

Prof. Dr.-Ing. habil. H.-J. Kretzschmar, Dr.-Ing. I. Stöcker und M. Kunick
Hochschule Zittau/Görlitz (FH), Fachgebiet Technische Thermodynamik

Berechnung der thermodynamischen Zustandsgrößen und Transporteigenschaften von Wasserstoff in Prozessmodellierungen

Kurzfassung

Vorgestellt wird eine Programmbibliothek zur Ermittlung der thermodynamischen Zustandsgrößen einschl. Umkehrfunktionen und Transporteigenschaften von Wasserstoff.

Die Berechnung ist für Normal- und Para-Wasserstoff möglich.

Grundlage bildet der NIST-Standard nach Younglove und Lemmon. Der Gültigkeitsbereich erstreckt sich bis 1200 bar und 400 °C einschl. Flüssigkeit und Nassdampf.

Vorgenommen wird ein Vergleich der genauen Berechnung von Wasserstoff als reales Fluid mit der Berechnung als ideales Gas. Dabei werden Grenzen aufgezeigt, ab welchen Parametern Wasserstoff nicht mehr als ideales Gas berechnet werden kann.

Die entwickelte Programmbibliothek LibH2 ist für die Berechnung von Bauteilen und Anlagen mit Wasserstoff, wie beispielsweise Brennstoffzellen, Speichern und Wärmeübertragern etc., vorgesehen.

Zur komfortablen Nutzung in Excel[®] steht das Add-In FluidEXL zur Verfügung. Für den Aufruf der Stoffwertfunktionen im Computer-Algebrasystem Mathcad wird ein Interface angeboten.

Neuheitsgrad

Die gegenwärtig genauesten Algorithmen zur Berechnung der thermodynamischen Zustandsgrößen und Transporteigenschaften einschließlich Umkehrfunktionen von Wasserstoff wurden für die Nutzung in Prozessberechnungen aufbereitet und in komfortabler Form für Anwender bereitgestellt. Insbesondere die realisierte Ankopplung an Excel[®] und an Mathcad dürfte für den Praktiker von Interesse sein.

Vorpublikationen

Kretzschmar, H.-J.; Stöcker, I.; Hellriegel, T.; Kleemann, L.; Seibt, D.: Berechnung der thermophysikalischen Eigenschaften von trockener und feuchter Luft unter Druck. VDI-Berichte, Nr. 1681 (2002) S. 259-263

Kretzschmar, H.-J.; Stöcker, I.; Seibt, D.: Berechnung der thermophysikalischen Eigenschaften von feuchter Luft bis zu Drücken von 1000 bar. VDI-Berichte, Nr. 1734 (2002) S. 105-106