

Energie aus Abwasser

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

Publizierbarer Endbericht

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

A) Projektdaten

Allgemeines zum Projekt	
Projekttitel:	Potenzialstudie Energie aus Abwasser - Klosterneuburg
Dauer:	12.09.2022 bis 28.12.2022
Kontaktperson Name:	Ing. Krzysztof Pyrek
Kontaktperson Adresse:	Rathausplatz 1 3400 Klosterneuburg
Kontaktperson Telefon:	02243 444 342
Kontaktperson E-Mail:	pyrek@klosterneuburg.at
Projekt- / KooperationspartnerIn / Planer:	Rabmer GreenTec GmbH Bruckbachweg 23, 4203 Altenberg Dr. Reiner Wiedemann
Schlagwörter:	Potenzialanalyse für die wirtschaftliche Nutzung von Energie aus Abwasser
Auftragssumme:	8.700,00 Euro
Erstellt am:	28.12.2022

Energie aus Abwasser

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

B) Projektübersicht

1 Kurzfassung

Im Rahmen von intensiven Vorbesprechungen wurden Ziele und Vorgehensweise einer Potenzialanalyse für die Stadt Klosterneuburg festgelegt und bei anschließenden Begehungen die Messstellen im Kanalnetz festgelegt. Um bei Trockenwetter den tatsächlichen Anfall an kommunalen und gewerblichen Abwässern in den einzelnen Kanalbereichen zu ermitteln, sind exakte mehrtägige Messungen über den Tagesverlauf hinweg notwendig.

Als Basis für künftige Entscheidungen bezüglich der möglichen energetischen Nutzung von Abwasser wurden an 3 ausgewählten Messstellen entsprechende Analysen, Messungen etc. durchgeführt. Auf deren Basis wurde die nachfolgende Potenzialanalyse erstellt. Im Zuge dieser wurde das thermische Energiepotenzial im jeweiligen Kanal evaluiert und gekennzeichnet.

Langfristig ist die Nutzung von Energie aus Abwasser zum Heizen und Kühlen als Alternative zu herkömmlichen fossilen Brennstoffen im Bewusstsein des Fachbereiches der Stadtgemeinde Klosterneuburg verankert. Der Bereich Abwasserwirtschaft der Stadtgemeinde möchte auf der Basis der Ergebnisse der Potenzialstudie in Zukunft konkrete Projekte für die Umstellung auf erneuerbare Energien, so auch auf Energie aus Abwasser prüfen.

Diese Potenzialeinschätzung liefert eine Basis für eine Beurteilung künftig möglicher Nutzung des energetischen Potenzials im betrachteten Einzugsbereich der Stadtgemeinde Klosterneuburg. Diese Einschätzung könnte einerseits als Basis für künftige Prüfungen im Rahmen Raumplanung etc. dienen und andererseits auch der Ausgangspunkt für die Erstellung konkreter Projektstudien sein, so z.B. für den geplanten neuen Wirtschaftshof, mögliche energetische Optimierung Klärschlammverwertung/Trocknung etc. Aus Sicht der Ergebnisse der Potenzialstudie ergeben sich u.a. folgende potenzielle Projekte für eine Heizung oder Heizung/Kühlung mit Energie aus Abwasser:

- Wirtschaftshof neu der Stadtgemeinde Klosterneuburg
- Einbindung des energetischen Potenzials in die gesamtenergetische Betrachtung Kläranlage
- Möglichkeit der Wärme- Energiezufuhr und Stabilisierung Biologie der ARA und Beheizung Faultürme = Energieeinsparung
- Heizung Bürogebäude und Hallen v.a. im Winter
- Im Sommer mögliche Einspeisung Energie aus Abwasser in Nahwärmeversorgung EVN

Energie aus Abwasser

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

2 Hintergrund und Zielsetzung

Die Energie aus den kommunalen und gewerblichen Abwässern in Österreich geht derzeit weitestgehend ungenutzt in die Kanalnetze und Kläranlagen bzw. danach in die Vorfluter/Flüsse. Abwasser ist eine ganzjährig, 365 Tage verfügbare Wärmequelle und kann über moderne Wärmetauscher und Wärmepumpen genutzt werden. Der Einsatz von Energie aus Abwasser für Heizung und Kühlung trägt zur Erreichung der Klimaschutzziele bei und ist volkswirtschaftlich sinnvoll.

Das Abwassernetz der Stadtgemeinde Klosterneuburg entwässert die kommunalen Abwässer von ca. 35.000 Einwohnern, Gewerbe und Niederschlagswässer.

Die Kläranlage Klosterneuburg ist auf 55.000 EW ausgelegt.

Im Rahmen der gegenständlichen Analyse sollen die Potenziale, die für den Einsatz der Technologie der energetischen Nutzung für Heizung und Kühlung bestehen, aufgezeigt und in Folge die Bereiche für mögliche Umsetzung konkreter Projekte geprüft werden.

Neben der Erstellung einer Potenzialkarte sollen v.a. die konkreten Potenziale für mögliche Projekte wie

- Heizung/Kühlung des geplanten Wirtschaftshofes
- Energetische Optimierung Kläranlage
- Mögliches Potenzial für Ausbindung Nahwärme aus Kläranlagenablauf

erhoben werden.

Die Kläranlage befindet sich in unmittelbarer Nähe von Gewerbebetrieben und vom EVN-Heizwerk in Klosterneuburg.

3 Projektinhalt und Ergebnis(se)

Als Basis für die Erstellung einer Potenzialanalyse für das Kanalnetz der Stadtgemeinde Klosterneuburg Kanalstrang wurden zunächst die Detaildaten zum Kanalsystem - auch unter Berücksichtigung der Vorgaben des ÖWAV Arbeitsbehelfes Nr.65 - abgeklärt. Auf Basis der vorliegenden Kanaldaten, der prinzipiellen Eignung der Kanäle mit DN ab (DN) 400 etc. und einer gemeinsamen Begehung wurden die 3 Messpunkte gewählt. Im Rahmen der Analyse wird aufgezeigt, in welchen Kanalabschnitten ausreichend

Energie aus Abwasser

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

thermisches Potential des Abwassers für eine mögliche energetische Nutzung (Heizung und/oder Kühlung) vorhanden ist, ohne dass es zu einer negativen Beeinträchtigung des Kanal- und Kläranlagenbetriebes kommt.

Generelle Analyse:

- Analyse des Kanal-Netzplanes Stadtgemeinde Klosterneuburg
- Gemeinsame Auswahl von Messpunkten, geeigneten Kanälen ab DN400, Mindestdurchfluss von 10l/s (Trockenwetter) und Aufnahme vom 24h-Verlauf für eine Abschätzung möglichst wesentlicher Gebiete des Kanalnetzes
- Messung von Durchfluss, Temperatur, Füllstand und Geschwindigkeit an ausgewählten Messpunkten
- Abschätzung des energetischen Potenzials an einzelnen Kanalsträngen
- Abschätzung Einfluss möglicher energetischer Nutzung auf Kläranlage sowie Nutzung Kläranlagenablauf
- Prüfung Eignung gemäß ÖWAV Arbeitsbehelf

Mit diesen Messpunkten kann das energetische Potential der wichtigsten Sammler des Kanalnetzes der Stadtgemeinde Klosterneuburg entsprechend bewertet bzw. abgeschätzt werden. Die Messpunkte befinden sich in kommunalen Abwasserkanälen mit mindestens DN 400 mm. Für die Auswahl wurden Schächte ausgewählt, bei denen während der Messungen keine signifikanten Verkehrsbeschränkungen verursacht wurden. Die Zulaufdaten der Kläranlage Klosterneuburg wurden entsprechend parallel analysiert.

Die Messungen wurden über den Einsatz eines Messbusses der Fa. Rabmer Greentech GmbH mit modernen Mess-Geräten der Fa. NIVUS sowie den notwendigen Zusatzausrüstungen durchgeführt.

Auf Basis der durchgeführten Messungen Abwasserdurchfluss/Trockenwetterabfluss und Abwassertemperatur, der Dimensionierung der Kanäle, der vorliegenden Zulufttemperaturen Kläranlage sowie der hydraulischen Einschätzungen wurde auf der Basis der jeweiligen Auslegungen und Erfahrungen bei bestehenden Projekten abgeschätzt, welche thermischen Leistungen bei den ermittelten Abwassertemperaturen in den einzelnen Kanälen für die Heizung/Kühlung von angenommenen Projekten zur Verfügung gestellt werden können

Auf der Basis der

- durchgeführten kontinuierlichen Durchflussmessungen bei den ausgewählten 3 Messpunkten
- abgeschätzten Einzugsbereiche für den betrachteten Kanalstrang
- Kenntnis der Zuflüsse im betrachteten Bereich Kanalstrang
- Analyse Kläranlagenzulauf

Energie aus Abwasser

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

kann eine erste Abschätzung des möglichen tatsächlichen energetischen Potenzials in den untersuchten Abwasserkanälen vorgenommen werden.

Diese Potenzialeinschätzung liefert eine Basis für eine Beurteilung künftig möglicher Nutzung des energetischen Potenzials im betrachteten Einzugsbereich der Stadtgemeinde Klosterneuburg. Diese Einschätzung könnte einerseits als Basis für künftige Prüfungen im Rahmen Raumplanung etc. dienen und andererseits auch der Ausgangspunkt für die Erstellung konkreter Projektstudien sein, so z.B. für den geplanten neuen Wirtschaftshof, mögliche energetische Optimierung Klärschlammverwertung/Trocknung etc.

Aus Sicht der Ergebnisse der Potenzialstudie und in Abstimmung mit dem Auftraggeber ergeben sich u.a. folgende potenzielle Projekte für eine Heizung oder Heizung/Kühlung aus Energie aus Abwasser:

Aus Kanalnetz:

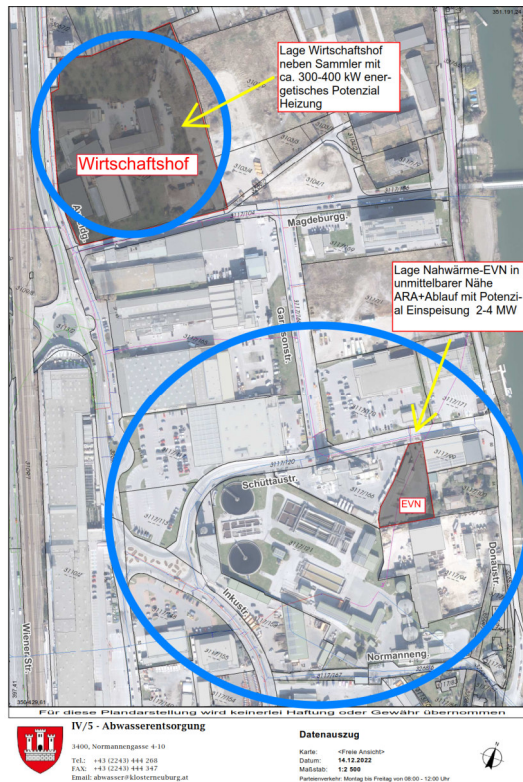
- Wirtschaftshof neu der Stadtgemeinde Klosterneuburg

Aus dem Ablauf der Kläranlage:

- Einbindung des energetischen Potenzials in die gesamtenergetische Betrachtung Kläranlage
- Möglichkeit der Wärme- Energiezufuhr und Stabilisierung Biologie der ARA und Beheizung Faultürme = Energieeinsparung
- Heizung Bürogebäude und Hallen v.a. im Winter
- Im Sommer mögliche Einspeisung Energie aus Abwasser in Nahwärmeversorgung EVN

Energie aus Abwasser

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



Für die möglichen Projekte

- Heizung/Kühlung Wirtschaftshof mit einem Potenzial von min. 200 kW Leistung
- Anbindung der Nutzung von Heizung aus Kläranlagenablauf von 2-4 MW möglicher Kapazität

sind aus heutiger Sicht die Möglichkeiten der energetischen Nutzung des Abwassers gegeben. Im Rahmen der zu empfehlenden, nachfolgenden Machbarkeitsstudien sollten hier konkrete technologische Lösungen/Sollkonzepte, Wirtschaftlichkeits- und Amortisationskalkulationen erarbeitet werden.

Des Weiteren gibt es entlang der entsprechenden Kanalstränge weitere potenzielle Objekte, die in Zukunft z.B. von Gas

auf EAW umgestellt werden könnten.

Ebenso geeignet wäre die Einbindung der zusätzlichen Energiequelle Abwasser auch für die innerbetriebliche Optimierung Kläranlage

- Künftig mögliche Klärschlamm-trocknung
- Integration Heizung in Klärschlamm- Faulung,
- Stabilisierung Biologie
- Senkung Einsatz von fossiler Energie im gesamten Kläranlagenbetrieb

Empfohlen wird in diesem Zusammenhang eine Gesamtbetrachtung/Analyse des aktuellen/künftigen Energieverbrauchs unter Berücksichtigung der zusätzlichen Potenziale Energie aus Abwasser sowie der energetischen Nutzung der Temperaturen aus dem unterirdischen Schlammspeicher.

Die Nutzung der Energie aus Warmschlamm aus dem unterirdischen Schlammspeicher mit einer derzeit kontinuierlichen Schlamm-Temperatur von ca. 38°C wird aus technologischer Sicht derzeit nicht weiterverfolgt.

Energie aus Abwasser

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

4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Das energetische Potenzial aus den kommunalen und gewerblichen Abwässern des Netzes der Stadtgemeinde Klosterneuburg wurde mittels eingebauter kontinuierlicher Durchflussmessung über mehrere Tage, davon zumindest 24 h Trockenwetter erfasst. Die Messungen fanden von 25.-31.10.2022 statt.

Die Prüfung des energetischen Potenzials erfolgte in Abstimmung mit der Leitung Abwasserwirtschaft der Stadtgemeinde Klosterneuburg, den vorliegenden Informationen über Kanalnetz und langjährige Zulaufdaten der Kläranlage Klosterneuburg. Die energetische Nutzung von Abwasser wird EU-weit seit 2018 als erneuerbare Energie eingestuft. Für die erwartete mögliche energetische Nutzung des Abwassers im Kanalsystem bzw. auch auf/ nach der Kläranlage wurden Mindest-Trockenwetterabfluss von 10 l/s und Kanaldimension ab 400 mm für eine nähere Analyse herangezogen. Als Basis für künftige Entscheidungen bezüglich der möglichen Umsetzung von potenziellen Abwärme-/ Kühlungsprojekten über die energetische Nutzung von Abwasser wurden die gemessenen Durchflussmengen für die Abschätzung des zur Verfügung stehenden energetischen Potentials im gemessenen und in angrenzenden Kanalabschnitten verwendet und eine erste Potenzialabschätzung/Potenzialkarte Energie aus Abwasser für Klosterneuburg erstellt.

Im Rahmen der gegenständlichen Potenzialanalyse wurden an 3 ausgewählten Messstellen in Klosterneuburg über einen mehrtägigen Zeitraum Messungen des Abwasserdurchflusses, der Abwasser- Temperatur, Füllstand etc. vorgenommen.

Im Rahmen der vorliegenden Potenzialanalyse konnte in ausgewählten Bereichen von Klosterneuburg eine grobe Darstellung des energetischen Potenzials in kommunalen Kanälen erarbeitet werden. Diese stellt die Basis für mögliche künftige Entscheidungen der weiteren detaillierten Untersuchungen/Machbarkeitsstudie, Energieraumplanung und etwaige konkrete Investitionen, z.B. im Zuge des Neubaus des Wirtschaftshofes, mögliche Anbindung an Nahwärme/EVN, Klärschlamm-trocknung etc. dar. Auf der Grundlage der darauf basierenden Auslegungen wurden mögliche technologische Lösungen vorgestellt.

Prinzipiell liegen in den betrachteten Bereichen folgende energetische Potenziale vor:

- Kanalnetz vor der Kläranlage mit unterschiedlichem Potenzial Heizung von 50-400-500 kW bei Annahme einer Absenkbarkeit der Temperatur im Kanal nach Wärmetauscher von max. 1,5°C für Heizung
- Für die Kühlleistung kann von zulässigen Temperaturdifferenzen/Erwärmung des Abwassers von 3 bis 4 K ausgegangen werden.

Die dem Kanal im Kühlfall zuführbare Wärme und damit die thermische Leistung des Wärmetauschers im Kühlfall ist damit größer als die im Heizfall zur Verfügung stehende Leistung, da diese durch den möglichen Einfluss auf die Kläranlage

Energie aus Abwasser

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

limitiert ist. Bei 4 K Erwärmung könnte eine nahezu doppelte Kühlleistung wie Heizung dargestellt werden. Ein mögliches Potenzial für Kühlung ist höher, da der mögliche Wärmeeintrag im Kühlungsfall höher eingeschätzt wird.

Dieses energetische Potenzial könnte in Zukunft entweder für die Nutzung in gemeindeeigenen Bauten oder auch für städtebauliche Erweiterungen in diesem Gebiet etc. genutzt werden für

- Heizung/Kühlung von Einzelobjekten wie Wirtschaftshof
- Sanierung bestehender Einrichtungen, Ablösung z.B. von Gas-Heizungen
- Einspeisung in lokale Nahwärmenetze oder „Kalte Netze“

Die vorliegenden Ergebnisse und Potenzialabschätzungen liefern die mögliche Grundlage für die Erarbeitung einer Energielandkarte/Wärmelandkarte von Klosterneuburg insbesondere im Bereich Nutzung VOR der Kläranlage, aber auch im Umfeld des Kläranlagenablaufs.

Für die möglichen Projekte

- Heizung/Kühlung Wirtschaftshof mit einem Potenzial von min. 200 kW Leistung
- Anbindung der Nutzung von Heizung aus Kläranlagenablauf von 2-4 MW möglicher Kapazität

sind aus heutiger Sicht die Möglichkeiten der energetischen Nutzung des Abwassers gegeben. Im Rahmen der zu empfehlenden, nachfolgenden Machbarkeitsstudien sollten hier konkrete technologische Lösungen/Sollkonzepte, Wirtschaftlichkeits- und Amortisationskalkulationen erarbeitet werden.

Die Analysen zeigen, dass die Temperaturen im Zulauf der Kläranlage über die Jahre hinweg relativ stabil sind, sie liegen im Winter bei ca. 12°C und im Sommer bei 19-20°C, wie auch die Detailanalyse für 2021 zeigt.

Die Kläranlage und damit auch der Ablauf Kläranlage Klosterneuburg sind von der Lage her sehr günstig gelegen für eine mögliche Nutzung des Kläranlagenablaufes zur Heizung bzw. innerbetriebliche Nutzung Kläranlage. Mögliches Potenzial im Kläranlagenablauf: in Abhängigkeit der Tagesganglinien ist ein Potenzial für Heizung

- Innerbetrieblich Büro + Hallen
- Heizung Faulung
- Optimierung Betrieb Biologie
- Nahwärmeeinspeisung

aus dem Kläranlagenablauf von 2-4 MW darstellbar, da eine stärkere Temperaturabsenkung in Richtung Vorfluter Donau aus gewässerökologischer Sicht eher positiv ist.

Energie aus Abwasser

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

Die energetische Nutzung von Abwasser für Heizung und Kühlung kann sehr gut kombiniert werden mit

- PV-Anlagen für Erzeugung erneuerbarer Energie/Strom für Wärmepumpen auf gemeindeeigenen Gebäuden oder der Kläranlage (sollte in künftigen Machbarkeitsstudien unbedingt mit kalkuliert werden)
- Speicher-Puffermöglichkeiten

5 Arbeits- und Zeitplan

Im Rahmen der vorliegenden Potenzialanalyse konnte in ausgewählten Bereichen von Klosterneuburg eine grobe Darstellung des energetischen Potenzials in kommunalen Kanälen erarbeitet werden. Diese stellt die Basis für mögliche künftige Entscheidungen der weiteren detaillierten Untersuchungen /Machbarkeitsstudie, Energieraumplanung und etwaige konkrete Investitionen, z.B. im Zuge des Neubaus des Wirtschaftshofes, mögliche Anbindung an Nahwärme/EVN, Klärschlamm Trocknung etc. dar. Auf der Grundlage der darauf basierenden Auslegungen wurden mögliche technologische Lösungen vorgestellt.

6 Publikationen und Disseminierungsaktivitäten

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.