

Kurzfassung

In der vorliegenden Arbeit wird eine neuartige Versuchsanlage zur Untersuchung des Strömungssiedens hochviskoser Gemische aus Silikonöl und n-Pentan vorgestellt. Bis heute sind im Gegensatz zu niedrigviskosen Fluiden keine verlässlichen Korrelationen zur Vorausberechnung des Wärmeübergangs und des Druckverlustes hochviskoser 2-Phasenströmungen in einem Verdampferrohr verfügbar. Mit Hilfe der neuen Anlage wurde begonnen, eine umfangreiche experimentelle Datenbasis aufzubauen, die die Entwicklung einer Wärmeübergangs- und Druckverlustkorrelation für hochviskose Fluide ermöglichen soll. Die Anlage zeichnet sich durch eine elektrisch von innen beheizte Ringspaltversuchsstrecke aus, die neben einer mehrfachen Temperatur- und Druckmessung entlang der Strecke auch eine radiale Temperaturmessung über den Ringspalt ermöglicht. Aufgrund der Verwendung einer Ringspaltgeometrie können zusätzlich die Strömungsvorgänge in weiten Bereichen der Versuchsstrecke beobachten werden.

Aufgrund der bisherigen experimentellen Ergebnisse kann festgestellt werden, dass neben den Betriebsparametern Durchsatz, Pentankonzentration, Wärmestromdichte bzw. Heizwandtemperatur vor allem die Viskosität des Fluids die Wärmeübergangsmechanismen im Siederohr bestimmt. Zusätzlich gewinnt bei hohen Viskositäten mit der Entspannungsverdampfung ein Mechanismus an Bedeutung, der in dieser Form bei niedrigviskosen Fluiden keine Rolle spielt. Auch die extremen radialen Temperaturgradienten sind durch die Viskosität bestimmt und stellen eine besondere Herausforderung für die Entwicklung neuer Korrelationen dar. Bei hoher Ölviskosität und hoher Lösungsmittelkonzentration treten in dieser Form noch nicht dokumentierte Druck- und Temperaturschwingungen auf, die in Zukunft noch Gegenstand weiterer Untersuchungen sein werden.