

Bewertung der Methoden und Werkzeuge für die Optimierung von Wärmeübertragernetzwerken unter wirtschaftlichen Kriterien

Ernst, P.^a, Fieg, G.^a, Luo, X.^b

^a *Technische Universität Hamburg-Harburg, Institut für Prozess- und Anlagentechnik*

^b *Helmut-Schmidt-Universität, Hamburg, Institut für Thermodynamik*

Die ressourceneffiziente Produktion gewinnt in der Chemischen Industrie aufgrund von umweltpolitischen aber vor allem wirtschaftlichen Aspekten zunehmend an Bedeutung. Der Energiebedarf zukünftiger wie auch bestehender Anlagen kann durch Wärmeintegration signifikant gesenkt werden. Gleichzeitig steigen mit dem Grad der Wärmeintegration die Kosten für Investitionen, Prozessführung und Wartung. Für die Lösung des sich hieraus ergebenden Optimierungsproblems eines Wärmeübertragernetzwerks (HEN) wurden in der Vergangenheit eine Vielzahl von Methoden, wie die Pinch-Technologie, die mathematische Programmierung oder Genetische Algorithmen, vorgeschlagen. Insbesondere die Pinch-Technologie hat aufgrund der Verfügbarkeit von kommerziellen Software-Werkzeugen, wie zum Beispiel Aspen Energy Analyzer, Hextran und SuperTarget, weite Verbreitung gefunden. Obwohl die Pinch-Technologie ihre Leistungsfähigkeit vielfach unter Beweis gestellt hat, zeigen eigene Ergebnisse mit selbstentwickelten, maßgeschneiderten Genetischen Algorithmen deutlich geringere jährliche Gesamtkosten der HENs.

In dem eingereichten Beitrag werden im ersten Abschnitt die genannten Methoden und Werkzeuge vorgestellt und charakterisiert. Anschließend wird ein Katalog an praxisrelevanten und wirtschaftlichen Kriterien aufgestellt, anhand derer die Bewertung der Methoden und Werkzeuge vorgenommen wird.

Auf der Grundlage von umfangreichen Funktions- und Leistungstests an praxisorientierten Problemstellungen erfolgt in dem zweiten Abschnitt erstmalig die ganzheitliche Bewertung der aktuell zur Verfügung stehenden Werkzeuge und Methoden unter industriell relevanten Kriterien.

Weiterhin wird erstmalig die sehr gute Eignung der erwähnten Genetischen Algorithmen für die Synthese und Optimierung von HENs im industriellen Maßstab nachgewiesen. Basierend auf diesem Ergebnis wird abschließend ein Ausblick auf zukünftige Forschungsaktivitäten im Bereich der Optimierung von HENs gegeben.