

Name: Josef Salzmann

Punkte: 23/23P Note:

1) Peripherie

1.a) Verwendung des 10 Bit ADC des ATmega16 3/3P

Als Referenz wird die Spannung an AREF verwendet, welche 3,3 Volt ist. Das Ergebnis ist rechts ausgerichtet (siehe Registerbeschreibung).

-	-	-	-	-	-	ADC9	ADC8	ADCH
ADC7	ADC6	ADC5	ADC4	ADC3	ADC2	ADC1	ADC0	ADCL

Wie groß ist die gemessene Spannung U, wenn ADCH=0x01 und ADCL=0x17 ist?

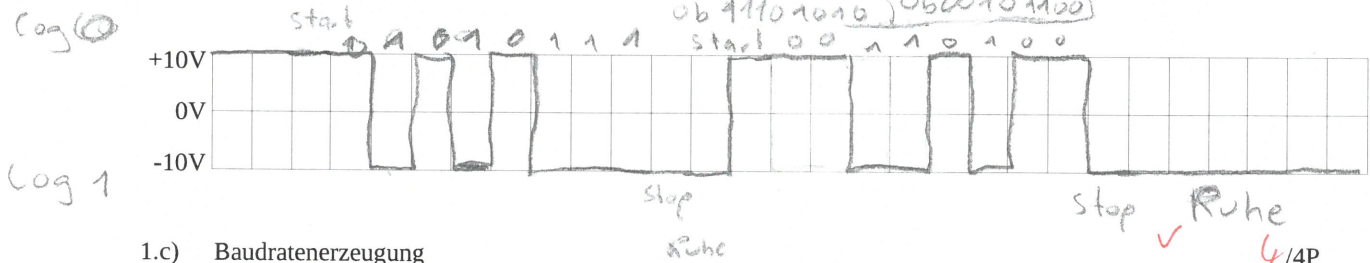
$0100010111 = 279 \text{ dec}$
 $\frac{279}{1024} \cdot 3,3V = 0,899V$

Wie groß ist die Auflösung mit dieser Konfiguration ($U_{REF}=3,3V$, 10Bit ADC)?

$\frac{3,3V}{1024} = 3,22mV$

1.b) Serielle Datenübertragung 4/4P

Über die RS232 Schnittstelle eines PCs werden die Bytes 0xEA und 0x2C übertragen. Die Übertragungsparameter sind 8N1. Wie sehen die Signale auf der Schnittstelle aus?



1.c) Baudraterzeugung 4/4P

Die Taktfrequenz des Zielsystems ist 6 Mhz. Die gewünschte Baudrate ist 57600 Baud. Berechne die Werte mittels Normal und Double Speed Mode.

Wo liegt der Grenzwert der Baudratenabweichung, den man als Faustregel verwenden kann? ±2 %

Normal:

$Baud = \frac{f_{clk}}{16(U_{BRR}+1)}$

Normal Mode (U2X=0)	UBRR	5,51 = 6
	Resultierende Baudrate	53571
	Abweichung (in %):	6,9%
	Wird es funktionieren?	nein

Double:

$Baud = \frac{f_{clk}}{8(U_{BRR}+1)}$

Double Speed Mode (U2X=1)	UBRR	12
	Resultierende Baudrate	57692
	Abweichung (in %):	0,16%
	Wird es funktionieren?	ja

1.d) Bonuspunkte: Wie kommt man rechnerisch auf diesen Faustwert der maximalen Abweichung? 0/2P

2) Programmierung C

2.a) Gib die Ergebnisse der folgenden Codestücke an.

9/9P

```
int value=0x3C;
value|=0x06;
Wert von value:
0x3E ✓
```

```
int value=0x30;
value&=0x10;
Wert von value:
0x10 ✓
```

```
int value=0x06;
value&=~0x02;
Wert von value:
0x04 ✓
```

```
int value=0x11;
value=(value&0xF0)|10;
Wert von value:
0x1A ✓
```

```
int value=0x2A;
value|=0x01;
value&=0x0D;
Wert von value:
0x09 ✓
```

```
int value=15;
value=(value<<1)+1;
Wert von value:
31 ✓
```

```
int value=0x3F;
value+=129;
Wert von value:
192 ✓
```

```
int value[4]={3,4,7,11};
for (int i=0; i<3; i++) {
    value[i]+=value[i+1];
}
Wert von value[2]:
18 ✓
```

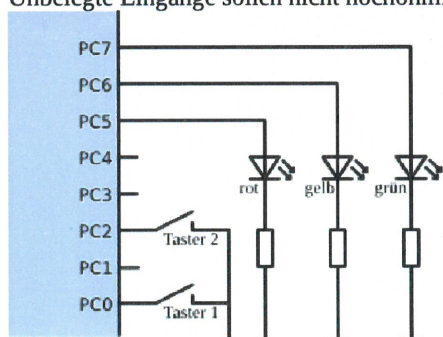
```
int value=0xD3;
value=(value>>4)&0x03;
Wert von value:
0x01 ✓
```

00111100
00001010
00111110

2.b) Initialisierung von Portpins

3/3P

Gib für das vorliegende Beispiel die Initialisierung des Port C an, um die LEDs ansteuern zu können und die Taster entsprechend auswerten zu können. Durch die Initialisierung soll die rote LED leuchten, die beiden anderen nicht. Unbelegte Eingänge sollen nicht hochohmige sein!



```
DDRC: 0b11100000 ✓
PORTC: 0b10011111 ✓
```

Welchen Wert liefert das Register PINC, wenn durch die vorgenommene Initialisierung der Taster 1 gedrückt ist und Taster 2 nicht gedrückt ist?

```
PINC: 0b10011110 ✓
```