

Der energieeffiziente Gießereibetrieb 2.0

Externe Abwärmenutzung mithilfe von Latentwärmespeichern

Bezug zum BREF Gießerei, Ausgabe Mai 2005

Keine Angaben zu Latentwärmespeichern im BREF.

Beschreibung

In Gießereien fallen große Restwärmemengen an, deren Nutzung unter finanziellen Aspekten oftmals nicht realisierbar erscheint. Zu groß ist die zeitliche Diskrepanz zwischen Wärmeeinfall (Wärmequelle) und Wärmebedarf (Wärmesenke).

Darüber hinaus ist die Verwendung der meist im mittleren Temperaturbereich liegenden Wärmequellen auf technische Systeme begrenzt. Auch Energieverluste durch den Transport von Abwärme innerhalb den historisch gewachsenen Strukturen einer Gießerei machen externe Abwärmenutzungsmöglichkeiten interessant.

Technische Beschreibung

Ein Latentwärmespeicher positioniert sich typischerweise in Ergänzung zu einer bereits bestehenden Wärmeversorgung und konzentriert sich auf die Abdeckung der Grundlast, z. B. eines Verwaltungsgebäudes.

Beispielsweise kann die Anwendung zur Unterstützung des vorhandenen Heizsystems erfolgen. Die Wärme des Wärmespeichers wird in den Rücklauf des bestehenden Heizungssystems eingespeist und bewirkt, dass durch die angebotene Rücklauftemperatur die Heizungsanlage nicht mehr anspringt.

Latentwärmespeicher erlauben die Speicherung von Restwärme und deren strukturierte und systematische Entnahme zu einem späteren Zeitpunkt. Die Verwendung eines anderen Speichermedium als Wasser, zumeist wird Natriumacetat eingesetzt, erlaubt die Speicherung großer Mengen an Wärme im Phasenübergang zwischen fest und flüssig. Durch die Speicherung von Restwärme und deren Verwendung zu einem späteren Zeitpunkt kann Primärenergie eingespart werden.

Die Speicherwärmemenge eines Latentwärmespeichers liegt derzeit bei etwa 2,5 MWh.



Abbildung 1: Darstellung möglicher Abwärmequellen und Abnehmer der Wärme

Erreichter Umweltnutzen

- Verminderung des Ausstoßes an CO₂-Emissionen, durch Verringerung des Primärenergiebedarfs (7.800 kg/kW)
- Die eingesparte Energie aus dem Prozess kann dem Unternehmen als CO₂-Ersparnis angerechnet werden
- Entkopplung des Zusammenhangs zwischen Wärmeanfall und Wärmebedarf

Verlagerungseffekte

- Ein höherer Wärmebedarf, z. B. in langen Heizperioden, steigert auch die spezifischen Emissionen, welche beim Transport anfallen

Anwendbarkeit

Folgende Aspekte zu den Wasserlacksystemen müssen bei der Einführung beachtet werden:

- Abhängig vom Medium zur Speicherung der Wärme. Bei Natriumacetat betragen die notwendigen Temperaturen etwa zwischen 60 und 100 °C
- Die Logistik muss sichergestellt sein (kontinuierlicher Transport zwischen Abnehmer und Wärmelieferanten)

Wirtschaftliche Aspekte

Für den Latentwärmespeicher gibt es verschiedene Bezahlmodelle (z. B. Kauf, Vermietung).

- Die Restwärme, welche ansonsten ungenutzt in die Umwelt entweicht, kann wirtschaftlich vorteilhaft genutzt werden, z. B. durch feste Abnahmepreise
- Der Latentwärmespeicher sollte, damit diese Technologie kostendeckend betrieben werden kann, mindestens 100 Mal im Jahr entladen werden. Dies bedeutet, dass ein Wärmetransport von 250 MWh/Jahr sichergestellt werden muss
- Wärmeverluste von etwa einem Prozent pro Tag müssen in die Amortisationsrechnung mit einbezogen werden
- Der Wärmetransport durch mobile Speicher kann bis zu einer Entfernung von 30 km bereits heute wirtschaftlich konkurrieren
- Diese Wärmemenge, beispielsweise eingesetzt zur Unterstützung des vorhandenen Heizsystems in einem Einfamilienhaus, erspart Primärenergie in gleicher Höhe. Wirtschaftlich günstiger ist ein Abnehmer, der die Wärme kontinuierlich abnimmt. Beladung und Entladung des Wärmespeichers laufen parallel. In Frage kommen beispielsweise Trocknungsprozesse, Schwimmbäder usw.
- 1 l Heizöl liefert etwa 10 kWh Wärme. Die Bereitstellung einer Wärmemenge von 250 MWh aus Restwärme kann entsprechend eine Menge an Heizöl (Primärenergie) von etwa 25.000 l ersetzen. Damit verbunden ist eine Einsparung an CO₂-Emissionen in Höhe von 7.800 kg/a (unter der Annahme, dass bei der Verbrennung von einem Liter Heizöl CO₂-Emissionen von 0,312 kg/kWh entstehen)
- Unter der Annahme von 0,78 € pro Liter Heizöl ergibt sich eine Kostenersparnis von etwa 19.500 €/a

Demgegenüber stehen die Kosten für die Erfassung der Restwärme:

- Zu nennen sind beispielsweise die Kosten für die Wärmetauscher und die Infrastruktur in Höhe von etwa 200.000 Euro
- Die Kosten für das Mieten oder Kaufen der/des Latentwärmespeicher(s). Ein Speichercontainer kostet derzeit rund 60.000 Euro

Gründe für die Anwendung dieser Technik

- Planbare Kosten für die Wärmeversorgung anstatt volatiler Preise bei fossilen Energieträgern
- Externe Nutzung von Abwärme in Gießereien, wenn interne Potenziale ausgeschöpft wurden

Referenzanlagen

- Gegenwärtig ist in der Gießerei-Industrie keine Gießerei als Wärmelieferant bekannt
- Auf Abnehmerseite sind verschiedene Projekte mit Kokereien und Müllverwertungsanlagen als Wärmelieferanten, z. B. in Duisburg, Dortmund (Schwimmbäder), Bochum, Großraum Augsburg (Schulen) durchgeführt worden

Informationsquellen

- [LaTherm GmbH](#)
- BDG-Schrift „Energieeffizienter Gießereibetrieb“: GIFA 2011-Sonderschau