

## **Berechnung der thermodynamischen Stoffdaten von Arbeitsfluiden der Energietechnik**

Prof. Dr.-Ing. habil. H.-J. Kretzschmar, Dr.-Ing. I. Stöcker, Dipl.-Ing. (FH) M. Kunick,  
Dipl.-Ing. (FH) S. Herrmann

*Hochschule Zittau/Görlitz – University of Applied Sciences,  
Fakultät Maschinenwesen, Fachgebiet Technische Thermodynamik*

Die neuen Technologien der Energietechnik, insbesondere Verfahren mit CO<sub>2</sub>-Abscheidung, bedingen veränderte Arbeitsfluide. Neben reinen Stoffen kommen zunehmend fluide Stoffgemische zum Einsatz, deren thermodynamische Eigenschaften berechnet werden müssen.

Dies betrifft feuchte Verbrennungsgasgemische einschließlich CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>O-Gemische sowie feuchte Luft, auch bei hohen Drücken. Daneben sind die Eigenschaften von gasförmigen, flüssigen und festem Kohlendioxid und Mischungen mit verbliebenen Gasen zu berechnen.

Für die Nutzung von Abwärme sind Absorptionskältemaschinen und -wärmepumpen mit Ammoniak-Wasser-Gemischen und Wasser-Lithiumbromid-Gemischen nach wie vor von Interesse. Die Eigenschaften von Ammoniak/Wasser-Gemischen werden auch für die Berechnung des Kalina-Prozesses benötigt.

Zur Konzipierung von ORC-Prozessen müssen die Eigenschaften von Silikonölen und Kohlenwasserstoffen berechenbar sein.

Die weltweit an Bedeutung gewinnende Meerwasserentsalzung bedingt eine Optimierung der Verfahren, wofür die Eigenschaften von Meerwasser sehr genau berechnet werden müssen.

Für die Optimierung von fortschrittlichen Dampfkraftwerken und CFD-Berechnungen sind extrem schnelle Algorithmen für die Berechnung der thermodynamischen Eigenschaften insbesondere von Wasser und Wasserdampf Voraussetzung.

Für die Berechnung solcher Prozesse wurden benutzerfreundliche Programmbibliotheken zur Ermittlung der thermodynamischen Zustandsgrößen einschl. Umkehrfunktionen und Differentialquotienten sowie der Transporteigenschaften der Arbeitsfluide erarbeitet.

Zur komfortablen Nutzung der Stoffwert-Bibliotheken stehen zur Verfügung:

- DLLs und Libraries für die Nutzung in Windows<sup>®</sup> und Linux<sup>®</sup>
- Add-In FluidEXL für Excel<sup>®</sup>
- Koppelprogramm FluidLAB für MATLAB<sup>®</sup>
- Interfaceprogramm FluidMAT für Mathcad<sup>®</sup>
- Add-On FluidEES für den Engineering Equation Solver<sup>®</sup> EES
- Add-On FluidDYM für Dymola<sup>®</sup> und SimulationX<sup>®</sup> (Modelica<sup>®</sup>)
- Add-On FluidVIEW für LabVIEW<sup>®</sup>

Versionen für Studierende der wichtigsten Programme stehen zum Download bereit.

Auf der Website [www.thermodynamik.de](http://www.thermodynamik.de) ist ein Fluid Property Calculator online nutzbar.

Des Weiteren sind Apps mit der Wasserdampf tabel für iPhone, iPad und iPod touch sowie Smart Phones und Tablet PCs mit Android verfügbar.