

Kühlwasser zum Heizen und zur Stromerzeugung

Peter Rauch | Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

Durch eine Zusammenarbeit der Firma Evonik, der naturenergie hochrhein AG und der Stadtwerke Rheinfelden (Baden D) konnte ein Nahwärmenetz realisiert werden, das im Jahr 2023 mit einem weiteren Industriepartner über 12 Millionen Kilowattstunden Heizwärme geliefert hat. Aus überschüssiger Abwärme der Firma Evonik wird zudem noch elektrischer Strom produziert.

Im Jahr 2003 wurde mit dem Neubau des Wasserkraftwerkes Rheinfelden begonnen. Dabei wurde das rechte Ufer des Rheins zur Restwasserstrecke und der Flusslauf wurde renaturiert. Das Kühlwasser der Firma Evonik in Rheinfelden (Baden D) konnte daher nicht mehr dort eingeleitet werden und fliesst nun seither in den Auslauf der Turbinen auf der Schweizer Seite des Rheins. So wird eine optimale Vermischung mit dem Flusswasser erreicht.

Für dieses neue Vorgehen wurde eine Bewilligung des Kantons Aargau notwendig und es wurden Massnahmen zur Reduktion der Temperatur des eingeleiteten Kühlwassers vereinbart. Seit 2010 ist diese angepasste Einleitung nun in Betrieb. Um die Temperaturreduktion des Kühlwassers zu

gewährleisten, wurden zusammen mit dem lokalen Energieanbieter naturenergie hochrhein AG (früher Energiedienst AG, kurz naturenergie) verschiedene Umsetzungsmassnahmen realisiert.

Industrielle Abwärme heizt Wohnquartiere

Evonik Industries stellt Spezialchemie und Hochleistungsmaterialien her. Mit einem Umsatz von 18,5 Milliarden Euro im Geschäftsjahr 2022 und weltweit rund 34'000 Mitarbeitenden ist Evonik das drittgrösste deutsche Chemieunternehmen.

Das Werk der Evonik in Rheinfelden (Baden D) stellt unter anderem pyrogene Kieselsäure her, die bei der Herstellung von Dämmmaterialien oder in Fahrzeugreifen verwendet wird.

Ein weiteres Produkt ist Wasserstoffperoxid als Desinfektionsmittel für die Lebensmittelindustrie. Bei der Herstellung dieser Produkte fällt viel Abwärme an. Diese führt Evonik zum Teil wieder dem Produktionskreislauf zu oder heizt damit die eigenen Gebäude. Ein grosser Teil wurde jedoch via Kühlwasser in den Rhein abgeleitet. Neben anderen Faktoren führte die neue Einleitbewilligung des Kantons Aargau dazu, dass ab 2010 die Wärmenutzung im Werk optimiert und die Kühlwassertemperatur vor Einleiten in den Rhein etappenweise gesenkt wurde.

Um die eingeleitete Wärmemenge weiter reduzieren zu können, wurde vereinbart, dass naturenergie rund 42 Millionen Kilowattstunden pro Jahr der überschüssigen Wärmeenergie dauerhaft von Evonik bezieht. Über eine 900 Meter lange Rohrleitung fliesst heute 95 Grad heisses Wasser, das direkt dem Kühlkreislauf entnommen wird, zur Energiezentrale der naturenergie hochrhein AG. Anfang des Jahres 2023 legten die Stadtwerke Rheinfelden (Baden D) und natur-



Foto: Dominik A. Müller

Das neue Wasserkraftwerk Rheinfelden. Ganz rechts im Bild ist das Werk der Evonik sichtbar.

energie ihre Nahwärmenetze zusammen. So wird ein Teil der Wärme als Nahwärme in Rheinfelden (Baden D) verwendet, mit einem weiteren Teil wird in einer ORC-Anlage (Organic Rankine Cycle) Strom produziert. Die restliche ungenutzte Wärmeenergie gelangt dann über das Kühlwasser, das eine Temperatur unter den erlaubten 30°C aufweist, in den Rhein. Die Stadtwerke Rheinfelden (Baden D) nutzen noch eine zweite industrielle Wärmequelle und können so insgesamt rund 10'000 Tonnen CO₂-Ausstoß jährlich einsparen. Durch das gesamte Nahwärmenetz werden über 12 Millionen Kilowattstunden an die Abnehmerinnen und Abnehmer geliefert.

Aus Abwärme wird Strom

Die bei Evonik gewonnene Wärme wird also in Wohnhäusern der benachbarten Stadtquartiere als Nahwärme zum Heizen genutzt. Im Sommer, wenn der Bedarf an Wärme geringer ist, wird über eine sogenannte ORC-

Anlage aus der überschüssigen Wärme Strom gewonnen. Organic Rankine Cycle (ORC) ist ein Betriebsverfahren für Dampfturbinen mit einem anderen Energieträger als Wasserdampf. Der Name leitet sich ab von William Rankine, einem Physiker und Ingenieur aus dem 19. Jahrhundert. Das heiße Wasser erhitzt über einen Plattenwärmetauscher den flüssigen Energieträger Pentafluorpropan. Die Flüssigkeit wird zu Gas und der entstehende Dampf treibt eine Kleinstdampfturbine an, die über einen Generator Strom erzeugt. Der ORC-Generator erzeugt bis zu 250 Kilowatt elektrische Leistung. Dank der ORC-Anlage und integrierter Kühlprozesse ist auch im Sommer die Wärmeabnahme durch naturenergie garantiert – was eine zu starke Erwärmung des Rheins durch das eingeleitete Kühlwasser vermindert.

Das ORC-Verfahren eignet sich zur Stromerzeugung mit tieferen Temperaturen, als zum Betrieb einer Wasserdampfturbine notwendig sind. Dies

ermöglicht eine vereinfachte Stromerzeugung mithilfe der Geothermie, der Kraft-Wärme-Kopplung, bei Solar- und Meereswärmekraftwerken und eben bei der Abwärmenutzung.

Positives Beispiel für nachhaltige Wärme

Die Deutsche Energie-Agentur verlieh dem gemeinsamen Projekt von naturenergie hochrhein AG und Evonik Industries AG im November 2021 den Energy Efficiency Award. Solche Gemeinschaftsprojekte zur Abwärmeauskopplung sind innovative Wege in Richtung Klimaneutralität. Eine Umsetzung wäre in vielen Gemeinden mit Nahwärmenetz und produzierenden Unternehmen möglich. Weitere Informationen zum Projekt «Abwärmenutzung Evonik und naturenergie hochrhein AG» finden Sie unter naturenergie.de > Wärme > Industrieabwärme fließt in Nahwärmenetz.

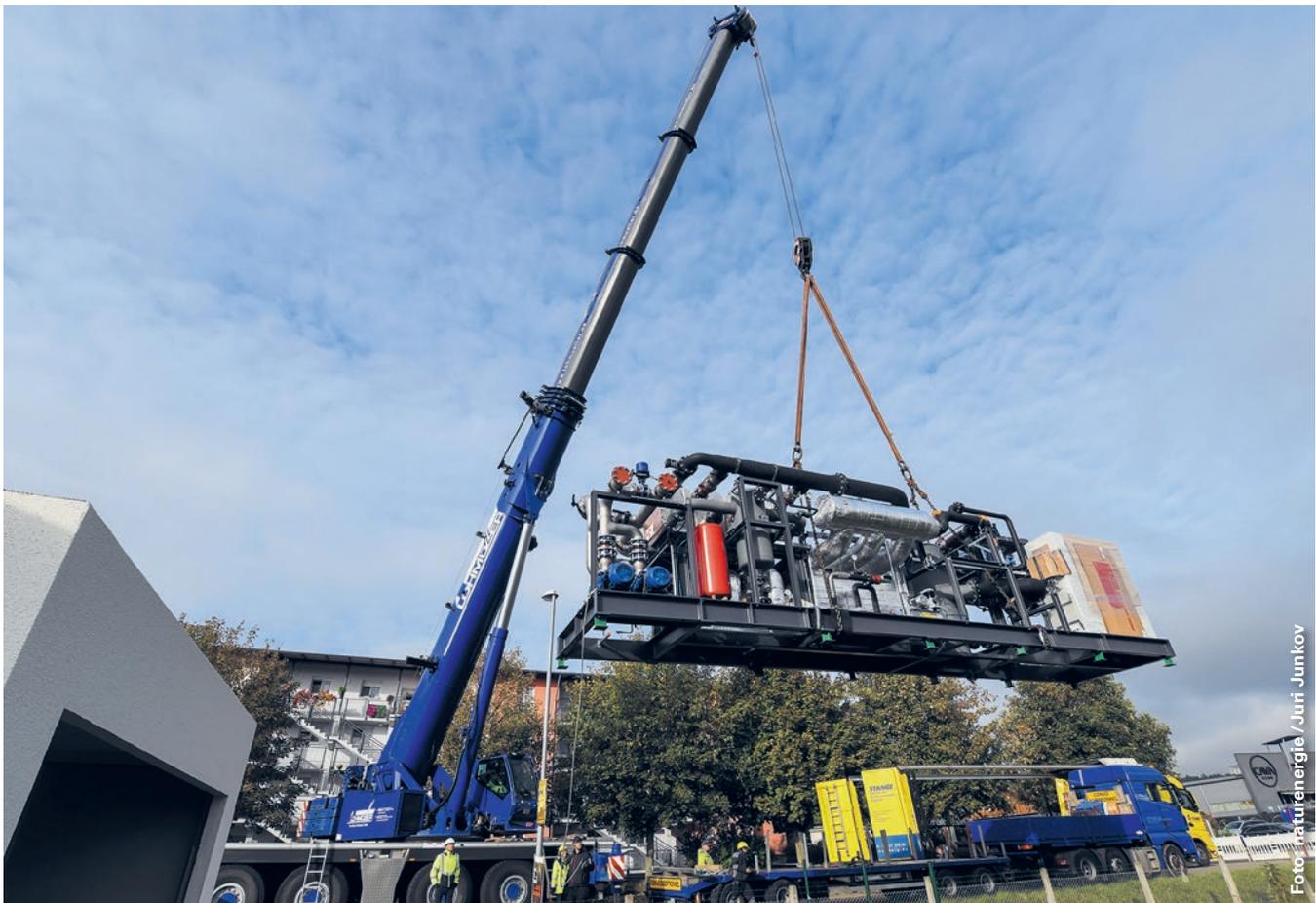


Foto: naturenergie / Juri Junkov

Die ORC-Anlage wird angeliefert. Mit ihr kann überschüssige Abwärme in Strom umgewandelt werden.