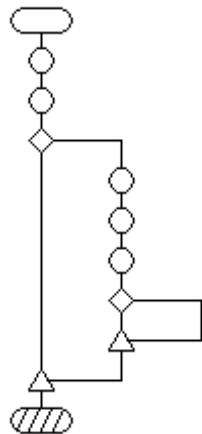


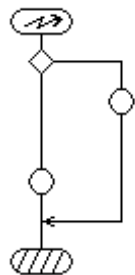
## Aufgabe 2

### Timer gesteuert blinkende Led

#### Ablaufdiagramme Blinker 2.0



Blink2.0  
 Timer initialisieren  
 Variablen ( PortPin ) initialisieren  
 solange wahr  
   PortPin invertieren  
   Zeit auf Startwert setzen  
   Zeit\_läuft Flag setzen  
   solange Zeit läuft  
     wiederhole  
 wiederhole  
 Ende



Zeitzähler  
 wenn Zeit größer 0  
   Zeit decrementieren  
 sonst  
   Zeit\_läuft Flag löschen  
 Ende

Wie schnell blinkt die Led hier?

Wie kann die Blinkzeit verändert werden?

Wie genau ist die Blinkzeit?

## C- Programm Blinker 2.0

```

/*****
* Dateiname      : Blink20.c
* Art            : Hauptprogramm
* Beschreibung    : Zweite Übung im Praktikum Elektronik- Projekt
*                 Eine Led blinkt.
*                 Zeitverzögerung durch Timer- Interrupts gesteuert.
*****/
* Eingangsdaten : -
* Ausgabedaten  : -
*****/
* Erstellt von   : D.Opitz
* Bearbeitet am  : 10.02.2014
*****/
#include <avr/io.h>
#include <avr/interrupt.h>

volatile unsigned int zeit;
volatile unsigned char zeit_laeuft;

int main(void) {

    // Initialisieren
    OCR0A = 249;
    TCCR0A |= (1<<WGM01);
    TIMSK |= (1<<OCIE0A);
    TCCR0B |= (1<<CS00);
    sei();

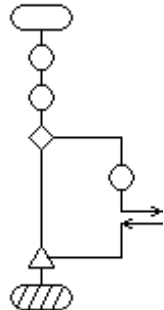
    DDRB |= (1 << PB0);
    PORTB |= (1 << PB0);

    while(1){
        PORTB ^= (1 << PB0);
        zeit = 2000;
        zeit_laeuft = 1;
        while (zeit_laeuft);
    }
}

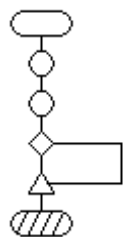
/*****
* Funktionsname  : Zeitzähler
* Art            : Interrupt- Service Routine für Vergleich TCNT0 mit OCR0A
* Beschreibung    : Zählt die Variable Zeit auf 0 herunter und setzt ein Flag
*                 wenn Zeit 0 ist.
*****/
* Eingangsdaten : -
* Rückgabedaten : -
*****/
* globale Daten : (unsigned int) Zeit, (unsigned char) Zeit_laeuft
*****/
* Erstellt von   : D.Opitz
* Bearbeitet am  : 10.02.20014
*****/
ISR (TIMER0_COMPA_vect){
    if(zeit)zeit--;
    else zeit_laeuft = 0;
}

```

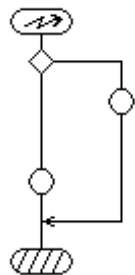
Die Struktur kann hier auch schon mit einer Unterfunktion erweitert werden. Diese Funktion kann in späteren Programmen weiter verwendet werden.



Blink2.1  
Timer initialisieren  
Variablen ( PortPin ) initialisieren  
solange wahr  
    PortPin invertieren  
    Warte  
wiederhole  
Ende



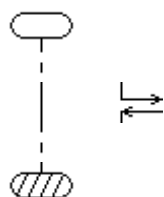
Funktion Warte  
Zeit auf Wartezeit setzen  
Zeit\_läuft Flag setzen  
solange Zeit läuft  
wiederhole  
Ende



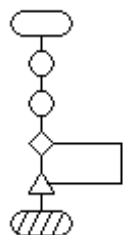
Zeitzähler  
wenn Zeit größer 0  
    Zeit decrementieren  
sonst  
    Zeit\_läuft Flag löschen  
Ende

Die Wartezeit ist in diesem Beispiel eine Konstante die am Anfang des Programms definiert wird.

Es ist natürlich auch möglich diesen Wert als Variable der Funktion Warte mitzugeben und diesen Wert so umzurechnen das die Wartezeit in Millisekunden angegeben wird ( Funktion Warte\_ms ).



Blink2.2  
Warte\_ms(100)  
Ende



Funktion Warte\_ms(Wert)  
Zeit auf den umgerechneten Wert setzen  
Zeit\_läuft Flag setzen  
solange Zeit läuft  
wiederhole  
Ende

Schreiben Sie die beiden Programme indem Sie das Programm Blinker 2.0 entsprechend abwandeln.