

# Praxisphase

Pascal Bähr

Hochschule Niederrhein - Fachbereich Elektrotechnik & Informatik

28. April 2016

# Übersicht

- Arbeitgeber
- Arbeitsorganisation
- Vereinbarungen
- Aufgabe
- Fachliche Aspekte
- Gewonnene Erfahrungen
- Rest der Praxisphase
- Zusammenfassung

# Arbeitgeber

IMH

**Hochschule Niederrhein**

University of Applied Sciences



**IMH**

**Institut für Modellbildung  
und Hochleistungsrechnen**

Institute of Modelling  
and High-Performance Computing

Betreuer

Prof. Dr. Peer Ueberholz

## IMH - Institut für Modellbildung und Hochleistungsrechnen

## IMH - Institut für Modellbildung und Hochleistungsrechnen Leistungsspektrum & Forschung

- Maßgeschneiderte Numerische Strömungssimulation  
(Computational Fluid Dynamics)

## IMH - Institut für Modellbildung und Hochleistungsrechnen

### Leistungsspektrum & Forschung

- Maßgeschneiderte Numerische Strömungssimulation (Computational Fluid Dynamics)
- Paralleles und verteiltes Rechnen

## IMH - Institut für Modellbildung und Hochleistungsrechnen Leistungsspektrum & Forschung

- Maßgeschneiderte Numerische Strömungssimulation (Computational Fluid Dynamics)
- Paralleles und verteiltes Rechnen
- Design- und Prozess-Optimierung und stochastische Analyse

### Labor

- Hochschule Niederrhein
- Reinarzstr. 49
- 47805 Krefeld
- Raum: B313



## Labor

- Hochschule Niederrhein
- Reinarzstr. 49
- 47805 Krefeld
- Raum: B313

## Ausstattung

- Workstations mit bis zu 96GB RAM und schneller Grafikkarte

## Labor

- Hochschule Niederrhein
- Reinarzstr. 49
- 47805 Krefeld
- Raum: B313

## Ausstattung

- Workstations mit bis zu 96GB RAM und schneller Grafikkarte
- Mehrere Cluster mit bis zu 2048GB RAM und bis zu 512 Rechenkernen

# Arbeitsorganisation

- Selbstständig



# Arbeitsorganisation

- Selbstständig
- Eigenverantwortlich



# Arbeitsorganisation

- Selbstständig
- Eigenverantwortlich
- Im regelmäßigen Austausch mit den Betreuern

# Arbeitsorganisation

- Selbstständig
- Eigenverantwortlich
- Im regelmäßigen Austausch mit den Betreuern
- Projektorientiert

# Arbeitsorganisation

- Selbstständig
- Eigenverantwortlich
- Im regelmäßigen Austausch mit den Betreuern
- Projektorientiert
- Ergebnisorientiert

# Vereinbarungen

Mitarbeit an einem aktuellen Forschungsthema, durch

- Einarbeitung



# Vereinbarungen

Mitarbeit an einem aktuellen Forschungsthema, durch

- Einarbeitung
- Entwicklung oder Weiterentwicklung

# Vereinbarungen

Mitarbeit an einem aktuellen Forschungsthema, durch

- Einarbeitung
- ~~Entwicklung~~ oder Weiterentwicklung

# Vereinbarungen

Mitarbeit an einem aktuellen Forschungsthema, durch

- Einarbeitung
- ~~Entwicklung~~ oder Weiterentwicklung
  - Refactoring
  - Weiterentwicklung
    - Bachelorarbeit?

# Aufgabe

Gegeben:

- Ein C++-Programm zur Simulation von Mehrphasenströmungen
- Die dazugehörige Bachelorarbeit
- Ausreichend Literatur: englische Bücher und Paper

# Aufgabe

Gegeben:

- Ein C++-Programm zur Simulation von Mehrphasenströmungen
- Die dazugehörige Bachelorarbeit
- Ausreichend Literatur: englische Bücher und Paper

TODO:

- Einarbeitung in
  - (partielle) Differentialgleichungen
  - Grundlagen Mehrphasenströmung
  - Numerische Lösungsverfahren

# Aufgabe

Gegeben:

- Ein C++-Programm zur Simulation von Mehrphasenströmungen
- Die dazugehörige Bachelorarbeit
- Ausreichend Literatur: englische Bücher und Paper

TODO:

- Einarbeitung in
  - (partielle) Differentialgleichungen
  - Grundlagen Mehrphasenströmung
  - Numerische Lösungsverfahren
- Refactoring des Programms

# Fachliche Aspekte

## Mehrphasenströmung

- Teilgebiet der Strömungsmechanik

# Fachliche Aspekte

## Mehrphasenströmung

- Teilgebiet der Strömungsmechanik
- Betrachtung von Strömungen mehrerer Stoffe
  - Liquide
  - Gase



## Mehrphasenströmung

- Teilgebiet der Strömungsmechanik
- Betrachtung von Strömungen mehrerer Stoffe
  - Liquide
  - Gase
- Herangehensweise
  - Simulierende Gebiet wird auf Zellen aufgeteilt (Vgl. Pixel)

## Mehrphasenströmung

- Teilgebiet der Strömungsmechanik
- Betrachtung von Strömungen mehrerer Stoffe
  - Liquide
  - Gase
- Herangehensweise
  - Simulierende Gebiet wird auf Zellen aufgeteilt (Vgl. Pixel)
  - In jeder Zelle befindet sich ein Gas-Flüssigkeits-Gemisch

## Mehrphasenströmung

- Teilgebiet der Strömungsmechanik
- Betrachtung von Strömungen mehrerer Stoffe
  - Liquide
  - Gase
- Herangehensweise
  - Simulierende Gebiet wird auf Zellen aufgeteilt (Vgl. Pixel)
  - In jeder Zelle befindet sich ein Gas-Flüssigkeits-Gemisch
  - Fluss, wenn Flüssigkeit oder Gas sich in eine andere Zelle bewegt
    - den es schrittweise zu berechnen gilt

## Mehrphasenströmung

- Teilgebiet der Strömungsmechanik
- Betrachtung von Strömungen mehrerer Stoffe
  - Liquide
  - Gase
- Herangehensweise
  - Simulierende Gebiet wird auf Zellen aufgeteilt (Vgl. Pixel)
  - In jeder Zelle befindet sich ein Gas-Flüssigkeits-Gemisch
  - Fluss, wenn Flüssigkeit oder Gas sich in eine andere Zelle bewegt
    - den es schrittweise zu berechnen gilt
- Beispiele
  - Vulkanaktivitäten
  - Flüsse und Aktivitäten eines Motors

## Differentialgleichungen

- Funktion ist nur implizit gegeben durch

## Differentialgleichungen

- Funktion ist nur implizit gegeben durch
  - eine Gleichung für die Ableitung

## Differentialgleichungen

- Funktion ist nur implizit gegeben durch
  - eine Gleichung für die Ableitung
  - eine Anfangsbedingung

## Differentialgleichungen

- Funktion ist nur implizit gegeben durch
  - eine Gleichung für die Ableitung
  - eine Anfangsbedingung
- Beispiel:

$$\begin{array}{ll}\text{Ableitung:} & y'(t) = 6t^2 \\ \text{Anfangsbedingung:} & y'(0) = 2\end{array}$$



## Differentialgleichungen

- Funktion ist nur implizit gegeben durch
  - eine Gleichung für die Ableitung
  - eine Anfangsbedingung
- Beispiel:

Ableitung:	$y'(t) = 6t^2$
Anfangsbedingung:	$y'(0) = 2$
Gesucht:	$y(t) = ?$

## Differentialgleichungen

- Funktion ist nur implizit gegeben durch
  - eine Gleichung für die Ableitung
  - eine Anfangsbedingung
- Beispiel:

Ableitung:	$y'(t) = 6t^2$
Anfangsbedingung:	$y'(0) = 2$
Lösung:	$y(t) = 2t^3 + 2$

## Differentialgleichungen

- Funktion ist nur implizit gegeben durch
  - eine Gleichung für die Ableitung
  - eine Anfangsbedingung
- Beispiel:

Ableitung:  $y'(t) = 6t^2$

Anfangsbedingung:  $y'(0) = 2$

Lösung:  $y(t) = 2t^3 + 2$

- Numerische Lösungen sind Approximationen

## Partielle Differentialgleichungen

- Meistens Orts- und zeitabhängige Funktionen gesucht

## Partielle Differentialgleichungen

- Meistens Orts- und zeitabhängige Funktionen gesucht
- Partielle Ableitungen gegeben

## Partielle Differentialgleichungen

- Meistens Orts- und zeitabhängige Funktionen gesucht
- Partielle Ableitungen gegeben
- Beispiel:

Laplace-Operator:  $\Delta f = \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial y^2}$   
- bekannt aus GRA

## Refactoring - Vorgehensweise

- Analyse des vorliegenden Programms

## Refactoring - Vorgehensweise

- Analyse des vorliegenden Programms
- Schreiben eines Tests



## Refactoring - Vorgehensweise

- Analyse des vorliegenden Programms
- Schreiben eines Tests
- Testen von Varianten zum Parsen von Gleichungen auf Effizienz

## Refactoring - Vorgehensweise

- Analyse des vorliegenden Programms
- Schreiben eines Tests
- Testen von Varianten zum Parsen von Gleichungen auf Effizienz
- Plan mit groben Änderungen erstellen

## Refactoring - Vorgehensweise

- Analyse des vorliegenden Programms
- Schreiben eines Tests
- Testen von Varianten zum Parsen von Gleichungen auf Effizienz
- Plan mit groben Änderungen erstellen
- Plan umsetzen

# Gewonnene Erfahrungen

- Berufsorientierter Tagesablauf

# Gewonnene Erfahrungen

- Berufsorientierter Tagesablauf
- Einblicke in:
  - Wissenschaftliches Arbeiten
  - Forschung
  - Software Refactoring

# Gewonnene Erfahrungen

- Berufsorientierter Tagesablauf
- Einblicke in:
  - Wissenschaftliches Arbeiten
  - Forschung
  - Software Refactoring
- Affinität zum wissenschaftlichen Arbeiten
  - mathematische &
  - numerische Themen

# Rest der Praxisphase?

- Bestätigen, dass mein Weg, weiterhin wissenschaftlich zu Arbeiten, der richtige ist

# Rest der Praxisphase?

- Bestätigen, dass mein Weg, weiterhin wissenschaftlich zu Arbeiten, der richtige ist
- Kann ich in dem zeitlichen Rahmen eine Lösung erarbeiten, die den Anforderungen genügt?



# Rest der Praxisphase?

- Bestätigen, dass mein Weg, weiterhin wissenschaftlich zu Arbeiten, der richtige ist
- Kann ich in dem zeitlichen Rahmen eine Lösung erarbeiten, die den Anforderungen genügt?
- Bessere Einschätzung der Fähigkeiten & Effizienz

# Zusammenfassung

Die Praxisphase im IMH hat mich bisher vor neue Aufgaben gestellt und mir erste Einblicke in einen geregelten Arbeitsalltag gegeben.



# Zusammenfassung

Die Praxisphase im IMH hat mich bisher vor neue Aufgaben gestellt und mir erste Einblicke in einen geregelten Arbeitsalltag gegeben.

Das Thema sagt mir aufgrund meiner Affinität zu numerischen und mathematischen Themen zu.

# Zusammenfassung

Die Praxisphase im IMH hat mich bisher vor neue Aufgaben gestellt und mir erste Einblicke in einen geregelten Arbeitsalltag gegeben.

Das Thema sagt mir aufgrund meiner Affinität zu numerischen und mathematischen Themen zu.

Bisher denke ich, die Aufgaben in einem angemessene Zeitfenster bewerkstelligt zu haben. Auch der direkte Austausch mit meinem Betreuer bestätigt mir dies.