

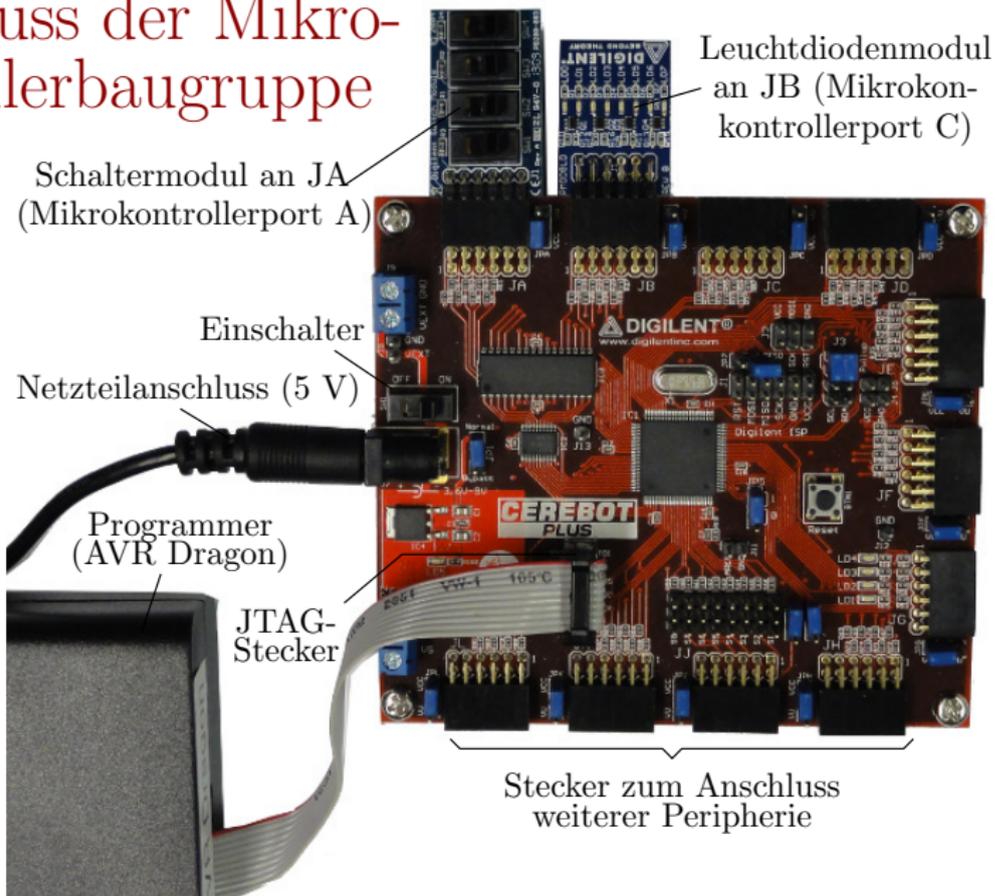


Rechnerarchitektur, Einführung in die Laborübungen

G. Kemnitz

Institut für Informatik, Technische Universität Clausthal
10. Dezember 2013

Anschluss der Mikrocontrollerbaugruppe



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



The screenshot shows the 'Device Programming' dialog box in Atmel Studio. It is divided into two main sections. The left section contains three dropdown menus: 'Tool' set to 'AVR Dragon', 'Device' set to 'ATmega2560', and 'Interface' set to 'JTAG'. An 'Apply' button is located to the right of these dropdowns. The right section contains two input fields: 'Device signature' with the value '0x1E9801' and a 'Read' button to its right; and 'Target Voltage' with the value '3,3 V' and a 'Read' button to its right.

- 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	<input checked="" type="checkbox"/> BODLEVEL	DISABLED ▾
Device information	<input checked="" type="checkbox"/> OCDEN	<input type="checkbox"/>
Memories	<input checked="" type="checkbox"/> JTAGEN	<input checked="" type="checkbox"/>
Fuses	<input checked="" type="checkbox"/> SPIEN	<input checked="" type="checkbox"/>
Lock bits	<input checked="" type="checkbox"/> WDTON	<input type="checkbox"/>
Production file	<input checked="" type="checkbox"/> EESAVE	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/> BOOTSZ	4096W_1F000 ▾
	<input checked="" type="checkbox"/> BOOTRST	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/> CKDIV8	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/> CKOUT	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" 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 devices and a detailed view of selected devices. The 'Processor' window on the right shows the state of various processor components.

Name	Value
JTAG	
PORTA	
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	

Register	Value
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

Legend:

- Befehlszähler
- Unterbrechungspunkt
- Einzelschritt
- 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.