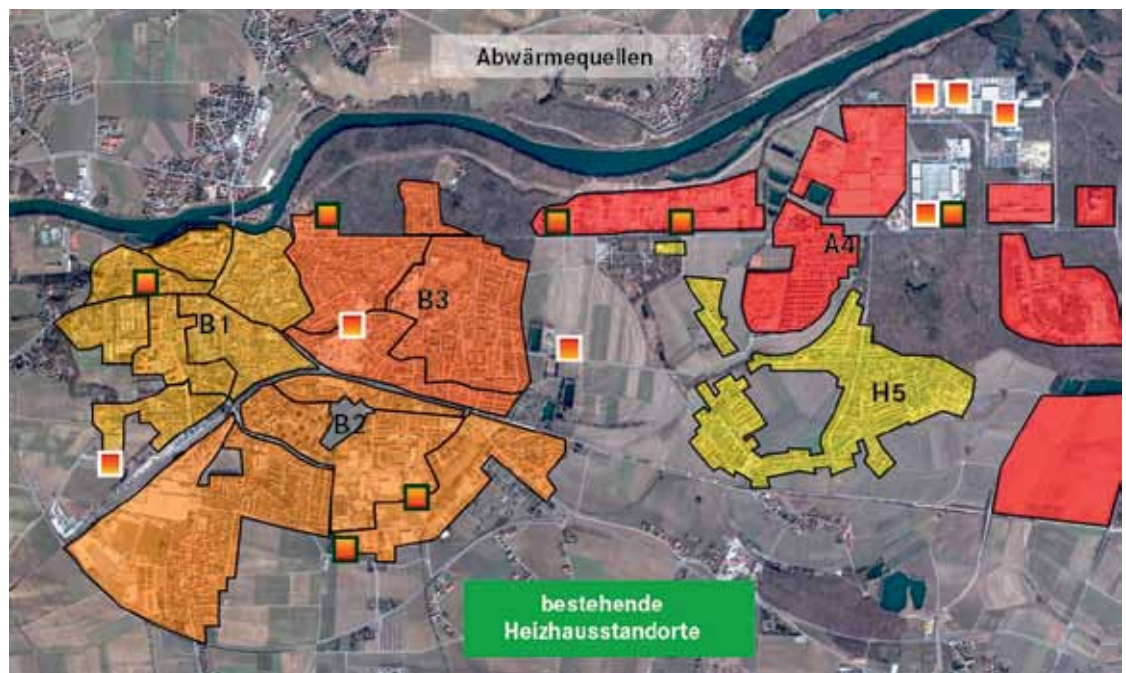


Abwärmenutzung – Teil 1

Es läuft nur, wenn alle wollen

Industrie, Handel und Gewerbe bieten ein erhebliches Abwärmepotenzial, das bislang kaum erschlossen ist. Zwei Beispiele aus der Praxis zeigen, worauf es dabei ankommt und dass die Herausforderungen überraschenderweise gar nicht in den technischen Gegebenheiten liegen. In dieser Ausgabe richten wir den Blick auf ein Projekt im bayerischen Neuburg an der Donau. Teil 2 lesen Sie im November.



① Das Fernwärmenetz der Stadt Neuburg an der Donau: Die Abwärmequellen sind mit weißen Rahmen versehen, die Standorte der Heizhäuser mit schwarzen Rahmen.

Die Energiewende ist vor allem eine Wärmewende – zumindest sollte das so sein. Nach Argumenten für eine solche Wende muss man nicht lange suchen. Spätestens seit dem Ukraine-Krieg wurde die strategische Bedeutung fossiler Energieträger auch denjenigen klar, die bislang die Notwendigkeit einer Transformation des Energiesystems trotz Klimawandel noch immer geleugnet oder zumindest ignoriert haben.

Ressource Abwärme erschließen

In der industriellen Abwärmenutzung schlummern enorme Potenziale. Nach konservativen Schätzungen des Energieeffizienzverbands für Wärme, Kälte und KWK e. V. (AGFW) könnte die Kombination aus Abwärmenutzung in den Fernwärmenetzen mit dem Neuanschluss bisher einzelversorgter Gebäude mindestens 19 Mio. t CO₂ pro Jahr einsparen. Das entspräche rund 40% der im deutschen Klimaschutzplan vorgesehenen Einsparungen im Gebäudesektor bis 2030.

Ziel sollte es dann sein, so der AGFW in seinem Abwärmeleitfaden (siehe Kasten), einen steigenden Anteil der Fernwärme durch bisher nicht genutzte Abwärme zu decken. Obwohl derzeit etwa ein Drittel der CO₂-Emissionen in Deutschland auf den Wärmesektor entfielen, läge der Fokus der Energiepolitik noch immer auf dem Stromsektor, heißt es dort. Nach Daten des Umweltbundesamtes vom März 2023 wird derzeit 46,2 % des Stroms mit erneuerbaren Energien erzeugt, bei der Wärme sind es nur 17,4 % (vgl. Bilder ② und ③).

Die Vorteile, die sich aus der Abwärmenutzung für die Fernwärmeversorgung ergeben, sind ebenfalls offensichtlich: Man nutzt eine Energie, die in jedem Fall für einen Produktionsprozess oder zur Erbringung einer Dienstleistung anfällt. Zusätzliche Emissionen wie CO₂, Feinstaub, NO_x oder Lärm entstehen in der Regel nicht. Ferner kann die Wärmeabgabe für die erzeugenden Unternehmen Einnahmen aus dem Wärmeverkauf generieren, und die Natur profitiert von punktuellen Wärmequellen, wie

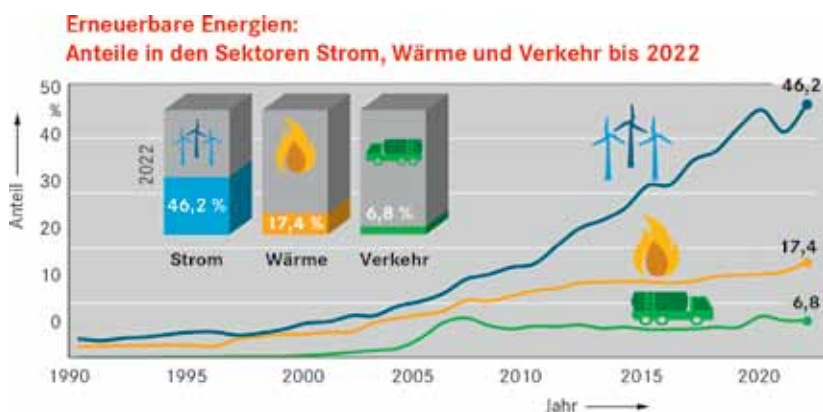


Martin Boeckh, Physiker, Geograf und freier Wissenschaftsjournalist, ist spezialisiert auf Umwelt- und Energiethemen. Er leitet das Pressebüro Rhein-Neckar in Gaiberg bei Heidelberg.

sie beispielsweise für Flüsse durch erwärmtes Kühlwasser belastend sein können.

Unklarheit besteht derzeit noch in dem Argument der CO₂-Freiheit. „Abwärme ist dann als CO₂-frei zu bewerten, wenn sie ein Nebenprodukt eines ohnehin notwendigen Prozesses ist“, meint der AGFW. So benötigt etwa die Aluminium- oder Glasherstellung große Energiemengen, die in der Regel viel CO₂ freisetzen. Die entstehende Abwärme aus dem Schmelzprozess muss jedoch als CO₂-frei bewertet werden, weil sie „ohnehin“ entsteht und bislang vorwiegend ungenutzt an die Umgebung abgegeben wird. Ihre Verwendung in Fernwärmenetzen stellt damit eine CO₂-freie Wärmequelle dar – von zusätzlichem Energieaufwand für Anlagenbau zum Beispiel für Wärmetauscher oder Pufferspeicher oder auch für Temperatur- und Druckangleichung einmal abgesehen.

Allerdings gibt es durchaus auch kritische Haltungen gegenüber der Abwärmenutzung aus industriellen Prozessen. Die Auskopplung aus Wärme aus energieintensiven Produktionsprozessen wird gelegentlich auch als „schmutzige“ Wärme wahrgenommen. „Gewarnt wird zudem vor ‚Lock-in‘-Effekten. Sie entstehen dann, wenn die Nutzung von Abwärme aus CO₂-intensiven Prozessen dazu führt, dass diese langfristig unverändert bleiben, um Geschäftsmodelle zu erhalten“, heißt es im AGFW-Wärmeleitfaden. Zusätzliche Gewinne des produzierenden Gewerbes aus dem Wärmeverkauf könnten die Dekarbonisierung und Effizienzsteigerung des Industrieprozesses aktiv verhindern oder zumindest verzögern. Dieses Argument sei in den allermeisten Fällen aber nicht stichhaltig, so der AGFW. Da die Energie- und CO₂-Kosten des produzierenden Unternehmens in der Regel höher sind als der für Abwärme erzielbare Preis, habe das wärmeabgebende Unternehmen immer einen Anreiz zur Steigerung seiner Energieeffizienz. Damit ein „Lock-In“-Effekt und ebenso ein unerwarteter Wegfall der Abwärmequelle möglichst sicher ausgeschlossen werden kann, sollten jedoch frühzeitig entsprechende Studien erstellt werden.



② Gegenüber dem Stromsektor verzeichnen Wärme- und Verkehrsbereich beim Anteil der erneuerbaren Energien über die letzten Jahre hinweg kaum einen Zuwachs.

Leitfaden für die Erschließung von Abwärmequellen

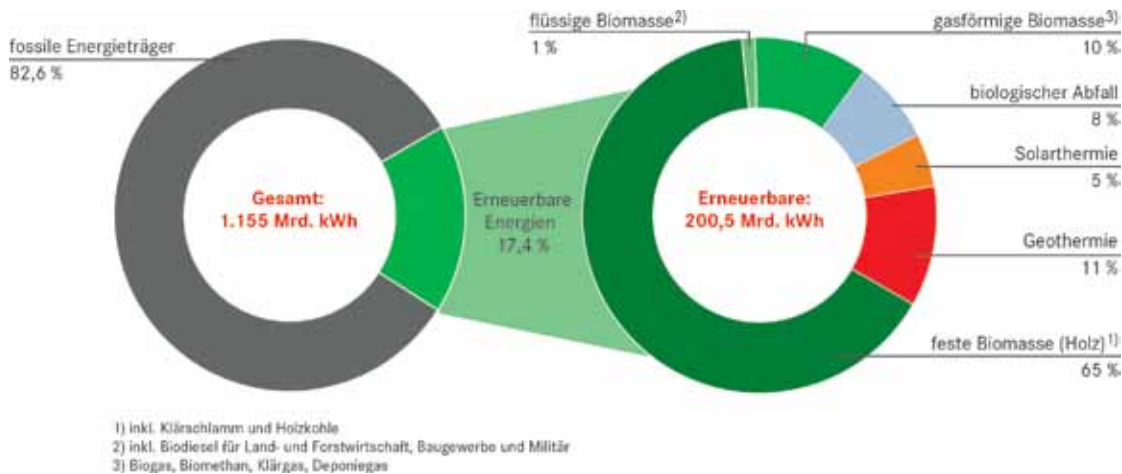
Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e.V. (AGFW) erstellte einen Leitfaden zur Erschließung von Abwärmequellen für die Fernwärmeversorgung. Ziel des Abwärmeleitfadens ist es, die unterschiedlichen Stakeholder bei der Überwindung der Hürden und Hemmnisse zu unterstützen und die Politik bei der Schaffung von geeigneten Rahmenbedingungen zu beraten. Der Leitfaden wurde in zwei Versionen erstellt: Die Kurzfassung umfasst 16 Seiten, die Langfassung 100 Seiten. Beide stehen als Dateien kostenfrei auf der Website des AGFW (www.agfw.de) unter www.agfw.de/energiewirtschaft-recht-politik/energie-wende-politik/system-kwk-fernwaerme/waermequelle-abwaerme als pdf-Download zur Verfügung.



Fernwärme aus Dämmstoff- und Glasindustrie

Neuburg an der Donau ist eine große Kreisstadt in Bayern mit aktuell rund 31.000 Einwohnern, die etwa 6.500 Wohngebäude mit einer Wohnfläche von 1,2 Mio. m² nutzen. Für deren Versorgung mit Strom, Gas, Wasser und Nahwärme sind die Stadtwerke Neuburg zuständig, ein kommunaler Eigenbetrieb der Stadt Neuburg. Dessen stellvertretender Werkleiter und Zuständige für Wirtschaftlichkeit und Produktentwicklung, Lothar Behringer, stellte unlängst auf einer Tagung ein in weiten Teilen bereits fertiggestelltes Kooperationsprojekt vor, an dem ein örtliches Industrieunternehmen, das Abwärme liefert und die Stadtwerke, die das örtliche Fernwärmenetz betreiben, zusammenarbeiteten. „Früher haben wir Strom und Erdgas eingekauft und weiterverteilt. Die zugehörigen Netze befinden sich in unserem Besitz“, so Behringer. Diesen Prozess habe man ständig optimiert. „Aber man bewegt sich immer nur dann, wenn Druck entsteht. Das war bei uns nicht anders.“

Druck entstand vor allem durch wirtschaftliche Aspekte wie der Reduzierung der Margen aus Ein- und



③ In den offiziellen Statistiken zur Herkunft von Wärme und Kälte kommt die Kategorie Abwärmenutzung aus industriellen Prozessen nicht vor.

Verkauf von Energie, aus denen die zahlreichen öffentlichen Aufgaben zu finanzieren sind. Zu diesem Spannungsfeld, das etwa seit 2010 zu einem verschärften Wettbewerb geführt hat, seien die politischen Vorgaben gekommen, CO₂ zu reduzieren, um mindestens 30 % bis zum Jahr 2020 – bei gleichzeitig sicherer Energiebereitstellung für die Bürger und möglichst hoher Preisstabilität. „Mit anderen Worten: Unsere Gewinne schrumpften, während die notwendigen Investitionen deutlich höher wurden“, erinnert sich Behringer.



④ Das Fernwärmenetz von Neuburg umfasst derzeit rund 50 km und wird laufend erweitert.

Im Rahmen der Agenda 2020 entschloss sich die Stadtpolitik dazu, neue Geschäftsfelder zu erschließen und die Wertschöpfungskette zu erweitern. „Wir sind zwar eine sehr kleine Stadt, aber wir haben sehr viele Abwärmequellen“, nennt Behringer die wichtigsten Argumente, eine kommunale Fernwärme aufzubauen. Im Industriegebiet östlich des Stadtzentrums sind mit dem Glashersteller Verallia Deutschland AG und dem Dämmstoffhersteller Deutsche Rockwool GmbH & Co. KG zwei bedeutende Produktionsunternehmen angesiedelt, die sehr viel Abwärme erzeugen. Die für die Fernwärme verfügbare Menge aus der Glasproduktion wurde auf 40.000 MWh jährlich geschätzt, die aus der Baustoffherstellung auf 30.000 MWh. „Um unseren reduzierten Einnahmen und Überschüssen entgegenzuwirken, haben sich die Stadtwerke auf den Weg gemacht, dieses Abwärmepotenzial zu nutzen“, so Behringer.

70 % des gesamten Stadtgebietes von Neuburg lassen sich mit einem Wärmenetz erschließen – vorausgesetzt, die Überzeugungsarbeit bei der Bevölkerung ist erfolgreich.

Lothar Behringer schätzt die mögliche Wärmeabsatzmenge des erschließbaren Stadtgebietes auf 200.000 MWh. 35 % des Wärmebedarfs könnten durch Abwärme bereitgestellt werden, die sogar auf 70 bis 80 % steigen könnten, wenn man auch die Niedertemperaturabwärme über Wärmepumpen erschließt.

Stadtwerke ermöglichen Wärmekooperation der Industriebetriebe

Doch die Stadt Neuburg ist nicht der einzige Interessent an der Abwärme. Die Bamberger Mälzerei GmbH hat ebenfalls einen großen Wärmebedarf von rund 30.000 MWh pro Jahr und befindet sich nur rund 1 km Luftlinie von Verallia entfernt.

Die beiden Unternehmen produzieren seit 1974 nebeneinander, stehen in Kontakt, aber es kam offensichtlich nie dazu, dass der eine die Abwärme des

anderen nutzt. Grund dafür war das vermeintliche Projektrisiko. Bewegung kam erst dann in die Angelegenheit, als die Stadt Neuburg die Entscheidung traf, dass die Stadtwerke als Investor und Betreiber zwischengeschaltet werden sollte.

Gründe, die zunächst gegen eine Realisierung sprachen, gab es viele:

- Jedes Unternehmen betrachtete und optimierte primär nur die eigenen Abläufe.
- Jedes Unternehmen konzentrierte sich auf sein Kerngeschäft.
- Die schwierigen Fragen, wer in die Abwärmenutzung investieren und wer die Anlage zur Wärmeauskopplung betreiben soll, blieben unbeantwortet.
- Die Frage, wer das Projektrisiko trägt besonders im Fall, wenn eines der beiden Unternehmen seinen Verpflichtungen nicht nachkommen sollte, fand ebenfalls keine Lösung.

Grundvoraussetzung für die Realisierung, so formulierten es die Stadtwerke nach erfolgreichem Projektabschluss, waren das gegenseitige Verständnis und die Akzeptanz für die bestehenden Zwänge der Parteien. So gab es damals seitens des Glasherstellers eine „ROI“-Vorgabe zu einem gesetzten Zeitraum von etwa zwei Jahren, binnen dessen sich die Investition rentieren sollte (ROI: „Return on Investment“). Um diese Hürde zu überwinden, wur-

den sämtliche Investitionen von den Stadtwerken Neuburg getätigt.

Ferner war zu akzeptieren, dass eine interne Nutzung der Wärme immer Vorrang vor der externen Nutzung haben soll. „Das Angleichen des Kenntnisstandes, die notwendige Phantasie, sich vorzustellen, was sich hieraus entwickeln kann und letztlich der Wille, das Projekt durchzuführen“, nennt Lothar Behringer als entscheidende Faktoren für den Erfolg der Abwärmenutzung. „Es braucht immer Menschen, die wollen! Wenn die Juristen und Betriebswirte ihre Arbeit getan haben, dann finden die Techniker und Ingenieure immer Wege, das Projekt zu realisieren.“ Seit 2014 vertreiben die Neuburger Stadtwerke nun die Wärme, die sie der Verallia AG abkaufen, und weitere Interessenten haben sich gemeldet. So die Audi AG, die für ihr Testzentrum am Ort eine CO₂-freie Versorgung wünschte, was auch für die nahe Bundeswehrkaserne galt. Da die Abgastemperatur bei den Abwärmeproduzenten nicht so weit wie erhofft abgesenkt werden durfte, haben sich Erwartungen an die 40.000 MWh Abwärme nicht ganz erfüllt; die Stadtwerke müssen sich mit jährlichen 25.000 bis 28.000 MWh zufriedengeben. Zusätzlich wurde daher auch ein Wärmespeicher mit 235 m³ errichtet, der bis zu 16.400 kWh Wärme zwischenspeichern kann.

OCHSNER AIR HAWK 1850

SPITZENLEISTUNG FÜR HÖHERE HEIZ- UND KÜHLLASTEN

Die neue High-End Luft/Wasser-Wärmepumpe Air Hawk 1850 liefert Effizienz-Höchstwerte in Neubau und Sanierung.

Geeignet für Gebäudeheizlasten bis zu 43 kW, in Kaskade bis zu 160 kW.

Ideal für große Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser, Gewerbe- und Bürogebäude.

SCOP

4,8

SG

Ready

Smart Heat Pump

HEIZEN
+ KÜHLEN

SILENT MODE

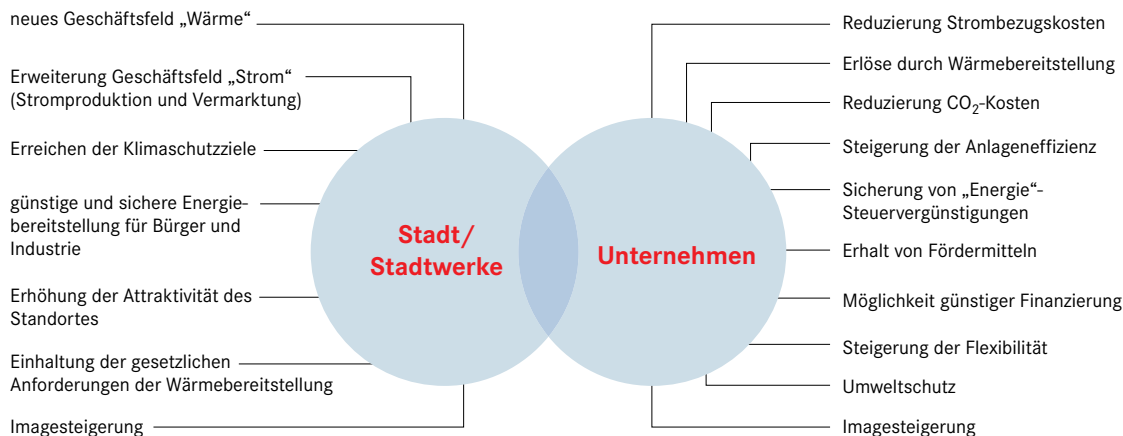
OTS

Outdoor Thermal Storage

OCHSNER
WÄRMEPUMPEN

ENERGIE
GENIE
2023





⑤ Das Erkennen und Nutzen von Synergien bei der Abwärmenutzung ist der Schlüssel zum Erfolg.

Ferner wurde ein zusätzliches Heizhaus errichtet, das zu Spitzenzeiten mit seiner gasbefeuerter Kesselanlage Wärme mit einer Leistung von 15.000 kW bereitstellen kann.

Die Stadtwerke investierten zunächst 15 Mio. Euro und über die letzten zehn Jahre insgesamt 60 Mio. Euro. Darin enthalten ist auch ein Wärmenetz, das mit inzwischen 50 km Länge jeden Stadtteil erreicht sowie Blockheizkraftwerke mit einer Leistung von

6.400 kW. Der Glashersteller Verallia musste keine Investitionen tätigen.

Gegenwärtig geht es darum, das Leitungsnetz weiter auszubauen, die Niedertemperaturabwärme durch den Einsatz von Wärmepumpentechnologie zu erschließen und auch weitere Lieferanten wie den Dämmstoffhersteller in das Wärmenetz einzubinden. Bei der Deutschen Rockwool erfolgt gegenwärtig die Installation der Abwärmefassung und der Leitungsbau; die Inbetriebnahme ist für das Frühjahr 2024 vorgesehen.

Behringer sieht auch eine Trendumkehr. Überzeugungsarbeit müsse immer weniger geleistet werden; das gegenseitige Verständnis sei gewachsen und jeder bringe sich in das Projekt Fernwärme mit dem ein, was er zu bieten habe. Letztlich haben auch die Wärmelieferanten erkannt, wie sehr sie sich mit der Wärmeabgabe optimieren können.

Was haben die Bürger Neuburgs von der Abwärmenutzung?

„Von Beginn an war unsere Prämisse, dass die Nahwärmeversorgung immer günstiger sein muss als die günstigste alternative Wärmeversorgung“, erklärt Lothar Behringer. In den letzten zehn Jahren orientierten sich die Stadtwerke an den Kosten für einen Erdgas-Brennwertkessel (Investition, Betrieb, Verbrauch). Auch die Entwicklung an den Erdgasmärkten änderte daran wenig, denn die Preisbremse reduzierte die Kosten für die Verbraucher – bei Erdgas und bei Fernwärme. Nach dem Auslaufen der Preisbremse soll, so heißt es bei den Stadtwerken, den Kunden ein neues Wärmepreismodell angeboten werden, so dass die Fernwärme auf jeden Fall die günstigere Wärmeversorgung im Vergleich zu den Alternativen darstellt.

Durch den Anschluss der Rockwool an das Fernwärmenetz sei auch langfristig für eine hohe Preisstabilität gesorgt. Derzeit werden im Fernwärmenetz von Neuburg etwa 35 % Abwärme genutzt; künftig werden es dann 80 % echte Abwärme sein, die diese beiden Unternehmen bereitstellen, verspricht Behringer.



⑥ Mit dem Abhitzekeßel wird dem heißen Rauchgas die Wärme entzogen; die Abwärmeleistung beträgt etwa 3.000 kW und es werden ca. 25.000.000 kWh Wärme gewonnen.