

Masterarbeit

„Bestimmung von Prozesssicherungsgrößen in chemischen Reaktoren“ (ProSafe)

Projektpartner: Siemens

Hintergrund

Schutzeinrichtungen sollen unzulässige Fehlzustände von Anlagen vermeiden. Im Allgemeinen werden dafür bauteilgeprüfte Sicherheitsventile oder Berstscheiben eingesetzt. Sie haben jedoch den Nachteil, dass Entlastungströme anfallen und diese aufgefangen oder entsorgt werden müssen. Der Aufwand hierfür kann beträchtlich sein.

Als eine vielversprechende Alternative zu den klassischen Absicherungsmethoden werden in den letzten Jahren zunehmend PLT-Schutzeinrichtungen entwickelt, die an Prozesse adaptierbar sind. Durch Messungen von Prozesssicherungsgrößen und geeigneten Gegenmaßnahmen können unzulässige Fehlzustände und somit Entlastungströme vermieden werden. Insbesondere zur Vermeidung unzulässiger Konzentrationen reaktiver Komponenten in einem Reaktorgemisch, bei denen die klassischen Methoden nicht ausreichen oder unerwünscht sind, spielen PLT-Schutzeinrichtungen eine entscheidende Rolle. Die Herausforderung liegt hierbei in der Messung verschiedener Prozesssicherungsgrößen, wie z.B. Konzentration, die oft nicht zuverlässig oder in ausreichender Qualität möglich ist.

Aufgabe

Bewertung möglicher Störfallszenarien für Chemiereaktoren und Entwicklung von Prozessmodellen zur Bestimmung von sicherheitstechnischer Kenngrößen, um unzulässige Drücke bei diesen Szenarien sicher zu vermeiden.

Vorgehen (Kurzfassung):

1. Definition möglicher Störfallszenarien
2. Recherche zu Messprinzipien von Prozessgrößen
3. Erarbeitung der Vor- und Nachteile der jeweiligen Messmethoden
4. Übertragung der Messprinzipien auf einen Beispielreaktor
5. Entwicklung neuer Ansätze zur Bestimmung der Prozesssicherungsgrößen in einem Chemiereaktor

6. Erstellung eines Messprinzipienkataloges

Die Ergebnisse sind geeignet darzustellen und ausführlich zu dokumentieren. Bei der Ausführung der Arbeit ist das Merkblatt „Grundzüge wissenschaftlichen Arbeitens“ zu beachten.

Beginn der Arbeit: 2017
 Aufgabensteller: Prof. Dr. Jürgen Schmidt, CSE-Institut
 Betreuer: M.Sc. Johannes Biernath
 0721 – 6699 4838
 johannes.biernath@cse-institut.de

Ereignisse | Relevanz des Themas

Sevesounglück:

10. Juli 1976
 Seveso, Italien
 Freisetzung von Dioxin in die Umwelt
 (Vergiftung von 1.800 Hektar Land)
 Ursache: Chemische Reaktion aufgrund
 zu hoher Temperatur im Reaktor

Bhopalunglück:

3. Dezember 1984
 Bhopal, Indien
 Freisetzung von 25 bis 40 Tonnen des hochgiftigen Methylisocyanat
 (25.000 Toten / 500.000 Verletzte)
 Ursache: Stark exotherme Reaktion von
 gelagerten Methylisocyanat (MIC) mit Wasser

Vorfall in Schaumstofffabrik:

13. August 2012
 Rheingau, Deutschland
 Verpuffungen und Giftgasaustritt durch chemische Reaktion nach unkontrollierbarem Eintrag von Wasser in Tank mit giftigen Toluoldiisocyanat

