



Niedersachsen
Allianz für Nachhaltigkeit



Energie mehrfach nutzen
Wärmerückgewinnung

Wärme einfach mehrfach nutzen

Eine der wirtschaftlichsten Methoden zur Energieeffizienzsteigerung in einem Unternehmen ist die Wärmerückgewinnung. Bei ihr geht es um die Wiedernutzbarmachung thermischer Energie aus Wärmeprozessen. Es werden also Energiepotenziale aus Energieströmen, beispielsweise aus Herstellungsprozessen, mehrfach genutzt.

Die Wärmerückgewinnung geschieht über sogenannte Wärmetauscher (Wärmeübertrager). Je nach Medium, aus dem die Wärme zurückgewonnen werden soll, dessen Schadstoffbelastung und Temperatur werden Wärmetauscher unterschiedlicher Bauformen mit unterschiedlichen thermischen Verfahren eingesetzt.

Nach den thermischen Verfahren werden Wärmetauscher in folgende Kategorien geteilt:

- Rekuperative Systeme
- Regenerative Systeme
- Wärmepumpen

Für flüssige und gasförmige Medien werden hauptsächlich folgende Bauformen eingesetzt:

Rekuperatoren:

- mit getrennten Räumen für das abgebende und das aufnehmende Medium
- Plattenwärmetauscher
- Rohr- beziehungsweise Rohrbündelwärmetauscher
- U-Rohr-Wärmetauscher
- Heiz- beziehungsweise Kühlregister
- Gegenstrom-Schichtwärmetauscher

Regeneratoren:

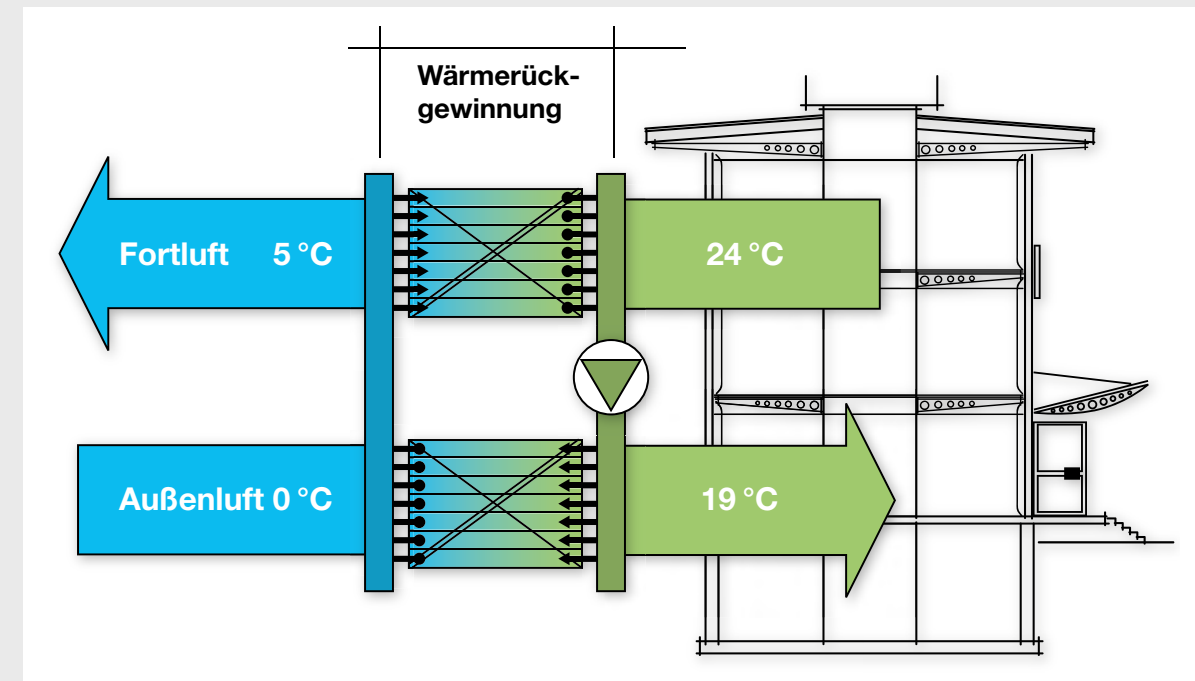
Regeneratoren werden abwechselnd vom heißen und vom kalten Medium durchströmt. Sie werden hauptsächlich für Luft eingesetzt, wobei die Wärmeenergie in einem Festkörper zwischengespeichert und später von derselben Oberfläche an den aufnehmenden Luftstrom abgegeben wird.

Die ORC-Technologie (Organic-Ranking-Cycle) ist eine Sonderform der Energierückgewinnung, wobei aus Abwärme mit Temperaturen von bereits 100°C direkt elektrischer Strom gewonnen werden kann. Der ORC-Prozess ist ein thermodynamischer Kreisprozess, bei dem durch Verwendung eines Arbeitsmediums mit niedriger Siedetemperatur über eine Turbine und einen Generator elektrische Energie aus Abwärme, Geothermie, Biomasse oder Solarthermie gewonnen wird. Einsatzfähige ORC-Kompaktanlagen sind bereits auf dem Markt. Ihr wirtschaftlicher Einsatz setzt aber relativ hohe Wärmeenergiepotenziale voraus.



Wärme entsteht oft als Nebenprodukt von Arbeitsprozessen. Es lohnt sich, diese nicht ungenutzt verfliegen zu lassen. So können Energieeinsatz und Kosten gesenkt werden.

Prinzip der Wärmerückgewinnung



Wärmerückgewinnung mit einer Rückwärmzahl von 0,8 bzw. 80 Prozent.

Praxisbeispiel für Wärmerückgewinnung

Ein Unternehmen stellt Kunststoffteile im Spritzgussverfahren her und setzt zur effizienteren Energienutzung eine Wärmepumpe ein, die die Abwärme der Werkzeugkühlung für die Warmwassererzeugung und Heizung der Halle nutzt.

Bei einem Spritzgussverfahren wird Kunststoffgranulat auf Schmelztemperatur erhitzt und anschließend in eine Form gepresst. Letztere muss gekühlt werden, damit der Kunststoff erstarren und ausgeworfen werden kann. Erfolgt die Kühlung mit Wasser mit einer Temperatur

von 18 °C, kann das Wasser über einen Pufferbehälter im Kreis geführt werden.

Die im Kühlwasser enthaltene Abwärme kann über eine elektrische Wärmepumpe samt Kältemittelkreislauf auf ein Temperaturniveau von 45 °C angehoben werden. Diese Temperatur dient dann zur Warmwasseraufbereitung und Heizung. Mit Investitionskosten von rund 40.000 Euro lassen sich auf diese Weise rund 2,5 Euro pro Betriebsstunde einsparen.

Einsparpotenziale

Wärme­potenziale sollten orts­nah und direkt genutzt werden. Die Abwärme­energie aus Abluft- und Abgas­strömen kann zum Beispiel zur Raumbeheizung oder Verbrennungsluftvorwärmung genutzt werden. Wenn die verfügbare Abwärme und deren Nutzung nicht gleichzeitig anfallen, können regenerative Wärmetauscher oder zusätzlich Thermospeicher eingesetzt werden.



Falls das Temperaturniveau des Abwärmestroms sehr niedrig ist, kann zur Nutzung des Energiepotenzials die Temperatur über Wärmepumpen angehoben werden. Dies ist besonders bei flüssigen Medien von Bedeutung.

Die Einsparpotenziale und die wesentlichen Vorteile der Wärmerückgewinnung bestehen in der:

- Reduzierung des Primärenergieeinsatzes, zum Beispiel für Heiz- und Kälteenergie und damit der Anschlussleistung für den Energiebezug
- Verkleinerung oder sogar Vermeidung von Heizkesseln, Kältemaschinen, Verrohrungen, Schornsteinen und sonstigen Anlagen
- Verringerung von Investitionskosten
- Verringerung von Energiekosten
- Verringerung von Schadstoffemissionen

Die Höhe der Einsparungen richtet sich nach dem Energiepotenzial des Wärmestroms, aus dem die Wärme zurückgewonnen werden kann und den Umformungs- und Nutzungsmöglichkeiten für die zurückgewonnene Wärme.

Impressum

Herausgeber:

Niedersachsen Allianz für Nachhaltigkeit
Geschäftsstelle bei der Klimaschutz- und
Energieagentur Niedersachsen
Osterstr. 60 | 30159 Hannover
www.nachhaltigkeitsallianz.de

Gefördert durch:



Niedersächsisches Ministerium
für Umwelt, Energie und Klimaschutz

Erstellung:

Rationalisierungs- und Innovationszentrum
der Deutschen Wirtschaft e.V.
Kompetenzzentrum
Düsseldorfer Straße 40 | 65760 Eschborn



Weitere Infos im Web

- https://www.lfu.bayern.de/energie/co2_minderung/doc/leitfaden_abwaermenutzung_betrieb.pdf
- <http://www.energieeffizienz-handwerk.de/files/620/399845.pdf>

Bildnachweis:

© brebca (www.iStockphoto.com), Dawin Meckel
Stand: August 2016