



Thema für Diplom- oder Bachelorarbeit

Mehrphasige kryogene Fluide

Themengebiet:

Bei der Auslegung von Behältern, Rohrleitungen und Sicherheitstechnik für siedende kryogene Medien in Verbindung mit großen thermischen bzw. elektrischen Leistungen bestehen immer wieder Unsicherheiten bezüglich Bewertung der dynamischen Siedebedingungen. Diese sind z. B. beim Quenchen von Supraleitern, einem Lichtbogen innerhalb des kryogenen Mediums oder anderen plötzlich auftretenden, hohen Leistungseinträgen, die lokal oder global auftreten relevant. Außerdem wird für Flüssigerdgas, Stickstoff-, Wasserstoff- und Heliumanwendungen im Zusammenhang mit dem Auftreten mehrphasiger Strömungs- und Entspannungsvorgänge ein sehr komplexes Verhalten beobachtet. Ziel der Arbeiten ist es, die Prozesse, die während des plötzlichen Verdampfens kryogener Medien auftreten, besser zu verstehen, zu beschreiben und zu bewerten, sowie daraus Möglichkeiten zur verbesserten Auslegung und zum effizienten Betrieb von Sicherheitstechnik und leistungsübertragenden Bauteilen in Anlagen mit kryogenen Medien abzuleiten.

Neben diesen sicherheitsrelevanten Fragestellungen sind mehrphasige Fluide auch beim Verhalten von kryogenen Bauteilen zu beachten. Als typisches Beispiel kann das Venturi-Rohr zur Strömungsmessung gelten, welches sowohl für Flüssigkeiten als auch für Gase sehr stabile Messwerte liefern kann, während im Zweiphasengebiet erhebliche Fluktuationen (Druckschwankungen) auftreten.

Arbeitsinhalt:

Innerhalb dieser Arbeit sollen wichtige Zusammenhänge für mehrphasige Fluide und kryogene Komponenten mit numerischen Simulationen beschrieben werden (vor allem mittels ANSYS FLUENT/CFD). Parallel dazu sollen systematische experimentelle Untersuchungen durchgeführt werden. Eine studentische Abschlussarbeit kann entweder einen dieser beiden Inhalte zum Schwerpunkt haben oder beide Herangehensweisen miteinander kombinieren.

Mögliche Aufgabenstellungen sind beispielsweise Ursachen und Einflussfaktoren für das Auftreten von Siedeverzug in Kryostaten, der Einfluss von Wärmestrahlung und Konvektion im kryogenen Medium, wichtige Einflussgrößen zur Optimierung der Strömungsquerschnitte von Sicherheitselementen (hinsichtlich des Druckaufbaus im Behälter) und die Wirksamkeit des Behältervolumens zur Dämpfung / Entlastung bei lokalen Ereignissen.

Ansprechpartner:

Dr. Matthias Schneider
Tel.: 0351-4081-609
Fax: 0351-4081-635
E-Mail: matthias.schneider@ilkdresden.de

oder:

Dr. Andreas Kade
Tel.: 0351-4081-631
Fax: 0351-4081-635
E-Mail: andreas.kade@ilkdresden.de

Institut für Luft- und Kältetechnik gemeinnützige Gesellschaft mbH
Hauptbereich Kryotechnik und Tieftemperaturphysik
Bertolt-Brecht-Allee 20, 01309 Dresden