

Promotionsthema

“Systemdynamische Modellierung energie- und ressourceneffizienter Zementprozessketten“

Motivation

Energieintensive Industrieprozesse wie beispielsweise die Zementherstellung in der Prozesskette mit Drehrohrofen sind heute gekennzeichnet durch hohen Energieeinsatz und hohen Verbrauch von begrenzt verfügbaren Rohstoffen. Um den CO₂-Ausstoß drastisch zu verringern und im Sinne einer Kreislaufwirtschaft den Primärressourcenverbrauch zu reduzieren, müssen besonders die Hochtemperaturverfahrensschritte energieeffizienter gestaltet und die gesamte Prozesskette in Bezug auf die Rohstoffbasis modifiziert werden. Am Institut für Technische Chemie wird hierzu das Celitement®-Verfahren als neuer nachhaltiger Zementprozess weiterentwickelt

Aufgabenstellung

Nach der Einarbeitung in die Simulationswerkzeuge zur stofflich/energetischen Bilanzierung der stationären Systeme untersuchen Sie das dynamische Verhalten der einzelnen Verfahrensmodule. Sie entwickeln daraus die rechnerische Optimierung des lastflexiblen Betriebs relevanter Teilsysteme im Hinblick auf Parameter wie Energieeffizienz oder -speichervermögen unter Verwendung gängiger Optimierungsalgorithmen.

Die Modellbildung basiert auf den Experimentalergebnissen der Labor- und Pilotanlagenversuche zur Ermittlung der Verfahrensparameter, Technologierecherchen sowie den thermodynamischen Datenbanken der technischen Mineralogie.

Ziel ist die Beschreibung der ressourceneffizienten Baustoffprozesskette der Zukunft, die neben dem Einsatz von Reststoffen als Rohstoffe auch die gezielte Ausschleusung von reinem CO₂ und die Rückgewinnung von Nebenprodukten erlaubt. Durch dynamisch Optimierung und Bewertung der Prozesswärmeführung sollen dabei stabilisierende Energiesystembeiträge zum Ausgleich der zunehmenden Fluktuationen erneuerbarer Energieträger aufgezeigt werden.

Voraussetzungen

Masterstudiengang Chemieingenieurwesen/Verfahrenstechnik, Energietechnik oder Maschinenbau

Kenntnisse in der Modellierung und Simulation verfahrenstechnischer Prozessschritte (z.B. Flowsheetsimulation ASPEN, Methoden der Optimierungsrechnung)

Interesse an der Energiesystemoptimierung

Was wir bieten

Mitarbeit im Team „Prozesssimulation/Energiesystemintegration“ am ITC sowie im Doktorandennetzwerk des Projektthemas „Flexible Industrieprozesse“

Mitarbeit an der aktuellen Verfahrensentwicklung von zukünftigen Prozessen der Kreislaufwirtschaft

Kontakt:

Dieter Stapf, dieter.stapf@kit.edu, Tel.: 0721-608-29270