

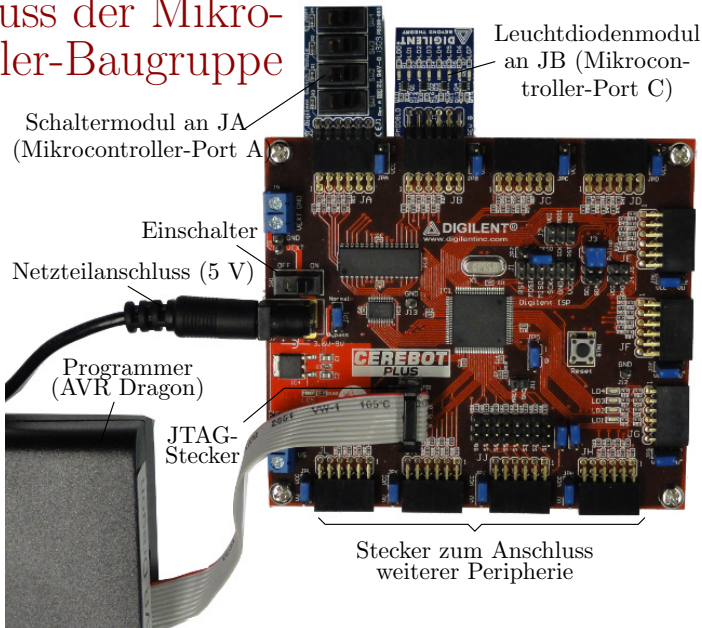


# Rechnerarchitektur, Einführung in die Laborübungen

G. Kemnitz

Institut für Informatik, Technische Universität Clausthal  
16. Dezember 2014

# Anschluss der Mikrocontroller-Baugruppe



## Verbindung mit dem PC

- Rechner unter Windows starten
- Web-Browser öffnen. Foliensatz zum Mitlesen öffnen:

`techwww.in.tu-clausthal.de/site/Lehre/Rechnerarchitektur/`

- Atmel Studio starten 

Zur Kontrolle, ob der Prozessor richtig angeschlossen und vom System erkannt wird, in Atmel Studio:

- Tools > Device Programming

Tool	Device	Interface	Device signature	Target Voltage
AVR Dragon	ATmega2560	JTAG	0x1E9801	3,3 V
		Apply	Read	Read

- Tool, Device, Interface einstellen; Apply, Read, Read: Device Signature und Target Voltage sollten richtig angezeigt werden.

■ Kontrolle der Sicherungsbits (Fuses, Grundeinstellungen):

Interface settings	Fuse Name	Value
Tool information	✓ BODLEVEL	DISABLED ▾
Device information	✓ OCDEN	<input type="checkbox"/>
Memories	✓ JTAGEN	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Fuses</b>	✓ SPIEN	<input checked="" type="checkbox"/>
Lock bits	✓ WDTON	<input type="checkbox"/>
Production file	✓ EESAVE	<input type="checkbox"/>
	✓ BOOTSZ	4096W_1F000 ▾
	✓ BOOTRST	<input type="checkbox"/>
	✓ CKDIV8	<input type="checkbox"/>
	✓ CKOUT	<input type="checkbox"/>
	✓ SUT_CKSEL	EXTXOSC_3MHZ_8MHZ_1KCK_0MS ▾

Für Praktika sollten JTAGEN (JTAG Enabled), SPIEN (SPI Enabled) und OCDEN (On-Chip Debugging Enabled) gesetzt und WDTEN (WatchDog Timer Enabled) nicht gesetzt sein.

## Das erste Programm

```
9  #include <avr/io.h>
10 void main(){
11     |  DDRA = 0;
12     |  DDRC = 0xFF;
13     |      while(1){
14     |          PORTC = PINA;
15     |      }
16 }
```

Projekt anlegen:

- Projekt anlegen: File > New > Project > Auswahl: GCC Executable Project, Name: Sw2Led, OK > Device: rechts oben ATmega2560 eingeben und dann links auswählen, OK
- Programm wie oben eingeben.
- Übersetzen: Build > Build Solution (F7). Wenn Fehler angezeigt werden, diese beseitigen.

- Programmer auswählen: Project > SW2Led Properties (Alt+F7) > Tools > Select debugger ...: AVR Dragon ..., Interface: JTAG; Speichern (Strg+S).
- Programm im Debugger-Modus starten: Debug > Start Debugging and Break (Alt+F5).
- Disassembliertes Programm anzeigen: Debug > Windows > Disassembly (Alt+8).

Address	Hex	Assembly	Comment
0000007D	17.b8	OUT 0x07,R1	Out to I/O location
16:		PORTC = PINA;	
0000007E	80.b1	IN R24,0x00	In from I/O location
0000007F	88.b9	OUT 0x08,R24	Out to I/O location
00000080	fd.cf	RJMP PC-0x0002	Relative jump

	Befehlszähler		Einzelschritt
	Unterbrechungspunkt		Start bis zum nächsten Unterbrechungspunkt

Der Befehlszähler zeigt auf die Startadresse von main()(0x7D).

## Beobachtung der Register und Ports

Im folgenden Test im Schrittbetrieb sind das Register R24 und die Ports A und C zu beobachten.

The screenshot shows two windows from a debugger. The 'IO View' window on the left displays a list of I/O components. The 'Processor' window on the right displays the state of the processor registers and status.

Name	Value
JTAG	
<b>PORTA</b>	
PORTB	
PORTC	
PORTD	
PORTE	

Name	Address	Value	Bits
PINA	0x20	0x00	□ □ □ □ □ □ □ □
DDRA	0x21	0x00	□ □ □ □ □ □ □ □
PORTA	0x22	0x00	□ □ □ □ □ □ □ □

Name	Value
Program Counter	0x0000007D
Stack Pointer	0x21FC
X Register	0x0000
Y Register	0x21FF
Z Register	0x01FF
Status Register	I T H S V F
Cycle Counter	0
Frequency	
Stop Watch	
<b>Registers</b>	
R00	0x00
R01	0x00

- Register anzeigen: Debug > Windows > Processor View.
- EA-Register anzeigen: Debug > Windows > IO-View.

## Test des Programms

Disassembly x SW2Led SW2Led.c

0000007D	17.b8	OUT 0x07,R1	Out to I/O location
16:	PORTC = PINA;		
0000007E	80.b1	IN R24,0x00	In from I/O location
0000007F	88.b9	OUT 0x08,R24	Out to I/O location
00000080	fd.cf	RJMP PC-0x0002	Relative jump

■ Befehlszähler      ■ Einzelschritt  
■ Unterbrechungspunkt      ■ Start bis zum nächsten Unterbrechungspunkt

- Mit den Schaltern unterschiedliche Werte einstellen.
- Im Schrittbetrieb beobachten, wie die Schalterwerte zur Ausgabe transferiert werden.
- Es ist auch möglich, wenn das Programm hält, die angezeigten Registerinhalte im Prozessor zu ändern.





## Fakt 1

Prägen Sie sich die einzelnen Arbeitsschritte für die nachfolgenden Aufgaben ein.