

# STEIGERUNG DER ENERGIEEFFIZIENZ IN ÖSTERREICHS INDUSTRIE DURCH INNERBETRIEBLICHE ABWÄRMENUTZUNG MITTELS WÄRMEPUMPSYSTEMEN ANHAND ZWEIER BEISPIELE

Gerald ZOTTER(\*)<sup>1</sup>, René RIEBERER<sup>1</sup>

## Ausgangssituation und Motivation

Österreichs Industrie ist für etwa ein Drittel des gesamten heimischen Endenergiebedarfs verantwortlich, wobei beinahe die Hälfte davon mit Erdgas, Erdöl und Kohle (siehe Abbildung 1) gedeckt wird. Damit ist eine Reduktion von fossilen Brennstoffen in diesem Sektor zur Erreichung von Österreichs Klimazielen unerlässlich, da die heimische Industrie einer der Hauptemittenten von anthropogenen, klimarelevanten Treibhausgasen ist.

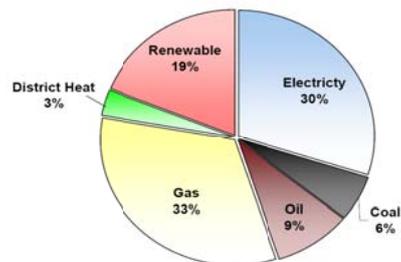


Abbildung 1: Anteil der Endenergieträger in der österreichischen Industrie 2009 (Statistik Austria [1])

## Innerbetriebliche Abwärmenutzung mittels Wärmepumpen

I.d.R. fallen in der Industrie enorme Abwärmemengen aus unterschiedlichsten Produktionsprozessen an, welche meist mit zusätzlichem Aufwand „entsorgt“ werden. Abwärmern, die aufgrund ihres Temperaturniveaus nicht direkt genutzt werden können, könnten mittels Wärmepumpensystemen auf ein nutzbares Temperaturniveau für Heizzwecke angehoben bzw. in thermischen Kältemaschinen für Kühlzwecke genutzt werden. Dadurch kann ein großes, bisher brachliegendes Potential zur Energieversorgung erschlossen und ein signifikanter Beitrag zur Reduktion des Primärenergieverbrauches bzw. des damit verbundenen CO<sub>2</sub>-Ausstosses erreicht werden, wie in Abbildung 2 bildhaft dargestellt.

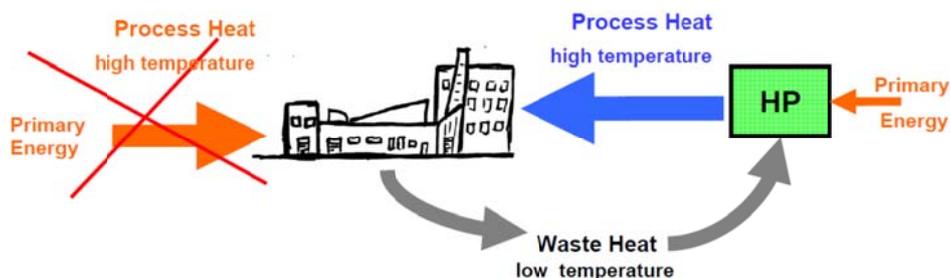


Abbildung 2: Schematische Darstellung des Prinzips der innerbetrieblichen Abwärmenutzung mittels Wärmepumpen (Zotter & Rieberer [2])

## Ökologisches Potential

Lt. Lambauer et al. [3] könnten in Deutschlands Industrie durch den Einsatz von Wärmepumpen im Vergleich zu konventionellen Wärmeerzeugern Emissionseinsparungen von durchschnittlich 49% erzielt werden. Da der österreichische Emissionsfaktor für den elektr. Strom kleiner ist als jener in Deutschland, kann davon ausgegangen werden, dass das österreichische Einsparpotential prozentuell höher ist.

<sup>1</sup> Institut für Wärmetechnik, TU Graz, Inffeldgasse 25/B, 8010 Graz, Tel.: +43(0)316 873 7301, Fax.: +43(0)316 873 7305, [gerald.zotter@tugraz.at](mailto:gerald.zotter@tugraz.at), [www.iwt.tugraz.at](http://www.iwt.tugraz.at)

### **Marktbarrieren**

Bis dato gibt es trotz der o.a. ökologischen Vorteile nur sehr wenige realisierte industrielle Anwendungen in Österreich. Die Gründe dafür sind mannigfaltig: Einerseits deckt der Markt den Bedarf an Wärmepumpen für die benötigten relativ hohen Temperaturniveaus der Industrie nur bedingt, andererseits dürften auch die von der Industrie geforderten (sehr) kurzen Amortisationszeiten und fehlende Erfahrung mit realisierten Anlagen nachteilig für eine größere Verbreitung sein.

### **Wärmepumpensysteme in Österreichs Industrie**

Theoretisch können unterschiedliche Wärmepumpensysteme in der Industrie eingesetzt werden. In dieser Arbeit wird beispielhaft eine potentielle Anwendung einer elektrisch und einer bereits realisierten thermisch angetriebenen Wärmepumpe in österreichische Industriebetriebe vorgestellt.

#### **Elektrisch angetriebene Wärmepumpe in einem Metall verarbeitenden Betrieb**

Im Rahmen eines nationalen Projektes [4] wurde eine Machbarkeitsstudie über den potentiellen Einsatz einer elektr. angetriebenen Wärmepumpe zur Nutzung von Abwärme durchgeführt. Im Konkreten sollte bis dato ungenutzte Kondensationsabwärme eines bestehenden Kaltwassersatzes mit einem Temperaturniveau von ca. 45°C mittels einer Kompressionswärmepumpe auf ein nutzbares Temperaturniveau von ca. 80°C zur Prozesswärmeversorgung angehoben werden. Im Zuge dieser Arbeit wurde ein Einbindungskonzept erarbeitet, bei dem sich die Kompressionswärmepumpe trotz der relativ geringen Heizleistung (ca. 100 kW<sub>th</sub>) und des hohen Nutzt Temperaturniveaus innerhalb von 7 Jahren amortisieren und dabei jährlich über 60 Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen einsparen könnte.

#### **Thermisch angetriebene Wärmepumpe in einem Holz verarbeitenden Betrieb**

Beim Zellstoffproduzenten Schweighofer Fiber GmbH in Hallein dient ein Biomasseheizkraftwerk zur energetischen Verwertung von Reststoffen und Biomasse. Dabei hebt eine Absorptionswärmepumpe (AWP) welche von der Salzburg AG betrieben wird, das Temperaturniveau der Rauchgaskondensationswärme im Biomassekraftwerk von ca. 50°C auf 95°C an, um eine Nutzung dieser für die Fernwärmeversorgung zu ermöglichen. Als Antrieb der AWP dient Prozessdampf (ca. 165°C) aus dem Kraftwerk. Damit werden jährlich bis zu 6.000 Tonnen an CO<sub>2</sub> eingespart und aufgrund der hohen Auslastung der AWP von ca. 6.200 Volllaststunden im Jahr, weist diese Anwendung aus Sicht des Betreibers ein hohes wirtschaftliches Potential auf (Rieberer et al. [5]).

### **Danksagung**

**Dieses Projekt (FFG-Nr.: 824966 & 839570) wurde aus Mitteln des BMVIT gefördert und im Rahmen der Forschungskoopeation Internationale Energieagentur durchgeführt.**



### **Quellen**

- [1] STATISTICS AUSTRIA, 2010b: AUSTRIA-Data-Figures-Facts 10/11, 6th edition, *Statistics Austria - Federal Institution under Public Law*, Vienna 2010, ISBN 978-3- 902703-66-8
- [2] Zotter, Rieberer, 2010: Application of Industrial Heat Pumps – Planned Activities at the Institute of Thermal Engineering TU Graz, Kick-off Meeting, *IEA HPP Annex Industrial Heat Pumps*, Maintal (GER), 2009-04-07
- [3] Lambauer, Fahl, Ohl, Blesl, Voß, 2008: Industrielle Großwärmepumpen - Potenziale, Hemmnisse und Best-Practice Beispiele – Endbericht des *Forschungsprojekt* gefördert von der Stiftung Energieforschung Baden-Württemberg, Universität Stuttgart, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung in Kooperation mit Ochsner Wärmepumpen GmbH, Stuttgart 2008
- [4] Vehovec V., Zotter G., Rieberer R., Mauthner F., Brunner C., 2013: Promise Demo IF – Industrielle Forschung für PROMISE DEMO (Produzieren mit Solarer Energie – Demonstrationsprojekt), Endbericht (FFG-Nr.: 82553), *NEUE ENERGIEN 2020*, Klima- und Energiefond, Wien
- [5] Rieberer R., Zotter G, Fleckl T., Zottl A.: IEA HPP Annex 35 – Applications of Industrial Heat Pumps, Nationaler Endbericht zu den österr. Teilnahmen (FFG-Nr.: 824966 & 839570) (voraussichtliche Veröffentlichung 2014 durch das BMVIT)