



Vortrag



Ein Blick mit Direkten Numerischen Simulationen (DNS) in turbulente Flammen zur Modellierung der turbulenten Brenngeschwindigkeit

Prof. Henning Bockhorn

Engler-Bunte-Institut, Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe

Die instationäre Flammenausbreitung in turbulenten Strömungen vorgemischter Gase wird durch zwei Einflüsse wesentlich bestimmt: Zum einen hängt die turbulente Flammenausbreitungsgeschwindigkeit von den charakteristischen turbulenten Größen ab. Zum anderen wird die Flammenausbreitung durch Streckungs- und Krümmungseffekte beeinflusst. Dieses Phänomen kann aber bis heute nicht befriedigend erklärt bzw. theoretisch erfasst werden.

Für die Abhängigkeit der turbulenten Flammenausbreitungsgeschwindigkeit S_T von der Turbulenzintensität verwendet man häufig Korrelationen in der Form

$$\frac{S_T}{S_L} = 1 + \alpha \left(\frac{u'}{S_L} \right)^n$$

Solche Korrelationen erfassen jedoch wesentliche Einflussgrößen nicht. Geht man z.B. von brennstoffarmen bzw. brennstoffreichen Gemischen mit der gleichen laminaren Flammenausbreitungsgeschwindigkeit S_L aus, ergibt sich ein von der Gemischzusammensetzung und vom Brennstoff abhängiges n . Bei Methan z.B. findet man für brennstoffreiche Gemische größere Exponenten n als für brennstoffarme Gemische. Bei Propan findet man den umgekehrten Zusammenhang für die turbulenten Flammenausbreitungsgeschwindigkeiten. Offensichtlich spielen bei der turbulenten Flammenausbreitung Effekte der bevorzugten Diffusion bzw. Lewis-Zahl-Effekte eine wichtige Rolle. Korrelationen der oben angegebenen Art erfassen weiterhin nicht den Einfluss der Flammenstreckung und Flammenkrümmung auf die laminare Flammengeschwindigkeit. Auch hierfür werden verbesserte Korrelationen benötigt.

In dem Beitrag werden Ergebnisse aus der Direkten Numerische Simulation (DNS) für verschiedene Szenarien mit vorgemischten Flammen der Brennstoffe Methan, Propan und Wasserstoff unter turbulenten Bedingungen dargestellt und diskutiert. Die DNS wird mit detaillierten Ansätzen für die molekularen Transportprozesse und detaillierten chemischen Reaktionsmechanismen durchgeführt. Aus den Ergebnissen werden erweiterte Ansätze für die turbulenten Brenngeschwindigkeiten entwickelt.

Termin: **12. Juni 2017, 11:10 Uhr**

Ort: **ZEU 252**

Kontakt: Prof. Dr.-Ing. habil. Jochen Fröhlich

Sekretariat: 0351/463-34736, sekretariat-psm@mailbox.tu-dresden.de