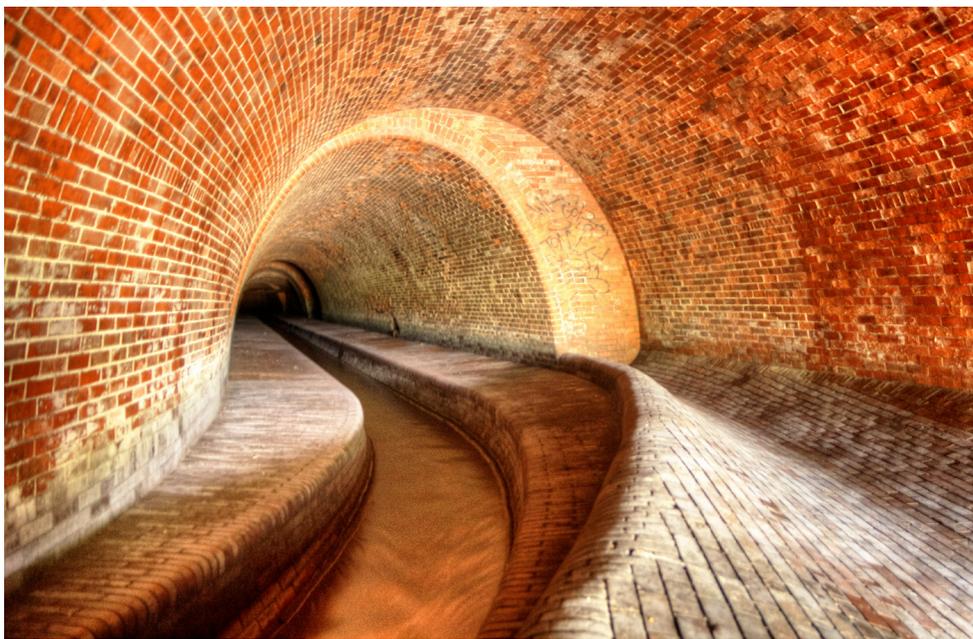


Ratgeber Energie aus Abwasser

Heizen und Kühlen mit

der Energie aus dem Untergrund

Grundlagenwissen und Praxistipps



Vorwort	3
Die größten Irrtümer	4
Prinzip und Anwendungsmöglichkeiten	6
Heizen und Kühlen mit Wärmepumpe	12
Kostenkalkulation.....	13
Wirtschaftlichkeit.....	14
Finanzierung.....	15
Vorgehen und Planung	16
Förderung.....	18
Hinweise & Tipps.....	21
Praxisbeispiele	22
Weiterführende Links und Informationen.....	26
Impressum	27



Heizen und Kühlen mit Abwasser und Wärmepumpe

Das Heizen und Kühlen mit der Energie aus Abwasser findet eine immer größere Beliebtheit. Allerdings fehlt häufig noch das Verständnis für die vielen Vorteile und die technischen und praktischen Hintergründe dieser umweltfreundlichen und nachhaltigen Technologie.

Mit einer Wärmepumpe ist es möglich, diese kostenlose Umweltenergie zu nutzen. Das Heizgerät benötigt lediglich Strom um den Heiz- bzw. Kühlvorgang anzutreiben. Mit dem wachsenden Anteil erneuerbaren Stroms wird Ihre Wärmepumpe in Zukunft immer umweltfreundlicher. Bereits heute ist eine vollkommen klimaneutrale Energieversorgung mit Wärme und Kälte möglich, falls Sie Ihre Wärmepumpe mit grünem Strom betreiben.

Klassischerweise bezieht eine Wärmepumpe ihre Umweltenergie aus der Erde, dem Wasser oder der Luft und das meistens direkt auf dem eigenen Grundstück. Die Technologie der Abwasserwärmenutzung ist hingegen zwar nicht neu – so besitzt sie in Deutschland eine über vierzigjährige Technologiegeschichte – wird aber immer noch zu selten genutzt. Dabei ist das Potenzial der Abwasserwärme enorm. Man geht davon aus, dass perspektivisch 10 – 15 Prozent des benötigten Wärmebedarfs in Deutschland über diese Wärmequelle gedeckt werden können.

Abwasserwärme ist eine saubere Energie aus unmittelbarer Umgebung, welche direkt vor Ort nutzbar gemacht werden kann und gilt darüber hinaus als CO₂-neutral. Neben den Vorteilen für die Umwelt bietet die Wärmequelle Abwasser, bei konstant hohen Temperaturen über das ganze Jahr, Komfort und Versorgungssicherheit. Zudem ist sie unabhängig von den Preisschwankungen fossiler Brennstoffe.

Für die Nutzung des Abwassers als Wärmequelle für Wärmepumpen wird im Grunde nur die Zustimmung des Kanalnetzbetreibers benötigt. Was Sie darüber hinaus beachten müssen und welche vielfältigen Möglichkeiten und Vorteile die Nutzung von Abwasserwärme mit sich bringt, wollen wir Ihnen in dieser Broschüre näherbringen.

Ihr Dr. Martin Sabel
(Geschäftsführer Bundesverband Wärmepumpe e.V.)



Martin Sabel
(Bundesverband
Wärmepumpe e.V.)

Abwasserwärme ...

... ist technisch noch nicht ausgereift.

Richtig ist: Die Abwasserwärmenutzung ist eine ausgereifte Technologie. Erste Publikationen, Patente und umgesetzte Projekte reichen bis in die Mitte der 1970er Jahre zurück. Eine Anlage zur Nutzung der Abwasserwärme hat keinerlei Einfluss auf den ordnungsgemäßen Betrieb einer Kanal- oder Kläranlage.

... besitzt kein nennenswertes Potenzial.

Richtig ist: Die Dekarbonisierung des Wärmesektors ist ein wesentlicher Faktor zur Erreichung der Klimaziele. Abwasserwärme ist CO₂-neutral und kann dabei helfen, diese Ziele zu erreichen. Bis zu 10-15 Prozent des Wärmebedarfs in Gebäuden in Deutschland lassen sich mit der Energie aus Abwasser decken. Insbesondere im urbanen Raum ergibt sich ein erhebliches Potenzial, da hier Wärmequelle und potenzieller Wärmebedarf dicht beieinander liegen. Ferner werden mit der Energie aus Abwasser alle Vorgaben des Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetzes (EEWärmeG) und der Energieeinsparverordnung (EnEV) erfüllt.

... wird sich langfristig nicht etablieren
und fristet ein Nischendasein.

Richtig ist: Immer mehr Kanalnetzbetreiber und Stadtwerke sehen sich ebenfalls als Energieversorger und öffnen sich dem Thema Abwasserwärmenutzung als alternative Energiequelle. Zunehmend öffnen sich auch politische Institutionen der Thematik. Der Durchbruch der Technologie der Abwasserwärmenutzung entscheidet sich also am Umsetzungswillen der relevanten Akteure und nicht an der technischen Machbarkeit.

... lässt sich nur eingeschränkt nutzen.

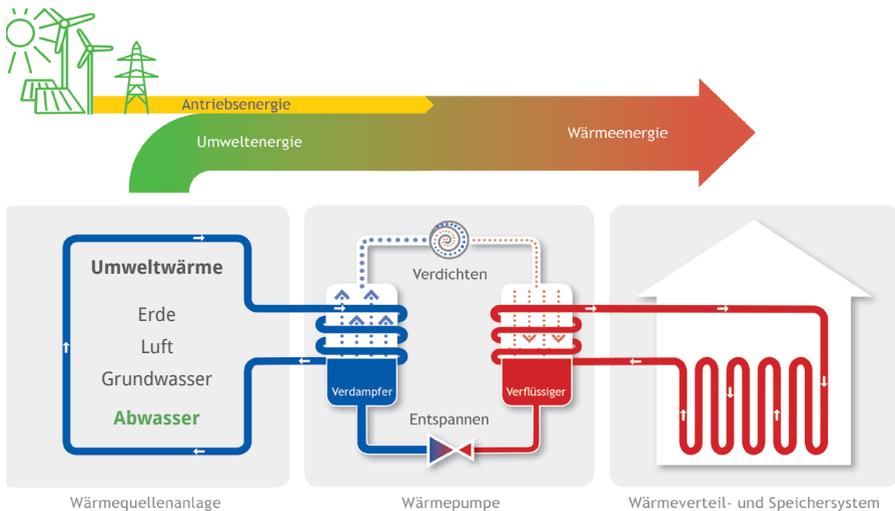
Richtig ist: Abwasserwärme kann vielerorts auf vielfältige Weise erschlossen werden. Dabei hängt die Nutzung der Abwärme nicht von der Größe eines Abwasserkanals ab, sondern vielmehr von der durchschnittlichen Jahrestemperatur des Abwassers und der Durchflussmenge. Ferner kann auch innerhalb eines Gebäudes im kleineren Maßstab Abwasserwärme rückgewonnen werden. Grundsätzlich lohnt es sich für jede Kommune die Möglichkeit der Abwasserwärmenutzung zu prüfen. Für den Betrieb einer Anlage wird im Grunde nur die Zustimmung des Kanalnetzbetreibers benötigt.

... ist nicht wirtschaftlich und rechnet sich nur in seltenen Fällen.

Richtig ist: Die Abwasserwärmenutzung hat sich durch den kontinuierlichen Anstieg der realisierten Projekte im Laufe der letzten Jahre zu einem rentablen Markt entwickelt. Durch die erhöhten Produktionskapazitäten und der damit einhergehenden Serienfertigung sind die Hersteller in der Lage, Kosteneinsparungen zu erzielen. Dies führt indirekt zu sinkenden Preisen und damit direkt zu einer erhöhten Wirtschaftlichkeit.

Die Wirtschaftlichkeit einer Anlage zur Abwasserwärmenutzung wird jedoch primär vom wirtschaftlichen Einsatz der Wärmepumpe bei der Wärmebereitstellung bedingt. Durch die vergleichsweise hohe Temperatur des Abwassers, im Vergleich zu anderen Wärmequellen (Geothermie, Luft oder Grundwasser), kann eine hohe Vorlauftemperatur erreicht werden, was die Effizienz und damit Rentabilität einer Wärmepumpe wesentlich erhöht. Die Wirtschaftlichkeit der gesamten Heizanlage, beginnend mit der Wärmequelle Abwasser bis hin zur eingesetzten Wärmepumpe, muss daher vordergründig unter den Gesichtspunkten der Energiepreisentwicklung betrachtet werden.

Funktionsprinzip Wärmepumpe



Eine abwassergekoppelte Wärmepumpen-Heizungsanlage ist im Grunde mit einer Erdwärmepumpen-Anlage zu vergleichen und besteht aus drei Teilen: der Wärmequellenanlage, die dem Abwasser die benötigte Energie entzieht, der eigentlichen Wärmepumpe, die die gewonnene Abwasserwärme nutzbar macht, sowie dem Wärmeverteilsystem, das die Wärme im Gebäude verteilt oder zwischenspeichert.

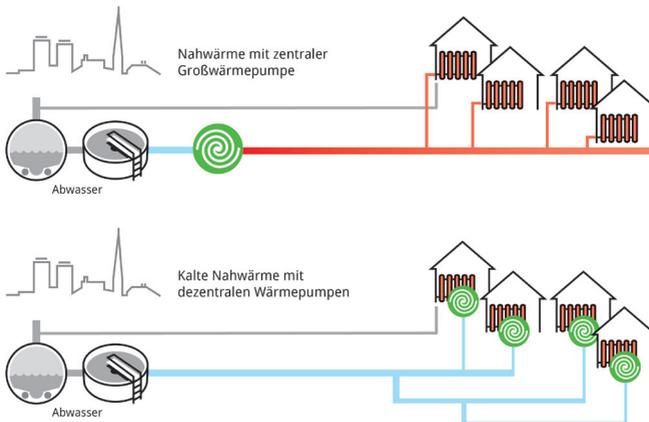
Wärmepumpen nutzen ein Kältemittel, welches bereits bei sehr geringen Temperaturen verdampft. Die zur Verdampfung benötigte Wärmeenergie bezieht die Wärmepumpe aus der Umwelt. Die Abwasserwärme wird durch einen Wärmeübertrager aufgenommen und auf das Kältemittel innerhalb des Heizkreislaufes übertragen. Durch das Zufügen von Wärmeenergie verdampft dieses und wird von der Wärmepumpe so lange verdichtet, bis die zum Heizen erforderliche Temperatur erreicht ist. Wärme wird an das Gebäude abgegeben, das Kältemittel kühlt ab und wird wieder flüssig: der Kreislauf kann von vorne beginnen.

Abwasser – sicher und weitläufig verfügbar

Die Gewinnung von Wärmeenergie aus Abwasser kann über unterschiedliche Anwendungsprinzipien und Technologien erfolgen. Grundlegend ist allen Modellen jedoch, dass dem Abwasser durch einen **Wärmeübertrager** Energie entzogen und auf ein Medium übertragen wird. Um die dem Abwasser entzogene Wärme nutzbar machen zu können, wird eine **Wärmepumpe** eingesetzt. Diese nimmt die Wärme aus dem Medium des Wärmetausches auf und bringt diese mithilfe von elektrischem Strom auf ein höheres Wärmeniveau.

Meistens werden gleich mehrere Wohneinheiten bzw. Siedlungen und Quartiere durch eine Abwasser-Wärmeübertrageranlage mit Wärme versorgt. Dies erfolgt meistens über ein **Wärmenetz**. Bei relativ kurzen Distanzen von der Wärmequelle zum Verbrauchsort wird die Heizenergie durch die Wärmepumpe auf das notwendige Temperaturniveau gebracht und zur Verbrauchsstelle transportiert (Nahwärme). Bei vergleichsweise größeren Distanzen zwischen Quelle und Verbrauch, kann die Wärme auf dem ursprünglichen Temperaturniveau kostengünstig transportiert werden und erst am Verbrauchsort durch dezentrale Wärmepumpen aufbereitet werden (kalte Nahwärme).

Eine detaillierte Beschreibung der diversen Anwendungsmöglichkeiten, die sich im Wesentlichen in Art und Ort des eingesetzten Wärmeübertragers unterscheiden, finden Sie auf den folgenden Seiten.



I. Kläranlage



Bei dieser Anwendungsmöglichkeit wird ein Wärmeübertrager (z.B. ein Plattenwärmeübertrager) direkt am Abfluss einer Kläranlage installiert und mit gereinigtem Abwasser betrieben.

WÄRMERÜCKGEWINNUNG IN DER KLÄRANLAGE

Voraussetzungen

- Kläranlagen ab 5.000 Einwohnern
- Ausreichend großer Wärmebedarf im näheren Umkreis
- Faustregel: 1 MW Wärmeleistung entspricht 1 km Wärmenetz

Vorteile

- sehr große und konstante Abwassermenge
- größtes Wärmepotenzial aller Varianten

Nachteile

- Bewilligung vom Kläranlagenbetreiber benötigt
- periodischer Reinigungsaufwand
- potenziell wenig Wärmeabnehmer in unmittelbarer Nähe und dadurch längerer Wärmetransportweg

Wärmepotenzial

sehr hoch

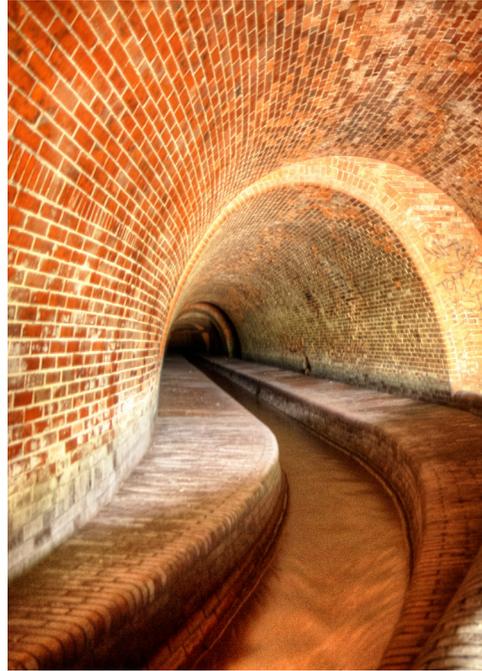
Erschließungsaufwand

hoch

II. Kanalisation

Diese Nutzungsart der Abwasserwärme ist insbesondere im urbanen Raum geeignet, da sie unterirdisch und unsichtbar ist. Der Wärmeübertrager wird entweder im Abwasserkanal selbst installiert (z.B. Sohlenwärmeübertrager), außen um einen Druck-Abwasserkanal herumgewickelt (z.B. Doppelmantel-Wärmeübertrager) oder das Abwasser wird zum Wärmeentzug kurz in einen externen Schacht umgeleitet. Dabei gilt die Faustregel: Nach einer Abwasserwärmenutzungsanlage sollte in etwa das Zwei- bis Dreifache der Länge der Anlage selbst als sogenannte Erholungsstrecke eingeplant werden. Ist eine Anlage zur Energiegewinnung aus Abwasser 100 Meter lang, dann kann etwa 200 bis 300 Meter danach wieder eine Anlage installiert werden.

Der Einbau eines Kanalwärmeübertragers lohnt sich insbesondere bei einem Kanalneubau oder einer Kanalsanierung.



WÄRMERÜCKGEWINNUNG IN DER KANALISATION

Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none">• genügend großer Kanaldurchmesser• ausreichende Durchflussmengen
Vorteile	<ul style="list-style-type: none">• große und konstante Abwassermenge• kurze und mittlere Wärmetransportwege
Nachteile	<ul style="list-style-type: none">• Genehmigung des Kanalnetzbetreibers benötigt
Wärmepotenzial	hoch
Erschließungsaufwand	gering bis mittel

III. Hauseigenes Sammelabwasser

Die Wärmeenergie des hauseigenen Grauwassers kann ebenfalls über einen Wärmeübertrager (z.B. Schachtwärmeübertrager) zurückgewonnen werden. Dies geschieht über einen Sammelbehälter für Abwasser, welcher sich üblicherweise auf dem eigenen Grundstück befindet. Nach dem Wärmeentzug wird das gesammelte Abwasser ganz normal in das öffentliche Kanalnetz eingeleitet.



WÄRMERÜCKGEWINNUNG ÜBER HAUSEIGENES SAMMELWASSER

Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none">• Gebäude ab 10 Wohneinheiten (ca. 20 Personen)• Zentrale Abwasserabgabe im Haus• geeignet für Hotels, bzw. größere Wohnbauten
Vorteile	<ul style="list-style-type: none">• hohe Abwassertemperatur und kurzes Verteilnetz• keine Bewilligung des Kanalnetzbetreibers benötigt
Nachteile	<ul style="list-style-type: none">• limitiertes Abwasservolumen mit großen tageszeitlichen Schwankungen• abgegebene Wärme reicht meistens nur für die Deckung des Warmwasserbedarfs, nicht für den Heizbedarf• dezentrale Anlage mit erhöhtem Betriebsaufwand
Wärmpotenzial	gering bis mittel
Erschließungsaufwand	mittel

IV. Hauseigenes Duschwasser

Eine weitere Möglichkeit der Nutzbarmachung der Abwasserwärme ist die Wärmerückgewinnung aus dem eigenen Duschwasser. Hierfür werden Wärmeübertrager direkt in der Duschwanne installiert. Die so gewonnene Wärme kann bis zu 50 Prozent für das Aufheizen von Frischwasser benutzt werden.

WÄRMERÜCKGEWINNUNG ÜBER HAUSEIGENES DUSCHWASSER	
Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none">• System eignet sich bereits für Einzelhäuser und sogar Wohnungen und ist auch auf größere Objekte skalierbar
Vorteile	<ul style="list-style-type: none">• hohe Abwassertemperatur• keine Bewilligung des Kanalnetzbetreibers benötigt
Nachteile	<ul style="list-style-type: none">• geringe Abwassermenge• trotz hoher Abwassertemperatur, vergleichsweise geringe Wärmeleistung
Wärmepotenzial	gering
Erschließungsaufwand	gering





Passive Kühlung mit Abwasserwärmepumpen

Bei der Nutzung von Abwasser zum Heizen wird dem Abwasser im Kanal oder der Kläranlage und dem unmittelbaren Untergrund Wärme entzogen.

In heißen Sommermonaten oder bei anspruchsvollen Klimakonzepten moderner Gebäude, bei dem gleichzeitig gekühlt und geheizt werden muss, kann das System

ebenfalls zum Kühlen verwendet werden. Dies geschieht in der Regel über unterschiedliche Pufferspeicher, die abhängig vom Wärme- bzw. Kältebedarf und den jeweils erforderlichen Temperaturen, abwechselnd mit Wärme und Kälte versorgt werden.

Das Temperaturniveau von Abwasser erholt sich selbst nach der Gewinnung großer Energiemengen besonders schnell. Dies geschieht einerseits durch ständige Zuflüsse in die Kanalisation, zum anderen durch die ständige Aufnahme von Umgebungswärme aus dem Boden. Anders als z.B. bei der Geothermie müssen bei der Abwasserwärme fast keine Regenerationszeiten beachtet werden. Lediglich zu beachten ist, dass ein gewisser Mindestabstand zwischen zwei Abwasserwärmenutzungsanlagen eingehalten werden muss. Diese sogenannte Erholungsstrecke sollte als Faustregel etwas das Zweif- bis Dreifache der Länge der Anlage selbst betragen.

Durch die schnelle Regenerationszeit des Abwassers bzw. der darin enthaltenen Wärmeenergie und den im Jahresverlauf konstant hohen Temperaturen, eignet es sich ideal zum Heizen und Kühlen.

Weitere Infos zum Thema
Kühlen mit der Wärmepumpe:



Zu erwartende Investitionskosten

Für eine Abwasserwärmerückgewinnungsanlage lassen sich die Anschaffungskosten in zwei Kostengruppen unterteilen: die Kosten für die **Wärmepumpe** und für die **Erschließung der Wärmequelle**. Ganz grob gerechnet belaufen sich die Kosten für eine Wärmepumpe in etwa auf die einer Gas- oder Ölheizung, inklusive des dafür erforderlichen Schornsteins. Die eigentlichen Mehrkosten einer Abwasserwärmenutzungsanlage entstehen also durch die Kosten der Erschließung der Wärmequelle Abwasser.

Man kann grob davon ausgehen, dass pro Kilowatt Wärmeübertragerleistung ca. 400 bis 1000 Euro Investitionskosten zu veranschlagen sind, einschließlich aller Nebenleistungen. Dabei ist jedoch zu beachten, dass Angaben zu den Investitionskosten für die Erschließung der Abwasserwärme in der Kanalisation oder der Kläranlage von vielen Faktoren abhängig sind. Diese müssen durch den Fachplaner möglichst schon zu Beginn des Projektes beachtet werden. Eine offene und direkte Kommunikation zwischen Bauherren bzw. Contractor und Planer ist daher von essentieller Bedeutung.

Die **Betriebskosten** sind im Wesentlichen vom Stromverbrauch der Wärmepumpe (also von der Jahresarbeitszahl, siehe S. 18) abhängig.



Hohe Wirtschaftlichkeit in Verbindung mit Wärmepumpe

Bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit sind verschiedene Faktoren zu berücksichtigen. An guten Standorten bietet Energie aus Abwasser Wärmegestiegungskosten von 7 bis 8 Cent pro kWh Wärmeleistung. In dieser Rechnung ist bereits die komplette Technologie, wie Wärmeübertrager, Wärmepumpe, sowie Erschließungs- und Stromkosten, enthalten. Bei einem Gas-Tarif ist im Gegensatz dazu nur der Energieträger bepreist, nicht aber die Heizungsanlage und die damit zusammenhängenden Anschaffungskosten.

Abwasserwärme bietet sich ideal als weitere Wärmequelle für die Wärmepumpe an. Vergleicht man die Investitionskosten für Erdsonden mit den Kosten für eine moderne Abwasserwärmeückgewinnungsanlage, dann ist die Energiequelle Abwasser schon bei geringer Entzugsleistung oft wirtschaftlicher. Hinzu kommt das höhere Temperaturniveau im Kanal und die dadurch bedingt höhere Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe.

Im Gegensatz zu der Erschließung von Geothermie braucht Abwasserwärmenutzung ebenfalls keine staatlichen Subventionen. Sie ist an vielen Standorten wettbewerbsfähig, sowohl gegenüber anderen Erneuerbaren Energien als auch gegenüber fossilen Energieträgern. Nutzt man die Abwasserwärme nicht nur zum Heizen im Winter, sondern auch zum Kühlen im Sommer, dann erhöht sich damit im Vergleich zu konventionellen Kühlsystemen ebenfalls die Wirtschaftlichkeit der gesamten Anlage.

Wärmeenergie aus Abwasser schont also nicht nur Umwelt und Klima, sondern ist auch gut für das Portemonnaie. Mit Blick auf die Wärmewende bietet die Abwasserwärme somit ein erhebliches Dekarbonisierungspotenzial.

Positive Beeinflussung der Wirtschaftlichkeit durch:

- geringe Erschließungskosten durch einfaches Wärmegewinnungssystem
- hohes Temperaturniveau und Volumen des Abwassers, hohe Vorlauftemperatur
- kurze Distanzen im Wärmenetz
- günstiger Leitungsbau
- hohe Preise fossiler Brennstoffe, sowie geringer Strompreis
- bei Kanalneubau oder -sanierung ist der Einbauaufwand einer Wärmeübertrageranlage etwas kleiner

Risikofreies Finanzierungsmodell

Die meisten Projekte zur Abwasserwärmenutzung werden heute mittels Contracting realisiert. Das dabei beauftragte Unternehmen plant, baut, finanziert und betreibt die Wärmeübertrageranlage. Dadurch entsteht für den Endkunden kein finanzielles Risiko. Durch langfristige Verträge wird eine hohe Preisstabilität und Transparenz auch über mehrere Jahre bzw. Jahrzehnte hinweg sichergestellt. Der Wärmepreis setzt sich dabei aus dem Grundpreis, also den Fixkosten der Anlage, und den variablen Kosten, sprich den Kosten für die tatsächlich bezogene Energie, zusammen.

Vorteile bei der Realisierung einer Wärmérückgewinnungsanlage für Abwasserwärme durch Contracting:

- kein finanzielles Risiko
- keine eigenen Investitionen
- garantierte, andauernde Energieversorgung durch langfristige Verträge
- Wartung und Unterhalt werden übernommen
- ein Ansprechpartner für alle Belange
- transparente Wärmekosten durch festen Preis pro kWh



Planung - aktive Kommunikation essentiell

Bei der Realisierung eines Projektes zur Abwasserwärmenutzung ist es von essentieller Bedeutung, dass alle beteiligten Stellen aktiv miteinander kommunizieren und zusammenarbeiten. Es ist ratsam, den Betreiber der Kanalisation bzw. Kläranlage, sowie etwaige relevante öffentliche Ämter früh genug in die Planung mit einzubeziehen. Grundsätzlich benötigt der Betreiber einer potenziellen Abwasserwärmerückgewinnungsanlage nur die Genehmigung des Kanalnetzbetreibers. Außerdem ist es ratsam eine Nutzungsvereinbarung mit dem Kläranlagen- bzw. Kanalnetzbetreiber abzuschließen. Dort sollten die wesentlichen Punkte wie Wärmeentzugsleistung und Verfügbarkeit festgehalten werden.

Vom Gesetzgeber wird Energie aus Abwasser als Abwärme eingestuft und ist im Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz (EEWärmeG) definiert und geregelt. Abwasserwärmenutzung wird als so genannte Ersatzmaßnahme aufgeführt. Mit Energie aus Abwasser lassen sich die energetischen Anforderungen des EEWärmeG und der Energieeinsparverordnung (EnEV) genauso gut decken, wie mit allen anderen erneuerbaren Versorgungsoptionen. Aktuell wird die Einstufung von Abwasser als Erneuerbare Energie diskutiert. Gegen Ende 2019 werden EEWärmeG und EnEV voraussichtlich in das Gebäude-Energie-Gesetz (GEG) überführt werden.

Grundsätzlich sollten zu Beginn der Planung eines jeden Abwasserwärmenutzungsprojektes folgende drei Fragen beantwortet werden, mit denen sich umgehend errechnen lässt, wie viel Energie zu welchem Preis zur Verfügung gestellt werden kann:

- 1. Befindet sich ein Kanal oder eine Kläranlage in der Nähe des angestrebten Projektes?**
- 2. Welche Mindestmenge an Abwasser führt dieser Kanal bzw. die Kläranlage?**
- 3. Welche Mindesttemperatur hat das Abwasser?**

Empfohlenes Vorgehen



Staatliche Fördergelder für Wärmepumpe und Wärmenetze

Der Einbau einer Wärmepumpe wird staatlich durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) gefördert. Hierbei unterscheidet man zwischen der Basisförderung und der Innovationsförderung. Wichtig dabei ist, dass die Antragstellung immer vor Auftragserteilung erfolgen muss!

Beim sogenannten **Marktanreizprogramm** gibt es in der Basisförderung für Sole/Wasser bzw. Wasser/Wasser Wärmepumpen-Anlagen in Bestandsgebäuden 4.000 Euro (Flächenkollektor, JAZ \geq 3,8). Beim Einbau einer besonders effizienten Wärmepumpe (mit mindestens 51 Prozent Flächenheizungen, JAZ \geq 4,5), hat man Anspruch auf die Innovationsförderung - und das auch im Neubau. Bei Bestandsgebäuden sind an dieser Stelle sogar noch höhere Zuschüsse möglich.

Mindestförderung BAFA

	Basisförderung	Innovationsförderung	
	JAZ \geq 3,8	JAZ \geq 4,5	
sonstige Sole/Wasser- oder Wasser/Wasser-Wärmepumpe	4.000 €	6.000 €	4.000 €
	Gebäudebestand		Neubau

JAZ = berechnete Jahresarbeitszahl nach VDI 4650

In bestimmten Fällen können weitere Bonusförderungen beantragt werden: z. B. bei der Kombination mit Solaranlagen, bei Installation einer lastmanagementfähigen Wärmepumpe oder beim Austausch besonders ineffizienter fossiler Heizungssysteme.

JAZ – eine wichtige Größe für die Beantragung von Fördergeldern

Die Jahresarbeitszahl wird von Ihrem Fachhandwerker oder Planer berechnet: Diese Berechnung nach VDI 4650 Blatt 1 ist eine Prognose unter Annahme verschiedener standardisierter Randbedingungen wie Raumtemperaturen oder Außentemperaturen. Abhängig von den realen Bedingungen und dem Nutzerverhalten können die tatsächlichen Jahresarbeitszahlen mehr oder weniger stark von der Prognose abweichen.

Mit dem Programm „**Modellvorhaben Wärmenetzsysteme 4.0**“ des BAFA ist seit dem 1. Juli 2017 erstmals eine systemische Förderung im Bereich der Wärmeinfrastruktur möglich. Gefördert werden sowohl Machbarkeitsstudien als auch die Realisierung konkreter Projekte. Dabei kann es sich um den Neubau eines Netzes oder um die Transformation bestehender (Teil-)Netze handeln.

Dabei ist zu beachten, dass die Förderungen aus dem Marktanreizprogramm und aus dem Programm Wärmenetze 4.0 nicht kumulierbar sind.

Modul I: Machbarkeitsstudien	KOSTENÜBERNAHME		
	Prüfung der Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes ▶ 60 Prozent der förderfähigen Kosten, max. 600.000 EUR		
Modul II: Realisierung	Zusätzlich: KOSTENÜBERNAHME		Zusätzlich: KOSTENÜBERNAHME
	Informationsmaßnahmen ▶ 80 Prozent der Kosten, max. 200.000 EUR für Informationsmaßnahmen zugunsten potenzieller Anschlussnehmer		Wissenschaftliche Begleitung ▶ 100 Prozent der Kosten, max. 1 Mio. Euro für wissenschaftliche Begleitung und Kommunikation der Erkenntnisse
	PRÄMIE	PRÄMIE	FÖRDERUNG
	Prämie für Nachhaltigkeit: ▶ bis zu 10 Prozent extra für das Gesamtsystem für Systeme mit hohen EE-Anteilen	Prämie für Kosteneffizienz: ▶ bis zu 10 Prozent extra für das Gesamtsystem für besonders wirtschaftliche Systeme	Sonderförderung für experimentelle Einzelkomponenten: ▶ bis zu 75 Prozent der Kosten experimenteller Komponenten
	▶ Grundförderung: Bis zu 30 Prozent der förderfähigen Kosten		
<ul style="list-style-type: none"> • 20–95 °C Netztemperatur • mindestens 50 Prozent Erneuerbare Energien oder Abwärme, davon max. 50 Prozent Bioenergie • Kosteneffizienz • Wärmespeicher • mind. 100 Abnahmestellen bzw. 3 GWh/a Wärmeabsatz • Online Monitoring 			



BWP Wärmepumpen-Förderrechner:
www.waermepumpe.de/foerderrechner



Förderung von Abwasserwärme-Rückgewinnungsanlagen

Für den wirtschaftlichen Betrieb einer Abwasser-Anlage werden im Grunde keine finanziellen Fördermittel benötigt. Sie ist an vielen Standorten wettbewerbsfähig, sowohl gegenüber anderen Erneuerbaren Energien als auch gegenüber fossilen Energieträgern.

Damit sich diese und andere innovative und klimaschonende Technologien schneller am Markt etablieren können, fördert das Bundesumweltministerium mit der Kleinserien-Richtlinie ausgewählte Technologien in fünf Bereichen (Module). Im **Modul 3 – Dezentrale Einheiten zur Wärmerückgewinnung in Gebäuden** werden dezentrale Geräte bzw. Anlagen zur Wärmerückgewinnung gefördert, wie:

- Duschrinnen, -tassen und -rohre mit Wärmeübertrager
- Anlagen zur Wärmerückgewinnung aus dem gesamten, im Gebäude anfallenden Grauwasser

Die Förderhöhe richtet sich dabei nach der Art der Wärmerückgewinnungsanlage, maximal werden jedoch 30 Prozent der förderfähigen Investitionskosten (Anschaffung und Installation) übernommen.

Zusätzlich sind in vielen Fällen **regionale und kommunale Förderprogramme** vorhanden. Informieren Sie sich beim Land, Kommune oder Versorger über spezielle Förderprogramme. Gegebenenfalls bietet es sich ebenfalls an eine Energieberatung einzuplanen.

Die Fördermöglichkeiten sollten möglichst früh während einer Machbarkeitsstudie geklärt werden, da sie eventuell bei zu später Einreichung nicht mehr anwendbar sind. Einen Überblick zu den unterschiedlichen Förderungen von Land, Bund und EU bietet: www.foerderdatenbank.de

Tipps für...

■ Bauherren und Planer

- Abwasserwärme als Alternative zu Öl- und Gasheizungen prüfen
- Energierichtpläne der Gemeinden beachten, Lage zur Kanalisation/Kläranlage prüfen, Energiekarten des Kanalnetzbetreibers beachten
- Frühzeitiges Einbinden aller beteiligter Partner und kommunalen Stellen
- Contracting als oftmals bequemere Finanzierungslösung in Betracht ziehen
- Förderung so früh wie möglich abklären

■ Abwasserbetriebe/Kläranlagenbetreiber

- Bei größeren Gebäuden, die in einem Umkreis von drei Kilometern zur Kläranlage liegen oder auch bei etwaigen Neubauten, bietet es sich an über ein Nahwärmenetz nachzudenken
- Kanalsanierung als Chance begreifen Wärmerückgewinnung zu erschließen
- Nutzungsvereinbarung regelt Realisierung, Betrieb und maximale Wärmeentnahme und -regeneration, standardisierte Verträge vorhanden
- Potenzial- bzw. Abwasserenergiekarten zur besseren Erschließung der Abwasserwärmerückgewinnung erstellen

■ Kommunen und Gemeinden

- Abwasserwärmenutzung kann einen wesentlichen Beitrag bei der Umsetzung von kommunalen Klima- und Energieeffizienzmaßnahmen leisten
- Bei kommunalen Gebäuden (Schulen, Verwaltungsgebäude etc.) Abwasserwärmenutzung gezielt forcieren
- Bereitstellung von Informationen für Bauherren
- Finanzielle Unterstützung durch kommunale Gelder für Voruntersuchungen und Machbarkeitsstudien potenzieller Wärmebezieher

Wärmerückgewinnung an bestehender Kläranlage



Auch bei bereits im Betrieb befindlichen Kläranlagen kann eine Wärmenutzung, wie das vorliegende Beispiel der Kläranlage in Zipfelbachtal aufzeigt, nachträglich erschlossen werden.

Seit 2012 wird im Baden-Württembergischen Winnenden der Zufluss einer Kläranlage energetisch genutzt. Über einen Wärmeübertrager wird dem ankommenden Abwasser und dem umliegenden Erdreich die Wärmeenergie entzogen und kann zum

unterstützenden Heizen verwendet werden. Im vorliegenden Fall werden so die Betriebsräume der Kläranlage, sowie eine angrenzende Gärtnerei und ein Tierheim beheizt.

Das Beispiel zeigt auf anschauliche Weise, wie einfach Abwasserwärme in unmittelbarer Nähe zu einer Kläranlage erschlossen, in den Betrieb integriert und darüber hinaus durch ein Wärmenetz direkt an Verbraucher vor Ort weitergeleitet werden kann.

Zwar wird der Wärmebedarf der Verbraucher nicht vollständig durch die kostenlose Umweltenergie gedeckt, doch durch die Erschließung des CO₂-neutralen Abwassers wird ein wesentlicher Teil zur Verminderung von Treibhausgasen beigetragen.



TECHNISCHE DATEN ZIPFELBACHTAL

Leistung Wärmeübertrager [kW]	34,4
Leistung Wärmepumpe [kW]	42
Abwassermenge [Liter pro Sekunde]	40
COP bei Auslegung	5,0
Bauherr: Stadt Winnenden	
Planer: Schmid & Rampazzo, Frank GmbH	

Abwasserwärme für Seniorenresidenz

Im Dortmunder Stadtbezirk Scharnhorst wird seit 2018 zum Beheizen des Seniorenwohnheims Westholz unter anderem auf Abwasserwärme aus einem Mischwasserkanal zurückgeriffen.

Die Abwasserwärme wird einem neu gebauten Kanal entnommen. Mit diesem Abwasserkanal wird das ehemals oberirdisch abgeleitete Schmutzwasser kanalisiert und steht dadurch für eine klimaschonende Nutzung als Wärmequelle zur Verfügung.



Die Wärmeenergie wird dem Abwasserkanal mittels Plattenwärmeübertrager auf einer Gesamtfläche von 48 m² auf 72 Metern Kanallänge entzogen. Diese entzogene Wärme wird dann über eine Wärmepumpenanlage dem Gebäude zugeführt. Durch den Umbau des konventionellen Heizungssystem kann 70% des benötigten Wärmebedarfs nachhaltig über Abwasser bezogen werden. So können pro Jahr etwa 130 Tonnen CO₂ eingespart werden.

Aufgrund seines Vorbildcharakters wurde das Heizkonzept des Seniorenheims als kommunales Klimaschutz-Modellprojekt durch das Bundesumweltministerium ausgezeichnet.



TECHNISCHE DATEN WESTHOLZ

Leistung Wärmeübertrager [kW]	92
Leistung Wärmepumpe [kW]	110
Abwassermenge [Liter pro Sekunde]	20
JAZ bei Auslegung	5,2
Bauherr: BETREM GmbH, SHDO gGmbH	
Planer: BETREM GmbH, Uhrig Energie GmbH	

Nahwärmenetz mit Abwasserwärme für Stadtquartier



Auf der 22 Hektar großen Brachfläche eines ehemaligen Stuttgarter Güterbahnhofs entsteht seit dem Jahr 2018 das Stadtquartier Neckarpark. Dabei wird auf eine energetisch hocheffiziente Bebauung geachtet.

Das Quartier soll bei Fertigstellung ca. 850 Wohnungen, Hotels sowie Dienstleistungs- und Gewerbebetriebe

umfassen. Als Hauptenergiequelle der Wärme- und Kälteversorgung dient das städtische Abwasser. Die Abwärme wird mittels Plattenwärmeübertrager im Abwasserkanal erschlossen und über ein Niedrigtemperatur-Nahwärmenetz an die Abnahmestellen verteilt.

Insgesamt wurden auf einer Länge von 300 Metern knapp 200 Wärmeübertragermodule verbaut. Diese besitzen eine Gesamtfläche von ungefähr 800 m². Bei einem Wärme-Entzug von ca. 2,7 kW pro m² ergibt sich eine Gesamt-Entzugsleistung von 2,1 MW.

Durch die Erschließung der regenerativen und CO₂-neutralen Wärmequelle Abwasser können im Vergleich zu einem konventionellen Wärme- und Kältekonzept wesentliche Einsparungen bei Energie und Emissionen erzielt werden.

TECHNISCHE DATEN NECKARPARK

Leistung Wärmeübertrager [kW]	2.100
Leistung Wärmepumpe [kW]	unterschiedlich, da dezentrale WP im Nahwärmenetz
Abwassermenge [Liter pro Sek.]	370
Bauherr: Stadt Stuttgart	
Planer: Klinger und Partner, Uhrig Energie GmbH	



Abwasser-Bypass für Quartier und Baumarkt

Geplant und gebaut wurde eine 160 Meter lange Bypass-Schleife an einer Abwasserdruckleitung der Berliner Wasserbetriebe in der Yorckstraße, einer zentralen Ost-West-Verbindungsachse.

Diese Schleife wurde 2014 unter dem Parkplatz eines Baumarktes in Berlin-Kreuzberg verlegt und sorgt dort für angenehme Temperaturen im Sommer sowie im Winter. Ende 2018 wurde auf der gegenüber liegenden Straßenseite ein Neubauquartier mit 300 Mietwohnungen fertiggestellt, welches ebenfalls an die Bypass-Schleife angeschlossen wurde.

Das Abwasserwärmerückgewinnungssystem besteht aus einem Doppelmantelrohr-Wärmeübertrager mit einem Innendurchmesser von 90 Zentimetern und einem Außendurchmesser von einem Meter. Die Wärmeübertragung findet dabei auf einer Länge von 160 Metern und einer Fläche von ca. 460 m² statt. Dieses Systemdesign ist so intelligent ausgelegt um den Baumarkt und das komplette Wohnquartier nachhaltig mithilfe von Wärmepumpen mit Wärme zu versorgen. Dadurch können im Jahr bis zu 90 Tonnen CO₂ eingespart werden.



TECHNISCHE DATEN BAUMARKT + QUARTIER

Leistung Wärmeübertrager [kW]	85 (Baumarkt) 400 (Quartier)
Leistung Wärmepumpe [kW]	5 x 42 (Baumarkt)
Abwassermenge [Liter pro Sek.]	229

Bauherr: R. Semer GmbH

Planer: IEE - Ingenieurbüro Energieeinsparung

■ Weiterführende Links zur Förderung:

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) | [bafa.de](https://www.bafa.de)

Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) | [kfw.de](https://www.kfw.de)

Förderdatenbank des Bundes | [foerderdatenbank.de](https://www.foerderdatenbank.de)

■ BWP Wärmepumpen-Rechentools:

Heizlastrechner | [waermepumpe.de/heizlastrechner](https://www.waermepumpe.de/heizlastrechner)

JAZ-Rechner | [waermepumpe.de/jazrechner](https://www.waermepumpe.de/jazrechner)

Schallrechner | [waermepumpe.de/schallrechner](https://www.waermepumpe.de/schallrechner)

Förderrechner | [waermepumpe.de/foerderrechner](https://www.waermepumpe.de/foerderrechner)

■ BWP Leitfäden und Ratgeber:

Leitfaden Hydraulik

Leitfaden Schall

Leitfaden Trinkwarmwasser

Leitfaden Erdwärme

Ratgeber EnEV

Ratgeber EU-Energielabel

Praxisratgeber Modernisieren mit Wärmepumpe

Weitere Antworten auf häufige Fragen unter:
www.waermepumpe.de



Besten Dank für die Mitarbeit:



UHRIG Energie GmbH
Am Roten Kreuz 2
78187 Geisingen



Frank GmbH
Dieselstraße 22
61200 Wölfersheim-Berstadt

Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V.

Der Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V. ist ein Branchenverband mit Sitz in Berlin, der die gesamte Wertschöpfungskette umfasst. Zu den über 500 Mitgliedsunternehmen gehören Handwerker, Planer und Architekten sowie Bohrfirmen, Heizungsindustrie und Energieversorgungsunternehmen.

Unsere Mitglieder beschäftigen im Wärmepumpen-Bereich rund 15.800 Mitarbeiter und erzielen über 1,2 Mrd. Euro Umsatz. Die Wärmepumpen-Hersteller, die sich im BWP organisieren, repräsentieren 95 Prozent des deutschen Absatzmarktes.

Kontakt

E-Mail: info@waermepumpe.de
Telefon: +49 (0)30 208 799 711
Web: www.waermepumpe.de

Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V.
Hauptstraße 3
10827 Berlin

Die Inhalte des Ratgebers wurden sorgfältig erarbeitet. Dabei wurde Wert darauf gelegt, zutreffende und aktuelle Informationen zur Verfügung zu stellen. Dennoch ist jegliche Haftung für Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der Informationen ausgeschlossen.

Copyright: Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V.

Redaktion: Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V.

Layout/Grafiken: Kai Großjohann (BWP); Marit Roloff Grafik Design

Bildnachweis: Titel/S. 9: © iStock.com/Pawel Horazy; S.2: © iStock.com/deepblue4you, iStock.com/Tero Vesalainen; S. 6/7: © BWP e. V.; S. 8: © iStock.com/ollo; S. 10: © iStock.com/Dan Driedger; S.11: © iStock.com/pigphoto, iStock.com/BrilliantEye; S. 12: © BWP e. V.; S.13: © iStock.com/Jirapong Manustrong, iStock.com/Alexander Raths, iStock.com/middelveld; S.15: © iStock.com/Worawee Meepian, iStock.com/Ralf Geithe; S.20: © iStock.com/fcafotodigital; S. 22: © Frank GmbH; S. 23 © Städt. Seniorenheime Dortmund (SHDO) gGmbH; S.24: © Baldauf Architekten und Stadtplaner GmbH, UHRIG Energie GmbH; S.25: © Berliner Wasserbetriebe

Stand: **September 2019**



www.heizen-im-gruenen-bereich.de

Eine Kampagne des



Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V.
Hauptstraße 3
10827 Berlin

Telefon: +49 (0)30 208 799 711
E-Mail: info@waermepumpe.de

www.waermepumpe.de

© Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V.