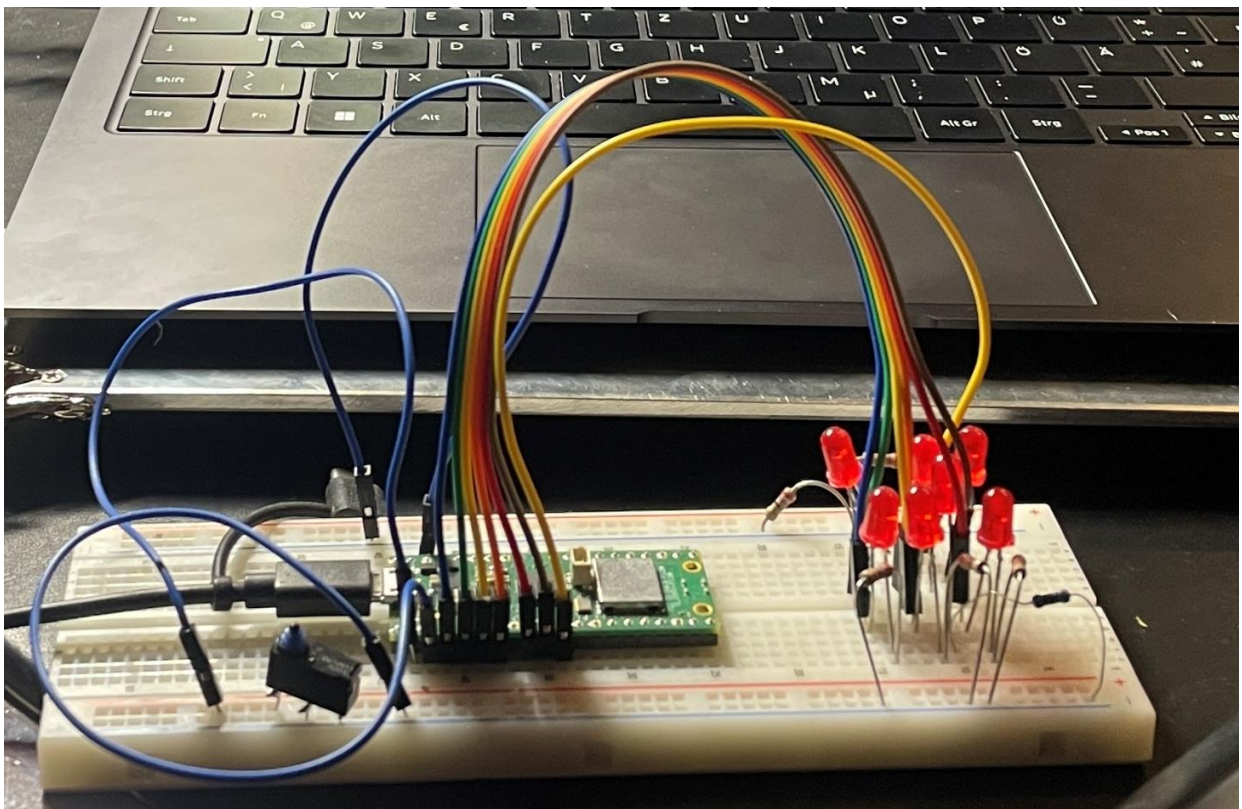


Benutzerdokumentation 7-LED Würfel



Inhaltsverzeichnis

.....	1
1. Einführung	3
1.2 Der 7-LED Würfel	3
2. Erste Schritte.....	3
2.1 Hardware:	3
2.2 Software	4
3. Benutzerhandbuch	4
3.1 Zustand vor dem ersten Würfeln.....	4
3.2 Standardbetriebsmodus	4
3.3 Würfeln.....	4
3.4 Ruhemodus.....	4
4. Fehlerbehebung	5
4.2 Typische Hardwareprobleme.....	5
5. Referenzabschnitt	6
5.1 Benutzer Eingaben.....	6
5.2 Programm Meldungen.....	6
5.3 Verbrauchangaben	6
6. Anhänge.....	7
6.1 Schaltplan	7
6.2 Pinout Pico W	8

1. Einführung

Dieses Dokument beschäftigt sich mit der Dokumentation des im Rahmen des Projektes: „Eingebettete Software“, entstandenen 7-LED Würfels. Es wird den Leser dazu ermächtigen das Erzeugnis in Betrieb zu nehmen, alle Funktionen zu benutzen und ihn dabei unterstützen Fehler zu beheben.

1.2 Der 7-LED Würfel

Der 7-LED Würfel kann durch die Verwendung von 7-LEDs die Funktionsweise eines klassischen Würfels imitieren. Die Würfelbewegung wird hierbei durch einen Tastendruck ausgeführt. Das System wird über einen Raspberry Pie Pico, auch 2040 genannt, realisiert, welcher über den verbauten Micro-USB Anschluss mit Energie versorgt wird. Um diesen Energieverbrauch möglichst gering zu halten, wurde außerdem ein Energiesparmodus realisiert, welcher jedoch auch am Gerät deaktivierbar ist. [Detaillierte Informationen dazu befinden sich im entsprechenden Teil dieses Dokuments.](#)

2. Erste Schritte

Dieser Absatz beinhaltet alle Informationen, die für die Inbetriebnahme des 7-LED Würfels notwendig sind.

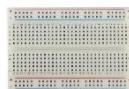
2.1 Hardware:

Zu dem Absatz Hardware befinden sich zwei Anhänge am Ende dieses Dokuments. Dort zu finden ist:

- [Schaltplan in aufgelöster Darstellung](#)
- [Pinout des Raspberry Pie Pico W](#)

Folgende Hardware wird für den Aufbau benötigt:

1. Breadboard



2. Raspberry Pie Pico



3. 7 LEDs



4. Diverse Jumper



5. Micro Usb Verbindungsleitung mit Datenübertragung

Die Hardwarekomponenten können unter Zuhilfenahme des [Schaltplans](#), ohne eine Notwendigkeit von Werkzeugen, durch das Breadboard miteinander verbunden werden. Als zusätzliche Unterstützung dient das [Titelbild](#) und das [Pinout](#) des Picos.

2.2 Software

Für die schnelle Inbetriebnahme befindet sich das fertig kompilierte Programm: „dice.uf2“ innerhalb des GitHub Repos für den 7-LED Würfel.

Eine ausführliche Erklärung des Quellcodes, inklusive Anleitung für das Aufsetzen einer Entwicklungsumgebung unter Windows befindet sich in der Entwicklerdokumentation zu diesem Projekt.

Link zum GitHub Repo:

<https://github.com/Snenss/Dice>

Für die, hier beschriebene, Inbetriebnahme reicht es aus die Datei „build/dice.uf2“ auf dem Speicher des Picos abzulegen. Dazu muss während des Verbindens mit dem Host Pc der Hardware Button des Picos gedrückt und gehalten werden. Dadurch erscheint der Pico als Massenspeichergerät in der Windows Explorer Oberfläche und ermöglicht das Hineinkopieren des Executables.

Im Anschluss schließt sich das Pico Verzeichnis automatisch und das Programm wird ausgeführt.

3. Benutzerhandbuch

3.1 Zustand vor dem ersten Würfeln

Direkt nach dem Anschluss an die Spannungsversorgung wird eine Start Animation abgespielt. Das Gerät ist im Anschluss sofort bereit einen Würfel-Befehl zu erhalten. Als Besonderheit gegenüber dem Standardbetriebsmodus ist die Zeitspanne, nach der der Ruhezustandsmodus eingeschaltet wird jetzt auf 10 Sekunden verdoppelt.

3.2 Standardbetriebsmodus

Im Standardbetrieb wartet der Würfel auf Einen Würfelbefehl. Bei aktiviertem Ruhemodus hat der Benutzer 5 Sekunden Zeit einen Würfelvorgang auszulösen. Geschieht dies nicht, wechselt der 7-LED Würfel in den Ruhemodus.

3.3 Würfeln

Um zu Würfeln, muss der Taster gedrückt werden. Wird der Taster länger als eine Sekunde gedrückt, wird der optionale Ruhemodus umgeschaltet. Ein Drücken des Tasters hat immer ein Würfeln zur Folge, es sei denn der Tastendruck erfolgt während des Umschaltens des Ruhemodus.

Nach dem Würfeln bleiben die LEDs, welche die gewürfelte Zahl repräsentieren so lange an, wie keine neue Zahl gewürfelt wird, oder bis sich der Ruhemodus aktiviert.

3.4 Ruhemodus

Der Ruhemodus des 7-LED Würfels ermöglicht einen geringen Energieverbrauch des Gerätes. Als Standardeinstellung ist der Ruhemodus scharf geschaltet und dessen Eintritt auf 5 Sekunden eingestellt. Bei Bedarf kann der Eintritt in den Ruhemodus deaktiviert werden. Wird der Taster länger als eine Sekunde gedrückt so erfolgt die Deaktivierung oder Aktivierung entsprechend des vorherigen Modus. Die Deaktivierung wird durch 6 maliges blinken aller LEDs, die Aktivierung durch 3 maliges blinken aller LEDs signalisiert.

4. Fehlerbehebung

Hier ist eine Sammlung von Lösungsideen für eventuell auftretende Fehler zu finden.

Die LEDs leuchten nie

Nach dem Einstecken des 7-LED Würfels wird, abhängig vom Button Status, immer irgendeine Art der Animation angezeigt. Geschieht dies nicht, so liegt vermutlich ein **Hardwareproblem** vor oder die Software wurde noch nicht auf den Microcontroller gespielt.

Das Explorer Fenster öffnet sich nicht

Bitte sicherstellen, das während des Verbindens der Hardware Button des Controllers selbst festgehalten wird.

Das Explorer Fenster öffnet sich nicht, trotz halten des Buttons

Es ist nicht ungewöhnlich, dass Micro-USB Kabel verwendet werden, die nur zum Aufladen günstiger Geräte verwendet werden können. Bitte sicherstellen, dass das Verwendete Kabel auch eine Datenübertragung unterstützt.

Nach dem Einschalten Blinken alle LEDs 6 mal

In diesem Fall ist der Taster höchstwahrscheinlich an +5V anstatt 0V angeschlossen. Bitte Verdrahtung kontrollieren.

Würfel würfelt von allein

Dies kann der Fall sein, falls ein sehr stark prellender Taster verwendet wird. In diesem Fall bitte einen entprellten Taster einsetzen oder unter Zuhilfenahme der Entwicklerdokumentation den Quellcode anpassen.

4.2 Typische Hardwareprobleme

Während des Aufbaus können leicht einige typische Fehler passieren. Dieser Abschnitt weist auf Besonderheiten im Umgang mit Hardware hin:

1. Pin-Nummern und GPIO-Nummern sind beim RPI 2040 unterschiedlich
2. LEDs Einbau Richtung beachten: Langes Bein = Plus.
3. LEDs zu dunkel oder nie an: Vorwiderstand könnte falsch dimensioniert sein
4. Taster funktioniert Low aktiv: Die Controller abgewandte Seite muss mit 0V verbunden sein.
5. Zwischen den IO des Pico befinden sich 0V Ports.

5. Referenzabschnitt

Hier befinden sich die Betriebsdaten des 7-LED Würfels in tabellarischer Übersicht:

5.1 Benutzer Eingaben

Aktion	Reaktion	Bedeutung
Kurzes Drücken	Zahl anzeigen	Würfelvorgang
Langes Drücken	Blinken	Ruhemodus Umschalten

5.2 Programm Meldungen

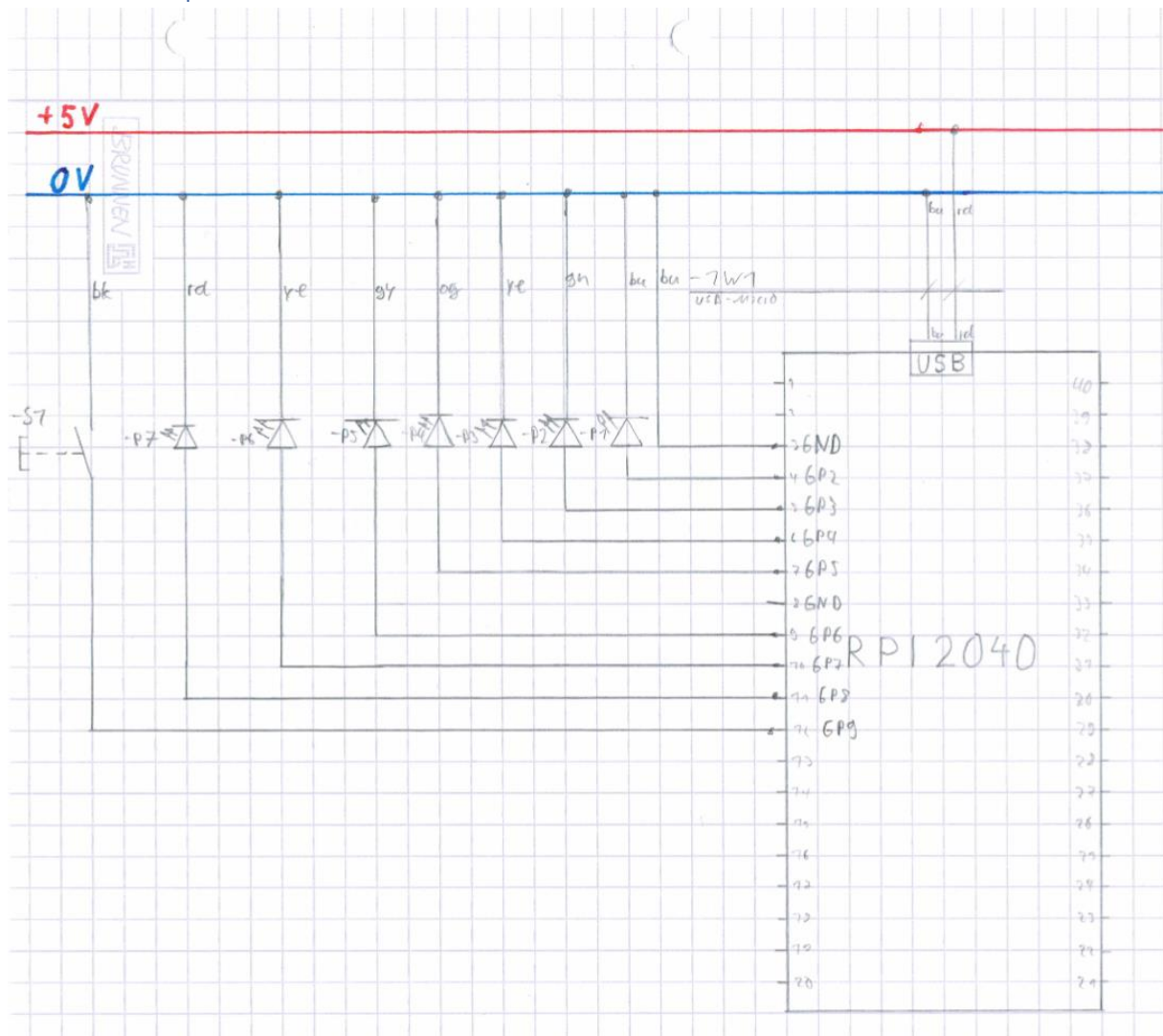
Aktion	Reaktion
Ruhemodus einschalten	3x blinken aller LEDs
Ruhemodus ausschalten	6x blinken aller LEDs
Wechsel in Ruhemodus	2x blinken aller LEDs langsam

5.3 Verbrauchangaben

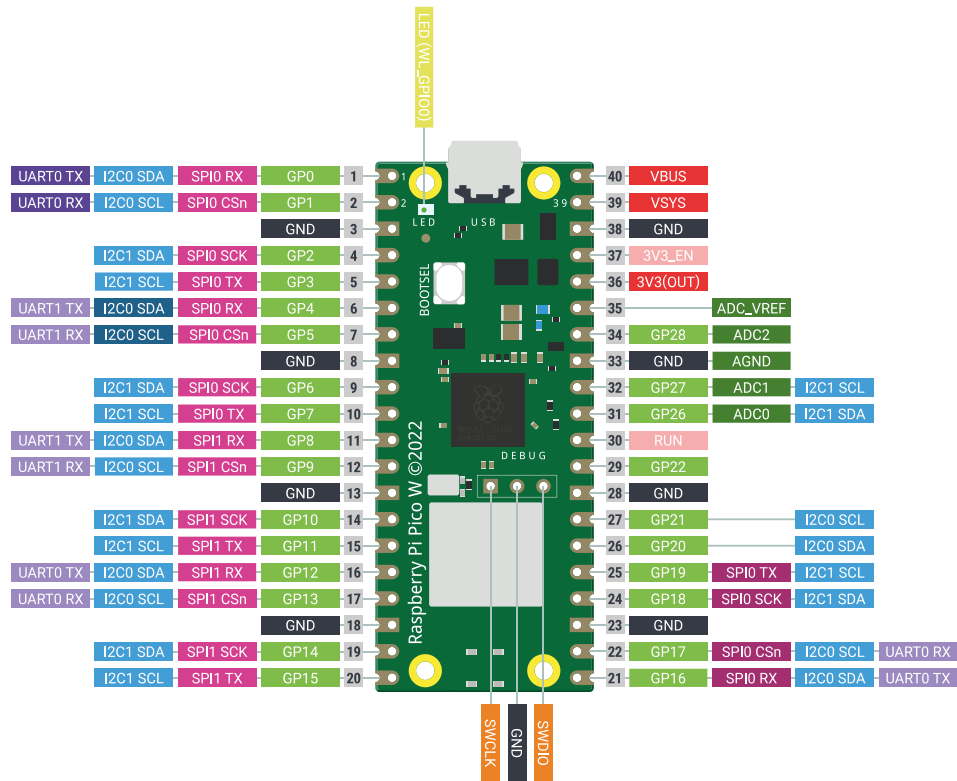
Nicht Ruhemodus min. Milliampere	2mA
Nicht Ruhemodus max. Milliampere	420mA
Ruhemodus Milliampere	0.6mA

6. Anhänge

6.1 Schaltplan



6.2 Pinout Pico W



RP2040

■	Power
■	Ground
■	UART / UART (default)
■	GPIO, PIO, and PWM
■	ADC
■	SPI / SPI (default)
■	I2C / I2C (default)
■	System Control
■	Debugging

Infineon 43439

■	GPIO
---------------------------------------	------