

## Hausübung 1 Rechnerarchitektur

**Hinweise:** Schreiben Sie die Lösungen, so weit es möglich ist, auf die Aufgabenblätter. Tragen Sie Namen, Matrikelnummer und Studiengang in die nachfolgende Tabelle ein und schreiben Sie auf jedes zusätzlich abgegebene Blatt ihre Matrikelnummer. Für eine Bescheinigung der erfolgreichen Teilnahme sind in jeder einzelnen Haus- und Laborübung mindestens 40% und insgesamt mindestens 50% der Punkte erforderlich.

Name	Matrikelnummer	Studiengang	Punkte	% von 20

### Aufgabe 1:

- Welche Operation ist im dritten Befehl auf der Folie »Abarbeitung einer Befehlsfolge, Abschnitt Rechnerarchitektur, Von-Neumann-Rechner« codiert und welche Adressen haben die Operanden? 1P

Operationscode / Operation:	101000 /addiere
Adresse 1. Operand:	00010
Adresse 2. Operand:	00011

- Was passiert in den Folgeschritten nach dem Holen des Befehlswortes? 5P

Lade Operand 1:	DA:	D:
Lade Operand 2:	DA:	D:
Operation / Ergebnis:	O:	=
Schreibe Ergebnis:	DA:	D:
Hole Befehlswort:	BA:	D:

(BA /DA- Befehls- bzw. Datenadresse; D – Befehlswort oder übertragende Daten; O – ausgeführte Operation und Ergebnis).

**Aufgabe 2:** Suchen Sie in der AVR-Befehlssatzbeschreibung AVR\_Instructions.pdf auf der Web-Seite der Vorlesung die Befehle für

- die Addition zweier Registerinhalte (add)
- die bitweise ODER-Verknüpfung von zwei Operanden (or)
- die Multiplikation zweier Registerinhalte (mul).
- Wie lauten für diese Befehle die Operationscodes und in welchen Bits des Befehlswords stehen die Adressen der Operanden? 3P

	Operationscode	Adresse 1. Operand*	Adresse 2. Operand*
add			
or			
mul			

(\*– Bitnummern im Befehlsword, z.B. ...74 für Bit 7 des Befehlswords ist Bit 1 der Adresse , Bit 4 des Befehlswords ist Bit 0 der Adresse.)

a) In welche Register werden welche Ergebnisteile gespeichert? Bei den Bits des Statusregisters genügt die Angabe, welche Bits verändert werden. 3P

	Ergebniszuweisungen	veränderte Statusbits
add		
or		
mul		

**Aufgabe 3:** Das nachfolgende Programm liest ein Byte von Port A, führt Berechnungen durch und gibt das Ergebnis auf Port B aus. Ergänzen Sie im Programmkommentar für jede Zeile, welchen Wert die Anweisung dem Zielregister zuweist, wenn der von Port A eingelesene Wert 0xB0 ist? 8P

```

9   main:
10  in r16, 0      ; r16: 0b1011 0000
11  mov r17, r16  ; r17: 0b
12  lsr r17       ; r17: 0b
13  andi r16, 0x50 ; r16: 0b
14  andi r17, 0x50 ; r17: 0b
15  mov r18, r17  ; r18: 0b
16  and r18, r16  ; r18: 0b
17  or r17, r16   ; r17: 0b
18  lsl r17       ; r17: 0b
19  or r17, r18   ; r17: 0b
20  andi r17, 0xF0 ; r17: 0b
21  mov r16, r17  ; r16: 0b
22  swap r16      ; r16: 0b
23  com r16       ; r16: 0b
24  andi r16, 0x0F ; r16: 0b
25  or r17, r16   ; r17: 0b
26  out 8, r17 ; Ausgabe: 0b

```