

Untersuchung von Zündprozessen mit Quasi Spektraler Methode

Reagierende chemische Systeme können aus einigen tausend Reaktionen bestehen, die mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten verlaufen. Eine Herausforderung bei der Lösung solcher Systeme ist nicht nur ihre Größe, sondern auch die Steifheit der resultierenden mathematischen Modelle (s. Abb. 1). Die Untersuchung der Zündverzugszeit spielt eine große Rolle in praxisorientierten Anwendungen (s. Abb. 2), deswegen wird großen Wert auf die Genauigkeit der numerischen Lösungen gelegt.

Trotz der Steifheit der mathematischen Modelle ist die Lösung innerhalb einer passenden Skala immer glatt. Diese Eigenschaft ermöglicht es die Lösung durch eine gewichtete Summe unterschiedlicher Polynome anzugleichen. Die sogenannte Quasi Spektrale Methode (QSM) geht von einem bekannten Polynomansatz aus und sucht die Gewichtungen, die dem gewöhnlichen Differentialgleichungssystem (1) entsprechen.

$$\frac{d\Psi}{dt} = F(\Psi) \quad (1)$$

Wenn ein passender Polynomansatz und ein passendes Zeitintervall gefunden werden können, bietet die QSM eine genaue und effiziente Lösung an. Obwohl klassische orthogonale Polynome (z. B. Chebyshev-Polynome) einen guten Ausgangspunkt geben, hängt die Wahl der Ansatzfunktionen sehr stark von dem untersuchten Problem ab.

In dieser Arbeit soll ein Polynomansatz zur optimalen Beschreibung der Zündprozesse untersucht werden.

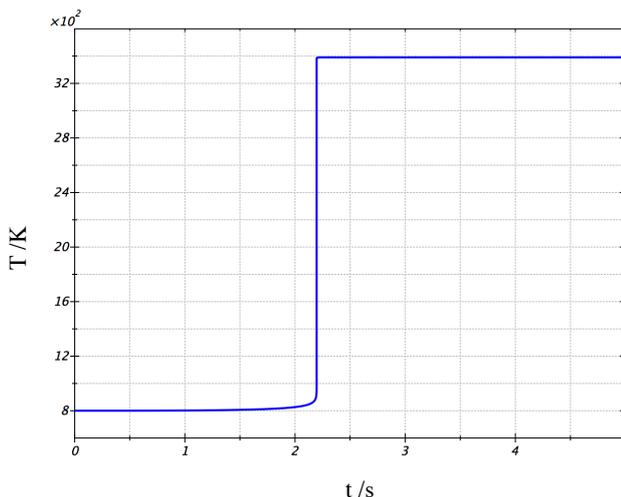


Abb. 1: Zündung (Temperatur) einer Knallgassystem

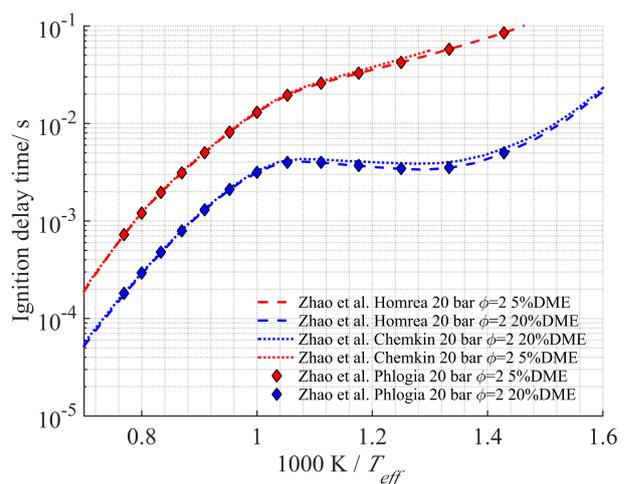


Abb. 2: Zündverzugszeiten für Dimethylether

Bachelor-Arbeit: Verbrennung, Zündprozesse, Mathematische Modellierung

Ansprechpartner:

Andrey Koksharov, koksharov@kit.edu
KIT Campus Süd, Geb. 10.91, Raum 323