

# Abwärmennutzung aus der Induktionsofenkühlung

## Bezug zum BREF Gießerei, Ausgabe Mai 2005

Die Abwärmennutzung eines Induktionsofens zur Vorwärmung von Schrott wird als konkretes Beispiel in Kapitel 4.7.2 dargestellt. Zur Steigerung der Energieeffizienz ist die Nutzung der Abwärme eines Induktionsofens zur Fußbodenheizung eine neue Maßnahme.

## Beschreibung

Zu einem leistungsfähigen Induktionsofen gehören - neben dem eigentlichen Ofen selbst - auch noch weitere Anlagen wie Chargiersysteme, Abschlackesysteme, Leitsysteme zur Prozesssteuerung sowie die Wasserkühlung.

Um einen störungsfreien Betrieb zu garantieren, müssen die einzelnen Systeme regelmäßig gewartet werden. Da für die Kühlung und die Elektrik unterschiedliche Qualitätsanforderungen an das Wasser gestellt werden, lassen sich an Induktionsöfen grundsätzlich zwei unabhängig voneinander geschlossene Kühlkreisläufe finden.

Um die Abwärme aus den Kühlkreisläufen in Wärmetauschern zu nutzen, stehen drei gängige Systeme zur Verfügung:

- Wasser/Wasser-Plattenwärmetauscher, eine werkseigene Kühlwasserversorgung voraussetzt, beispielsweise aus nahegelegenen Flüssen oder aus Brunnen
- Verdunstungskühltürme bei hohen Umgebungstemperaturen
- Luft/Wasser-Kühler, die ähnlich wie ein Autokühler mit Kühlventilatoren funktionieren und bei Umgebungstemperaturen bis 32 Grad optimal eingesetzt werden können.

Zur Erhöhung der Energieeffizienz nutzt die Gießereigesellschaft mbH Böhmfeld & Co die Abwärme im Wasserkreislauf des Induktionsofens für die Wärmeversorgung. Einerseits wird damit eine Fußbodenheizung in einer neu errichteten Produktionshalle betrieben, andererseits Büro- und Sanitärräume versorgt.

## Technische Beschreibung

Im Jahr 2009 wurde auf dem Betriebsgelände eine neue Produktionshalle errichtet, in der ein neuer Schmelzbetrieb und eine Handformerei eingerichtet worden ist.

Der neue Schmelzbetrieb besteht u. a. aus einem Mittelfrequenz-Induktionsofen. Das für die Kühlung der Schmelzofenanlage erforderliche Wasser befindet sich in zwei getrennten Kreisläufen und ist als Luft-Wasser-Anlage ausgelegt.

Das Wärmerückgewinnungssystem ist an ein Bypass-Ventil im Rücklauf des Ofenkühlsystems angeschlossen.

Diese Abwärmenutzung hat folgende Vorteile:

- Verbesserung und Vereinfachung der Beschaffung sowie der Lagerung und Steuerung der chemischen Bindemittel bei Kaltharzsystemen durch Verzicht auf sog. Winterharze (bei Lagerung der Harze und Härter innerhalb der Halle);
- Verbesserter Abbindeprozess der Formen insbesondere im Winter, dadurch höhere Prozesssicherheit und weniger Ausschuss bei den Formen
- Verbesserte Arbeitsbedingungen der Mitarbeiter im Winter durch gleichmäßigere, höhere Temperatur ohne zusätzliche Luftbewegung

Hersteller / Typ Wärmetauscher	Funke FP 10-25-1-NH-0 10bar
Hersteller / Typ Fußbodenheizung	830 m Rehau Rautherm-S 20 x 2mm auf 120 m <sup>2</sup>
Temperatur Vorlauf Ofenkühlung	20 bis 35 °C
Temperatur Rücklauf Ofenkühlung	45 bis 60 °C
Temperatur Vorlauf Fußbodenheizung	Ca. 40 °C
Temperatur Rücklauf Fußbodenheizung	25 bis 30 °C
Brennstoff (zusätzlich)	Kein Zusatzbrenner für die Fußbodenheizung erforderlich. Gasbrenner für Heizung, Warmwasser Sanitärbereich.
Brennstoffeinsparung	Jahr 2008: Verbrauch Sozialräume: 8.237 l Heizöl (= 72,4 MWh bei 8,79 kW/l)  Jahr 2010: Verbrauch Sozialräume: 2.494 l Flüssiggas (= 14,1 MWh bei 5,66 kWh/l)

*Betriebsdaten des elektrisch betriebenen Schmelzofens.*

## Erreichter Umweltnutzen

- Reduzierung des Heizenergiebedarfs in der Formerei um ca. 80%
- Reduzierung des Gasverbrauchs, was mit einer entsprechenden Einsparung an CO<sub>2</sub>-Emissionen verbunden ist, um ca. 80%
- Verzicht auf den Einsatz von Winterharzen

## Verlagerungseffekte

Keine Verlagerungseffekte

## Anwendbarkeit

- Ein genereller Schwachpunkt bei der Nutzung von Abwärme aus einer Induktionsofen-Kühlanlage ist häufig das niedrige Temperaturniveau des Rücklaufwassers, das selten mehr als 60 °C erreicht
- Der große Vorteil der Nutzung der Abwärme aus dem Mittelfrequenz-Induktionsofen zur Einspeisung in eine Fußbodenheizung ist, dass die erforderliche Vorlauftemperatur für diese Nutzung genau der angebotenen Temperatur entspricht

Der Einbau einer Fußbodenheizung eignet sich besonders bei einem Hallenneubau. Hierbei ist zu beachten, dass die Belastung des Fußbodens nicht zu Beschädigungen der Fußbodenheizung führt. Die Entfernung zwischen Wärmequelle und Wärmesenke sollte nicht zu groß sein.

Zur Nachrüstung einer Fußbodenheizung in einer bestehenden Produktionshalle ist zu berücksichtigen, dass die Halle vollständig entleert und der Boden ersetzt werden muss. Dementsprechend kann die Halle einige Zeit nicht genutzt werden.

## Wirtschaftliche Aspekte

Kosten für die Fußbodenheizung der neuen Produktionshalle:

- Investitionskosten: ca. 8.000 Euro
- Betriebskosten: vernachlässigbar
- Wartungskosten: vernachlässigbar
- Energiekosten: dauerhafte Verminderung des Jahresverbrauchs von 8.237 Liter Heizöl im Jahr 2008 auf 2.494 Liter Flüssiggas im Jahr 2010, was einer Verminderung um nahezu 80 Prozent bezogen auf den Heizwert entspricht
- Fertigungskosten: dauerhafte Verminderung durch um ca. 25 bis 30 % kürzere Abbindezeiten und weniger Ausschuss bei den Formen

## Gründe für die Anwendung dieser Technik

- Reduzierung des Heizenergiebedarfs der Formerei
- Reduzierung des Gasverbrauchs, was mit einer entsprechenden Einsparung an CO<sub>2</sub>-Emissionen verbunden ist
- Verbesserung und Vereinfachung der Lagerung und Steuerung der Bindemittelchemie
- Höhere Prozesssicherheit und weniger Ausschuss durch verbesserten Abbindeprozess der Formen insbesondere im Winter
- Verbesserte Arbeitsbedingungen der Mitarbeiter im Winter
- Verzicht auf den Einsatz von Winterharzen

## Referenzanlagen

Gießereigesellschaft mbH Böhmfeld & Co, Geseke

<http://www.boehmfeld.de>



## Informationsquellen

- Angaben des Betreibers der Gießereigesellschaft mbH Böhmfeld & Co, Geseke
- Dötsch, E. (2009): Induktives Schmelzen und Warmhalten, 1. Auflage, Essen 2009