

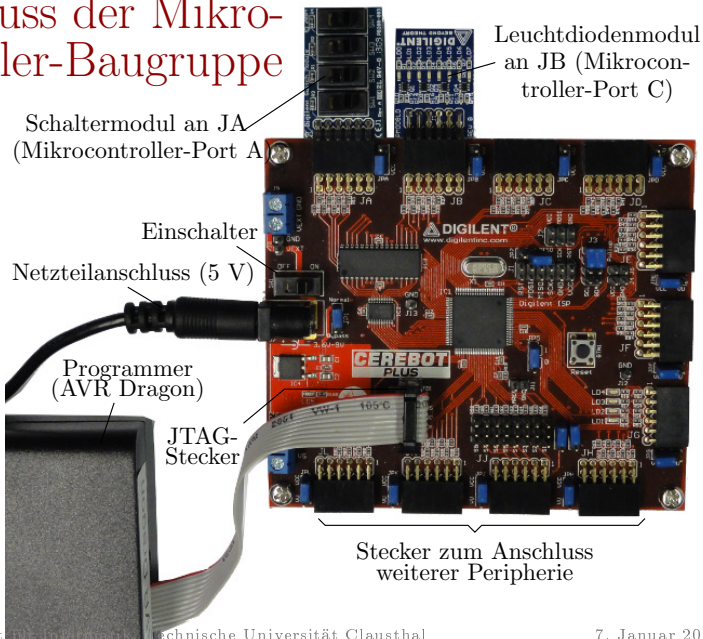


Rechnerarchitektur, Einführung in die Laborübungen

G. Kemnitz

Institut für Informatik, Technische Universität Clausthal
7. Januar 2016

Anschluss der Mikrocontroller-Baugruppe



Verbindung mit dem PC

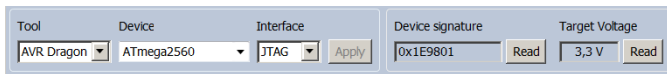
- Rechner unter Windows starten
- Web-Browser öffnen. Foliensatz zum Mitlesen öffnen:

`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

- 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"/>
Fuses	✓ 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  int main(void){
11      DDRA = 0;
12      DDRC = 0xFF;
13      while (1){
14          PORTC = PINA;
15      }
16  }
```

Projekt anlegen:

- File > New > Project
- GCC Executable Project,
- Name: Sw2Led,
- OK
- Device: rechts oben ATmega2560 eingeben und dann links auswählen, OK

- Programm 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).

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

Disassembly X Sw2Led main.c

```
0000007D  OUT 0x01,R1          Out to I/O location
          DDRC = 0xFF;
0000007E  SER R24              Set Register
0000007F  OUT 0x07,R24        Out to I/O location
          PORTC = PORTA;
00000080  IN R24,0x02         In from I/O location
00000081  OUT 0x08,R24        Out to I/O location
          }
00000082  RJMP PC-0x0002      Relative jump
```

➡ Befehlszähler ↻ Einzelschritt
● Unterbrechungspunkt ▶ Start (bis U-Punkt)

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.

IO View

Filter:

Name	Value
JTAG	
I/O PORTA	
I/O PORTB	
I/O PORTC	
I/O PORTD	
I/O PORTE	

Name	Address	Value	Bits
I/O PINA	0x20	0x00	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
I/O DDRA	0x21	0x00	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
I/O PORTA	0x22	0x00	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Processor

Name	Value
Program Counter	0x0000007D
Stack Pointer	0x21FC
X Register	0x0000
Y Register	0x21FF
Z Register	0x01FF
Status Register	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Cycle Counter	0
Frequency	
Stop Watch	
<input checked="" type="checkbox"/> Registers	
R00	0x00
R01	0x00

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

Test des Programms

```
➔ 0000007D  OUT 0x01,R1          Out to I/O location
      DDRC = 0xFF;
0000007E  SER R24          Set Register
0000007F  OUT 0x07,R24      Out to I/O location
      PORTC = PORTA;
00000080  IN R24,0x02       In from I/O location
00000081  OUT 0x08,R24      Out to I/O location
      }
00000082  RJMP PC-0x0002    Relative jump
```



Befehlszähler



Einzelschritt

- 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.