

Heizen mit Flüssen und Bächen

Laut einer Studie ließe sich der Raumwärmebedarf vieler Großstädte mit Fluss-Wärmepumpen komplett decken. Wie groß ist das Potenzial dieser klimafreundlichen Technologie?

Wer zum Eisbaden in Elbe, Isar oder Spree steigt, sucht den Kälteschock, der den Kreislauf in Schwung bringt. Dabei speichern Flüsse gewaltige Mengen Wärme, selbst an bitterkalten Tagen – auch wenn Winterschwimmer das wohl anders empfinden. Die Wassertemperatur sinkt selten unter sechs Grad, selbst wenn die Luft tagelang frostig bleibt.

Für den Mannheimer Versorger MVV ein guter Grund, den Rhein, der am Stadtrand entlangfließt, als Wärmequelle zu nutzen: Das Unternehmen hat schon im Oktober 2023 eine Wärmepumpe installiert, die aus dem Fluss Heizenergie gewinnt. „Wir leiten pro Sekunde rund 1000 Liter Wasser aus dem Rhein, um ihm mithilfe von Wärmetauschern Wärme zu entziehen“, erklärt Felix Hack, Projektleiter Fluss-Wärmepumpe bei MVV.

Die so erzeugte Wärme speist der Versorger ins Fernwärmenetz der Stadt, das leicht abgekühlte Wasser fließt zurück in den Rhein. „Wir versorgen mit unserer bestehenden Anlage rechnerisch rund 3500 Haushalte“, sagt Hack. Im Herbst 2028 soll eine zweite, deutlich größere Wärmepumpe dieser Art hinzukommen, die auf den Heizenergiebedarf von bis zu 40 000 Haushalten ausgelegt ist. Das technische Potenzial solcher Fluss-Wärmepumpen ist enorm, wie eine Studie der TU Braun-

schweig zeigt. „Unsere Berechnungen ergeben, dass Flüsse und Bäche bis zu 94 Prozent des deutschen Wärmebedarfs im Niedertemperaturbereich – vor allem für Raumwärme, aber auch für Warmwasser und Prozesswärme bis 100 Grad – decken könnten“, sagt Christian Seidel. Er ist Arbeitsgruppenleiter Regenerative Energien am Institut für Statik und Dynamik der TU Braunschweig. In 41 der 80 untersuchten Großstädte ließe sich sogar der gesamte Raumwärmebedarf aus Fließgewässern decken.

Mannheim will Heizenergie für 40 000 Haushalte aus dem Rhein ziehen

Wobei die Wärmepumpen allerdings Strom benötigen, um die Temperatur auf das gewünschte Niveau zu bringen. Fluss-Wärmepumpen arbeiten jedoch viel effizienter als Luft-Wärmepumpen, die heute etwa beim Neubau von Einfamilienhäusern Standard sind. Denn letztere nutzen die Außenluft als Wärmequelle. Weil die Luft im Winter an den meisten Tagen kälter ist als Flusswasser, müssen die Anlagen mehr Energie aufwenden, um die Zieltemperatur zu erreichen. „Fluss-Wärmepumpen benötigen für die gleiche Wärmemenge et-

wa 50 Prozent weniger Strom als Luft-Wärmepumpen“, sagt Seidel.

Bei ihrer Studie hat das Braunschweiger Forscherteam angenommen, dass die Wärmetauscher der Anlagen die Wassertemperatur im Fluss um maximal zwei Grad ab-

kühlen. Den Ökosystemen der Flüsse und Bäche schadet das ihrer Einschätzung nach nicht – im Gegenteil: Flora und Fauna profitieren davon, so Seidel. „Durch den Klimawandel erwärmen sich die Gewässer immer stärker. Damit sinkt ihr Sauerstoff-



Wärmepumpen in Flüssen sind viel effizienter als Luft-Wärmepumpen und haben auch ökologische Vorteile, weil sie das Flusswasser leicht abkühlen. FOTO: DPA

gehalt, was für viele Tier- und Pflanzenarten ein Problem ist“, sagt er. „Wird dem Wasser Wärme entzogen, verbessert das ihre Lebensbedingungen.“ Eine 2024 veröffentlichte Studie von Wissenschaftlern der Universitäten Oxford, Sheffield und Aix-en-Provence bestätigt diese Einschätzung. Die Forscher haben mehrere Hundert französische Flüsse und Seen untersucht und dabei festgestellt: Mit steigenden Wassertemperaturen schrumpft die Komplexität der Nahrungsketten. Dadurch werden die Ökosysteme instabiler.

Warum wird die Technologie so selten genutzt, wenn sie doch für Mensch und Natur solche Vorteile hat? Neben der Anlage in Mannheim sind heute in Deutschland nur vier weitere, jedoch deutlich kleinere Fluss-Wärmepumpen in Betrieb. Drei befinden sich derzeit im Bau, acht in Planung. Seidel nennt als einen Grund den lückenhaften rechtlichen Rahmen, der Genehmigungen erschwere. So begrenze die maßgebliche Verordnung zwar das Aufheizen von Flusswasser, nicht jedoch das Abkühlen.

„Das sorgt für Rechtsunsicherheit“, sagt er. Unklar sei auch, wie zu verfahren ist, wenn zwei benachbarte Städte demselben Fluss oder Bach Wärme entnehmen wollen. Ein weiteres Hindernis: Die Anlagen brauchen ein Fern- oder Nahwärmenetz,

in das sie die erzeugte Heizenergie einspeisen können. Viele Kommunen planen zwar, neue Wärmenetze zu bauen oder bestehende zu erweitern. Das ist aber langwierig und kostspielig. Hinzu kommen die hohen Strompreise, die den Betrieb der Wärmepumpen verteuern. „Strom ist derzeit im Verhältnis zu Erdgas teuer. Aufgrund der aktuellen Preisstruktur sind Fluss-Wärmepumpen daher häufig noch auf Förderungen angewiesen“, sagt MVV-Experte Hack. Auch der Mannheimer Versorger hat für den Bau und Betrieb seiner Anlage vom Bund einen Zuschuss bekommen.

Die neue Bundesregierung will die Strompreise für Haushalte und Unternehmen jedoch deutlich senken, was die Betriebskosten der Anlagen stark reduzieren würde. Zudem dürfte es den Behörden mit wachsender Praxiserfahrung leichter fallen, Vorhaben zu genehmigen. Gleichzeitig steigt der Druck auf die Kommunen, ihre Wärmenetze klimafreundlicher zu machen: Bis 2030 müssen sie ihre Netze zu 30 Prozent mit Wärme aus erneuerbaren Energien oder nicht vermeidbarer Abwärme aus Industrieprozessen betreiben, bis 2040 zu 80 Prozent. All das könnte dem Heizen mit Flusswärme in den nächsten Jahren einen kräftigen Schub geben.

Ralph Diermann