Aufgabe 1:   
Analoge Sensoren

## Konstruktionsaufgabe

Befestige den TXT auf der Experimentierplatte (siehe Bauanleitung).

## Programmieraufgaben

**1. Widerstandsmessung**

Der TXT kann an den Universal-Eingängen Widerstandswerte bestimmen. Befestige dafür an den Anschlüssen des NTC-Widerstands aus dem fischertechnik-Baukasten (oder auch eines anderen Widerstands) zwei fischertechnik-Stecker und verbinde den Widerstand mit dem Eingang I1. Lasse dir den Widerstandswert mit dem Interface-Test von ROBO Pro Coding anzeigen.

Schreibe ein Programm, das den Wert eines an I1 angeschlossenen Wider­stands bestimmt und auf dem Display des TXT ausgibt. Teste das Programm mit dem NTC-Widerstand.

**2. Temperaturmessung**

Schließe den NTC-Widerstand (auch Thermistor oder Heißleiter genannt) an den TXT an (Eingang I1).

2a. Schreibe ein Programm, das dir auf dem Display des TXT die aktuelle Zimmer­temperatur anzeigt.

2b. Erweitere das Programm um eine Skalenanzeige.

2c. Erweitere das Programm so, dass es die kleinste und die größte seit Programm­start gemessene Temperatur in je einer Variablen speichert und diese Werte ebenfalls auf dem Display ausgibt.

**3. Abstandsmessung**

Mit dem Ultraschall-Sensor kannst du den Abstand zu einem Objekt in cm bestim­men. Schließe den Ultraschallsensor an den Eingang I2 des TXT und den 9V-Spannungsausgang an (siehe Schaltplan).

Ändere dein Programm zur Bestimmung eines Widerstandswertes so, dass es mit dem Ultraschall-Sensor den Abstand zu einem Objekt in cm auf dem Display des TXT anzeigt. Prüfe die Ergebnisse mit Hilfe der Mess-Skala auf dem beiliegenden Parcours-Bogen.

## Experimentieraufgaben

**1. Temperaturmessung nach Steinhart-Hart**

Zur Umrechnung eines NTC-Widerstandswerts in eine Temperatur wird üblicher­weise die Steinhart-Hart-Gleichung verwendet (siehe Begleitmaterial). Bestimme dazu mit dem Heißleiter drei Widerstandswerte und miss‘ mit einem möglichst genauen Thermometer die zugehörige Temperatur.

|  |  |
| --- | --- |
| Widerstandswert | Temperatur |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Die Koeffizienten der Steinhart-Hart-Gleichung kannst du über die im Begleitmaterial angegebene Webseite bestimmen.

Schreibe ein Programm, das den gemessenen NTC-Widerstand nach der Steinhart-Hart-Gleichung in einen Temperaturwert umrechnet.

Wie kannst du die Genauigkeit deiner Temperaturberechnung erhöhen?

**2. Bestimmung des Widerstands-Farbcodes**

Nun soll dein Programm zur Widerstandswert-Bestimmung erweitert werden.

2a. Auf dem Display sollen sowohl der Widerstandswert als auch die Farben der linken drei Ringe auf einem Kohleschicht-Widerstand, die den Widerstandswert angeben, angezeigt werden.

Überprüfe das Ergebnis mit unterschiedlichen Widerständen. Woran kann es liegen, wenn die Anzeige von der Farb-Markierung auf dem Widerstand abweicht?

2b. Modifiziere das Programm so, dass es die Farben der linken vier Ringe der Kennzeichnung eines Metallfilmwiderstands ausgibt. Überprüfe das Ergebnis mit unterschiedlichen Widerständen.

Anlagen

# Aufgabe 1: Analoge Sensoren

## Erforderliches Material

* PC für Programmentwicklung, lokal oder über Web-Schnittstelle.
* USB-Kabel oder BLE- bzw. WLAN-Verbindung für die Übertragung des Programms auf den TXT4.0.

## Weiterführende Informationen

[1] Joachim Hertz Stiftung: [*Einflussfaktoren auf die Schallgeschwindigkeit*](https://www.leifiphysik.de/akustik/schallgeschwindigkeit/grundwissen/einflussfaktoren-auf-die-schallgeschwindigkeit). In: LEIFIphysik.

[2] Patrick Schnabel: [*Widerstandsfarbcode-Tabelle*](https://www.elektronik-kompendium.de/sites/bau/1109051.htm). Elektronik-Kompendium.

[3] fischertechnik: [*NTC-Widerstand*](https://content.ugfischer.com/cbfiles/fischer/Zulassungen/ft/36437-NTC-resistor.pdf). Datenblatt, Art.-Nr. 36437.

[4] Stanford Research Systems (SRS): [*Thermistor Calculator*](https://www.thinksrs.com/downloads/programs/Therm%20Calc/NTCCalibrator/NTCcalculator.htm). V1.1

[5] Dirk Fox: [*„Einmessen“ eines digitalen Messgeräts*](https://ftcommunity.de/ftpedia/2013/2013-1/ftpedia-2013-1.pdf#page=39). ft:pedia 1/2013, S. 39-48.