

Aufgabenbeschreibung Masterarbeit

Erstellung und Bewertung von Abwärmerückgewinnungskonzepten in der Papierherstellung

Die Papierherstellung gehört zu den energieintensivsten Industriebranchen. Aufgrund steigender Energiepreise und des zunehmenden Drucks zur Dekarbonisierung muss sie ihre Wärmeprozesse optimieren, um ihre Energieeffizienz und somit ihre Wettbewerbsfähigkeit zu steigern.

In dieser Arbeit wird das Abwärmerückgewinnungspotenzial mehrerer Papiermaschinen in einem großen Papierhersteller exemplarisch untersucht. Der Hauptenergieverbraucher in der industriellen Papierherstellung ist der mehrstufige Trocknungsprozess, bei dem heiße Luft mit einer Temperatur von 250–255 °C das Papierband durchströmt. Dabei gelangt die feuchte Fortluft mit einer Temperatur von 110–130 °C hinter mehrere Wärmetauscher in die Umgebung. Je nach Papiermaschine variiert der Durchsatz der Fortluft zwischen 45.000 und 110.000 m³/h in einem kontinuierlichen 24/7 Betrieb. Ziel der Arbeit ist es, in einer ganzheitlichen energetischen und ökonomischen Bewertung verschiedene Konzepte zu evaluieren und das beste Konzept für das riesige Abwärmepotenzial zu finden, um die gesamte Energie- und Kosteneinsparung zu ermitteln.

Die Masterarbeit umfasst folgende Aufgaben:

- Abwärmeparameter sowie Prozessanforderungen an die Wärmeversorgung eines großen Papierherstellers zusammenfassen.
- Konzepte für die Anwendung der Abwärme innerhalb des Betriebs erstellen, bei denen auch Querschnittstechnologien wie erneuerbare Energien, Wärmepumpen, Speicher und Kältemaschinen unter Berücksichtigung der realen Rahmenbedingungen des Unternehmens einbezogen werden.
- Die technische Machbarkeit soll im Programm Epsilon-Professional evaluiert werden.
- Die Anlagengröße soll unter Berücksichtigung der Investitions- und Betriebskosten und des Energiepreisszenarios abgestimmt und optimiert werden.

Für die Masterarbeit ist ein Hauptstudiengang Maschinenbau mit Schwerpunkt Energietechnik von Vorteil. Kenntnisse über Querschnittstechnologien, Thermodynamik und Wärmeübertragung sowie Begeisterung für die Modellierung werden den Einstieg in die Arbeit erleichtern.

Kontakt:

Dr. Xiaoyang Gaus-Liu, E-Mail: xiaoyang.gaus-liu@kit.edu; Tel.: 0721-608 24889.