

DWA-Regelwerk

Merkblatt DWA-M 114

Abwasserwärmenutzung

April 2020



DWA-Regelwerk

Merkblatt DWA-M 114

Abwasserwärmenutzung

April 2020



Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) setzt sich intensiv für die Entwicklung einer sicheren und nachhaltigen Wasser- und Abfallwirtschaft ein. Als politisch und wirtschaftlich unabhängige Organisation arbeitet sie fachlich auf den Gebieten Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall und Bodenschutz.

In Europa ist die DWA die mitgliederstärkste Vereinigung auf diesem Gebiet und nimmt durch ihre fachliche Kompetenz bezüglich Regelsetzung, Bildung und Information sowohl der Fachleute als auch der Öffentlichkeit eine besondere Stellung ein. Die rund 14 000 Mitglieder repräsentieren die Fachleute und Führungskräfte aus Kommunen, Hochschulen, Ingenieurbüros, Behörden und Unternehmen.

Impressum

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e. V. (DWA)
Theodor-Heuss-Allee 17
53773 Hennef, Deutschland
Tel.: +49 2242 872-333
Fax: +49 2242 872-100
E-Mail: info@dwa.de
Internet: www.dwa.de

© DWA, 1. Auflage, Hennef 2020

Satz:

Christiane Krieg, DWA

Druck:

druckhaus köthen GmbH & Co KG

ISBN:

978-3-88721-893-5 (Print)

978-3-88721-894-2 (E-Book)

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Merkblatts darf vorbehaltlich der gesetzlich erlaubten Nutzungen ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Digitalisierung oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsanlagen, verwendbare Sprache übertragen werden.

Bilder und Tabellen, die keine Quellenangaben aufweisen, sind im Rahmen der Merkblätterstellung als Gemeinschaftsergebnis des DWA-Fachgremiums zustande gekommen. Die Nutzungsrechte obliegen der DWA.

Vorwort

Im Abwasser steckt eine große Wärmemenge, die mittels moderner Wärmepumpentechnologie insbesondere zur Beheizung von Gebäuden und zur Brauchwassererwärmung verwendet werden kann und somit einen Beitrag zur Energiewende leisten kann.

Die im Abwasser enthaltene Wärmemenge wird heute größtenteils als Abwärme ungenutzt in die Kanalisation und schließlich an das Gewässer abgegeben und belastet dadurch die Gewässer thermisch. Das Nutzungspotenzial dieser Wärme ist sehr groß: Wenn Abwasser beim Wärmeentzug um 1 Kelvin abgekühlt wird, werden aus 1 m³ Abwasser 1,16 Kilowattstunden (kWh) Wärme gewonnen. Damit kann – unter Nutzung der Antriebsenergie – eine Wärmepumpe rund 1,56 kWh Nutzwärme bereitstellen. Im Vergleich dazu kann zusätzlich aus dem gleichen Kubikmeter Abwasser in einer Kläranlage parallel zur Abwasserwärmenutzung etwa 0,22 m³ Faulgas mit einem Energieinhalt von rund 1,5 kWh (Primärenergie) erzeugt werden.

Mit der Abwasserwärme könnten – vom Angebot her – ca. 10 % aller Gebäude in Deutschland beheizt werden¹⁾. (Gesamtheitlicher Ansatz: Wärmenutzung zu einem kleineren Anteil aus dem Kanal und zu einem größeren Anteil im Auslauf der Kläranlage).

Abwasser hat durch die Anteile an Prozess- und/oder Warmwasser eine vergleichsweise hohe Temperatur. Die Temperaturen des Abwassers im Kanal oder auf der Kläranlage liegen selbst im Winter im Monatsmittelwert in der Regel zwischen 10 °C und 15 °C und sind damit deutlich wärmer als die Außenluft. Abwasser ist deswegen eine günstige Wärmequelle für Wärmepumpen zur Beheizung von Gebäuden. Bei der Abwasserwärmenutzung wird Abwärme zurückgewonnen und gleichzeitig das Gewässer thermisch entlastet. Die Abwasserwärmenutzung trägt zur Energie- und Ressourcenschonung bei und mindert die CO₂-Belastung durch die Substitution von fossilen Energieträgern.

Die Idee der Abwasserwärmenutzung ist nicht neu: Im Jahr 1982 wurde im „Salemer Pfleghof“, einer Sozialstätte mit kulturellen Ausstellungsräumen in Esslingen (Stuttgart), eine erste Pilotanlage errichtet. Das Gesamtprojekt wurde gefördert vom damaligen Bundesforschungsministerium; der Betrieb wurde mehrere Jahre lang wissenschaftlich begleitet. Nach Ende der wissenschaftlichen Begleitung wurde die Anlage aufgrund von Problemen mit der Wärmepumpe bald außer Betrieb genommen. Seit September 2013 ist der Wärmeübertrager, zusammen mit einer neuen Wärmepumpe, wieder Teil des Heizungssystems. 1983 wurde in Berlin eine Wärmepumpenanlage in Betrieb genommen, die kommunales Abwasser aus dem Kanal als Wärmequelle nutzte. Sie hatte eine Heizleistung von ursprünglich 1,5 MW, die etwas später auf 2 MW erhöht wurde. In Waiblingen wurde 1986 ein Wärmeverbund mit zwei Dutzend Abnehmern mit 6 MW eröffnet, welcher mit Wärme aus dem Abwasser nach der Kläranlage betrieben wird. Aufgrund steigender Energiepreise einerseits und des technologischen Fortschritts im Bereich der Wärmepumpen- und Wärmeübertragerentwicklung andererseits wird die Abwasserwärmenutzung zunehmend wirtschaftlich interessant. Entsprechende Rahmenbedingungen vorausgesetzt sind Anlagen zur Abwasserwärmenutzung im Vergleich zu fossilen Heizanlagen schon heute betriebswirtschaftlich wettbewerbsfähig. Bei richtiger Planung und Ausführung werden das Entwässerungssystem und die Abwasserreinigung nicht beeinträchtigt.

Unter den allgemeinen Anforderungen der Abwasserverordnung (AbwV) ist die energieeffiziente Betriebsweise zur Ausschöpfung des Potenzials als Gebot für den Betrieb von Abwasseranlagen aufgenommen worden.

Die aufgeführten Tatsachen sowie die Praxiserfahrungen mit realisierten Anlagen, ergänzt durch Ergebnisse aktueller Forschungsarbeiten aus der Schweiz und Deutschland, haben die DWA 2009 veranlasst, ein Merkblatt zum Thema „Energie aus Abwasser“ zu erarbeiten, welches in der vorliegenden Fassung aktualisiert und überarbeitet wurde.

1) Hochrechnung aufgrund Potenzialabschätzung gestützt auf IKT 2004; ROMETSCH et al. (o. J.).

Änderungen

Gegenüber dem Merkblatt DWA-M 114 „Energie aus Abwasser – Wärme- und Lageenergie“ (06/2009) wurden folgende Änderungen und Ergänzungen vorgenommen:

- a) Änderung des Titels;
- b) Aufnahme neuer Grundlagen zur Berechnung der freien Wärmekapazitäten von Kläranlagen in Form eines Kontingents, welches auf der Basis der Ammoniumelimination als temperaturabhängiger Reinigungswert errechnet wird;
- c) Präzisierung der Bagatellgrenzen für die Entnahme von Wärme aus Abwasser;
- d) Aufnahme der neuesten Entwicklungen bei Wärmetauschern;
- e) Integration der Abwasserenergienutzung zur Kühlung;
- f) Integration neuer Forschungsergebnisse und aktueller Studien zur Abwasserwärmenutzung;
- g) Darlegung der rechtlichen Schnittstellen im Bereich der Liegenschaftsentwässerung bzw. zwischen der Grundstücksentwässerung und der öffentlichen Kanalisation;
- h) Integration des Themas „Leistungsmessung und Garantieüberwachung“;
- i) Streichung des Abschnitts „Lageenergie“ (Stromgewinnung durch mit Abwasser betriebene Wasserkraftanlagen), da diese Technik in Deutschland bisher kaum angewendet wird.

In diesem Merkblatt werden, soweit wie möglich, geschlechtsneutrale Bezeichnungen für personenbezogene Berufs- und Funktionsbezeichnungen verwendet. Sofern dies nicht möglich ist, wird die weibliche und die männliche Form verwendet. Ist dies aus Gründen der Verständlichkeit nicht möglich, wird nur eine von beiden Formen verwendet. Alle Informationen beziehen sich aber in gleicher Weise auf alle Geschlechter.

Frühere Ausgaben

Merkblatt DWA-M 114 (06/2009)

Verfasser

Dieses Merkblatt wurde von der DWA-Arbeitsgruppe KEK-7.2 „Abwasserwärmenutzung“ im Auftrag des DWA-Hauptausschusses „Kreislaufwirtschaft, Energie und Klärschlamm“ (HA KEK) im Fachausschuss KEK-7 „Energie in der Wasser- und Abfallwirtschaft“ erarbeitet.

Mitglieder der DWA-Arbeitsgruppe KEK-7.2 „Abwasserwärmenutzung“:

KOBEL, Beat	Dipl.-Ing., Bern (CH), (Sprecher)
BÖGE, Mike	Dipl.-Ing. (FH), Oldenburg
BRUNE, Peter	Dipl.-Ing., Saarbrücken
BUTZ, Jan	Dr.-Ing., Stuttgart
FROMMANN, Christian	Dipl.-Ing., Berching
GELHAUS, Christian	Dipl.-Ing., Ingolstadt
KERRES, Karsten	Prof. Dr.-Ing., Aachen
LÄUFLE, Bernhard	Dipl.-Betriebsw. (BA), Singen-Überlingen
MÜLLER, Ernst. A.	Dipl.-Geogr., Schaffhausen (CH)
QUAAS, Jürgen	Betriebsw. (FH) Stuttgart
STODTMEISTER, Wolfram	Dipl.-Ing. (FH), Berlin
STUCKI, Beat	Dipl.-Ing., Langnau (CH)
THIELE, Katharina	Dipl.-Ing., Berlin

Mitglieder des DWA-Fachausschusses KEK-7 „Energie in der Wasser- und Abfallwirtschaft“:

THÖLE, Dieter	Dr.-Ing., Essen (Obmann)
SCHRÖDER, Markus	Prof. Dr.-Ing., Aachen (stellv. Obmann)
BRANDENBURG, Heinz	Dipl.-Ing., Köln
ERBE, Volker	Dr.-Ing., Wuppertal
GREDIGK-HOFFMANN, Sylvia	Dipl.-Ing., Aachen
GRÜN, Emanuel	Dr.-Ing., Essen
HABERKERN, Bernd	Dipl.-Ing., Darmstadt
HANSEN, Joachim	Prof. Dr.-Ing., Luxemburg
HEß, Julian	LL.M., Laatzen
ILLING, Frank	Dipl.-Ing., Schlagenbad
JAGEMANN, Peter	Dipl.-Ing., Essen
KASTE, Andrea	Dipl.-Ing., Düsseldorf
KNÖDELSEDER, Tobias	M. Sc., München
KOBEL, Beat	Dipl.-Ing., Bern
MAURER, Peter	Dipl.-Ing., Stuttgart
MEß, Rüdiger	Dipl.-Ing., Bremen
MÜLLER, Ernst A.	Dipl.-Geogr., Schaffhausen
SCHÄFER, Arnold	Dipl.-Ing., Hamburg
SCHAUM, Christian	Prof. Dr.-Ing. habil., Neubiberg
SCHIEBOLD, Daniel	RA, Berlin
SEIBERT-ERLING, Gerhard	Dr.-Ing., Frechen
WEILBEER, Julia	Dr.-Ing., Hetlingen

Als Gäste haben mitgewirkt:

TÖPFER, Eleonore	Dipl.-Ing., Berlin
VOGEL, Julia	Dr., Berlin
WIETLISBACH, Stephanie	Dipl.-Ing., Bern (CH)

Projektbetreuer in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

REIFENSTUHL, Reinhard	Dipl.-Ing., Hennef Abteilung Wasser- und Abfallwirtschaft
-----------------------	--

Inhalt

Vorwort	3
Verfasser	5
Bilderverzeichnis	9
Tabellenverzeichnis	9
Hinweis für die Benutzung	10
Einleitung	10
1 Anwendungsbereich	11
2 Verweisungen	11
3 Begriffe	12
3.1 Vorbemerkungen	12
3.2 Definitionen	12
3.3 Abkürzungen und Formelzeichen	15
4 Grundlagen der thermischen Energieübertragung aus Abwasser	18
4.1 Allgemeines	18
4.2 Mögliche Standorte der Energieübertragung	18
4.2.1 Übersicht	18
4.2.2 Gebäudeinterne Abwasserwärmenutzungsanlagen	20
4.2.3 Abwasserwärmenutzungsanlagen in öffentlichen Kanälen	21
4.2.3.1 Vorbemerkungen	21
4.2.3.2 Nachträglich eingebaute Wärmeübertrager	21
4.2.3.3 Werksseitig integrierte Wärmeübertrager	22
4.2.3.4 Außerhalb des Kanals angeordnete Wärmeübertrager	22
4.2.3.5 Abwasserdruckleitungen	23
4.2.4 Auf der Kläranlage angeordnete Wärmegewinnungsanlagen	24
5 Anlagenkonzepte für Energiezentralen mit Wärmepumpen/Kältemaschinen	25
5.1 Allgemeines zur Wärmepumpe/Kältemaschine	25
5.1.1 Wärmepumpe	25
5.1.2 Wärmepumpe als Kältemaschine	26
5.1.3 Bauarten der Wärmepumpen	27
5.1.4 Kältemittel	29
5.1.5 Pufferspeicher	30
5.1.6 Jahresarbeitszahl und „Coefficient of Performance“ (COP)	30
5.2 Abwasser als Wärmequelle	31
5.3 Abwasser als Wärmesenke	32
5.4 Anlagenkonzepte	33
5.4.1 Vorbemerkungen	33
5.4.2 Bivalente oder monovalente Anlagen	33
5.4.3 Wärmenetze	34
5.4.4 Wärmespeicher	35

5.4.5	Heizen und Kühlen gleichzeitig	35
5.5	Platzbedarf.....	35
6	Vorgehen für die Umsetzung von Abwasserwärmenutzungsanlagen	36
6.1	Allgemeines	36
6.2	Kommune als Initiator der Umsetzung	37
6.3	Ermittlung geeigneter Standorte durch Kommune bzw. Betreiber	37
6.3.1	Vorbemerkungen	37
6.3.2	Integrale Vorgehensweise (strategische Planung mit Klimaschutzkonzepten/Energiekarten).....	37
6.3.3	Projektbezogene Vorgehensweise mit Fachgespräch	41
6.3.4	Anfragen von Bauherren, Ersteinschätzung	42
6.3.5	Realisierung in Eigenregie oder Contracting	42
6.4	Machbarkeitsstudie	42
6.5	Kosten	43
6.5.1	Investitionskosten.....	43
6.5.2	Nebenkosten	44
6.5.3	Jahreskosten	44
6.5.4	Gesetze, Verordnungen, Gesetzliche Rahmenbedingungen	45
6.5.4.1	Abwasserverordnung (AbwV) und Wasserhaushaltsgesetz (WHG)	45
6.5.4.2	Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich (EEWärmeG)	45
6.5.4.3	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) ..	46
7	Dimensionierung einer Wärmeübertragungsanlage	46
7.1	Grundlegende Hinweise für den Einbau von Wärmeübertragern.....	46
7.1.1	Allgemeines	46
7.1.2	Gebäudeinterne Abwasserwärmenutzung	46
7.1.3	Nachträglicher Einbau von Wärmeübertragern in den Kanal	47
7.1.4	Außerhalb des Kanals angeordnete Wärmeübertrager mit Bypass.....	47
7.1.5	Wärmegewinnung aus Abwasserdruckleitungen	47
7.1.6	Im Ablauf der Kläranlage angeordnete Wärmeübertrager	48
7.2	Wärmeübertragungspotenzial.....	48
7.2.1	Abwasserwärmepotenzial in Gebäuden	48
7.2.2	Wärmepotenzial im Entwässerungssystem.....	48
7.2.2.1	Vorbemerkung	48
7.2.2.2	Entwicklungsprognose des Abwasseranfalls im betroffenen Kanalabschnitt	48
7.2.3	Wärmepotenzial im Ablauf der Kläranlage	49
7.2.4	Abschätzung des Wärmepotenzials	49
7.3	Wärmebedarf von Gebäuden	50
7.4	Dimensionierung von Wärmepumpe und Wärmeübertrager	50
7.4.1	Wahl der Dimensionierungsleistung der Wärmepumpe	50
7.4.2	Physikalische Grundlagen zur Dimensionierung des Wärmeübertragers	51
7.4.3	Hinweis zur Ausführung der Vor- und Rücklaufleitungen zum Wärmeübertrager ..	52
7.5	Einfluss des Abwassers auf den Wärmeübertrager	52
7.5.1	Reduzierung der Wärmeübertragungsleistung durch Sielhautbildung	52
7.5.2	Nachweis der Überströmung des Wärmeübertragers im Kanal.....	53
7.6	Druckgeräterichtlinie, Betriebsvorschrift und CE-Konformität	53
7.7	Materialwahl des Wärmeübertragers	54

8	Auswirkungen der Abwasserwärmenutzung	55
8.1	Vorbemerkungen	55
8.2	Allgemeines zum Temperaturhaushalt und -verlauf im Entwässerungssystem.....	55
8.2.1	Wärmeaustauschprozesse im Kanal.....	55
8.2.2	Berechnung der veränderten Abwassertemperatur im Zulauf zur Kläranlage	56
8.3	Auswirkungen auf das Entwässerungssystem	57
8.3.1	Wärmeentzug.....	57
8.3.2	Wärmeeintrag	57
8.4	Auswirkungen auf die Kläranlage	57
8.4.1	Wärmeentzug.....	57
8.4.2	Wärmeeintrag	58
8.5	Auswirkungen auf die Gewässer	58
8.5.1	Allgemeines	58
8.5.2	Wärmeentzug.....	59
8.5.3	Wärmeeintrag	59
9	Klima- und Ressourcenschutz	60
9.1	Allgemeines	60
9.2	Grundlagen für die Berechnung von Energie- und CO ₂ -Bilanzen.....	60
10	Wirtschaftlichkeit	62
10.1	Begriffsbestimmungen: Wirtschaftlichkeit, Investition und Investitionsrechnung ...	62
10.2	Ausgewählte Berechnungsverfahren zur Wirtschaftlichkeit.....	62
10.3	Grundlagen für die Berechnung und Hilfsmittel.....	62
10.4	Fördermittel.....	63
11	Bau und Betrieb	64
11.1	Einbau der Wärmegegewinnungsanlage	64
11.1.1	Allgemeines	64
11.1.2	Einbau von Wärmeübertragern innerhalb des Freispiegelkanals oder der Abwasserdruckleitung.....	64
11.1.3	Errichtung von Wärmeübertragern außerhalb des Kanals	65
11.2	Betrieb von Wärmeübertragern	66
11.3	Leitungskataster: Leitungen zwischen Entwässerungssystem und Heizzentrale....	67
11.4	Betriebs- und Arbeitssicherheit während und nach der Erstellung (inkl. Abwasserdruckleitungen)	67
11.5	Abnahme und Leistungstest.....	68
12	Vertragliche Regelungen	68
Anhang A Beispiele realisierter Anlagen		69
Quellen und Literaturhinweise		74
Stichwortverzeichnis Definitionen		78

Bilderverzeichnis

Bild 1:	Wärmenutzung	15
Bild 2:	Mögliche Standorte zur Energiegewinnung aus Abwasser	19
Bild 3:	Abwasserwärmeübertrager zur Nutzung thermischer Energie in einem Klinikumsgebäude	20
Bild 4:	Abwassersammelbehälter mit integriertem Wärmeübertrager zur hausinternen Wärmerückgewinnung	20
Bild 5:	Rinnenwärmeübertrager	21
Bild 6:	Abwasserrohr mit außen liegendem Wärmeübertrager	22
Bild 7:	Externer Wärmeübertrager: Im Bypass angeordneter Doppelrohrwärmeübertrager	22
Bild 8:	Außerhalb des Kanals in einem Keller aufgestellte Abwasserwärmeübertrager	23
Bild 9:	Druckrohrwärmetauscher	23
Bild 10:	Doppelrohr-Wärmeübertrager aus duktilem Gusseisen für den Einsatz in Freispiegel- und Abwasserdruckleitungen	23
Bild 11:	Schematische Darstellung einer Wärmepumpenanlage	26
Bild 12:	Schematische Darstellung einer Kälteanlage	27
Bild 13:	Schematische Darstellung der unterschiedlichen Bauarten von Wärmepumpen....	28
Bild 14:	Energieflussdiagramm einer Wärmepumpe	31
Bild 15:	Diagramm <i>COP</i> -Wärmepumpe	31
Bild 16:	Jahresverlauf der Monatsmitteltemperaturen, gemessen auf einer Kläranlage	32
Bild 17:	Temperaturverlauf der dem Abwasser entzogenen Wärme	32
Bild 18:	Raumwärmebedarf in Abhängigkeit der Außen- und Abwassertemperatur und Abdeckung durch Wärmepumpen	34
Bild 19:	Kalte Fernwärme	34
Bild 20:	Warme Fernwärme	34
Bild 21:	Karte mit Gebäudebestand ohne (blau) und mit (rot) Anbindung an das bestehende Fernwärmenetz	40
Bild 22:	Karte mit Nutzungsbereichen zur Abwasserwärmeversorgung	40
Bild 23:	Vergleich der Kostenaufteilung zwischen Variante mit Abwasserwärmenutzung und einer konventionellen Anlage	44
Bild 24:	Mögliche Entzugsleistung (<i>P</i> in kW) in Funktion der Abwassermenge (<i>Q</i> in l/s) und der zulässigen Temperaturreduktion im Zulauf der Kläranlage (ΔT)	51
Bild 25:	Wärmeaustauschprozesse im Kanalisationsrohr	55
Bild 26:	Jahresverlauf der Bodentemperatur in Abhängigkeit von der Tiefe	56
Bild 27:	Darstellung von monatlichen modulspezifischen Wärmeleistungsfaktoren	67

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Abkürzungen	15
Tabelle 2:	Formelzeichen	16
Tabelle 3:	Vor- und Nachteile verschiedener Standorte der Wärmeengewinnung	19
Tabelle 4:	GWP-Werte gebräuchlicher Kältemittel	29
Tabelle 5:	CO ₂ -Emissionsfaktoren pro kWh Energie und Jahresnutzungsgrade von Energieträgern	61

Hinweis für die Benutzung

Dieses Merkblatt ist das Ergebnis ehrenamtlicher, technisch-wissenschaftlicher/wirtschaftlicher Gemeinschaftsarbeit, das nach den hierfür geltenden Grundsätzen (Satzung, Geschäftsordnung der DWA und dem Arbeitsblatt DWA-A 400) zustande gekommen ist. Für ein Merkblatt besteht eine tatsächliche Vermutung, dass es inhaltlich und fachlich richtig ist.

Jeder Person steht die Anwendung des Merkblatts frei. Eine Pflicht zur Anwendung kann sich aber aus Rechts- oder Verwaltungsvorschriften, Vertrag oder sonstigem Rechtsgrund ergeben.

Dieses Merkblatt ist eine wichtige, jedoch nicht die einzige Erkenntnisquelle für fachgerechte Lösungen. Durch seine Anwendung entzieht sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln oder für die richtige Anwendung im konkreten Fall; dies gilt insbesondere für den sachgerechten Umgang mit den im Merkblatt aufgezeigten Spielräumen.

Normen und sonstige Bestimmungen anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum stehen Regeln der DWA gleich, wenn mit ihnen dauerhaft das gleiche Schutzniveau erreicht wird.

Einleitung

Die Abwasserwärmenutzung wird für das Heizen und Kühlen von Gebäuden und die Erwärmung des Trinkwassers eingesetzt. Dafür eignen sich vor allem größere Einzelgebäude oder ein Nahwärmeverbund mit mehreren Gebäuden. Die Abwasserwärmenutzung eignet sich aber auch ausgezeichnet für die Beheizung des Faulschlammes, die Trocknung des Klärschlammes auf der Kläranlage, für die Schwimmbadheizung und – bei geeigneten Temperaturverhältnissen – für gewerbliche Nutzungen. Je tiefer das Temperaturniveau der Wärmenutzer liegt, desto effizienter können die Wärmepumpen arbeiten. Wärmepumpen erreichen mit der Wärmequelle Abwasser Nutztemperaturen bis zu 70 °C. In Kombination mit einem Heizkessel können sie selbst dort eingesetzt werden, wo höhere Temperaturen gefragt sind. Die Verknüpfung von Wärmepumpe und Heizkessel bringt noch weitere Vorteile: höhere Versorgungssicherheit und verbesserte Wirtschaftlichkeit. Darüber hinaus kann die Wärmepumpe mit einem Blockheizkraftwerk (BHKW) kombiniert werden, das neben Strom für den Betrieb der Wärmepumpe auch Wärme auf einem höheren Temperaturniveau erzeugt. In erdgasversorgten Gebieten kann alternativ zur Elektrowärmepumpe auch eine Gasabsorptionswärmepumpe eingesetzt werden. Bei sehr großen Objekten, ab einer Heizleistung von 2,5 MW, können Wärmepumpen eingesetzt werden, die ein Temperaturniveau von 90 °C und mehr erreichen.

Wärmepumpen können gleichzeitig auch zur Kühlung genutzt werden, z. B. für gewerbliche Kälte oder zur Raumkühlung. Die Wärmepumpe wirkt dabei als Kältemaschine.

Die Wärme kann dem Abwasser im Gebäude selbst, im Kanal oder auf der Kläranlage entnommen werden. Die erste Variante wird hier nicht vertieft behandelt, da es sich um eine gebäudeinterne Wärmerückgewinnung handelt. Die Nutzung aus dem Kanal oder der Kläranlage betrifft hingegen die Abwasserentsorgung und fällt deswegen in den Anwendungsbereich dieses Merkblatts.

Anforderungen an Gewässereinleitungen werden aufgrund der gesetzlichen Vorgaben vor dem Hintergrund der wasserwirtschaftlichen Rahmenbedingungen (Gewässergüte usw.) festgelegt. Wärmenutzungen im Kanal dürfen nicht dazu führen, dass dadurch das Anforderungsniveau an die Reinigungsleistung der Kläranlage sinkt.