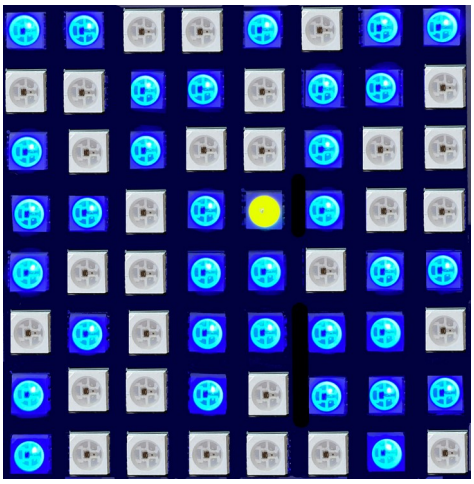
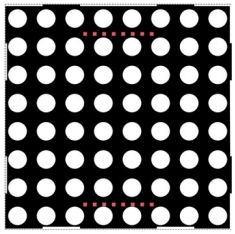


Auf einer RGB-Matrix leuchten zufällig eine Reihe von LEDs. In der Mitte leuchtet  beim Start eine gelbe LED. Das Tastenpad „bewegt“ diese LED über die RGB-Matrix und „löscht“ dabei die LED auf der aktuellen Position.

Wenn die äußere rechte Taste des Tastenpads gedrückt wird, zeigt der Serielle Monitor die benötigte Zeit und die Anzahl der Klicks an.



Die RGB-Matrix besteht aus miteinander verbundenen RGB-LEDs. Jede besitzt einen eigenen Controller und kann einzeln angesteuert werden. Die RGB-Matrix benötigt nur einen digitalen Eingang.

RGB ist eine Mischung der Farben Rot, Grün und Blau. Jede Farbe kann von 0 bis 255 gesetzt werden, die Werte werden durch Kommata getrennt.

**Beispiele:**

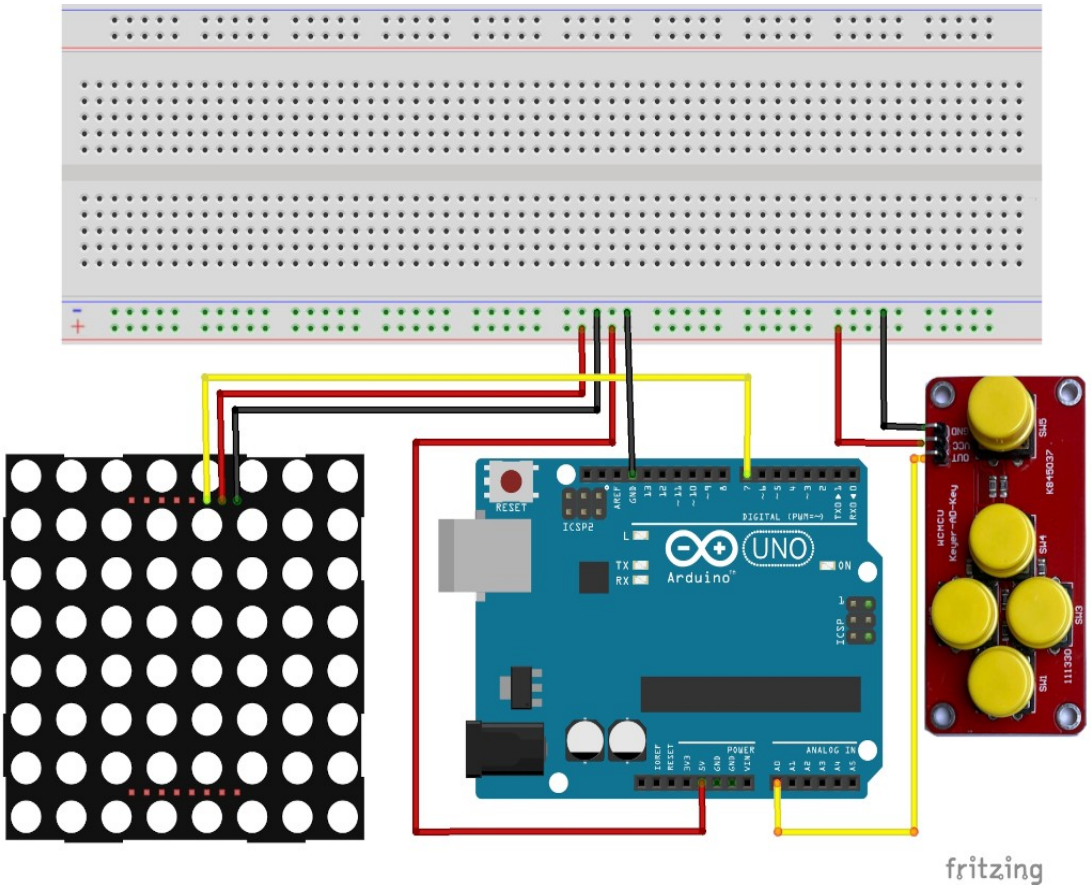
| | | | |
|---|---|---|---|
| 163, 0 ,93 | 226, 176, 50 | 255, 255, 0 | 255, 228, 225 |

**Weitere Informationen (externer Link)**

**Benötigte Bauteile:**

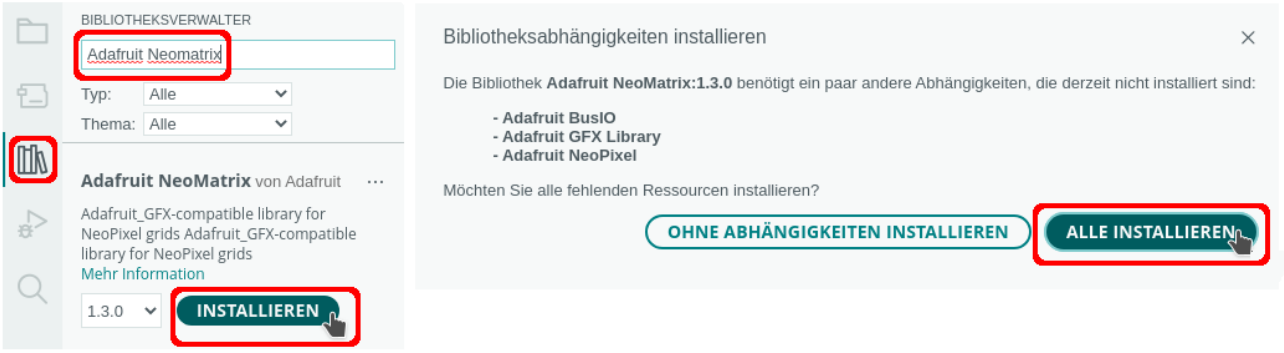
- RGB-Matrix 8x8
- Leitungsdrähte

Baue die Schaltung auf.




Benötigte Bibliotheken:

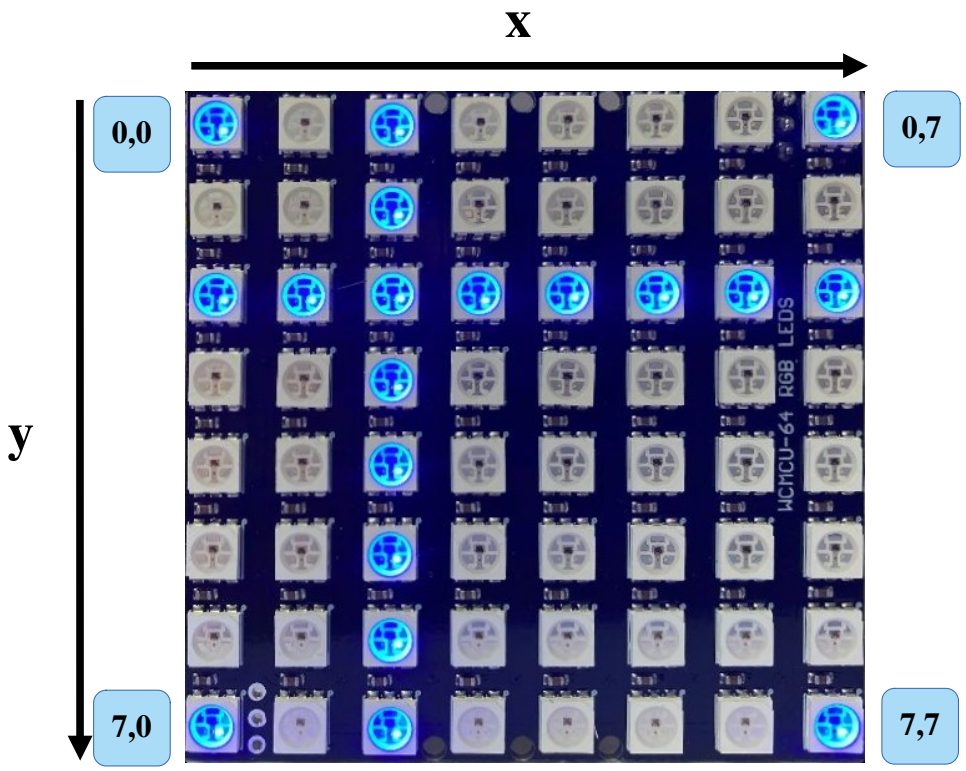
**Sketch → Bibliothek einbinden → Bibliotheken verwalten**



Ob die Ausrichtung der RGB-Matrix korrekt ist, kannst du mit diesem Programm feststellen:

```
# include <Adafruit_NeoMatrix.h>

# define RGBMatrixPin 13

// RGBMatrix -> Name der RGB-Matrix
/*
  die wichtigsten Parameter:
  Parameter 1 = Breite der Matrix (8)
  Parameter 2 = Höhe der Matrix (8)
  Parameter 3 = Name des Daten-Pins (RGBMatrixPin)
*/
Adafruit_NeoMatrix RGBMatrix =   Adafruit_NeoMatrix(8, 8, RGBMatrixPin,
                                 NEO_MATRIX_TOP + NEO_MATRIX_RIGHT +
                                 NEO_MATRIX_COLUMNS + NEO_MATRIX_PROGRESSIVE,
                                 NEO_GRB + NEO_KHZ800);

void setup()
{
  RGBMatrix.setBrightness(10);

  // RGBMatrix starten
  RGBMatrix.begin();
}

void loop()
{
  RGBMatrix.clear();

  // horizintale Linie
  RGBMatrix.drawFastHLine(0, 2, 8, RGBMatrix.Color(0, 0, 255));

  // vertikale Linie
  RGBMatrix.drawFastVLine(2, 0, 8, RGBMatrix.Color(0, 0, 255));

  /*
    leuchtende LEDs in den Ecken
    oben links
    oben rechts
    unten links
    unten rechts
  */
  RGBMatrix.drawPixel(0, 0, RGBMatrix.Color(0, 0, 255));
  RGBMatrix.drawPixel(7, 0, RGBMatrix.Color(0, 0, 255));
  RGBMatrix.drawPixel(0, 7, RGBMatrix.Color(0, 0, 255));
  RGBMatrix.drawPixel(7, 7, RGBMatrix.Color(0, 0, 255));

  RGBMatrix.show();
}
```

So muss es aussehen:




**Übersicht über die Funktionen der Bibliothek Adafruit_NeoMatrix (Auswahl)**

| Schlüsselwort | Parameter | Aktion |
|---|---|---|
| begin(); | | RGB-Matrix starten |
| setRotation(Richtung); | Richtung = 0 → nicht drehen<br>Richtung = 1 → 90° drehen<br>Richtung = 2 → 180° drehen | Bildschirm ausrichten |
| setBrightness(Parameter) | 0 = aus, 255 = größte Helligkeit | Bildschirmhelligkeit setzen |
| fillScreen(Farbe) | Farben definieren:<br># define Rot RGBMatrix.Color(255,0,0)<br># define Gruen RGBMatrix.Color(0,255,0)<br># define Blau RGBMatrix.Color(0,0,255)<br># define Magenta RGBMatrix.Color(139,0,139)<br># define Pink RGBMatrix.Color(255,20,147)<br># define Weiss RGBMatrix.Color(255,255,255)<br># define Gelb RGBMatrix.Color(255,255,0) | Bildschirmhintergrund |
| drawLine(StartX, StartY, EndeX, EndeY, Farbe); | | Linie zeichnen |
| drawFastHLine(StartX, StartY, Länge, Farbe); | | Horizontale Linie zeichnen |
| drawFastVLine(StartX, StartY, Länge, Farbe); | | Vertikale Linie zeichnen |
| drawRoundRect(StartX, StartY, Breite, Höhe, Eckenradius, Farbe); | | |
| fill.Rect(StartX, StartY, Breite, Höhe, Farbe); | | |

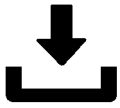
| Schlüsselwort | Parameter | Aktion |
|---|---|---|
| drawCircle(MittelpunkX, MittelpunktY, Radius, Farbe); | | Kreis zeichnen |
| fillCircle(MittelpunkX, MittelpunktY, Radius, Füllfarbe); | | Ausgefüllten Kreis zeichnen |
| drawChar(0, 1, Zeichen, Rot, Hintergrund, Textgröße); | drawChar(0, 1, 'Z', Rot, Weiss, 1); | Einzelnes Zeichen schreiben |
| setCursor(x, y); | | Cursor setzen |
| setTextSize(Textgröße); | Textgröße:<br>1 – 4<br>bei einer Matrix nur 1 möglich | Textgröße setzen |
| setTextColor(Farbe); | | Textfarbe setzen |
| print("Text"); println("Text"); | | Text schreiben |

Beispiel Lauflicht:

```
# include <Adafruit_NeoMatrix.h>

// Startposition links oben
int Spalte = 0;

# define RGBMatrixPin 13

// RGBMatrix -> Name der RGB-Matrix
/*
  die wichtigsten Parameter:
  Parameter 1 = Breite der Matrix (8)
  Parameter 2 = Höhe der Matrix (8)
  Parameter 3 = Name des Daten-Pins (RGBMatrixPin)
*/
Adafruit_NeoMatrix RGBMatrix = Adafruit_NeoMatrix(8, 8, RGBMatrixPin,
                               NEO_MATRIX_TOP + NEO_MATRIX_RIGHT +
                               NEO_MATRIX_COLUMNS + NEO_MATRIX_PROGRESSIVE,
                               NEO_GRB + NEO_KHZ800);

void setup()
{
  // Helligkeit setzen
  RGBMatrix.setBrightness(10);

  // RGBMatrix starten
  RGBMatrix.begin();
}
```

```
void loop()
{
  RGBMatrix.clear();

  // von oben nach unten
  for (int i = 0; i <= 7; i ++)
  {
    RGBMatrix.drawPixel(Spalte, i, RGBMatrix.Color(0, 0, 255));
    delay(100);
    RGBMatrix.show();
  }

  RGBMatrix.clear();

  // eine Spalte nach rechts
  Spalte++;

  // von unten nach oben
  for (int i = 7; i >= 0; i--)
  {
    RGBMatrix.drawPixel(Spalte, i, RGBMatrix.Color(0, 0, 255));
    delay(100);
    RGBMatrix.show();
  }

  // solange das Ende (Spalte = 7) nicht erreicht ist
  // -> eine Spalte hinzufügen
  if (Spalte < 6) Spalte++;

  // Ende erreicht, Spalte wieder auf 0 setzen
  else Spalte = 0;
}
```

Beispiel mit den Grafikmethoden:



```
// die Bibliotheken Adafruit_GFX.h und Adafruit_NeoPixel.h werden durch
//  Adafruit_NeoMatrix.h eingebunden
# include <Adafruit_NeoMatrix.h>

# define RGBMatrixPin 13

// RGBMatrix -> Name der RGB-Matrix
/*
  die wichtigsten Parameter:
  Parameter 1 = Breite der Matrix (8)
  Parameter 2 = Höhe der Matrix (8)
  Parameter 3 = Name des Daten-Pins (RGBMatrixPin)
*/
```

```
Adafruit_NeoMatrix RGBMatrix =  Adafruit_NeoMatrix(8, 8, RGBMatrixPin,
                                NEO_MATRIX_TOP + NEO_MATRIX_RIGHT +
                                NEO_MATRIX_COLUMNS + NEO_MATRIX_PROGRESSIVE,
                                NEO_GRB + NEO_KHZ800);

// Farben definieren
# define Rot     RGBMatrix.Color(255,0,0)
# define Gruen   RGBMatrix.Color(0,255,0)
# define Blau    RGBMatrix.Color(0,0,255)
# define Magenta RGBMatrix.Color(139,0,139)
# define Pink    RGBMatrix.Color(255,20,147)
# define Weiss   RGBMatrix.Color(255,255,255)
# define Gelb    RGBMatrix.Color(255,255,0)

void setup()
{
  // Helligkeit setzen
  RGBMatrix.setBrightness(10);

  // RGBMatrix starten
  RGBMatrix.begin();
}

void loop()
{
  RGBMatrix.clear();
  char Text[7] = {'A', 'r', 'd', 'u', 'i', 'n', 'o'};

  for (int i = 0; i < sizeof(Text); i++)
  {
    RGBMatrix.drawChar(0, 1, Text[i], Rot, 1, 1);
    RGBMatrix.show();
    delay(500);
    RGBMatrix.clear();
  }
  delay(1000);
  RGBMatrix.clear();

  // Bildschirm mit Farbe füllen
  RGBMatrix.fillScreen(Blau);
  RGBMatrix.show();
  delay(500);
  RGBMatrix.clear();

  RGBMatrix.fillScreen(Gelb);
  RGBMatrix.show();
  delay(500);
  RGBMatrix.clear();

  RGBMatrix.fillScreen(Rot);
  RGBMatrix.show();
  delay(500);

  RGBMatrix.clear();
  RGBMatrix.fillScreen(Gruen);
```

```
RGBMatrix.show();
delay(500);
RGBMatrix.clear();

RGBMatrix.fillScreen(Magenta);
RGBMatrix.show();
delay(500);
RGBMatrix.clear();

// einzelnes Zeichen schreiben
RGBMatrix.setCursor(0, 1);
RGBMatrix.setTextColor(Pink);
RGBMatrix.setTextSize(1);
RGBMatrix.print('Z');
RGBMatrix.show();
delay(500);
RGBMatrix.clear();

// Linie zeichnen
for (int i = 0; i <= 7; i ++)
{
  RGBMatrix.drawLine(i, 0, i, 8, Gelb);
  RGBMatrix.show();
  delay(200);
}
delay(500);
RGBMatrix.clear();

// horizontale Linie zeichnen
for (int i = 1; i < 9; i ++)
{
  RGBMatrix.drawFastHLine(0, i , i, Gruen);
  RGBMatrix.show();
  delay(200);
}
delay(500);
RGBMatrix.clear();

// vertikale Linie zeichnen
for (int i = 1; i < 9; i ++)
{
  RGBMatrix.drawFastVLine(i, 0 , i, Magenta);
  RGBMatrix.show();
  delay(100);
}
delay(500);
RGBMatrix.clear();

// Kreis zeichnen
RGBMatrix.drawCircle(4, 4, 3, Weiss);
RGBMatrix.show();
delay(500);
RGBMatrix.clear();

// ausgefüllten Kreis zeichnen
RGBMatrix.fillCircle(4, 4, 3, Blau);
```

```
  RGBMatrix.show();
  delay(500);

  // Rechtecke zeichnen
  RGBMatrix.clear();
  for (int i = 1; i < 9; i ++)
  {
    RGBMatrix.drawRect(0, 0, i, i, RGBMatrix.Color(0, 255, 255));
    RGBMatrix.show();
    delay(200);
  }
  delay(500);
  RGBMatrix.clear();
}
```

Das eigentliche Programm:

Binde die benötigten Bibliotheken ein und definiere die Variablen. Beachte die Kommentare.

```
# include <Adafruit_NeoMatrix.h>

# define RGBMatrixPin 13

// Anzahl der LEDs für das Pixelmuster → kann angepasst werden
# define AnzahlLED 40

// RGBMatrix -> Name der Matrix
Adafruit_NeoMatrix RGBMatrix = Adafruit_NeoMatrix(8, 8, RGBMatrixPin,
                               NEO_MATRIX_TOP + NEO_MATRIX_RIGHT +
                               NEO_MATRIX_COLUMNS + NEO_MATRIX_PROGRESSIVE,
                               NEO_GRB + NEO_KHZ800);

// Farben definieren
# define Schwarz      RGBMatrix.Color(0,0,0)
# define Rot          RGBMatrix.Color(255,0,0)
# define Gruen        RGBMatrix.Color(0,255,0)
# define Blau         RGBMatrix.Color(0,0,255)
# define Magenta      RGBMatrix.Color(139,0,139)
# define Pink         RGBMatrix.Color(255,20,147)
# define Weiss        RGBMatrix.Color(255,255,255)
# define Gelb         RGBMatrix.Color(255,255,0)
# define MarineBlau   RGBMatrix.Color(0,0,128)
# define DunkelGruen  RGBMatrix.Color(0,100,0)
# define Golden       RGBMatrix.Color(205,149,12)
# define ZufallsFarbe RGBMatrix.Color(random(1, 255), random(1, 255), random(1, 255))

// PixelFarbe  -> Farbe der zufällig leuchtenden Pixel
// PixelCursor -> Farbe des sich bewegenden Pixels
# define PixelFarbe Blau
# define PixelCursor Gelb

// Variablen der Zeit
float StartZeit;
float VerstricheneZeit;
float Sekunden;
```

```
// entscheidet über den Neustart
bool Start = true;

int AnzahlKlicks = 1;

// Startposition der LED
int Zeile = 4;
int Spalte = 4;
int Taster;
int Analogwert;
```

Der setup-Teil. Beachte die Kommentare:

```
void setup()
{
  // setBrightness(0..255)
  RGBMatrix.setBrightness(10);

  // NeoPixel Bibliothek initialisieren
  RGBMatrix.begin();

  // Zufallsgenerator starten
  randomSeed(analogRead(0));
  Serial.begin(9600);
}
```

Die Tasten des Tastenpads werden mit der Funktion Tasterabfrage gelesen.

```
int Tasterabfrage()
{
  Analogwert = analogRead(A0);

  // kurzes delay() -> doppelten Tastendruck so weit wie möglich verhindern
  delay(200);
  /* für die Abfrage von Wertebereichen muss
     # include <stdio.h> eingebunden werden
     A0 gibt je nach Taster einen Wert aus
     über den Seriellen Monitor kann dieser Wert angezeigt
     und kann dann eventuell angepasst werden
  */
  // Serial.println(Analogwert);

  switch (Analogwert)
  {
    case 0 ... 20:
      Taster = 1;
      break;
```

```
    case 30 ... 60:
      Taster = 2;
      break;
    case  70 ... 120:
      Taster = 3;
      break;
    case 150 ... 200:
      Taster = 4;
      break;
    case 300 ... 400:
      Taster = 5;
      break;
    default:
      return 0;
  }

  // gedrückten Taster zurückgeben
  return Taster;
}
```

Der „Parcour“ wird mit der Methode ParcourBauen() erstellt.

```
void ParcoursBauen()
{
  int Minimum = 0;
  int Maximum = 8;
  RGBMatrix.clear();

  for (int i = 0; i < AnzahlLED; i++)
  {
    // Zufallsposition der Pixel
    Spalte =  random(Minimum, Maximum);
    Zeile =  random(Minimum, Maximum);

    RGBMatrix.drawPixel(Zeile, Spalte, PixelFarbe);
  }
  Zeile = 4;
  Spalte = 4;
  RGBMatrix.drawPixel(Zeile, Spalte, PixelCursor);
  RGBMatrix.show();
}
```

Der loop-Teil. Beachte die Kommentare.

```
void loop()
{
  {
    // wenn Start = true -> Parcour erstellen
    if (Start)
    {
      RGBMatrix.clear();
      ParcourBauen();
      Start = false;
      StartZeit = millis();
      int Zeile = 4;
      int Spalte = 4;
    }

    Taster = Tasterabfrage();

    // Ergebnisse anzeigen und Neustart
    if (Taster == 5)
    {
      Start = true;

      // Zeit berechnen
      float Sekunden;
      VerstricheneZeit = millis() - StartZeit;
      Sekunden = VerstricheneZeit / 1000;
      String GesamtSekunden = String(Sekunden);

      // . durch , ersetzen
      GesamtSekunden.replace(".", ",");

      // Ausgabe im Seriellen Monitor
      Serial.println("Sekunden insgesamt: " + GesamtSekunden + " Sekunden");

      // Minuten berechnen
      int Minute  = int(Sekunden) / 60;
```

```
    // nur Ausgabe der Minuten wenn Minute > 0
    if (Minute > 0)
    {
      // Ausgabe verschönern, wenn Minute > 1 -> Ausgabe "Minuten"
      // "Minute"
      if (Minute > 1)
      {
        Serial.print(String(Minute) + " Minuten ");
      }
      else
      {
        Serial.print(String(Minute) + " Minute ");
      }
    }

    // von Sekunden Anzahl der Minuten abziehen
    Sekunden = Sekunden - Minute * 60;

    // Sekunden in String umwandeln
    // damit . durch , ersetzt werden kann
    String AnzahlSekunden = String(Sekunden);

    // . durch , ersetzen
    AnzahlSekunden.replace(".", ",");
    Serial.println(AnzahlSekunden + " Sekunden");
    Serial.println(String(AnzahlKlicks) + " Klicks!");
    AnzahlKlicks = 1;
  }

  /*
    bei der Matrix gibt es kein oben oder unten
    links oder rechts
    die Funktion der Tasten muss durch Drehen der Matrix
    entsprechend angepasst werden
  */
  // links
  if (Taster == 1)
  {
    RGBMatrix.drawPixel(Zeile, Spalte, Schwarz);
    if (Zeile < 7) Zeile++;
    RGBMatrix.drawPixel(Zeile, Spalte, PixelCursor);
    RGBMatrix.show();
    AnzahlKlicks ++;
  }
```

```
    // oben
    if (Taster == 2)
    {
      RGBMatrix.drawPixel(Zeile, Spalte, Schwarz);
      if (Spalte < 7) Spalte++;
      RGBMatrix.drawPixel(Zeile, Spalte, PixelCursor);
      RGBMatrix.show();
      AnzahlKlicks ++;
    }

    // unten
    if (Taster == 3)
    {
      RGBMatrix.drawPixel(Zeile, Spalte, Schwarz);
      if (Spalte > 0) Spalte--;
      RGBMatrix.drawPixel(Zeile, Spalte, PixelCursor);
      RGBMatrix.show();
      AnzahlKlicks ++;
    }

    // rechts
    if (Taster == 4)
    {
      RGBMatrix.drawPixel(Zeile, Spalte, Schwarz);
      if (Zeile > 0) Zeile--;
      RGBMatrix.drawPixel(Zeile, Spalte, PixelCursor);
      RGBMatrix.show();
      AnzahlKlicks ++;
    }
  }
}
```