

Masterarbeit

„Experimentelle Untersuchung im Industriemaßstab von physikalischen Modellen zur Auslegung von Sicherheitsventilzuleitungen“ (EuroValve)

Projektpartner: BASF und Bayer

Hintergrund

Federbelastete Sicherheitsventile sind die erste Wahl, wenn es darum geht Anlagen in der Industrie gegen unzulässige Überdrücke abzusichern. Für die Sicherheit einer Anlage muss die einwandfreie Funktion dieser Schutzeinrichtung höchste Priorität haben. Versuche haben jedoch gezeigt, dass die Funktionsweise eines Sicherheitsventils erheblich durch die Rohrleitungsgeometrie im Zulauf beeinflusst wird. Es kann zu dem gefürchteten Ventilflattern kommen – einem unkontrollierten, hochfrequenten Öffnen und Schließen des Ventils. Die physikalischen Ursachen hinter diesem Phänomen sind bis heute nicht eindeutig beschrieben.

Aufgabe

Modellvorstellungen zur Ursache des Phänomens Ventilflattern sind zu erarbeiten. Weiter sind Experimente an einer Technikumsanlage im industriellen Maßstab zu planen und durchzuführen. Ziel ist es einzelne Modellvorstellungen in diesen Versuchen zu verifizieren oder zu widerlegen.

Vorgehen (Kurzfassung):

1. Literaturrecherche zu physikalisch, mathematischen Modellvorstellungen zum Phänomen Ventilflattern.
2. Definieren geeigneter experimenteller Testkriterien, auf Basis der zuvor beschriebenen Modellvorstellungen.
3. Planung der Durchführung der Versuche und erforderlicher konstruktiver Lösungen – z. B. Integration von Messstellen.
4. Versuchsaufbau, -durchführung und Auswertung.

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 am CSE-Institut in Pfinztal / Karlsruhe
Aufgabensteller: Prof. Dr. Jürgen Schmidt, CSE-Institut
Betreuer: Tobias Dannenmaier, M.Sc.
0721 – 6699 4834
tobias.dannenmaier@cse-institut.de

Ereignisse | Relevanz des Themas

Die amerikanische Industrie treibt dieses Thema in den letzten Jahren stark voran. Die Industrie hatte hierbei im Vorfeld einen entscheidenden Rechtsstreit gegen die dortige Aufsichtsbehörden (OSHA) verloren. Dabei ging es um die Durchsetzung eines großzügigeren Auslegungskriteriums, welches der Industrie mehr Spielraum bei der Gestaltung der Ventilizuleitungen gelassen hätte. Nach der Niederlage vor Gericht verpflichtete sich die Industrie zu einem großangelegten Forschungsprogramm. Die ersten Ergebnisse dieses Programmes zeigten jedoch, dass zukünftige Auslegungskriterien vermeindlich noch konservativer gewählt und die geltenden Regelwerke entsprechend angepasst werden müssen. Damit wären für die Industrie sehr hohe Kosten verbunden. Hunderttausende Ventilinstallationen müssten nachgerechnet und gegebenenfalls umgebaut werden. Aus Sorge, dass eine Regelwerksänderung über die internationalen Normen auch Auswirkungen auf unsere Anlagen in Europa haben wird, legte die europäische Chemie- und Pharmaindustrie mit BASF als Initiator mit dem EuroValve-Programm ihr eigenes Forschungsprogramm auf.

