

Aufgabe 1

- Wie aktiviert man den ADC?
- Wie stellt man die Abtastfrequenz ein?
- Wie stellt man die Referenzspannung ein?
- Wie bekommt man eine Lbk aus einem angeschlossenen Analog-Port?
- Wie bekommt man das Ergebnis der Wandlung?
- Wie kann man mehrere analoge Lbk von unterschiedlichen Ports bekommen?

Sonstige:

- 10-Bit successive approximation ADC
- allows 8 inputs from the pins of Port A
- internal reference voltage: 1.1 V

Table 23-1. ADC Conversion Time

Condition	Sample & Hold (Cycles from Start of Conversion)	Conversion Time (Cycles)
First conversion	13.5	25
Normal conversions, single ended	1.5	13
Auto Triggered conversions	2	13.5

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	ADMUX
(0x7C)	REFS1	REFS0	ADLAR	-	MUX3	MUX2	MUX1	MUX0	
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	ADCRA
(0x7A)	ADEN	ADSC	ADATE	ADIF	ADIE	ADPS2	ADPS1	ADPS0	
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

- ADC Enable Bit ADEN in ADCSRA Register
- Frequenz zwischen 80 und 200 kHz notwendig für 10-Bit Sampling
⇒ Prescaler einstellen: ADPS bits in ADCSRA

Table 23-5. ADC Prescaler Selections

ADPS2	ADPS1	ADPS0	Division Factor
0	0	0	2
0	0	1	2
0	1	0	4
0	1	1	8
1	0	0	16
1	0	1	32
1	1	0	64
1	1	1	128

c) Über REFS1 und REFS0 Bits im ADMUX Register

Table 23-3. Voltage Reference Selections for ADC

REFS1	REFS0	Voltage Reference Selection
0	0	AREF, Internal V_{ref} turned off
0	1	AV_{CC} with external capacitor at AREF pin
1	0	Reserved
1	1	Internal 1.1V Voltage Reference with external capacitor at AREF pin

d) Port über MUX Register auswählen, Conversion Art (Free Running, Hold, ...) auswählen, Frequenz einstellen, ADC aktivieren und Wert aus ADCH und ADCL ablesen

e) 10-bit Ergebnis liegt in ADC Data Registers (ADCH, ADCL)
 ⇒ kann erst ADCL lesen, da dann Werte Zukunft werden
 ⇒ Wenn ADCH schon werden Werte an den Registern wieder erlaubt

$$ADC = \frac{V_{IN} \cdot 1024}{V_{REF}}$$

Bit (0x79) (0x78)	15	14	13	12	11	10	9	8	ADCH ADCL
	-	-	-	-	-	-	ADC9	ADC8	
	ADC7	ADC6	ADC5	ADC4	ADC3	ADC2	ADC1	ADC0	
Read/Write	7	6	5	4	3	2	1	0	
	R	R	R	R	R	R	R	R	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	

8) Inner weiter Max 3.0 Bits anfordern.

WICHTIG: Für die Anforderung dieser Bits gibt es einige Constraints (siehe Datenblatt), die eingehalten werden müssen, da sonst auch der Conversion Wert korrigiert würde

Table 23-4. Input Channel Selections

MUX3..0	Single Ended Input
0000	ADC0
0001	ADC1
0010	ADC2
0011	ADC3
0100	ADC4
0101	ADC5
0110	ADC6
0111	ADC7
1000	ADC8 ⁽¹⁾
1001	(reserved)
1010	(reserved)
1011	(reserved)
1100	(reserved)
1101	(reserved)
1110	1.1V (V_{BG})
1111	0V (GND)