



Quelle: photocase.com/pnetzer

DVGW-Information: „Thermische Energienutzung aus Trinkwasser“

Im Zuge der aktuellen Diskussion zum Klimawandel und den erforderlichen Anpassungsstrategien werden auch die Möglichkeiten einer thermischen Energienutzung aus Trinkwasser diskutiert. Welche Gefahren und offenen Fragen bei einer solchen Nutzung zu berücksichtigen sind, zeigt folgender Beitrag.

Die thermische Energienutzung aus Trinkwasser basiert prinzipiell auf einem Wärmeaustauschvorgang. Hierbei wird die Temperaturdifferenz zwischen dem Trinkwasser und einem anderen Medium als Energiequelle genutzt. Dies kann sowohl zur Erwärmung anderer Medien (mit der Folge einer Abkühlung des Trinkwassers) als auch zur Kühlung anderer Medien (was eine Erwärmung des Trinkwassers zur Folge hat) genutzt werden.

In der Bewertung des Nutzens für die Umwelt muss die Erzeugung des für den Betrieb der Wärmepumpe notwendigen Stro-

mes ebenso einbezogen werden wie die Tatsache, dass etwa ein Drittel des zunächst abgekühlten Wassers beim Abnehmer wieder erwärmt wird und damit die entzogene Wärme zusätzlich zugeführt werden muss. Unterstellt man Stromerzeugung aus fossilen Energieträgern, wird die ökologische Bilanz erst positiv, wenn die Leistungszahl der Wärmepumpe ständig den Wert 3 überschreitet. Dies dürfte jedoch bei den nutzbaren Temperaturdifferenzen in der Regel nicht erreichbar sein.

Trotzdem wurden in den letzten Jahren in unterschiedlichen Prozessbereichen der

Trinkwasserversorgung unterschiedliche Systeme zur thermischen Energienutzung entwickelt. Insgesamt stellt sich aus Sicht des DVGW die Frage, ob eine solche Nutzung bei fehlendem gesamtökologischen Nutzen und zusätzlichen Risiken für das Trinkwasser sinnvoll sein kann.

Grundsätzliche Überlegungen

Die Grundsätze der Trinkwasserversorgung sind darauf ausgerichtet, Trinkwasser so weit als möglich unverändert an die Kunden abgeben zu können. Diese Grundsätze sind beispielsweise in der DIN 2000 festgelegt. Um diesen Prinzipien gerecht

zu werden, unternehmen die Wasserversorger erhebliche Anstrengungen, beispielsweise zum Gewässerschutz, um möglichst ohne oder höchstens mit naturnahen Aufbereitungsverfahren Trinkwasser herstellen zu können. Die thermische Nutzung von Trinkwasser oder Rohwasser für die Trinkwasserversorgung widerspricht diesen Grundsätzen.

Technische Grundlagen

Die technische Umsetzung der thermischen Energienutzung aus Trinkwasser erfolgt mittels eines Wärmetauschers durch den Einsatz einer Wärmepumpe. Im Bereich der Trinkwasserverteilungsanlagen werden zurzeit in Deutschland unterschiedliche Systeme zur Nutzung thermischer Energie aus Trinkwasser eingesetzt, die jedoch auf dem gleichen Prinzip beruhen. Bei allen bekannten Anlagen wird hierzu ein Bypass eingerichtet. In **Abbildung 1** ist ein prinzipieller Aufbau skizziert, dem bereits zur Erhöhung der Sicherheit ein Zwischen- bzw. Sekundärkreislauf hinzugefügt wurde (Abb. 1).

Über den Zulauf des Bypasses wird das Trinkwasser über Mess- und Steuerarmaturen geleitet und gibt im nachfolgenden Wärmetauscher Wärme (bzw. Kälte) an das Medium im Zwischenkreislauf ab. Anschließend wird das abgekühlte (bzw. erwärmte) Trinkwasser über weitere Armaturen in das Versorgungssystem zurückgepumpt. Der Zwischenkreislauf ist dann mit der Wärmepumpe verbunden.

Bei der thermischen Energienutzung in Trinkwasserverteilungsanlagen würde das Rohrnetz in einen Wärmeaustauschvorgang einbezogen. Dabei kann sich großflächig die Trinkwassertemperatur im Rohrnetz um mehrere Grad Celsius ändern. Die damit verbundenen Probleme und Gefahren sind Gegenstand der weiteren Betrachtungen.

Aufgrund unterschiedlicher Gegebenheiten sind die folgenden Teilbereiche einer möglichen thermischen Energienutzung gesondert zu betrachten:

- Wassergewinnung/Wasserwerk
- Wasserverteilung
- Trinkwasser-Installation

Wassergewinnung/Wasserwerk

Im Bereich Wassergewinnung/Wasserwerk ist – wenn überhaupt – nur die Nutzung von Rohwasser als Energieträger bei klaren Anforderungen an technische Sicherheit, den Betrieb und die Überwachung vertretbar. Das Wasser darf dabei

nach der Durchströmung durch die Anlagen zur thermischen Nutzung nicht als Trinkwasser abgegeben, sondern muss abgeschlagen oder wieder dem Aufbereitungsprozess zugeführt werden.

Die Verantwortlichkeit für die Anlage liegt beim Betreiber des Wasserwerkes. Die Anzeige und die Genehmigung der Anlage durch die zuständige Behörde gemäß § 13 TrinkwV sowie die regelmäßige Überwachung durch den Betreiber und durch die zuständigen Aufsichtsbehörden sind sicherzustellen. Insbesondere hat die Überwachungsbehörde zu entscheiden, ob eine Anlage zur thermischen Nutzung des Trinkwassers dem Verbot einer Verbindung zwischen Trinkwasseranlagen und Anlagen, in denen sich Nichttrinkwasser befindet (§ 17 Abs. 2 TrinkwV), unterliegt.

Wasserverteilungssystem

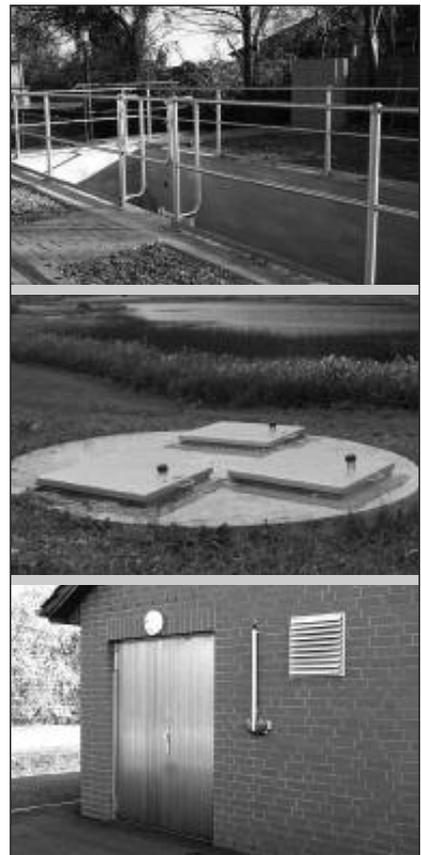
Bei der thermischen Energienutzung in Trinkwasserverteilungsanlagen sind folgende mögliche Gefahren gegeben:

- *Der Kontakt des Trinkwassers mit unterschiedlichen Werkstoffen, die als Oberfläche von Wärmetauschern eingesetzt werden, kann zu einer mikrobiellen oder chemischen Belastung des Trinkwassers führen.*

Dieses Gefährdungspotenzial ergibt sich, indem Stoffe ins Trinkwasser migrieren können bzw. die Oberfläche mikrobiologisch besiedelt werden kann. Daher wird üblicherweise versucht, die Kontaktflächen von Werkstoffen mit Trinkwasser so klein wie möglich zu halten. Der Einsatz von Wärmetauschern verlangt genau entgegengesetzt eine möglichst große Fläche im Kontakt mit Trinkwasser.

- *Im Schadensfall kann das Trinkwasser mit dem Kältemittel in Kontakt kommen.*

Die Systeme werden mit einem Zwischenkreislauf (Sicherheits- bzw. Sekundärkreislauf) ausgestattet, der im Schadensfall einen direkten Kontakt des Kältemittels mit dem Trinkwasser verhindern soll. Die angestrebte Schutzfunktion kann jedoch nur erreicht werden, wenn in diesem Kreislauf Wasser ohne Zusatzstoffe zirkuliert. Jede Art von Beimischungen im Zwischenkreislaufwasser erhöht die Gefahren bei Undichtigkeiten und damit die Risiken. Das Wasser im Zwischenkreislauf sollte aus Sicherheitsgründen ebenfalls regelmäßig getauscht werden. Zudem ist zu prüfen, ob nach den Bestimmungen des § 17 Abs. 2 ►



Komplett-ausrüstung aus Edelstahl

Zuverlässig in der Wasserversorgung, Abwasserentsorgung und in Biogasanlagen

HUBER bietet Produkte und Lösungen aus Edelstahl an, die sich durch Qualität und Hochwertigkeit auszeichnen und in den verschiedensten Bereichen eingesetzt werden können.

Unsere Produkte bieten:

- Unübertroffene Lebensdauer
- Optimalen Korrosionsschutz
- Planungssicherheit
- Wirtschaftlichkeit
- Sicherheit für Mensch und Umwelt

info@huber.de
www.huber.de

HUBER
TECHNOLOGY
WASTE WATER Solutions

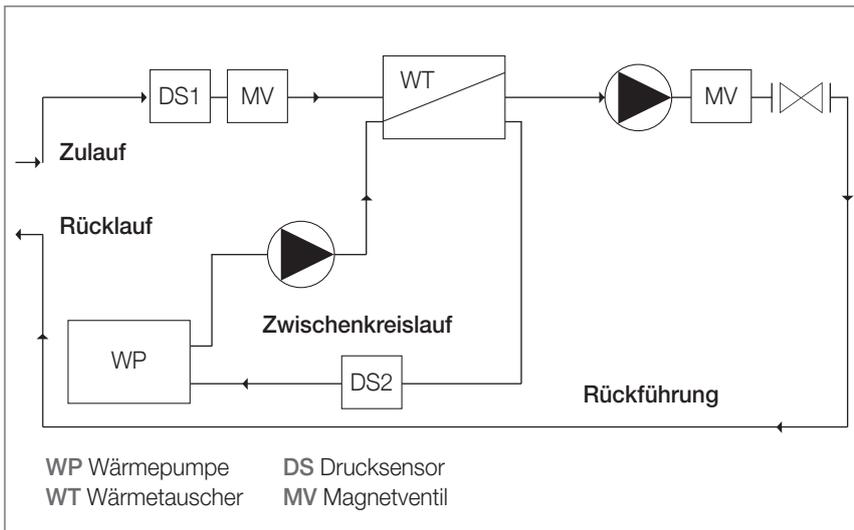


Abb. 1: Skizze einer Wärmepumpenanlage zur thermischen Energienutzung aus Trinkwasser im Bypass zu Wasserverteilungsanlagen.

Quelle: DVGW-Forschungsstelle TU Hamburg-Harburg

der Trinkwasserverordnung (Trennung Trinkwasseranlagen von Nichttrinkwasseranlagen) eine derartige Anlage zulässig ist.

- Die Temperaturen in Wasserverteilungssystemen können durch eine thermische Energienutzung weiträumig beeinflusst werden.

Thermische Energie wird immer gegenläufig genutzt, d. h. im Winter zum Heizen und im Sommer zum Kühlen. Dies bedingt, dass das Trinkwasser in den Leitungen nach der thermischen Nutzung entweder im Sommer wärmer oder im Winter kälter als vorher ist. Durch die Energienutzung kommt es somit unweigerlich zu einer Temperaturveränderung im Gesamtsystem. Die Temperaturveränderung ist v. a. abhängig vom Verhältnis der dem Wasser entzogenen/zugeführten Leistung zum Durchfluss und dem Wärmeaustausch zwischen dem Trinkwasser in der Leitung und dem umgebenden Erdreich.

Überschlägige Rechnungen zeigen, dass zur Wärmebedarfsdeckung eines Vier-Personen-Haushalts bei einem üblichen Wärmeentzug von 3 Kelvin bereits ein Wasserdurchfluss von ca. 1 m³/h in der Wärmepumpenanlage erforderlich ist.

Eine spürbare, weiträumige Beeinflussung der Trinkwassertemperatur im Verteilungssystem ist daher nicht ausgeschlossen. Die thermische Energienutzung verstärkt die natürlichen Temperatureffekte, deren Auswirkungen bislang bei Planung und Bau von Leitungsnetzen nicht berücksichtigt wurde.

Neben der erhöhten Gefahr durch Frost im Winter können durch eine zusätzliche Erwärmung im Sommer außerdem hygienische Probleme durch erhöhtes Keimwachstum hervorgerufen werden.

Außerdem fordern die technischen Regeln der Trinkwasser-Installation (DIN 1988) Temperaturgrenzen von < 25 °C an den einzelnen Entnahmestellen für kaltes Trinkwasser in Gebäuden.

Bei Temperaturabsenkung kommt es im Trinkwasser zu einem Anstieg der Calcitlösekapazität. Laut Trinkwasserverordnung soll das Trinkwasser nicht korrosiv wirken. Die berechnete Calcitlösekapazität am Ausgang des Wasserwerks darf 5 mg/l CaCO₃ nicht überschreiten. Bei einer Abkühlung eines Trinkwassers kann diese Grenze überschritten werden.

Trinkwasser-Installation

Bei der thermischen Energienutzung in der Trinkwasser-Installation ist eine Rückspeisung in das Netz der öffentlichen Trinkwasserversorgung nach AVBWasserV nicht zulässig und wäre eine erhebliche Gefahrenquelle. Daher schließen auch die einschlägigen technischen Regeln der Trinkwasser-Installation eine Rückspeisung wegen der damit für die Allgemeinheit verbundenen hygienischen Risiken aus.

Fazit

Grundsätzlich erachtet der DVGW die Nutzung von erneuerbaren Energien und die Steigerung von Energieeffizienzen als unverzichtbare gesellschaftliche Zukunftsaufgabe. Einer Nutzung von Trinkwasser als mögliche Energiequelle stehen

jedoch ein fragwürdiger Nutzen für die Umwelt sowie eine Vielzahl von Gefahren und offenen Fragen entgegen. Diese betreffen Einzelaspekte, z. B. hygienischer und bautechnischer Art, sowie grundsätzliche Fragen, ob solche Maßnahmen im Trinkwasserbereich unter Berücksichtigung des Aufwandes für Herstellung und Betrieb überhaupt einen adäquaten Beitrag zur Reduzierung von CO₂-Emissionen leisten können.

Vor allem gilt aber, dass das Trinkwasser als unser wichtigstes Nahrungsmittel so weit wie möglich naturbelassen sein soll. Die Nutzung von Trinkwasser als Wärmeträgermedium zur thermischen Energiegewinnung ist ein Eingriff in den Trinkwasserwärmehaushalt und wäre damit ein Verstoß gegen die gültigen Grundsätze der Trinkwasserversorgung, wie sie beispielsweise in der DIN 2000 festgelegt sind.

Die Nutzung der thermischen Energie aus Trinkwasser stellt einen vermeidbaren Eingriff dar, der zur Trinkwasserversorgung nicht notwendig ist und trotz aller Sicherungsmaßnahmen eine hygienische Gefährdung beinhaltet. Dieses läuft der stets mit großem Aufwand betriebenen Qualitätssicherung des Trinkwassers entgegen und ist daher abzulehnen. Zudem ist ungeklärt, ob derartige Anlagen zur Nutzung des Trinkwassers mit den Vorschriften der Trinkwasserverordnung vereinbar sind.

Unter Zusammenfassung der genannten Aspekte lehnt der DVGW Anlagen zur thermischen Energienutzung aus Trinkwasser ab.

Autoren:

DVGW-Fachgremien – LK 1 Wasserwirtschaft/Wassergüte/Wasserwerke, LK 2 Wasserversorgungssysteme, LK 3 Wasserverwendung

Kontakt:

Dipl.-Geol. Berthold Niehues
DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.
Technisch-wissenschaftlicher Verein
Josef-Wirmer-Str. 1-3
53123 Bonn
Tel.: 0228 9188-850
Fax: 0229 9188-988
E-Mail: niehues@dvgw.de
Internet: www.dvgw.de