

# Grundlagen Rechnertechnik

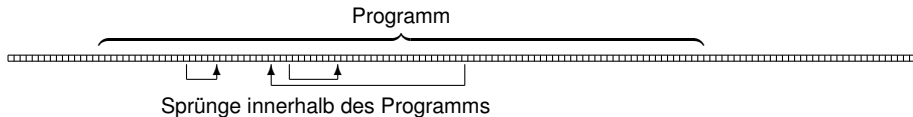
Prof. Dr. Peter Gerwinski

15. Januar 2013

# 6 Anwender-Software

## 6.1 Relokation und Linken

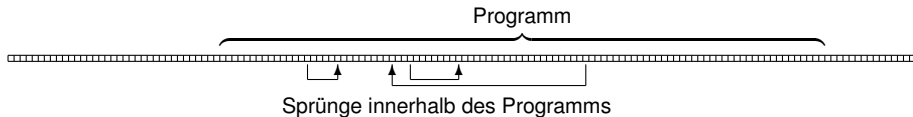
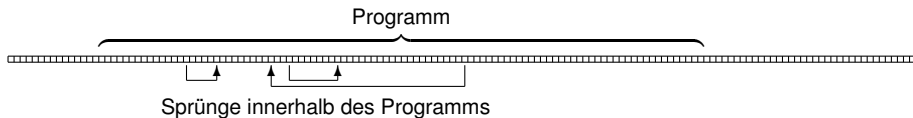
Software im Speicher



# 6 Anwender-Software

## 6.1 Relokation und Linken

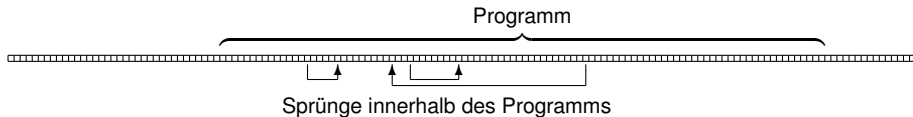
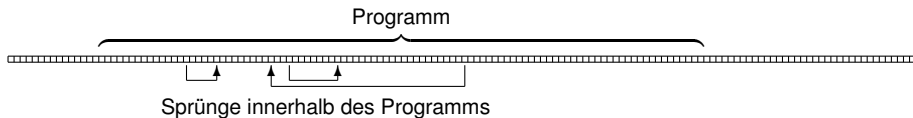
Software im Speicher



# 6 Anwender-Software

## 6.1 Relokation und Linken

Software im Speicher

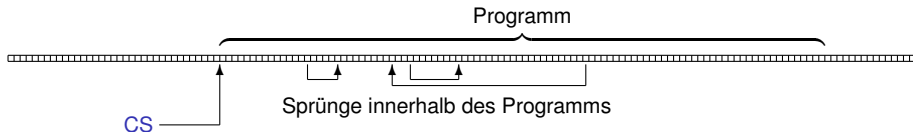
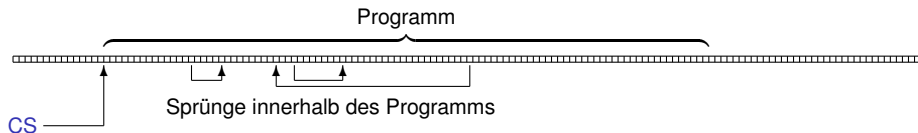


Sprünge anpassen: Relokation

# 6 Anwender-Software

## 6.1 Relokation und Linken

Software im Speicher

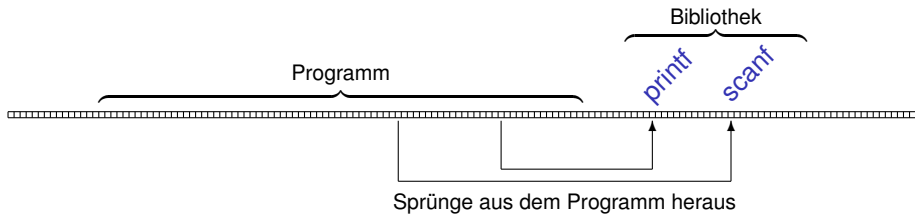


Sprünge anpassen: Relokation

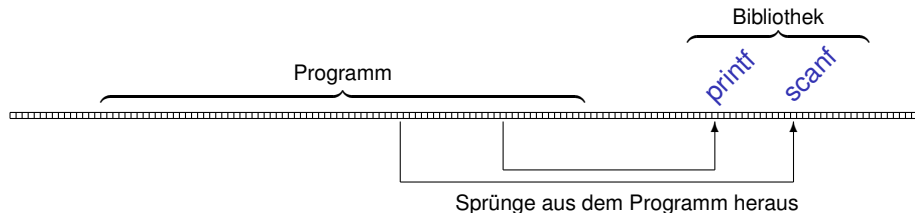
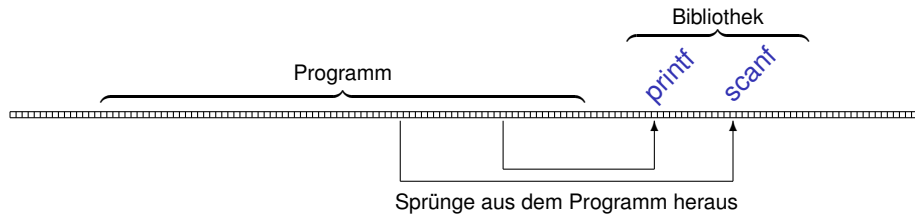
Hardware-Unterstützung (z. B. Intel): Speichersegmentierung

CS = Code-Segment: Segment-Register oder Selektor

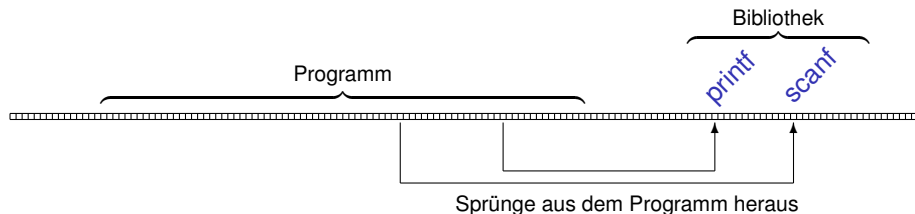
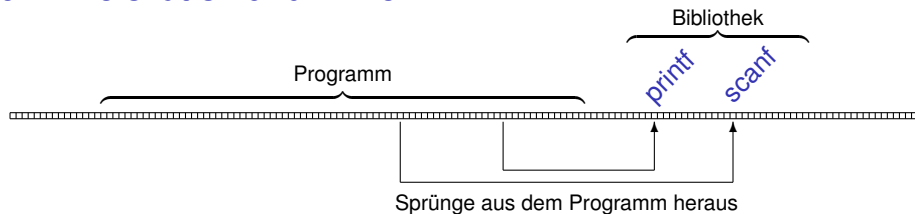
## 6.1 Relokation und Linken



## 6.1 Relokation und Linken



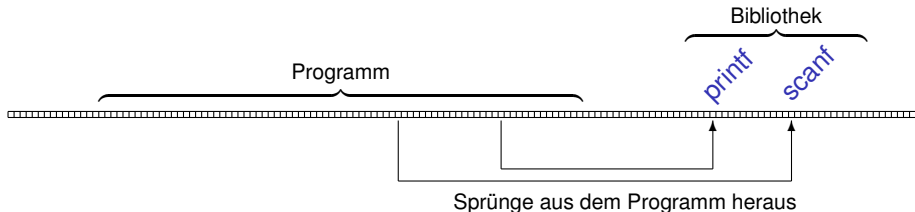
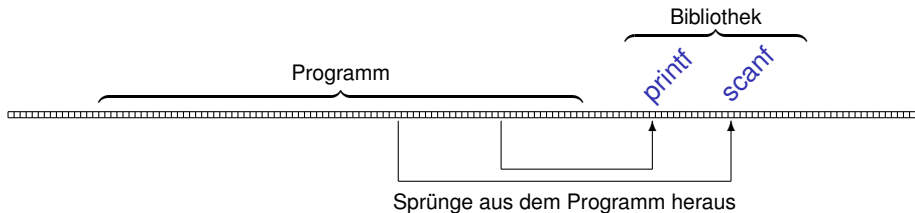
## 6.1 Relokation und Linken



Sprünge anpassen: Linken



## 6.1 Relokation und Linken



Sprünge anpassen: Linken

Beim Erzeugen der Datei: statisches Linken

Beim Laden: dynamisches Linken

Man kann Maschinenprogramme nicht „einfach so“ in den Speicher laden.

Man kann Maschinenprogramme nicht „einfach so“ in den Speicher laden.

Sprünge anpassen

- Relokation: Relokationstabelle
- Linken: Symboltabelle

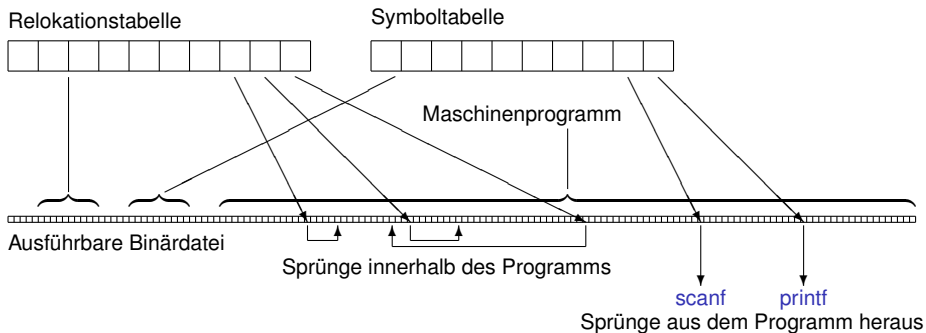
## 6.2 Dateiformate

Man kann Maschinenprogramme nicht „einfach so“ in den Speicher laden.

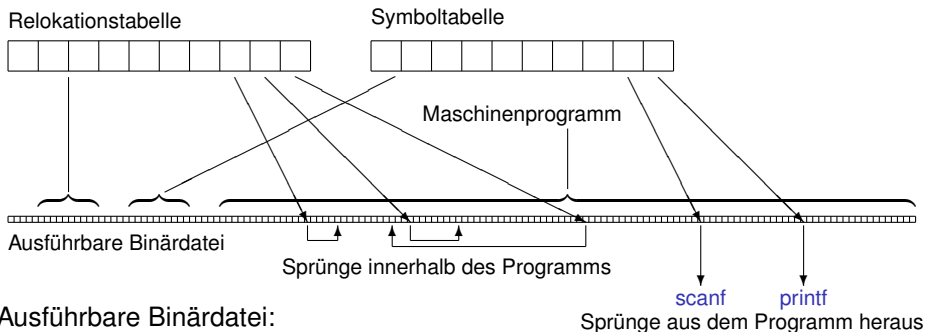
Sprünge anpassen

- Relokation: Relokationstabelle
- Linken: Symboltabelle

## 6.2 Dateiformate



## 6.2 Dateiformate



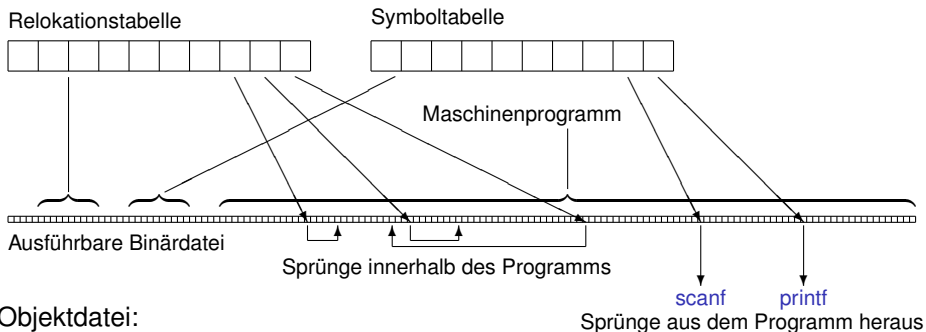
Ausführbare Binärdatei:

Relokationstabelle,  
Symboltabelle für dynamischen Linker

Formate: a.out, COFF, ELF, ...

Dateiendungen: (keine), .elf, .com, .exe, .scr

## 6.2 Dateiformate



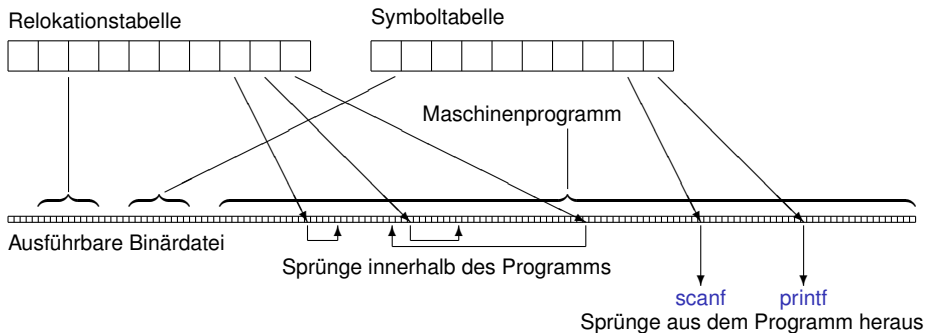
Objektdatei:

Relokationstabelle,  
Symboltabellen für statischen und dynamischen Linker

Formate: a.out, COFF, ELF, ...

Dateiendungen: .o, .obj

## 6.2 Dateiformate



Bibliothek:

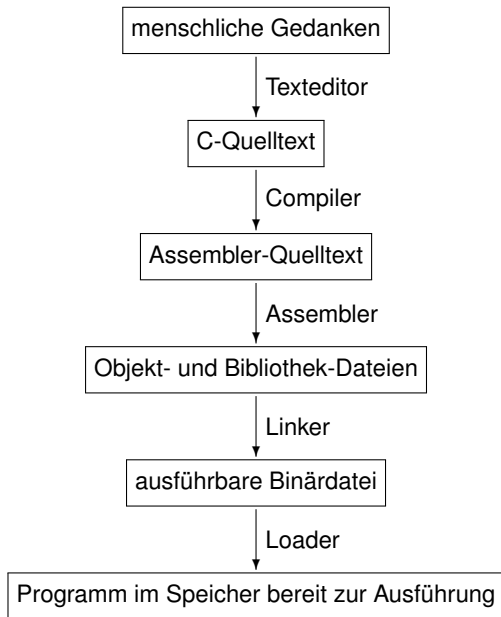
Zusammenfassung mehrerer Objekt-Dateien

Statische Bibliotheken: .a, .lib

Dynamische Bibliotheken: .so, .dll



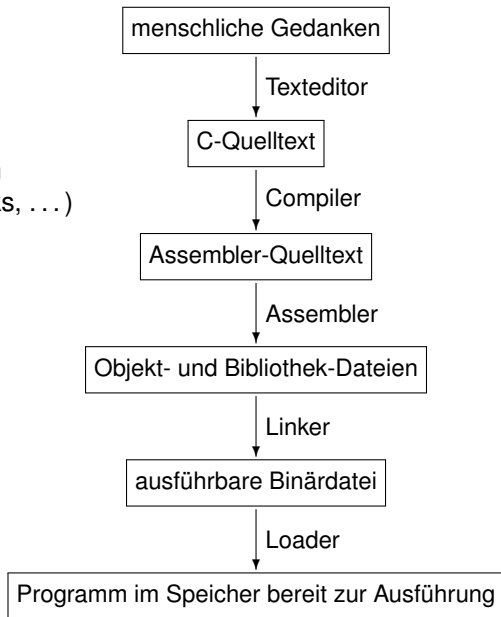
## 6.3 Die Toolchain



## 6.3 Die Toolchain

Automatischer Aufruf:

- Entwicklungsumgebungen  
(z. B. Eclipse, Code::Blocks, ...)
- `gcc` = Compiler  
+ Assembler  
+ Linker  
+ ...
- `make` kann *alles* aufrufen



## 6.4 Besonderheiten von Mikro-Controllern

Kein Betriebssystem

## 6.4 Besonderheiten von Mikro-Controllern

Kein Betriebssystem

→ kein Relocator, kein dynamischer Linker

## 6.4 Besonderheiten von Mikro-Controllern

Kein Betriebssystem

—→ kein Relocator, kein dynamischer Linker

—→ Wir müssen dem Mikro-Controller alles „mundgerecht“ servieren.

## 6.4 Besonderheiten von Mikro-Controllern

Kein Betriebssystem

→ kein Relocator, kein dynamischer Linker

→ Wir müssen dem Mikro-Controller alles „mundgerecht“ servieren.

- fertiges ROM: Hersteller
- Flash-Speicher und In-System Programmer (ISP)
- Flash-Speicher und Boot-Loader

In jedem Fall: statisch linken, Relokation vorher

→ ELF-Datei in HEX-Datei umwandeln

Format: Intel-Hex-Format

Dateiendung: .hex

