

Vorwort

Das Thema Hochtemperatur-Wärmepumpen ist in der Industrie sehr aktuell, insbesondere für Anwendungen der Abwärmenutzung und Wärmerückgewinnung. Mit dem Umstieg weg von fossilen Energieträgern und der Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz kann der CO₂-Footprint drastisch reduziert werden. Hier spielen elektrisch angetriebene Kompressionswärmepumpen als effiziente Wärmetransformatoren für Heiz- und Kühlaufgaben eine Schlüsselrolle.

Das Angebot von Hochtemperatur-Wärmepumpen mit grosser Leistung und hohen Vorlauf-temperaturen ist in den vergangenen Jahren ständig gewachsen. Es gibt bereits heute einige Modelle auf dem Markt, welche Nutzttemperaturen von bis zu 150 °C erreichen. Aus Sicht der Forschung spricht nichts dagegen, diese Technologie weiter zu entwickeln und die Grenzen der Vorlauftemperaturen und Leistungszahlen weiter auszuloten.

Die Umwelteigenschaften von Arbeitsfluiden für Wärmepumpen werden in der Branche derzeit stark diskutiert. Die europäische F-Gase-Verordnung ist dabei ein wichtiger Schritt zur Eindämmung des Klimawandels und sieht Verwendungsverbote und eine Verringerung der Marktverfügbarkeit von treibhauswirksamen Kältemitteln vor.

Ein Generationenwechsel bei den Kältemitteln zeichnet sich ab. Bewährte fluoridierte Kältemittel mit hohem Treibhauspotenzial werden durch alternative Kältemittel abgelöst. Natürliche Kältemittel, wie Ammoniak, Kohlendioxid, Kohlenwasserstoffe oder auch verschiedene synthetische Hydrofluorolefin-Kältemittel (HFO), haben hohe Zukunftsperspektiven und werden vermehrt eingesetzt. Politische Massnahmen werden einen entscheidenden Einfluss auf die Umrüstung von bestehenden Wärmepumpen und Kältesystemen haben.

Für eine breitere Anwendung der heutigen Wärmepumpentechnologie in den Industriesektoren sind meiner Ansicht nach folgende Stossrichtungen entscheidend:

- Stärkere Verbreitung der Kenntnisse über die Integration von Hochtemperatur-Wärmepumpen in industrielle Prozesse
- Erhöhung der Verfügbarkeit von Kältemitteln mit niedrigem Treibhauspotenzial
- Reduktion des Preisverhältnisses von Strom zu fossilen Brennstoffen

Um die Verbreitung des Wissens über Hochtemperatur-Wärmepumpen in der industriellen Praxis zu fördern, habe ich dieses Buch geschrieben. Das Buch richtet sich vorwiegend an Planer, Anlagenbauer, Wärmepumpenhersteller sowie Verfahreningenieure der Kälte-, Wärmepumpen- und Klimatechnik, die sich mit der Wärmerückgewinnung, Abwärmenutzung sowie der industriellen Energie- und Ressourceneffizienz befassen.

Das Buch soll Praktikern einen kompakten Einstieg in das vielfältige Themenfeld der Hochtemperatur-Wärmepumpen ermöglichen. Sicher werden aber auch Studierende und Forscher einschlägiger Fachrichtungen von diesem Buch profitieren. Ich habe verschiedene Erkenntnisse aus den Forschungstätigkeiten des Instituts für Energiesysteme (IES) an der NTB Interstaatlichen Hochschule für Technik Buchs (NTB Buchs), welche im Rahmen des Projektes SCCER EIP (Swiss Competence Center for Energy Research – Efficiency of Industrial Processes) der Schweizer Innovationsagentur Innosuisse entstanden sind, im Buch verarbeitet.

An Hochtemperatur-Wärmepumpen wird an der NTB Buchs auch in Zukunft intensiv geforscht. Der Fokus liegt dabei auf:

- Erhöhung der Nutzungstemperaturen und Effizienz bei Hochtemperatur-Wärmepumpen
- Einsatz von umweltfreundlichen Kältemitteln mit niedrigem Treibhauspotenzial
- Multi-Temperatur-Wärmepumpen mit mehreren Wärmequellen und -senken
- Dampferzeugung mit Hochtemperatur-Wärmepumpen für die Industrie
- Fallstudien mit erfolgreicher Anwendung von Hochtemperatur-Wärmepumpen

Ohne die Unterstützung, Hilfe und Zuarbeit zahlreicher Kolleginnen und Kollegen ist ein solches Werk jedoch nicht möglich. Daher gilt mein Dank allen, die zum Gelingen des vorliegenden Buchs beigetragen haben, insbesondere den Herren Dr. Florian Reissner, Mark Reissig, Thorsten Fippel und Norbert Wenn von der Siemens AG, Karl Ochsner Senior von der Ochsner Energie Technik GmbH und Peter Hubacher von der Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz (FWS) für die wertvolle Durchsicht des Textes.

Meinen Kollegen am IES danke ich für ihre wertvolle Hilfe bei zahlreichen Fragestellungen im Zusammenhang mit Wärmepumpen. Prof. Stefan Bertsch danke ich besonders für die Gewährung mancher beruflichen Freiräume und die fachliche Unterstützung. Nicht zuletzt gilt mein Dank auch speziell meiner Familie für das dauerhaft entgegengebrachte Verständnis.

Cordin Arpagaus,
Im September 2018