

ERHÖHUNG DER ENERGIEEFFIZIENZ INDUSTRIELLER TROCKNUNGSPROZESSE DURCH DEN EINSATZ VON WÄRMEPUMPEN

Veronika WILK¹, Michael HARTL¹, Thomas FLECKL¹,
Raphael PRIESNER², Emmerich HAIMER², Marnik WASTYN³

Inhalt

Die Europäische Union strebt eine Reduktion des Primärenergiebedarfes um 20% bis zum Jahr 2020 an um dem Klimawandel und der damit verbundenen Erderwärmung entgegenzuwirken [1]. Dabei kommt der Erhöhung der Energieeffizienz von Industrieprozessen große Bedeutung zu, da die Industrie in Österreich derzeit rund 30% des Endenergieverbrauchs ausmacht [2].

Wärmepumpen ermöglichen die Nutzung von bislang ungenutzter Abwärme mit geringer Temperatur und stellen daher eine zielführende Energieeffizienzmaßnahme für Industrieprozesse dar. Derzeit werden Wärmepumpen vorwiegend zur Gebäudeheizung eingesetzt, da die Wärmenutzungstemperaturen bisher auf rund 100°C begrenzt sind. Durch die in Entwicklung befindlichen Hochtemperatur-Wärmepumpen, die Wärmenutzungstemperaturen in der Höhe von rund 150°C ermöglichen, wird die Anwendung von Wärmepumpen in der Industrie interessant. Vor allem industrielle Trocknungsprozesse weisen großes Potential für die Integration von Hochtemperatur-Wärmepumpen auf. Üblicherweise liegen die Trocknungstemperaturen je nach zu trocknendem Produkt zwischen 100-200°C. Trocknungsprozesse sind energieintensiv und machen in Industrienationen rund 25% des Energieverbrauchs der Industrie aus. [3] Es werden zumeist fossil befeuerte, konvektive Trockner eingesetzt, wobei die Feuchtigkeit aus dem Produkt in die Abluft übergeht und ohne weitere energetische Nutzung in die Umwelt entlassen wird. Die feuchte Abluft des Trocknungsprozesses ist eine besonders relevante Wärmequelle für die Hochtemperatur-Wärmepumpe, da dabei auch die Kondensationsenthalpie des Wasserdampfs rückgewonnen werden kann. Je nach Anforderung des Prozesses kann die Hochtemperatur-Wärmepumpe Wärme zur Vorwärmung der Trocknungsluft oder zur Aufheizung von anderen Prozessmedien bereitstellen. In diesem Beitrag wird ein industrieller Trocknungsprozess untersucht. An Hand von realen Prozessdaten werden Potentiale für die Integration von Hochtemperatur-Wärmepumpen analysiert, dazu kommen COP Berechnungen (coefficient of performance, Leistungszahl) basierend auf Carnoteffizienzen und Gütegrad zur Anwendung. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die effiziente Einbindung der Wärmepumpe in den Prozess gelegt, es werden verschiedene Kombinationen von Quellen und Senken betrachtet, wie etwa Luft/Luft, Luft/Wasser und Wasser/Wasser. Die Potentialanalyse zeigt, dass dadurch Primärenergieeinsparungen von über 50% erzielt werden können, was auch zu einer signifikanten CO₂- und Betriebskosteneinsparung führt.

Referenzen

- [1] Directive 2012/27/EU of the European Parliament and of the Council of 25 October 2012 on energy efficiency
- [2] Statistik Austria: „Gesamtenergiebilanz Österreich 1970 bis 2014 (Detailinformation)“, www.statistik.at vom 26.11.2015
- [3] Vasile Minea, Industrial Heat Pump Drying, Refrigeration: Theory, Technology and Application, 2011, Pages 1-7

¹ AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Giefinggasse 2, 1210 Wien, Fax: +43 50550-6679, www.ait.ac.at,
{Tel.: +43 50550-6494, veronika.wilk@ait.ac.at},
{Tel.: +43 50550 6040, michael.hartl@ait.ac.at},
{Tel.: +43 50550 6616, thomas.fleckl@ait.ac.at}

² AGRANA Stärke GmbH, www.agrana.com,
{Conrathstrasse 7, 3950 Gmünd, Tel.: +43 2852 503 19105, raphael.priesner@agrana.com},
{Industriegelände, 3435 Pischelsdorf, Tel.: +43 2277 90303 13115, emmerich.haimer@agrana.com}

³ AGRANA Research & Innovation Center GmbH, Josef-Reither-Straße 21-23, 3430 Tulln,
Tel.: +43 2272 602 11451, marnik.wastyn@agrana.com, www.agrana-research.com