

Skript zur Vorlesung:

Einführung in die Informatik: Systeme und Anwendungen

Sommersemester 2008

Kapitel 1: Informationsverarbeitung durch Programme

Vorlesung: Prof. Dr. Christian Böhm

Übungen: Annahita Oswald, Bianca Wackersreuther

Skript © 2004 Christian Böhm, Peer Kröger

<http://www.dbs.ifi.lmu.de/Lehre/InfoNF>



1.1 Informationen und Daten

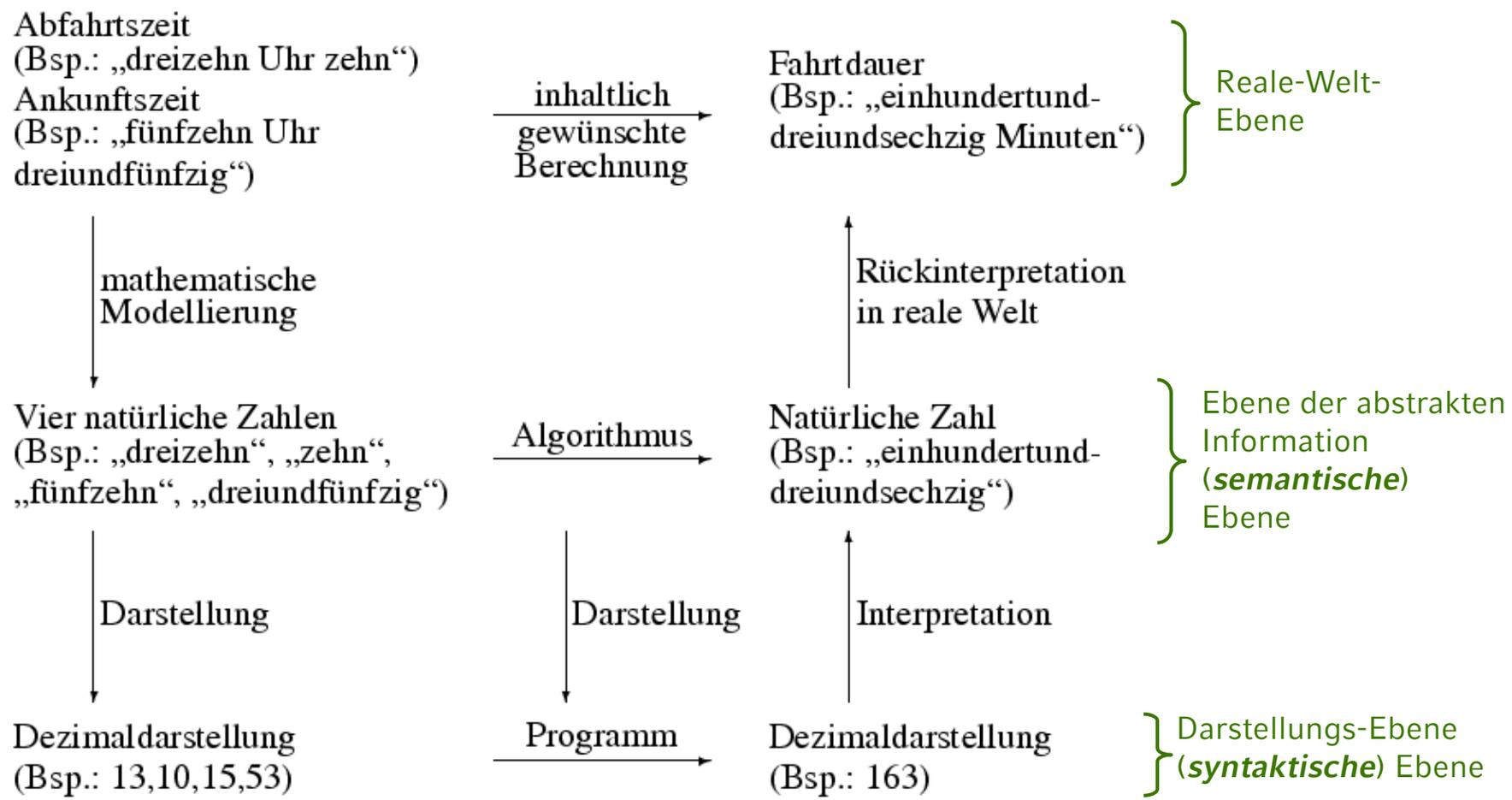
- Was ist Informatik?
 - Wissenschaft, Technik und Anwendung der maschinellen Verarbeitung und Übermittlung von Daten
 - [Gesellschaft für Informatik: Studien- und Forschungsführer Informatik, Springer-Verlag]
- Algorithmus
 - Grundlage jeglicher maschineller Informationsverarbeitung
 - Zentraler Begriff der Informatik
 - Systematische, „schematisch“ („automatisch“, „mechanisch“) ausführbare Verarbeitungsvorschrift
 - Beispiele aus dem Alltag:
 - Kochrezepte, Bedienungsanleitungen, Aufbauvorschriften
 - Mathematische Berechnungsverfahren (Summe $1 + 2 + \dots + n$ für ein beliebiges n)

1.1 Informationen und Daten

- Beispiel:
 - Berechne zu einer gegebenen Abfahrts- und Ankunftszeit eines Zuges seine Fahrtzeit (zur Vereinfachung: keine Fahrt dauert länger als 24 Stunden)
 - *Was ist zu verarbeiten?*
 - Abfahrts-/Ankunftszeit, Fahrtzeit: Dinge der realen Welt
z.B. „dreizehn Uhr zehn“
 - *Wie wird es verarbeitet?*
 - Abstraktion: mathematische Modelle der realen Dinge
z.B. die Zahlen „dreizehn“ und „zehn“
 - Verarbeitung der abstrakten „Eingabe“-Objekte liefert ein abstraktes „Ausgabe“-Objekt
z.B. die Zahl „einhundertdreundsechzig“
 - Rückinterpretation liefert: Antwort auf die gestellte Aufgabe in der realen Welt
z.B. „Die Fahrtzeit beträgt einhundertdreundsechzig Minuten“

1.1 Informationen und Daten

- Schematisch



1.1 Informationen und Daten

- Darstellung der Informationen
 - Zu verarbeiten (nach Abstraktion): Zahlen (mathematische Objekte), z.B. „dreizehn“
 - Notwendig: **Darstellung** der Zahlen
 - Typische Darstellung von „dreizehn“: 13 (**Dezimaldarstellung**)
 - Andere Möglichkeiten: ||||| (**Binärdarstellung**)
 - 1101 (**Binärdarstellung**)
 - XIII
 - DREIZEHN
 - (usw.)

1.2 Algorithmen

- Algorithmus für die Fahrtzeitberechnung
 - Eingabe: vier natürliche Zahlen, **Parameter** hierfür: h_{AB} , m_{AB} , h_{AN} , m_{AN}
 - Ergebnis: natürliche Zahl
 - Berechnung:
 - Falls Fahrt nicht über Mitternacht hinausgeht:
$$\text{Ergebnis} = (h_{AN} - h_{AB}) \cdot 60 + m_{AN} - m_{AB}$$
 - Falls Fahrt über Mitternacht geht
$$\text{Ergebnis} = (23 - h_{AB}) \cdot 60 + (60 - m_{AB}) + h_{AN} \cdot 60 + m_{AN}$$
- Bestandteile des Algorithmus
 - Daten meist durch **Variablen** repräsentiert (z.B. h_{AB} repräsentiert die Stundenzahl der Abfahrtszeit)
 - Operationen auf den Daten („elementare Verarbeitungsschritte“)
 - „Zusammensetzung“ des Berechnungsvorgangs

1.2 Algorithmen

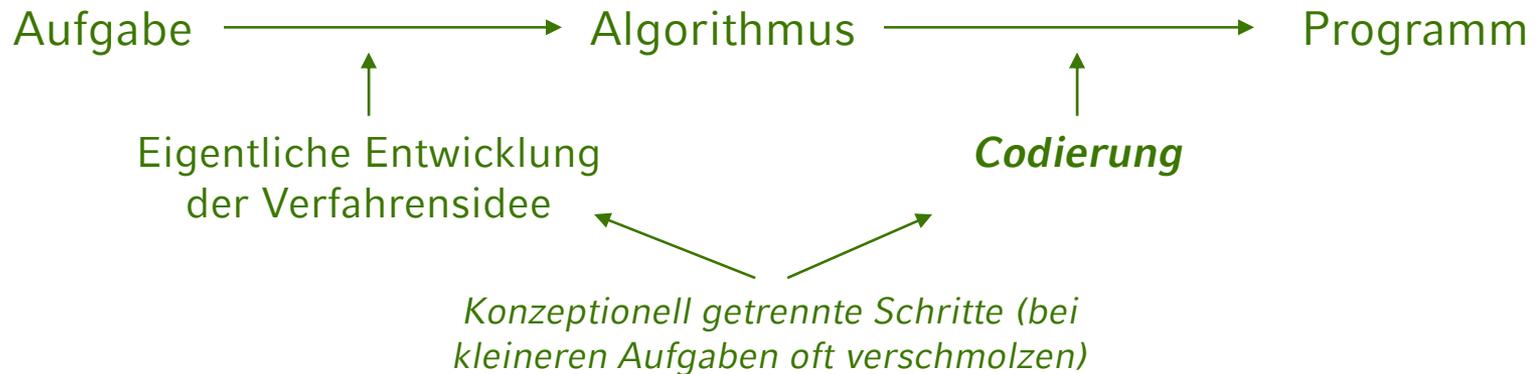
- Algorithmus
 - löst (typischerweise) eine Klasse von Aufgaben, die durch seine **Parameter** (Eingabe-Variablen) bestimmt ist. Eine **Eingabe** besteht aus konkreten (aktuell zu verarbeitenden) Daten für die Parameter (z.B. „13“ für h_{AB}).
 - seine **Ausführung** wird durch eine Eingabe erzeugt und liefert i.d.R. **Ergebnisse**. Diese können Daten oder Steuersignale sein.
- Ausführungsbeispiel Fahrtzeit-Algorithmus
 - Eingabe 13, 10, 15, 53 für h_{AB} , m_{AB} , h_{AN} , m_{AN} liefert das Ergebnis 163
 - Eingabe 22, 15, 1, 30 für h_{AB} , m_{AB} , h_{AN} , m_{AN} liefert das Ergebnis 195

1.2 Algorithmen

- Grundanforderungen an Algorithmen
 - Präzise Darstellung:
die zu verarbeitenden Daten und die Verarbeitungsvorschrift müssen unmissverständlich aufgeschrieben sein
 - Effektivität:
jeder elementare Verarbeitungsschritt muss von der zugrunde liegenden „Verarbeitungseinheit“ (**Prozessor**) ausführbar sein

1.3 Programme

- Darstellung von Algorithmen
 - Zur Ausführung auf einem Computer muss ein Algorithmus, d.h. seine Daten, elementaren Verarbeitungsschritte und zusammengesetzte Verarbeitungsvorschrift formal in einer Programmiersprache (als **Programm**) dargestellt werden
- Entwicklung von Algorithmen
 - Zentrale Aufgabe des Informatikers



1.3 Programme

- Pseudo-Code
 - Aufschreiben von Algorithmen in der Entwicklungsphase
 - Keine konkrete Programmiersprache
 - Programmiersprachenähnliche Darstellung
 - Verwendung algorithmische Konzepte und mathem. Schreibweisen
 - Meist verbale Zusätze
 - ***Gut für Menschen lesbar!!!***
 - Beispiel:

algorithmus Fahrtzeit

input $h_{AB}, m_{AB}, h_{AN}, m_{AN}$: natürliche Zahlen

output Fahrtzeit (natürliche Zahl)

begin

if Fahrt geht nicht über Mitternacht

then Fahrzeit = $(h_{AN} - h_{AB}) \cdot 60 + m_{AN} - m_{AB}$

else Fahrzeit = $(23 - h_{AB}) \cdot 60 + (60 - m_{AB}) + h_{AN} \cdot 60 + m_{AN}$

end