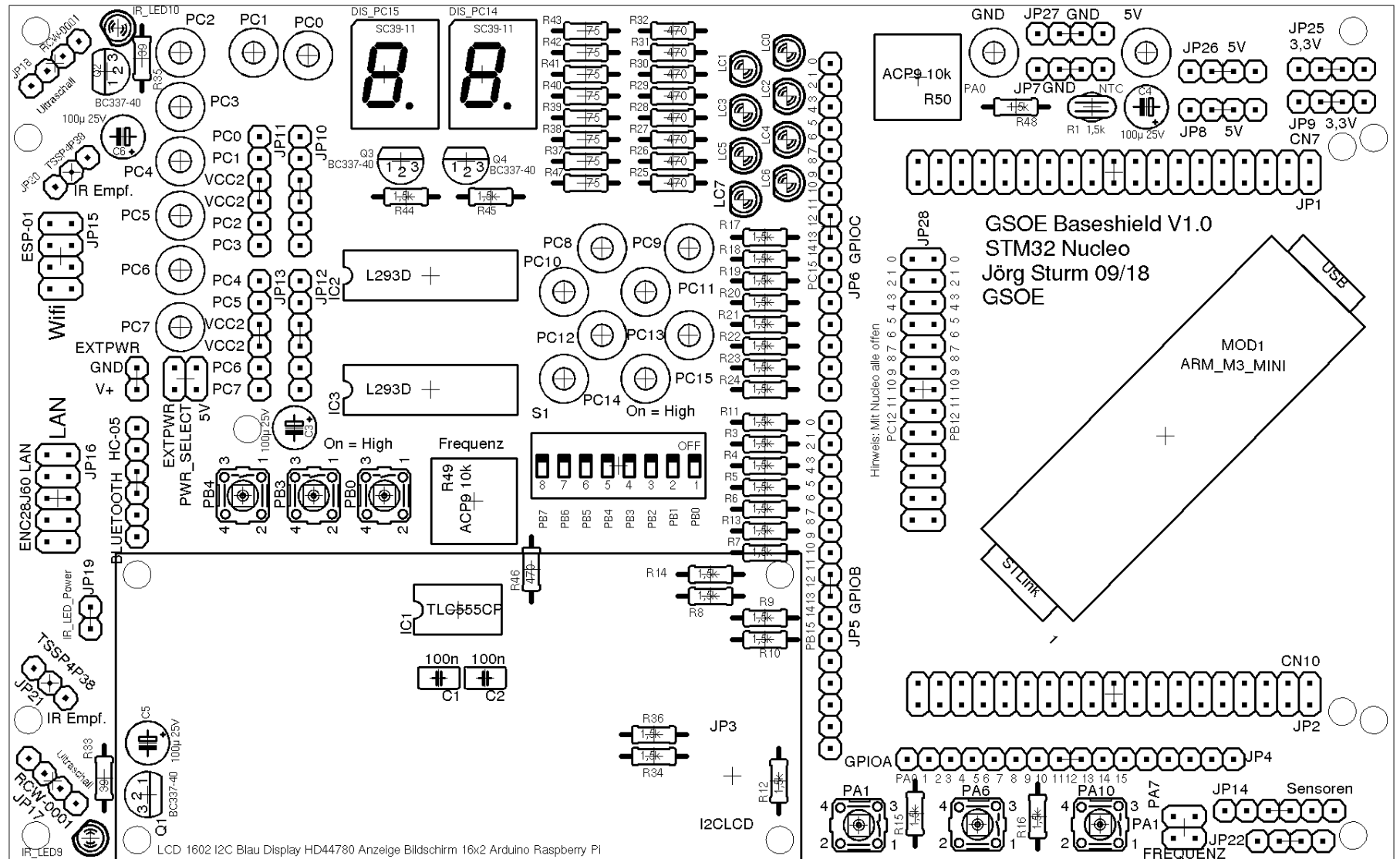


# Boardbeschreibung GSOE Base-Shield V1.1



## Boardbeschreibung GSOE Base-Shield V1.1

### Anschlussbelegung Port A

| Port | 1.                                 | 2.                   | 3.                | vorprogrammiert als *) |
|------|------------------------------------|----------------------|-------------------|------------------------|
| PA0  | Ain0()                             |                      |                   |                        |
| PA1  | Frequenz NE555 mit Brücke Frequenz | Bluetooth HC05 State | Taste PA1, Ain1() | Input, Pulldown        |
| PA2  | Nucleo USART                       |                      |                   |                        |
| PA3  | Nucleo USART                       |                      |                   |                        |
| PA4  | Ain2() Temperatursensor            |                      |                   |                        |
| PA5  | Nucleo LED                         |                      |                   | Output                 |
| PA6  | IR_LED 9                           | Taste PA6            |                   | Input, Pulldown        |
| PA7  | Frequenz NE555 mit Brücke Frequenz | IR_LED10             |                   |                        |
| PA8  |                                    |                      |                   |                        |
| PA9  |                                    |                      |                   |                        |
| PA10 | Ultraschall Trigger                | Taste PA10           |                   | Input, Pulldown        |
| PA11 | LCD_i2c SCL                        |                      |                   | LCD                    |
| PA12 | LCD_i2c SDA                        |                      |                   | LCD                    |
| PA13 | Nucleo ST-Link-Adapter             |                      |                   |                        |
| PA14 | Nucleo ST-Link-Adapter             |                      |                   |                        |
| PA15 | LAN ENC28J60 Int                   |                      |                   |                        |

\*) Alle nicht explizit vorprogrammierten Ports sind Inputs

## Boardbeschreibung GSOE Base-Shield V1.1

### Anschlussbelegung Port B

| Port | 1.                    | 2.                | 3.                  | 4. | Vorprogrammiert als *) |
|------|-----------------------|-------------------|---------------------|----|------------------------|
| PB0  | DIP-switch            | Taste PB0         | Ain3()              |    | Input, Pulldown        |
| PB1  | DIP-switch            |                   |                     |    | Input, Pulldown        |
| PB2  | DIP-switch            |                   |                     |    | Input, Pulldown        |
| PB3  | DIP-switch            | Taste PB3         |                     |    | Input, Pulldown        |
| PB4  | DIP-switch            | Taste PB4         |                     |    | Input, Pulldown        |
| PB5  | DIP-switch            |                   |                     |    | Input, Pulldown        |
| PB6  | DIP-switch            |                   |                     |    | Input, Pulldown        |
| PB7  | DIP-switch            |                   |                     |    | Input, Pulldown        |
| PB8  |                       |                   |                     |    |                        |
| PB9  |                       |                   | LAN ENC28J60 CLKOUT |    |                        |
| PB10 | Bluetooth HC05 TxD    | Wifi ESP-01 TxD   | LAN ENC28J60 WOL    |    |                        |
| PB11 | Bluetooth HC05 RxD    | Wifi ESP-01 RxD   | LAN ENC28J60 RST    |    |                        |
| PB12 | Bluetooth HC05 Enable | Wifi ESP-01 RST   | LAN ENC28J60        |    |                        |
| PB13 |                       | Wifi ESP-01 PD    | LAN ENC28J60 SCK    |    |                        |
| PB14 |                       | Wifi ESP-01 GPIO0 | LAN ENC28J60 MISO   |    |                        |
| PB15 |                       | Wifi ESP-01 GPIO1 | LAN ENC28J60 MOSI   |    |                        |

\*) Alle nicht explizit vorprogrammierten Ports sind Inputs

## Boardbeschreibung GSOE Base-Shield V1.1

### Anschlussbelegung Port C

| Port | 1.         | 2.                                | 3.                            | 4.     | vorprogrammiert als: *) |
|------|------------|-----------------------------------|-------------------------------|--------|-------------------------|
| PC0  | LED rot    | Hochstromausgang L293D 2mm Buchse | Siebensegmentanzeige A        | Ain5() | Output                  |
| PC1  | LED rot    | Hochstromausgang L293D 2mm Buchse | Siebensegmentanzeige B        | Ain4() | Output                  |
| PC2  | LED gelb   | Hochstromausgang L293D 2mm Buchse | Siebensegmentanzeige C        |        | Output                  |
| PC3  | LED gelb   | Hochstromausgang L293D 2mm Buchse | Siebensegmentanzeige D        |        | Output                  |
| PC4  | LED grün   | Hochstromausgang L293D 2mm Buchse | Siebensegmentanzeige E        |        | Output                  |
| PC5  | LED grün   | Hochstromausgang L293D 2mm Buchse | Siebensegmentanzeige F        |        | Output                  |
| PC6  | LED rot    | Hochstromausgang L293D 2mm Buchse | Siebensegmentanzeige G        |        | Output                  |
| PC7  | LED grün   | Hochstromausgang L293D 2mm Buchse | Siebensegmentanzeige DP       |        | Output                  |
| PC8  | 2mm Buchse | Ultraschall Echo JP18             | IR Empfänger JP20             |        |                         |
| PC9  | 2mm Buchse | Ultraschall Echo JP17             | IR Empfänger JP21             |        |                         |
| PC10 | 2mm Buchse |                                   |                               |        |                         |
| PC11 | 2mm Buchse |                                   |                               |        |                         |
| PC12 | 2mm Buchse |                                   |                               |        |                         |
| PC13 | 2mm Buchse | Nucleo Taste blau                 |                               |        |                         |
| PC14 | 2mm Buchse |                                   | Siebensegmentanzeige Freig. E |        | Output                  |
| PC15 | 2mm Buchse |                                   | Siebensegmentanzeige Freig. Z |        | Output                  |

\*) Alle nicht explizit vorprogrammierten Ports sind Inputs

# Boardbeschreibung GSOE Base-Shield V1.1

### Beschreibung der Funktionseinheiten:

## 1. Analog und Power

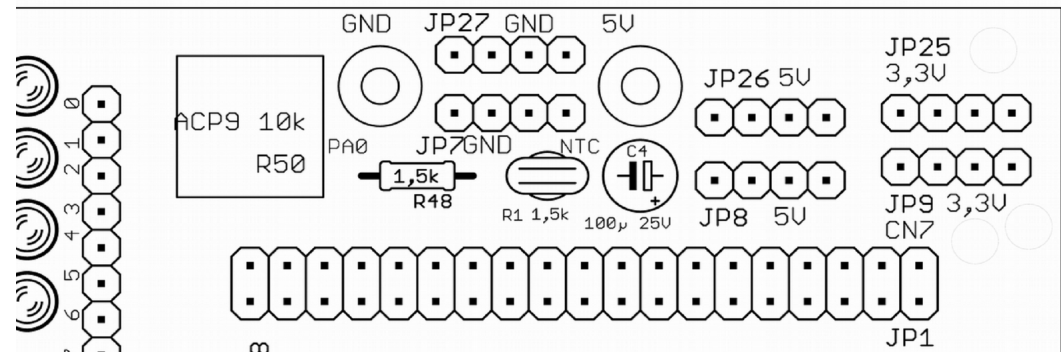
Die 5V, 3,3V und GND (0V) Spannungen des Nucleoboards sind auf Buchsen- und Stiftleisten herausgeführt:

JP8 und JP26: 5V

JP9 und JP25: 3,3V

JP7 und JP27: GND

zudem sind GND und 5V auf 2mm Buchsen herausgeführt.



Mit dem Potentiometer (Drehknopf) R50 kann eine Spannung von 0..3,3V an PA0 (Ain0()) eingestellt werden. Ain0() liefert entsprechend der Stellung des Drehknopfs einen 12-Bit-Zahlenwert (0 .. 4095)

Der Temperatursensor R1 (NTC 1,5kΩ) ist mit R48 (1,5 kΩ) als Spannungsteiler an PA4 (Ain2()) angeschlossen.

Es gelten folgende Formeln:

```
float Wert = 0;           // variable to store the value read
```

```
float R2_25 =1500;
```

```
float R2_theta;
```

```
float R1=1500;
```

```
float dt;
```

```
float t;
```

```
float alpha=-0.045;
```

```
Wert=Ain2();
```

```
R2 theta=R1*Wert/(4095-Wert);
```

```
dt=(R2_theta/R2_25-1)/alpha; //näherungsweise
```

$$t = 25 + d\bar{t};$$

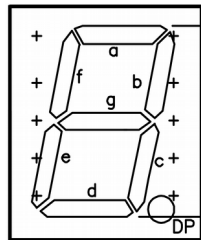
## 2. LED und Siebensegmentanzeige

Die LEDs und die Siebensegmentanzeige sind an den Ports PC\_0 .. PC\_7 angeschlossen. Die Ports sind als Outputs vorprogrammiert. Hinweis: An den selben Ports sind auch die Hochstromausgänge angeschlossen.

Die Ausgänge sind highaktiv.

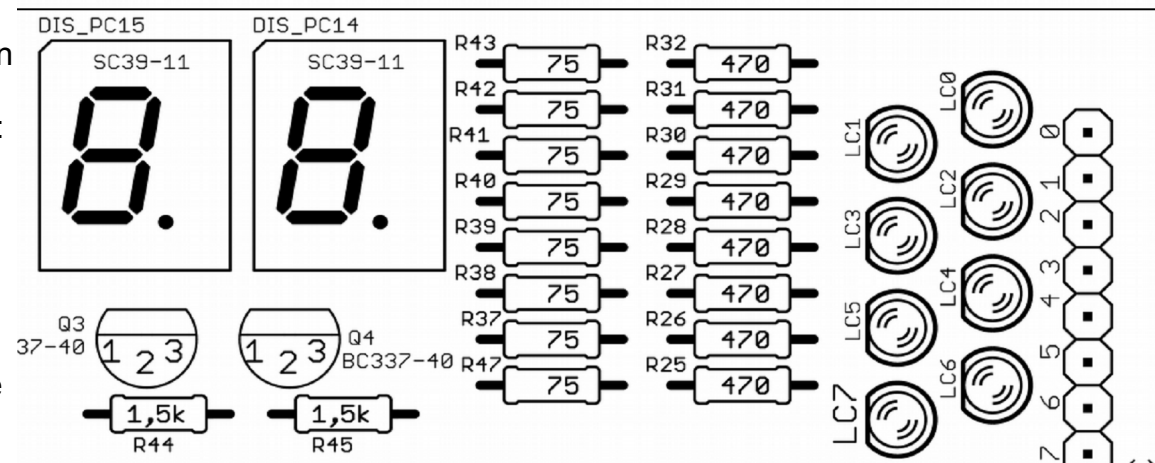
Die beiden Digits der Siebensegmentanzeige werden gemultiplext (d. h. In schnellem Wechsel abwechselnd eingeschaltet).

PC\_15=1 schaltet die Zehnerstelle, PC\_14=1 die Einerstelle, ein.



Zuordnung:

a = PC\_0 g=PC\_6  
b = PC\_1 dp = PC\_7  
c = PC\_2  
d = PC\_3  
e = PC\_4  
f = PC\_5



## 3. Hochstromausgänge

Die Ports PC0 .. PC7 sind mit einem L293D Treiberbaustein als Leistungsausgänge vorgesehen.

Die Leistungsverorgung kann mit Jumpern an der Stiftleiste PWR\_SELECT eingestellt:

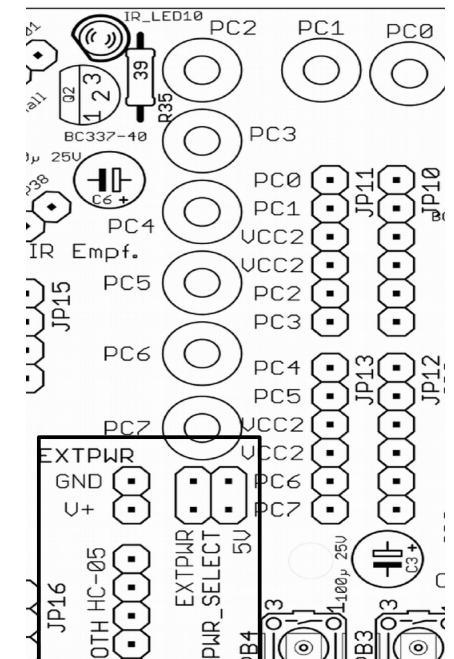
5V => Versorgung über USB 5V

EXTPWR => Versorgung aus einer externen Spannungsquelle an der Buchsenleiste EXTPWR

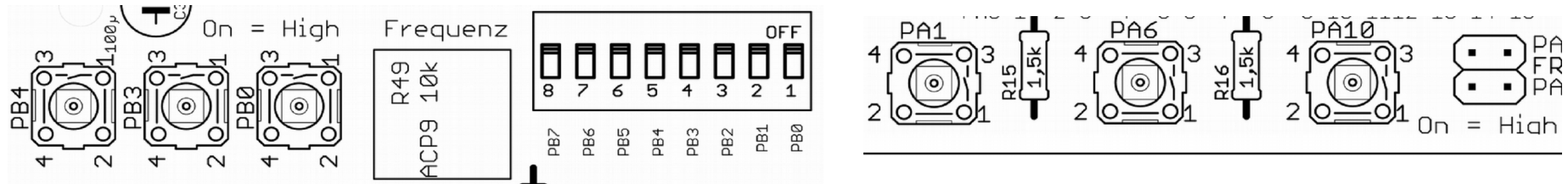
Die externe Spannungsquelle geht von 0 bis 24V.

Die Ausgänge sind bis zu 500mA belastbar.

Die Ausgänge sind auf 8 2mm-Buchsen, auf die Buchsenleisten JP10 und JP12 sowie die Stiftleisten JP11 und JP13, herausgeführt. Zudem sind die Buchsen- und Stiftleisten mit Versorgungsspannungsanschlüssen für unipolare Schrittmotoren versehen.



#### 4. Taster und Schalter



Die DIP-Schalter sind an den Ports PB\_0 .. PB\_7 angeschlossen. Die Taster an den Ports PB\_4, PB\_3, PB\_0, PA\_1, PA\_6 und PA\_10. Alle Taster und Schalter sind highaktiv. In der startup.asm sind alle Taster und Schalter als Input-Pulldown vorprogrammiert.

Einschränkungen durch Mehrfachverwendung der Ports:

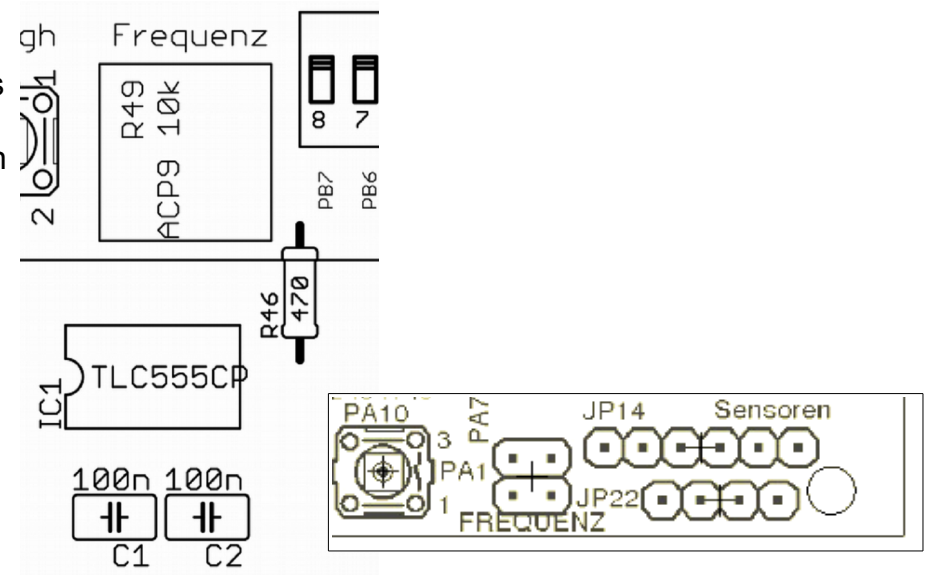
- Die Taster PB\_4, PB\_3 und PB\_0 sind mit den entsprechenden DIP-Schaltern parallel geschaltet und können nur bei geöffneten Schaltern verwendet werden.

#### 5. Frequenzgenerator

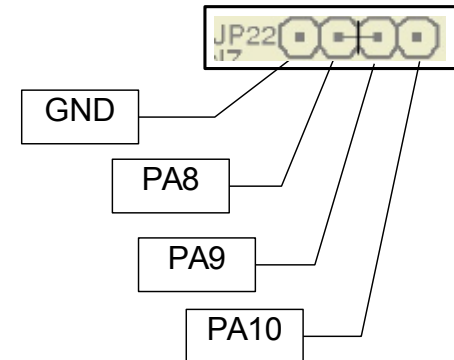
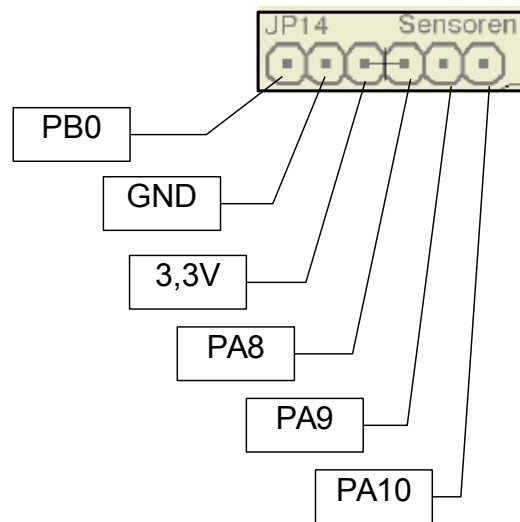
Das Base-Shield verfügt über einen Rechteckgenerator mit dem Rechtecksignale mit einer Periodendauer von ca. 200µs bis ca. 1700µs ( $f=4500\text{Hz}$  ..  $f=500\text{Hz}$ ) eingestellt werden können. Die Einstellung erfolgt mit dem Potentiometer (Drehknopf) R49 Frequenz. Mit Jumpers kann auf der Stiftleiste FREQUENZ das Rechtecksignal auf die Ports PA1 und/oder PA7 geleitet werden.

Einschränkungen durch Mehrfachverwendung der Ports:

- Falls PA1 als Frequenzeingang verwendet wird, kann Taster PA1 und Bluetooth nicht genutzt werden
- Falls PA7 als Frequenzeingang verwendet wird, kann Infrarot LED10 nicht genutzt werden.



6. Sensoranschluss JP14, JP22





## 7. Infrarot

Das Base-Shield ist mit 2 Infrarotsendedioden IR\_LED10 und IR\_LED9 ausgerüstet. Für die Verwendung der beiden Infrarotsendedioden ist es erforderlich die Brücke JP19 mit einem Jumper zu schließen.

IR\_LED9 wird mit PA6=1 und IR\_LED10 wird mit PA\_7=1 eingeschaltet.

Für die Verwendung mit den Infrarotempfängern JP20 und JP21 müssen die LEDs mit einem Rechtecksignal der Frequenz von 38kHz betrieben werden.

Einschränkungen aufgrund der Mehrfachverwendung von Ports:

- Bei der Verwendung von IR\_LED9 kann Taste PA\_6 nicht genutzt werden.
- Bei der Verwendung von IR\_LED10 kann der Frequenzgenerator nicht an PA\_7 genutzt werden.

Das Base-Schild ist mit 2 Steckplätzen (JP20 und JP21) für Infrarotempfängermodule TSSP4P38. Die Module reagieren auf Infrarotlicht, das mit einer Frequenz von 38kHz gepulst wird.

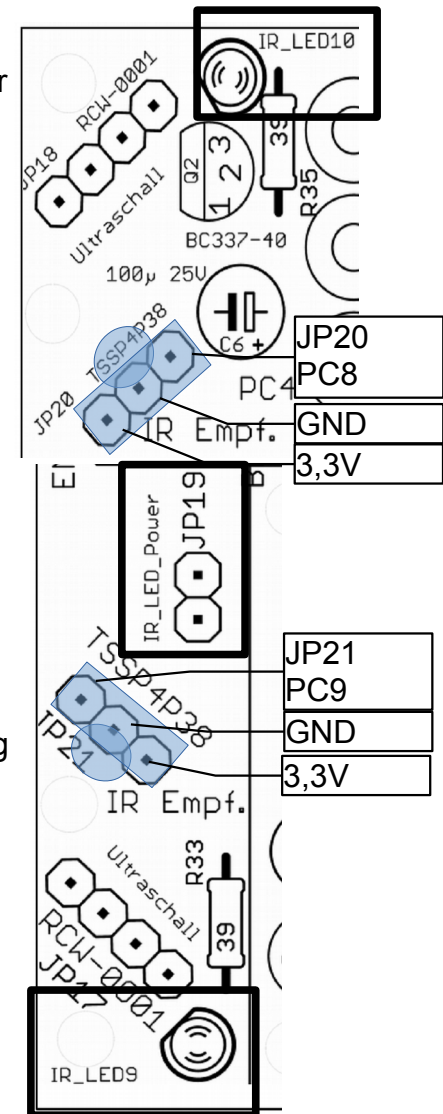
Die Module sind lowaktiv. Modul JP20 ist an Port PC\_8 und Modul JP21 ist an Port PC\_9 angeschlossen. Die Module liefern ein Low-Signal wenn Licht mit obiger Frequenz empfangen wird. Durch geringfügige Abweichung von 36kHz kann die Empfindlichkeit herabgesetzt werden.

Anwendungen:

- Infrarotfernbedienungen
- Infrarotdatenübertragung
- Infrarot-Kollisionserkennung bei Fahrzeugen, die LEDs können in die gewünschte Senderichtung gebogen werden.

Einschränkungen aufgrund der Mehrfachverwendung von Ports:

- Infrarotempfänger JP20 kann nicht gemeinsam mit Ultraschallmodul JP18 verwendet werden.
- Infrarotempfänger JP21 kann nicht gemeinsam mit Ultraschallmodul JP17 verwendet werden.



## 8. Ultraschall

Das Base-Shield verfügt über 2 Steckplätze für Ultraschallmodule HC-SR04: JP17 und JP18 für Abstandsmessung und Kollisionserkennung. Die Module sind highaktiv. Anschlussbelegung:

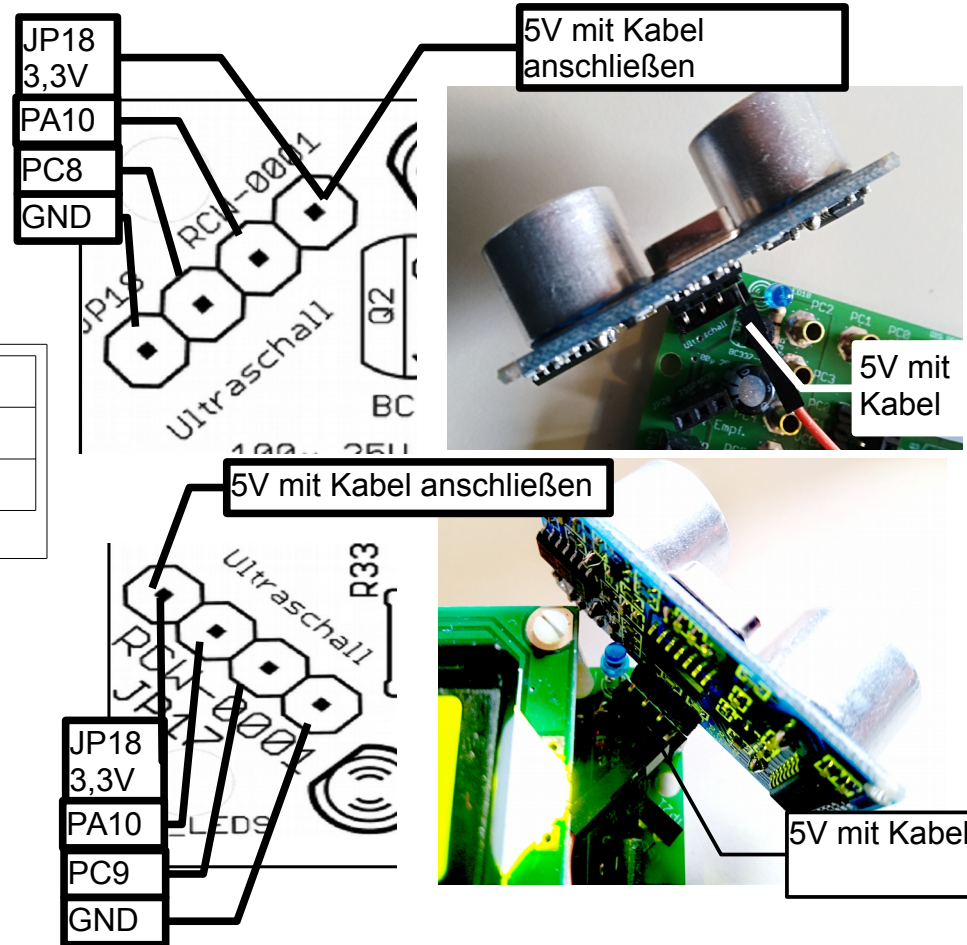
| Modul   | JP17  | JP18  |
|---------|-------|-------|
| Trigger | PA_10 | PA_10 |
| Echo    | PC_9  | PC_8  |

Funktion: Triggerimpuls der Dauer  $10\mu\text{s}$  bei PA\_10 erzeugen. Das Modul reagiert nach ca.  $400\mu\text{s}$  mit einem Highsignal am Echoport. Die Dauer des Echosignals in  $\mu\text{s}$  geteilt durch 58 ergibt den Abstand in cm.

Das Modul benötigt eine 5V Versorgungsspannung. Deshalb muss der Anschluss VCC nach oben gebogen und mit einem Kabel mit 5V verbunden werden!

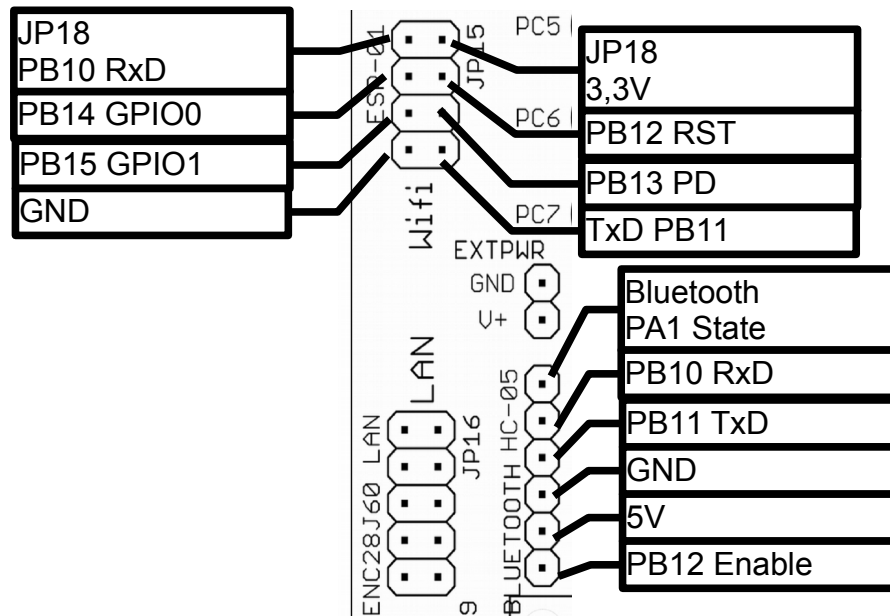
Einschränkungen aufgrund der Mehrfachverwendung von Ports:

- Ultraschallmodul an JP17 kann nicht gemeinsam mit Infrarotempfänger JP21 verwendet werden.
- Ultraschallmodul an JP18 kann nicht gemeinsam mit Infrarotempfänger JP20 verwendet werden.



## Boardbeschreibung GSOE Base-Shield V1.1

9. Bluetooth: Buchsenleiste BLUETOOTH HC-05  
 Wifi ESP-01: Buchsenleiste JP15  
 LAN ENC28K60: Buchsenleiste JP16



### 10. Weitere Konnektivität

Alle GPIOs: Port A (JP4), Port B (JP5) und Port C (JP6) sind auf Stift- bzw. Buchsenleisten geführt:

