

# AdaLogo: Turtle Graphics Meets Ada

Dr. Stefan Lewandowski

Fakultät 5: Informatik, Elektrotechnik und Informationstechnik  
Abteilung Formale Konzepte  
Universität Stuttgart

02. März 2007

## Überblick:

- AdaLogo: Das „was“, „wo“, „wie“ und „warum“
- Das ewige Mysterium der Programmierung: Rekursion
- Erfahrungen in der Informatik I (autip)

**AdaLogo**  $\rightsquigarrow$  <http://www.adalogo.de.vu/>

**Was?** Turtle-Grafik mit Ada-Syntax  
Softwarepraktikum im SS 2005

**Wo?** Einf. in die Informatik I (autip)

**Wie?** Übersichtsartige Programmierereinführung  
Konzepte an Beispielen  
„Spielwiese“ für die ersten drei Wochen

**Warum?** Viele Studierende ohne Programmiererfahrung  
( $2/3 \leq 3$  von 10)  
Konzentration auf das Programmieren  
Visual Feedback – „Man sieht was“

## Was kann AdaLogo

- Ada Syntax
  - :=, if, for, while,
  - procedure
  - integer, boolean
  - Turtle-Grafik, einfache Zufallszahlen

Noch rudimentär, aber ausreichend, um Konzepte darzustellen

↪ Demo

## Wo das Programmieren am schwersten fällt: Rekursion

- Standard-Beispiel: Die Türme von Hanoi
  - Problem ist leicht zu verstehen
  - Sehr kurzes Programm
  - Ablauf für Anfänger nicht zu durchschauen
  - Für Programmier-Ungläubige nicht wirklich hilfreich
- Visuelles Beispiel: Lindenmayer-Systeme
  - Ein Baum hat einen Stamm, verzweigt sich und setzt sich mit zwei „kleinen Bäumen“ fort
  - Programm ähnlich einfach wie bei Hanoi
  - Ablauf der Rekursion wird visualisiert
  - Nebeneffekt: Idee des Ersetzungsprozesses kann schön bei Grammatiken wieder aufgegriffen werden
  - Weiterer Nebeneffekt: Man sieht einen Preorder-Durchlauf

## Einprägsame Beispiele – Füllen eines Quadrates mit L-Bausteinen

**Gegeben:** Quadrat mit Kantenlänge  $2^n$ , ein bel. Feld im Quadrat

**Aufgabe:** Füllen des Quadrats mit Bausteinen in L-Form (3 Fl.E.)

- Notwendige Bedingung:  $(2^n)^2 \bmod 3 = 4^n \bmod 3$   
 $= (3 + 1)^n \bmod 3 = (3^n + \dots + n \cdot 3^1 + 1) \bmod 3 = 1$
- Das Füllen (vollständige Induktion):  $2^0$  ok.  
Quadrat der Kantenlänge  $2^{k+1} \rightsquigarrow$  ein L in der Mitte führt zu 4 Quadranten mit je einem vorbelegten Feld
- Programm führt den Induktionsbeweis nach:
  - L in die Mitte legen
  - 4 Quadranten mit derselben Methode füllen  
(hier: links unten, links oben, rechts oben, rechts unten)
- Ablauf des Füllprozesses?  $\rightsquigarrow$  Visualisierung

## Feedback der Studierenden – insgesamt sehr positiv

- Geringe Einstiegshürde (bei Ungläubigen)
- Schnelle Übersicht (bei Gläubigen)
- Idee, was auf einen zukommt  
(Übersicht über die Konzepte liegt dann vor)

## Klausurergebnisse: Vergleich „mit“ und „ohne“

- vorher: nur bedingt vergleichbar (eigene Aufgaben in Informatik I, etwa 2/3 id. Aufgaben in Inf. II)
  - Herbst 05: inf: 14.3/14.2, swt: 16.1/14.6, aut: 19.1/13.5
  - Frühj. 06: inf: 14.5/12.6, swt: 15.5/14.5, aut: 17.6/15.9
- nachher: id. Aufgaben in Informatik I und II (1 Ausnahme)
  - Herbst 06: inf: 17.3/18.0, swt: 18.5/17.4, aut: 17.9/18.6
  - Frühj. 07: ...  $\rightsquigarrow$  12. März

## Fazit:

- Wirklicher Einfluss von AdaLogo unklar,
- **aber:** Anregung durch Beispiele
- learning by copy-and-modify-and-try-and-error'ing
- Querbezüge zu anderen Konzepten werden visualisiert
- **wichtig:** Knüpfung von Konzepten an tolle Beispiele

## Dank und Diskussion