

Lagesensor

29.01.2021

Der Calliope verfügt über einen Kreisel sensor, auch Gyroskop genannt (Lagesensor), der Neigungen in alle 3 Achsrichtungen als Beschleunigung (mg) misst. Liegt der Sensor flach auf dem Tisch, liefert er $x=0$, $y=0$ und $z=-1024$. Der Messbereich je Achsrichtung beträgt -1024 bis $+1024$.

Ziel ist es, die Lage, analog einer Wasserwaagenlibelle, als Punkt im LED-Display anzuzeigen. Der Punkt soll genau in der Mitte leuchten, wenn sich der Calliope exakt in Waage befindet. Kippt er, soll der Punkt ähnlich einer Kugel nach außen wandern.

In einem Vorversuch leuchtet die RGB-LED grün, wenn der Calliope in Waage liegt. Kippt er wird sie rot.

```

dauerhaft
  setze LageX auf Beschleunigung (mg) x
  setze LageX auf Absolute von LageX
  setze LageY auf Beschleunigung (mg) y
  setze LageY auf Absolute von LageY

  wenn LageX < 20 und LageY < 20 dann
    setze RGB-LED-Farbe auf grün
  ansonsten
    setze RGB-LED-Farbe auf rot
  
```

Das folgende Beispiel, mit **MakeCode** gesetzt, zeigt die Verwendung des Sensors:

Zwei Variable LageX und LageY erhalten die Messwerte des Lagesensors für die X- und Y-Achse. Da für die Auswertung zunächst die Kipprichtung keine Rolle spielt, wird jeweils mit ABSOLUTE der Betrag des Messwertes gebildet. Sollte letztendlich der Messwert <20 sein, liegt der Calliope nahezu waagrecht. Nur wenn in x- UND y-Richtung der Wert unter 20 ist, wird die LED grün, sonst leuchtet sie rot.

Um die Messpräzision zu erhöhen, können in einer Schleife x Messungen in der Variable LageX bzw. LageY aufaddiert werden. Mit Division durch x erhält man den Durchschnitt der x Messungen. Voraussetzung ist, dass die Variablen vor der Addierschleife auf 0 gesetzt wurden.

Das Ergebnis ist eine zuverlässigere Anzeige.

```

dauerhaft
  setze LageX auf 0
  setze LageY auf 0

  4 -mal wiederholen
    mache
      setze LageX auf LageX + Beschleunigung (mg) x
      setze LageY auf LageY + Beschleunigung (mg) y

  setze LageX auf LageX ÷ 4
  setze LageY auf LageY ÷ 4
  setze LageX auf Absolute von LageX
  setze LageY auf Absolute von LageY

  wenn LageX < 20 und LageY < 20 dann
    setze RGB-LED-Farbe auf grün
  ansonsten
    setze RGB-LED-Farbe auf rot
  
```

```

dauerhaft
  setze LageX auf 0
  setze LageY auf 0
  8 -mal wiederholen
  mache
    setze LageX auf LageX + Beschleunigung (mg) x
    setze LageY auf LageY + Beschleunigung (mg) y
  setze LageX auf LageX ÷ 128
  setze LageY auf LageY ÷ 128
  wenn LageX < -2 dann
    setze LageX auf -2
  wenn LageY < -2 dann

```

```

  setze LageX auf -2
  wenn LageY < -2 dann
    setze LageY auf -2
  wenn LageX > 2 dann
    setze LageX auf 2
  wenn LageY > 2 dann
    setze LageY auf 2
  Bildschirminhalt löschen
  Zeichne x LageX + 2 y LageY + 2

```

Für die Punktanzeige im LED-Display sind die Messwerte weiter zu verfeinern. Mit Division durch 128 wird die Empfindlichkeit des Sensors stark reduziert. Messwerte von -63..+63 sind zu erwarten.

Ein einzelner Punkt in der LED-Matrix lässt sich mit der ZEICHNE-Funktion über x- und y Koordinaten ansteuern. Die Zählweise der Matrix beginnt links oben mit der Position 0,0. Sie endet recht unten mit 4,4, dabei wirkt x entlang der Zeile, und y entlang der Spalte.

Wenn der Sensor mit den Messwerten 0,0 in Waage liegt und der Punkt mittig bei 2,2 dargestellt werden soll, ist für

die Darstellung ein Offset +2 aufzuaddieren.

Alle Messwerte außerhalb von -2 bis +2 werden auf -2 und +2 über beschnitten, Berechnet durch WENN-DANN Verknüpfungen.

Für jede Aktualisierung der Anzeige ist die Matrix zuvor mit BILDSCHIRMINHALT LÖSCHEN zu löschen.