

Bachelor/Master Thesis

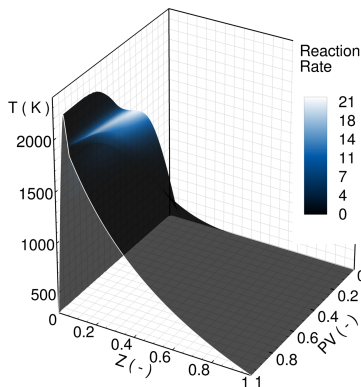
Effiziente Tabellierungsstrategien für die Chemie von Verbrennungsprozessen

Efficient Strategies for the Tabulation of Combustion Chemistry



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Im Rahmen der Simulation von technischen Verbrennungsprozessen, wie sie z.B. in Gasturbinen oder Verbrennungsmotoren auftreten, wird häufig auf die Methode der tabellierten Chemie zurückgegriffen. Dabei wird vor der eigentlichen Strömungssimulation des dreidimensionalen, geometrisch komplexen Systems eine vereinfachte, eindimensionale Rechnung der detaillierten Reaktionskinetik durchgeführt, die dann in Abhängigkeit von wenigen Parametern tabelliert wird. Diese Parameter beschreiben z.B. die Mischung von Brennstoff und Luft, den Fortschritt der chemischen Reaktion oder die Wärmeverluste an kalten Wänden o.ä. Während der eigentlichen Simulation wird dann auf diese Tabelle zugegriffen anstatt die Reaktionen direkt zu berechnen. Auf diese Weise wird die Rechenzeit drastisch reduziert, während die chemischen Prozesse der Verbrennung weiterhin hinreichend genau abgebildet werden.



In realen Applikationen treten vielfältige Effekte auf, wie z.B. differentielle Diffusion bei der Beimischung von Wasserstoff, daher werden zusätzliche Parameter zur Beschreibung benötigt. Damit steigen die Größe der Tabelle und der Bedarf an Arbeitsspeicher enorm. Um dies im technisch machbaren Rahmen zu halten werden neue Strategien der Tabellenerzeugung benötigt, die zwar die Genauigkeit der Abbildung der Verbrennungschemie beibehalten, den benötigten Speicher jedoch verringern im Vergleich zum bisherigen Vorgehen. Denkbare Ansätze sind die Verwendung vorgegebener oder fehlerabhängiger Funktionen oder auch die Nutzung künstlicher neuronaler Netze.

Die Aufgaben im Rahmen dieser Arbeit bestehen somit darin:

- eine oder mehrere Strategien zur effizienten Speicherung der Chemietabellen zu entwickeln,
- Implementierung der Tabellenerzeugung in Matlab,
- Einbindung in den Strömungs- und Verbrennungscode Fastest,
- Vergleich mit der konventionellen Tabellierungsmethodik.

Kontakt: Dipl.-Ing. Anja Ketelheun
ketelheun@ekt.tu-darmstadt.de
L1|08-11
Telefon: 06151 - 16 75909

Institut für Energie- und
Kraftwerkstechnik



Prof. Dr.-Ing. Johannes Janicka

Petersenstraße 30
64287 Darmstadt

Tel. +49 6151 16 - 2157
Fax +49 6151 16 - 6555
janicka@ekt.tu-darmstadt.de

Datum
10.12.2012

