

# TIMER-Funktionen

## Grundlagen:

- TIMER ist ein Zähler der ein Zählregister mit Taktfrequenz hochzählt
- bei Überlauf wird eine Flag gesetzt
- bei TIMER0 ist das Zählregister TCNT0 8 Bit groß
- bei TIMER1 ist das Zählregister TCNT1 16 Bit groß

## Interner Takt:

- normaler Systemtakt liegt bei 16MHz
- kann mittels Fuse-Bits reduziert werden

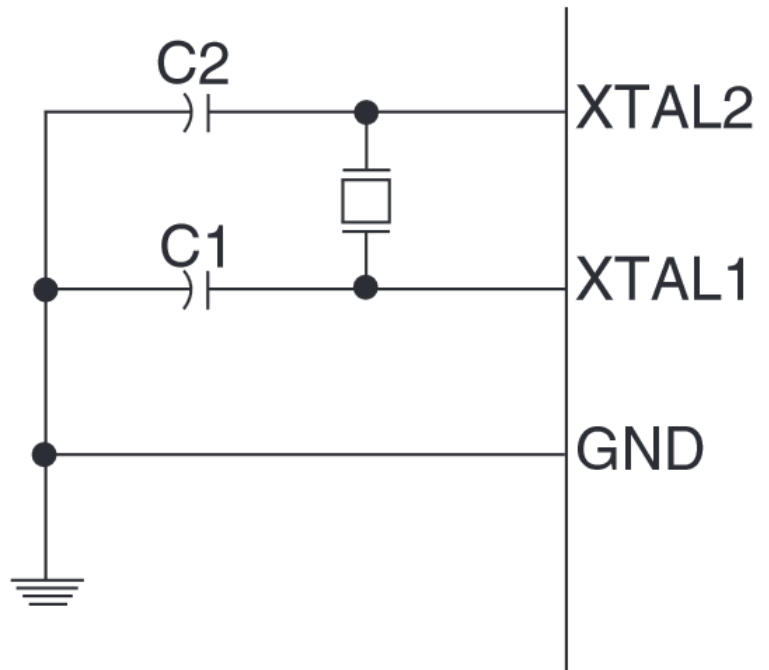


Abb. 1: Takt-Schaltung mit Quarz (es MUSS gelten  $C1 = C2$ )

(DB S. 25)

- mögliche Werte: 1MHz, 2MHz, 4MHz, 8MHz
- Fuse-Bits können nicht mittels Software (zur Laufzeit) verändert werden
- ACHTUNG: verändert den gesamten Systemtakt

## Externer Takt:

- wird mit externer Hardware zwischen Pins XTAL1 und XTAL2 gesteuert
- grober Frequenzbereich muss vorher per Fuse-Bits definiert werden (s.o.)
- ACHTUNG: gesamter Systemtakt wird auch hier verändert

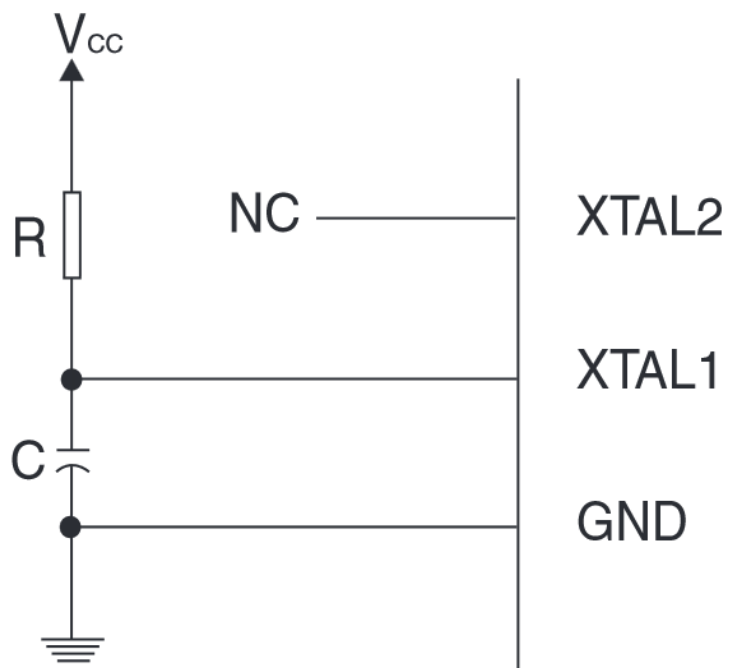


Abb. 2: Takt-Schaltung mit R-C-Glied

### **Overflow-Interrupt:**

- wird in TIMSK aktiviert (DB S. 82)
- wird ausgelöst wenn in TIMSK aktiviert und Zählregister überläuft
- Interrupt-Vektor heißt TIMER0\_OVF\_vect bzw. TIMER1\_OVF\_vect
- für alle Interrupt-Modi muss die Interrupt-Bibliothek eingefügt werden und einmal die Funktion sei() ausgeführt werden

### **CTC-Interrupt:** (nur TIMER1)

- wird in TIMSK aktiviert (DB S. 82)
- vergleicht ständig das Zählregister mit dem manuell einstellbaren Vergleichsregister OCR1
- wenn Vergleich positiv dann wird Interrupt ausgelöst
- ACHTUNG: nur wenn CTC1 in TCCR1B (DB S. 110) gesetzt ist wird TCNT1 bei positiven Vergleich auf 0 zurückgesetzt sonst zählt der TIMER weiter bis Überlauf
- Interrupt-Vektor heißt TIMER1\_COMPA\_vect

### **Prescaler:**

- zu Deutsch: Vorteiler
- teilt den Takt mit dem der TIMER zählt in die angegebenen festen Werte
- beeinflusst nicht den allgemeinen Systemtakt nur den Takt für den jeweiligen TIMER
- 1, 1/8, 1/64, 1/256, 1/1024 Systemtakt möglich
- wird im TCCR0 bzw. TCCR1B aktiviert (DB S. 80 bzw. 110)
- um einen TIMER generell zu aktivieren MUSS zumindest der Prescaler mit 1 gesetzt werden
- zur Berechnung der Zeit zwischen zwei Überläufen gilt folgende Formel:

$$t = \frac{\text{maximaler Zählwert}}{\text{Prescaler} * \text{Taktfrequenz}}$$