

Energie aus Abwasser

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

Endbericht Potentialstudie Energie aus Abwasser: Amstetten

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:	DI Günter Zeilinger
Kontaktperson Adresse:	Doislau 60 3300 Amstetten
Kontaktperson Telefon:	07472 / 601-601
Kontaktperson E-Mail:	g.zeilinger@gav.amstetten.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 GAV Amstetten 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 ein potentiell Entwicklungsgebiet (Quartier A) welches derzeit in Planung ist. An diesem Standort ist hohes thermisches Potential vorhanden.

Im ganzen Einzugsgebiet des GAV Amstetten besteht grundsätzlich hohes thermisches Potential im Kanalsystem. Jedoch ist eine weitere Abkühlung des Abwassers vor der Kläranlage in den Wintermonaten aus wasserrechtlicher Sicht als problematisch anzusehen da die Zulauftemperatur des Abwassers, die Bemessungstemperatur von 14 °C der Kläranlage unterschreiten würde. Deshalb ist von einer Absenkung der Zulauftemperatur vor der Kläranlage des GAV Amstetten abzugehen. Da sich dennoch große Mengen an thermischer Energie im Abwasser befinden ist eine Nutzung der Wärme nach der biologischen Reinigung in Betracht zu ziehen und zu prüfen.

Eine Nutzung im Ablauf der Kläranlage kann jedenfalls empfohlen werden.

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

Gemeindeabwasserverband Amstetten

Doislau 60

3300 Amstetten

Tel.: 07472 / 601-601

Fax.: 07472 / 601-616

E-Mail: g.zeilinger@gav.amstetten.at

Ortsangabe

Bundesland: Niederösterreich

Pol. Bezirk: Amstetten

Mitgliedsgemeinden: Euratsfeld, Amstetten, Neuhofen an der Ybbs, Winklarn, Viehdorf, Oed-Oehling, Aschbach-Markt, Biberbach, Allhartsberg, Kematen an der Ybbs, Sonntagsberg

Veranlassung und Zweck des Projektes

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

Kläranlage Amstetten

Mit der Konsenserweiterung der ARA wurde die Kläranlage Amstetten 2006 auf 150.000 EW₁₀₀ pro Tag im Wochenmittel im Zulauf, sowie auf eine organische

Energie aus Abwasser

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

Schmutzfracht BSB₅ von 9.000 kg/d mit dem Bescheid GZ: WA1-W-20107/163-2005 wasserrechtlich bewilligt.

Mitgliedsgemeinden GAV Amstetten

Das Einzugsgebiet der Kläranlage GAV Amstetten umfasst 11 Gemeinden:

- Euratsfeld
- Amstetten
- Neuhofen an der Ybbs
- Winklarn
- Viehdorf
- Oed-Oehling
- Aschbach-Markt
- Biberbach
- Allhartsberg
- Kematen an der Ybbs
- Sonntagsberg

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 unterteilt und anschließend mit den vorhandenen Gebäude- und Wohnregister Daten die Einwohner erhoben.

Für eine genauere Abschätzung wurden die Abwasserfrachten der Kläranlage des GAV Amstetten angefragt.

Spezifischer Schmutzwasseranfall bei Trockenwetter

Für die Berechnung, wird die Anzahl der Einwohner in den Teilgebieten/Gemeinden als Basiswert herangezogen. Mit der pauschalen Annahme von 3 l/s pro 1000 EW wird ein spezifischer Schmutzwasseranfall für jedes Teileinzugsgebiet errechnet.

Indirekteinleiter

Die Durchflussmenge bei Trockenwetter hängt einerseits nicht nur von den angeschlossenen Einwohnern, 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.

Weitere Anforderungen laut dem ÖWAV-Arbeitsbehelf 65 „Energetische Nutzung des thermischen Potenzials von Abwasser“ für eine wirtschaftlich thermische Nutzung des Abwassers ein Richtwert von mindestens 10 l/s Trockenwetterabfluss nachzuweisen.

Energie aus Abwasser

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

Weiters sollte der Standort des Energiekonsumenten und 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.

Temperaturmessung

Es wurde die Temperaturaufzeichnungen des Jahres 2021 bei der Kläranlage des GAV Amstetten angefragt und ausgewertet. Auf Basis dieser Daten wurde die weitere Vorgehensweise entschieden.

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. Jedoch liegt die Bemessungstemperatur der Kläranlage des GAV Amstetten bei 14 °C. Deshalb sollte die Abwassertemperatur im 14 Tagesmittel rund 16 °C nicht unterschreiten um eine weiter Abkühlung des Abwassers als unproblematisch einstufen zu können.

Sollte die durchschnittliche Temperatur in den Wintermonaten $< 16^{\circ}\text{C}$ 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 GAV Amstetten aus den Mitgliedsgemeinden Euratsfeld, Amstetten, Neuhofen an der Ybbs, Winklarn, Viehdorf, Oed-Oehling, Aschbach-Markt, Biberbach, Allhartsberg, Kematen an der Ybbs und Sonntagsberg. Da aber bereits vorab entschieden wurde, die verschiedenen Stellen des Quartier A als potentiellen Energieabnehmer zu betrachten, wurden die Einwohner nur in den relevanten Teilgebieten 1 bis 4, welche an den Stellen des Quartier A vorbeiführen, erhoben und in folgender Tabelle dargestellt.

Potentielle Entnahmestelle Einwohner

Quartier A - Am Mühlbach	541
Quartier A - An der Remise	5.129
Quartier A - Am Magazin	2.469
Quartier A - Am Stellwerk	3.765

Spezifischer Schmutzwasseranfall

Laut den Aufzeichnungen der Kläranlage Amstetten beträgt das 15% Perzentil der Abwassermenge im Zulauf im Jahr 2021 **18.100 m³/d**, was im Mittel **Q = 209,5 l/s**. Dieser Wert kann als gesicherte Zulaufmenge bei Trockenwetter angenommen werden

Der Schmutzwasseranfall in den verschiedenen Teilgebieten, wurde mit der pauschalen Annahme von 3 l/s pro 1000 EW, ermittelt und in folgender Tabelle dargestellt.

Energie aus Abwasser

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

Teilgebiet	Einwohner	Trockenwetterabfluss	Indirekteinleiter	Gesamt
		l/s	l/s	l/s
Quartier A - Am Mühlbach	541	1,62	0,14	1,76
Quartier A - An der Remise	5.129	15,39	0,67	16,06
Quartier A - Am Magazin	2469	7,41	4,10	11,51
Quartier A - Am Stellwerk	3765	11,30	4,10	15,40

Indirekteinleiter

Ausfolgender Tabelle können die wichtigsten Indirekteinleiter des Einzugsgebietes der Kläranlage GAV Amstetten entnommen werden:

Indirekteinleiter	SW-Menge	SW-Menge
	m³/d	l/s
Gemeinnützige Wohnungs- u. Siedlungsgenossenschaft Amstetten GmbH	39,5	0,46
Landeskrankenhaus Amstetten	350	4,05
Wieland Austria Ges.m. b. H	51	0,59
Parkdeck Eggersdorferstraße	87	1,01

Energie aus Abwasser

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

Bemessungstemperatur laut Bescheid

Die Kläranlage Amstetten des GAV „Amstetten“ ist laut dem Bescheid WA1-W-20.107/152-03 auf eine Mindesttemperatur im Ablauf der biologischen Stufe von 14 °C bewilligt.

Durchschnitt der Wintermonate

In den Monaten Januar 2021, Februar 2021 und Dezember 2021 wurden folgende Durchschnittstemperaturen im Ablauf der Kläranlage gemessen. Die Daten wurden vom GAV Amstetten aufgezeichnet und zur Verfügung gestellt.

Monat	Aufzeichnung
Dezember 2021	15,78 °C
Januar 2021	15,35 °C
Februar 2021	16,72 °C

Der tiefste 14 Tagesmittelwert der Temperatur des Abwassers der Kläranlage des GAV Amstetten liegt bei 14,08 °C im Ablauf der Kläranlage. Mit einer Bemessungstemperatur von 14 °C ist ein weiteres Abkühlen des Zulaufes sehr bedenklich und nicht zu empfehlen.

Die Temperatur des Zulaufs der Kläranlage des GAV Amstetten in den Wintermonaten Dezember, Januar und Februar liegt zwar über der vom ÖWAV – Arbeitsbehelf 65 vorgeschlagene Geringfügigkeitsgrenze von 10 °C. Aber bei einer Bemessungstemperatur von 14 °C ist eine weitere Abkühlung des Zulaufs von 0,5 K im Winter ist als kritisch anzusehen.

Die relativ hohe Bemessungstemperatur (14 °C) der Kläranlage des GAV Amstetten lässt eine Nutzung des thermischen Potentials vor der Kläranlage nicht zu. Vor allem in den kalten Wintermonaten, wo die Wärme am meisten gebraucht wird liegt die Zulaufstemperatur zu nahe an der Bemessungstemperatur. Daher wurde von einer weiteren Temperaturmessung an einer potentiellen Entnahmestelle abgesehen. Die Tagesganglinie würde von dem GAV Amstetten zur Verfügung gestellt.

Energie aus Abwasser

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

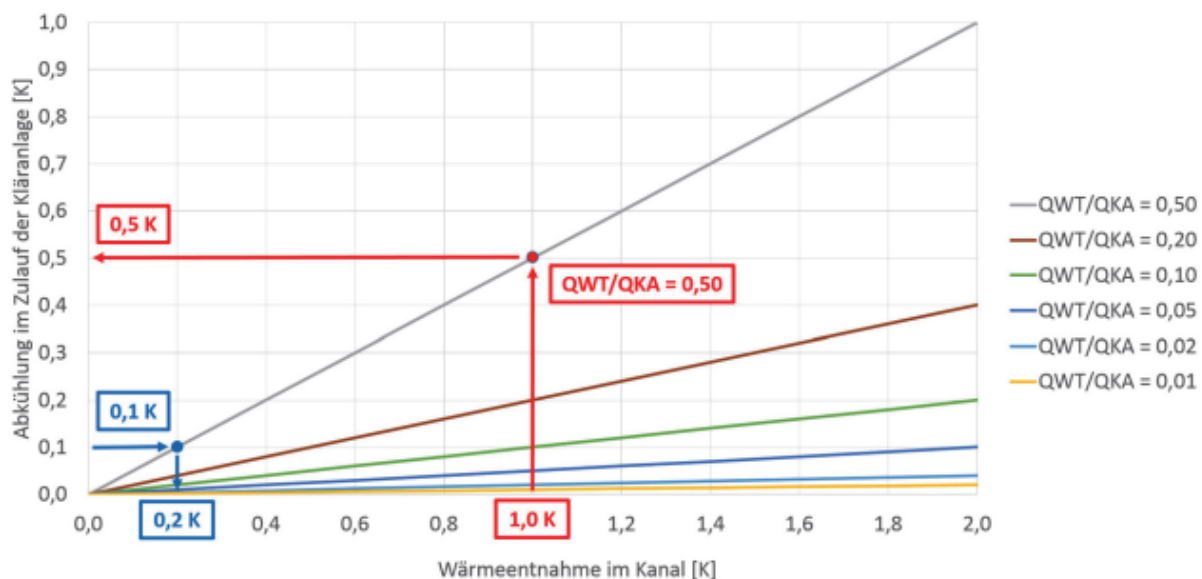
Mischungsrechnung

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 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
$$\Delta TKA = (QWT * \Delta TWT) / QKA$$

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 entnehmbare Temperatur 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. 236,2 kW_{thermisch}

Zone 3: ca. 321,7 kW_{thermisch}

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

Energie aus Abwasser

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

Zone	Teilgebiet	Zufluss	QKA/QWT	theoretisch mögliche Entnahme	tatsächlich mögliche Entnahme	P _{H2O}	P _{el}
		[l/s]		[K]	[K]	[kW]	[kW]
Zone 1	Quartier A - Am Mühlbach	1,62					
Zone 1	Quartier A - Am Magazin	7,41					
Zone 2	Quartier A - Am Stellwerk	11,3	18,5	9,3	5,0	236,2	59,0
Zone 3	Quartier A - An der Remise	15,39	13,6	6,8	5,0	321,7	80,4

Da eine Abkühlung des Abwassers über 5 K, vor allem im Winter als problematisch angesehen wird, wird von einer tatsächlich möglichen maximalen Abkühlung von 5 K ausgegangen.

Die Zonen 1 bis 3 sind in der Energiepotentialkarte farblich getrennt.

Zone 1= blau

Zone 2= orange

Zone 3= rot

Potentielle Energieabnehmer

Es wurden entlang der Kanalstränge DN 400 und größer, 4 potentielle Energieabnehmer rund um das Quartier A genauer analysiert. Die nachfolgende Tabelle veranschaulicht die Entscheidung eines potentiellen Abnehmers der Wärmeenergie.

Energie aus Abwasser

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

potentielle Abnehmer > DN400 > 10 l/s < 100m entfernt kann Wärme nutzen

Quartier A - Am Mühlbach	✓	x	✓	✓
Quartier A - Am Magazin	✓	x	✓	✓
Quartier A - Am Stellwerk	✓	✓	x	✓
Quartier A - An der Remise	✓	✓	✓	✓

Das Kanalsystem beim Standort bei **Quartier A – Am Mühlbach** und **Quartier A – Am Magazin** hat mit 1,62 l/s und 7,41 l/s die angeforderte Mindestabwassermenge bei Trockenwetter von 10 l/s nicht erreicht.

Das **Quartier A – A Stellwerk** wäre als Wärmenutzer geeignet, liegt aber ca. 200 m von dem >DN 400 Kanal entfernt und ist daher zu weit von der potentiellen Entnahmestelle entfernt.

Nach der Analyse konnte festgestellt werden, dass der Standort **Quartier A – An der Remise** alle Kriterien erfüllt und einen potentiellen Energieabnehmer darstellt.

Tagesganglinien

Da bereits nach den Erhebungen der niedrigsten 14 Tagesmittelwerte der Temperatur des Abwassers sich herausgestellt hat, dass eine Absenkung der Wassertemperatur im Kanal vor dem Zulaufe der Kläranlage die Abwassertemperatur unter die Bemessungstemperatur von 14 °C senken würde, wurde von der Temperaturmessung bei potentiellen Stellen abgesehen und die Tagesganglinie der Abwassertemperatur im Zulauf des GAV Amstetten übernommen.

Es wurden die Tagesganglinien der Temperatur des Abwassers im Zulauf der Kläranlage von einem Sommermonat (August) und einem Wintermonat (Dezember) angefordert. Es ist zu erwähnen, dass zu dem Zeitpunkt der Temperaturaufzeichnung im Dezember ein Produktionsstillstand der Fa. Mondi stattgefunden hat.

Energie aus Abwasser

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

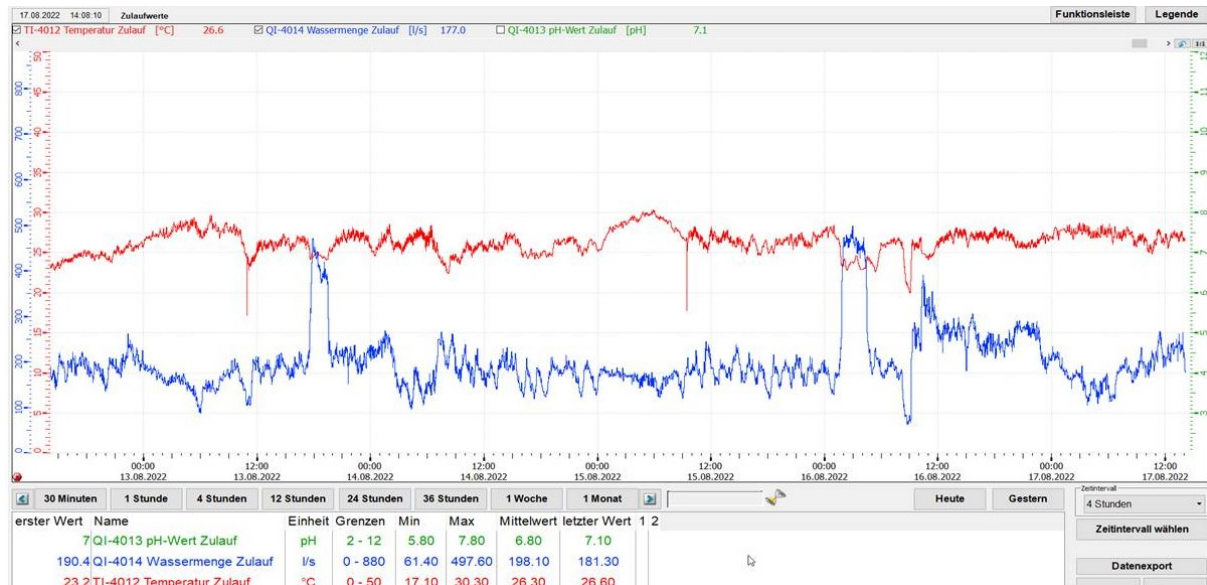


Abbildung 1; Tagesganglinien der Abwassertemperatur im Zulauf der KA Amstetten vom 13.08.2022 bis zum 18.08.2022

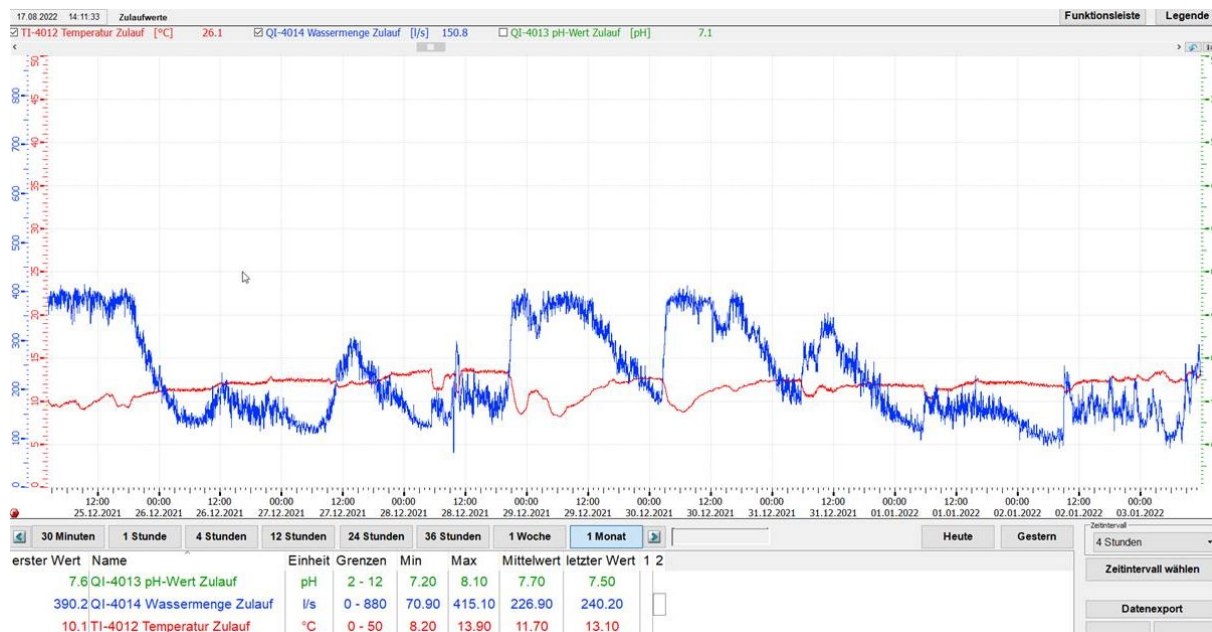


Abbildung 2; Tagesganglinien der Abwassertemperatur im Zulauf der KA Amstetten vom 25.12.2021 bis zum 03.01.2022

Energie aus Abwasser

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

Grundsätzlich ist zu sehen, dass im Wintermonat Dezember die Zulufttemperatur des Abwassers zeitweise unter den 14 °C Bemessungstemperatur liegt. Ein weiteres Abkühlen des Abwassers würde zu einer weiteren Verschlechterung der biologischen Abwasserreinigung führen. In dem Sommermonat August wäre eine Abkühlung des Abwassers im Zulauf der Kläranlage Amstetten als unproblematisch zu sehen.

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 GAV Amstetten grundsätzlich potentielle Stellen zur Abwasserwärmenutzung vorhanden sind. Jedoch ist eine weitere Abkühlung des Abwassers vor der Kläranlage in den Wintermonaten aus wasserrechtlicher Sicht als problematisch anzusehen da die Zulufttemperatur des Abwassers die Bemessungstemperatur von 14 °C der Kläranlage unterschreiten würde. Da sich dennoch große Mengen an thermischer Energie im Abwasser befinden ist eine Nutzung der Wärme nach der biologischen Reinigung in Betracht zu ziehen und zu prüfen.

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 einzelne Teileinzugsgebieten
- Erhebung der relevanten Indirekteinleiter
- Anfordern der relevanten Temperaturaufzeichnungen der Kläranlage
- Ermittlung potentieller Energieabnehmer
- Bemessungstemperatur der Kläranlage mit 14 Tagesmittelwert der Abwassertemperatur im Winter vergleichen
- Erstellen einer Mischungsrechnung zur Berechnung der potentiellen entnehmbaren Wärme
- Anfordern der Tagesganglinie im Zulauf der Kläranlage
- Potentielle nutzbare Energie in den Kanalsträngen ermitteln
- Entscheidung ob eine 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.