

11
A1) 17 Punkte - TWT Wiederholung

- 3-Schritt-Mechanismus einer stationären, ebenen, mageren Verbrennung skizzieren
- Unterschied der Flammenstruktur zur thermischen Flammentheorie, insbesondere in Hinblick auf Temperaturentwicklung
- Struktur (T, Y_B, Y_{O_2} , Reaktionsrate) einer Diffusionsflamme im physikalischen Raum skizzieren.
⇒ Einmal bei endlich schneller, einmal bei unendlich schneller Chemie
- Anwendungsgebiete von vorgemischter und nicht vorgemischter Verbrennung (jeweils 2) nennen.
- Lewis-Zahl Formel angeben und physikalische Bedeutung.
- Betreibt man Bunsenbrenner mit Wasserstoff, kann man beobachten dass die Flamme in der Mitte oben nicht geschlossen ist. Wie ist das zu erklären → Lewis?
- Weitere Möglichkeiten zur Bestimmung der laminaren Flammgeschwindigkeit nennen außer Bunsenbrenner
- Zeldovich-Mechanismus wie gegeben (M1 und M2):
 - ↳ Welche Reaktion ist Geschwindigkeitsbestimmend?
 - ↳ Was heisst das für die NO-Entstehung?
- Welche Möglichkeiten gibt es die Entstehung von NO möglichst gering zu halten?

A2: 19 Punkte

- a) - Varianz des Mischungsbruches war gegeben.
Aufgabe: Ungeschlossene Terme nennen und schließen.
- b) - Gemittelte Impulsgleichung für inkompressible Strömungen war gegeben.
Aufgabe: 1. Vereinfachung für statistische Homogenität
2. Vereinfachung für hohe Reynoldszahlen
- c) - Transportgleichung für \bar{k} und $\bar{\epsilon}$ waren gegeben.
Aufgabe: In diesen beiden, und der Gleichung in b) ungeschlossene Terme nennen und ggf. modellieren

~~19 Punkte~~

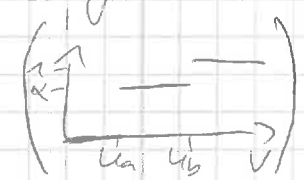
~~19 Punkte~~

e) Reynolds der Spannungstensor aufstellen aus bekannten Angaben (Angabe war, dass \bar{k} bekannt ist).

f) Die Frage war ob
$$\frac{\partial \rho c}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x_i} (\bar{\rho} u_i c) \stackrel{?}{=} \frac{\partial \rho c}{\partial t} + \rho u_i \frac{\partial c}{\partial x_i}$$

gültig ist für dicke ~~betriebsliche~~ Strömungen
→ Ausführliche Antwort mit Konti (siehe Nachbar Thread zu Übung 9) notwendig

A3: 10 Punkte zu PDFs

- Eigenschaften von PDFs (3 Stück)
- ES war eine Fkt gegeben: $f(x) = x \cdot e^{-\frac{1}{2}x^2}$
↳ Kann das eine PDF sein, wenn nein, warum nicht?
- Aufstellen einer PDF aus gegebenem CDF Diagramm

- Herleiten von ~~Wart~~ Erwartungswert und Varianz mit aufgestellter PDF
- Aufstellen von ~~Wart~~ Funktion für Wahrscheinlichkeit dass ~~Wart~~ Zufallswert U in V zwischen Ua und Ub liegt.

A4: 18 Punkte zu Bray-Moss-Libby-Modell

- Annahmen des BML-Modells angeben
- Fortschrittsvariable aufstellen
- Diagramm aus Übung 8 ausfüllen (siehe leicht anders aus)
- Doppel- δ Funktion aufstellen
- Mittelwert oder sowas, auf jeden Fall integriert von Doppel- δ -Funktion gefordert
- Gradiententransportsatz → mehrere Aufgaben dazu!
- Regime-Diagramm ausfüllen (nur gezeichnet)
- In welchem Bereich des Regime-Diagramms ist BML gültig?

A5: 9 Punkte, gemischte Fragen

- turbulente Freistrahllammenlänge über Re aufzeichnen (aus VL)
- Was bedeutet das für die Länge der turb. Flamme?
- Welche physikalische Annahme steht hinter der Aussage gemischt = verbrannt?
- ⋮

A6: 7,5 Punkte zu Schließung des chem. Quellterms

- Die Gleichungen der Modelle EDU, FRM und EDU/FRM-Kombi waren gegeben.
- Zu jeder sollte man angeben, ~~ob~~ welche Annahmen dahinter stehen und an welche Variable man das erkennt in den Gleichungen.
- Die Gleichungen sollen genutzt werden um das AGR-System eines Dieselmotors zu simulieren. Aufgabe war dann zu jedem der drei Modelle zu sagen, ob es sich dazu eignet, und das mit Kennzahlen zu ~~be~~ belegen.

A7: 14,5 Punkte

Transportgleichung zweier passiver Skalare u' und ϕ' gegeben (à 4 Terme). Diese sollten zu einer Gleichung für $\overline{u'\phi'}$ umgeformt werden (also Kovarianz).

Mod A5: Flamelet-Konzept:

Sie haben den Zusammenhang $\gamma(z)$ aus dem Flamelet-Code, wie können Sie das in der CFD Simulation nutzen?