

Vorschlag für ein Poster zum Themenschwerpunkt:
2. Neue Verfahren and Anlagen der Energieumwandlung

Prof. Dr.-Ing. habil. H.-J. Kretzschmar, Dr.-Ing. I. Stöcker, Dipl.-Inf. (FH) I. Jähne,
Dipl.-Ing. (FH) D. Seibt und Dipl.-Ing. (FH) M. Kunick
Hochschule Zittau/Görlitz (FH), Fachgebiet Technische Thermodynamik
Postfach 1455, 02754 Zittau
E-Mail: hj.kretzschmar@hs-zigr.de, Tel. und Fax: 03583-61-1846

Berechnung der thermodynamischen Zustandsgrößen und Transporteigenschaften von feuchten Verbrennungsgasen, feuchter Luft und Absorptionskältemittelgemischen in fortschrittlichen Energieumwandlungsprozessen

Mit dem Ziel, CO₂-freie Kraftwerke zu konzipieren, werden unter anderem Verbrennungen mit reinem Sauerstoff favorisiert. Dabei entsteht ein Wasserdampf-Kohlendioxid-Gemisch, dessen Entspannung in neu zu entwickelnden Turbinen berechnet werden muss.

Als eine Option zur effizienten Energiespeicherung werden Entspannungsturbinen mit feuchter Luft in Betracht gezogen.

Zur Berechnung des Kalina-Prozesses werden die Eigenschaften von Ammoniak-Wasser-Gemischen benötigt.

Auf Grund der Nutzung von Abwärme sind Absorptionskältemaschinen und Absorptionswärmepumpen mit Ammoniak-Wasser-Gemischen und Wasser-Lithiumbromid-Gemischen nach wie vor von Interesse.

Für die Berechnung solcher Prozesse wurden Programmbibliotheken zur Ermittlung der thermodynamischen Zustandsgrößen einschl. Umkehrfunktionen und Transporteigenschaften von feuchten Verbrennungsgasen und feuchter Luft sowie der Kältemittelgemische Ammoniak-Wasser und Wasser-Lithiumbromid erstellt.

Die Berechnung der Gasgemische erfolgt als ideale Mischung realer Fluide, wobei die Gemischgase Kohlendioxid, Wasserdampf, Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid und trockene Luft sowie deren Bestandteile Stickstoff, Sauerstoff, Argon und Neon mit den genauesten Fundamentalgleichungen berechnet werden. Berücksichtigt wird das Auskondensieren von Wasser, um die Separation von Kohlendioxid berechnen zu können.

Die Berechnung der Ammoniak-Wasser-Gemische und der Wasser-Lithiumbromid-Gemische erfolgt mit den gegenwärtig genauesten Gemisch-Fundamentalgleichungen.

Die entwickelten Stoffwert-Programmbibliotheken LibHuGas für Gasgemische und LibHuAir für feuchte Luft sind für die Berechnung von Dampfturbinen sowie von Gas- und Entspannungsturbinen mit hoher Wasserdampfbeladung und der zugehörigen Anlagen vorgesehen. Der Kalina-Prozess und Ammoniak-Wasser-Absorptionsanlagen können mit der Bibliothek LibAmWa und Wasser-Lithiumbromid-Absorptionsmaschinen mit der Bibliothek LibWaLi berechnet werden.

Zur komfortablen Nutzung der Stoffwert-Bibliotheken in Excel[®] steht das Add-In FluidEXL zur Verfügung. Für Mathcad[®] wird das Interface FluidMAT und für Matlab[®] das Koppelprogramm FluidLAB angeboten.

Vorpublikationen zum Thema des Posters:

Kretzschmar, H.-J.; Stöcker, I.; Jähne, I.; Seibt, D.: Berechnung der thermodynamischen und Transporteigenschaften von feuchten Verbrennungsgasen und feuchter Luft in fortschrittlichen Gas- und Entspannungsturbinen. In: Proceedings der VGB-Fachtagung Gasturbinen und Gasturbinenbetrieb, Dresden (2005)

Kretzschmar, H.-J.; Stöcker, I.; Kunick, M.: Berechnung der thermodynamischen Zustandsgrößen und Transporteigenschaften von Wasserstoff in Prozessmodellierungen. VDI-Berichte, Nr. 1974 (2005) S. 325-328

Kretzschmar, H.-J.; Stoecker, I.; Knobloch, K.; Jaehne, I.; Dittmann, A.; Klinger, J.: Electronic Steam Tables and Property Libraries for Calculating Heat Cycles, Boilers, and Turbines. In: Proceedings of the 14th International Conference on the Properties of Water and Steam (14th ICPWS), Kyoto (2004)

Kretzschmar, H.-J.; Stoecker, I.; Knobloch, K.; Jaehne, I.; Dittmann, A.; Klinger, J.: Property Libraries for Calculating Heat Cycles and Turbines. In: Proceedings of the 15th Symposium on Thermophysical Properties, NIST Boulder CO (2003)

Kretzschmar, H.-J.; Stöcker, I.; Knobloch, K.; Jähne, I.; Dittmann, A.; Klinger, J.: Algorithmen und Programmbibliotheken zur Berechnung der Stoffwerte von Arbeitsfluiden in Turbomaschinen. In: Tagungsband des XXXV. Kraftwerkstechnischen Kolloquiums, Dresden (2003)

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