

Catiana Krapp Düsseldorf

Greentech

Heizen mit überschüssiger Computerwärme

Abwärme aus Rechenzentren könnte bis 2035 etwa 600.000 Personen versorgen. Kann die Technologie helfen, die Heizungsprobleme in Deutschland zu lösen? Eine Analyse.

Die Technologie ist naheliegend und doch erst am Anfang ihrer Karriere: Warme Luft, die aus laufenden Computern entweicht, lässt sich in vielen Bereichen gewinnbringend nutzen. Besonders eindrücklich zeigte sich das jüngst bei den Olympischen Spielen in Paris: Abwärme aus einem Rechenzentrum beheizte das Trainingsschwimmbecken der Athleten.

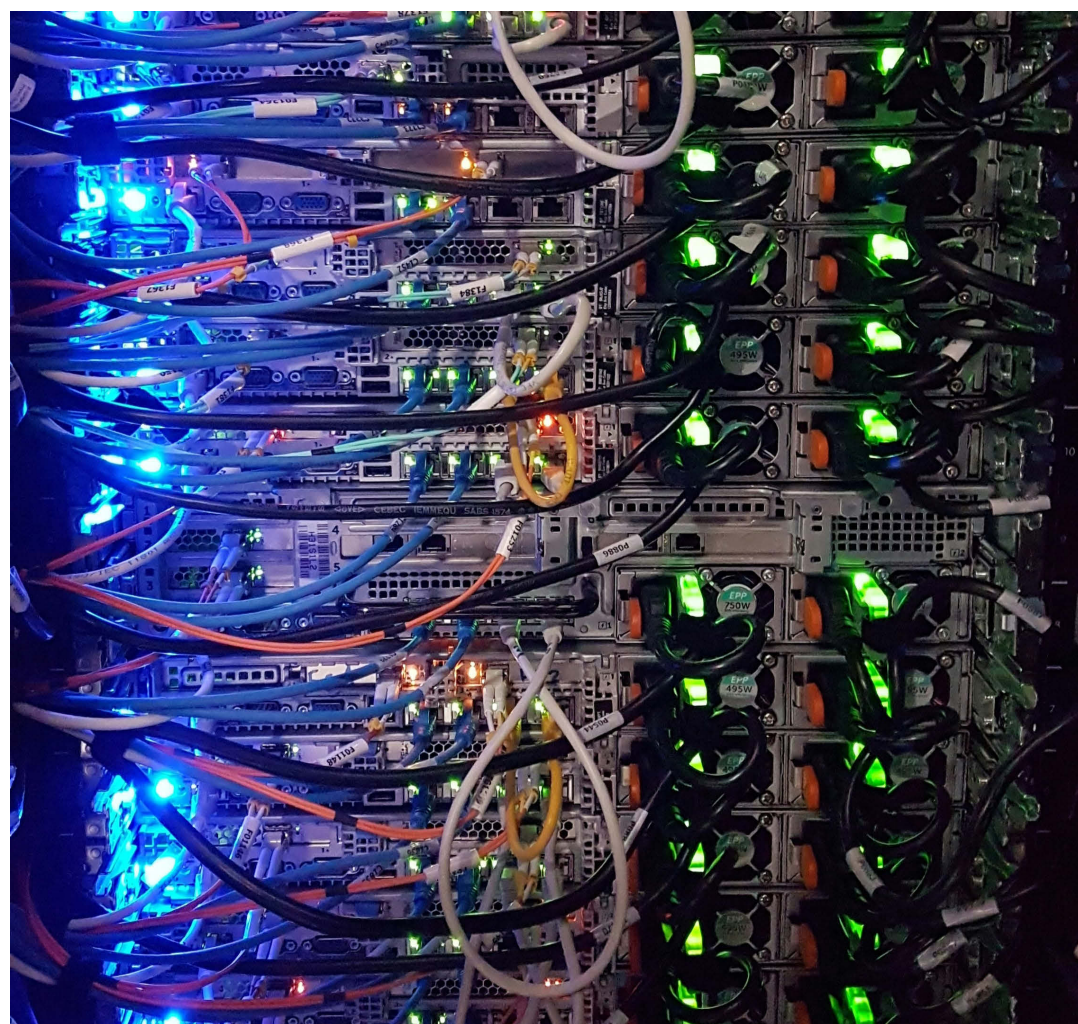
Die überschüssige Hitze von Computern und Servern dürfte in Deutschland in den kommenden Jahren eine immer größere Rolle spielen. Schließlich sorgt die wachsende Bedeutung von Künstlicher Intelligenz (KI) für einen steigenden Bedarf an Rechenkapazitäten. Und zugleich wächst der politische und gesellschaftliche Druck, nachhaltig mit Energie umzugehen.

Unternehmen entwickeln aktuell diverse Projekte, um die Abwärme aus Rechenzentren zu nutzen. Der Berliner Energieversorger Gasag und das Immobilienunternehmen Investa haben sogar ein Gemeinschaftsunternehmen namens Data2Heat gegründet, das darauf spezialisiert ist. Dessen Geschäftsführer, Nico Köllner, sagt: „Wir haben aktuell über 15 Projekte in verschiedenen Entwicklungsphasen.“

Rechenzentren werden als Wärmequelle derzeit vor allem so attraktiv, weil ein Gesetz die künftige Nutzung der Abwärme vorschreibt: Das Ende 2023 verabschiedete Energieeffizienzgesetz (EnEfG) verlangt, dass bei Rechenzentren, die ab Juli 2026 in Betrieb gehen, zehn Prozent der Abwärme genutzt werden. In den beiden Folgejahren steigt der Anteil auf 20 Prozent.

Köllner sagt mit Blick auf das Gesetz: „Es gibt schon heute ein großes ungenutztes Wärmepotenzial in Rechenzentren. Und wir erwarten weiteres Wachstum.“ Sein Unternehmen geht davon aus, dass Abwärme aus Rechenzentren in Deutschland bis zum Jahr 2035 etwa 600.000 Personen mit Heizwärme versorgen könnte – in etwa so viele, wie in Düsseldorf leben.

Auch andere Unternehmen gehen von einem steigenden Potenzial für Abwärme aus Rechenzentren aus. So zum Beispiel der dänische Konzern Danfoss, der Komponenten für Kühlanlagen



produziert, sich aber auch mit Wärmetechnologie befasst. Dessen Leiter für den Bereich Sektorenkopplung, Drew Turner, sagt: „Das Abwärmepotenzial aus Rechenzentren für Europa dürfte – je nach Schätzung – auch aufgrund des KI-Trends zwischen fünf und 20 Prozent pro Jahr wachsen.“

Diese Entwicklung könnte vor allem in Deutschland wichtig werden. Die Bundesrepublik ist derzeit laut der unabhängigen Internetplattform Cloudscene in Europa das Land mit den meisten Rechenzentren.

Hinzu kommt, dass alle Kommunen in Deutschland bis 2028 eine kommunale Wärmeplanung entwerfen haben müssen, die festlegt, welche Häuser mit Fernwärme beheizt werden können. Deshalb sind viele deutsche Kommunen derzeit auf der Suche nach Wärmequellen – und dürfen sich deshalb auch zunehmend mit Rechenzentren auseinandersetzen.

Die Technik, die die Abwärmenutzung möglich macht, ist vergleichsweise simpel. Die Wärme, die die Server produzieren, wenn sie rechnen, wird mithilfe von Wasser abtransportiert. Das warme Wasser fließt durch Rohre zu dem Ort,

Data2Heat arbeitet daran, das Innovationsquartier „Marienpark“ im Süden Berlins mit Abwärme aus Rechenzentren zu versorgen.

Der Data2Heat-Geschäftsführer Köllner sagt: „Technologisch ist Abwärmenutzung aus Rechenzentren keine besondere Herausforderung. Wir nutzen erprobte Technologie. Es geht hier eher um eine Anwendungs- und Business-Case-Innovation.“ Köllner und Turner sind sich einig, dass sich Rechenzentrumswärme vor allem zur Beheizung von Schwimmbädern, Gewächshäusern oder Fischzucht gut eignet. Laut Köllner geben neu gebaute Rechenzentren in Deutschland in der Regel eine Temperatur von etwa 30 Grad ab. Für Pflanzen oder Fische ist das eine ausreichende Temperatur.

Wenn diese Wärme allerdings genutzt werden soll, um Wohnungen zu heizen, wird es schwieriger. Fertiggestellte Projekte zur Abwärmenutzung aus Rechenzentren im Wohnbereich sind daher noch rar. Das Wasser, das in Heizkörper fließt, muss je nach Gebäude zwischen 40 und 90 Grad warm sein. Diese Niveaus erreicht man nur, wenn man die Abwärme aus dem



Greentech

Serie „Diese grünen Ideen könnten die Welt verändern“: Von Wellenkraftwerken, CO₂-freiem Zement und Solaranlagen im Welt- raum bis zu energiegliedenden Algenarten. Wir stellen einige der interessantesten Innovationen vor. Wissenschaftlich begleitet wird die Serie von dem unabhängigen Thinktank Future Cleantech Architects.

quelle viele Abnehmer gibt“, sagt Köllner. Und Turner ergänzt: „Wenn man die Wärme über mehr als fünf Kilometer transportieren und auf 80 Grad hochheizen muss, dann dauert es eher mehr als zehn Jahre.“

Das Ziel, das es zu erreichen gilt, ist ein wettbewerbsfähiger Preis für die Haushaltskunden, die die Wärme beziehen sollen. Ist das Wärmeangebot zu teuer, entscheiden sie sich im Zweifel eher für eine Gasheizung. Bei Wärme aus bestehenden Nah- und Fernwärmesystemen existiert die Infrastruktur oft bereits seit vielen Jahren und ist schon beschrieben. Neue Projekte aber müssten die hohen Investitionskosten auf die Kunden umlegen. Köllner räumt deshalb ein: „Kaum ein Großprojekt zur Abwärmenutzung aus Rechenzentren funktioniert aktuell ohne Fördergelder.“

Trotzdem erscheint das Konzept Unternehmen wie Data2Heat und Danfoss vielversprechend genug, um in diesem Bereich Projekte aufzusetzen. Das liegt zum einen daran, dass Haushalte künftig immer geringere Vorlauftemperaturen für das Wasser

in ihren Heizungsrohren benötigen. Turner sagt: „Die Heiztechnik in Haushalten wird immer besser, außerdem haben immer mehr Haushalte eine Fußbodenheizung.“ Zum anderen sind die variablen Kosten von Wärme aus Rechenzentren so niedrig, dass es sich lohnt. Köllner sagt: „Der variable Arbeitspreis ist sehr attraktiv, da die Abwärme aus Rechenzentren dem Energieversorger meist zu sehr günstigen, langfristigen Konditionen zur Verfügung gestellt wird. Die Rechenzentrumsbetreiber haben allein schon aufgrund ihrer gesetzlichen Verpflichtungen schließlich auch ein Interesse daran, dass ihre Wärme tatsächlich genutzt wird.“

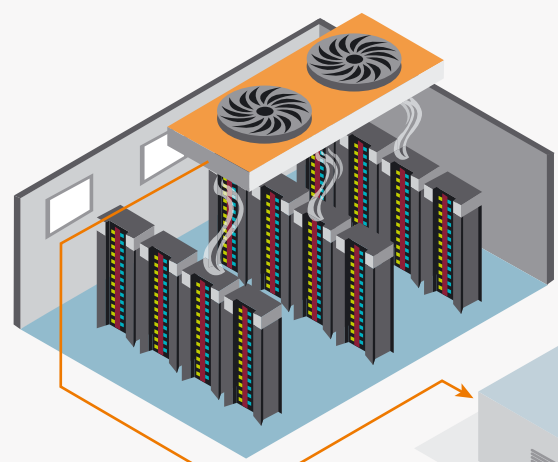
Grundsätzlich gilt laut Köllner: Je größer die Wärmemenge, die über eine Wärme-Infrastruktur abtransportiert werden kann, desto weniger schlägt sich die Investition in der einzelnen Kilowattstunde nieder. Das heißt: „Je größer das Rechenzentrum und die daraus vermarktete Wärmemenge, desto attraktiver das Wärme- produkt für die Kunden und damit auch der Business-Case.“



Ein Serverraum: Abwärme aus Rechenzentren muss künftig genutzt werden.

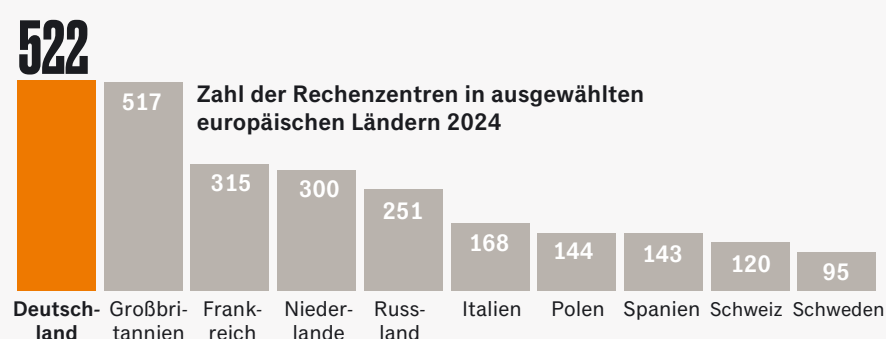
Energie aus Abwärme

Rechenzentren können mit ihrer Abwärme viele Wohn- und Geschäftshäuser heizen



Rechenzentrum
Die Server erzeugen eine konstante Abwärme.

Wärmepumpe
Das Energieniveau wird auf die benötigte Vorlauftemperatur gebracht.



Wohn- und Geschäftshäuser
Die angeschlossenen Gebäude können umweltfreundlich mit Wärme versorgt werden.

HANDELSBLATT • Quellen: Gasag, Cloudscene, Statista



Das Abwärmepotenzial aus Rechenzentren für Europa dürfte auch aufgrund des KI-Trends zwischen fünf und 20 Prozent pro Jahr wachsen.

Drew Turner
Bereichsleiter bei Danfoss

an dem es gebraucht wird. Dort gibt es seine Wärme an die Umgebungsluft oder das Umgebungswasser ab und fließt anschließend abgekühlt zurück zum Rechenzentrum.

Rechenzentren gelten als verlässliche Wärmequelle, weil sie über das ganze Jahr eine ungefähr gleichbleibende Menge an Wärme abgeben. Beispiele, wo die Technik funktioniert, gibt es bereits. Danfoss versorgt etwa seinen Campus im dänischen Nordborg mit Abwärme aus dem firmeneigenen Rechenzentrum – und nutzt übrige Abwärme für umliegende Haushalte. Und

Rechenzentrum mithilfe einer großen Wärmepumpe weiter aufheizt, bevor man sie in ein Wärmenetz einspeist.

Für Fernwärmelieferanten ist das in der Regel immer noch besser, als wenn sie schlicht die Umgebungsluft draußen mit einer Wärmepumpe erhitzen würden. Das gilt vor allem im Winter, wenn draußen Minusgrade herrschen. Köllner sagt: „Die höhere Quelltemperatur von Rechenzentren führt vor allem bei kalten Temperaturen, verglichen mit anderen Umweltquellen wie Luft oder Erdwärme, zu höheren Effizienzgraden.“ Jedoch rechnet sich die Nutzung der Abwärme weniger, wenn sie erst noch mit einer Wärmepumpe auf ein höheres Niveau gehoben werden muss.

Und das ist nicht das einzige Problem, das in Bezug auf diese Technologie noch gelöst werden muss. Denn Häuser lassen sich nicht so einfach in die Nähe von Rechenzentren bauen wie etwa Gewächshäuser. Wenn aber lange Rohre verbaut werden müssen, die die Abwärme zu den Nutzern transportieren, entsteht ein Kostenproblem. Neue Projekte müssten diese Investitionskosten erst einmal erwirtschaften. „Das kann sich nur lohnen, wenn es in der Nähe der Abwärme-