



MIKROCONTROLLERTECHNIK

## Labor 8

Vorbereitungsaufgaben

*Autor:* Richard GRÜNERT

28.4.2020

# 1 Prinzip der Frequenzmessung

Durch Festlegen einer *Torzeit* (Gate Time)  $T_{\text{Gate}}$  und Zählen der Flanken des Eingangssignals ( $Z$ ) während dieser Zeit, kann die Frequenz des Signals berechnet werden.

$$f = \frac{Z}{T_{\text{Gate}}}$$

## 2 Umsetzung

## 3 Erzeugung der Torzeit

Ist der Timer im continuous-Mode, lässt sich bei einer Taktfrequenz von 16 MHz und dem maximalen Teilerwert von 8 eine maximale Periodendauer von

$$T_{\text{max}} = \frac{2^{16} - 1}{16/8 \text{ MHz}} = 32.7675 \text{ ms}$$

einstellen. Um eine Torzeit von 1 s zu erreichen, muss man nun die Anzahl der Timerüberläufe (Interrupt TAIFG) zählen, bis diese den nötigen Wert  $k$  erreicht haben. Dieser ist für  $T_{\text{max}}$

$$k = \frac{1 \text{ s}}{T_{\text{max}}} = 30.518$$

Da  $k$  in diesem Fall kein ganzzahliger Wert ist, man aber nur ganze Überläufe zählen kann, entstehen Ungenauigkeiten. Um das zu verhindern, kann man den Timer auch in den up-Mode setzen und zu einem Wert zählen lassen, der bei der gewünschten Zeit eine ganzzahlige Anzahl an Überläufen/Interrupts erzeugt, beispielsweise 40 Überläufe, woraus sich eine Periodendauer von

$$T_{\text{up}} = \frac{1 \text{ s}}{40} = 25 \text{ ms}$$

ergibt.

Um diese Zeit zu erzeugen, braucht der Timer im up-Mode den Comparewert

$$CCR0 = 25 \text{ ms} \cdot 2 \text{ MHz} = 50000$$