

# Einführung in die Programmierung

## Einleitung

Prof. Dr. Peter Jüttner

# Einführung in die Programmierung

## Kontakt Dozent

Peter Jüttner

Email: [peter.juettner@fh-deggendorf.de](mailto:peter.juettner@fh-deggendorf.de)

Tel: 0991/99899056 (dienstl.)

Tel: 09407/91044 (priv.)

Sprechzeit: Mittwoch 11:15 Uhr oder nach Vereinbarung  
(Büro ITC1, Raum E 105)



# Vorbemerkungen

- **Beispiele in der Programmiersprache C**

## Ziel der Vorlesung

- **Grundlagen der Programmierung vermitteln**
- **Wesentliche Elemente der Programmiersprache C besprechen**
- **Sprachelemente an Beispielen erläutern**
- **Sprachelemente üben**
- **Bedienung eines Compilers vermitteln**

## Struktur der Vorlesung

- **2 Stunden Vorlesung Di 12:00 - 13:30 Uhr**
- **2 Stunden Übung (Bearbeiten eines Übungsblatts)  
Di 14:45 – 15:30 Uhr**
- **Durchsprache des Übungsblatts am Beginn der  
nächsten Übung**
- **Klausur am Semesterende**
- **Vorbereitung auf Klausur durch spezielles Übungsblatt  
/ Probeklausur**

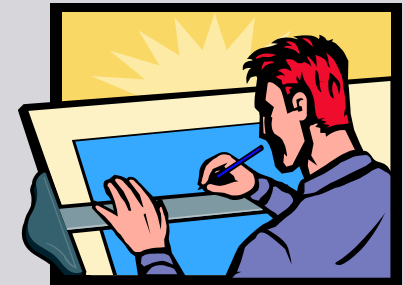
# Inhalt

- **Basiswissen**
  - Was ist Programmieren?
  - Was ist ein Algorithmus
  - Was ist ein Programm
  - Was ist eine Programmiersprache
  - Was ist ein Compiler
  - Datentypen

# Basiswissen - Programm

## Was ist Programmieren ?

- Computerprogramme (Software) erstellen.
- Im weiteren Sinne: alle Tätigkeiten, die damit einher gehen (z.B. der konzeptionelle Entwurf).
- Im engeren Sinne: Umsetzen dieses konzeptionellen, abstrakten Entwurfes in konkreten Quelltext.



# Basiswissen - Programm

## Was ist Programmieren ?

→ „Computer“: „alles“ was sich programmieren lässt:

- PC
- Handy
- Automobilelektronik
- Waschmaschine
- Flugzeugelektronik
- Bankautomat
- Kernspintomograph
- ...





# Basiswissen - Programm

## Was ist Programmieren ?

### → „Computer“:

- mit Bildschirm, Tastatur, Maus (PC, Notebook)
- mit Bildschirm, Touchscreen (Navigationssystem; Handy)
- ohne Bildschirm, Tasten als Teil der Steuerung eines technischen Systems (z.B. Fahrzeug-, Flugzeugelektronik, Hörgerät)
  - eingebettetes System (embedded system)

# Basiswissen - Programm

## Was ist Programmieren ?

→ In dieser Vorlesung:

- PC-Programmierung
- in der Programmiersprache C
- „kleine“ Programme (Entwurf und Codierung in einem Arbeitsgang)
- schrittweise Einführung

## Basiswissen - Programm

### Was ist ein Programm ?

- Ein Programm ist eine Arbeitsanweisung für einen Computer (legt fest was er zu tun hat)
- Programme sind strukturiert in Anweisungen
- Computerprogramme sind in einer Programmiersprache erstellt
- Die Gesamtheit der Programme auf einem Computer wird auch als Software bezeichnet



## Basiswissen - Programmiersprache

### Was ist eine Programmiersprache ?

- **Programmiersprachen sind algorithmische Sprachen (Sprechen in denen Algorithmen beschrieben werden)**
- **Eine Programmiersprache ist eine Sprache, die sowohl der Programmierer (Mensch) als auch der Computer (direkt oder indirekt) versteht.**
- **Computerprogramme werden in einer Programmiersprache geschrieben.**



# Basiswissen - Programmiersprache

## Was ist eine Programmiersprache ?

→ Die Programmiersprache ist also das Kommunikationsmedium des Programmierers mit dem Computer



# Basiswissen - Programmiersprache

## Was ist eine Programmiersprache ?

→ Programmiersprachen, die der Computer direkte ausführen kann, heißen Maschinensprachen oder Assemblersprachen

→ Programmiersprachen, die der Computer nicht direkt ausführen kann, heißen höhere Programmiersprachen  
(Beispiele: C, C++, C#, Java, Pascal)



# Basiswissen - Programmiersprache

## Was ist eine Programmiersprache ?

→ Programme geschrieben in einer höheren Programmiersprache müssen vor der Ausführung in Maschinensprache überführt werden  
Dies geschieht durch einen Compiler oder einen Interpreter



# Basiswissen - Programmiersprache

## Was ist eine Programmiersprache ?

Programmierer



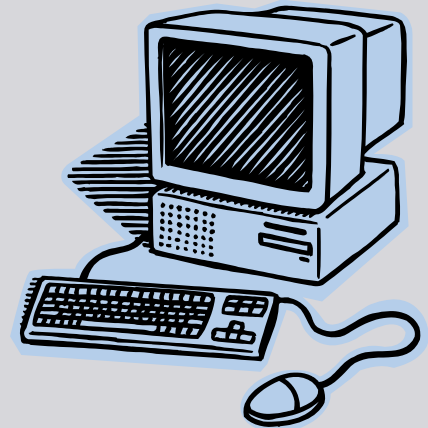
schreibt Programm in  
einer  
Programmiersprache  
(Quellcode)

Compiler



Compiler übersetzt  
Quellcode in  
Maschinencode

Computer



führt Programm in  
Maschinsprache  
aus  
(Maschinencode)



# Basiswissen - Programmiersprache

## Was ist eine Programmiersprache ?

Programmierer	Compiler	Computer
<ul style="list-style-type: none"><li>• Versteht zu lösendes Problem</li><li>• Versteht Programmiersprache</li><li>• Formuliert Lösung in Programmiersprache</li><li>• Muss Maschinensprache nicht verstehen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ist ein Programm</li><li>• Versteht Programmiersprache und Maschinensprache</li><li>• Setzt Quellcode in semantisch äquivalenten Maschinencode um (sofern Quellcode syntaktisch korrekt)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Versteht Maschinensprache</li><li>• Führt Maschinencode korrekt aus</li></ul>

## Basiswissen - Programmiersprache

### Welche Eigenschaften haben Programmiersprachen?

- **Programmiersprachen sind formale Sprachen d.h.**
  - mit einer fest definierten Syntax (Struktur)
  - und mit einer eindeutigen Semantik (Bedeutung)
- **Die Syntax ist so aufgebaut, dass die syntaktische Korrektheit maschinell (per Programm) überprüft werden kann**
- **Die Semantik ist eindeutig definiert (keine Kontextabhängigkeit, kein Interpretationsspielraum)**

# Basiswissen - Programmiersprache

## Unterschiede zu natürlichen Sprachen?

- sehr einfacher Aufbau
- keine Kontextabhängigkeit
- kleiner Wortschatz
- einfache Grammatik

## Basiswissen - Compiler

### Was ist ein Compiler?

**→ Ein Compiler übersetzt ein Programm, das in einer höheren Programmiersprache erstellt wurde, in die Maschinensprache des Computers auf dem das Programm ausgeführt werden soll.**

## Basiswissen - Compiler

### Wie funktioniert ein Compiler?

➔ Programm wird in mehreren Phasen von der Programmiersprache in die Maschinsprache übersetzt:

1. Feststellen der syntaktischen Korrektheit der Programms, Ermitteln der Struktur des Programms, Übertragen der Struktur in eine interne Darstellung (**Parser**)
2. Erzeugen des Maschinencodes aus der internen Darstellung des Programms, ggf. Optimierung des erzeugten Codes bzgl. Laufzeit oder Speicherplatzbedarf (**Codegenerator**)

## Basiswissen - Compiler

### Was ist ein Interpreter?

→ Alternative zum Compiler, interpretiert das Computerprogramm schrittweise

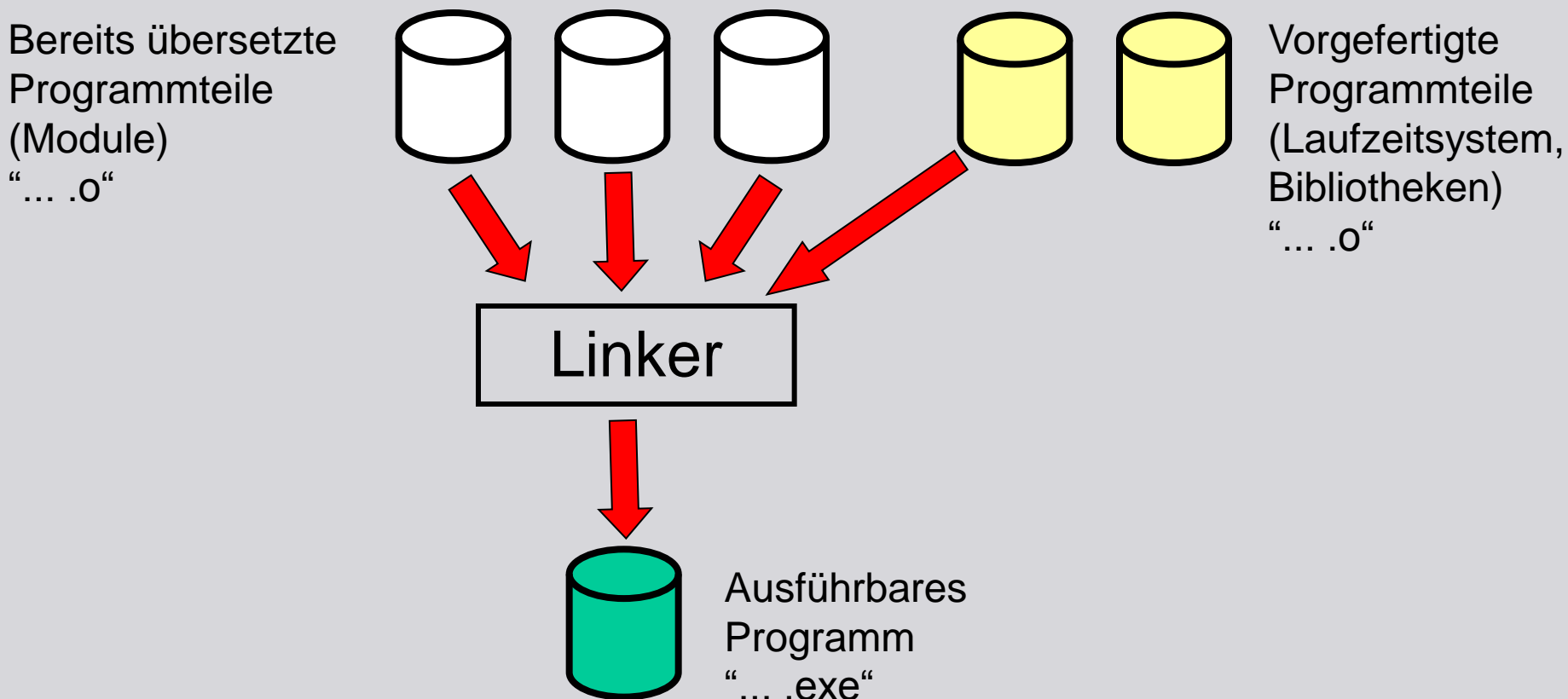
## Basiswissen - Compiler

### Was ist ein Linker?

- ➔ Bestandteil der Software Entwicklungsumgebung
- ➔ manchmal als Teil des Compilers betrachtet
- ➔ Baut komplettes Programm (.exe-File) aus verschiedenen, bereits übersetzten Teilen (.o-Files) zusammen
- ➔ Ergänzt insbesondere den vom Compiler erzeugten Maschinencode um vordefinierte Teile (z.B. Laufzeitsystem) zu einem ablauffähigen Programm.
- ➔ ermöglicht bzw. unterstützt getrennte und verteilte Entwicklung von Programmen

# Basiswissen - Compiler

## Was ist ein Linker?





## Basiswissen - Debugger

### Was ist ein Debugger?

- ➔ **Softwareentwicklungswerkzeug zur Analyse und Behebung von Fehlern**
- ➔ **Bestandteil der Software Entwicklungsumgebung**
- ➔ **Erlaubt es, ein Pogramm an einer (fast) beliebigen Stelle anzuhalten und interne Informationen des Programms (z.B. Speicherzustände) auszugeben und ggf. zu verändern.**

# Programmiersprache C

## Geschichte

- 1971–1973 von Dennis Ritchie in den Bell Laboratories für die Programmierung des damals neuen UNIX-Betriebssystems entwickelt.
- Basis Programmiersprache B von Ken Thompson in den Jahren 1969/70 geschrieben.
- B wiederum geht auf die von Martin Richards Mitte der 1960er-Jahre entwickelte Programmiersprache BCPL zurück.
- 1973 erster Unix-Kernel (Betriebssystem) in C geschrieben

# Programmiersprache C

## Geschichte

- 1978 veröffentlichten Brian W. Kernighan und Dennis Ritchie die erste Auflage von The C Programming Language (deutsch: Programmieren in C).
- Die darin beschriebene Fassung von C, die nach den Buchautoren „K&R C“ genannt wird, wird die erste informelle C Referenz.
- C verbreitete sich rasch und wurde laufend weiterentwickelt.

# Programmiersprache C

## Geschichte

- Normierung durch ANSI 1989 (ANSI X3.159-1989 Programming Language C)
- 1990 entsprechende ISO Norm C90 (mit kleinen Änderungen) als C90.
- 1995 ISO Norm (C95) und 1999 ISO/IEC 9899.

# Programmiersprache C

## Geschichte

- Heutige Haupteinsatzgebiete von C:
  - Systemprogrammierung
  - Betriebssystemen
  - eingebetteten Systemen
  - „normale“ Programme

# Programmiersprache C

## Geschichte

- Basis / Grundlage vieler anderer Programmiersprachen: C++, Java, C#



# Programmiersprache C

**Popularität  
(Tiobe Ranking  
9/2009)**

Position Aug 2009	Position Aug 2008	Delta in Position	Programming Language	Ratings Aug 2009	Delta Aug 2008	Status
1	1	=	Java	19.527%	-2.04%	A
2	2	=	C	17.220%	+1.04%	A
3	4	↑	C++	10.501%	+0.44%	A
4	5	↑	PHP	9.390%	+0.04%	A
5	3	↓↓	(Visual) Basic	8.486%	-2.37%	A
6	6	=	Python	4.489%	-0.49%	A
7	8	↑	C#	4.443%	+0.75%	A
8	7	↓	Perl	4.028%	-0.67%	A
9	10	↑	JavaScript	2.812%	-0.08%	A
10	9	↓	Ruby	2.490%	-0.43%	A
11	11	=	Delphi	2.337%	-0.39%	A
12	13	↑	PL/SQL	0.982%	+0.30%	A
13	14	↑	SAS	0.817%	+0.27%	A
14	27	↑↑↑↑↑↑↑↑	RPG (OS/400)	0.752%	+0.52%	A
15	26	↑↑↑↑↑↑↑↑	ABAP	0.739%	+0.51%	A
16	16	=	Pascal	0.675%	+0.26%	A-
17	12	↓↓↓	D	0.662%	-0.69%	B
18	17	↓	Lisp/Scheme	0.630%	+0.25%	B
19	41	↑↑↑↑↑↑↑↑	Objective-C	0.612%	+0.51%	B
20	25	↑↑↑↑	MATLAB	0.560%	+0.32%	B

**Zum Schluss dieses Abschnitts ...**

**Noch Fragen ??**