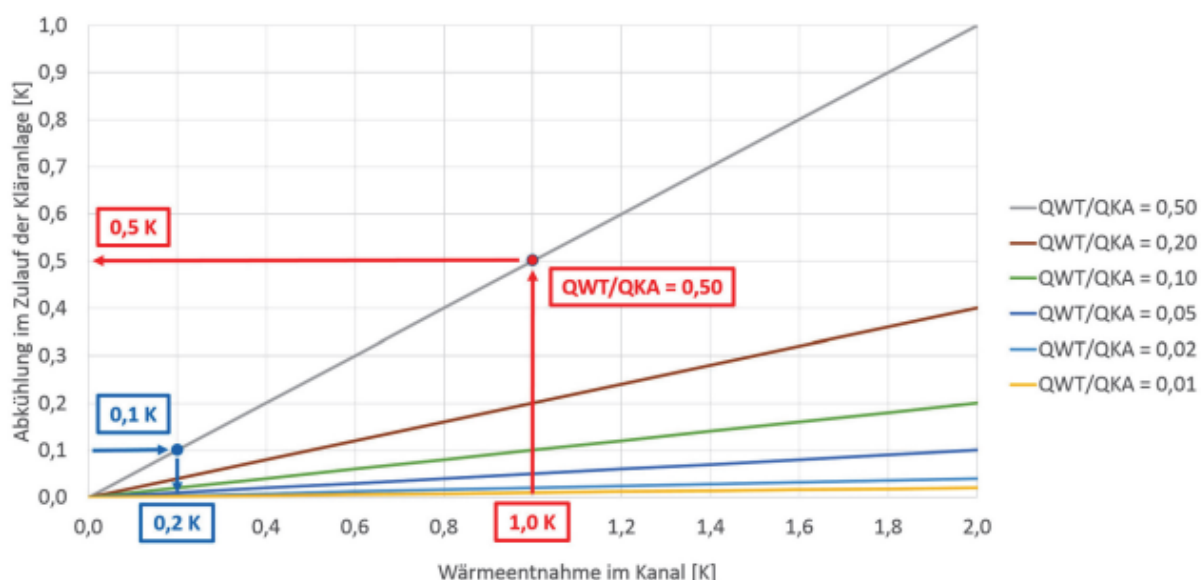
die Summe der Wärmeentnahmen aus der Kanalisation resultierende Temperatur im ARA Zulauf im Durchschnitt der Wintermonate Dezember, Januar und Februar 10 °C nicht unterschreitet und die aus der Summe der Wärmeentnahmen resultierende Abkühlung im ARA-Zulauf $\leq 0,5$ K ist, ist die Wärmeentnahme aus Sicht des Arbeitsausschusses als geringfügig zu sehen.

Für eine erste Abschätzung schlägt die DWA (2020) die Anwendung einer Mischungsrechnung vor, um die Temperatur im Zulauf der Kläranlage zu bestimmen. Die Temperaturänderung im Zulauf der Kläranlage (DTKA) wird mittels Formel (1) aus dem Verhältnis des Abflusses am Wärmetauscher (QWT) multipliziert mit der Temperaturänderung am Ort der Wärmeentnahme (DTWT) und dem Abfluss im Zulauf der Kläranlage (QKA) berechnet. Dabei wird empfohlen, auf mittlere Trockenwetterabflüsse und –temperaturen zurückzugreifen

Formel 1

$$\Delta T_{KA} = (Q_{WT} * \Delta T_{WT}) / Q_{KA}$$

Graphisch kann der Zusammenhang zwischen Temperaturänderung bei der Wärmeentnahme und im Zulauf der Kläranlage (adaptiert nach Kretschmer et al. 2016), wie folgt dargestellt werden:



Energie aus Abwasser

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

Energiepotentialkarte

Zur Veranschaulichung des energetischen Potentials der Kanalstränge wurde, auf dem Durchfluss basierend, eine Energiepotentialkarte erstellt. Die Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe (JAZ) gibt das Verhältnis von eingesetzter Energie zu erzeugter Heizwärme einer Heizanlage an. Die Temperaturabsenkung ist je nach Teileinzugsgebiet und somit Mischungsrechnung unterschiedlich.

Energierrechnung:

$$P_{H_2O} [kJ/s] = \text{Durchfluss [l/s]} * c_{p(H_2O)} [kJ/(kg*K)] * dT [K] * \rho [kg/l]$$

$$P_{el} = P_{H_2O} / JAZ$$

Mit der Annahme der Grundparameter von:

$$c_{p(H_2O)} = 4,18 \text{ kJ}/(kg*K)$$

$$\rho = 1 \text{ kg/l}$$

dT = variiert je nach Mischungsrechnung

$$JAZ = 4$$

konnten die relevanten Kanalstränge (DN400 und größer) in verschiedene Energiezonen unterteilt werden.

Zone 1: kein Energiepotential, da die Durchflussmenge bei Trockenwetter unter 10 l/s liegt.

Zone 2: ca. 88,4 kW_{thermisch}

Die Zuordnung der Durchflussmengen zu dem dazugehörigen Kanalstrang kann aus der Energiepotentialkarte (Beilage 4) entnommen werden.

Teilgebiet	Zufluss l/s	QKA/QWT	mögliche Entnahme K	E kW	PWP kW
Zone 1	< 10		kein Potential		
Zone 2	10 - 42,3	4,23 - 1	2,1 - 0,5	88,40	22,10
Zone 2 - potentielle Entnahme	42,30	1,00	0,50	88,40	22,10

Energie aus Abwasser

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

Die Zonen 1 bis 2 sind in der Energiepotentialkarte farblich getrennt.

Zone 1= blau

Zone 2= rot

Potentielle Energieabnehmer

Es wurden entlang der Kanalstränge DN 400 und größer 4 potentielle Energieabnehmer gefunden und genauer analysiert. Die nachfolgende Tabelle veranschaulicht die Entscheidung eines potentiellen Abnehmers der Wärmeenergie.

potentielle Abnehmer	> DN400	> 10 l/s	> 20 l/s	< 100m entfernt	kann Wärme nutzen
Therapiezentrum Ybbs	✓	x	x	✓	✓
Stora Enso	✓	✓	✓	x	✓
RZ Pellets	✓	✓	✓	x	~
Abwasserverband Ybbsfeld	✓	✓	✓	✓	✓

Die Firma **Stora Enso**, würde sich grundsätzlich gut als Energieabnehmer eignen, jedoch wäre die Wärmenutzung aus dem Abwasser im Ablauf örtlich besser gelegen als die Nutzung im Kanal vor der Kläranlage.

Das **Therapiezentrum Ybbs** wäre als Wärmenutzer ideal geeignet, jedoch hat der Kanal mit den angenommenen ca. 2,88 l/s die angeforderte Mindestdurchflussmenge von 10 l/s nicht erreicht.

Die Firma **RZ Pellets** liegt mit ca. 500m Entfernung zu weit von einem Kanal DN400 oder größer entfernt.

Der **Abwasserverband Ybbsfeld** könnte selbst das Abwasser des Gesamten Verbandsnetzes optimal nutzen und so die derzeitig betriebene Ölheizung ersetzen.

Energie aus Abwasser

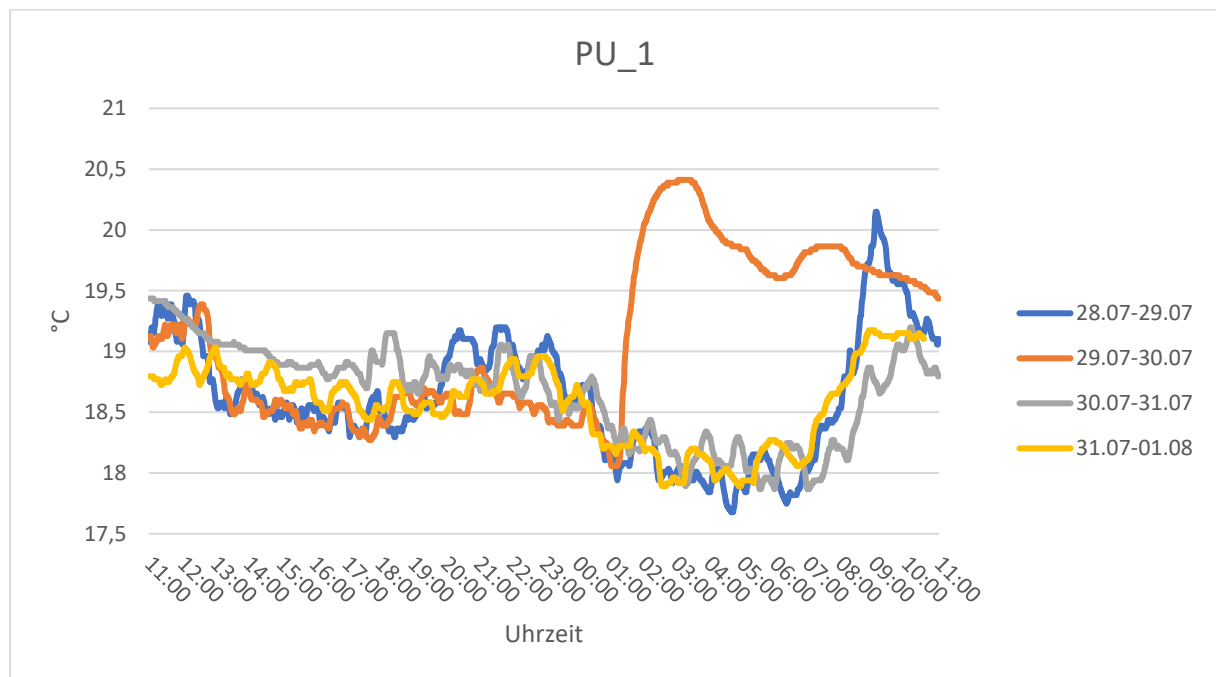
Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

Definierter Messpunkt

Als Messpunkte wurden die Zuläufe zur Kläranlage des Abwasserverbandes Ybbsfeld PU1 und PU9 verwendet, da sich dort die Messungen einfacher gestalten. Weiters liegen alle relevanten potentiellen Energieabnehmer örtlich sehr nahe und deshalb sind keine nennenswerten Temperaturunterschiede zwischen dem potentiellen Energieabnehmer und der gewählten Messstelle vorhanden oder zu erwarten.

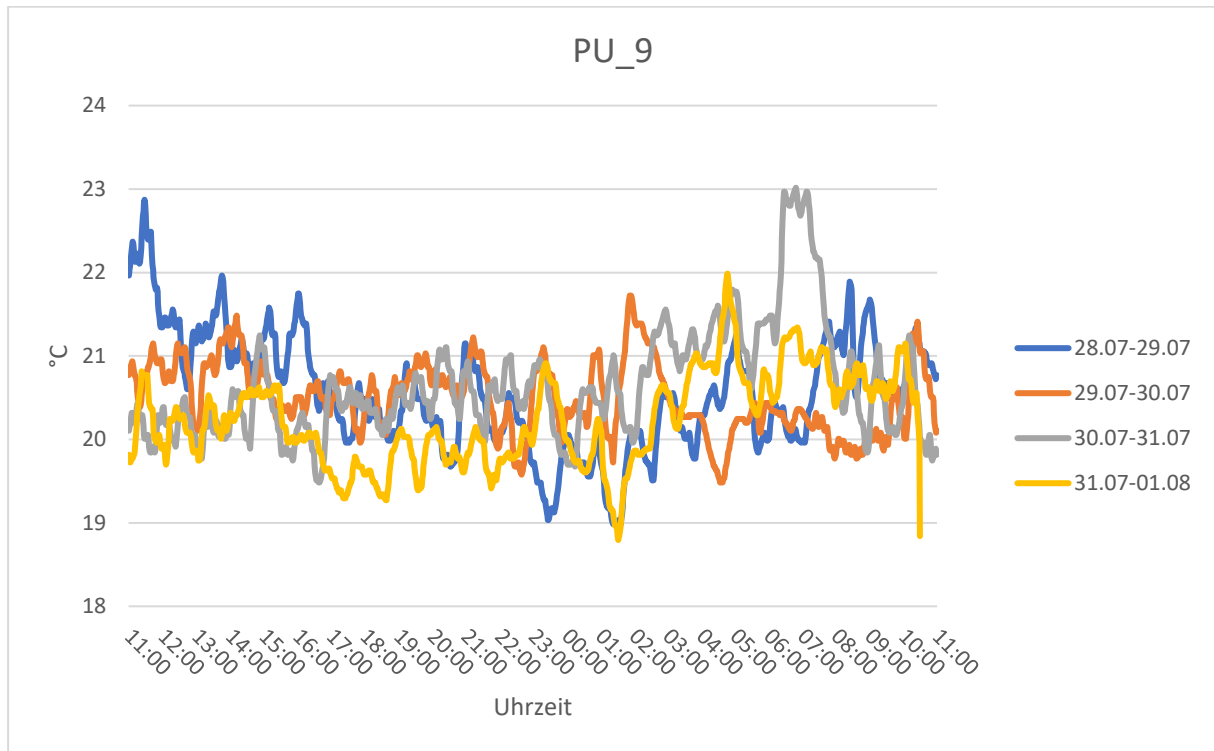
Temperaturmessung an definierten Messpunkten

Es wurden Tagesganglinien der Temperaturänderung an den definierten Messpunkten PU1 und PU 9 vom 28.07.–01.08.2022 gemessen und grafisch dargestellt.



Energie aus Abwasser

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting



Energie aus Abwasser

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Auf Basis der durchgeführten Potentialstudie „Energie aus Abwasser“ kann festgestellt werden, dass im Kanalnetz des Abwasserverbandes Ybbsfeld grundsätzlich potentielle Stellen zur Abwasserwärmenutzung vorhanden sind. Das thermische Potential bei einer möglichen Entnahmestelle beläuft sich auf ca. 88 kW_{thermisch}.

Im Kläranlagenbereich befinden sich aktuell eine Ölheizung, die derzeit mit Öl das Betriebsgebäude heizt. Infolge der örtlichen Nähe zur Kläranlagenablauf, sollte aufgrund des höheren thermischen Potentials und der einfacheren verfahrenstechnischen Umsetzung jedenfalls die Nutzung nach der Kläranlage geprüft und untersucht werden. Die Nutzung im Ablauf der Kläranlage ist deutlich einfacher zu realisieren als vor der Kläranlage. Grund dafür sind unter anderem die höhere erlaubte Abkühlung des Abwassers sowie die vorangehende Reinigung des Abwassers durch die Kläranlage. Die entnommene thermische Energie könnte möglicherweise die derzeitige Ölheizung zum Teil oder auch zur Gänze ersetzen.

Energie aus Abwasser

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

C) Projektdetails

5 Arbeits- und Zeitplan

Folgende Arbeitsschritte wurden in chronologischer Reihenfolge abgearbeitet:

- Erstellen eines Übersichtslageplans für erste Entwurfsplanungen
- Kanalstränge DN400 und größer markieren
- Ermittlung der Einwohner in relevanten Teileinzugsgebieten
- Ermittlung des spezifischen Schmutzwasseranfalles bei Trockenwetter in den einzelnen Teileinzugsgebieten
- Erhebung der relevanten Indirekteinleiter
- Anfordern der relevanten Temperaturaufzeichnungen der Kläranlage
- Ermittlung potentieller Energieabnehmer
- Bemessungstemperatur der Kläranlage mit den Durchschnittstemperaturen des Abwassers in den Wintermonaten vergleichen
- Erstellen einer Mischungsrechnung zur Berechnung der potentiell entnehmbaren Wärme
- Messung der Tagesganglinien der Abwassertemperatur an einer potentiellen Entnahmestelle
- Potentiell nutzbare Energie in den Kanalsträngen ermitteln
- Entscheidung, ob eine mögliche Nutzung der thermischen Energie vor der Kläranlage als unproblematisch anzusehen ist

Energie aus Abwasser

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

6 Publikationen und Disseminierungsaktivitäten

-

Energie aus Abwasser

Ein Programm des Klima- und Energiefonds – managed by Kommunalkredit Public Consulting

Diese Projektbeschreibung wurde von der Fördernehmerin/dem Fördernehmer erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte sowie die barrierefreie Gestaltung der Projektbeschreibung, übernimmt der Klima- und Energiefonds keine Haftung.

Die Fördernehmerin/der Fördernehmer erklärt mit Übermittlung der Projektbeschreibung ausdrücklich über die Rechte am bereitgestellten Bildmaterial frei zu verfügen und dem Klima- und Energiefonds das unentgeltliche, nicht exklusive, zeitlich und örtlich unbeschränkte sowie unwiderrufliche Recht einräumen zu können, das Bildmaterial auf jede bekannte und zukünftig bekanntwerdende Verwertungsart zu nutzen. Für den Fall einer Inanspruchnahme des Klima- und Energiefonds durch Dritte, die die Rechteinhaberschaft am Bildmaterial behaupten, verpflichtet sich die Fördernehmerin/der Fördernehmer den Klima- und Energiefonds vollumfänglich schad- und klaglos zu halten.