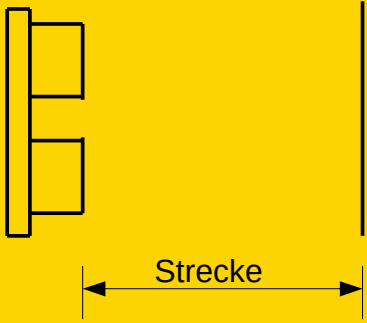


Montage und Programmierung  
eines Roboters für  
den Hessen SolarCup  
Disziplin: SolaRobot  
Teil 2.5: Ultraschall

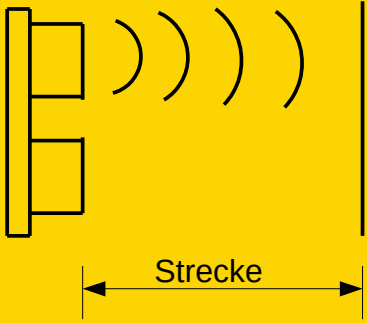
# Ultraschall- Sensor



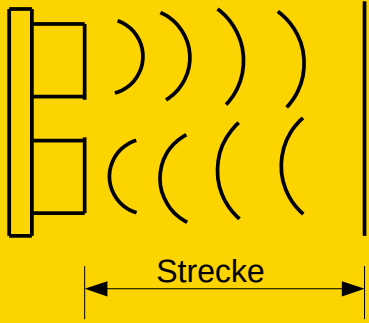
# Ultraschall-Sensor



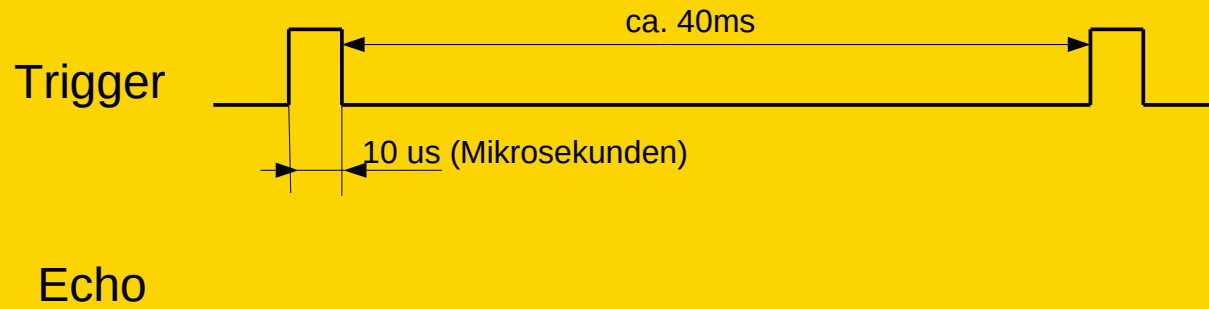
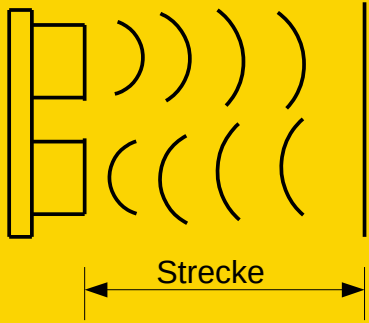
# Ultraschall-Sensor



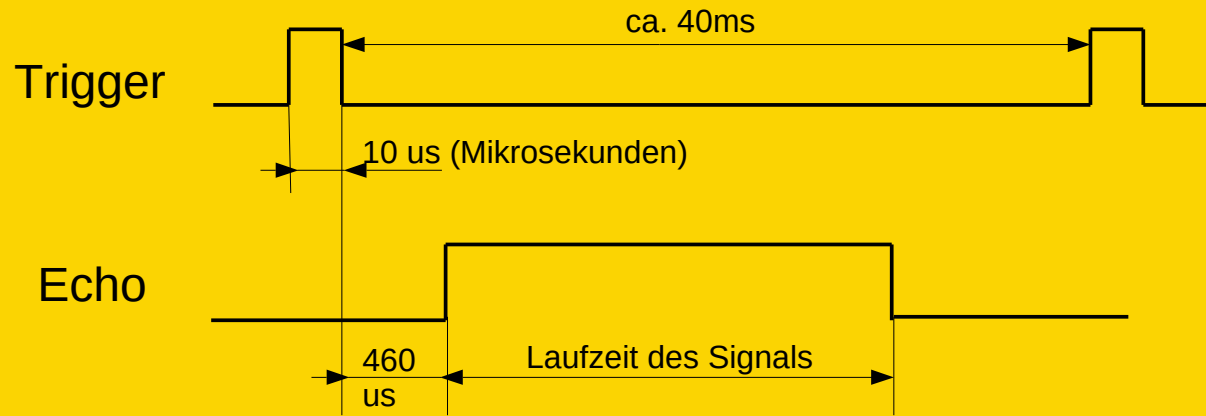
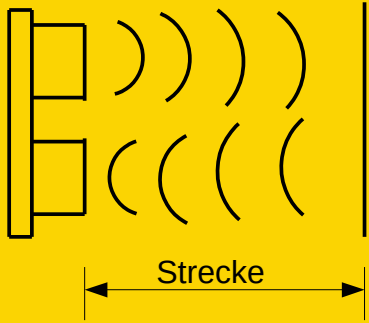
# Ultraschall-Sensor



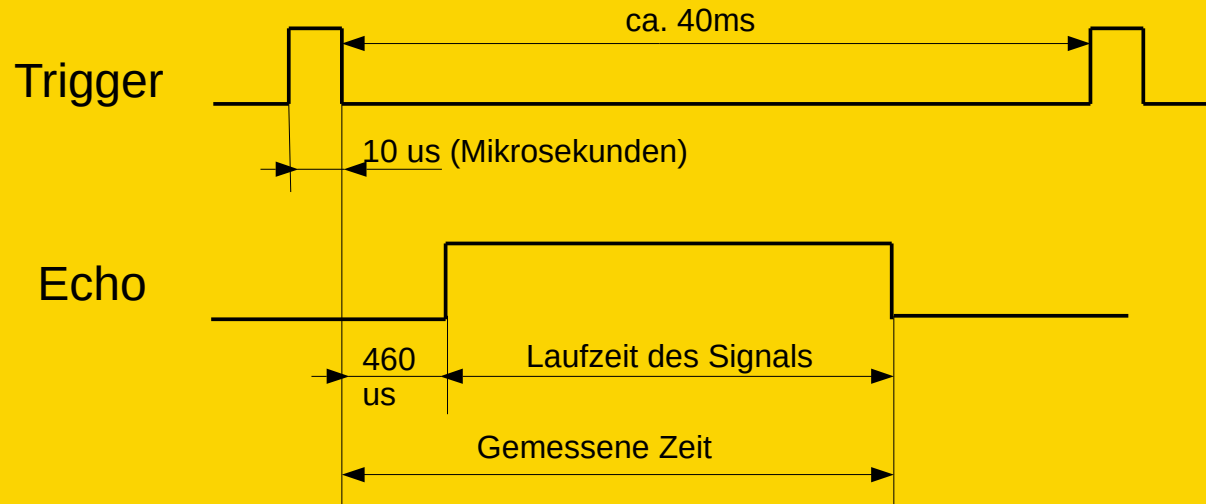
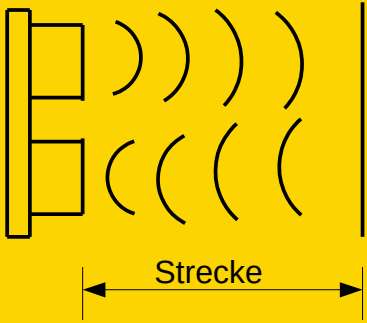
# Ultraschall-Sensor



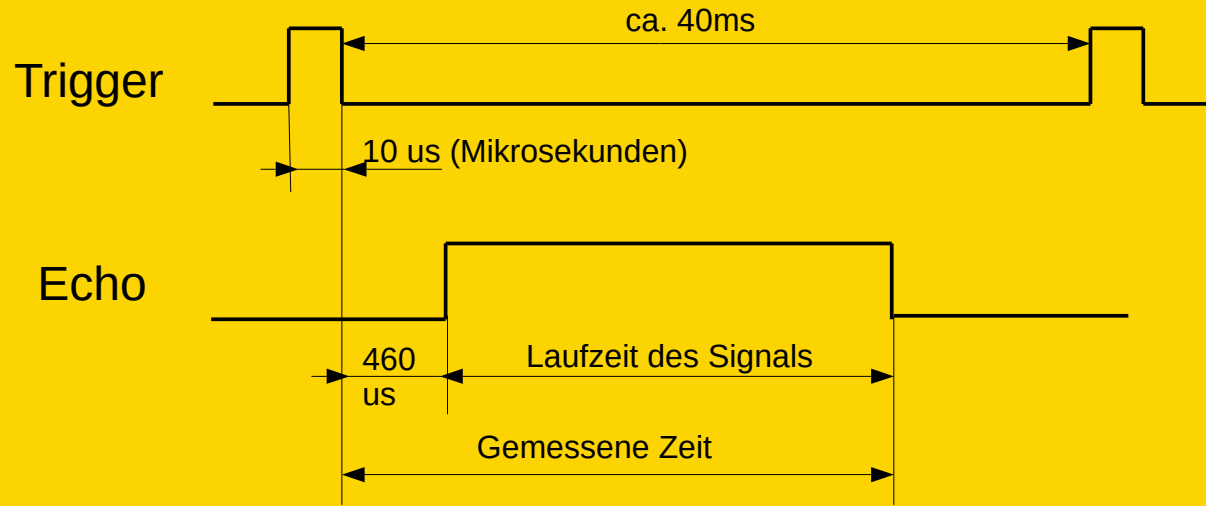
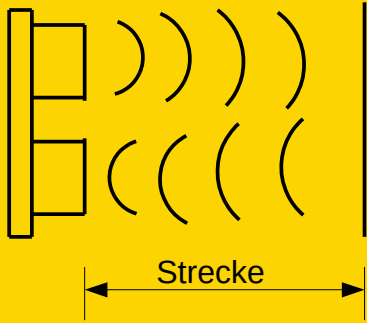
# Ultraschall-Sensor



# Ultraschall-Sensor

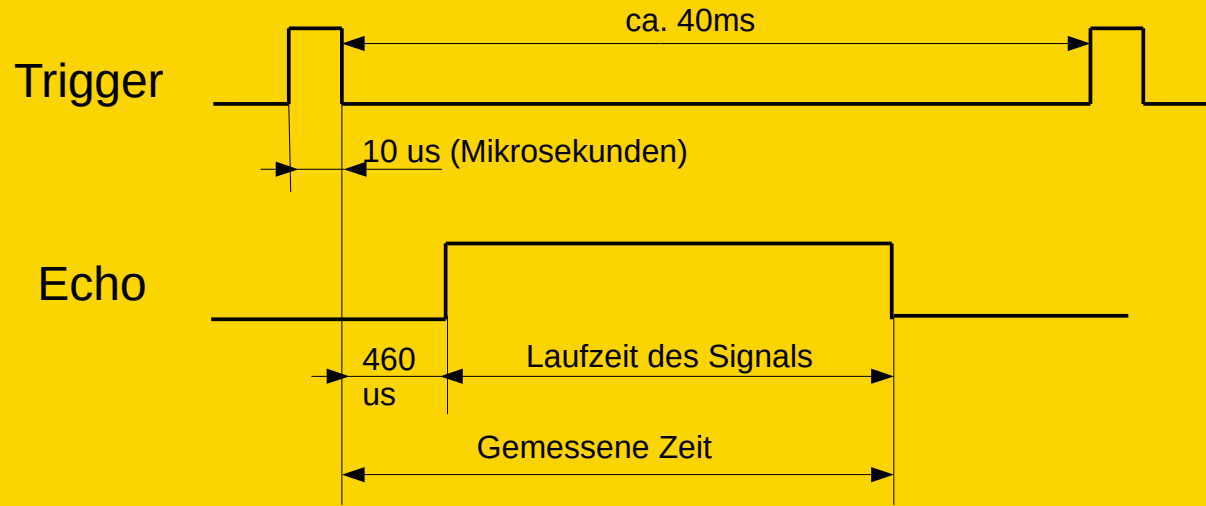
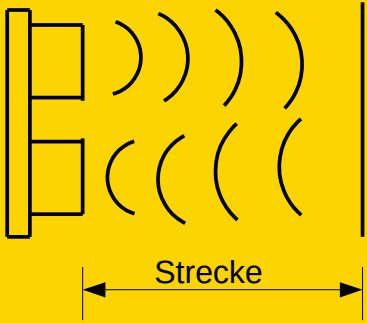


# Ultraschall-Sensor



Schallgeschwindigkeit  
 $343\text{m/s} = 1236\text{km/h}$   
ca. 3s für 1km  
Blitz - Donner

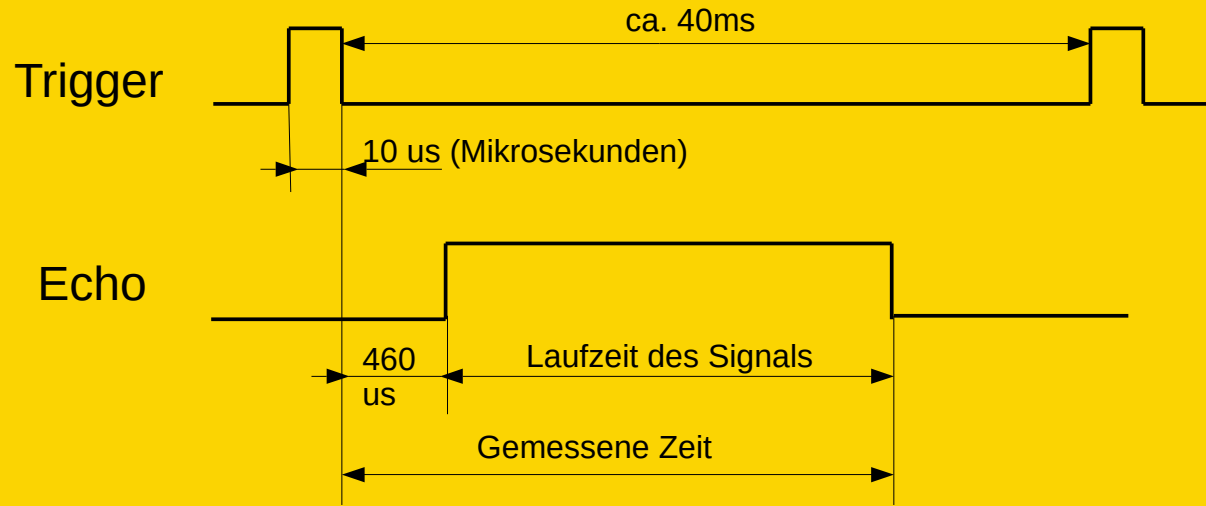
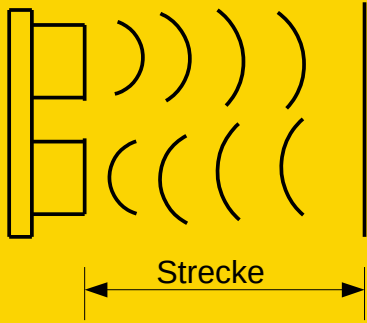
# Ultraschall-Sensor



Schallgeschwindigkeit  
 $343\text{m/s} = 1236\text{km/h}$   
ca. 3s für 1km  
Blitz - Donner

Rechenbeispiel:  
Strecke = 10cm → 0,1m

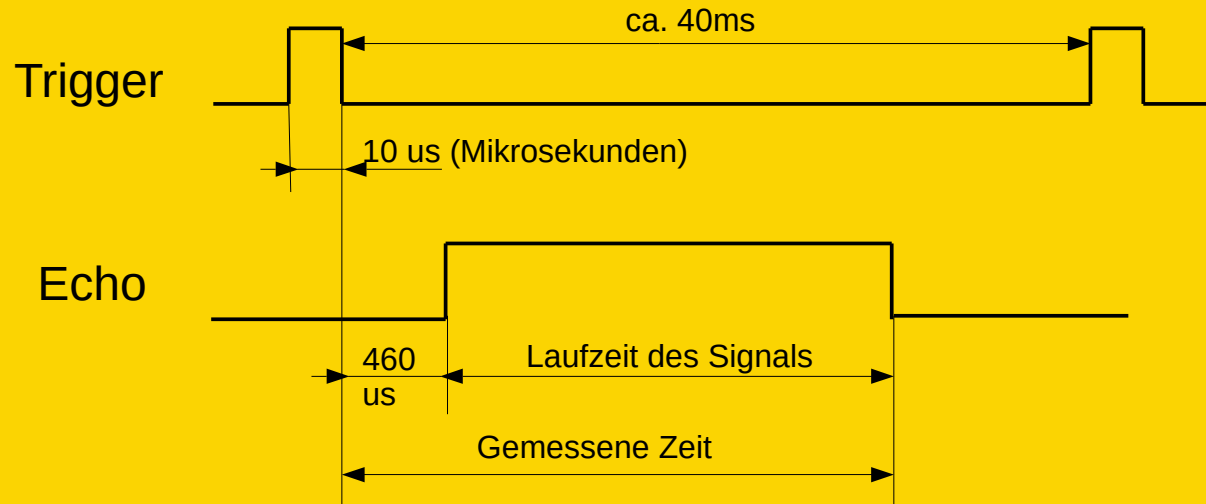
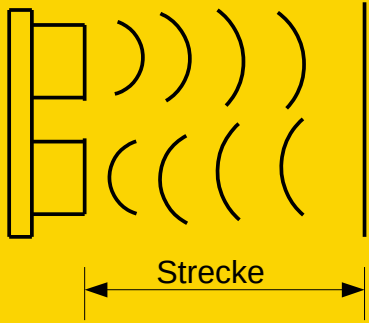
# Ultraschall-Sensor



Schallgeschwindigkeit  
343m/s = 1236km/h  
ca. 3s für 1km  
Blitz - Donner

Rechenbeispiel:  
Strecke = 10cm → 0,1m  
 $0,1\text{m} / 343\text{m/s} = 290\mu\text{s} \rightarrow 29\mu\text{s/cm}$

# Ultraschall-Sensor



Schallgeschwindigkeit  
 $343\text{m/s} = 1236\text{km/h}$   
ca. 3s für 1km  
Blitz - Donner

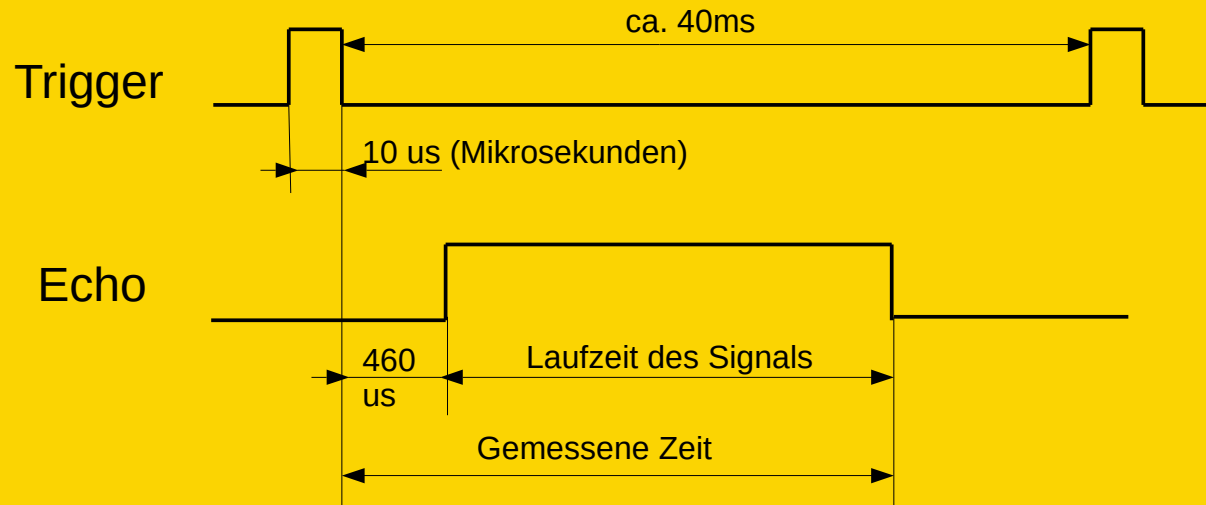
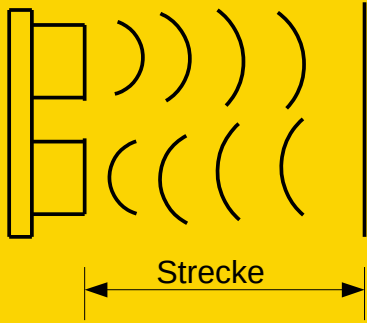
Rechenbeispiel:

Strecke = 10cm  $\rightarrow$  0,1m

$0,1\text{m} / 343\text{m/s} = 290\text{us} \rightarrow 29\text{us/cm}$

$290\text{us} * 2 = 580\text{us}$  (läuft 2mal die Strecke)

# Ultraschall-Sensor



Schallgeschwindigkeit  
 $343\text{m/s} = 1236\text{km/h}$   
ca. 3s für 1km  
Blitz - Donner

Rechenbeispiel:

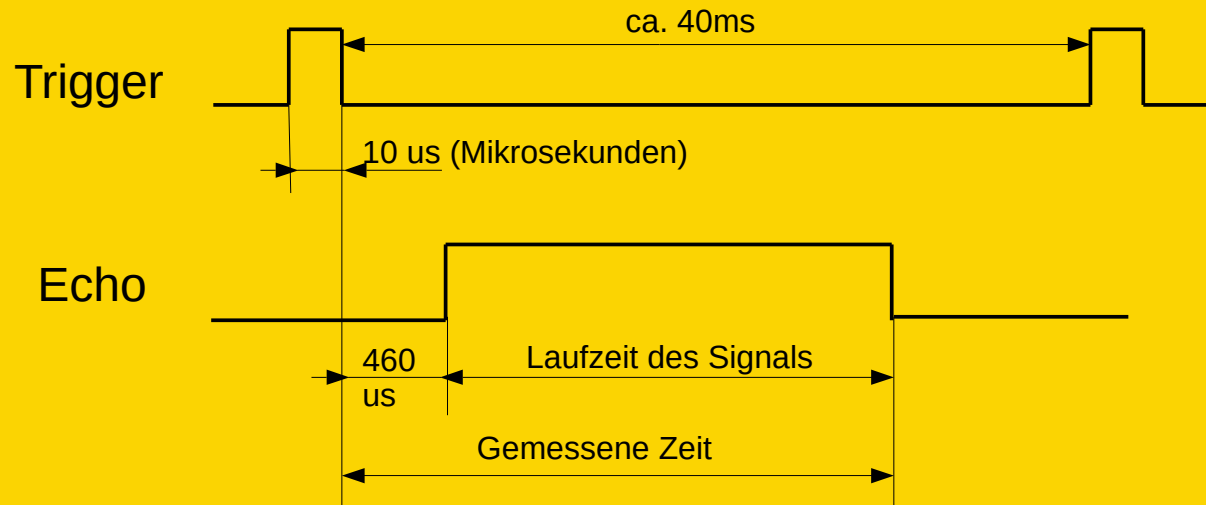
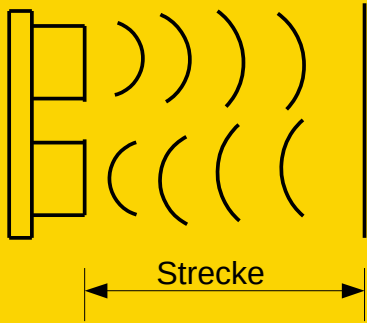
Strecke = 10cm  $\rightarrow$  0,1m

$0,1\text{m} / 343\text{m/s} = 290\text{us} \rightarrow 29\text{us/cm}$

$290\text{us} * 2 = 580\text{us}$  (läuft 2mal die Strecke)

$580\text{us} + 460\text{us} = 1040\text{us}$

# Ultraschall-Sensor

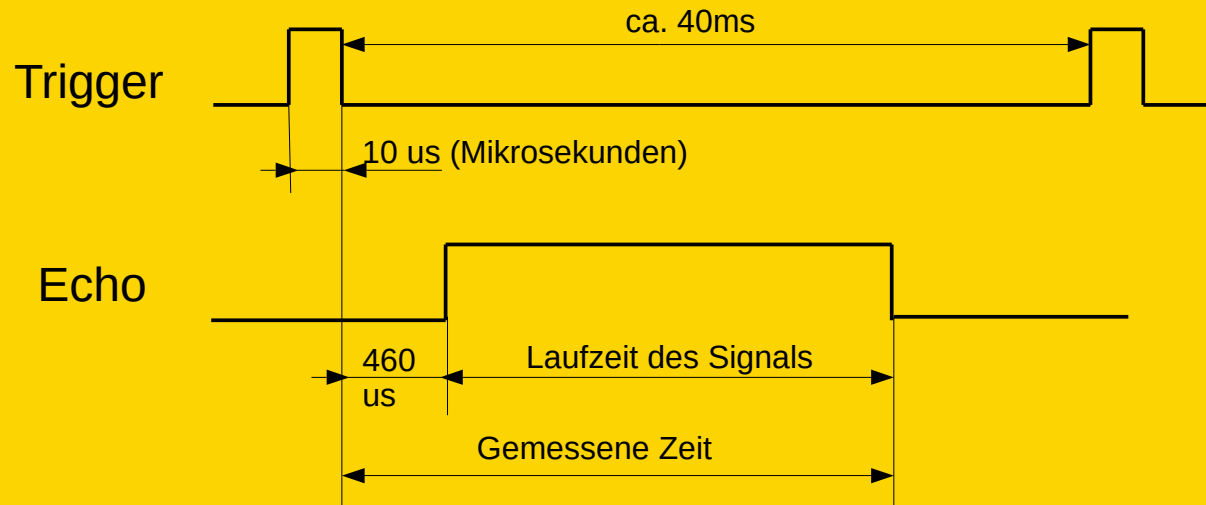
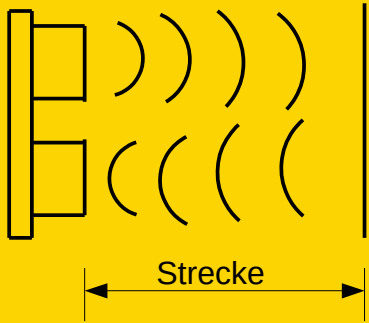


Schallgeschwindigkeit  
 $343\text{m/s} = 1236\text{km/h}$   
ca. 3s für 1km  
Blitz - Donner

Rechenbeispiel:  
Strecke = 10cm → 0,1m  
 $0,1\text{m} / 343\text{m/s} = 290\text{us} \rightarrow 29\text{us/cm}$   
 $290\text{us} * 2 = 580\text{us}$  (läuft 2mal die Strecke)  
 $580\text{us} + 460\text{us} = 1040\text{us}$

Taktfrequenz **16MHz**  
Timer1-Prescaler 1:8

# Ultraschall-Sensor



Schallgeschwindigkeit  
343m/s = 1236km/h  
ca. 3s für 1km  
Blitz - Donner

Rechenbeispiel:

Strecke = 10cm → 0,1m

$0,1\text{m} / 343\text{m/s} = 290\text{us} \rightarrow 29\text{us/cm}$

$290\text{us} * 2 = 580\text{us}$  (läuft 2mal die Strecke)

$580\text{us} + 460\text{us} = 1040\text{us}$

Taktfrequenz **16MHz**

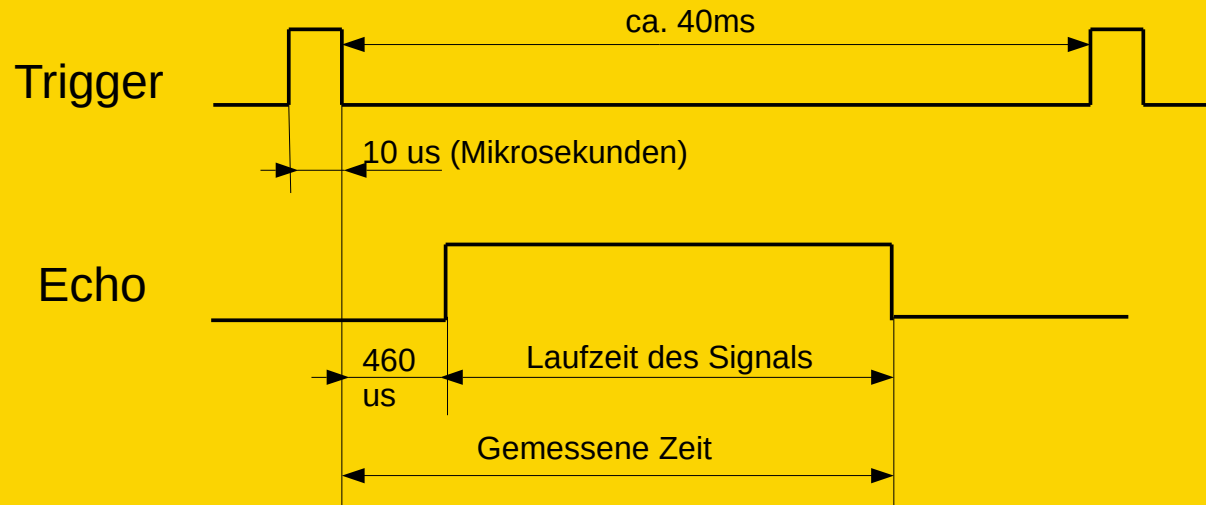
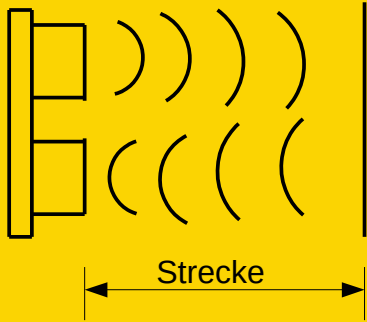
Timer1-Prescaler 1:8, alle 500us um 1 erhöht

$1040 * 2 = 2080_{\text{dez}} \rightarrow \underline{00001000} 00100000_{\text{bin}}$

Die oberen 8 Bits → 8

HEX	8
DEC	8
OCT	10
BIN	<b>1000</b>

# Ultraschall-Sensor



Schallgeschwindigkeit  
343m/s = 1236km/h  
ca. 3s für 1km  
Blitz - Donner

Rechenbeispiel:

Strecke = 10cm → 0,1m

$0,1m / 343m/s = 290us \rightarrow 29us/cm$

$290us * 2 = 580us$  (läuft 2mal die Strecke)

$580us + 460us = 1040us$

20cm:  $580us * 2 + 460us = 1620 * 2 = 3240 \rightarrow$  obere 8 Bits → 12

30cm:  $290us * 3 = 870us * 2 + 460us = 2200 * 2 = 4400 \rightarrow$  obere 8 Bits → 17

Taktfrequenz **16MHz**

Timer1-Prescaler 1:8, alle 500us um 1 erhöht

$1040 * 2 = 2080_{dez} \rightarrow 00001000 00100000_{bin}$

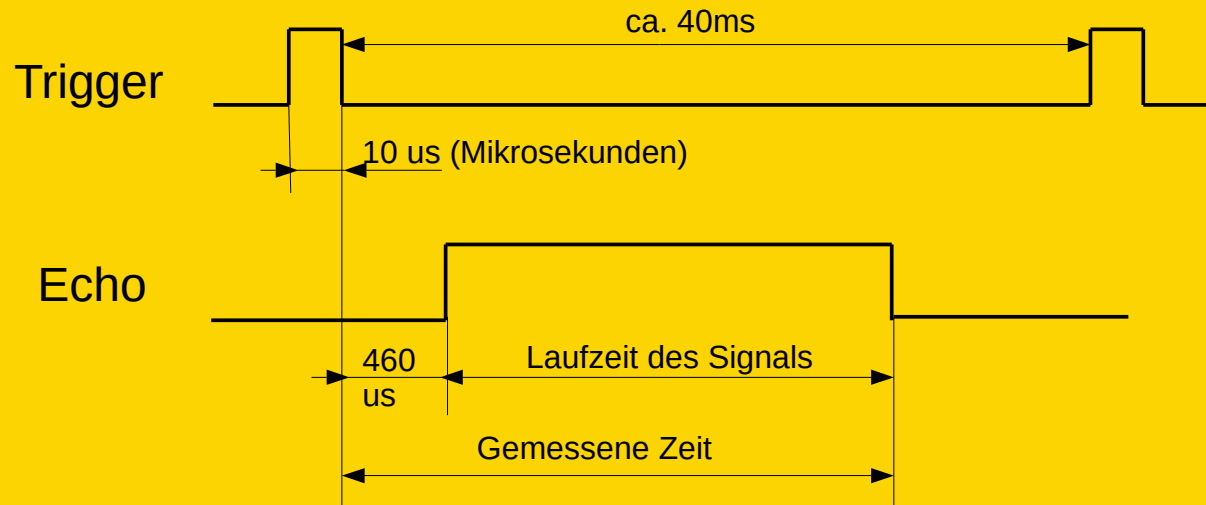
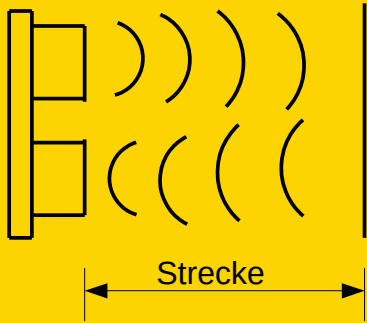
Die oberen 8 Bit → 8

Bei 10cm wird 8 angezeigt

Bei 20cm wird 12 angezeigt

Bei 30cm wird 17 angezeigt

# Ultraschall-Sensor



Schallgeschwindigkeit  
 $343\text{m/s} = 1236\text{km/h}$   
 ca. 3s für 1km  
 Blitz - Donner

Rechenbeispiel:

Strecke = 10cm → 0,1m

$0,1\text{m} / 343\text{m/s} = 290\text{us} \rightarrow 29\text{us/cm}$

$290\text{us} * 2 = 580\text{us}$  (läuft 2mal die Strecke)

$580\text{us} + 460\text{us} = 1040\text{us}$

Taktfrequenz **16MHz**

Timer1-Prescaler 1:8, alle 500us um 1 erhöht

$1040 * 2 = 2080_{\text{dez}} \rightarrow 00001000\ 00100000_{\text{bin}}$

Die oberen 8 Bit → 8

Bei 10cm wird 8 angezeigt

Bei 20cm wird 12 angezeigt

Bei 30cm wird 17 angezeigt

Bei 40cm wird ?? angezeigt

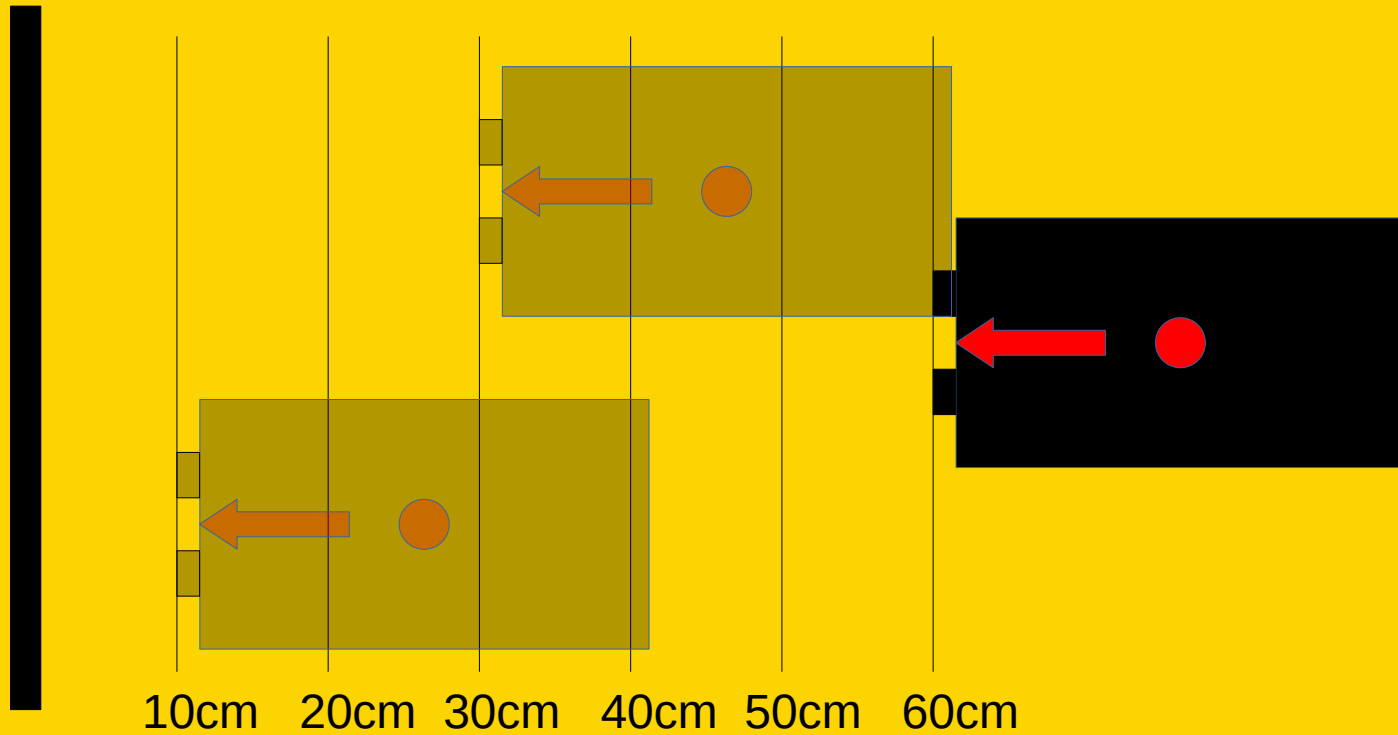
Bei 50cm wird ?? angezeigt

Bei 60cm wird ?? angezeigt

Aufgabe: Ausrechnen, welche Zahl angezeigt wird bei 40, 50 und 60cm.

Dann mit Hilfe des Sensors nachprüfen.

# Ultraschall-Sensor



Abstand[cm]	US Wert
10	
20	
30	
40	
50	
60	



**if:**

Falls Bedingung erfüllt ist, mache etwas

**else:**

Sonst mache etwas anderes

Syntax:

```
if(Bedingung) {  
    Anweisungen  
}
```

```
else {  
    Andere Anweisungen  
}
```

Bedingung ist ein Wert.

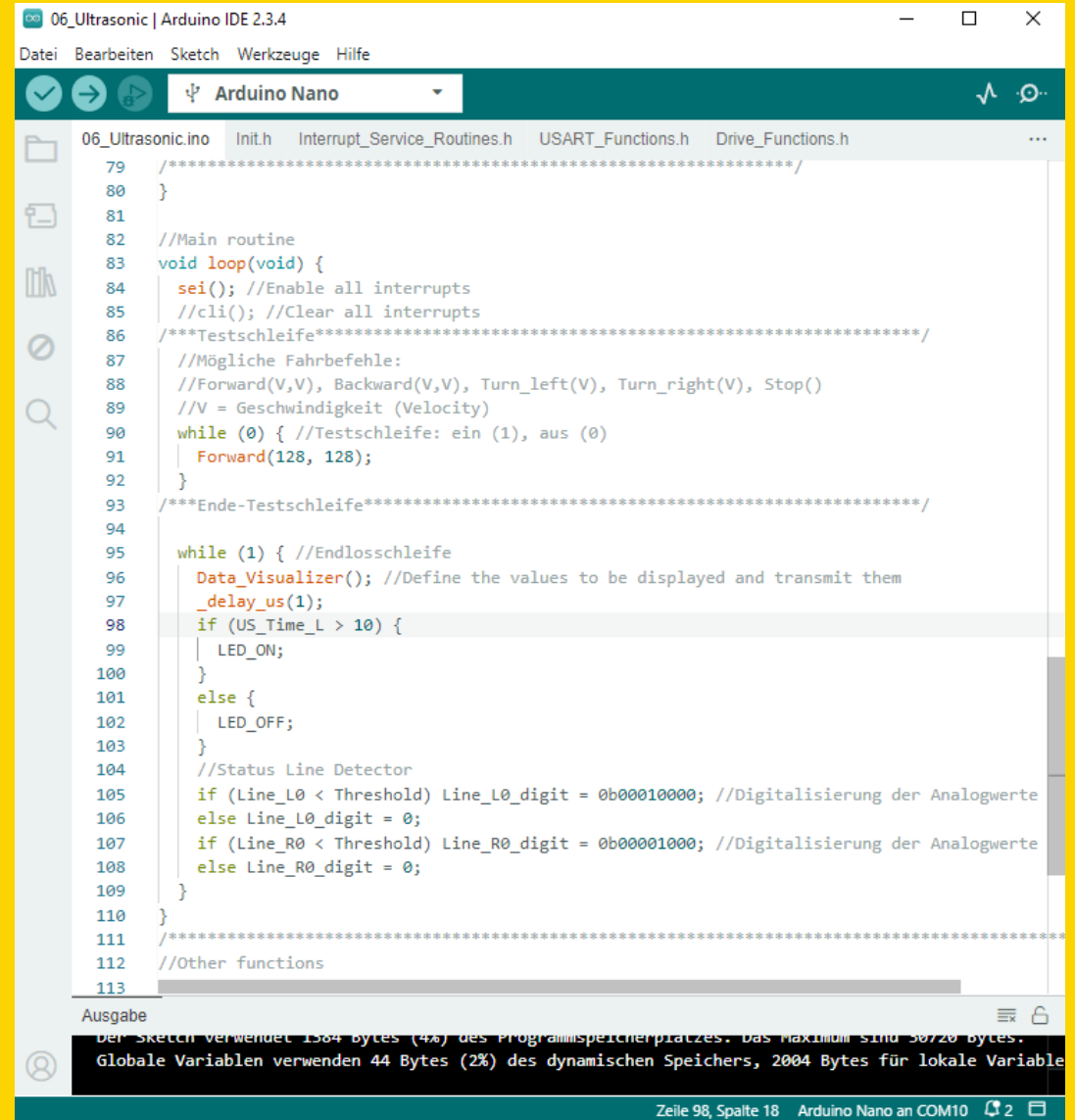
Ist die Aussage falsch ist er Null.

Ist die Aussage richtig ist er Eins.

Die Bedingung ist erfüllt, wenn sie

**NICHT Null**

ist!



```
06_Ultrasonic | Arduino IDE 2.3.4
Datei Bearbeiten Sketch Werkzeuge Hilfe
Arduino Nano
06_Ultrasonic.ino Init.h Interrupt_Service_Routines.h USART_Functions.h Drive_Functions.h
79 /*****  
80 */  
81  
82 //Main routine  
83 void loop(void) {  
84     sei(); //Enable all interrupts  
85     //cli(); //Clear all interrupts  
86     /***Testschleife*****/  
87     //Mögliche Fahrbefehle:  
88     //Forward(V,V), Backward(V,V), Turn_left(V), Turn_right(V), Stop()  
89     //V = Geschwindigkeit (Velocity)  
90     while (0) { //Testschleife: ein (1), aus (0)  
91         | Forward(128, 128);  
92     }  
93     /***Ende-Testschleife*****/  
94  
95     while (1) { //Endlosschleife  
96         Data_Visualizer(); //Define the values to be displayed and transmit them  
97         _delay_us(1);  
98         if (US_Time_L > 10) {  
99             | LED_ON;  
100         }  
101         else {  
102             | LED_OFF;  
103         }  
104         //Status Line Detector  
105         if (Line_L0 < Threshold) Line_L0_digit = 0b00010000; //Digitalisierung der Analogwerte  
106         else Line_L0_digit = 0;  
107         if (Line_R0 < Threshold) Line_R0_digit = 0b00010000; //Digitalisierung der Analogwerte  
108         else Line_R0_digit = 0;  
109     }  
110 }  
111  
112 //Other functions  
113  
Ausgabe  
Der Sketch verwendet 1584 Bytes (4%) des Programmspeicherplatzes. Das Maximum sind 30720 Bytes.  
Globale Variablen verwenden 44 Bytes (2%) des dynamischen Speichers, 2004 Bytes für lokale Variable  
Zeile 98, Spalte 18 Arduino Nano an COM10 2
```

Montage und Programmierung  
eines Roboters für  
den Hessen SolarCup  
Disziplin: SolaRobot  
Teil 2.6: Motor