

DKV-Forschungsbericht Nr. 48

Michael Arnemann

Methoden zur Bestimmung thermophysikalischer
Eigenschaften von Öl-Kälte-Gemischen

1993

978-3-922429-49-4



Kurzfassung

Im Rahmen dieser Arbeit wurden Ansätze zur Berechnung von Phasengleichgewichten und Flüssigkeitsviskositäten von Öl-Kältemittel-Gemischen untersucht.

Begleitend dazu wurden die entsprechenden Stoffeigenschaften an einem Öl-Kältemittel-System für einen weiten Zustandsbereich experimentell bestimmt.

Die Berechnung des Phasengleichgewichtes erfolgte mit verschiedenen Ansätzen (Flory-Huggins-, Wilson-, UNIQUAC- und UNIFAC-Gleichung) zur Bestimmung von Aktivitätskoeffizienten und einer Zustandsgleichung (RKS). Aufgrund der prinzipiellen Schwierigkeiten bei der Bestimmung einiger ölspezifischer Daten, erweist sich die Anwendung der Zustandsgleichungen zur Beschreibung der flüssigen Phase als unverhältnismäßig aufwendig. Eine genauere Wiedergabe des Dampfdruckes von Öl-Kältemittel-Gemischen ist mit der UNIQUAC- und der Wilson-Gleichung oder mit der Gleichung nach Flory-Huggins möglich, wenn die Temperaturabhängigkeit der in den Ansätzen enthaltenen Parameter berücksichtigt wird. Die UNIFAC-Gleichung erwies sich für Kältemittel- und für Öl-Kältemittel-Gemische als unzureichend.

Die Entmischung von Öl-Kältemittel-Gemischen lassen sich gut mit dem Ansatz von Flory-Huggins und der UNIQUAC-Gleichung wiedergeben. Die Berechnung der Mischungslücken mit an Dampfdruckmessungen angepassten Parametern ist jedoch nicht zufriedenstellend gelungen. Die Ursache hierfür liegt darin begründet, dass kein funktionaler Zusammenhang zwischen den an Dampfdruckmessungen angepassten Parametern und den an die Löslichkeitsgrenzen angepassten, gefunden werden konnte. Dementsprechend gelingt es auch nicht hinreichend genau, von Werten der Mischungslücke auf den Verlauf der Dampfdruckkurve zu schließen.

Für die experimentelle Bestimmung der Flüssigkeitsviskositäten von Öl-Kältemittel-Gemischen wurde ein druckfestes Kugelfallviskosimeter entworfen und in Betrieb genommen. Zur Abschätzung von Gemischviskositäten wurde die Anwendung verschiedener empirischer Ansätze für mehrere binäre Öl-Kältemittel-Systeme untersucht. Für die Berechnung der Gemischviskositäten bewährten sich besonders die Ansätze nach "Lederer", "Wilson", "Lees" und "Grunberg und Nissan".