EINI LW

Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure

Vorlesung 2 SWS WS 11/12

Dr. Lars Hildebrand
Fakultät für Informatik – Technische Universität Dortmund
lars.hildebrand@udo.edu
http://ls1-www.cs.tu-dortmund.de

technische universität dortmund

Dr. Lars Hildebrand

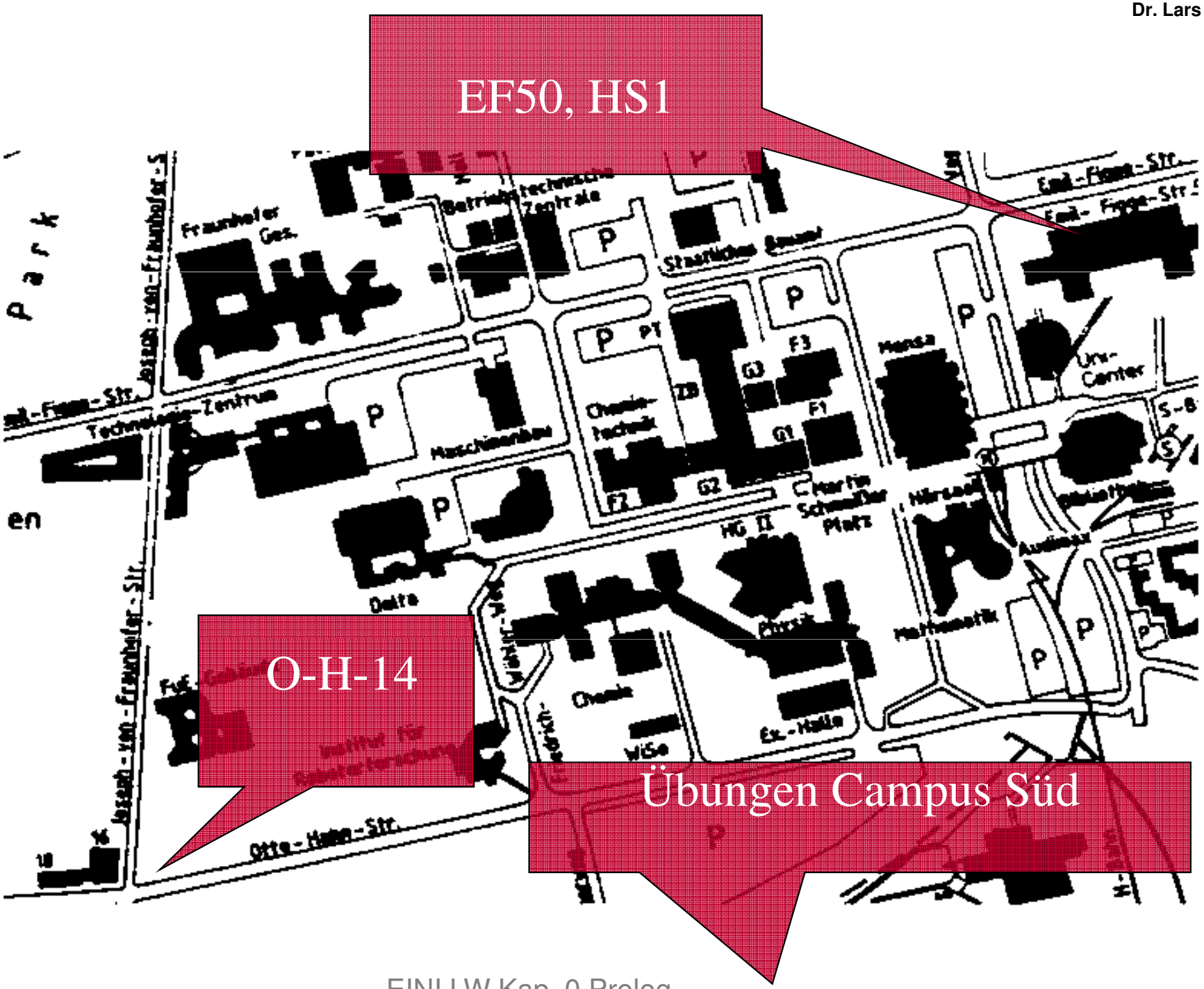
Gliederung Kapitel 0: Prolog

- Organisatorisches
- Technisches
- Übungen
- Anmerkungen zur „Informatik“
- Programmiersprachen und Denkweisen
- Ziel der Veranstaltung
- Schwerpunkte
- Literatur

- **Lars Hildebrand**
  - FB Informatik, LS 1, Otto-Hahn-Str. 16, Zi. 203
  - Tel. 0231- 755 6375
  - Sprechstunde: Mo, 14.00 - 15.30h (oder Vereinbarung)
  - lars.hildebrand@udo.edu
  - Vorlesung: Fr, 8.30 - 10.00 **EF50, HS1**
- **Sascha Plazar**
- **Marcel Martin**
- **Frank-Thorsten Breuer**

Organisatorisches

Dr. Lars Hildebrand



technische universität dortmund
Dr. Lars Hildebrand

Stellung der Vorlesung

- Vorlesung für Studierende anderer Fachbereiche
  - Logistiker (1.Semester)
  - Wirtschaftsingenieure (1.Semester)
  - Chemie
  - Biologie (**RCO – Anmerkungen folgen noch!**)
  - Wirtschaftsmathematiker
  - …

- Wesentliche Inhalte der Vorlesung
  - Exemplarisch: Datenstrukturen + Algorithmen
  - Prozedurale Programmierung mit Java
  - Objektorientierte Programmierung mit Java

- Darstellungsform in der Vorlesung:
  - Präsentation: i.w. über Folien
- Unterlagen
  - Vorab: Literatur

    (Literaturverweise auf nachfolgenden Folien beachten)
  - Zudem:
    - Online - Zugang zu Materialien/Infos zur Vorlesung:

      – **http://ls1-www.cs.tu-dortmund.de/**

      – PowerPoint resp. PDF + evtl. Ergänzungen
    - EWS
  - Schriftliche Ausarbeitung als Skript: **nein**

Übungen / Praktikum

- Leitung: Sascha Plazar, Marcel Martin, Frank-Thorsten Breuer
- Leitgedanke: **Programmieren lernt man nur durch programmieren**
- Eintragen von Wünschen für Übungs-/Praktikumsgruppen:
  - Mo: 10:15 – 12:30 & 13:00 – 15:15 & 15:45 – 18:00
  - Di: 08:30 – 10:45 & 11:15 – 13:30 & 15:45 – 18:00
  - Mi: 08:30 – 10:45 & 11:15 – 13:30 & 15:45 – 18:00
  - Do: 11:00 – 13:15 & 13:15 – 15:30 & 15:30 – 17:45
  - Fr: 10.15 – 12:30
- Verteilung der Übungsaufgaben in den Praktikumsübungen.
- Keine Übungsscheine!
- **http://ls1-www.cs.tu-dortmund.de/**

technische universität dortmund

Dr. Lars Hildebrand

Übungen / Praktikum

- Übung und Praktikum finden integriert statt
- Gruppenauswahl mittels ASSESS
- Wenn Sie am Praktikum teilnehmen wollen, **müssen** Sie sich anmelden
- Die Anmeldung erfolgt online
  - Freischaltung bis Dienstag, 18.10.2010 um 12:00
  - Reihenfolge der Anmeldung hat keinen Einfluss auf die Vergabe
  - Prioritäten von 1 – 21 + „keine Zeit“
  - Cliquenbildung möglich
  - Mind. für 5 Termine müssen echte Prioritäten angegeben werden

  - http://ess.cs.tu-dortmund.de/ASSESS

RCO – Ruhr-Universität Bochum

- Fakultät für Biologie & Biotechnologie
- Studiengänge B. Sc. Biologie und M. Sc. Biologie (Optionalbereich)
- Audio/Folien-Mitschnitt der Vorlesung
  - Bereitstellung in EWS
  - Verfügbar zeitnah zur Vorlesung
- Übungs-/Praktikumsgruppe in Bochum, Rechnerraum der Bioinformatik
  - Mi: 08:30 – 11:00
  - Termine: 9.11.2011, 16.11.2011, 7.12.2011, 14.12.2011, 21.12.2011, 4.1.2012, 11.1.2012, 18.1.2012, 15.1.2012, 1.2.2012, 8.2.2012
- Prüfungsform: Klausur
- **http://ls1-www.cs.tu-dortmund.de/cms/einirco**

Anregungen zur Veranstaltung EINI

technische universität dortmund

Dr. Lars Hildebrand

- Zur Vorlesung
  - Besuch der Vorlesung
  - Nacharbeiten der Vorlesung anhand:
    - Bücher
    - Folien (inkl. eigener Ergänzungen!)
    - zusätzlicher Literatur (angegebene und selbst gefundene; Fachbibliotheken aufsuchen, aus dem Netz !!)
- Zu Übungen/Praktikum:
  - Besuch (bitte zu Hause vorbereiten!)
  - aktive Teilnahme :
    - Bearbeiten von Aufgaben (am Rechner!)
    - (Vortragen der bearbeiteten Aufgaben)

- Zeitaufwand
  - ca. die 2-fache Zeit außer der Zeit für den Besuch von Vorlesung, Übungen/Praktikum.

- Zur Prüfung
  - EINI ist eingebunden in Klausuren
    - **29.2.2012** & **29.3.2012**
  - Empfehlung: Vorbereitung in (Klein-)Gruppen
  - In der Sache:
    - Schriftlich vorliegendes Material (vor allem revidiertes Material) durcharbeiten.
    - Erst in die "Breite", dann in die "Tiefe" lernen.
    - Dabei die Details auch beherrschen lernen.

Anregungen zur Veranstaltung EINI

Dr. Lars Hildebrand

- Zu den mündlichen Prüfungen:
  - Beispiele zu allen wesentlichen Begriffen zurechtlegen.
  - Üben, sich in Fachsprache auszudrücken (inkl. Formalismen !).
  - Miteinander lernen
  - Reihum Tutor/Prüfer spielen.

- Sonstige Informationen, insbesondere aus Fachschaft
- Anmeldung dann, wenn
  - erfolgreiche Prüfungsvorbereitung gesichert ist.
  - Zudem sollten Übungen/ Praktikum erfolgreich absolviert worden sein.
- Zeitaufwand : Individuell

Anmerkungen zum Begriff *Informatik*

technische universität dortmund

Dr. Lars Hildebrand

- Ziel dieser Anmerkungen:
  - Knappen Überblick (hier nur in Schlagworten möglich) über die Informatik geben, damit der Stoff dieser Vorlesung eingeordnet werden kann.

Kernaspekt der Informatik:

- **Informatik** ist die **Wissenschaft**, die die methodische Beherrschung algorithmisch lösbarer Probleme behandelt.
  - Erster Ansatz. (Wie später zu sehen, nur ein Aspekt!)
  - **Wesentlich**: algorithmisch lösbares Problem und damit Begriff des Algorithmus.

Anmerkungen zum Begriff *Informatik*

Dr. Lars Hildebrand

- Hier nur intuitive Begriffsbestimmung.

- "Definition" (korrekt: informelle Umschreibung):

  Ein **Algorithmus** ist ein **Verfahren zur Lösung von Einzelproblemen** einer definierten Problemklasse.

- Dieses Verfahren ist **formal** so **präzise** definiert, dass es **im Prinzip von** einer **Maschine** (rein mechanisch) **ausgeführt** werden kann.

- **Beispiel**:
  - Wir sagen: Eine Zahl $n \in N$ ist gerade, gdw. es eine Zahl $m \in N$ gibt, so dass gilt: $n = m + m$.
  - Diese Eigenschaft kann “rein mechanisch” an ihrer Dezimaldarstellung entschieden werden:

- Algorithmus: “Test auf Geradheit”
  - Gegeben: Ziffernfolge z
  - Gesucht: Ist die dargestellte Zahl gerade?
  - Damit ist die Problemklasse definiert:

    Jede Ziffernfolge ist ein Einzelproblem der Klasse
  - Lösung:

    z stellt gerade Zahl dar $\Leftrightarrow$ letzte Ziffer $\in \{0,2,4,6,8\}$.

Anmerkungen zum Begriff *Informatik*

Dr. Lars Hildebrand

- Algorithmus: “Test auf Geradheit” Fortsetzung
  - Die Lösung des vorgelegten Einzelproblems ist die (korrekte) Antwort auf die
  - Frage:

    Stellt die Ziffernfolge eine gerade Zahl dar oder nicht?
  - Diese Antwort lautet:

    “ja” , falls letzte Ziffer $\in$ {0,2,4,6,8}

    “nein” sonst

Begriffsbestimmung

- **Spezifikation**
  - Wie werden **Problemklasse**n und **Einzelprobleme** genügend **exakt formuliert**?

- **Verifikation**
  - Eine Problemklasse lässt sich häufig durch eine Funktion, d.h. durch eine Abbildung f: I → 0 (I: Inputs; O: Outputs) beschreiben.
  - Ein Algorithmus A stellt zwischen den Eingaben und Ausgaben ebenfalls eine solche Abbildung dar

    f_A: I → 0, wobei I die Eingabemenge und 0 die Ausgabemenge ist.

- **Verifikation** (Fortsetzung)
  - Man sagt: Der **Algorithmus** A ist **korrekt** bezüglich f, wenn gilt: $f_A = f$, d.h. wenn A die spezifizierte Ein-Ausgabefunktion f realisiert.
  - Der Nachweis dieser Korrektheit ist i.a. ein schwieriges Problem und wird mit Verifikation bezeichnet.

- **Programmierung**
  - Wie wird das Verfahren beschrieben?
  - Welche sprachlichen Mittel stehen zur Verfügung?
  - Diese Fragen führen auf sehr unterschiedliche "Rechenmodelle", die man zur Berechnung der Ein-Ausgabefunktion benutzen kann.

Anmerkungen zum Begriff *Informatik*

Dr. Lars Hildebrand

- **Datenstrukturen**:
  Objekte, auf denen unsere Algorithmen operieren.
  - Die Objekte, die durch Algorithmen manipuliert werden, können strukturiert sein. Die Strukturierung dieser Objekte ist auf das Engste mit der Darstellung des Algorithmus verbunden.

- **Algorithmus und Datenstruktur** hängen somit untrennbar zusammen!
  - Jede Formulierung eines Algorithmus enthält eine Beschreibung der Daten, auf denen der Algorithmus operiert.

- **Effizienz**
  - Frage:
    Wenn verschiedene Algorithmen, etwa A und B, die gleiche Funktion zwischen Eingaben und Ausgaben herstellen (realisieren), wie kann man beurteilen, ob einer von ihnen “besser” ist als der andere?
  - Zwei wichtige Maße zur Beurteilung von Algorithmen:
    - **Zeitkomplexität**
    - **Raumkomplexität**
  - Diese Maße können zum Vergleichen von Algorithmen verwendet werden.

Anmerkungen zum Begriff *Informatik*

Dr. Lars Hildebrand

- **Entwurfsmethodik** (→ Software Engineering)
  - Wie entwickelt man komplexe Algorithmen/Systeme ?
  - Behandlung von Fehlern?
  - Wiederverwendbarkeit
  - Modifizierbarkeit
  - Projektmanagement
  - ...
- **Syntax-Semantik**: Beispiel: ROM
- Informatik ist **nicht**:
  - akademischer Programmierkurs
  - Einweihung in die letzten noch offenen Geheimnisse eines **konkreten** Rechners.

Ziel der Veranstaltung

- Praktische Einführung in einige Methoden der Informatik, insbesondere in die Programmierung.
- Einführung in eine Programmiersprache [Java]
- Einblick in wichtige Algorithmen [Sortieren, Suchen, Numerik,...]
- Überlegungen zur systematischen Konstruktion von Programmen

Schwerpunkte

Dr. Lars Hildebrand

- Erlernen einer Programmiersprache
- Studium wichtiger Grundalgorithmen
- Imperative Programmierung mit Java
- Objektorientierte Programmierung mit Java

Literatur

- Cornelia Heinisch, Frank Müller, Joachim Goll, *Java als erste Programmiersprache*, 4. Auflage, Teubner Verlag.

- Gosling, et. al., *The Java Language Specification*, Addison Wesley. Elektronisch unter java.sun.com/docs/books/jls

- David J. Eck, Introduction to Programming Using Java, 5. Auflage 2006 (Aktualisierungen 2007). Online unter http://math.hws.edu/javanotes/

- **Gumm/Sommer: Einführung in die Informatik, Kap. 2**

- **Echtle/Goedicke: Einfg. in die Progr. mit Java, dpunkt Verlag**

Literatur

- *Güting, H.:* Datenstrukturen und Algorithmen, Teubner Verlag Stuttgart, 1992

- *Aho, A. E. -Ullman, J. D.:* Foundations of Computer Science, Computer Science Press, Rockville, MD, 1992/1996 (Teil I)

- *Aho, A. E.- Hopcroft, J.E.- Ullman, J.D.:* Data Structures and Algorithms, Addison-Wesley, Reading, MA, 1982 (II)

- *Corman, T. H. -Leiserson, C.E.- Rivest, R. L.:* Introduction to Algorithms, The MIT Press, Cambridge, MA, 1990 (II)

technische universität dortmund
Dr. Lars Hildebrand

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Nächste Termine

- Beginn der Praktikumsanmeldung 14.10.2011, 16:00
- Ende der Praktikumsanmeldung 18.10.2011, 12:00
- Nächste Vorlesung 21.10.2011, 08:30
- Beginn Praktikum 24.10.2011