

Wie Unternehmen ihre Abwärme nutzen können – und so Energiekosten sparen

Schmelzen, trocknen, verdampfen: Bei fast allen Prozessen in Industrie und Gewerbe fällt Abwärme an – eine wertvolle Energie-Ressource, die Unternehmen für sich nutzen können. Doch meist lassen sie die Abwärme in die Umwelt entweichen. Damit ist diese Energie für die Betriebe verloren. Eine vertane Chance! Denn Unternehmen senken Energieverbrauch und Emissionen, wenn sie ihre Abwärme verwerten. Die nötigen Investitionen machen sich oft innerhalb weniger Jahre bezahlt.

Motoren und Maschinen, Anlagen und Prozesse sind heute meist auf maximale Energieeffizienz ausgelegt, ganz im Sinne von Wirtschaftlichkeit und Klimaschutz. Doch auch die innovativsten Technologien kommen früher oder später an eine physikalische Grenze: Ein Teil der eingesetzten Energie wird technisch bedingt unweigerlich zu Abwärme – zu Lasten der Effizienz, da diese Energie nicht dem eigentlichen Zweck der Anlage oder Maschine dient. Das gilt für Schmelz- und Härte-, Brenn- und Backöfen genauso wie für Trocknungs- oder Lüftungsanlagen, für Druckluftkompressoren wie für Dampferzeuger, für Rechenzentren wie für Kühlsysteme.

Laut Umfragen entweicht die Abwärme in den meisten Unternehmen ungenutzt über den Abluft- oder Abgasstrom, das Prozess- oder das Kühlwasser in die Umwelt. Dabei lässt sie sich auf vielfältige Weise verwerten: zum Beispiel um Stoffe vorzuwärmen, Gebäude zu heizen und Strom oder gar Kälte zu erzeugen. Eine verpasste Chance, zeigt eine 2024 erschienene Studie der Hochschule Niederrhein. Die Forschenden haben ermittelt, dass der Energiebedarf von Industrie und Gewerbe in Deutschland um rund ein Siebtel sinken könnte, wenn die Unternehmen ihre Abwärme konsequent nutzen würden. Die dafür notwendigen Investitionen amortisieren sich in der Regel innerhalb von drei bis acht Jahren, heißt es in der Studie. Zudem gehen die Treibhausgasemissionen der Betriebe zurück, weil sie dann entsprechend weniger fossile Brennstoffe einsetzen müssen

Gesetzliche Vorgaben zur Abwärmennutzung

Gute Gründe für den Bund, sanften Druck auf die Industrie auszuüben: Alle Unternehmen mit einem jährlichen Energieverbrauch von mehr als 2,5 Gigawattstunden sind heute gesetzlich verpflichtet, ihre Abwärme zu nutzen, soweit dies technisch, wirtschaftlich und betrieblich zumutbar ist. Doch auch wer weniger Energie verbraucht, ist unabhängig von der Größe seines Betriebes gut beraten zu prüfen, ob sich die anfallende Abwärme verwerten lässt.

Wobei es allerdings grundsätzlich sinnvoll ist, zuvor zu analysieren, ob sich die Abwärmemenge nicht reduzieren lässt, etwa durch Dämmmaßnahmen oder durch das Optimieren von Prozessen und Verfahren. Denn hier liegt ein noch viel stärkerer Hebel, Energieeinsatz und -kosten sowie die CO₂-Emissionen nachhaltig zu reduzieren.

Viele Ansatzpunkte in Industrie und Gewerbe

Ob Metallverarbeiter, Lebensmittelproduzenten oder Gießereien, ob Maschinen- oder Schiffsbau, ob Chemie-, Keramik-, Zement-, Glas- oder Papierindustrie: In nahezu jedem Segment von Industrie und Gewerbe finden sich Ansatzpunkte zur Abwärmennutzung.

Wie sollten Betriebe vorgehen, wenn sie dieses Potenzial erschließen wollen? Im ersten Schritt gilt es, mithilfe von Sonden, Anemometern oder anderer Messtechnik mögliche Quellen zu erfassen. Relevante Größen sind hier unter anderem die Temperatur, die Menge und auch die zeitliche Verfügbarkeit der Abwärme. Manche Maschinen und Anlagen sind bereits mit Messtechnik ausgestattet, die Verbrauchsdaten liefern. Haben Betriebe ein Energieaudit durchführen lassen, können sie auch die dort erhobenen Daten heranziehen. Bei der Bewertung der Quellen ist zu beachten, welches Medium die Abwärme trägt. Kühl- oder Prozesswasser sind hier gegenüber einem Abluft- oder Abgasstrom im Vorteil, da deren Energiedichte weit höher ist.

Haben Unternehmen ein Energiemanagementsystem, kurz

EMS, implementiert, profitieren sie davon bei der Potenzialanalyse sehr. Ein solches System macht laufend Energieflüsse transparent, so dass sich geeignete Abwärmequellen leicht identifizieren lassen. Wie EMS gerade kleine und mittelständische Unternehmen wirkungsvoll unterstützen können, lesen Sie in unserem Beitrag „Systematisch nachhaltig – Energiemanagementsysteme für KMU“.

Doch auch ohne Managementsystem können Unternehmen mit geeigneter Messtechnik die nötigen Daten ohne allzu großen Aufwand erfassen. Einen ersten Überblick über verfügbare Abwärmemengen und Anhaltspunkte für wirtschaftliche Nutzungsmöglichkeiten gibt zudem [ein Online-Rechner](#) des Bayerischen Landesamts für Umwelt. Er ersetzt keine vertiefte Analyse, bietet aber grobe Orientierung.

Direkte Nutzung der Abwärme in Heizung und Produktion

Am einfachsten ist es für Unternehmen, ihre Abwärme direkt zu nutzen – also ohne sie auf ein höheres Temperaturniveau zu bringen oder in eine andere Energieform umzuwandeln. Dabei sind die Einsatzmöglichkeiten umso größer, je heißer die Abwärme ist.

So ist es bei ausreichender Temperatur beispielsweise möglich, die Abwärme in den eigenen Heizkreislauf zu speisen. Wärmetauscher dienen hier wie auch in anderen Anwendungen als Bindeglied: Sie entnehmen dem Trägermedium, also etwa dem durch die Abwärme der Anlage aufgeheizten Kühlwasser oder der Abluft, Wärme und übertragen sie auf das Heizwasser.

Ebenso lässt sich Abwärme einsetzen, um Stoffe oder Wasser vorzuwärmen. Das spart in den nachfolgenden Prozessschritten Energie. Die Abwärme aus dem Rauchgas einer Feuerung zum Beispiel eignet sich gut, um die zugeführte Verbrennungsluft vorzuwärmen, so dass die Anlage mit weniger Brennstoff auskommt. Auch bei der Trocknung von Rohstoffen oder Produkten bietet sich der Einsatz von Abwärme an.

Sollten Abwärme-Angebot und -Nachfrage zeitlich nicht in Einklang stehen, können Wärmespeicher wie etwa Pufferspeicher mit Wasser als Medium einen Ausgleich schaffen. Solche Speicher erlauben es zudem, Abwärme aus verschiedenen Quellen mit unterschiedlichen Temperaturen zusammenzuführen, um deren Nutzung zu erleichtern.

Indirekte Nutzung der Abwärme als Energiequelle

Mitunter reicht die Temperatur der Abwärme nicht aus, um damit Gebäude direkt zu beheizen. In solchen Fällen helfen Wärmepumpen: Sie verwenden die Abwärme als Wärmequelle, um Heizenergie auf dem benötigten Temperaturniveau bereitzustellen. Das geschieht auf sehr effiziente und damit stromsparende Weise, da der zu leistende Temperaturhub vergleichsweise gering ist. Auch Prozesswärme können Betriebe auf diese Weise produzieren.

Als weitere Form der indirekten Nutzung lässt sich die Abwärme ebenso in Sorptions-Kältemaschinen einsetzen, die viele Unternehmen für ihre Produktionsprozesse oder die Gebäudeklimatisierung installiert haben. Ist die Abwärme sehr heiß, eignet sie sich auch, um Strom zu erzeugen: Mit ihrer Hilfe können Betriebe etwa in einer sogenannten ORC-Anlage Dampf herstellen, der dann eine Turbine antreibt.

Mehrfachen Nutzen lässt sich aus Hochtemperatur-Abwärme ziehen, wenn sie in einer Kaskade eingesetzt wird. So können Betriebe mit ihr zunächst Strom erzeugen. Dabei entsteht wiederum Abwärme auf einem niedrigeren Temperaturniveau, die sie etwa für Kältemaschinen oder für eine Gebäudeheizung verwenden können.

Externe Abnehmer für die Abwärme

Sollte es nicht möglich sein, die Abwärme im Unternehmen selbst zu verwerten, empfiehlt es sich zu prüfen, ob sie an externe Abnehmer in der Nachbarschaft geliefert werden könnte. Das tut etwa das nordfriesische Unternehmen GP Joule, das zusammen mit Partnern nahe Niebüll zwei Elektrolyseure betreibt: Bei der Wasserstoff-Erzeugung fällt Abwärme an, die GP Joule in ein lokales Nahwärmenetz speist. Über dieses Netz werden mehrere Dutzend Wohnhäuser und ein großer landwirtschaftlicher Betrieb versorgt.

Kommunale Wärmepläne zeigen Unternehmen, ob in ihrer Nähe Wärmenetze geplant sind, in die sie künftig Abwärme leiten können. Einen solchen Plan müssen alle Städte mit mehr als 100.000 Einwohnern bis Ende Juni 2026 vorlegen, kleinere Kommunen haben dafür zwei Jahre länger Zeit.

Beratung einholen, Austausch suchen

Abwärme zu nutzen ist keine triviale Aufgabe, in technischer wie betrieblicher Hinsicht. Haben Unternehmen noch keine Erfahrung auf diesem Feld gesammelt, empfiehlt es sich daher, professionelle Beraterinnen und Berater hinzuzuziehen: Sie können die vorhandenen Abwärmequellen im Unternehmen systematisch erfassen und bewerten, um dann auf dieser Basis sowie anhand von Rentabilitätsrechnungen individuelle Konzepte zum optimalen Einsatz der Energie zu entwickeln.

Ratsam ist auch, den Austausch mit anderen Betrieben zu suchen, die bereits Abwärme nutzen oder dies erwägen. Eine mögliche Anlaufstelle sind die vom Bund und Wirtschaftsverbänden getragenen Energieeffizienz-Netzwerke, zu denen sich Unternehmen jeder Größe regional oder branchenbezogen zusammengeschlossen haben.

Förderprogramme für die Abwärmee-Nutzung

Der Bund unterstützt kleine und mittelständische Unternehmen bei der Abwärmee-Nutzung mit dem Programm „Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft“. Je nach Vorhaben können sie Mittel aus dem Modul 1 „Querschnittstechnologien“ oder Modul 4 „Basisförderung“ in Anspruch nehmen.

Im Modul 1 übernimmt der Bund abhängig von der Betriebsgröße 20 oder 25 Prozent der förderfähigen Kosten,

im Modul 4 sind es 10 oder 15 Prozent. Alternativ haben Unternehmen die Möglichkeit, bei der KfW einen zinsgünstigen Kredit mit Tilgungszuschuss in Anspruch zu nehmen.

Das Land Schleswig-Holstein hat ergänzend mit dem „[Landesprogramm Wirtschaft 2021-2027 - Nachhaltige Wärmeversorgungssysteme](#)“ ein eigenes Förderangebot für den Neu- und Ausbau von Wärmenetzen eingerichtet, die mit Abwärme und/oder mit erneuerbaren Energien gespeist werden.

Transfer-Hub Klimaneutrales Wirtschaften

Micha Heinrichs
Projektmanager Klimaneutrales Wirtschaften
E-Mail: heinrichs@wtsh.de
T: +49 431 66 66 6 - 562

Timo Saager
Projektmanager Klimaneutrales Wirtschaften
E-Mail: saager@wtsh.de
T: +49 431 66 66 6 - 561

**Wirtschaftsförderung und Technologietransfer
Schleswig-Holstein GmbH**
Lorentzendam 24
24103 Kiel