

DKV-Forschungsbericht Nr. 30

Klaus-Dieter Gerdsmeyer

Untersuchungen zur Leistungsregelung von
Verdichter- Kälteanlagen mit nichtazeotropen
Kältemittelgemischen

1990

978-3-922429-30-2



Kurzfassung

Eine Betriebsweise von Kälteanlagen im Teillastbereich erfordert Maßnahmen zur Regelung der Wärme- oder Kälteleistung. Die derzeit hierfür eingesetzten Verfahren weisen jeweils unterschiedliche Nachteile auf, wobei energetische Verschlechterungen der Prozesse eine besondere Rolle spielen. Die Verwendung von Kältemittelgemischen bietet durch Variation der Gemischzusammensetzung eine Möglichkeit der Leistungsregelung, die nicht grundsätzlich mit systembedingten energetischen Verlusten behaftet ist.

Hier werden zwei verschiedene Verfahren zur Leistungsregelung mit nichtazeotropen Kältemittelgemischen untersucht, die beide darauf beruhen, das zur Gemischtrennung der Phasenwechsel im Verdampfer und Verflüssiger einer konventionellen Anlage ausgenutzt werden. Dabei handelt es sich zum einen um ein selbstadaptierendes Verfahren, welches dadurch charakterisiert ist, das sich bei konstanten äußeren Betriebsbedingungen genau ein Betriebspunkt bei einer Gemischzusammensetzung einstellt; zum anderen wird ein Verfahren betrachtet, bei dem unabhängig von den äußeren Bedingungen die Gemischzusammensetzung und damit die Wärme- oder Kälteleistung geregelt werden kann.

Für beide Verfahren wird ein Rechenmodell zur Anlagensimulation entwickelt, wobei die Auswahl einer zuverlässigen Zustandsgleichung für die Kältemittelgemische sowie geeigneter Modelle für die Kondensation, die Verdampfung und die Kapillarrohrdrosselung besondere Beachtung findet. Durch die Simulationsrechnungen werden Kriterien zur Auswahl geeigneter Gemischkomponenten ermittelt und die erzielbaren Bereiche der Leistungsänderung aufgezeigt.

Weiterhin werden der Aufbau einer Wärmepumpen-Versuchsanlage sowie die daran durchgeführten experimentellen Untersuchungen dargestellt. Anhand der Mesergebnisse wird die Eignung des entwickelten Simulationsmodells zur Vorhersage des Anlagenverhaltens aufgezeigt. Darüber hinaus dienen die Experimente der Ergänzung der theoretischen Untersuchungen.