

Komponententest Glücksspiel Uhr

*Aufgabenserie für
Calliope und Leuchtscheibe*

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Komponententest	3
2.1	Calliope mini testen	3
2.1.1	Neu getestete Komponenten.....	3
2.2	Vier externe Tasten und RGB-LED Streifen testen.....	4
2.2.1	Neu getestete Komponenten.....	4
2.3	Zusatzaufgabe	4
3	Aufbauende Aufgaben.....	5
3.1	Einstieg	5
3.2	Buzzer.....	6
3.2.1	Buzzer nur mit Calliope mini.....	6
3.2.2	Buzzer mit Leuchtscheibe	6
3.3	Glücksrad.....	7
3.3.1	Glücksrad nur mit Calliope mini.....	7
3.3.2	Glücksrad mit Leuchtscheibe	7
3.4	Uhr	8
3.4.1	Digitale Uhr nur mit Calliope mini	8
3.4.2	Zählrahmen-Uhr nur mit Calliope mini	8
3.4.3	Binäre Uhr nur mit Calliope mini.....	9
3.4.4	Analoge Uhr mit Leuchtscheibe.....	10
4	Anhang.....	11
4.1	Testprogramm: KomponententestKompakt	11
5	Referenzen.....	12

1 Einleitung

In diesem Dokument ist als erstes ein Testprogramm beschrieben, welches nach dem Zusammenbau der Leuchtscheibe [1], [2] die folgenden Komponenten geprüft.

- Calliope mini (Steuerung) mit Tasten A, B und roter 5x5 LED-Matrix plus Verkabelung
- Vier farbige externe Tasten mit Elektronik und Verkabelung
- Streifen mit 60 RGB-LED mit Elektronik und Verkabelung

Weiter folgen drei aufeinander aufbauende, immer schwieriger werdende Aufgaben zur Programmierung der Leuchtscheibe.

2 Komponententest

Nach dem Zusammenbau der Leuchtscheibe sind als erstes die einzelnen funktionalen Komponenten mit einem speziellen Testprogramm (siehe 4.1) zu prüfen. Das Testprogramm steuert jede einzelne Komponente nacheinander an; der Benutzer kann anhand des Resultats feststellen, ob und wo ein Fehler vorliegt.

- ⇒ Erst wenn alle Tests erfolgreich durchlaufen sind, soll mit der Realisation von eigenen Programmen gestartet werden.

2.1 Calliope mini testen

Die Tasten A und B schalten einerseits auf der rote 5x5 LED-Matrix des Calliope mini zwischen zwei Mustern um. Dabei wird jede der 25 LED ein- und ausgeschaltet.

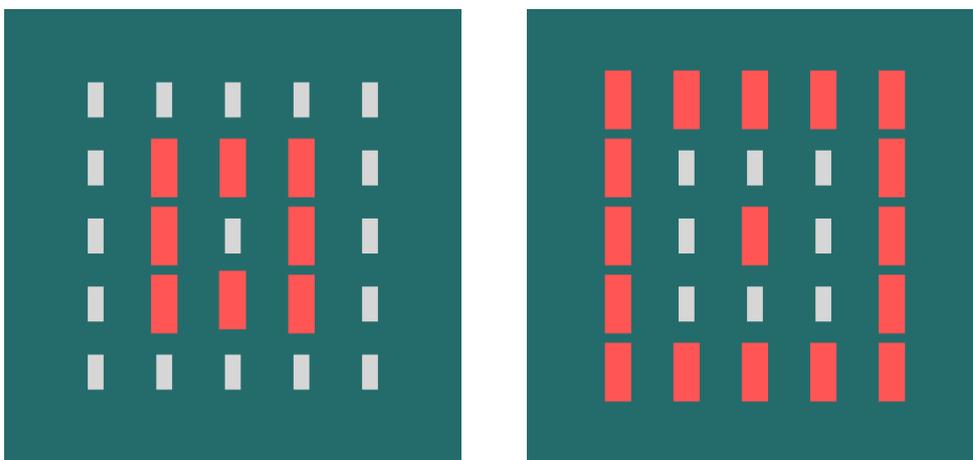


Abbildung 1: Tasten A und B schaltet zwischen den Testmustern um

Andererseits wird mit den Tasten A und B auch die Richtung des LED-Lauflichts umgeschaltet (siehe Kapitel 2.2).

2.1.1 Neu getestete Komponenten

- Calliope mini: Verkabelung (Anschluss an PC)
- Calliope mini: rote 5x5 LED-Matrix
- Calliope mini: Tasten A und B

2.2 Vier externe Tasten und RGB-LED Streifen testen

Auf dem RGB-LED Streifen läuft ein Lauflicht rund herum. Es leuchtet in der Farbe der zuletzt gedrückten externen Taste. Seine Richtung wird durch die Tasten A und B des Calliope mini definiert.

2.2.1 Neu getestete Komponenten

- Vier externe farbige Tasten mit Verkabelung und Elektronik
- LED-Streifen mit 60 farbigen RGB-LED

2.3 Zusatzaufgabe

Schauen Sie sich das «Testprogramm: Komponententest» an (siehe Kapitel 4.1) und beantworten Sie die folgenden Fragen.

- 1) Was bedeutet der folgende Block?



- 2) Wie wird die Farbe des Lauflichts eingestellt?
- 3) Warum ist es eine gute Idee zur Anzeige der Laufrichtung die eigene Funktion «laufrichtungAnzeigen» zu erstellen?

3 Aufbauende Aufgaben

Die folgenden Aufgaben sind mehrteilig. Meist ist es möglich eine einfachere Variante der Aufgabe alleine mit dem Calliope mini aber noch ohne Leuchtscheibe zu lösen.

3.1 Einstieg

- Aufgabe: Lassen Sie eine LED der Leuchtscheibe leuchten.
- Voraussetzung: «Komponententest» bestanden (siehe Kapitel 2)
- Lösung:
 - Einbinden des Pakets «neopixel» (AdaFruit neopixel driver) zum Ansteuern des RGB-LED Streifens
 - Variable für LED-Streifen erzeugen
 - Alle LED löschen
 - Eine LED in einer beliebigen Farbe definieren
 - LED leuchten lassen



Abbildung 2: Paket «neopixel» (Quelle: calliope.cc)

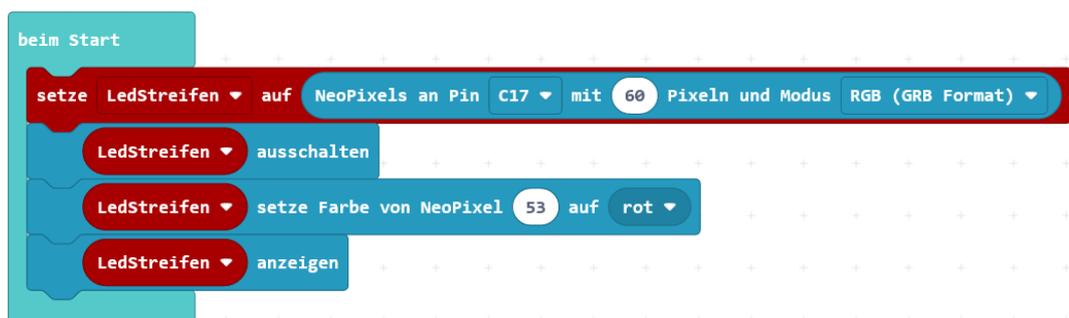


Abbildung 3: Eine der 60 RGB-LED leuchten lassen

3.2 Buzzer

3.2.1 Buzzer nur mit Calliope mini

- Aufgabe: Zeigen Sie auf dem Calliope mini an, welche der Tasten A und B zuerst gedrückt wurde.
- Voraussetzung: «Komponententest» bestanden (siehe Kapitel 2)
- Tipps:
 - Buchstaben der zuerst gedrückten Taste auf der roten 5x5 LED-Matrix anzeigen
 - Die Anzeige soll eine gewisse Zeit zu sehen sein.
 - Die Tasten A und B haben für die Dauer der Anzeige keine Funktion.

3.2.2 Buzzer mit Leuchtscheibe

- Aufgabe: Lass die Leuchtscheibe in der Farbe der zuerst gedrückten externen Taste leuchten.
- Voraussetzung: «Buzzer nur mit Calliope mini» erfolgreich gelöst (siehe Kapitel 3.2.1)
- Tipp:
 - Jeweils alle 60 LED in einer Farbe leuchten lassen
 - Die Tasten A oder B setzen den Buzzer zurück (alle LED sind ausgeschaltet).

3.3 Glücksrad

3.3.1 Glücksrad nur mit Calliope mini

- Aufgabe: Beim Drücken auf die Taste A soll die 5x5 LED-Matrix die Zahlen von 0 bis 9 der Reihe immer wieder anzeigen. Beim Loslassen der Taste A läuft die Anzeige der Zahlen noch für eine zufällige Dauer weiter und stoppt dann. Somit wird eine zufällige Zahl zwischen 0 und 9 angezeigt.
- Voraussetzung: «Komponententest» bestanden (siehe Kapitel 2)
- Tipps:
 - Die zufällige Zahl wird bis zum Betätigen der Taste B angezeigt. Die Taste B startet die nächste Runde.
 - Die Tasten A hat für die Dauer der Anzeige keine Funktion.

3.3.2 Glücksrad mit Leuchtscheibe

- Aufgabe: Beim Drücken von einer der vier externen farbigen Tasten startet ein Lauflicht in der Farbe der gedrückten Taste. Nach dem Loslassen der gedrückten Taste läuft das Lauflicht für eine zufällige Zeit weiter und stoppt danach. Somit wird eine der 60 LED zufällig ausgewählt. Die Tasten A oder B starten die nächste Runde.
- Voraussetzung: Aufgabe «Buzzer mit Leuchtscheibe» gelöst (siehe Kapitel 3.2.2)
- Tipp:
 - Durch das gleichzeitige Aktivieren von mehreren nebeneinander liegenden LED kann die Anzahl der Möglichkeiten von 60 reduziert werden. Z.B.: 3 LED gleichzeitig ergeben: $60 / 3 = 20$ Möglichkeiten der am Schluss leuchtenden LEDs.

3.4 Uhr

3.4.1 Digitale Uhr nur mit Calliope mini

- Aufgabe: Die 5x5 LED-Matrix soll die aktuelle Uhrzeit als Laufschrift mit Zahlen darstellen.
- Voraussetzung: «Komponententest» bestanden (siehe Kapitel 2)
- Tipps:
 - Die Steuerung Calliope mini hat keine eingebaute Uhr.
 - Die Aktualisierung der Uhrzeit muss in einem exakten zeitlichen Intervall erfolgen. Die Wartezeit in diesem Intervall muss durch mehrere Versuche möglichst genau angepasst werden.

3.4.2 Zählrahmen-Uhr nur mit Calliope mini

- Aufgabe: Die 5x5 LED-Matrix soll die aktuelle Uhrzeit in Form eines Zählrahmens darstellen.
- Voraussetzungen:
«Glücksrad nur mit Calliope mini» (siehe Kapitel 3.3.1) oder eine ähnlich schwierige Aufgabe und «Digitale Uhr nur mit Calliope mini» (siehe Kapitel 3.4.1)
- Tipps:
 - Die Umwandlung einer Zahl in die Zählrahmen-Darstellung wird für Stunden und Minuten benötigt. Für diese Umwandlung ist eine eigene Funktion zu erstellen. Die Sekunden werden nicht dargestellt.
 - Die Abbildung 5: zeigt die Zählrahmen-Uhr.

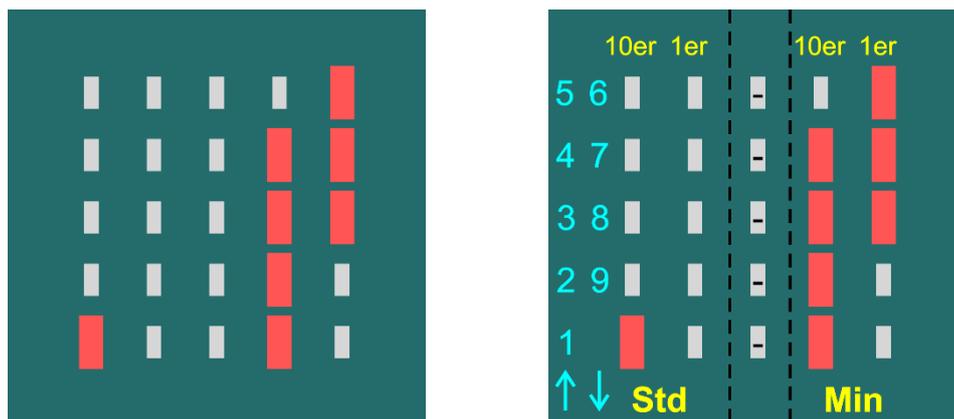


Abbildung 4: Zählrahmen-Darstellung für 10:47 Uhr

Im rechten Teil der Abbildung 4: ist die Codierung dargestellt. Die Zahlen links neben den LED geben den Wert an. Wenn die unterste LED leuchtet, wird von unten nach oben gezählt, wenn die oberste leuchtet von oben nach unten. Die Stunden sind in den beiden linken Spalten und die Minuten in den beiden rechten Spalten codiert. Die mittlere Spalte wird nicht verwendet.

3.4.3 Binäre Uhr nur mit Calliope mini

- Aufgabe: Die 5x5 LED-Matrix soll die aktuelle Uhrzeit in binärer Form darstellen.
- Voraussetzungen:
«Glücksrad nur mit Calliope mini» (siehe Kapitel 3.3.1) oder eine ähnlich schwierige Aufgabe und «Digitale Uhr nur mit Calliope mini» (siehe Kapitel 3.4.1)
- Tipps:
 - Die Umwandlung einer Zahl in die binäre Darstellung wird für Stunden, Minuten und Sekunden benötigt. Für diese Umwandlung ist eine eigene Funktion zu erstellen.
 - Die Abbildung 5: zeigt die binäre Uhr.

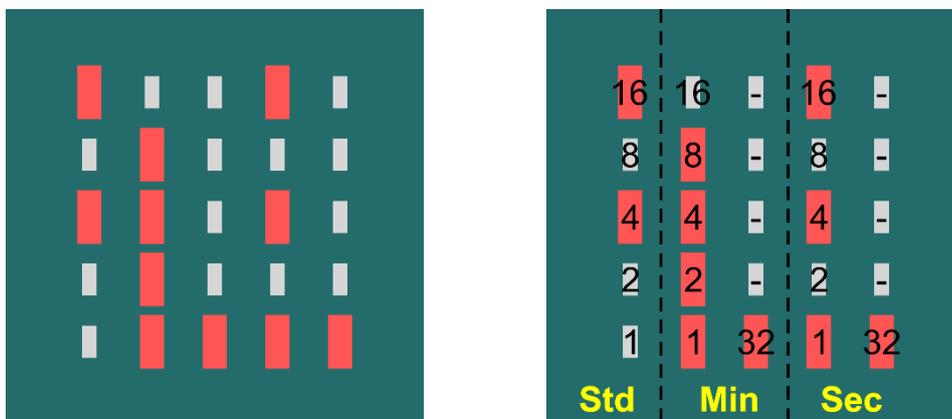


Abbildung 5: Binäre Darstellung für 20:47:53 Uhr

Im rechten Teil der Abbildung 5: ist die Codierung dargestellt. Die Zahlen auf den LED geben den Wert an. Die Stunden sind in der Spalte ganz links, die Minuten in den beiden mittleren Spalten und die Sekunden in den beiden rechten Spalten codiert.

$$\begin{aligned}
 \text{Stunden:} & \quad 0 \cdot 1 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 0 \cdot 8 + 1 \cdot 16 & = 20 \\
 \text{Minuten:} & \quad 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 8 + 0 \cdot 16 + 1 \cdot 32 & = 47 \\
 \text{Sekunden:} & \quad 1 \cdot 1 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 0 \cdot 8 + 1 \cdot 16 + 1 \cdot 32 & = 53
 \end{aligned}$$

3.4.4 Analoge Uhr mit Leuchtscheibe

- Aufgabe: Die 60 RGB-LED der Leuchtscheibe dienen als Zifferblatt für eine analoge Uhr. Die Zeiger für Stunden, Minuten und Sekunden und die Stundeneinteilung werden durch LED in unterschiedlichen Farben realisiert. Die vier externen farbigen Tasten und die Tasten A und B werden zum Einstellen der aktuellen Uhrzeit verwendet.
- Voraussetzung: «Binäre Uhr nur mit Calliope mini» (siehe Kapitel 3.4.3) oder eine ähnlich schwierige Aufgabe
- Tipps:
 - Eigene Funktionen verwenden (erhöht die Übersichtlichkeit)
 - Siehe auch Tipps in «Digitale Uhr nur mit Calliope mini», Kapitel 3.4.1
 - Freie Gestaltung des Zifferblatts

4 Anhang

4.1 Testprogramm: KomponententestKompakt

The code is organized into several sections:

- beim Start:** Initializes variables: `LauflichtFarbe` to `rot`, `LedAnzahl` to `60`, `LedIndex` to `0`, and `LedStreifen` to `NeoPixels an Pin C17 mit LedAnzahl Pixeln und Modus RGB (GRB Format)`. It then performs `LedStreifen ausschalten`, `LedStreifen anzeigen`, sets `RichtungA` to `0` and `RichtungB` to `1`, sets `LauflichtRichtung` to `RichtungB`, and calls `Aufruf laufrichtungAnzeigen`.
- dauerhaft:** A loop that `LedStreifen ausschalten`, `setze Farbe von NeoPixel LedIndex auf LauflichtFarbe`, and `LedStreifen anzeigen`. It then `pausiere (ms) LedAnzeigeDauer_ms`. A conditional block checks `LauflichtRichtung == RichtungA`. If true, it `ändere LedIndex um 1`. If `LedIndex >= LedAnzahl`, it `setze LedIndex auf 0`. Otherwise, it `ändere LedIndex um -1`. If `LedIndex < 0`, it `setze LedIndex auf LedAnzahl - 1`.
- Buttons:** Four `wenn Pin gedrückt` blocks for pins P0, P1, P2, and P3. P0 and P2 set `LauflichtFarbe` to `rot`. P1 sets it to `gelb`. P3 sets it to `rot`.
- Funktion laufrichtungAnzeigen:** A function that checks `LauflichtRichtung == RichtungA`. If true, it `zeige LEDs`. Otherwise, it `zeige LEDs`.

Abbildung 6: Testprogramm: KomponententestKompakt

5 Referenzen

- [1] S. Roth; «Leuchtscheibe: Aufbau der Elektronik»; ZHAW – InIT; 11.2019
- [2] S. Roth; «Leuchtscheibe: Mechanischer Aufbau»; ZHAW – InIT; 07.11.2019
- [3] T. Kimmeskamp; «Zahlen mit Abakus-Methode darstellen»;
<https://github.com/kimmeskamp/pxt-abakus> ; 31.01.2022