

Entspannungsverdampfung in einem Zyklon - Einfluss verschiedener Verdampfungsmodelle

Typ: Studienarbeit
Betreuer: Dipl.-Ing. Michael Steffen
Dr.-Ing. Michael Löffler
Aufgabensteller: Prof. Dr.-Ing. K. Schaber

Gegenstand der Arbeit:

Am ITTK wurde der Prototyp eines thermodynamisch neuartigen Prozesses zur Nutzung von Nieder-temperaturwärme aufgebaut und in Betrieb genommen. Der Prozess basiert darauf, dass flüssiges, heißes Wasser unter hohem Druck in eine Vorkammer (Zyklon) einer Kolbenmaschine eingespritzt wird und dabei schlagartig teilweise verdampft. Der während der Entspannungsverdampfung kontinuierlich entstehende Dampf verdrängt den Kolben und treibt einen Generator zur Stromerzeugung an. Die flüssige Phase verbleibt in der Vorkammer und kühlt sich aufgrund der entzogenen Verdampfungswärme stark ab.

Für die Realisierung des Prozesses mithilfe der Kolbenmaschine ist es wichtig, die flüssige Phase möglichst vollständig im Zyklon abzuscheiden. Weiterhin ist die genaue Kenntnis des Verdampfungsvorgangs innerhalb des Zyklons für das Verständnis und die Optimierung des Prozesses von großer Bedeutung. Bisherige CFD-Simulationen haben gezeigt, dass die Phasentrennung im Zyklon nicht zufriedenstellend funktioniert. Dies hängt jedoch stark vom verwendeten Verdampfungsmodell, sowie weiteren Simulationsparametern ab.

Ziel dieser Arbeit ist es, einen Kreisabschnitt („Tortenstück“) der Geometrie (Rechengitter) des Zyklons zu erstellen und CFD-Berechnungen unter Verwendung der verschiedenen Verdampfungsmodelle durchzuführen. Hierbei können die auftretenden Phasen „flüssig“ und „gasförmig“ jeweils als kontinuierlich und/oder dispers betrachtet werden. Weiterhin soll das „MUSIG“-Modell untersucht werden, welches unterschiedliche Partikelgrößenklassen sowie Koaleszenz und Aufbruch berücksichtigt. Hierfür soll die Software Ansys ICEM für die Erstellung des Gitters und Ansys CFX für die CFD-Berechnungen verwendet werden.

Aufgabenstellung

- Erstellung des Rechengitters: Kreisabschnitt aus Zyklon
- Implementierung und Anpassung der Verdampfungsmodelle
- Vergleich und Interpretation der unterschiedlichen Simulationsergebnisse

Voraussetzung: keine

Beginn: Ab sofort