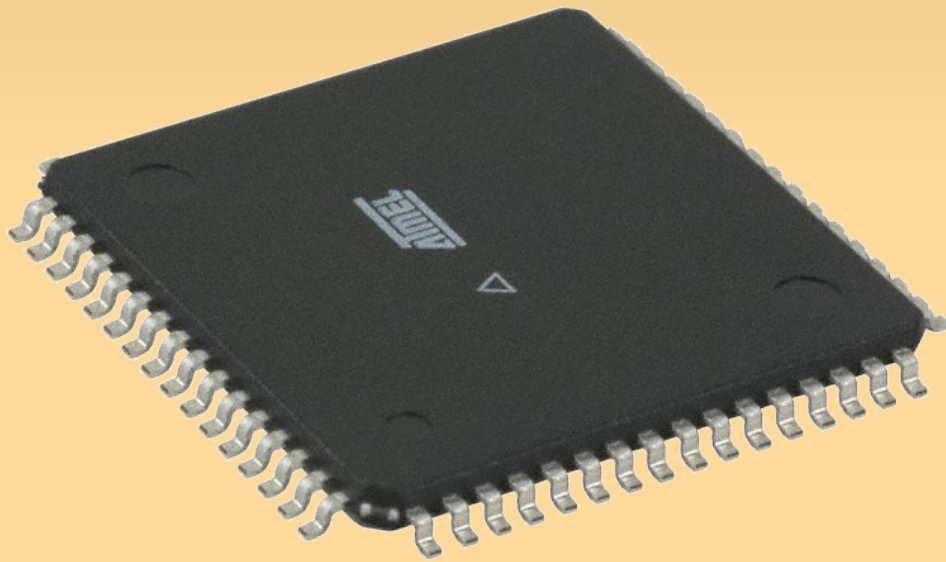


Mikrocontroller – Grundlagen



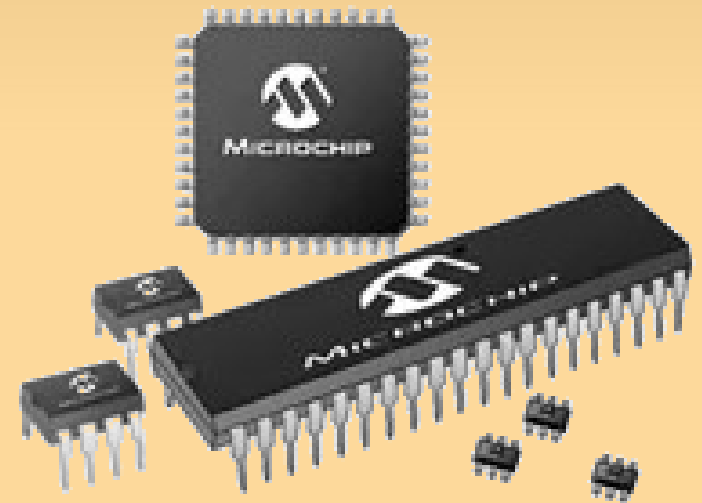
Markus Koch – April 2011

Übersicht

- Was ist ein Mikrocontroller
 - Aufbau (CPU/RAM/ROM/Takt/Peripherie)
 - Unterschied zum Mikroprozessor
 - Unterschiede der Controllerarten
 - Unterschiede zum PC
- Wie fange ich mit Mikrocontrollern an?
- Verwendung

Was ist ein Mikrocontroller?

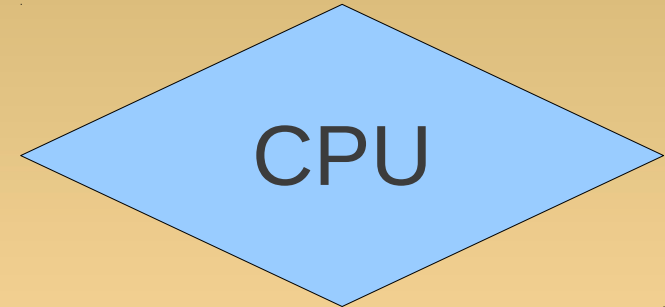
- Ein kleines IC mit vielen Beinchen
- Vergleichbar mit einem PC
- Abkürzung: MCU oder μ C



Quelle: Microchip Academic Program

Was ist ein Mikrocontroller?

Aufbau



- Central Processing Unit
→ Prozessor
- Vergleichbar mit Prozessor des PCs
- Führt Berechnungen und logische Operationen durch.

Was ist ein Mikrocontroller?

Aufbau



RAM

- **Random Access Memory**
 - Arbeitsspeicher
- **Speichert temporär Daten**
- **Verliert Speicherinhalt nach dem Entfernen der Betriebsspannung**
- **Schnelle Schreib- und Lesezeiten**

Was ist ein Mikrocontroller?

Aufbau



ROM

- Read Only Memory
→ Festspeicher
- Enthält das Programm/Einstellungen
- Behält Speicherinhalt nach dem Entfernen der Betriebsspannung
- Langsame Schreibgeschwindigkeit

Was ist ein Mikrocontroller?

Aufbau



Takt

- 
- A detailed illustration of a Microchip integrated circuit (IC) is shown. The chip is a square package with many pins, and the Microchip logo is visible on its top surface. It is surrounded by other smaller electronic components.
- Gibt an, wie schnell die CPU arbeitet
 - 1MHz → 1 Mio. Befehle pro Sek.
 - Bei typ. 8-Bit Controller:
 - 32kHz → 30MHz

Was ist ein Mikrocontroller?

Aufbau

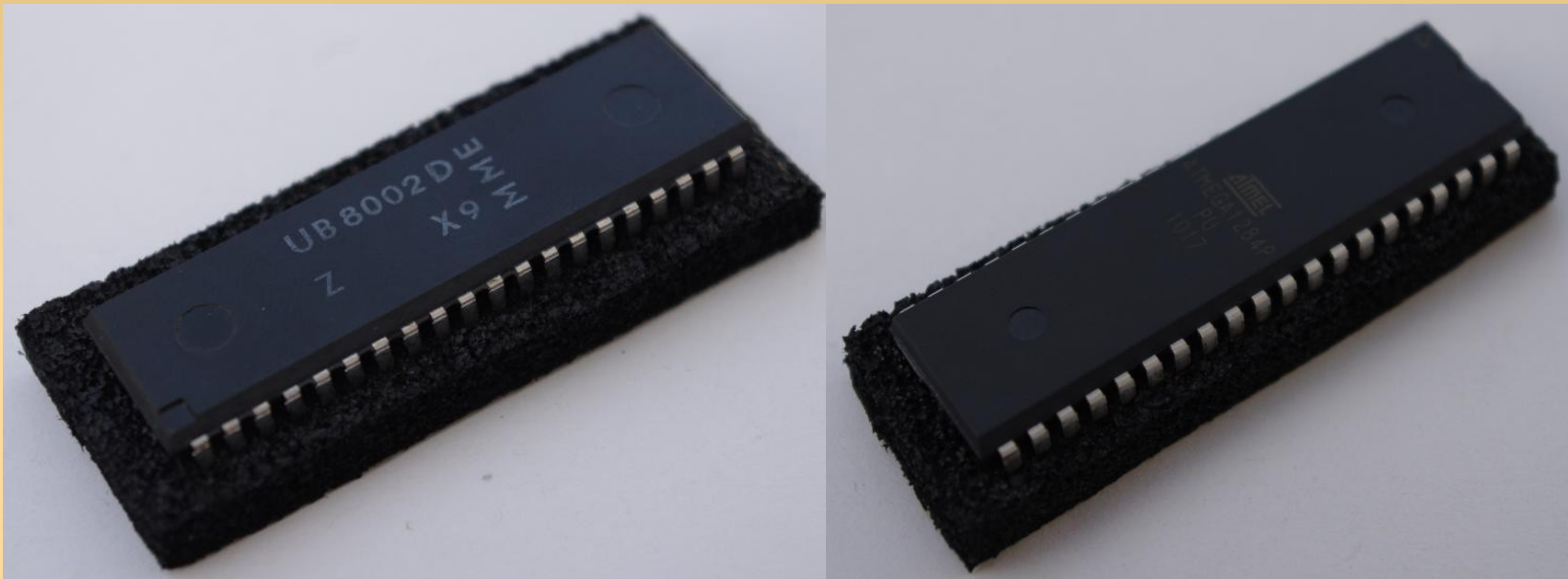
Peripherie



- Kommunikation nach Außen
- I/O-Ports: Input/Output
 - Einfache Ein-/Ausgänge für z.B. LEDs und Schalter
- Schnittstellen: z.B. Seriell

Unterschied Mikrocontroller und Mikroprozessor

- Rein optisch gibt es keinen Unterschied



- Mikroprozessor ist die CPU
→ Also im Mikrocontroller enthalten

Unterschiede zwischen Controllern

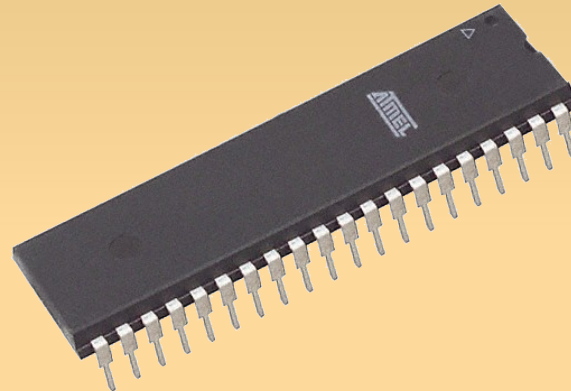
- Größe des Speichers
- Anzahl der Anschlüsse / Schnittstellen
- Taktraten

Unterschiede zwischen Controllern

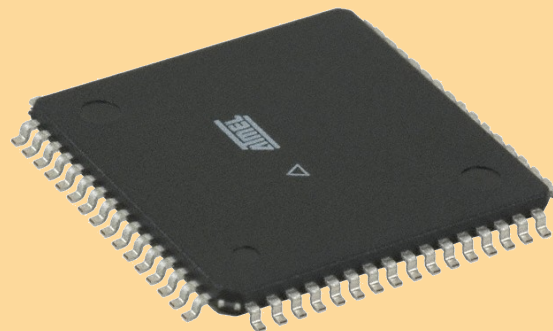
- Bitbreite
 - Ist die Anzahl der Bits, die für die Berechnung und Speicherung von Zahlen verwendet wird.
 - 8 – Bit kann von der Hardware aus nur Zahlen von 0 – 255 verarbeiten.
 - Über Software können auch höhere Zahlen berechnet werden → ist aber langsamer

Unterschiede zwischen Controllern

- Bauformen
 - DIP (durchstecken und auf der Unterseite verlöten)





- SMD (direkt auf der Oberseite verlöten)



Unterschiede zwischen Controllern

- Beispiele:

Hersteller	Bezeichnung	Speicher; RAM	Takt	Preis
	AtMega	4kB – 256kB; 1kB - 16kB	32kHz - 20MHz	1€ - 10€
	AtTiny	512B – 16kB; 32B - 512B	32kHz - 20MHz	1€ - 10€
 MICROCHIP	PIC	512B – 256kB; 16B - 12kB	32kHz - 64MHz	50ct - 15€

Unterschiede zum PC

- PC taktet um einiges schneller (GHz statt MHz)
- PC hat mehr RAM (Gigabyte statt Kilobyte)
- PC führt mehrere Aufgaben gleichzeitig durch
Mikrocontroller haben meist nur eine Aufgabe

Unterschiede zum PC

- Mikrocontroller verbrauchen vergleichsweise sehr wenig Strom. ($<0,05\text{W}$ statt 400W)
 - Können mit Batterien versorgt werden
- Größe: teils kleiner als 1 auf 1 cm

Unterschiede zum PC

- Auf Mikrocontrollern läuft nur selten ein Betriebssystem
- Das Programm verwendet also direkt die Hardwarefunktionen

Wie fange ich mit Mikrocontrollern an?

- Einfacher Weg
 - Experimentierkasten
 - Hard- und Software (Programmiersprache) sind eingeschränkt bzw. vereinfacht
- Schwere Weg
 - Hardware einzeln kaufen und aufbauen
 - Zugriff auf alle Pins
 - Vollständige Programmiersprache
 - Man kann die Hardware voll ausnutzen

Wie fange ich mit Mikrocontrollern an?

- Evaluationsboards
 - Fertige Hardware + Programmiergerät
 - Meist trotzdem voller Zugriff auf Hardware
 - Uneingeschränkte Programmiersprachen



Conrad C-Control

Wo kann ich MCUs kaufen?

- Fast jedem Elektronikladen wie Conrad oder Reichelt.
- Die Programmiergeräte sind meist auch vorhanden.
 - Selbst bauen ist um Einiges günstiger

Wie fange ich dann an?

- Gutes Buch
- Tutorials im Internet
 - [Http://mikrocontroller.net/](http://mikrocontroller.net/)
- Möglich innerhalb weniger Stunden die ersten Erfolge zu haben
- Anfänge: Blinkende LED und Lauflicht

Wie programmiere ich einen μ C?

- Compiler (z.B. Für C)
- Programmer = Programmiersoftware
- Die benötigte Software ist kostenlos

Wo findet man Mikrocontroller?

- MP3-Playern



- Handys

Wo findet man Mikrocontroller?

- Fernsehern
- Druckern und sonstiger PC-Hardware
- Kaffeemaschinen
- Kühlschränken
- Autos
- Oft auch mehrere in einem Gerät

Warum gibt es nicht nur Mikrocontroller?

- Hohe Produktionskosten
- Bei Defekt müsste die komplette Hardware getauscht werden
- Die Hardware kann nicht Erweitert bzw. aktualisiert werden.

Zusammenfassung

- Mikrocontroller bestehen aus:
 - Prozessor zur Berechnung
 - Arbeitsspeicher für temporäre Daten
 - Festspeicher für Programm und Einstellungen
 - Taktquelle
 - Peripherie (I/O-Ports, Schnittstellen)

Zusammenfassung

- Für den Anfang
 - Experimentierkästen
 - Gutes Buch/Internetseite
- Verwendung
 - In fast allen Geräten (von Autos bis zu mp3-Playern)

