Pulsweitenmodulation am GPIO

Alle Pins am GPIO des Raspberry Pi sind digital. Das bedeutet, dass sie bei ihnen nur zwei verschiedene Zustände möglich sind: An/Aus bzw. 1/0 oder Wahr/Falsch. Oft genug gibt es aber Fälle in denen Zwischenwerte gewünscht werden. So soll eine LED nicht mit voller Helligkeit leuchten oder ein Motor nur mit halber Geschwindigkeit drehen. Besonders bei einer RGB-Diode kann man erst dann die verschiedensten Farben aus Rot, Grün und Blau mischen, wenn die Farbanteile unterschiedlich sind. So wird die Farbe Orange aus 100% Rot, 50% Grün und 0% Blau gemischt.

Diese Zwischenwerte am GPIO können nicht direkt realisiert werden, sondern nur mit einem Trick. Wenn bei LEDs immer nur für kurze Zeit der Strom fließt und dieses sehr oft hintereinander wiederholt, so nimmt unser Auge es so wahr, als würde die LED etwas schwächer leuchten. Auch Motoren drehen sich dann durch ihre Trägheit nur halb so schnell, wenn nur bei der Hälfte der Zeit eine Spannung anliegen hat.

Für dieses schnelle Umschalten kann man die Pulsweitenmodulation nutzen. Dabei wird eine Folge Strom an und aus, mit einer wählbaren Frequenz wiederholt. Außerdem kann man dabei angeben, bei welchem Anteil dieser Folge der Strom angeschaltet ist.

```
# Pin 18 mit Frequenz von 50 Hz
p = GPIO.PWM(18, 50)
# Starten mit 30% Strom an
p.start(30)
# Ändern auf 50% Strom an
p.ChangeDutyCycle(50)
# Stoppen
p.stop()
```

Der oben dargestellte Quellcode zeigt, wie man die Pulsweitenmodulation in Python einbindet. In der unteren Zeichnung ist der zeitliche Verlauf der Spannung dargestellt: Bei 50 Hz wird die Zeitspanne, in der der Strom an und abgeschaltet wird 50 mal in der Sekunde wiederholt.

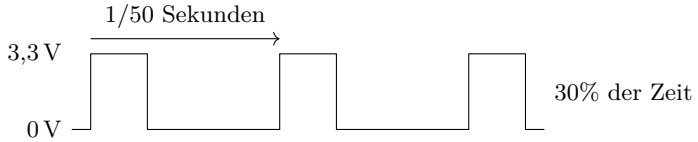


Abbildung 1: Zeitlicher Verlauf der Spannung bei der Pulsweitenmodulation

Aufgabe

a) Schließe eine einzelne LED an den Raspberry Pi an und lasse sie in verschiedenen Helligkeiten aufleuchten.

b) Schließe eine zweite LED an den Raspberry Pi. Beide sollen sich mit der vollen Helligkeit abwechseln. Dabei soll die Helligkeit in 5% Schritten steigen bzw. fallen.