

# Prüfungsprotokoll

## CFD I + II

Prüfer: Dr. Julius Reiß

Beisitzer: Jens Brouwer

Protokoll angefertigt von Andre Klunker

Prüfungsform: Mündliche Prüfung

Dauer der Prüfung: etwa 90 Minuten

### Überblick

Die Prüfung verlief in entspannter Atmosphäre. Die vier Prüflinge wurden auf die vier Ecken des Raumes verteilt. Danach wurden jedem Prüfling sechs Blätter ausgehändigt, auf denen jeweils zwei Fragen zu einem Thema zu finden waren. Die erste der Fragen war meist eher eine grundlegende Frage, auf welcher dann die zweite Frage aufbaute. Bei Prüfungen in CFD I und II gab es jeweils drei Themen aus CFD I und drei aus CFD II.

### Ablauf

Nachdem die Blätter ausgeteilt waren, wurde uns Zeit gelassen, uns mit den Fragen zu beschäftigen, zu notieren, was wir notieren wollten und wer sich bereit fühlte, über die Fragen zu sprechen sollte sich melden. In den „Gesprächen“ über die Fragen wurde dann noch genauer nachgefragt und teilweise auch ins Detail gegangen oder nach Beispielen gefragt. Kam man nicht weiter, wurde sehr freundlich auf die Sprünge geholfen.

#### 1. Transporttheorem

- Hinschreiben
- Was ist der Fluss? Was ist die Erhaltungsgröße?
- Was besagt das Theorem überhaupt?

#### 2. Randbedingungen der 1D-EULER-Gleichungen

- Welche Randbedingungen müssen gesetzt werden? Stichwort: Charakteristiken.

- Unterschiede bei Über- und Unterschall
- Was setzt man tatsächlich als Randbedingung? → RIEMANN-Invarianten integrieren, oder Gleichung linearisieren.

### 3. Inkompressible Strömungen

- Welche Voraussetzungen müssen gelten?
- Welche Probleme können auftreten, wenn inkompressible Strömungen mit kompressiblen Lösern behandelt werden?

### 4. Finite Volumen

- Wie werden mit Hilfe von Charakteristiken (am Beispiel der BURGERS-Gleichung) die Flüsse in Finite-Volumen-Verfahren konstruiert, dazu: allgemeines FV-Schema aufschreiben
- Wie kann daraus ein Upwind-Schema erstellt werden?

### 5. Turbulenzmodellierung

- Was ist das Schließungsproblem bei der LES?
- Wie wird dieses mit Hilfe der BOUSSINESQ-Approximation behandelt
- Dazu: SMAGORINSKY-Modell, Unterschiede zu RANS und was die Grundgedanken hinter den Modellen sind.

### 6. Charakteristiken

- Charakteristiken des Systems

$$\begin{aligned}u_t + v_x &= 0 \\v_t + u_x &= 0\end{aligned}$$

herleiten

- Als was kann man diese Gleichungen interpretieren?
- Wie leitet man die Charakteristiken her, wenn man nicht sofort den Ansatz  $p = u + v$  und  $q = u - v$  sieht?

Die Fragen hätten nicht ausschließlich mit Hilfe der Skripte beantwortet werden können. Eine Sprechstunde mit Herrn Reiß und Herrn Brouwer zu vereinbaren lohnt sich auf jeden Fall. Ohnehin sollte alles, was in den Skripten steht nachgerechnet werden, weil sich dort sehr viele Tippfehler finden. Insgesamt aber eine sehr faire, entspannte Prüfung.