

Publizierbarer Endbericht

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

A) Projektdaten

Allgemeines zum Projekt	
Projekttitel:	Machbarkeitsstudie „Nutzung von Energie aus Abwasser für das Gemeindezentrum in Ollersdorf/Burgenland“
Dauer:	01.09.2022 bis 15.12.2022
Kontaktperson Name:	Bgm. Bernd Strobl
Kontaktperson Adresse:	Gemeindeplatz 1 7533 Ollersdorf im Burgenland
Kontaktperson Telefon:	+43 676 88809203
Kontaktperson E-Mail:	bernd.strobl@ollersdorf.bgld.gv.at
Projekt- / KooperationspartnerIn / Planer:	Rabmer GreenTech GmbH
Schlagwörter:	Thermisches Potential des Abwassers
Auftragssumme:	EUR 15.600 (inkl. 20% Mwst.)
Erstellt am:	30.9.2023

B) Projektübersicht

1 Kurzfassung

Die vorliegende Machbarkeitsstudie prüft den Einsatz von „Energie aus Abwasser“ als mögliche erneuerbare Energiequelle für die Erzeugung der benötigten Wärme (Warmwasser, Heizung) und gegebenenfalls Kälte für das Gemeindezentrum der Gemeinde Ollersdorf im Burgenland.

Als Basis für die Studie wurden im Frühjahr 2023 erweiterte mehrwöchige Messungen durchgeführt, um einerseits den Trockenwetterabfluss, andererseits den Einfluss von Regenwetter auf die hydraulische Auslastung des Kanals gesichert darstellen zu können.

Zusätzlich wurde der Heizbedarf des Gebäudes inkl. Arztpraxis und Feuerwehrhaus erhoben bzw. ein möglicher Kühlbedarf abgeschätzt. Ein Vergleich mit dem Wärme-/Kältepotenzial des Abwassers bei einer Temperaturdifferenz von z.B. 1,2 Grad zeigt, dass der Bedarf unter Tags (ab ca. 09:00) theoretisch gedeckt werden könnte.

Im Zuge der Studie wurden die Vorgaben des ÖWAV Arbeitsbehelfs 65, welcher die energetische Nutzung des thermischen Potenzials von Abwasser beschreibt und sowohl den technischen als auch rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmen für die Errichtung derartiger Anlagen vorgibt, berücksichtigt bzw. im Detail diskutiert. Die Prüfung nach ÖWAV-AB-65, insbesondere der „Einfluss auf den Kanalbetrieb“, fällt dabei negativ aus.

Das Ergebnis der Machbarkeitsstudie ist, dass das Projekt mit den derzeit vorhanden Rahmenbedingungen, insbesondere dem im Regenwetter voll ausgelasteten Kanal, nicht machbar ist. Eine Umsetzung einer Energie aus Abwasser Anlage ist am geplanten Standort rundum das Gemeindezentrum so nicht möglich.

Sollte zukünftig der Kanal neu verlegt werden müssen und dabei größere Profile verwendet werden, könnte eine Neubetrachtung der Machbarkeit durchgeführt werden.

2 Hintergrund und Zielsetzung

(max. 2 Seiten) Die Gemeinde Ollersdorf im Burgenland beabsichtigt den Einsatz von Energie aus Abwasser als erneuerbare Energiequelle für die Beheizung und Kühlung des Gemeindezentrums als Ersatz für die vorhandene Gasheizung. Im kommunalen und gewerblichen Abwasser steckt ein hohes Energiepotenzial, welches ein enormes Potenzial für Wärme- sowie Kältenutzung aufweist und entsprechend genutzt werden kann. Täglich fallen in jedem Haushalt und Betrieb große Mengen an Abwasser an. Dabei beträgt die Temperatur das ganze Jahr hindurch zwischen 10 und 20 Grad und ist so höher als die Temperatur von Grundwasser oder Außenluft. Warmes Abwasser kann einerseits für die Heizung und Kühlung von Gebäuden, andererseits zur Warmwasseraufbereitung und damit höchst effizient zur Einsparung von fossilen Brennstoffen eingesetzt werden. Die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten beginnen beim Einsatz von Wärmetauschern bei Duschen und enden bei der Nutzung von Kanal-Abwasserenergie für die komplette Heizung und Kühlung von Gebäudesystemen. Generell kann man feststellen, dass auf Basis innovativer Wärmetauscher-Technologien, verknüpft mit laufend optimierten Hochleistungs-Wärmepumpen, die wirtschaftliche Nutzung von Energie aus Abwasser möglich ist. Das verfügbare Potential an Abwasserwärme (eine Studie in Deutschland geht davon aus, dass Wärme und Kälte für rd. 10-15% aller deutschen Haushalte mit Abwasserenergie abgedeckt werden kann, ähnliche Werte sind auch für Österreich ansetzbar) kann wesentlich dazu beitragen, die Klima- und Energieziele der österreichischen Bundesregierung zu erreichen. Zusätzlich wurde Abwasserwärme als erneuerbare Energie durch die EU eingestuft und ist damit im strategischen Fokus der Umweltziele der österreichischen Bundesregierung enthalten. In den Bereichen zwischen 50-500 kW Leistung wird die Energie für Heizung/Kühlung üblicherweise über innovative Wärmetauscher im Kanal gewonnen. Bei einer thermischen Leistung > 500 kW ist eine Erschließung über Bypass-Lösungen außerhalb des Kanals meist sinnvoller und wirtschaftlicher. Die Wahl des Systems ist dabei jeweils auch noch von anderen Faktoren, wie der hydraulischen Kapazität des Kanals sowie der strategischen Entscheidung der Kanalbetreiber abhängig. Wichtig für die Einschätzung ob, mit welcher Technologie, in welchem Umfang und in welchem Gesamtkonzept die Energie des Abwassers genutzt werden kann, sind die genaue Kenntnis des dauerhaften Trockenwetterabflusses, der Kanalkonfiguration, Temperaturen etc. Diese Daten werden grundsätzlich im Rahmen einer vorgelagerten Potentialanalyse erhoben und bei Bedarf im Rahmen einer Machbarkeitsstudie z.B. für unterschiedliche Einsatzzeiten (Sommer, Winter, Tag- und Nachtperioden etc.) erweitert.

Rabmer wurde im mit der Durchführung der gegenständlichen Machbarkeitsstudie beauftragt, welche im Wesentlichen folgende Punkte bzw. Aufgabenstellung umfasst:

- Konkrete Projektbeschreibung unter Nennung der Akteur*innen und Stakeholder*innen
- Beschreibung der konkreten Umsetzungsmöglichkeit der Anlagen zur energetischen Nutzung von Abwasser für Heizung/Kühlung
- Erfassung technische Detaildaten des in Frage kommenden Kanalabschnitts und Bewertung des Kanalstandortes gemäß ÖWAV-Arbeitsbehelf 65
- Klärung technische Umsetzung des Leitungsverlaufs und der Positionierung Wärmetauscher im Sammelkanal bis hin zum Technikraum mit Wärmepumpe
- Festlegung der detaillierten Anforderungen für Heizung, Warmwasser, Kühlung, notwendige Vorlauftemperaturen, etc.
- Konzeptionierung des Heiz- und Kühlsystems
- Einbindung PV Anlage als Stromlieferant für Wärmepumpe
- Klärung der Positionierung Wärmepumpe im Technikraum
- Festlegung Kältemittelkonzept Wärmepumpe
- Klärung Schnittstellen Haustechnik, Monitoring Abwasserenergiegewinnung etc.
- Darauf basierend dann die Erstellung eines kompletten Sollkonzepts für Heizung und Kühlung
- Prüfung und Bewertung der unmittelbaren und langfristigen Auswirkungen auf den Kanal- und Kläranlagenbetrieb unter Berücksichtigung eines Monitorings auf dem Stand der Technik
- Fundierte Kosten- und Investitionsschätzung sowie Abschätzung möglicher Förderungen seitens Bund etc.

- Wirtschaftlichkeits- und Amortisationsabschätzung für die geplante Maßnahme inkl. Einsparberechnung in kWh und CO₂ je Energieträger
- Prüfung etwaiger Contracting – Lösungen für den künftigen Betrieb der Anlage
- Darstellung ökonomisches Potenzial und technische Multiplizierbarkeit
- Darstellung möglicherweise notwendiger Genehmigungen/Zustimmungen

3 Projektinhalt und Ergebnis(se)

3.1 Darstellung der Lage

Das in Abbildung 1 rot umrahmte Areal (Gemeindezentrum Ollersdorf inkl. Arztpraxis & Freiwillige Feuerwehr Ollersdorf) soll mit der geplanten Energie aus Abwasser-Anlage beheizt und gekühlt werden.

Der Kanal verläuft westlich des Gebäudekomplexes von Nord nach Süd (dargestellt in blau in Abbildung 1)

Die Entfernung zwischen Sammelkanal (möglicher Ausbindungsschacht) und Gebäude (Heizzentrale) beträgt ca. 110 Meter.



Abb. 1: Standort der mit Energie aus Abwasser zu versorgenden Gebäude

Die überwiegend kommunalen Abwässer der Verbandsmitglieder und insbesondere jene von Ollersdorf werden über die von der Gemeinde sowie Verband gewarteten öffentlichen Kanäle in die Kläranlage Bocksdorf geleitet.

Der Verlauf des Sammelkanals am Gemeindegebiet Ollersdorf ist im Wesentlichen wie in Abbildung 2 dargestellt. Der Sammelkanal ist im Besitz des AWV Oberes Stremtal und leitet die Abwässer von Kemeten kommend, über mehrere Gemeinden bis nach Bocksdorf, wo sich die Verbandskläranlage befindet.



Abb. 2: Verlauf Verbandskanal am Gemeindegebiet Ollersdorf
mit Projektstandort

3.2. Bewertung Kanalstandort gem. ÖWAV

Der Kanalstandort wird im Folgenden gem. Vorgabe ÖWAV-Arbeitsbehelf-65 bewertet:

Tabelle 1 Datenbedarf für die unterschiedlichen Untersuchungen

Daten/Information für den Entnahmestandort	Vorevaluierung	Kanalmessung	Machbarkeitsstudie
Standort/Projektname	x	x	x
Kanalabschnitt (Schachtnummer/ Haltungsnummer)	x	x	x
geplante Heiz-/Kühlleistung der potenziellen Energieabnehmer (Energiebedarf)	x	x	x
Einzugsgebiet (Anzahl der Einwohner, thermisch relevante Indirekteinleiter)	x	x	x
Verfügbare Messungen der Abwassermengen und -temperaturen	x	x	x
Versorgungsdistanz (Entnahmestandort und Abnehmer)	x	x	x
geplante Betriebsstunden der Wärmepumpe	x	x	x
Zulauftemperatur der Kläranlage (Winterminimum und Sommermaximum)	x	x	x
Zulaufmenge der Kläranlage (Tagesmittelwert)	x	x	x
Teilstrommenge am Entnahmeort	x	x	x
Restfließstrecke im Kanal	x	x	x
geplante Entnahme (Inline oder Bypass)	x	x	x
Profilform und Dimension	x	x	x
Schachtform		x	x
Schmutzwasser-/Mischwasserkanal		x	x
Minimaler Trockenwetterabfluss am Entnahmestandort		x	x
Abwassertemperatur am Entnahmestandort		x	x
Material des Kanals			x
Gefälle des Kanals			x
Alter/Baujahr des Kanals			x
baulicher/betrieblicher/ hydraulischer Zustand des Kanals			x
Sanierungsbedarf (Sanierungszeitplan)			x

Abb. 3: ÖWAV-Arbeitsbehelf-65, Datenbedarf, Kapitel 5, Seite 17

- **Standort/Projektname:** Energetische Nutzung der Abwasserwärme für Heizung/Kühlung des Gemeindeamtes der Gemeinde Ollersdorf im Burgenland
- **Kanalabschnitt:** Für eine Platzierung der Wärmetauscher im Kanal kämen aufgrund der Lage grundsätzlich die in Abbildung 4 dargestellten Haltungen in Frage.

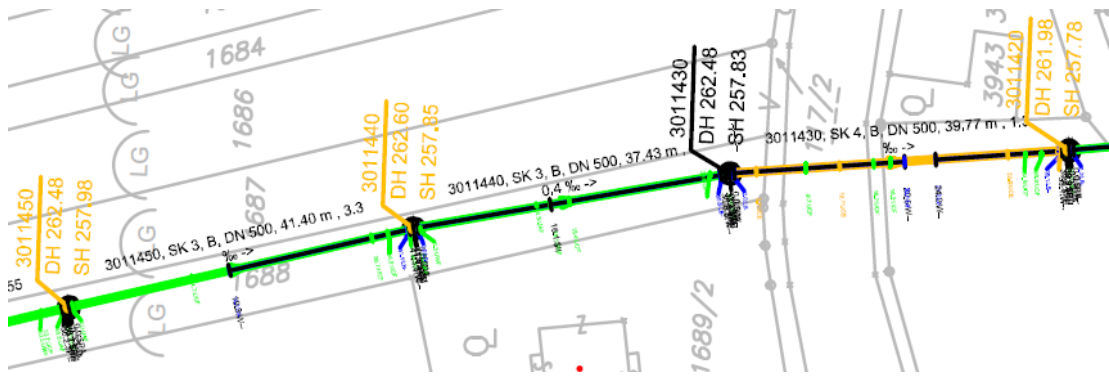


Abb. 4: Ausschnitt der Haltungen des Sammelkanals nahe Gemeindezentrum

- **Geplante Heiz- /Kühlleistungsbedarf (ca.):** Heizleistung 55 kW, Kühlleistung 16,5 kW (gebäudeseitig)
- **Einzugsgebiet (thermisch relevante Indirekteinleiter):**
Hauptsächlich kommunale Abwässer aus den davor gelegenen Gemeinden Kemetten, Litzelsdorf und Stinatz. Es wurden keine relevanten Indirekteinleiter identifiziert.
- **Verfügbare Messungen der Abwassermengen und Temperaturen:**
Es wurden zwei Messkampagnen durchgeführt. Im Zuge einer ersten Potenzialanalyse, eine 24h-Messung im Juni 2022 und im Zuge der Machbarkeitsstudie eine mehrwöchentliche Messung im März/April 2023. Diese Messdaten sind Grundlage für die Potenzialermittlung am Standort. Zusätzlich dazu wurden vom AWW Oberes Stremtal Messdaten des Kläranlagenzulaufs (Tagesmittelwerte) von 2021 und 2022 zur Verfügung gestellt (siehe Kapitel 3).
- **Versorgungsdistanz:** rd. 120 Meter
- **Geplante Betriebsstunden:** Heizung ca 1500h
- **Zulauftemperatur der Kläranlage (Winter, Sommer):**
Winter (Mittelwert von Tageswerten aus Jänner & Februar 2021+2022): 10 °C
Sommer (Mittelwert von Tageswerten aus Juli & August 2021+2022): 19,5 °C
- **Zulaufmenge der Kläranlage (Trockenwetter, 24h Tagesmittel):**
Im vergleichbaren Messzeitraum März/April 2021 & 2022: 45-50 l/s
(Minimale Zulaufmengen im gleichen Zeitraum: 30-35 l/s)
- **Teilstrommenge am Entnahmeort (Trockenwetter):** 6 l/s (Nachtminimum) bis 16 l/s (Tagesspitze), im 24h Tagesdurchschnitt 12 l/s
- **Restfließstrecke im Kanal:** rd. 6 km
- **Geplante Entnahme (Inline oder Bypass):** Inline

- **Profilform und Dimension:** rund, DN 500
- **Schachtform:** DN1000 mit Konus, begehbar
- **Schmutzwasser-/Mischwasserkanal:** Mischwasserkanal
- **Minimaler Trockenwetterabfluss am Entnahmestandort:** 6 l/s (nachts)
- **Abwassertemperatur am Entnahmestandort:** Bei Trockenwetter im Schnitt 9,5 °C, Minimum bei Niederschlag 7,2 °C
- **Material des Kanals:** Beton
- **Gefälle des Kanals:** je nach in Frage kommender Haltung 0,4 – 3,3 ‰ (Promille)
- **Alter/Baujahr des Kanals:** 1980
- **Baulicher/betrieblicher/hydraulischer Zustand des Kanals:** Baulicher Zustand des Kanals ist zufriedenstellend. **Bei Starkregenereignissen ist der Kanal hydraulisch voll ausgelastet.**
- **Sanierungsbedarf/Sanierungszeitplan:** Für den Abschnitt, indem der Wärmetauscher für die Energie aus Abwasser Anlage verlegt werden soll, ist aus derzeitiger Sicht keine Sanierung in den nächsten 15 bis 20 Jahren geplant.

Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie sind laut ÖWAV-Arbeitsbehelf-65 die wasserwirtschaftlichen Auswirkungen, die bei einer Nutzung von Energie aus Abwasser entstehen, zu evaluieren. Im Folgenden werden daher die Auswirkungen auf das Kanalnetz, sowie auf den Betrieb der Kläranlage evaluiert.

3.3. Evaluierung Einfluss EaA Nutzung auf Kanal

In diesem Zusammenhang ist zu prüfen, ob Einbauten das Kanalnetz negativ beeinflussen. Insbesondere die hydraulische Auslastung des Kanals ist hier von Bedeutung.

Die Messergebnisse aus dem Frühjahr 2023 zeigen (siehe Kap. 3.1.2.), dass der Sammelkanal am geplanten Projektstandort bei Niederschlagsereignissen hydraulisch voll ausgelastet ist. Erkennbar ist das am Füllstands-Diagramm. Der Füllstand erreicht im Regenwetter regelmäßig 50 cm, der Kanal ist somit vollgefüllt.

Diese Informationslage wurde bei einem gemeinsamen Telefonat, am 09.05.2023, mit Vertretern der Firma Rabmer und dem technischen Betriebsleiter des Abwasserverband „Oberes Stremtal“ diskutiert und dabei die regelmäßige Vollausslastung des Sammelkanals im Regenwetter von Seiten Abwasserverband bestätigt. Der Abwasserverband erachtet eine weitere Querschnittsverengung und damit erhöhte Rückstauung sowie die dadurch entstehende erhöhte Ableitung des Überwassers bei einem davor gelegenen

Rückhaltebecken als sehr problematisch. Eine erhöhte Abwurfmenge des Überwassers bedürfe zudem einer Zustimmung der Gewässeraufsicht. Die technischen Möglichkeiten zur Entspannung der Situation würden mit kostspieligen baulichen Maßnahmen einher gehen, z.B. Neuverlegung des Kanalabschnittes in einer größeren Dimension, oder Vergrößerung des Rückhaltebeckens in Ollersdorf.

Die Evaluierung der Situation gemeinsam mit dem Abwasserverband ergibt, dass ein Einbau von Wärmetauschern im Kanal zu Problemen im Kanalnetz, insbesondere hinsichtlich der hydraulischen Auslastung des Kanals, führen würde.

3.4. Evaluierung Einfluss EaA Nutzung auf Kläranlage

Die Aufwärmung und Abkühlung des Abwassers aufgrund der energetischen Nutzung am Projektstandort, würde nach Prüfung gemäß ÖWAV-AB-65 und Förderrichtlinien der KPC zu keinen negativen Auswirkungen auf die Kläranlage führen.

Zur Überprüfung der Auswirkungen auf die Kläranlage kann lt. ÖWAV-AB-65 eine einfache Mischtemperaturrechnung angewendet werden. Diese Rechnung berücksichtigt jedoch keine Temperaturangleichung durch weitere Zuflüsse sowie die Kanalluft über die Restfließstrecke bis zu Kläranlage. Durch diesen Effekt sind die resultierenden Temperaturänderungen im Zulauf der ARA in Wirklichkeit noch geringer, als durch die theoretische Berechnung ermittelt wird.

Die Berechnung erfolgt wie folgt:

$$\Delta T_{\text{Zulauf-ARA}} = \text{Teilstrom} \times \Delta T_{\text{Wärmetauscher}}$$

Der Teilstrom am Entnahmeort ist ca. 0,24 des Kläranlagezulaufes und wird berechnet aus dem Quotienten der Abwassermenge am Projektstandort und der Zulaufmenge der Kläranlage. Von Seiten der Kläranlage in Bocksdorf wurden Tageszulaufwerte im vergleichbaren Zeitraum der Frühjahrsmessung aus 2021 und 2022 übermittelt. Daraus wurde eine tagesdurchschnittliche Zulaufmenge (Mittelwert über 24 Stunden) von 180 m³/h (entspricht 50 l/s) ermittelt. Die vergleichbare tagesdurchschnittliche Fließmenge am Projektstandort beträgt laut Messdaten 42,5 m³/h (entspricht 11,8 l/s).

Angenommene Temperaturänderung am Kanalstandort durch den Wärmetauscher: 1,2 °C

Die Mischrechnung ergibt somit eine maximale Abkühlung / Aufwärmung im ARA Zulauf von 0,28K. Diese Werte repräsentieren Extremtage im Winter sowie Sommer an denen die volle Heiz- bzw. Kühlleistung benötigt wird. An durchschnittlichen Winter-/Sommertagen sowie in der Übergangszeit wird nur ein Teil der Leistung benötigt und demnach das Abwasser auch weniger aufgewärmt bzw. abgekühlt. Unter Berücksichtigung des Mischeffekts, der großen Entfernung zur Kläranlage, und der Anpassung an die Umgebungstemperatur des Leitungsnetzes, sowie der Charakteristika des Leistungsbedarfs über den Jahresverlauf, ist davon auszugehen, dass die durchschnittliche Abkühlung / Aufwärmung des Kläranlagenzulaufs durch die thermische Nutzung am Projektstandort im Jahresmittel unter 0,1 K liegt.

Eine Unterschreitung der Temperatur unter 10°C im Zulauf zur Kläranlage im Durchschnitt der Wintermonate (Dezember-Februar) ist auf der Basis der bisherigen Messungen und Analysen aus diesem Kanalabschnitt, sowie Messdaten an der Kläranlage nicht zu erwarten. Bei der Beurteilung der Auswirkungen auf die Kläranlage durch Temperaturänderung sind einerseits die Bestimmungen und Grenzwerte der (i) Förderstelle KPC sowie des (ii) ÖWAV-AB-65 zu überprüfen und einzuhalten.

(i) Dadurch, dass die Temperatur im Zulauf der Kläranlage durch die energetische Nutzung im Durchschnitt der Wintermonate (Dez, Jan, Feb) 10°C nicht unterschreitet und die durch das Projekt resultierende Abkühlung sowie Erwärmung im Zulauf der Kläranlage im Jahresmittel $\leq 0,1$ K ist, ist keine Prüfung und Bewertung der unmittelbaren und längerfristigen wasserwirtschaftlichen Auswirkungen auf die Abwasserreinigungsprozesse der Kläranlage erforderlich.

(ii) Laut dem ÖWAV-AB-65 ist eine Abkühlung sowie Erwärmung im Zulauf der Kläranlage $\leq 0,5$ K als geringfügig zu erachten, Bedingung ist auch hier, dass die Zulauftemperatur im Durchschnitt der Wintermonate (Dez, Jan, Feb) 10°C nicht unterschreitet.

3.5. Verfügbare Abwasserdaten Anlagenstandort / Kläranlage

Messungen im Kanalsammler am Projektstandort

Um das Potenzial des Abwassers im Sammelkanal am Projektstandort zu erheben wurden von Seiten Rabmer eine mehrwöchige Messung durchgeführt (von Ende März bis Ende April). Zur Darstellung wurden die Messungen von 4. – 6. April (Trockenwetter) und von 07. – 18. April 2023 (inkl. Regenwetter) verwendet.

Methodische Vorgehensweise

Die Bestimmung der jeweiligen Abwassermengen und – Temperaturen beim ausgewählten Messpunkt erfolgte mit modernen Messgeräten zur Messung des Abwasserdurchflusses, Füllstandes sowie der jeweiligen Abwassertemperatur. Beim Messpunkt wurde ein Sensor zur Erfassung von Geschwindigkeit, Füllstand und Temperatur eingebaut. Dies ermöglichte eine kontinuierliche Erfassung der notwendigen Abwasserdaten am gewählten Messpunkt. Die Messungen wurden über den Einsatz eines Messbusses der Fa. Rabmer mit modernen Mess-Geräten der Fa. NIVUS sowie den notwendigen Zusatzausrüstungen durchgeführt. Die verwendeten Messgeräte sind ideal einsetzbar für die Erstabschätzung eines Potenzials und können sowohl für punktuelle Messungen als auch für stationäre Messungen verwendet werden.

Das Messgerät wurde auf das vorhandene Kanalprofil kalibriert. Die Messung der Geschwindigkeit erfolgt auf dem Prinzip der modernen orts aufgelösten Ultraschallkreuzkorrelation. Der Füllstand wird über eine integrierte Druckmesszelle erfasst. Zudem erfolgt die Messung der Temperatur. Die Messungen sind sowohl bei Teil- als auch Vollfüllung des Kanals durchführbar. Der Messumformer mit eingebautem GPRS erlaubt eine Datenfernübertragung auch unter schwierigen Arbeitsbedingungen. Die Messungen können problemlos bis in Kanaltiefen von 6 m, eingebaut aber auch bei tieferen Schächten durchgeführt werden.

Der Sensor kann mittels Montageblech im Kanal fixiert werden. Diese Art des Einbaus wurde bei dem untersuchten Messpunkt angewendet (siehe z.B. Abbildung 6)

Messunsicherheiten bei Durchflussmessungen mit CSM-Korrelationskeilsensor¹:

¹ NIVUS GmbH: CSM Korrelations-Keilsensor, <https://www.nivus.de/de/produkte/durchflussmessung/verschmutzte-medien/sensoren/csm-korrelations-keilsensor/> [13.02.2023]

	Messunsicherheit	Maximaler Nullpunkts Drift
Geschwindigkeit	1 % bei $v > 0,5$ m/s	
Füllstand (angegeben für stehende Medien)	$\pm 0,5$	0,75 % vom Endwert
Temperatur	$\pm 0,5$ K	

Abb. 5: Messunsicherheiten bei Durchflussmessungen mit CSM-Korrelationskeilsensor



Abb. 6: Eigebautes Montageblech mit Sensor in Kanalsohle am Messpunkt nahe Gemeindezentrum

3.6. Übersicht Messpunkt

Für die Analyse der Kanalabwässer am Standort wurde ein Messpunkt entlang des Sammelkanals in der Nähe des Gemeindegebäudes ausgewählt. Die Lage des Messpunktes ist in den beiden Abbildungen 7 und 8 dargestellt.

Messpunkt – Betriebsgrundstück neben Gemeindeamt

- Art: Mischwasserkanal
- Profil: DN 500
- Schacht: ca. 4,65 m tief



Abb. 7: Blick auf Schachtdeckel am Betriebsgelände nahe der Gemeinde

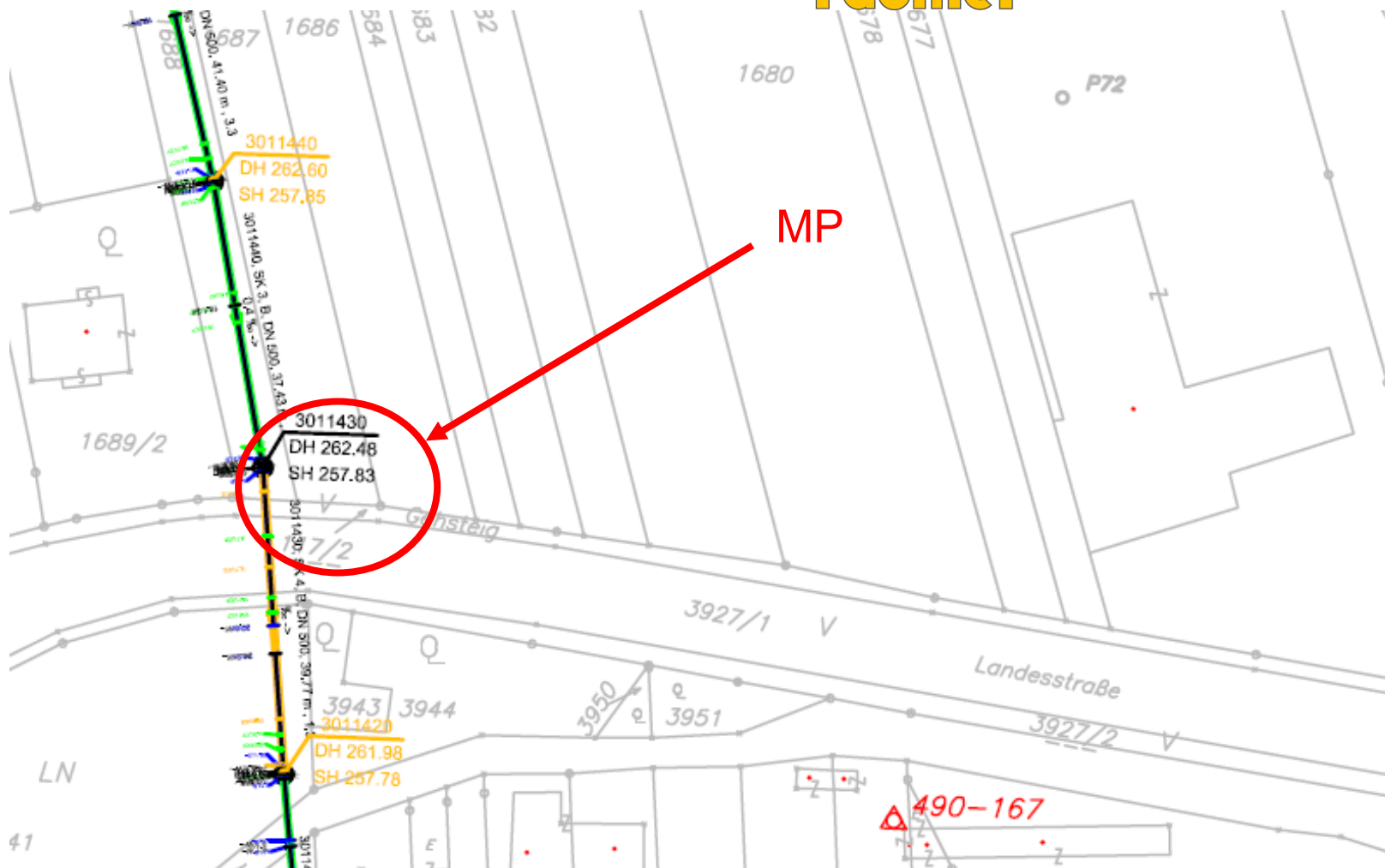


Abb. 8: Messpunkt auf einem Betriebsgelände nahe dem Gemeindezentrum (Bildquelle: Abwasserverband „Oberes Stremtal“, bearb. von Rabmer)

Energie aus Abwasser

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

3.7. Übersicht Messergebnisse

Die Messung am ausgewählten Messpunkt wurde seitens Rabmer GreenTech vom 29.03.2023 bis 24.04.2023 durchgeführt. Es wurden entsprechende Messprotokolle in Form von Tagesganglinien aufgenommen. Im Zeitraum der Messungen lagen wechselhafte Wetterverhältnisse vor (siehe Abbildung 9). Es konnten somit die Abwasserdaten sowohl bei Trockenwetter als auch während Niederschlagsereignissen aufgenommen werden. Dadurch lässt sich auch die hydraulische Auslastung des Kanals entsprechend bewerten.

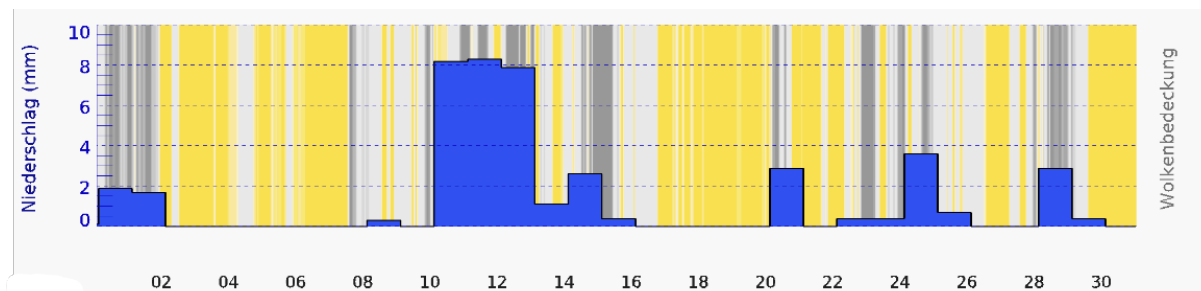


Abb. 9 : Niederschlag am Standort vom Monat April
(Quelle: www.meteoblue.com [vom 28.08.2023])

Um die Durchflussdaten anschaulicher/detaillierter darstellen zu können, werden in den nachstehenden Diagrammen/Auswertungen nur ausgewählte Ausschnitte (z.B. Trockenwetter, Regenwetter) aus der gesamten Messperiode dargestellt.

Messdaten Trockenwetter 4. 4 - 6. 4

	Q [l/s]	T [°C]	H [m]	V [m/s]
Ø	11,8	9,5	0,188	0,17
min	6,4	9,4	0,165	0,11
max	16,0	9,6	0,209	0,21

Energie aus Abwasser

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

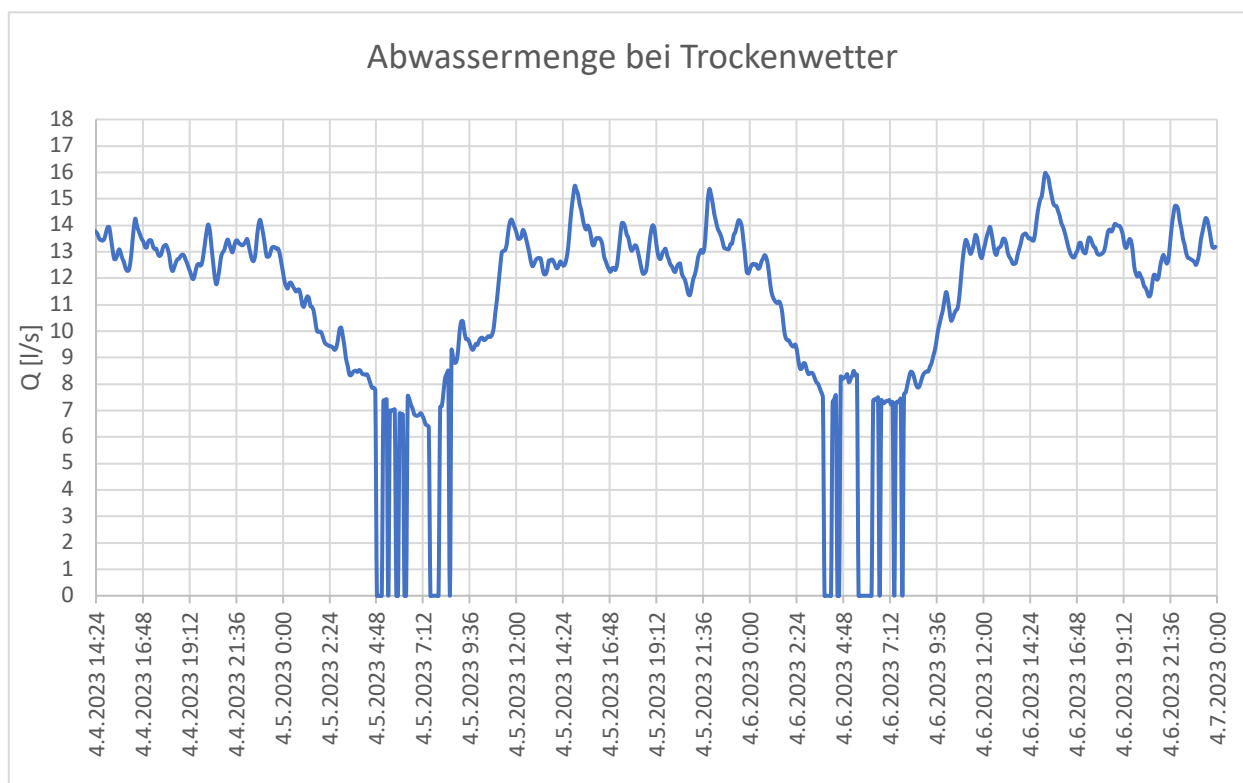


Abb. 10 : Durchfluss am Messpunkt nahe Gemeindezentrum bei Trockenwetter

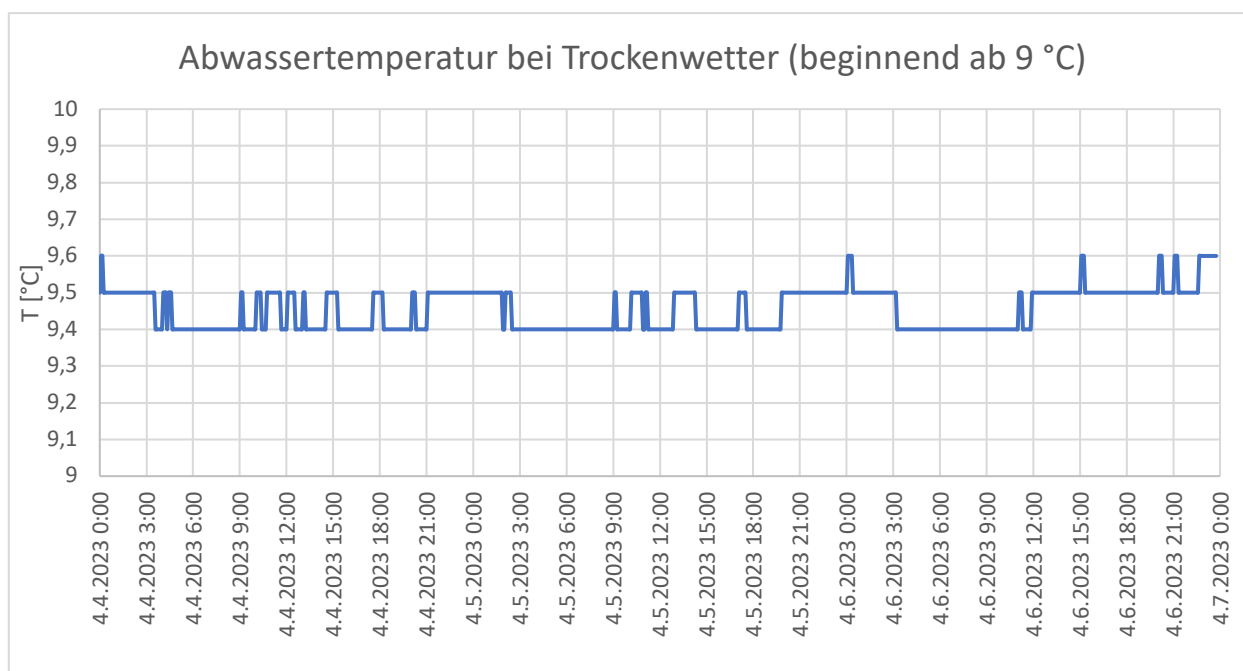


Abb. 11 : Abwassertemperatur am Messpunkt nahe Gemeindezentrum bei Trockenwetter

Energie aus Abwasser

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

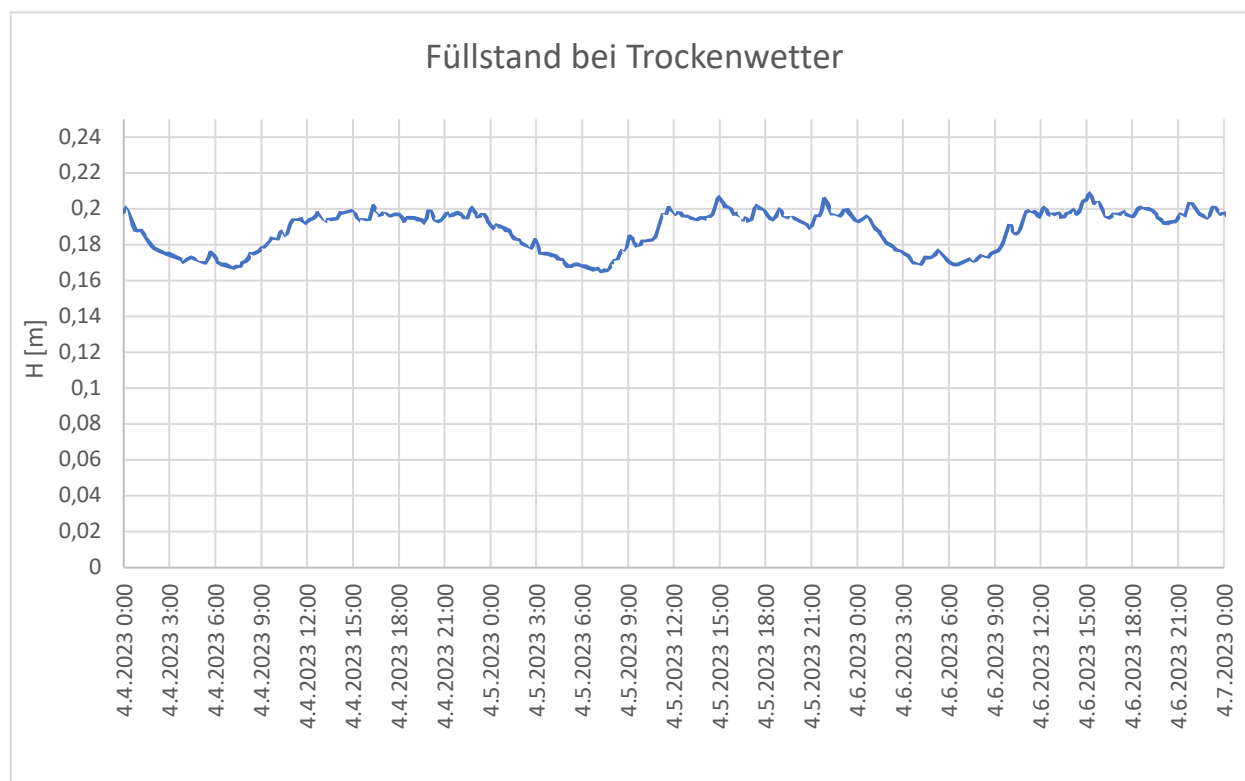


Abb. 12 : Füllstand am Messpunkt nahe Gemeindezentrum bei Trockenwetter

Messdaten inklusive Regenwetter 7. 4 – 18. 4

	T [°C]	H [m]
Ø	9,2	-----
min	7,2	0,167
max	10,1	-----

Da der Kanal während den Niederschlagsereignissen hydraulisch voll ausgelastet war (Druckrohr) und die Messung des Füllstands mit einer Druckmesszelle erfolgt, sind die Durchschnitts- und Maximalwerte des Füllstandes in diesem Zeitraum verfälscht und somit zahlenmäßig nicht dargestellt. Das Füllstands-Diagramm wurde in der Darstellung mit dem Nenndurchmesser des Kanals begrenzt.

Energie aus Abwasser

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

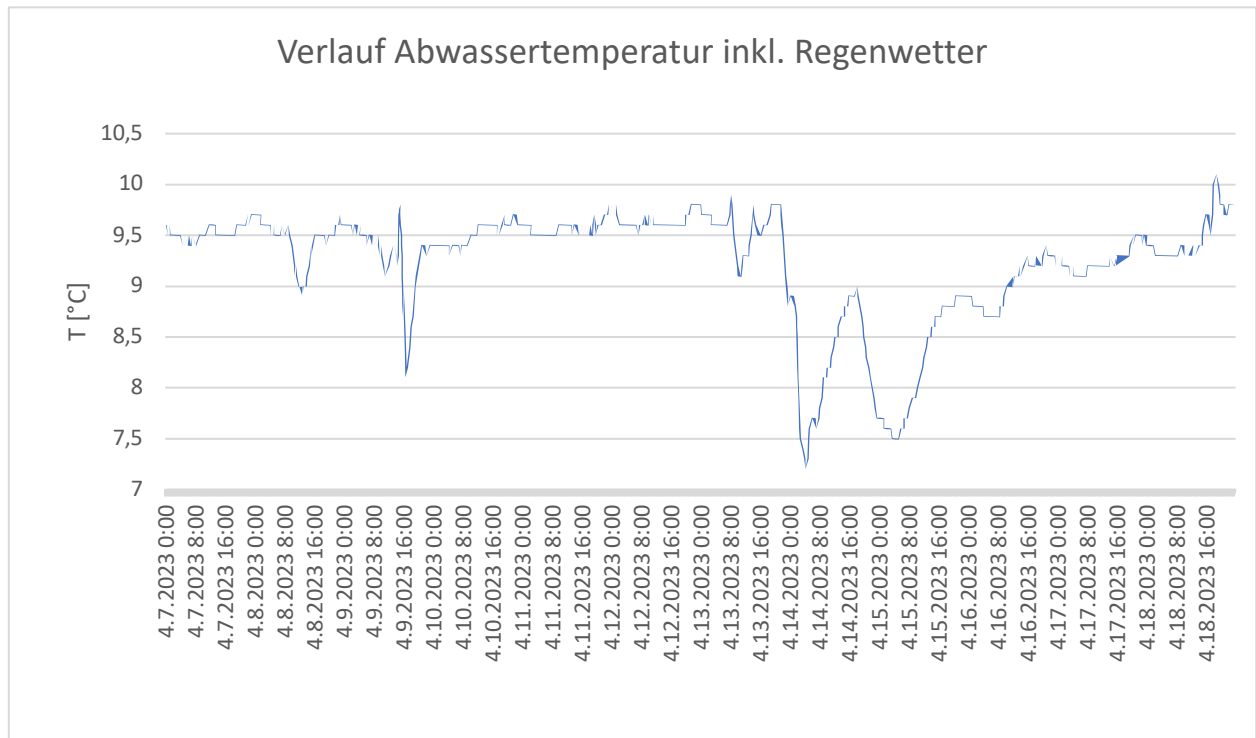


Abb. 13 : Temperatur des Abwassers im Kanal bei Messung inkl. Regenwetter

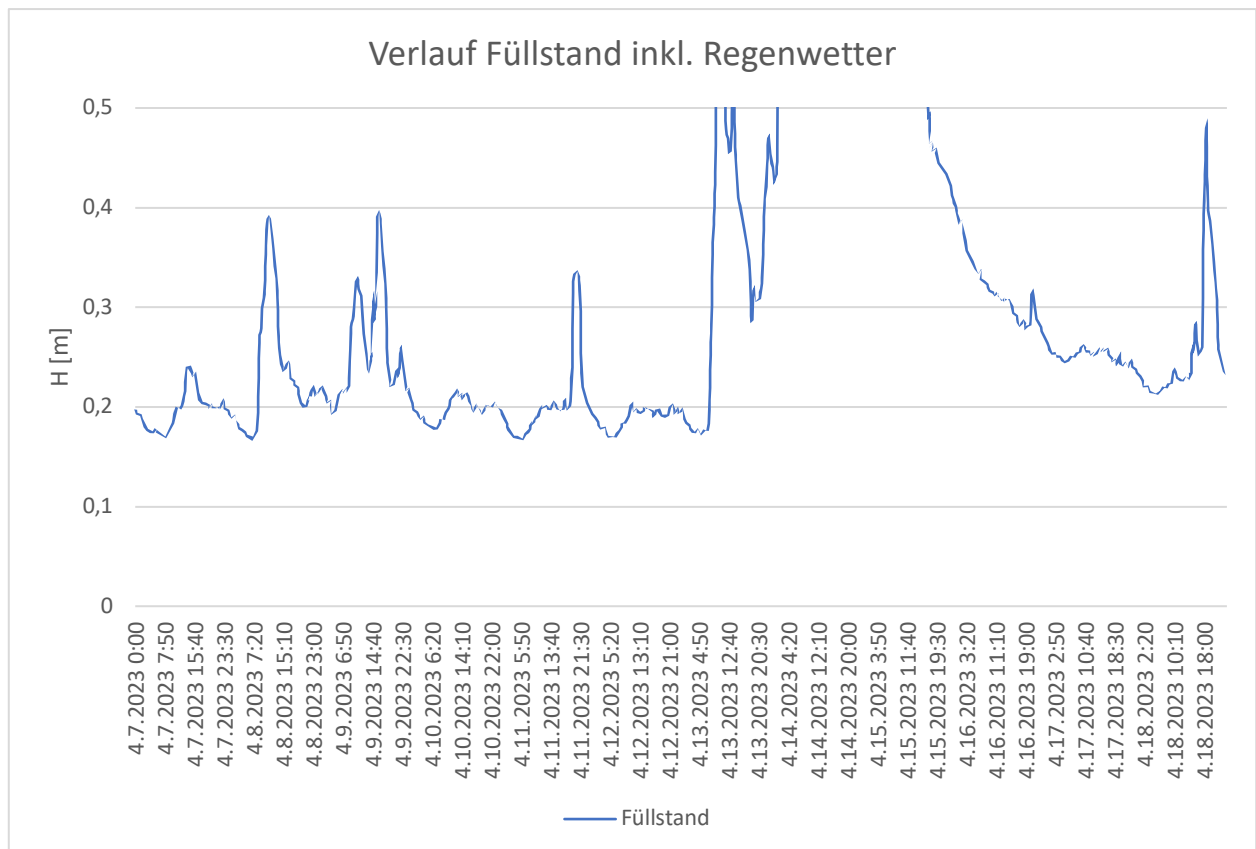


Abb. 14 : Füllstand des Abwassers im Kanals bei Messung inkl. Regenwetter

Energie aus Abwasser

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

3.8. Messdaten Kläranlage

Um den Einfluss der energetischen Nutzung des Abwassers auf die Kläranlage zu erheben, wurden von Seiten der Kläranlage Datensätze, welche die minimale und durchschnittliche Zulaufmenge sowie die Temperatur des Abwassers an den einzelnen Tagen des Jahres 2021 & 2022 beinhalten, bereitgestellt. Die Verläufe für das Jahr 2022 sind im Folgenden beispielhaft dargestellt.

Messdaten Zufluss ARA:

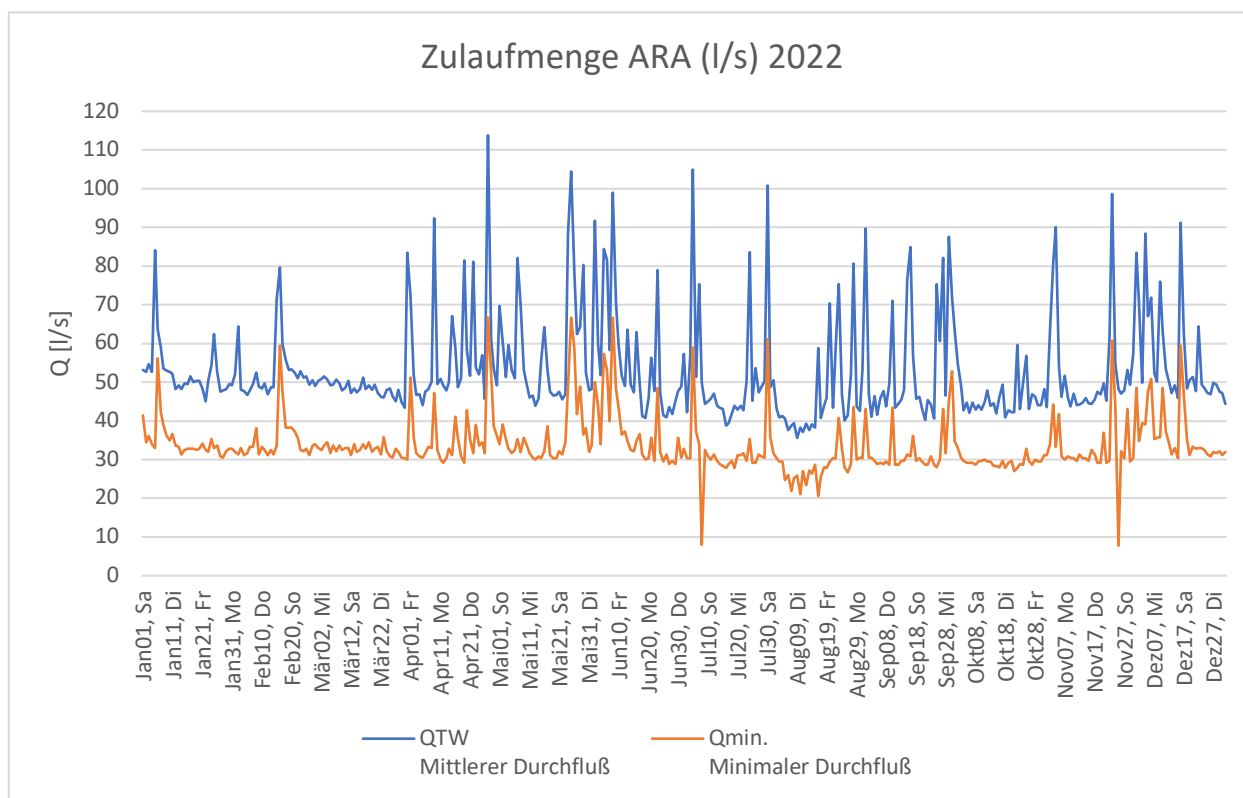


Abb. 15 : Zulaufmenge ARA, Messdaten der Kläranlage; Jahr 2022

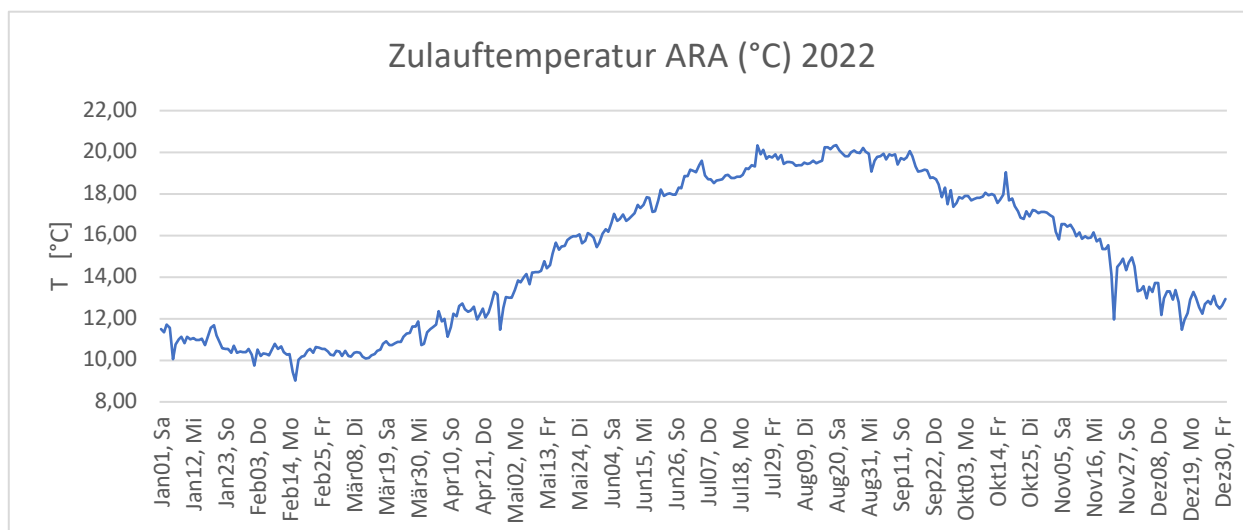


Abb. 16 : Abwasser-Temperatur im Zulauf ARA, Messdaten der Kläranlage; Jahr 2022

Energie aus Abwasser

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

3.9. Bedarfsanalyse

Im Zuge einer gemeinsamen Begehung der Heiztechnikanlage wurden folgende Ausgangsdaten erhoben:

Grundlegende

Daten:

(Quellen: Begehung vor Ort, Jahresabrechnungen Gas, Bestandspläne, Webseite Gemeinde Ollersdorf)

Gebäudekomplex (Gemeinde; FF; Arztpraxis)

- Gemeindeplatz 1, 7533 Ollersdorf im Burgenland
- Gemeindeöffnungszeiten: MO – FR 7:30 -12:00 + MI und FR 13:00 -15:00
- Baujahr 2004 - 2006
- Nicht unterkellert
- Gasheizung

Energiebedarf Gas:

- Tatsächlicher Energieverbrauch: rd. 86.000 kWh (im 3-Jahresdurchschnitt)
 - 2021/22 ca. 100 MWh
 - 2020/21 ca. 90 MWh
 - 2019/20 ca. 67 MWh
- Volllaststunden Heizung: ca. 1400 Std./Jahr (im 3-Jahresdurchschnitt)

Derzeit vorhandene Haustechnische Anlagen:

Heizung:

- Nennleistung Gastherme: 62 kW (Heizung, Warmwasser)

Wärmeverteilung/Heizkreislauf:

- Gemeinde verwendet im Gebäude Radiatoren
- FF verwendet wasserbetriebene Heizlüfter (Temperierung auf 15 – 18 °C)

Warmwasser:

- Zentrale Warmwasserversorgung der einzelnen Bereiche

Lüftung:

- Heizlüfter in der FF-Halle

Kühlung bzw. Klimatisierung:

- KEINE zentrale Kühlung vorhanden

Auf Basis dieser vorliegenden Informationen (Jahresabrechnungen Gas, Leistung jetziger Gaskessel, Grundrisspläne, etc.) wurden folgende gebäudeseitige Bedarfskennzahlen angenommen, die durch eine Abwasserenergie-Anlage gedeckt werden müssten:

Heizung:

Heizleistung: **55 kW**

Kühlung:

Kühlleistung: **16,5 kW**

Energie aus Abwasser

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

3.10. Potentialanalyse und Gegenüberstellung mit Bedarf

Im Zuge der Potenzialermittlung und -bewertung wurde wie folgt vorgegangen:

- Analyse der Tagesganglinien von Temperatur und Durchfluss der Frühjahrsmessung 2023
- Erste Abschätzung des thermischen Potenzials bei verschiedenen Durchflüssen und Temperaturdifferenzen und erste Einschätzung, ob genügend Energiepotenzial für das Vorhaben vorhanden ist.
- Grundsätzlich wäre bei einer angenommenen Abkühlung von 1,2 Grad und einem Durchfluss von 9 l/s, ab ca. 09:00 Uhr vormittags, genug Potenzial vorhanden, um den Leistungsbedarf des Gebäudes zu decken.

Dieses Potenzial ist jedoch aus technischer Sicht nicht nutzbar. Aufgrund des kleinen Kanalquerschnitts am Standort und folglich der hydraulischen Vollausslastung des Kanals im Regenwetter, können keine Wärmetauscher-Module im Kanal verlegt werden. Man müsste mit einer zusätzlichen Querschnittsreduktion im Kanal von 20-30% rechnen. Das ist mit den Vorgaben des ÖWAV-AB-65 unvereinbar. Ein Wärmetauscher würde den Betrieb des Kanals stark beeinträchtigen.

Die Studie wurde nach Rücksprache mit dem Auftraggeber an dieser Stelle abgebrochen.

4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Die vorliegende Machbarkeitsstudie prüft den Einsatz von „Energie aus Abwasser“ als mögliche erneuerbare Energiequelle für die Erzeugung der benötigten Wärme (Warmwasser, Heizung) und gegebenenfalls Kälte für das Gemeindezentrum der Gemeinde Ollersdorf im Burgenland.

Als Basis für die Studie wurden im Frühjahr 2023 erweiterte mehrwöchige Messungen durchgeführt, um einerseits den Trockenwetterabfluss, andererseits den Einfluss von Regenwetter auf die hydraulische Auslastung des Kanals gesichert darstellen zu können.

Zusätzlich wurde der Heizbedarf des Gebäudes inkl. Arztpraxis und Feuerwehrhaus erhoben bzw. ein möglicher Kühlbedarf abgeschätzt. Ein Vergleich mit dem Wärme-/Kältepotenzial des Abwassers bei einer Temperaturdifferenz von z.B. 1,2 Grad zeigt, dass der Bedarf unter Tags (ab ca. 09:00) theoretisch gedeckt werden könnte.

Im Zuge der Studie wurden die Vorgaben des ÖWAV Arbeitsbehelfs 65, welcher die energetische Nutzung des thermischen Potenzials von Abwasser beschreibt und sowohl den technischen als auch rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmen für die

Energie aus Abwasser

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

Errichtung derartiger Anlagen vorgibt, berücksichtigt bzw. im Detail diskutiert. Die Prüfung nach ÖWAV-AB-65, insbesondere der „Einfluss auf den Kanalbetrieb“, fällt dabei negativ aus.

Das Ergebnis der Machbarkeitsstudie ist, dass das Projekt mit den derzeit vorhandenen Rahmenbedingungen, insbesondere dem im Regenwetter voll ausgelasteten Kanal, nicht machbar ist. Eine Umsetzung einer Energie aus Abwasser Anlage ist am geplanten Standort rundum das Gemeindezentrum so nicht möglich.

Sollte zukünftig der Kanal neu verlegt werden müssen und dabei größere Profile verwendet werden, könnte eine Neubetrachtung der Machbarkeit durchgeführt werden.

Energie aus Abwasser

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

C) Projektdetails

5 Arbeits- und Zeitplan

- | | |
|--|----------------|
| - Projektstart: | September 2022 |
| - Ist Datenerhebung Bedarf: | Okt - Nov 2022 |
| - Durchflussmessung Winterfall: | Februar 2023 |
| - Datenanalyse, -auswertung: | Dez – Mär 2023 |
| - Abstimmung Ergebnisse mit Stakeholder: | Apr – Mai 2023 |
| - Dokumentation: | Mai – Jul 2023 |

6 Publikationen und Disseminierungsaktivitäten

Keine durchgeführt

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.