

Im folgenden soll das Unterprogramm wait_ms bzw. HAL_Delay durch ein eigenes Unterprogramm:

warte2s

ersetzt werden.

Schauen Sie sich zuerst das Video an.

Aufbau eines Unterprogramms:

Sprungmarke:

```
//Code des Unterprogramms
```

```
bx lr //Return
```

benötigte Befehle: (nicht in dieser Reihenfolge)

```
ldr R0,=Startwert //Startwert des Schleifenzählers R0
```

```
warte2s: //Sprungmarke
```

```
bne w1 //Branch (springe) if Not Equal zero
```

```
subs R0,R1 //R0=R0-1 (1T = 31,25ns = 0,00000003125s)
```

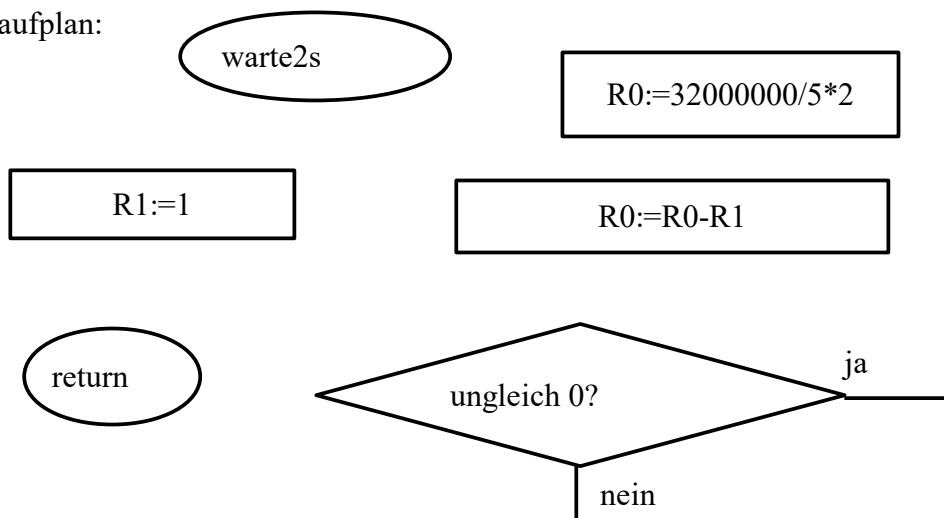
```
w1: //Sprungmarke
```

```
mov R1,#1 //Pro Schleifendurchlauf soll um 1 heruntergezählt werden
```

Ablauf:

1. R0 mit Startwert versehen
2. R1 mit 1 laden
3. Von R0 R1 abziehen
4. 3. solange wiederholen bis R0 0 geworden ist

Programmablaufplan:



Wohin?

main:

```
//Initialisierungen
```

schleife:

```
//Schleifencode
```

```
...  
bl warte2s //Aufruf des Unterprogramms
```

```
...  
b schleife
```

//hierher!! Hinter die Hauptschleife!!!

Sprungmarke:

```
//Code des Unterprogramms
```

```
bx lr //Return
```

Aufgaben:

1. Berechnen Sie die Startwerte für 5s, 10s, 2s 100ms 50ms 100µs
2. Zeichnen Sie den Programmablaufplan (PAP) des Unterprogramms **warte2s**
3. Schreiben Sie ein Programm, bei dem PA5 (LED auf dem Nucleoboard) mit einer Frequenz f=1Hz blinkt