

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:	Abwärmepotenzialstudie ARA Vorderland
Dauer:	01.05.2024 bis 30.06.2024
Kontaktperson Name:	Herr Ulmer Jürger
Kontaktperson Adresse:	Hummelbergstraße 9 6832 Sulz
Kontaktperson Telefon:	+43 676 9003663
Kontaktperson E-Mail:	kem@vorderland.com
Projekt- / KooperationspartnerIn / Planer:	Illwerke vkw AG Abteilung Energie- und Wärmeservices Ansprechpartner: Herr Dipl. Ing. Christian Meusburger (christian.meusburger@illwerkevkw.at) +43 5574 601 73105 Weidachstraße 6, 6900 Bregenz
Schlagwörter:	Abwärme Abwasserreinigung, Ablaufwärmennutzung, Abwärmepotenzial Kläranlage
Auftragssumme:	16.835 Euro
Erstellt am:	21.06.2024

Energie aus Abwasser

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

B) Inhaltsverzeichnis

A) Projektdaten	1
B) Inhaltsverzeichnis	2
C) Projektübersicht	3
1 Kurzfassung	3
2 Auftraggeber und Hintergrund	4
2.1 Auftraggeber	4
2.2 Auftragnehmer	4
2.3 Ausgangslage	5
2.4 Aufgabenstellung und Zielsetzung	5
3 Projektinhalt und Ergebnisse	6
3.1 Verfahrenstechnische Beschreibung der ARA Vorderland	6
3.1.1 Ablauf- und Temperaturmessungen	8
3.1.2 Behördliche Vorgaben und Einfluss auf die Gewässerökologie	10
3.1.3 Evaluierung des Nutzungspotenzials	11
3.1.4 Konzept und Dimensionierung Nahwärme	16
3.1.5 Kostenschätzung und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	18
4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen	19
D) Projektdetails	21
5 Arbeits- und Zeitplan	21
6 Publikationen und Disseminierungsaktivitäten	22

Energie aus Abwasser

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

C) Projektübersicht

1 Kurzfassung

Die Abwasserreinigungsanlage (ARA) Vorderland ist eine bedeutende Einrichtung zur Behandlung von kommunalem und industriellem Abwasser in der Region Vorderland. Sie spielt eine zentrale Rolle im Umweltschutz und der Wasserwirtschaft, indem sie verschmutztes Abwasser aus den Einzugsgebieten Fraxern, Klaus, Röthis, Sulz, Viktorsberg, Weiler, Zwischenwasser und Koblach (das Einzugsgebiet, welches nicht in die ARA Hohenems entwässert) reinigt und damit die Qualität der Gewässer in der Umgebung sicherstellt. Die ARA Vorderland entspricht dem Stand der Technik. Die Reinigungsleistung war 2022 konsensgemäß, alle Grenzwerte, Frachten und Wirkungsgrade wurden eingehalten.

Die im Abwasser des ARA-Ablaufs verbleibende Restwärme wird derzeit nicht genutzt, sondern direkt auf erhöhtem Temperaturniveau in den Vorfluter eingeleitet. Eine Nutzung dieser Restwärmeenergie bietet nicht nur aus Sicht der Energieeffizienz Vorteile, sondern hat auch aus gewässerökologischer/hydrobiologischen Gründen einen Nutzen.

Auf Basis von Monatsmittelwerten der Jahre 2022 und 2023 kann dem Abwasser nun, unter der Einhaltung gewässerökologischer Vorgaben, ein Teil der Wärme entzogen werden und Wärmeenergie im Ausmaß von ~ 5,8 Mio. kWh/a gewonnen werden.

Energie aus Abwasser

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

2 Auftraggeber und Hintergrund

2.1 Auftraggeber

Abwasserverband Vorderland

+43 5523 64092

Nägele 1, 6842 Koblach

2.2 Auftragnehmer

Illwerke vkw AG

Abteilung Energie- und Wärmeservices

Ansprechpartner: Herr Dipl. Ing. Christian Meusburger

(christian.meusburger@illwerkevkw.at)

+43 5574 601 73105

Weidachstraße 6, 6900 Bregenz

Energie aus Abwasser

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

2.3 Ausgangslage

Die Abwasserreinigungsanlage (ARA) Vorderland ist eine moderne Einrichtung zur Behandlung kommunalen und industriellen Abwassers. Im Rahmen ihrer Betriebsprozesse wird eine erhebliche Menge an Wärmeenergie im gereinigten Abwasser zuerst an einen Schönungsteich und anschließend an den Vorfluter (Rhein) abgegeben. Diese Abwärme stellt eine ungenutzte Energiequelle dar, die potenziell in ein Nahwärmenetz eingespeist werden könnte. Diese kann vor Einleitung in den Schönungsteich mittels Wärmetauscher und nachgeschalteter Wärmepumpe genutzt und in ein Nahwärmenetz eingespeist werden. Das Wärmeenergiepotential ergibt sich aus der nutzbaren Temperaturdifferenz zwischen ARA-Ablauf und zulässiger Gewässertemperatur des Schönungsteichs und richtet sich nach den limnologischen bzw. gewässerökologischen Vorgaben seitens Behörden.

2.4 Aufgabenstellung und Zielsetzung

Die Hauptaufgabe der Machbarkeitsstudie besteht darin, die Menge und Temperatur des abfließenden Wassers zu untersuchen, um das Potenzial für eine Wärmerückgewinnung zu bestimmen. Als Ergebnis, soll ein konkretes Abwärmepotenzial abgeleitet werden, welches über eine Wärmepumpe mit entsprechendem Temperaturhub auch in ein Nahwärmenetz integriert werden kann.

Energie aus Abwasser

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

3 Projektinhalt und Ergebnisse

Im Folgenden wird das Projekt selbst, die Ziele und der im Rahmen des Projektes durchgeführten Aktivitäten dargestellt.

3.1 Verfahrenstechnische Beschreibung der ARA Vorderland

Die 1981 errichtete und 1995, 2000 sowie 2015 laufend an den Stand der Technik angepasste Abwasserreinigungsanlage Vorderland besitzt seit 1995 eine nachgeschaltete Nitrifikation mit Rezirkulation zur Denitrifizierung. Weiters wurde wegen der ursprünglich schwachen Vorflut der Nachklärung ein Schönungsteich nachgeschaltet. Da die schwachen Vorfluter im Verbandsgebiet Gütedefizite aufwiesen (Bützengraben, Frutz), wurde 2007 für den ARA-Ablauf und die abgeschlagenen Mischwässer des Regenklärbeckens eine Ableitung entlang der Frutz zum Rhein errichtet. Untersuchungen der Badewasserqualität in der Frutz belegen entsprechende Verbesserungen. Der Abwasserverband hat auch Maßnahmen zur Kanalstauraubewirtschaftung umgesetzt und einen Kanalkataster erarbeitet. Diverse Anpassungs- und Verbesserungsmaßnahmen wurden 2014/15 abgeschlossen (Austausch von Räumern, Betonsanierung, Einbau von Feinrechen, Umbau eines Vorklärbeckens in ein Regenüberlaufbecken etc.). Der anfallende Klärschlamm wird in einem 1.200 m³ Faulturm biologisch verwertet, das dabei entstehende Klärgas wird in einem 60 kW (elektrisch) Blockheizkraftwerk verstromt, die daraus gewonnene Energie (Wärme, Strom) wird für abwassertechnische Prozesse bzw. zur Beheizung des Betriebsgebäudes intern selbst verwertet.

Energie aus Abwasser

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



Abbildung 1 - Luftbild ARA Vorderland (Quelle: Netzinformationssystem Vorarlberger Energienetze GmbH)

Die Einleitercharakteristik der ARA Vorderland wird unter „Textilveredelung“ angegeben. Dabei umfasst das Einzugsgebiet folgende Gemeinden und Personen:

Kanaleinzugsgebiet / Anschlussgrade: Stand: Anschlussgraderhebung 2019

Gemeindegebiet	Anzahl	anschlusspflichtige	angeschlossene	Anschlussgrad
	Personen	Personen	Personen	Personen
Fraxern	717	717	717	100,0%
Klaus	3.104	3.096	3.096	99,7%
Koblach II	10	10	10	100,0%
Röthis	2.115	2.113	2.113	99,9%
Sulz	2.597	2.597	2.597	100,0%
Viktorsberg	415	415	413	99,5%
Weiler	2.136	2.100	2.100	98,3%
Zwischenwasser	3.260	3.260	3.260	100,0%
Zusammenfassung	Summe: 14.354	Summe: 14.308	Summe: 14.306	Gesamt 99,7%

Anschlussgrad bezogen auf die gesamten Einwohner, Personenanzahl mit Hauptwohnsitz

Abbildung 2 - Kanaleinzugsgebiet / Anschlussgrade (Quelle: ARA Zustandsberichte, Land Vorarlberg)

Die tatsächliche mittlere organische Auslastung beträgt nach EW 60 (BSB5) 15.958 bzw. nach EW 120 (CSB) 18.527.

Energie aus Abwasser

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

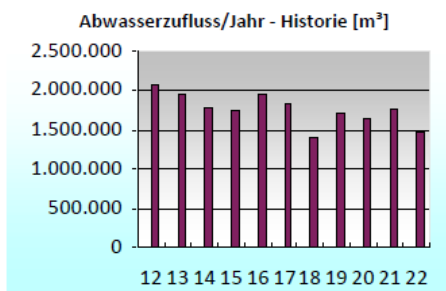
3.1 Ablauf- und Temperaturmessungen

In der ARA Vorderland werden verschiedene Temperatur- und Durchflussmessungen durchgeführt, um den Betrieb der Anlage zu überwachen und zu optimieren.

Für die Berechnung eines Abwärmepotenzials des ARA Ablauf (zwischen Nachklärbecken und Schönungsteich), müssen die Temperaturen sowie die Durchflussmengen dafür bekannt sein. Aus den zur Verfügung gestellten Daten der ARA Vorderland wurden keine Abflussmengenmessungen angeführt, weshalb zur Berechnung vereinfachter Weise die Zulaufmengen herangezogen wurden.

Durch die potenzielle Abwärmenutzung im Ablauf zwischen Nachklärbecken und Schönungsteich, ist keine Prüfung und Bewertung der unmittelbaren und langfristigen wasserwirtschaftlichen Auswirkungen auf die Abwasserreinigungsprozesse der Kläranlage oder den vorgeschalteten Kanal erforderlich (keine resultierende Abkühlung/Erwärmung im ARA-Zulauf im Jahresmittel $\leq 0,1$ K). Jedoch müssen ökologische Vorgaben hinsichtlich des Schönungsteich eingehalten werden.

Die zur Verfügung gestellten Durchflussmengen sowie Temperaturverläufe ergeben sich wie folgt:



	Zulauf				Temperatur		pH Zulauf	
	Täglich m³/d	TW Zufl. m³/d	Zulauf l/s		Zulauf °C	Ablauf °C	min.	max.
			Min.	Max.				
Mittelwert:	4.025	2.990	15	114	14,4	14,9	7,3	8,0
min:	2.101	2.101	7,0	50	8,3	7,8	6,7	7,6
max:	18.582	7.173	88	350	20,2	22,8	7,7	12,0

Jahreszufluss 2022 **1.469.000 m³**

Abbildung 3 - Zufluss- und Temperaturdaten (Quelle: ARA Zustandsberichte, Land Vorarlberg)

Energie aus Abwasser

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

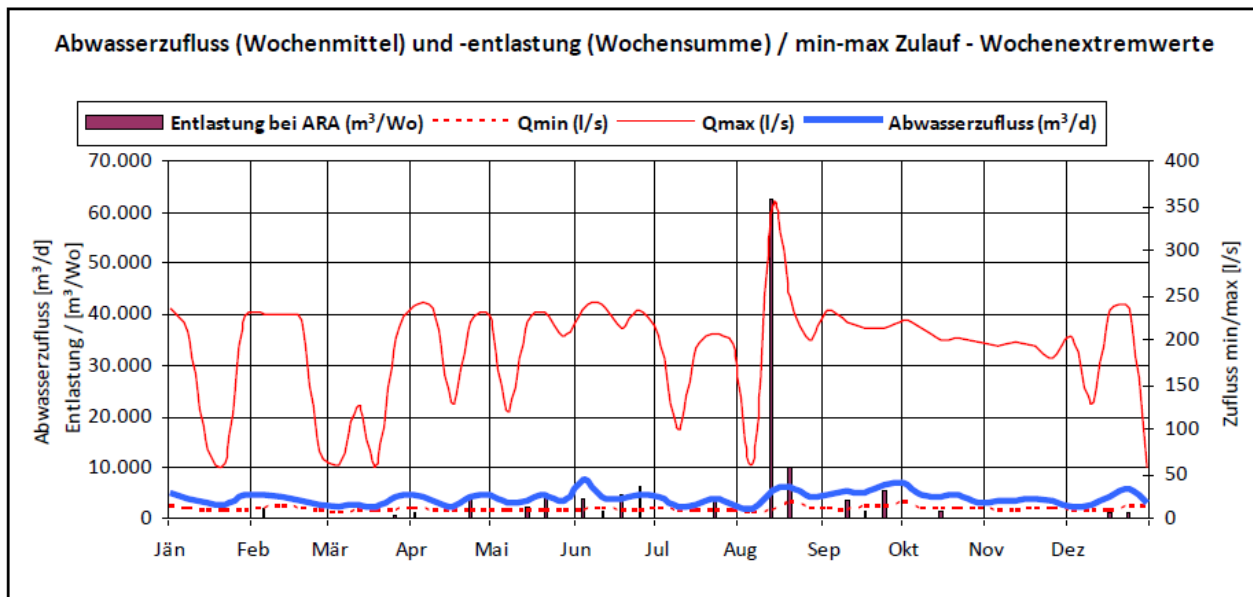


Abbildung 4 - - Zuflussmengen (Quelle: ARA Zustandsberichte, Land Vorarlberg)

Aus den vorhandenen Daten für das Jahr 2022 und 2023 ergeben sich folgende berechnete Mittelwerte:

	Mittelwert Ablauftemperaturen [°C]	Mittelwert Zuflussmengen [l/s]
Jänner	9,5	37,5
Februar	8,9	46,5
März	10,4	42,4
April	12,0	61,0
Mai	15,4	61,1
Juni	19,1	44,8
Juli	20,8	45,5
August	20,6	62,8
September	19,2	56,6
Oktober	17,2	50,5
November	13,6	63,8
Dezember	10,7	63,2

Energie aus Abwasser

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

3.2 Behördliche Vorgaben und Einfluss auf die Gewässerökologie

Behördliche Vorgaben bei der Abkühlung des Ablaufs aus Abwasserreinigungsanlagen sind von großer Bedeutung, um den Umweltschutz zu gewährleisten und negative Auswirkungen auf die Gewässer zu vermeiden.

Die zulässigen Rückgabetemperaturen je Monat wurden unter Berücksichtigung von behördlichen Stellungnahmen und vorgegebenen Rahmenbedingungen ermittelt. Hauptaugenmerk wurde daraufgelegt, dass die mittlere Wassertemperatur des Schönungsteichs nach einem möglichen Ablaufwärmetauschers um maximal 3 °C unterschritten wird. Um die Berechnung zu vereinfachen, wird angenommen, dass sich die abgekühlte Ablauftemperatur nach dem Wärmetauscher homogen im Schönungsteich bis zur Einleitung in den Vorfluter ausbreitet, was in der Praxis zusätzlich durch die Umgebungs- und Wassertemperatur des Schönungsteiches beeinflusst wird. Die ebenfalls behördlich vorgeschriebene Minimaltemperatur von 2°C bei Ablauf vom Schönungsteich in den Vorfluter (unterirdisch gelegter Kanal entlang der Frutz, welcher im Rhein mündet) wird ebenfalls in keinem Zeitpunkt unterschritten. Die Auslegung einer potenziellen Wärmetauschers zwischen Nachklärbecken und Schönungsteich kann Einfluss auf dessen Trübung nehmen und sollte bei Projektumsetzung ebenfalls berücksichtigt werden.

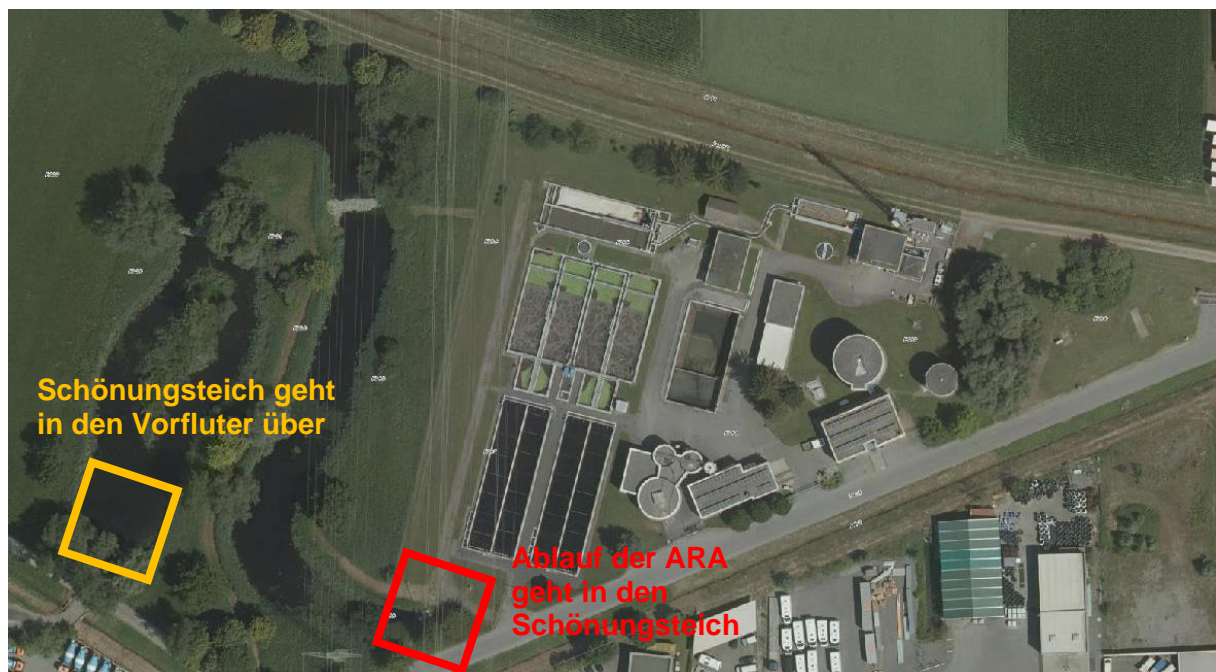


Abbildung 5 - Ab- und Zulauf des Schönungsteichs (Quelle: Netzinformationssystem Vorarlberger Energienetze GmbH)

Energie aus Abwasser

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

Abbildung 6 zeigt die mittlere monatliche Wassertemperatur (Daten 2012-2023) im Vorfluter sowie die unter den gewässerökologischen Vorgaben zulässige Gewässerabkühlung.

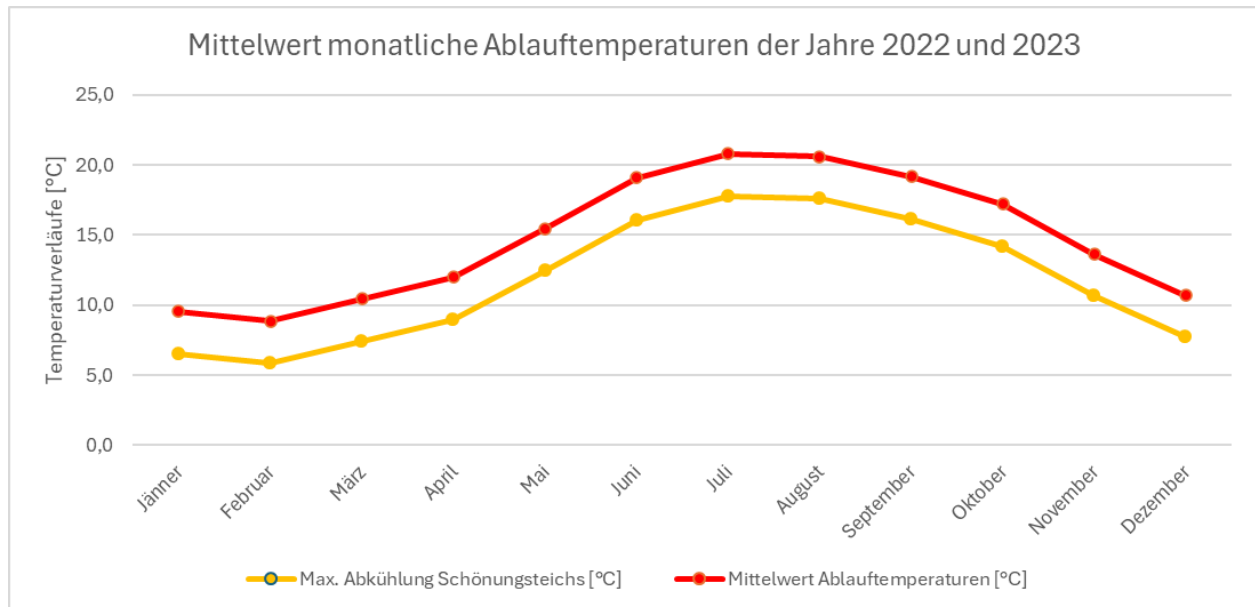


Abbildung 6 - Mittelwert monatliche Ablauftemperaturen und zul. Abkühlung

Mit diesen behördlich vorgegebenen Rahmenbedingungen sind in Absprache mit dem Umweltinstitut keine negativen Auswirkungen auf die Ökologie im Schönungsteich bzw. im Vorfluter zu erwarten. Eine Abkühlung der Gewässertemperatur ist insofern als positiv zu betrachten, da die Abkühlung das vorhandene Algenwachstum hemmt und einer Eutrophierung (Nährstoffüberschuss im Gewässer) durch die Zersetzung abgestorbener Algen eindämmt.

3.3 Evaluierung des Nutzungspotenzials

Das thermische Arbeitspotential für die Ablaufwärmennutzung wurde auf Basis der erhobenen Betriebsdaten für die Jahrgänge 2022 bis 2023 ermittelt:

$$Q = \Delta T * c * m$$

wobei Q [kW] das nutzbare thermische Arbeitspotential darstellt, ΔT [K bzw. °C] die zulässige Abkühlung bzw. die Temperaturdifferenz zwischen Kläranlagenablauf und einzuleitendem Vorfluter, c [kJ/kgK] die spezifische Wärmekapazität des Wassers, die zwischen 0 – 20 °C als konstant mit 4,19 kJ/kgK angenommen wird und Q [l/s] die Durchflussmenge im Abwasserablauf.

Abbildung 7 zeigt die für die Berechnung herangezogenen monatlich gemittelten Zulaufmengen zwischen 2022 und 2023. Diese Daten bilden die Grundlage für die

Energie aus Abwasser

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

Berechnungen zur Dimensionierung der technischen Ausführung bzw. die Bemessung einer Anlage zur Abwärmenutzung mittels Wärmetauscher und nachgeschalteter Wärmepumpe.

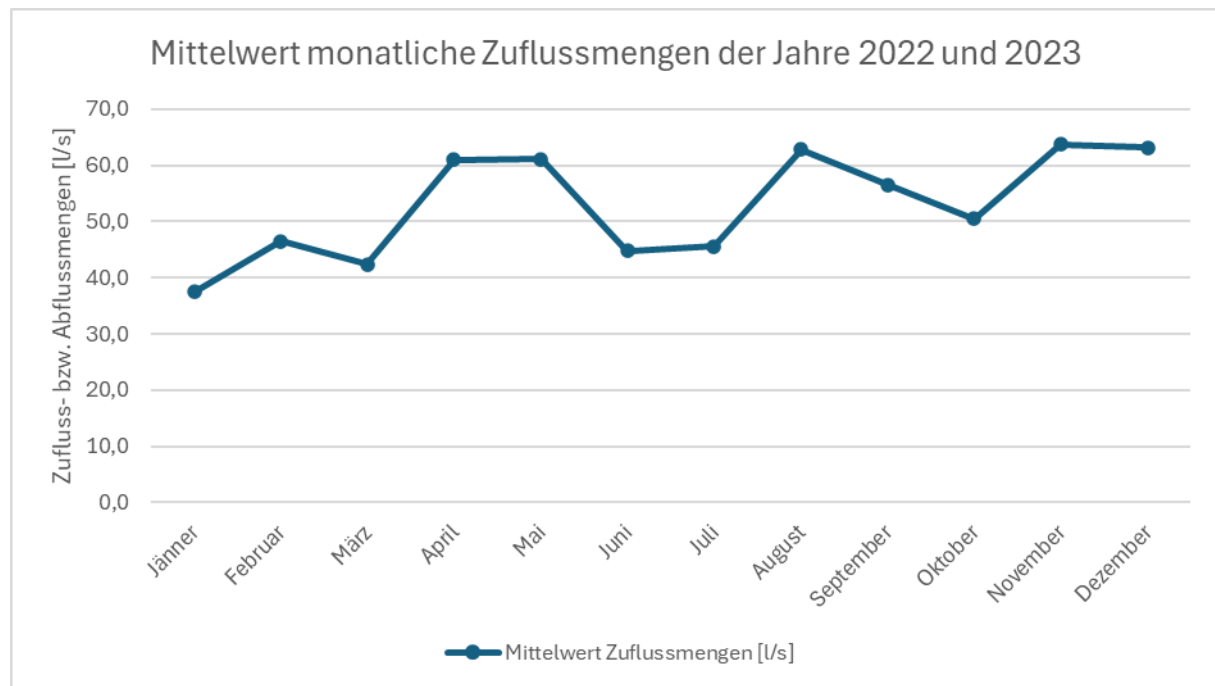


Abbildung 7 - Zuflussmengen

Mit den Parametern m und ΔT kann anschließend, wie in oberer Formel und unter Berücksichtigung der maximal zulässigen Abkühlung des Schönungsteiches bzw. des Vorfluters, das thermische Arbeitspotential bzw. die potenziell nutzbare thermische Wärmeenergie berechnet werden. Die Berechnung dieses Potentials wurde anhand der bereitgestellten und ermittelten Daten für jeden Monat im Zeitraum 2022 – 2023 gemittelt und errechnet.

Energie aus Abwasser

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

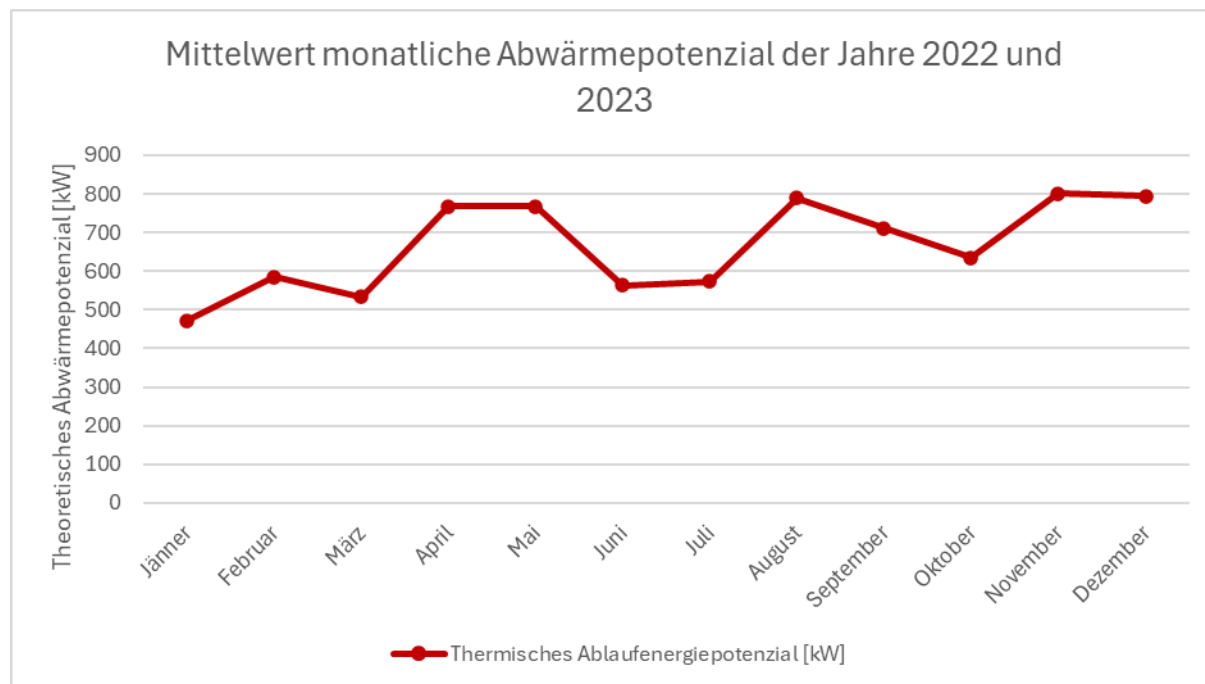


Abbildung 8 - Thermisches Ablaufenergiepotenzial

	Thermisches Ablaufenergiepotenzial [kW]
Jänner	472
Februar	584
März	533
April	767
Mai	768
Juni	563
Juli	573
August	789
September	711
Oktober	635
November	801
Dezember	795

Neben äußeren Bedingungen wie Wetterverhältnisse oder saisonal bedingte Schwankungen, welche die Abwassertemperatur und Mengen beeinflussen, liegt der Ursprung der im Abwasser enthaltenen Energie beim Verbraucher, der in zwei Hauptkategorien differenziert werden kann. Einerseits sind dies die Haushalte und (Klein-)Gewerbe und andererseits die Industrie.

Betrachtet man nun das minimal und stets vorhandene Abwärmepotenzial des ARA Ablaufes von 472 kW als Berechnungsgrundlage und möchte es mittels Wärmepumpe für die Einspeisung in ein Nahwärmenetz auf eine höheres Temperaturniveau heben,

Energie aus Abwasser

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

ergibt sich die Nutzwärmeleistung der Wärmepumpe mit einem angenommenen COP von 3 (2 Teile Umweltenergie, 1 Teil elektrische Energie) wie folgt:

Nutzwärmeleistung der Wärmepumpe:

$$Q_w = \frac{\text{Abwärmepotenzial}}{COP-1} = \frac{472}{2} * 3 = 707 \text{ kW}$$

Die dafür notwendige elektrische Antriebsleistung der Wärmepumpe Q_e berechnet sich aus:

$$Q_e = \frac{\text{Nutzwärmeleistung Wärmepumpe } Q_w}{COP} = \frac{629 \text{ kW}}{3} = 236 \text{ kW}$$

Ergänzend wird die Berechnung für alle Monate aufgelistet und mit einem auf Basis der Heizgradtage und Warmwasserverbrauch typischen Jahreslastverlauf hochgerechnet, damit auch Aussage dazu getroffen werden kann, was von dem vorhandenen Potenzial auch anhand des Bedarfs genutzt werden kann.

	Leistung mittelw. Quellenleistung kW	Leistung mittelw. elektrisch kW	Leistung mittelw. Wärmeseite kW	Typischer Jahreslastverlauf Basis Min Wert kW
Januar	472	236	707	707
Februar	584	292	876	634
März	533	267	800	539
April	767	384	1.151	360
Mai	768	384	1.153	204
Juni	563	282	845	159
Juli	573	286	859	146
August	789	395	1.184	146
September	711	356	1.067	201
Oktober	635	317	952	338
November	801	401	1.202	549
Dezember	795	397	1.192	695
Max			1.202	
Min			707	
Durchschnitt			999	

Energie aus Abwasser

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

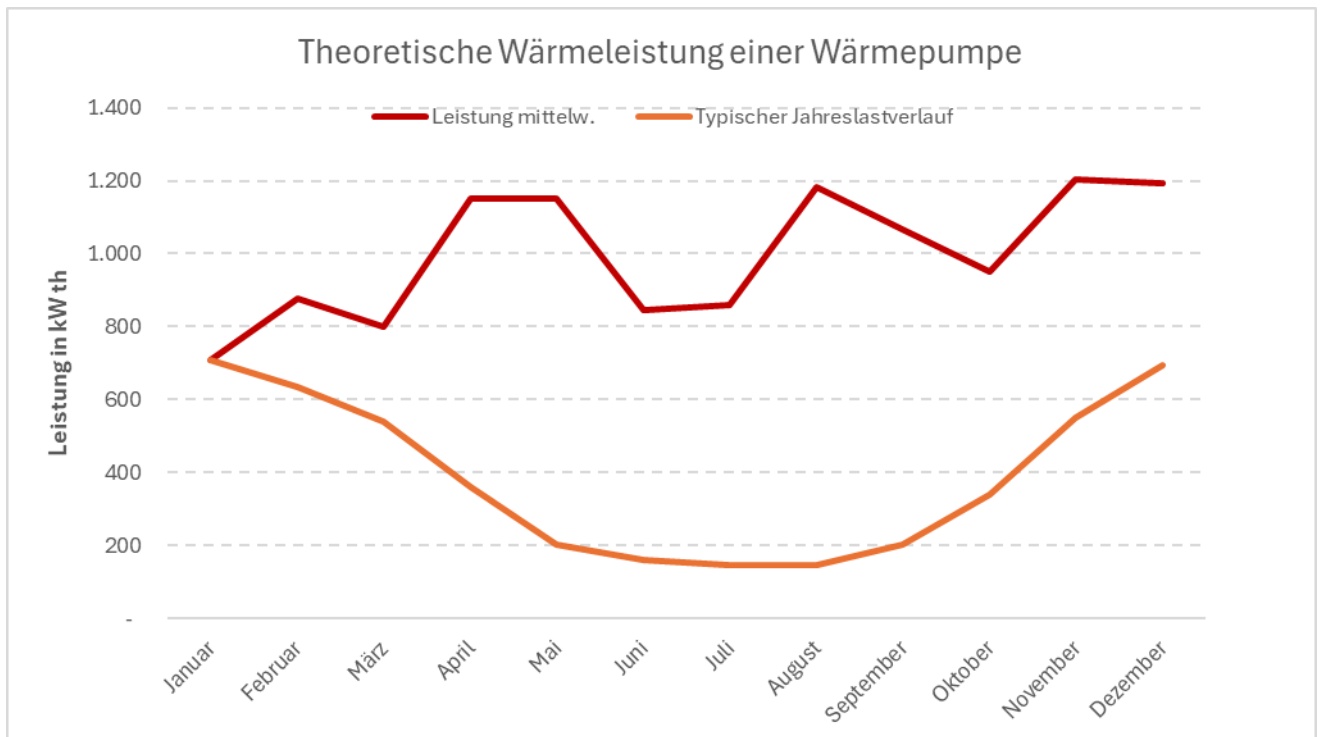


Abbildung 9 - Theoretische Wärmeleistung in Abhängigkeit von einem typischen Lastprofil

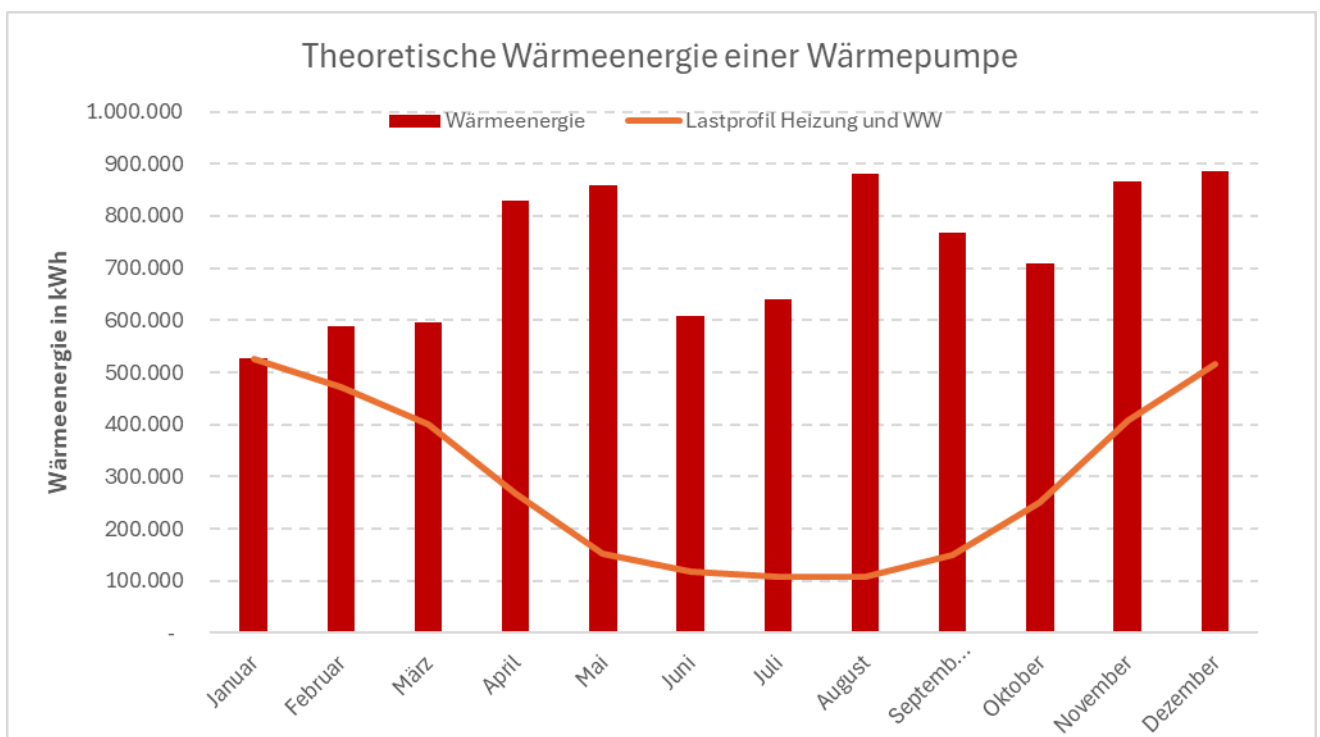


Abbildung 10 - - Theoretische Wärmeenergie in Abhängigkeit von einem typischen Lastprofil

Energie aus Abwasser

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

3.4 Konzept und Dimensionierung Nahwärme

Die Nutzung des berechneten Abwärmepotenzials der ARA Vorderland zur Nahwärmeversorgung ist ein nachhaltiges Konzept, das sowohl ökologische als auch ökonomische Vorteile bietet. Um technische Anlagenkomponenten (Wärmetauscher, Wärmepumpe, Wärmespeicher, Wärmenetz) auslegen zu können, sollte zuerst der Wärmebedarf ermittelt werden. Hierfür wurden von unmittelbar umliegenden Gebäuden Wärmekennzahlen (kWh/m²) eingeholt und anhand von zu beheizenden Geschossflächen auf die einzelnen Wärmeverbräuche und Leistungen (basierend auf 1500 Volllaststunden) hochgerechnet. Alle folgend betrachteten Gebäude sind über das Erdgasnetz der Voarlberger Energienetze GmbH versorgt, weshalb ein Wirkungsgrad von 85% der aktuellen Bestandsheizung (Gaskessel) angenommen wurde. Daraus ergeben sich folgende Verbrauchszahlen:

Adresse	Energieverbrauch max [kWh]	Leistung [kW]	Leistung ohne Kesselverluste [kW]
Nägele 1, 6842 Koblach	537.000	358,00	300
Interpark Focus 8, 6832 Röthis	4.100	3,00	5
Interpark Focus 16, 6832 Röthis	211.200	140,00	120
Interpark Focus 14, 6832 Röthis	13.600	10,00	10
Interpark Focus 3, 6832 Röthis	156.000	100,00	85
Interpark Focus 22, 6832 Röthis	2.330	2,00	2
Interpark Focus 21, 6832 Röthis	151.400	100,00	85
Interpark Focus 30, 6832 Röthis	26.400	20,00	15
Interpark Focus 34, 6832 Röthis	31.900	20,00	15
Interpark Focus 40, 6832 Röthis	163.600	110,00	95
Bundesstraße 5, 6832 Röthis	69.900	50,00	40
Bundesstraße 3a, 6832 Röthis	1.400	1,00	1
Bundesstraße 1, 6832 Röthis	38.800	26,00	20
Kolbengraben 3, 6833 Klaus	79.200	50,00	40
Kolbengraben 1, 6837 Klaus	48.000	30,00	25
Summe	1.534.830	1.020	858

Vergleicht man die notwendige Gesamtheizleistung von 858 kW mit der in Kap. 3.3 berechneten Nutzwärmeleistung einer möglichen Wärmepumpe, könnten diese Gebäude bereits aus dem folgend konzipierten Nahwärmenetz Großteils (83%) versorgt werden. Je nach Abwassertemperatur- und Abflussmengen müsste gegebenenfalls ein Spitzenlast- bzw. Redundanzkessel dazu geschaltet werden. Bilanziell lässt sich der oben angeführte Heizwärmebedarf von etwa 1.5 GWh aus dem Abwasser inkl. Wärmepumpe aber decken.

Für ein Nahwärmenetz wurden bereits ebenfalls die notwendigen Leitungsdimensionierungen berechnet und in der Konzeptzeichnung mit möglicher

Energie aus Abwasser

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

Verlegung angeführt. Es ergibt sich ein Nahwärmenetz mit etwa 1,34 km Leitungslängen gesamt.



Abbildung 11 - Berechnetes Nahwärmenetz (Quelle: Netzinformationssystem Vorarlberger Energienetze GmbH)

Energie aus Abwasser

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

4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Das Projekt zur Nutzung des Abwärmepotenzials der ARA Vorderland, das zu schlechtesten Bedingungen 472 kW Abwärme umfasst, sieht die Installation einer Wärmepumpe mit 800 kW Heizleistung was inkl. Anlagentechnik und konzipiertem Nahwärmenetz geschätzte Investitionskosten von etwa 3,8 Mio. € verursacht. Mögliche Förderungen reduzieren die Investitionskosten auf etwa 3.2 Mio. €. Betriebs- und Instandhaltungskosten belaufen sich auf etwa 138.000 € pro Jahr.

Betrachtet man den berechneten Wärmepreis von 0,25 ct/kWh, ist eine Nutzung des Abwärmepotenzials in einem Nahwärmenetz im Vergleich zu aktuellen Energieträgerkosten derzeit nicht wirtschaftlich attraktiv. Auch die Netzbelegungszahl (Berechnete Lieferenergiemenge bezogen auf die Gesamtleitungslänge) ist mit 1.143 kWh/m im unteren Wirtschaftlichkeitsbereich.

Ein mögliches neues zu entwickelndes Betriebsgebiet im Westen der Gemeinde Klaus („Zwickel“) könnte sich positiv auf die Wirtschaftlichkeit eines Nahwärmenetzes auswirken und sollte in dessen Planung berücksichtigt werden.

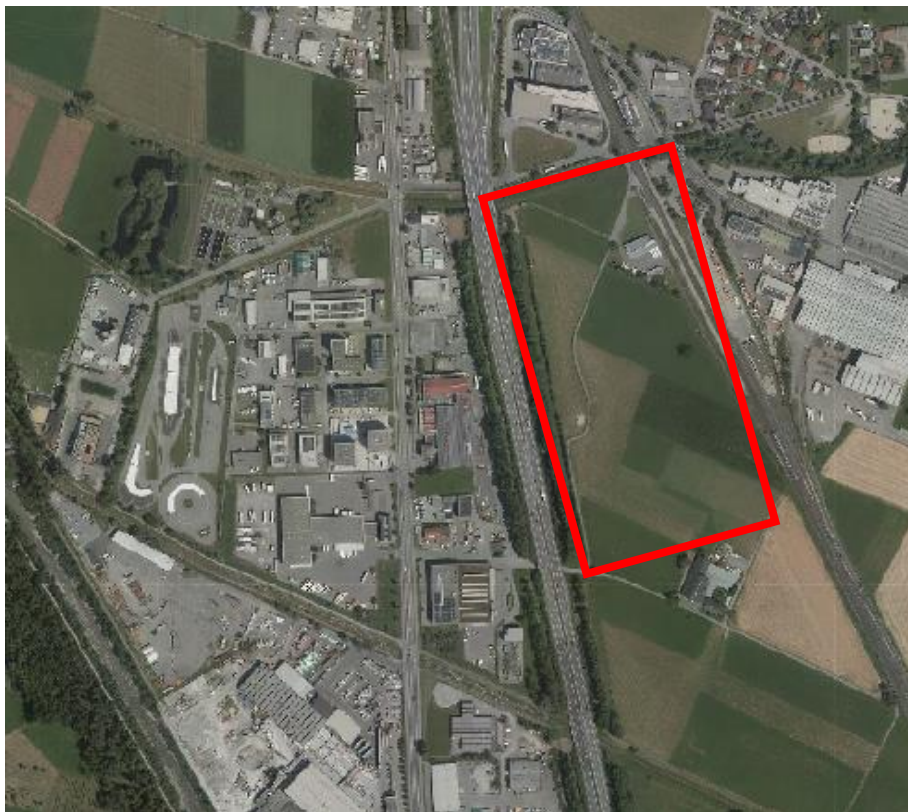


Abbildung 12 - Zu entwickelndes Betriebsgebiet "Zwickel" - Quelle: Vorarlberg Atlas (vogis.cnv.at)

Energie aus Abwasser

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

Die Verbesserung der Energieeffizienz, die Reduktion der CO₂-Emissionen, sowie mögliche Synergien zu weiteren Nahwärmeprojekten in der unmittelbaren Nähe mit Möglichkeit des zukünftiges Netzzusammenschlusses (beispielsweise das Nahwärmenetz Sulz) unterstützen aber die Empfehlung, weitere detaillierte Planungen und Fördermöglichkeiten zu prüfen und dahingehend die wirtschaftliche Attraktivität zu erhöhen.

Energie aus Abwasser

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

D) Projektdetails

5 Arbeits- und Zeitplan

Stichwortartig wird im Folgenden ein möglicher Arbeits- und Zeitplan für das Projekt und weiterführende Arbeitspakete angeführt.

- ✓ Machbarkeitsstudie
 - Einreichplanung (Einholung der notwendigen Genehmigungen von den zuständigen Behörden) – Q1/2025
 - Detailplanung der technischen Komponenten und des Nahwärmenetzes, Beantragung von Fördermitteln und Subventionen - Q3/Q4 2025
 - Ausschreibung und Vergabe der Bau- und Installationsarbeiten - Q1/2026
 - Bau und Inbetriebnahme (Installation der Wärmetauscher, Wärmepumpen und Wärmespeicher in der ARA, Bau des Nahwärmenetzes und Anschluss der Verbraucher) – Q3/2026
 - Test- und Inbetriebnahmephase zur Optimierung des Systems – Q1/2027
 - Betrieb und Wartung (Kontinuierliche Überwachung des Systems durch eine Leittechnik, Einsatz von Sensoren und Steuerungssystemen zur Optimierung des Betriebs, Regelmäßige Wartung der Wärmetauscher, Wärmepumpen und des Nahwärmenetzes, Inspektionen zur Früherkennung und Behebung von Störungen - laufend
 - Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation (Information der Öffentlichkeit, Aufklärung der Anwohner und potenziellen Abnehmer über die Vorteile der Nahwärmenutzung, Durchführung von Informationsveranstaltungen und Publikationen - laufend
 - Partnerschaften und Kooperationen (Zusammenarbeit mit lokalen Unternehmen, Gemeinden, Förderung von Kooperationen zur Steigerung der Akzeptanz und Nutzung des Nahwärmenetzes) – laufend

Energie aus Abwasser

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

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.