

# Mikroprozessorprogrammierung

## Übungsaufgaben zum Eingewöhnen

**Plattform:** Atmel AVR

### Aufgabe 1 - LCD-Anzeige mit Busschnittstelle (2 Zeilen zu 16 Zeichen)

Ansteuerung einer alphanumerischen LCD-Anzeige (Typ EA P162-NLED; 2 Zeilen zu 16 Zeichen). Die Anzeige ist gemäß Dokumentation AVR-Plattform angeschlossen. Ergänzung: ein Taster (aktiv-Low, nicht prellfrei) an Port A3.

*Funktionen:*

1. nach dem Einschalten eine Füllbelegung anzeigen (z. B. "----" in allen Positionen),
2. 1. Tastenbetätigung: Begrüßungstext nach eigener Wahl,
3. 2. Tastenbetätigung: alles löschen,
4. 3. Tastenbetätigung: zurück zu 1.

### Aufgabe 2 - LCD-7-Segmentanzeige (Glass only)

Eine 2-stellige 7-Segment-Anzeige - mit unabhängigen Segmenten - ist zu betreiben. Darstellung: ein Dezimalzähler, der alle s weiterzählt, so daß sich zyklisch Anzeigen der Form 00 - 01 - 02 ... - 98 - 99 - 00 - 01 usw. ergeben.

Die eigentliche Anzeigeroutine müßte zeitgesteuert aufgerufen werden (Timer-Interrupt). Auffrisch-Intervall: ca. 30 ms.

Portzuordnung:

Segment	linke Stelle	rechte Stelle
a	Port C0	Port D0
b	Port C1	Port D1
c	Port C2	Port D2
d	Port C3	Port D3
e	Port C4	Port D4
f	Port C5	Port D5
g	Port C6	Port D6
DP	Port C7	Port D7
COM	Port B0	

*Hinweis:* die 2-zeilige LCD ist zu Kontrollzwecken nach wie vor nutzbar. Nach Ausgabe auf diese LCD aber die 7-Segment-Anzeige wieder auffrischen.

### **Aufgabe 3 - Breakpoint-Routine**

Ein Unterprogramm, das zu Fehlersuchzwecken überall eingeschoben werden kann. Darf Register und Flags nicht verfälschen. Nutzt LCD gem. Aufgabe 1 sowie 1 Schalter und 1 Taster.

Schalter: Enable/Disable.

Taster: Advance (weiter).

Wenn Schalter auf Disable: sofortige Rückkehr; sonst nichts tun.

Wenn Schalter auf Enable: Aufrufadresse (ist aus dem Stack zu rekonstruieren) auf LCD anzeigen. Warten, bis Taster betätigt. Dann Rückkehr.

### **Aufgabe 4 - Incrementalgeber**

Es ist ein Incrementalgeber abzufragen und entsprechend ein Zählwert auf einer LCD-Anzeige darzustellen. Grundlage: LCD-Anzeige 2 Zeilen zu 16 Zeichen und vorhandenes Demo-Programm.

Zählwert: eine 6-stellige Dezimalzahl. Anfangswert: 100 000. Bei Rechtsdrehung Erhöhung, bei Linksdrehung Verminderung um 1.

Anschluß: wie Demo-Beispiel über die Ports A (die ersten 4 Bits) und C. Incrementalgeber über die verbleibenden Bits des Port A anschließen (7, 6). Eingebaute Pullups ausnutzen.

### **Aufgabe 3 - POST-Beep-Analysator**

Grundgedanke: die Anfangstests der PCs geben als Fehlermeldungen sog. Beep Codes ab. Sogar Intel empfiehlt (und das bei Servern der obersten Preisklasse - mit 8 Xeons, 32 GBytes RAM usw.!) diese Codes mitzuhören und aufzuschreiben.

Anordnung:

1. Kopplung an Lautsprecher des PCs (direkt über Optokoppler - Mikrofon ggf. später)
2. Atmel- $\mu$ C
3. LCD-Anzeige wie bisher (2 Zeilen, 16 Zeichen)

Aufgabe: die Codes erfassen und in der üblichen Form anzeigen, z. B. als 1-2-2-1, 3-1-1 usw.

Eingabemittel: 1 Taste zum Löschen.

So viele Codes anzeigen, wie auf die LCD passen. Ist ein neuer anzuzeigen und die LCD voll, so fliegt der älteste raus (FIFO-Prinzip).