

Berechnung der thermodynamischen Eigenschaften von feuchter Luft

Dipl.-Ing. (FH) Sebastian Herrmann¹, Prof. Dr.-Ing. habil. Hans-Joachim Kretzschmar^{1*},
P. E. Donald P. Gatley²

¹ Hochschule Zittau/Görlitz, Fakultät Maschinenwesen, Fachgebiet Technische Thermodynamik,
02763, Zittau, Deutschland
hj.kretzschmar@hs-zigr.de

² Gatley & Associates, Inc., 30305, Atlanta, GA, U.S.A.

* Korrespondenzautor

Kurzfassung

Vorgestellt wird ein verbessertes Modell zur Berechnung der thermodynamischen Eigenschaften von feuchter Luft. Die Zustandsberechnung erfolgt als reales Gasgemisch mit einer Virialgleichung. Als Grundlagen dienten die Modelle von Hyland und Wexler (1983) und von Nelson und Sauer (2002). Alle aktuellen IAPWS- und NIST-Standards für trockene Luft, Wasserdampf, Wasser und Eis wurden in die Arbeit einbezogen. Der Zustandsbereich des neuen Modells beträgt 0.01 kPa bis 10 MPa im Druck, 130 bis 623.15 K in der Temperatur und 0 bis 10 kg_w/kg_a in der absoluten Feuchte. Die Genauigkeit der bisherigen Modelle konnte bei hohen Temperaturen, Drücken und Feuchten deutlich verbessert werden. Die Ergebnisse sind im ASHRAE RP-1485 Final Report [1] und einer Veröffentlichung in der Zeitschrift "HVAC&R Research" [2] dokumentiert.

Mit dem entwickelten Modell wurden im "2009 ASHRAE Handbook Fundamentals" die Tabellen mit Werten der thermodynamischen Eigenschaften von feuchter Luft sowie die Tabellen mit Werten für die Sättigungsgrößen von reinem Wasser berechnet. Diese Neuberechnung stellt die erste Aktualisierung der Tabellen seit 1985 dar. Die neuen Algorithmen sind Bestandteil der Stoffwert-Programmbibliothek für feuchte Luft LibHuAirProp der ASHRAE (<http://www.techstreet.com/ashraegate.html>).

Literatur:

- [1] Herrmann, S.; Kretzschmar, H.-J.; Gatley, D. P.: *Thermodynamic Properties of Real Moist Air, Dry Air, Steam, Water, and Ice*. Final Report ASHRAE RP-1485, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., Atlanta (2009).
- [2] Herrmann, S.; Kretzschmar, H.-J.; Gatley, D. P.: Thermodynamic Properties of Real Moist Air, Dry Air, Steam, Water, and Ice (RP-1485). *HVAC&R Research* 15, 961-986 (2009).

Stichwörter:

Feuchte Luft, Stoffdaten, Thermodynamische Zustandsgrößen, Virialgleichung, Reales Gasgemisch