

# Timer

Löst ein „internes Ereignis“ aus, welches zu einem Interrupt führt

- Bestimmten Zeitpunkt das Hauptprogramm zu unterbrechen --> Unterprogramm, die Interrupt Service Routine, auszuführen.
- Zählerüberlauf wird ein Flag gesetzt (TF0 bzw. TF1)
- Beim 16-Bit Mode muss der Zählerstand aus 2 Bytes TH0:TL0 gebildet werden.
- Im 8-Bit Mode erfolgt ein automatischer Reload aus dem TH-Register in das TL-Register.
- Timer müssen gestartet werden --> Dazu muss das TR0 (bzw. TR1) Bit gesetzt werden.

## 1. Timer

- Bezeichnung: T0
- Port: 3.4
- Einsprungsadresse: 000Bh

## 2. Timer

- Bezeichnung: T1
- Port: 3.5
- Einsprungsadresse: 001B

## 1. Timerstartwert berechnen

- Frequenz des Mikrocontrollers --> 1 MHz ( $1 \cdot 10^6$  Hz)
- gewünschte Zeit, nach der ein Interrupt ausgelöst werden soll. (Bsp 50 ms)

### 1. Zeit errechnen, die ein Takt benötigt

- $T = 1/f = 1 / 1 \cdot 10^6 = 1 \cdot 10^{-6} = 1 \mu s!$ 
  - → 1 Takt benötigt 1  $\mu s$ !

### 2. Wie viele Takte notwendig?

- $0,05s / 1 \cdot 10^{-6}s = 50000$

### 3. Startwert errechnen

- 16-Bit-Timer sind  $2^{16}-1 (= 65.535)$  Takte notwendig bis Überlauf --> Mit Überlauf sind es somit  $2^{16} (= 65.536)$  Takte
  - Da wir nur 50.000 Takte brauchen, ist kein Multiplikator notwendig.
    - $65.536 \text{ Takte} - 50.000 \text{ Takte} = 15.536 \text{ Takte}$

## 2. Stackpointer setzen

## 3. Timerstartwert setzen

1. Startwert zuerst einmal in eine Hexadezimal-Zahl umwandeln!
  2. Wert teilen & „Timer High-Byte“ und ein „Timer Low-Byte“ zuweisen
- TH0 enthält --> „Timer High-Byte“ & TL0 --> „Timer Low-Byte“ des Timers 0

## 4. Timermodus setzen

- Einstellen der Betriebsart erfolgt in einem Register (TMOD) für beide Timer!
  - unteren 4 Bit gelten für Timer 0, die oberen für Timer 1
- Modus 0 --> **Wird automatisch gestartet, aber veraltet!**
- Modus 1 = 16-Bit Timer ohne nachladen --> **16-Bit Timer/Counter, der Zählerstand ist auf 2 Register aufgeteilt.**
- Modus 2 = 8-Bit-Timer mit Auto-Reload --> **8-Bit Timer/Counter mit Auto-Reload, gezählt wird im Register TL0 bzw. TL1 (der Reload erfolgt bei Überlauf aus TH0 bzw. TH1.)**
- Modus 3 = 2 Stück 8-Bit-Timer --> **Veraltet**

## 4. Timer & Interrupts freigeben

## 5. Timer starten

## 6. ISR erstellen