

Funktionale Programmierung

01 Begrüßung

Prof. Dr. David Sabel
Sommersemester 2025

Stand der Folien: 20. Mai 2025

Prof. Dr. David Sabel

- Professor für Theoretische Informatik
- Forschungsschwerpunkte: Grundlagen von Programmiersprachen, Deduktionsmethoden, Logik, Verifikation
- Sprechstunde: nach Vereinbarung (Email schreiben)
- Büro: UDE C 031 (Haus C, Nord, EG) oder online
- Kontakt: David.Sabel@hs-rm.de bzw. www.davidsabel.de

Vorlesung & Praktikum

- Vorlesung: Mittwoch 11:45 - 13:15 Raum C405
Ausnahme: am 30.04. 12:00 - 13:30 (eine Viertelstunde später)
- Praktikum: Mittwoch 14:15 - 15:45 Raum C413

Praktikum & Praktische Tätigkeit

Am Anfang: Wöchentliche Übungen (Lehrbriefe von Prof. Panitz)

Lernziel: Wesentliche Merkmale funktionaler Programmiersprachen wiedergeben, Programme in einer funktionalen Programmiersprache verstehen, erläutern und erweitern, kleinere Programmieraufgaben in einer funktionalen Programmiersprache selbstständig erledigen.

Ca. in der Mitte des Semesters: In zweier Teams einen individuellen vertieften Lehrbrief bearbeiten und im Plenum präsentieren (15min).

Lernziel: Nachvollziehen von bestehenden funktionalen Programmen und Wiedergeben der grundlegenden Ideen des Problems und der funktionalen Umsetzung.

Letzter Teil des Semesters: Eigenes gewähltes Projekt umsetzen (1-3er Teams),

Bezug zu den Themen der Vorlesung herstellen. Am Ende: Projektpräsentation

Lernziel: selbst gewähltes informatisches Problem mit einer funktionalen Programmiersprache modellieren, lösen, die erschaffene Lösung zu präsentieren
Abgabe in Subato!

Anmeldung im compass: 14.04 - 05.05.2025

Lehrbriefe 1-6

- Müssen abgenommen sein: ca. 50 % korrekt bearbeitet.
- Ein Lehrbrief darf fehlen.

Individueller Lehrbrief

- Vortrag im Plenum zu einem Lehrbrief: Muss bestanden sein
- Notenbonus von 0, 0,3, 0,7 oder 1 auf die Gesamtnote

Kriterien: Wurde der Lehrbrief verstanden und kann Problem und Lösung verständlich wiedergeben werden? Wird das in der Vorlesung erworbene Wissen in Bezug zum Problem gestellt? Wird Fachwissen und Fachsprache beherrscht?

Projekt:

Minimalanforderungen: Lauffähiges Programm in Haskell oder Lean und 2 – 3 Seiten Dokumentation zur Projektbeschreibung, zur Umsetzung (Anteile bei Teams) und zum Bezug zur Vorlesung, Präsentation

Kriterien: Qualität des Programms, Funktionaler Charakter des Programms, Umsetzung von Themen aus der Vorlesung, Originalität des Projekts, Umfang und Aufwand, Tests, etc.

Notenbonus hilft nicht beim Bestehen.

- Skript, Folien, Übungsaufgaben
- Eventuell weiteres Material, Links, etc.
- Abgabe der Übungsaufgaben
- Verfügbar in Stud.IP / Subato



- 14.04. Kennenlernen und Aufgaben zum Einstieg
- 21.04. Besprechung Projektrecherche, Fragen zu Lehrbrief 1
- 30.04. Abgabe und Besprechung Lehrbrief 1: Funktionen
- 07.05. Abgabe und Besprechung Lehrbrief 2: Listen
- 14.05. Abgabe und Besprechung Lehrbrief 3: Bäume
- 21.05. Abgabe und Besprechung Lehrbrief 4: Funktionale Schleifen
- 28.05. Abgabe und Besprechung Lehrbrief 5: Parser
- 04.06. Individuelle Lehrbriefe vorstellen
- 11.06. Abgabe und Besprechung Lehrbrief 6: Monaden
- Danach: Projektarbeit

Inhalt (Planung)



- **Motivation und Eigenschaften funktionaler Programmiersprachen**
- **Einführung in die Programmiersprache Haskell**
Funktionen, Datentypen, Module
- **Rekursive Datentypen:** Listen und Bäume
- **Auswertung von Programmen in Haskell:** verzögerte Auswertung, Thunks, Memozation
- **Typklassen:** Definition, Wichtige Klassen, Auflösung der Überladung in Haskell
- **Applikative Funktoren und Monaden:** Monadisches Programmieren, IO-Monade, Dateizugriff
- **Parallel und Concurrent Haskell**
- **Einführung in funktionale Programmierung mit Lean**

Vertiefende Lehrbriefe



Die meisten stammen von Sven Eric Panitz, verschiedene Themen

- Sudoku
- Kreuzworträtsel
- Polynomberechnungen
- Audio-Verarbeitung
- RSA
- StrategicGames
- SpellCorrector
- Turing-Maschine
- GUI-Programmierung
- Tetris
- Relationenalgebra
- ...

Bücher (Auswahl): Einführende Bücher



Lipovaca, M.

Learn You a Haskell for Great Good! A Beginner's Guide
No Starch Press, 2011.

Allen, C. & Moronuki J.

Haskell Programming from First Principles
Lorepub, 2020

Bird, R.

Thinking Functionally with Haskell,
Cambridge University Press, 2014

Thompson, S.

Haskell: The Craft of Functional Programming.
Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., Boston, MA, USA, 1999.

Hutton, G.

Programming in Haskell.
Cambridge University Press, 2007.

Bücher (Auswahl): Fortgeschrittene Konzepte



Bragilevsky, V.

Haskell in Depth
Manning, 2021

O'Sullivan, B., Goerzen, J., & Stewart, D.

Real World Haskell.
O'Reilly Media, Inc, 2008.

Marlow, S.

Parallel and Concurrent Programming in Haskell
O'Reilly, ISBN 9781449335939, 2013.

Snoyman, M.

Developing Web Applications with Haskell and Yesod,
O'Reilly, 2012. ISBN 1449316972.

Maguire, S.

Thinking with Types – Type-Level Programming in Haskell
Leanpub, 2019

Webseiten, etc.



Haskell Wiki: <http://wiki.haskell.org>.

Hoogle: <http://hoogle.haskell.org>
durchsucht die Paket-Dokumentationen

Haskell-Mailing-Listen:

- haskell-cafe@haskell.org
- beginners@haskell.org
- haskell@haskell.org

Stack Overflow: <http://stackoverflow.com/questions/tagged/haskell>