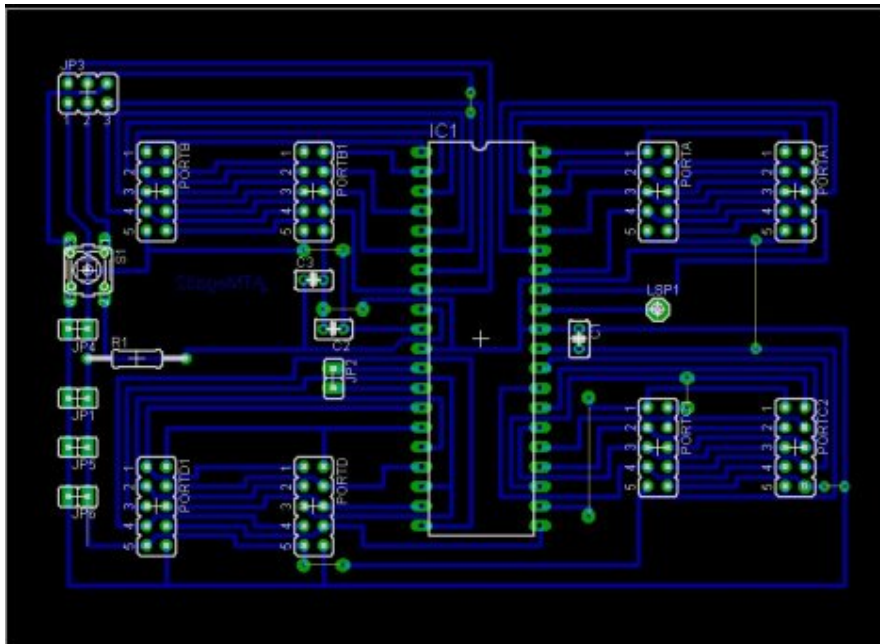


1 Vortrag Atmega 32

Von Urs Müller und Marion Knoth



Inhaltsverzeichnis

1	Vortrag Atmega 32	1
1.1	Einleitung	3
1.1.1	Hersteller ATMEL	3
1.1.2	AVR - Mikrocontroller Familie	3
2	Übersicht ATmega 32	4
2.1	Blockschaltbild / Gehäuse / Peripherie	4
2.2	Funktionsbeschreibungen	5
2.2.1	Anschlüsse Port I/O	5
2.2.2	Zusätzliche Funktionen der Ports	5
2.3	AVR CPU COR	6
2.3.1	Allgemeines	6
2.3.2	DIE ALU	6
2.3.3	Register	Fehler! Textmarke nicht definiert.
2.3.4	Der Stack	7
2.3.5	Das Statusregister	7
2.3.6	Interrupts	7
2.3.7	Speicher	7

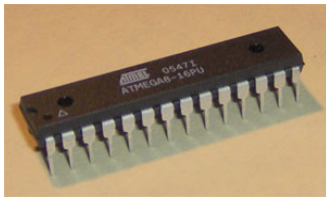
1.1 Einleitung

1.1.1 Hersteller ATMEL



Atmel Corporation ist ein US-amerikanischer Hersteller von Integrierten Schaltungen mit Sitz in San Jose, Kalifornien. 2005 erzielte Atmel einen Umsatz von 1,676 Milliarden USD und beschäftigte weltweit 8076 Angestellte. Atmel entwickelt und produziert Mikrocontroller (z.B. die AVR-Familie), programmierbare logische Schaltungen, nicht-flüchtige Halbleiterspeicher, sowie Mixed-Signal- und Funk-Komponenten.

1.1.2 AVR - Mikrocontroller Familie

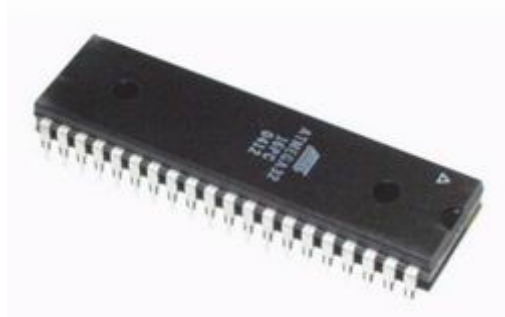


Atmega 8

Bei der AVR-Mikrocontroller Familie von Atmel handelt es sich um ein 8 Bit Mikrocontroller mit RISC-Architektur für die unterschiedlichsten Anwendungen. Schon bei der Entwicklung der AVR Mikrocontroller hat Atmel sehr eng mit den Herstellern von Hochsprachen zusammengearbeitet, um die Architektur und den Befehlsatz für den compilierten C-Code so effizient wie möglich zu machen.

Die verschiedenen Typen der AVR – Familie unterscheiden sich in der Grösse des Programmspeichers (Flash), Grösse des EEPROM Datenspeichers, Grösse des internen SRAM Datenspeichers, der Anzahl der Ports und der implementierten Peripherie, wie Analog/ Digital – Wandler, UART usw

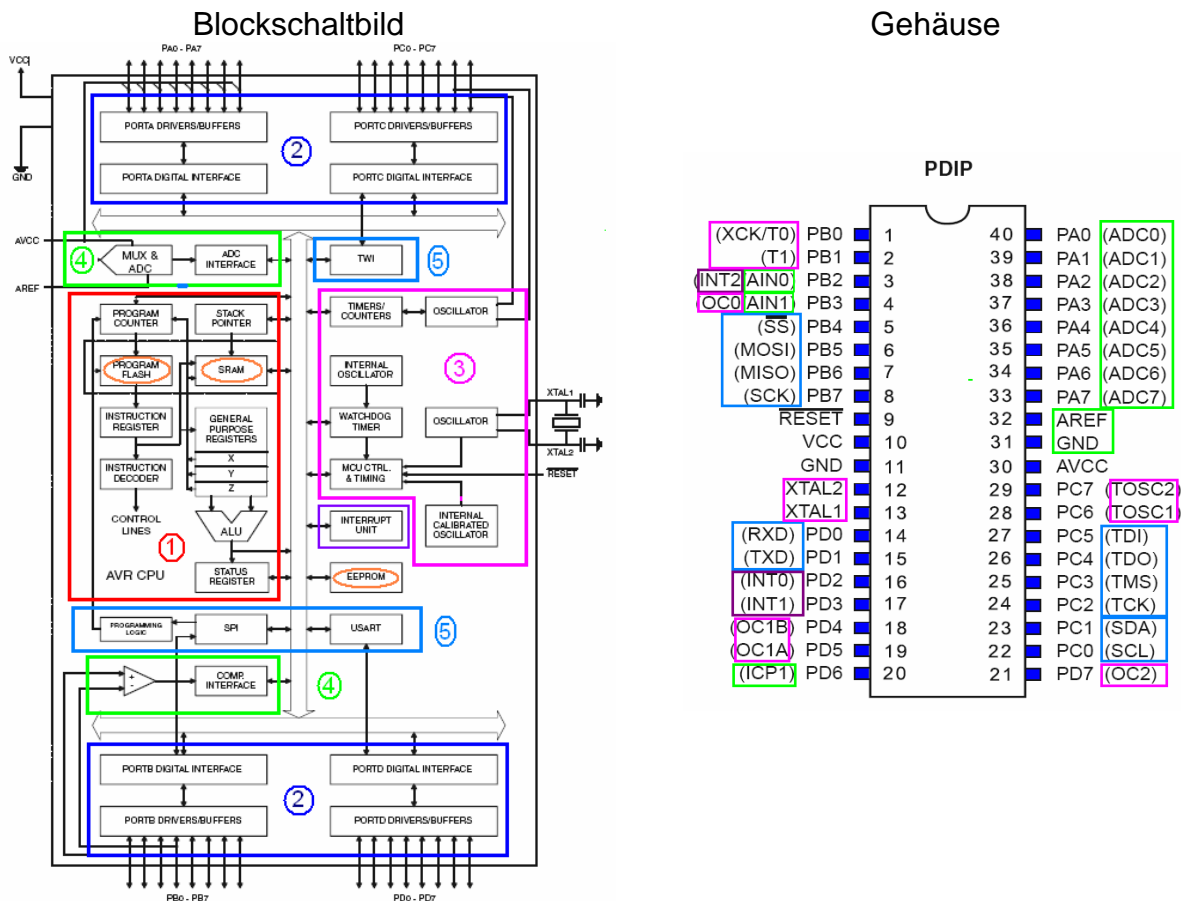
2 Übersicht ATmega 32



- 8 Bit Mikrokontroller
- Max. Clockfrequenz 16 MHz
- 32 KByte Flash
- 1 KByte EEPROM
- 2 KByte SRAM
- 2x 8 Bit Timer / Counter
- 1 x 16 Bit Timer / Counter
- 8 x 10 Bit A/D Wandler
- UART

2.1 Blockschaltbild / Gehäuse

Fast alle Ports des AVR Controller Atmega 32 haben mehrere Funktionen. Diese können über unterschiedliche Register eingeschaltet werden. Es gibt im Prinzip 5 verschiedenen Funktionstypen. Diese sind im Blockschaltbild und im Gehäuse farblich gekennzeichnet.



Beschreibung der Funktionsblöcke	
1.0	AVR 8 Bit CPU à Harvard Architektur
2.0	I/O Ports
3.0	Timing
4.0	A/D Wandler
5.0	Schnittstellen

2.2 Funktionsbeschreibungen

Jeder Port oder Pin kann bei der Atmega-Familie unterschiedlich genutzt werden. Alle Ports können Inputs oder Outputs sein. Wie beim Gehäuse zu sehen ist, werden immer 8 Pins (Anschlüsse) zu einem Port zusammengefasst. Somit verfügt der Atmega 32 über 4 Ports (PB,PD,PA,PC) mit 32 Pins (Anschlüsse).

Die Funktionsbeschreibung ist nur ein kleiner Überblick. Die detaillierte Beschreibung der Funktionen sind in einem 350 seitigen Datenblatt zu finden.

2.2.1 Anschlüsse Port I/O

Alle Ports/Pins der AVR Controller werden über Register gesteuert. Dazu sind jedem Port 3 Register zugeordnet.

DDRx à Datenrichtungsregister (Ein / Ausgang), PORT à Ausgangsregister,
PIN à Eingangsadressen

2.2.2 Zusätzliche Funktionen der Ports

Port A

Bezeichnung	Typ	Beschreibung
ADC0 bis ADC7	Analog	ADC à Analog/Digital Converter Der ADC wandelt analoge Signale in digitale Werte um

Port B

SCK,MISO,MOSI,/SS	Schnittstelle	SPI Bus Serial
AIN AINO	Analog	Analog Komparator
T1,T0	Timer	Timer/Counter External Counter Input)
OC2		Timer/Counter0 Output Compare Match Output
Int 2	Interrupt	Timer/Counter1 External Counter Input

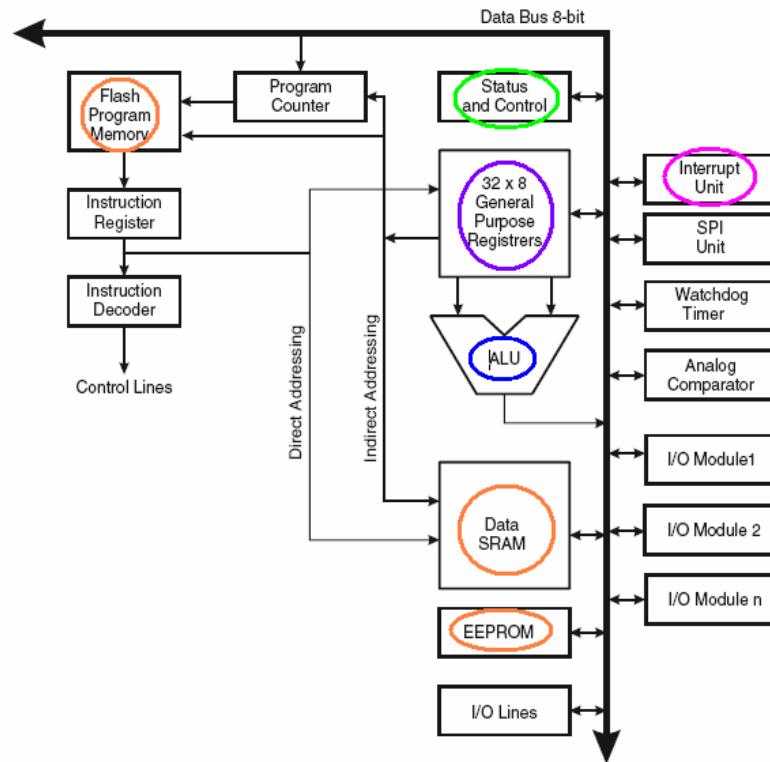
Port C

TOSC2, TOSC1	Timer	Timer Oscillator
TDI, TDO,TMS,TCK	Schnittstelle	JTAG Test Data
SDA, SCL	Schnittstelle	Two-wire Serial Bus Data

Port D

OC2,OC1A,OC1B	Timer	Timer/Counter1 Output Compare Match Output
ICP1	Timer	Timer/Counter1 Input Capture Pin
INT1, INT2	Timer	External Interrupt Input
TXP,RXD	Schnittstelle	USART

2.3 AVR CPU COR

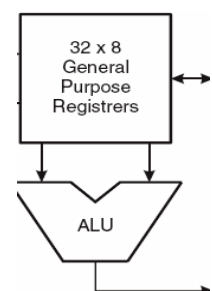


2.3.1 Allgemeines

Der Mikrocontroller verfügt über eine so genannte Harvard-Architektur. Das bedeutet, dass der Speicher für den Programmcode und der Arbeitsspeicher getrennt sind. Dadurch entstehen Vorteile, wie die Tatsache, dass ein Programm sich nicht selber verändern kann und Programmcode und Daten gleichzeitig gelesen werden können.

2.3.2 DIE ALU

Die ALU des Mikrocontrollers bietet 3 verschiedene Arten von Operationen: arithmetische, logische und Bit-Funktionen. Sie verfügt über eine direkte Verbindung zu allen 32 Arbeitsregistern der CPU. Arithmetische Operationen zwischen Registern oder zwischen einem Register und einem Absolutwert werden innerhalb eines Taktzyklus ausgeführt.



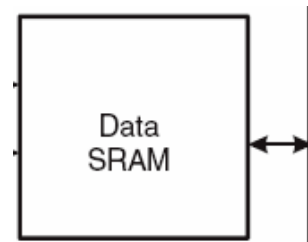
2.3.3 General Purpose Register

Der AVR-Mikrocontroller verfügt über 32 8-Bit Arbeitsregister, wobei die oberen 6 nochmals eine gesonderte Rolle spielen. Diese Arbeitsregister zeichnen sich durch einen Taktzyklus Zugriffszeit aus und sind nicht nur über ihren jeweiligen Namen ansprechbar, sondern zudem noch als die ersten 32 Adressen im SRAM verfügbar.

2.3.4 Der Stack / SRAM

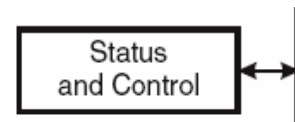
Der Stack wird über den SP (Stack-Pointer) im SRAM initialisiert.

Er wird genutzt um Daten zwischenspeichern und beim Aufruf von Subroutinen die Übergabeparameter sowie die Rücksprungadresse zu speichern. Für die Arbeit mit dem Stack gibt es grundsätzlich zwei Operationen: PUSH und POP. Push schiebt den Inhalt eines Registers auf den Stack, der SP wird dabei um 1 verringert. Pop holt einen Wert vom Stack und speichert ihn in einem Register, der SP wird dabei um 1 vergrößert. Der Stack wächst also während des Speicherns nach unten.



2.3.5 Das Statusregister

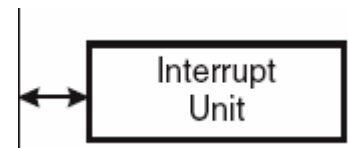
Das Statusregister ist ein 8-Bit Register, das Informationen zu vorhergegangenen arithmetischen Operationen enthält. Anhand dieser Informationen ist es möglich, bedingte Sprünge abhängig von diesen Operationen durchzuführen.



2.3.6 Interrupts

Interrupts sind Unterbrechungen des normalen Programmflusses, ausgelöst beispielsweise durch einen Benutzer, der eine Tastatur betätigt.

Das Hauptprogramm wird in diesem Falle unterbrochen und die Interruptroutine abgearbeitet. Interrupts werden generell über das Global Interrupt-Enable-Bit an- und abgeschaltet. Nachdem die Routine abgearbeitet wurde und das Hauptprogramm weiterläuft, wird zunächst mindestens ein Befehl des Hauptprogramms abgearbeitet, bevor wieder in eine Interruptroutine gesprungen wird.



2.3.7 Speicher

- | | |
|--------|---|
| Flash | Der Atmega32 verfügt über einen 32 KByte großen Flashspeicher, in dem die Programme abgelegt werden. Um die Sicherheit der Software zu erhöhen, ist der Speicher in eine Boot Section und eine Application Section aufgeteilt. Dieser Speicher hat eine Lebensdauer von mindestens 10000 Schreib- und Löschkzyklen. |
| SRAM | Der SRAM des Atmega32 ist sozusagen sein Arbeitsspeicher, sollte man den Mikrocontroller mit einem Personal Computer vergleichen wollen. |
| EEPROM | Der EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) befindet sich in einem separaten Datenbereich. Der EEPROM kann von Programmen genutzt werden, um Daten auch über den Neustart des Controllers hinaus zu speichern. |