

# Gedächtnisprotokoll Prüfung CFD I und II

27.08.2020

Die Prüfung bestand aus sechs Aufgaben, je drei zu CFD I und CFD II. Der Prüfer war Herr Prof. Reiß und der Beisitzer war sein Assistent Steffen Büchholz. Die Prüfungsatmosphäre war angenehm und man konnte für sich die Antwort ausarbeiten. Für jede Frage gibt es drei Punkte und es wird handschriftlich vermerkt, wie viele Punkte man erreicht hat. Die beiden scheinen für jede Frage ganz genau festgelegt zu haben, was sie hören wollen und was Punkte bringt und was nicht. Daher kann man leider das Gespräch nicht „zu seinen Gunsten“ lenken. Der Anspruch an die Antworten war hoch und ich war vom Ergebnis etwas enttäuscht, aber insgesamt empfand ich die Bewertung als fair.

- 1.) Die integrale Form der Transportgleichung aufstellen und daraus die differentielle herleiten.**  
Stichwort: Satz von Gauß. Es gab hier viele Nachfragen, mehr als ich erwartet hatte. Besonders wurden auf die Bedingungen der Diff'barkeit eingegangen und weshalb wir das Integral im letzten Schritt vernachlässigen können (Stichwort: es muss auch für beliebig kleine Volumen gelten, sprich infinitesimal kleine...). Außerdem kam die Frage auf, wann es nicht mehr „stetig“ genug ist für die differentielle Form (Stoß).
- 2.) Stoß aus der Burgersgleichung herleiten und charakteristische Linien zeichnen**  
Herleiten der char. Geschwindigkeit hilft hier zur Erläuterung. Hauptsächlich Nachfragen zur „Verwirrung“, die man selbstsicher beantworten sollte (z.B.: sind die Charakteristiken wirklich linear, oder vereinfachen wir hier nur? Antwort: nein, ist wirklich linear)
- 3.) Ein beliebiges Zeitverfahren herleiten und verschiedene Wege zur Bewertung aufzeigen**  
Ich leitete das explizite Euler Verfahren über die Taylor Reihe her. Zur Bewertung zeigte ich vier Methoden auf, davon interessierten sie aber nur die Fehlerordnung und das Stabilitätsgebiet. Ich konnte nicht dadurch punkten, dass ich noch mehr gewusst hätte.
- 4.) Randbedingungen Euler 1D**  
Hier sollte mittels der drei Charakteristiken am Inlet und Outlet erläutert werden, wie die Randwerte gesetzt werden (Stichwort: zeitlich veränderbar). Besonders viele Nachfragen gab es dazu, wie man zwischen den Riemann Invarianten und dem Wertevektor  $Q$  hin und her wechselt und wie man die RI erhält
- 5.) Gemittelte Impulsgleichung der Reynolds Averaged Navier Stokes Gleichung aufstellen und Probleme besprechen. Schließungsproblem erklären. Reynoldschen Spannungstensor und Ansatz von Boussinesq erläutern.**  
Linearisierte Größen in Impulsgleichung einsetzen, mitteln und erklären wieso  $u_{\alpha}' * u_{\beta}'$  nicht zwangsläufig zu null wird, obwohl beide Größen deutlich kleiner sind als eins. Schließungsproblem erläutern (immer eine Variabel zu wenig...). Erklären, dass Term zur Approximation als Spannung aufgefasst wird und welche Arten es gibt,  $\mu$  zu bestimmen
- 6.) Adjungierte Gleichungen**  
Gefragt war die Adjungierte Grundgleichung (?) herzuleiten. Leider hab ich mich mit dem Thema kaum beschäftigt und konnte nur erzählen, wozu die AG gut sind, wie sie grundsätzlich funktionieren und wie das Verfahren theoretisch funktioniert. Es gab aber anscheinend nicht wirklich Punkte für das theoretische Verständnis sondern „nur“ für die Formel. Die Aufgabe musste ich daher abbrechen.

**Benotung:** In den Aufgaben 1-5 hab ich drei Mal eine 3 bekommen und zwei Mal eine 3-; meine Interpretation: knapp an voller Punktzahl vorbei. Könnte aber natürlich auch 2/3 Punkten bedeuten. Die Punkte meiner letzten Aufgabe weiß ich nicht, da die Blätter direkt mitgenommen wurden. Ich war aber schlecht in der letzten Aufgabe. Ich habe eine 2.0 erhalten, was ich fair fand.