



# **Microcontroller**

# **Eine Einführung**

**Christian Pointner**  
Realraum, Graz 29.04.2009



# Was ist das?

- Ein-Chip-Computersystem
- Frühe Form eines SoC
- Integrierte Peripheriefunktionen
- Kern eines eingebetteten Systems



# Komponenten

- Microprozessorkern
- Programmspeicher
- Arbeitsspeicher
- USART
- Timer/Counter
- A/D und D/A Wandler
- ...



# Prozessorkern

- ALU + Register
- meistens 8-bit
- Reset
- Taktgeber
- Watchdog



# Speicher

- Programmspeicher
- Arbeitsspeicher
- Harvard vs von-Neumann Architektur
- oft externer Speicherbus vorhanden



# Special Function Register

- Kommunikation zwischen Peripherie und Prozessorkern
- steuern die integrierten Baugruppen
- Datenblatt lesen!!



# I/O-Ports

- Frei programmierbare Pins
- mehrere Pins bilden einen Port
- Mehrfachbelegung für Spezialfunktionalität
- Planung im Hardwaredesign wichtig!
- Pull-UP Widerstände



# Interrupts

- erleichtern Kommunikation mit internen und externen Komponenten
- erlauben effizientere Programmierung
- auf parallele Programmierung achten!



# Timer/Counter

- Zähler zählt externe Ereignisse oder Taktzyklen
- meist mehrer vorhanden
- oft verschachtelbar



# Capture/Compare Einheit

- Zusatzfunktionalität zu Timer/Counter
- Realisierung komplexerer Timings im Programm
- Generieren und Einlesen von einfachen Digitalsignalen



# USART

- Universal Synchronous/Asynchronous Receiver/Transmitter
- meist mehrere vorhanden
- Kommunikation zwischen  $\mu\text{C}$ 's



# A-D Wandler

- verschiedene Verfahren
- eher langsam
- 1 – 2 Kanäle aber mehr Eingänge
- externe Beschaltung unbedingt nötig



# D-A Wandler

- eher selten
- meist R-2R Netzwerk mit Verstärker
- Ausgangsqualität eher schlecht
- externe Beschaltung unbedingt notwendig



# Sonstige Peripherie

- USB Schnittstelle
- Ethernet Schnittstelle
- LCD Controller
- Funkmodule



# Programmierung

- meist in Assembler oder C
- sehr hardwarenahe Programmierung
- oft Optimierungen notwendig
- heutzutage fast ausschließlich In-Circuit-Programmierung