

Speicher im Programm (SW)

- **TEXT**
 - Programm (Befehle) und Konstanten
- **DATA**
 - Mit Werten ungleich 0 initialisierte statische Daten (global, static local)
- **BSS**
 - Mit Null initialisierte statische Daten (global, static local)
- **Stack**
 - Lokale Variablen (in {}-Blöcken, meist Funktionen)
- **Heap**
 - Dynamisch verwalteter Speicher außerhalb von Blöcken (malloc/free)

Variablen

- **const**
 - Der Inhalt der Variable bleibt nach der erstmaligen Initialisierung konstant.
 - Der Compiler kann den Wert bei der Programmerstellung bestimmen
 - μ C: Die Variable kann **im Flash** bleiben, sie wird zur Laufzeit nur gelesen
- **static** (falls in einem Block {} deklariert)
 - Initialisierung **einmalig**
 - Der Inhalt überlebt das Ende des Blocks, beim nächsten Aufruf des Blocks ist der zuletzt gespeicherte Inhalt vorhanden -> **Block nicht wiedereintrittsfähig**
 - μ C: Wird im RAM im Bereich DATA abgelegt, nicht auf dem Stack.
- **volatile**
 - Der Inhalt kann sich außerhalb des Programmflusses unvorhersehbar ändern
 - Variable muss bei Nutzung immer neu aus dem Speicher gelesen werden, **langsam**
 - μ C: Peripherieregister, Kommunikation bei Interrupts, keine „Wegoptimierung“ möglich

Timer/Counter 1

- **Name**

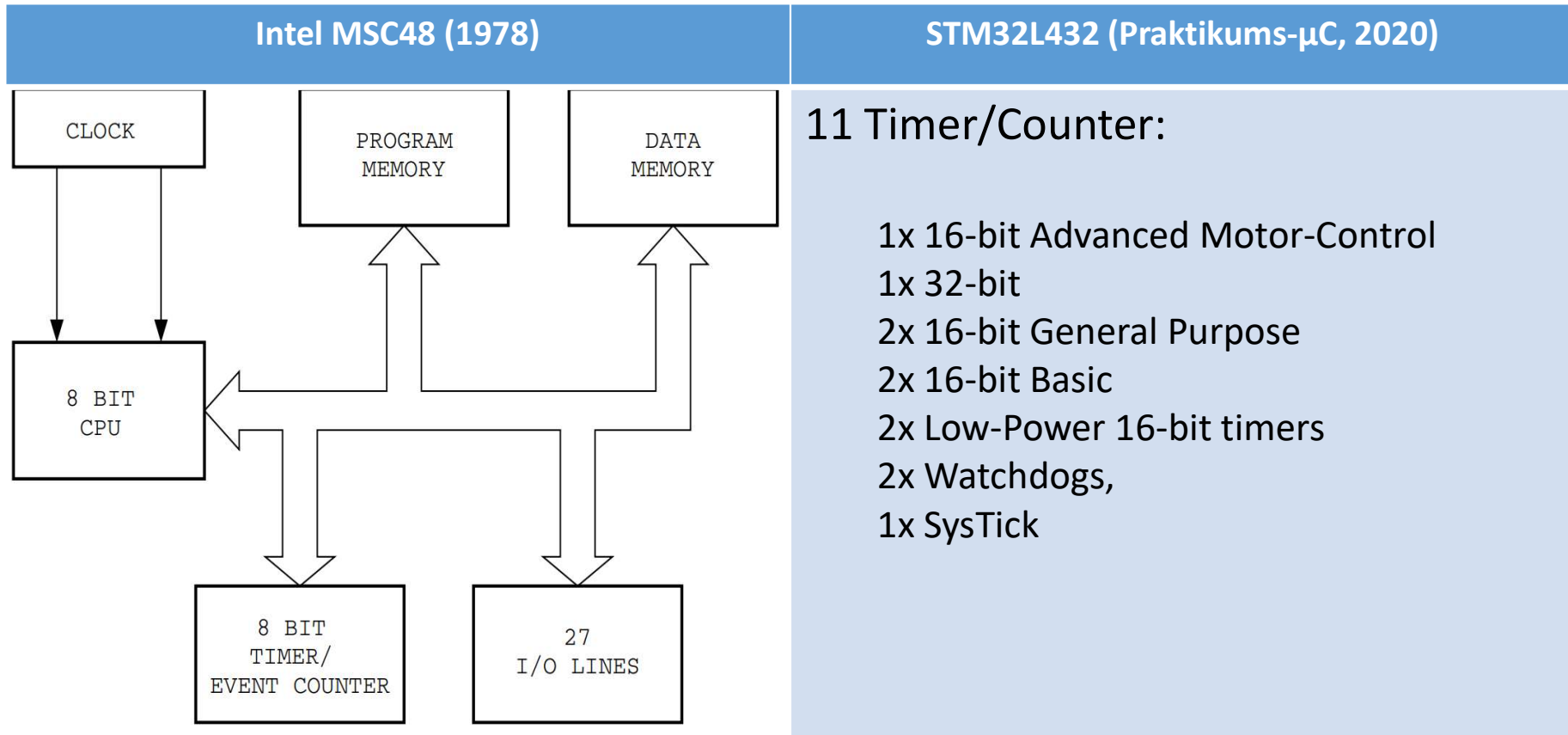
Das Modul ist technisch ein Zähler: Counter

Die Anwendung ist oft eine Zeitbestimmung: Timer

- **Anwendungen**

- Zeitmessung (Uhr)
- Multitasking (scheinbar laufen Programme gleichzeitig)
- Frequenzerzeugung (z.B. hörbarer Ton)
- Frequenzmessung (z.B. Drehzahl eines Motors)
- FM (Frequenzmodulation, z.B. Infrarot-Fernbedienung)
- PWM (Pulsweitenmodulation, z.B. Helligkeit einer LED einstellen)

Timer/Counter 2



Timer/Counter 3

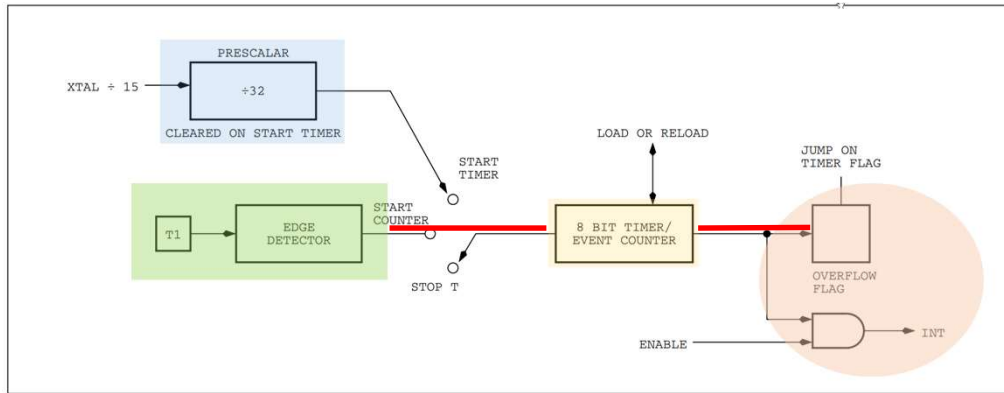
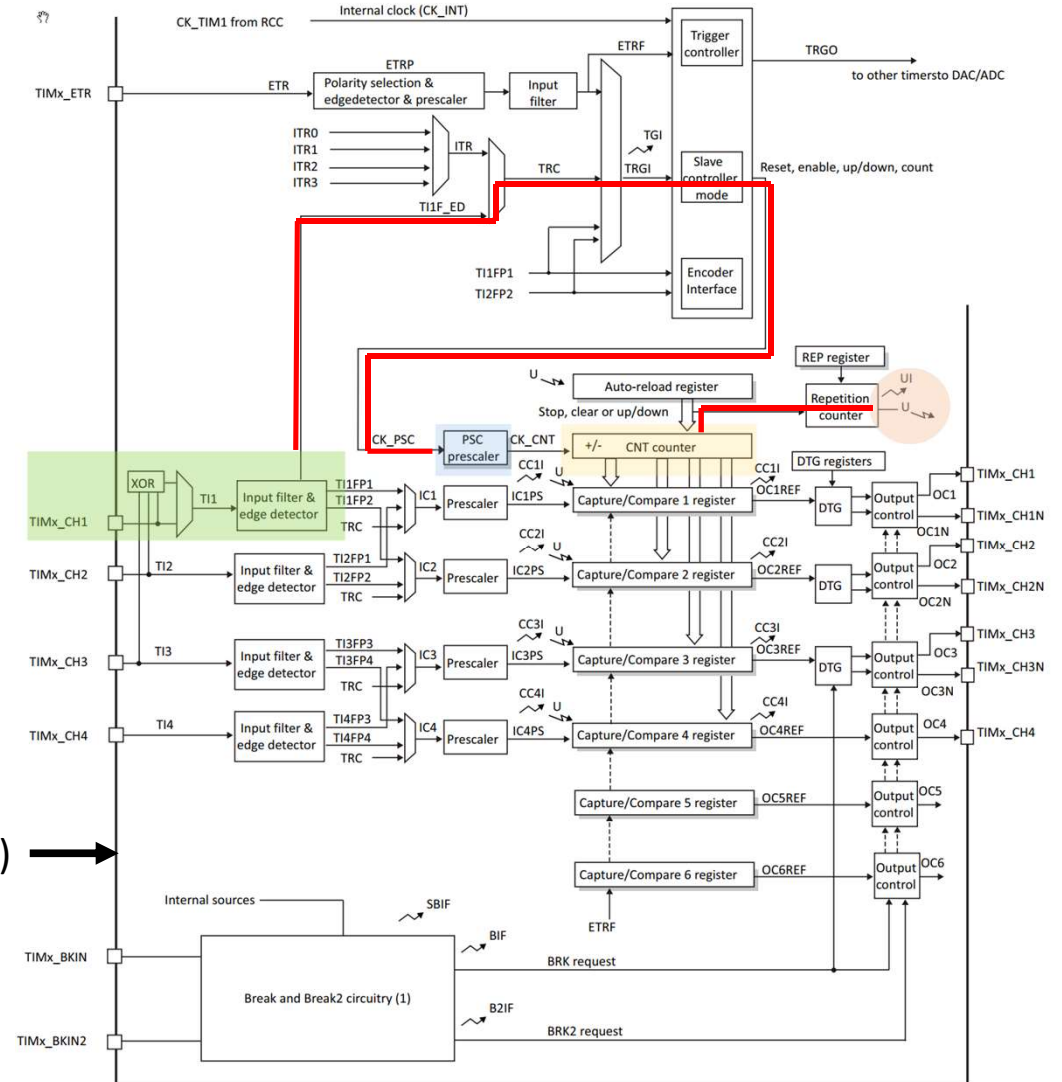


Figure 12. Timer/Event Counter

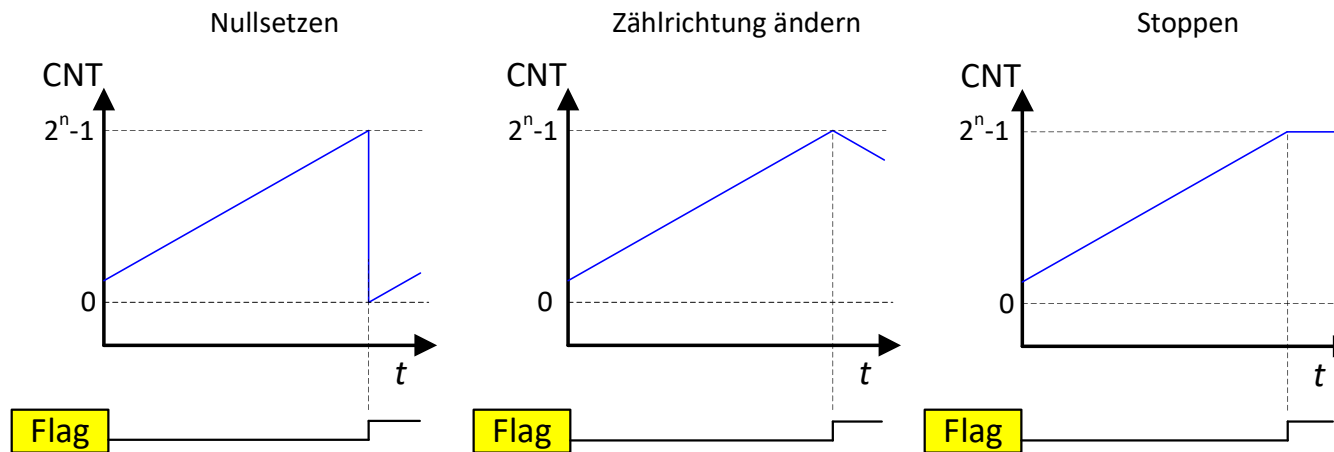
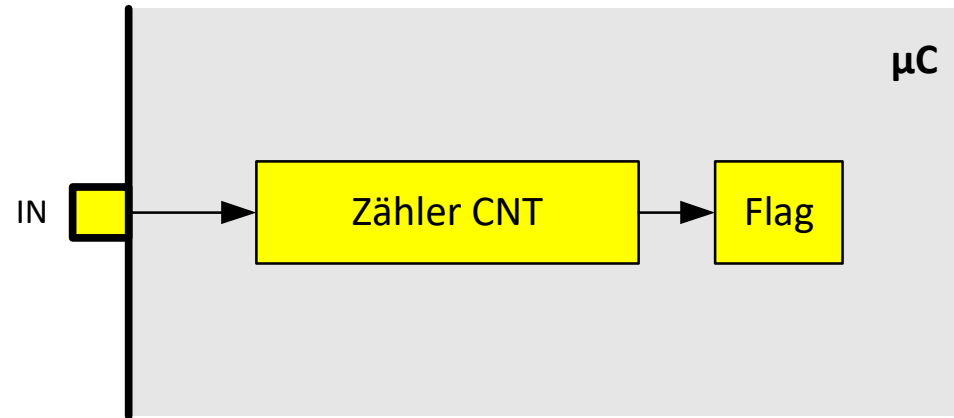
↑
MCS48, 1978

— Signalweg Ereignisquelle bis Overflowflag

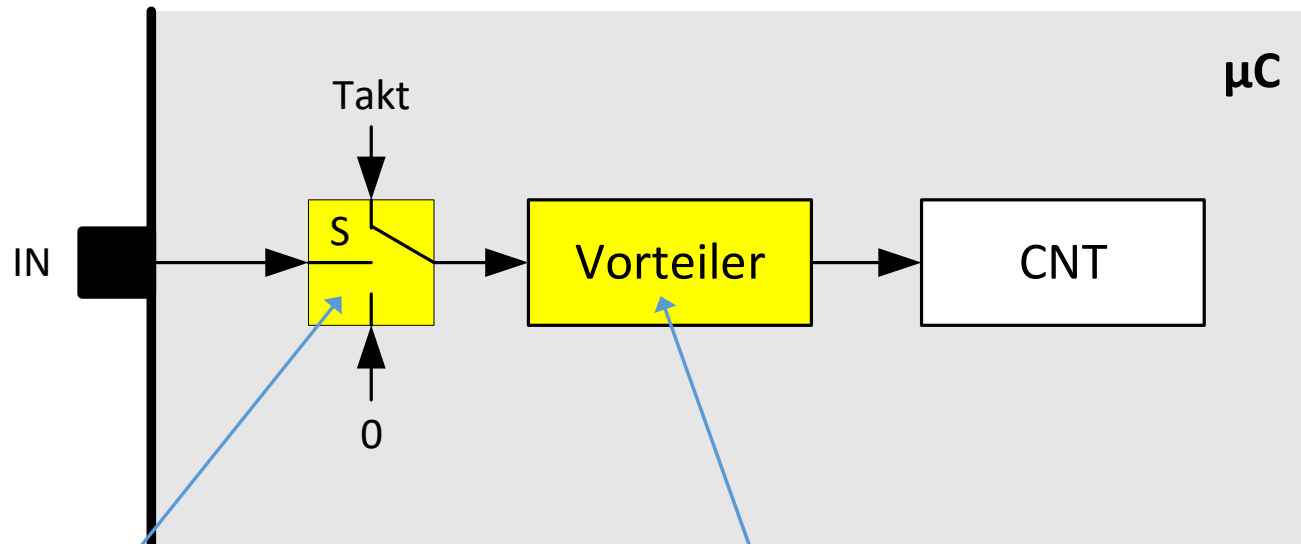
Reference Manual Praktikums- μ C (Fig. 183) →



T/C: Überlauf (Overflow)



T/C: Taktquellen



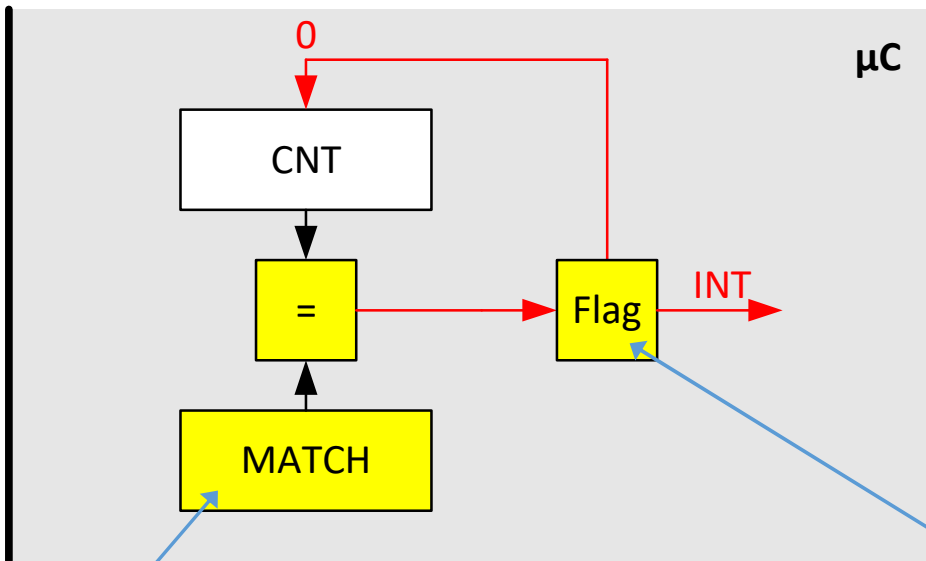
Taktwahl:

- Arbeitstakt oder ein Derivat davon
- Externe Quelle
- Stopp

Vorteiler:

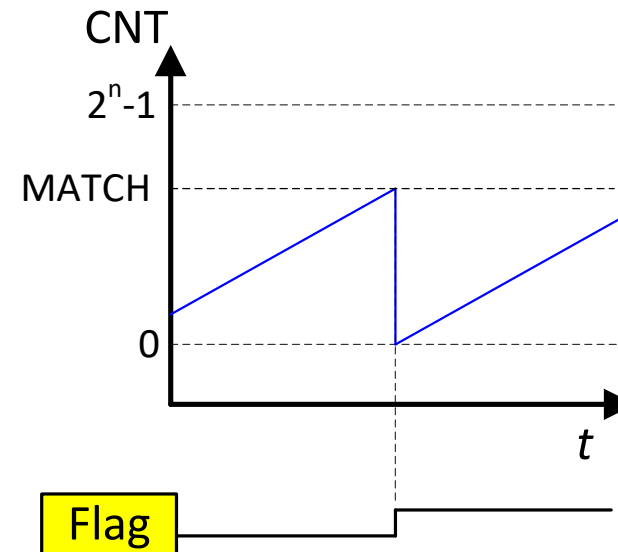
- Auch ein Zähler
- Endwert heute meist frei einstellbar
- Einstellung des Arbeitsbereichs des Hauptzählers

T/C: variabler Endwert



- **Ein** Vergleichsregister pro Zähler
- Typische Aktionen beim Erreichen des Werts
 - Neustart bei 0
 - Richtungswechsel (dann ab 0 wieder Wechsel)
 - Stopp

Nullsetzen bei Match



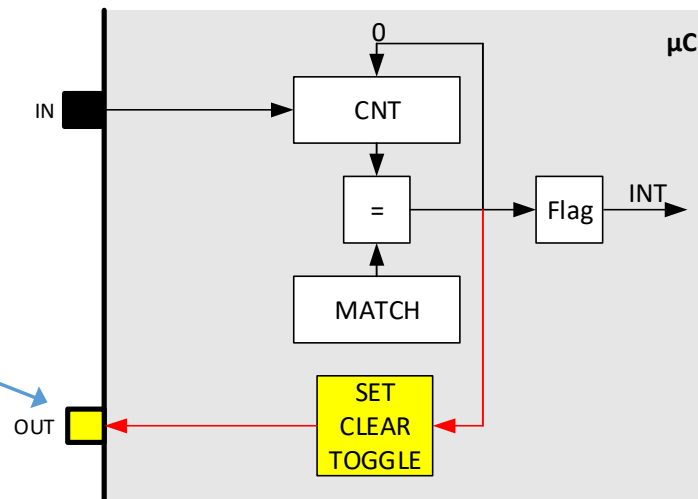
Typische Namen für das Flag

- Compare
- Match

T/C: Aktionen beim Endwert

Typische Aktionen beim Erreichen des Werts

- Pin wird auf 0 gesetzt
- Pin wird auf 1 gesetzt
- Pin wechselt Wert (Toggle)



Anwendungen

- Erzeugen von Einzelimpulsen definierter Länge (one shot)
- Frequenzerzeugung (z.B. Töne, Frequenzmodulation)