

Masterarbeit

„Modellierung innovativer Druckentlastungsarmaturen“ (Modrelease)

Projektpartner: Bayer

Hintergrund

In der chemischen, petrochemischen und pharmazeutischen Industrie müssen unter druckstehende Prozessanlagen sicherheitsgerecht gegen Überdruck abgesichert werden. Brände, Explosionen sowie Freisetzung von toxischen oder umweltschädlichen Substanzen auf Grund von unzulässigen Überdrücken gilt es zu vermeiden. Für diesen Zweck werden seit Jahrzehnten Sicherheitsventile oder Berstscheiben eingesetzt. Diese Technologien sind bewährt, aber besitzen Nachteile wie ihre komplexe Auslegung, Dichtigkeit, geringe Verfügbarkeit oder Ventilflattern.

Im Zuge der Digitalisierung ergeben sich vollkommen neue Möglichkeiten Sicherheitseinrichtungen zu realisieren. In Zukunft werden Überdruckschutzsysteme nicht mehr statisch, sondern dynamisch auf den Prozess reagieren. Diese neuen intelligenten Safety 4.0-Konzepte besitzen ein großes wirtschaftliches Potential.

Aufgabe

In vorangegangenen Arbeiten am CSE konnte gezeigt werden, dass Druckentlastungsarmaturen, wie Kugelhähne oder Irisblenden wesentliche Vorteile bei der Absicherung von Druckbehältern besitzen im Vergleich zu klassischen mechanischen Schutzeinrichtungen. Sie sind dynamisch regelbar, dicht und können große Entlastungsquerschnitte ohne Verzögerung freigeben. In einem nächsten Schritt soll das Verhalten dieser Armaturen genauer untersucht werden. Hierzu soll das Strömungsverhalten durch einen Kugelhahn, Irisblende und eine Kombination aus beiden Armaturen unter Entlastungsbedingungen modelliert werden. Es sind Fragen zur Kavitation/Flashing und Druckverluste bei Teilöffnung der Armatur zu klären. Zusätzlich sollen bei Armaturherstellern detaillierte Informationen zu Produkten eingeholt werden, sodass mögliche Anwendungsgrenze festgelegt werden können (Werkstoffpaarungen, Kosten, Dichtigkeit, Antriebe). Ziel der Arbeit ist es eine finale Konstruktionsidee für einen SmOP (Smart Overpressure Device) vorzuschlagen, die eine intelligente Druckentlastung ermöglicht.

Vorgehen (Kurzfassung):

1. Literaturrecherche
2. Erstellung eines Modells zu Untersuchung von Kavitation/Flashing in Kugelhähnen und Irisblenden bei Entlastungsbedingungen unter Teilöffnung
3. Berechnung der Druckverluste bei Kugelhähnen und Irisblenden bei Teilöffnung
4. Parameterstudie der einzelnen Modelle
5. Vergleich der Modelle zwischen Kugelhahn, Irisblende und Kombination.
6. Einholung detaillierter Produktinformationen zu Kugelhähnen und Irisblenden
7. Vorschlag eines SmOPs aus den Ergebnissen der Arbeit

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: Dipl.-Ing. Fabian Görlich



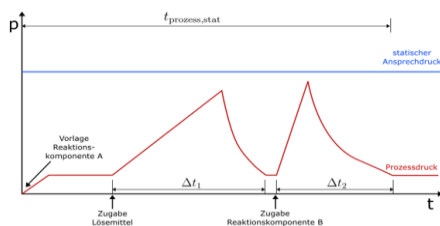
Iris zur Massenstromregulation

Relevanz des Themas

Beispiel: Vergleich eines Feed-Prozess zwischen statischer und intelligenter Sicherheitseinrichtung.

Fiktive Polymerreaktion: $A + B \rightarrow P$

■ Statische Sicherheitseinrichtung



■ Smarte Sicherheitseinrichtung

