

---

## Funktionale Programmierung

(WS 2008/2009, 185.161, VL 2.0, ETCS 3.0)

Studien: BDS/W, BSI/P5, BZI/W, ZbGr

Jens Knoop

Institut für Computersprachen

knoop@complang.tuwien.ac.at

<http://www.complang.tuwien.ac.at/knoop/>

Donnerstag, 16<sup>30</sup> bis ca. 18<sup>00</sup> Uhr, Radinger Hörsaal,  
Getreidemarkt 2, 1060 Wien

---

## Inhalt der Lehrveranstaltung

*...zunächst ganz nüchtern betrachtet.*

- Programme als Systeme rekursiver Rechenvorschriften
- Ausdrücke, Ausdrucksauswertung, Auswertungsstrategien
- Funktionen, Funktionale, Rekursion
- Datenstrukturen, Module, Ein- und Ausgabe
- Muster, Monaden, Polymorphie
- Reflektive Programmierung
- ...

...und die Umsetzung dieser Konzepte in Haskell

---

Funktionale Programmierung (WS 2008/2009) / Vorbesprechung (Do, 02.10.2008) 1

---

## Ziele der Lehrveranstaltung

*...auf der Meta-Ebene.*

- Überblick über Konzepte funktionaler Sprachen
- ihre Umsetzung in einer realen Sprache, hier Haskell
- sinnvoller Einsatz dieser Konzepte  
(Tipps, Tricks und mehr!)

Protagonisten meinen...

**Functional Programming is Fun!**

*...ist das wirklich wahr?*

---

Funktionale Programmierung (WS 2008/2009) / Vorbesprechung (Do, 02.10.2008) 2

---

## Und wenn ja, warum?

Eine Antwort: *...weil funktionale Programmierung etwas von der Eleganz der Mathematik in die Programmierung bringt!*

(P. Pepper, [5])

Ein "Klassiker" in diesem Zusammenhang:

- Hughes, J. *Why Functional Programming Matters*. Computer Journal 32(2), 98-107, 1989

---

Funktionale Programmierung (WS 2008/2009) / Vorbesprechung (Do, 02.10.2008) 3

---

## Ist es auch praxisrelevant?

Ein vieldiskutiertes Thema...

- Wadler, P. *An angry half-dozen*. ACM SIGPLAN Notices 33(2), 25-30, 1998
- Wadler, P. *Why no one uses functional languages*. ACM SIGPLAN Notices 33(8), 23-27, 1998

Positive Beispiele aus Wirtschaft und Hochschule:

- Aus der Wirtschaft im großen Maßstab:
  - Telekommunikationsanwendungen bei Ericsson unter Verwendung der funktionalen Sprache *Erlang*
- Aus Hochschule (Forschung&Lehre) und Wirtschaft:
  - LVA 185.187 Optimierende Übersetzer VU 3.0 ECTS 4.5 WS 2008/09: *Program Analysis Generator (PAG)* (Univ. Saarbrücken & AbsInt GmbH)

---

## Was Sie mitbringen sollten...

an...

### Voraussetzungen

- grundlegende Programmierkenntnisse (Einführung in das Programmieren)

Darüberhinaus gelten die in Abschnitt 1.6 des ab 01.10.2006 gültigen neuen Studienplans niedergelegten Voraussetzungen (ZbGr).

---

## Funktionale Programmierung...

...rundet die einführenden Lehrveranstaltungen zu wichtigen Programmierparadigmen ab.

- **Objektorientierte Programmierung**  
*LVA 185.162 Objektorientierte Programmierung VL 2.0 ECTS 3.0 WS 2007/08*
- **Logikorientierte Programmierung**  
*LVA 185.179 Logikorientierte Programmierung VL 2.0 ECTS 3.0 WS 2007/08*
- **Funktionale Programmierung**  
*LVA 185.161 Funktionale Programmierung VL 2.0 ECTS 3.0 WS 2007/08*

...die in entsprechenden fortgeschrittenen Lehrveranstaltungen fortgeführt und vertieft werden.

---

## Anrechenbarkeit

*...non scholae, sed vitae discimus.*

Anrechenbar für folgende Bachelor-Studiengänge:

- BDS/W: Data Engineering & Statistics (Wahllehrveranstaltung)
- BSI/P5: Software & Information Engineering (Pflichtlehrveranstaltung im 5. Sem.)
- BZI/W: Medizinische Informatik (Wahllehrveranstaltung)

Voraussetzung:

- ZbGr: Zugang beschränkt durch Grundstudiumsregelung gemäß Abschnitt 1.6 der ab 01.10.2006 gültigen Studienordnung

---

## Aufbau der Lehrveranstaltung

- Vorlesung
- Laborübung in Gruppen (2er-Gruppen)
- Schriftliche Prüfung (sog. Klausur) (90 Minuten) über Vorlesungs- und Übungsstoff und einen wissenschaftlichen (Übersichts-) Artikel, den Sie sich selbstständig im Lauf der Vorlesungszeit erschließen, und zwar:

**Paul Hudak.** *Conception, Evolution, and Application of Functional Programming Languages.* ACM Computing Surveys, Vol. 21, No. 3, September 1989, 359 - 411.

Anmeldung zur Klausur erforderlich! Und zwar über das elektronische Anmeldesystem. Genaue Informationen dazu werden rechtzeitig in der Vorlesung und auf der Webseite der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.

---

## Unterlagen (On-line)

- Informationen zu Haskell: <http://www.haskell.org/>
- Haskell-Tutorial: <http://www.haskell.org/tutorial/>
- Hugs-Interpreter: <http://www.haskell.org/hugs>
- ...

---

## Unterlagen (Off-line)

1. Folien und Begleitmaterial zur Vorlesung *Funktionale Programmierung* aus den vergangenen Wintersemestern. Institut für Computersprachen, TU Wien.
2. Simon Thompson. *Haskell: The Craft of Functional Programming*, Addison-Wesley (Pearson), 2nd edition, 1999.
3. Graham Hutton. *Programming in Haskell*. Cambridge University Press, 2007.
4. Richard Bird. *Introduction to Functional Programming using Haskell*, Prentice-Hall, 2nd edition, 1998.
5. Manuel Chakravarty, Gabriele Keller. *Einführung in die Programmierung mit Haskell*, Pearson Studium, 2004.
6. Peter Pepper. *Funktionale Programmierung in OPAL, ML, Haskell und Gofer*, Springer-Verlag, 2. Auflage, 2003.
7. ...

---

## Forschungsliteratur

Quellen aktueller Forschungsarbeiten und -resultate im Umfeld funktionaler Programmierung sind neben anderen insbesondere folgende Zeitschrift und Konferenzserie:

- *Zeitschrift*
  - The Journal of Functional Programming, Paul Hudak, Greg Morrisett (Hrsg.), Cambridge, UK.  
<http://www.cambridge.org/uk/journals/JFP/>
- *Konferenzserie*
  - ACM SIGPLAN International Conference Series on Functional Programming (ICFP)  
<http://www.acm.org/sigs/sigplan/icfp.htm>

Siehe auch

- <http://www.cs.luc.edu/icfp>

für weitere Hinweise auf einschlägige und wichtige Zeitschriften und Konferenzen im Umfeld funktionaler und logischer Programmierung.

---

## Anmeldung

In zwei Stufen...

- Stufe 1: *Anmeldung*  
...jeder für sich über ein elektronisches Anmeldesystem
- Stufe 2: *Gruppenbildung*  
...ein Gruppenrepräsentant für die Gruppe ebenfalls über das Anmeldesystem

---

## An- und Abmeldezeitraum / Ausgabe der Benutzernummern und Passwörter

Im Detail:

- Anmeldung:
  - Über ein elektronisches Anmeldesystem bis Fr, den 10.10.2008
  - Genauere Informationen dazu in Kürze auf der Webseite der LVA:  
[http://www.complang.tuwien.ac.at/knoop/fp185161\\_ws0809.html](http://www.complang.tuwien.ac.at/knoop/fp185161_ws0809.html)
- Ausgabe der Benutzernummern und Passwörter
  - Automatisch zusammen mit der Gruppenbildung (Stufe 2 der Anmeldung) im Anmeldesystem.
- Abmeldung:
  - Bis Fr, 24.10.2008, ebenfalls über das elektronische Anmeldesystem.

---

## Tutoren und Studienassistenten...

In diesem Semester...

...als Tutoren

- [1 ] Martin Riener
- [2 ] Johannes Strodl
- [3 ] Markus Triska

...als Studienassistent

- [4 ] Leonid Narinsky

...als Mitveranstalter

- [5 ] Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Ulrich Neumerkel

---

## Vorlesung und Übungsaufgaben

- Donnerstags von 16:30 Uhr - ca. 18:00 Uhr im Radinger Hörsaal (Ziel: Vorlesungsteil bis Ende Dezember/Anfang Januar abschließen!)
- **Optional**er **Ausweich- bzw. Zusatztermin**: Dienstags von 13 - 14 Uhr im Informatik-Hörsaal in der Treitlstr., ggf. auch für Plenumsübung
- Beginnend mit dem 07.10.2008 im Regelfall jeden Dienstag ein neues Aufgabenblatt
- Aufgabenblätter verfügbar im Internet auf der Webseite der LVA
- Abgabe: Lösungen nach einer Woche (Dienstag) um 12 Uhr automatisch aus Home-Verzeichnis (top-level! Nicht in Unterverzeichnissen!) abgesammelt
- Nachträgliche Abgabe: Änderungen nach einer weiteren Woche automatisch abgesammelt
- Insgesamt ca. 10 Abgaben
- Gesamtpunktzahl pro Abgabe gemäß der Formel:  
(Punkte Erstabgabe + Punkte Zweitabgabe) / 2

---

## Benützung von Rechnern

- Server für Laborübung: `g0.complang.tuwien.ac.at`
- Terminals im Labor (Argentinierstraße 8, Erdgeschoss im Innenhof)
- Arbeiten auf anderen Rechnern möglich (z.B. zu Hause)
- Nötige Software: Hugs (frei verfügbar)
- Abgaben ausschließlich auf `g0.complang.tuwien.ac.at`

---

## Beurteilung

- Je zur Hälfte Übungsbeurteilung und Ergebnis der schriftlichen Prüfung (Klausurergebnis)

**Hauptklausurtermin:** Do, 22.01.2009, 16 - 18 Uhr (Anmeldung erforderlich!); danach 3 Nachtragsklausurtermine zu Beginn, in der Mitte und zu Ende der Vorlesungszeit im SS 2009 (Anmeldung jeweils erforderlich!). Nach Ablauf der Vorlesungszeit im SS 2008 keine weiteren Nachtragstermine. Ausstellung dann noch offener Zeugnisse im Juli/August 2009.

*Merken Sie sich diese Termine bitte vor und planen Sie entsprechend!*

- Positive Note nur, wenn beide Teile positiv
- Schriftliche Prüfung (Klausur) (keine Hilfsmittel, Anmeldung über TU-WIS++ erforderlich!)
- Punkte für Lösungen: max. 100/Abgabe, ca. 10 Abgaben
- Mindestens 50% der Punkte für positive Übungsbeurteilung
- Halbe Punkteanzahl für nachträgliche Abgaben
- Nachträgliche Abgaben können die Punkteanzahl positiv und negativ (bei Verschlechterung der Lösung) beeinflussen
- **Achtung:** Auch wenn Sie schon beim ersten Mal 100 Punkte hatten, müssen Sie für die Nachabgabe eine Lösung zum Absammeln vorhalten (z.B. die Lösung für die Erstabgabe!)

---

## Bei Fragen und Problemen

- Webseiten:
  - LV-Stammseite:  
`http://www.complang.tuwien.ac.at/knoop/fp185161.html`
  - LV-Semesterspezifische Seite:  
`http://www.complang.tuwien.ac.at/  
/knoop/fp185161_ws0809.html`
- Newsgroup: `tuwien.lva.funktional`
- E-mail: `fp@g0.complang.tuwien.ac.at`
- Tutoren im Labor (zu bestimmten Zeiten; Informationen dazu in Kürze auf der Webseite zur Vorlesung)

---

## Vorlesungstermine in den nächsten zwei Wochen...

- Do, 02.10.2008, Vorlesung von 17:00 Uhr bis 18:00 Uhr im Radinger-Hörsaal
- Di, 07.10.2008: Vorlesung von 13:00 Uhr bis 14:00 Uhr im Informatik-Hörsaal
- Do, 09.10.2008, Vorlesung von 16:30 Uhr bis 18:00 Uhr im Radinger-Hörsaal
- Di, 21.10.2008: Vorlesung von 13:00 Uhr bis 14:00 Uhr im Informatik-Hörsaal

Weitere Termine werden im Lauf der Vorlesung bekanntgegeben.

---

## Wir, die Mitglieder des diesjährigen FP-Teams, wünschen Ihnen...

...viel Erfolg bei dieser Lehrveranstaltung und dass Sie auch langfristig von ihr profitieren!

*Zu guter letzt:*

Die Vorlesung lebt mit Ihnen! Ihre Rückmeldungen, Anregungen, Verbesserungsvorschläge sind willkommen! Natürlich auch, wenn Ihnen etwas gut gefallen hat!

---

## Vorstellung der...

### JSUG – Java Student User Group

...und Einladung zu Teilnahme und Mitarbeit!

---

## Einladung zur Mitgliedschaft im...

### [IN:N] Informatik-Netzwerk!

...eine Initiative der Fakultät für Informatik an der TU Wien zum Informationsaustausch und zur Kontaktpflege zwischen Universität(sangehörigen), aktiven und ehemaligen Studierenden, Wirtschaft und Öffentlichkeit.

**<http://inn.tuwien.ac.at/>**

Werden Sie Mitglied!

...Ihre Mitgliedschaft ist kostenlos, aber sicher nicht umsonst!