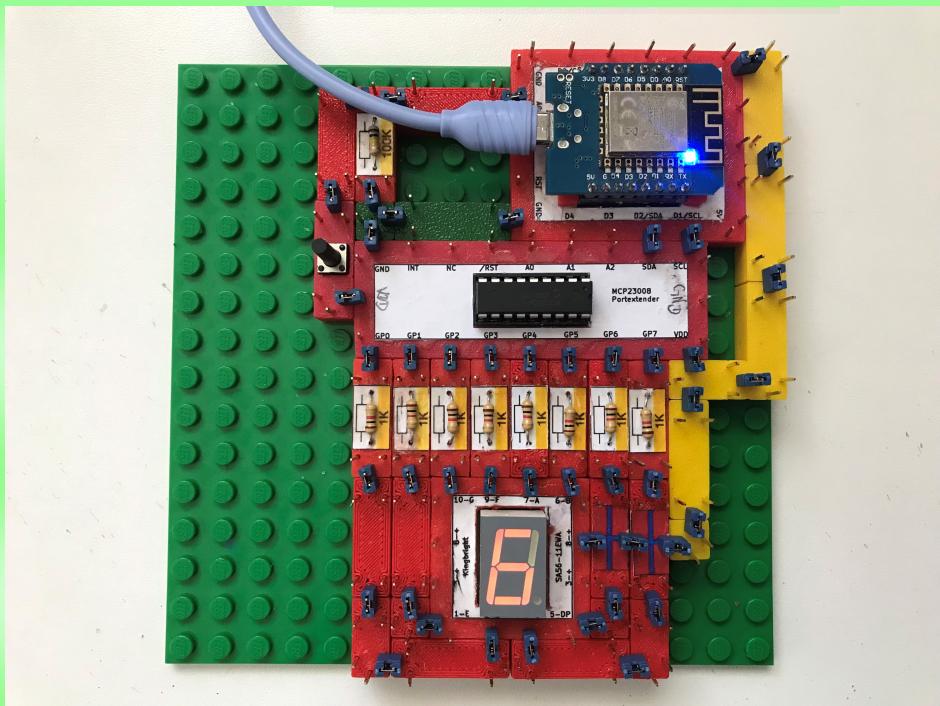


Wir bauen einen elektronischen Würfel



--- mit Microcontrollersteuerung !
--- cooler Würfel für Brettspiele !

Electronics With Bricks

Dieser Baukasten entführt Sie in die spannende Welt der Microelektronik. Sie lernen viele elektronische Bauelemente kennen und konstruieren elektrische Schaltungen.

Copyright (c) 2025

Sicherheitshinweise

Dieser Baukasten ist kein Spielzeug. Es handelt sich um ein Lernsystem für Erwachsene und für Jugendliche ab 14 Jahre. Je nach persönlicher Vorerfahrung mit Elektrizität ist die Einweisung durch eine fachlich kompetente Person erforderlich.

Falsche Benutzung des Baukastens kann zur Zerstörung von Bauteilen führen, Sachwerte zerstören und Gesundheit und sogar Leben von Tieren und Menschen gefährden durch elektrischen Schlag und Auslösung von Bränden. Bitte seien Sie also vorsichtig, lassen sich gegebenenfalls beraten und lassen Sie keinesfalls Aufbauten dieses Baukastens unbeaufsichtigt am elektrischen Stromnetz!

ESD

Viele Bricks enthalten hochsensible Halbleiterkomponenten. Weil die Anschlüsse dieser Halbleiter teils direkt auf den Anschlußpins der Bricks liegen, kommt man leicht mit ihnen in Berührung und kann durch elektrostatische Aufladungen des eigenen Körpers die Bauteile zerstören.

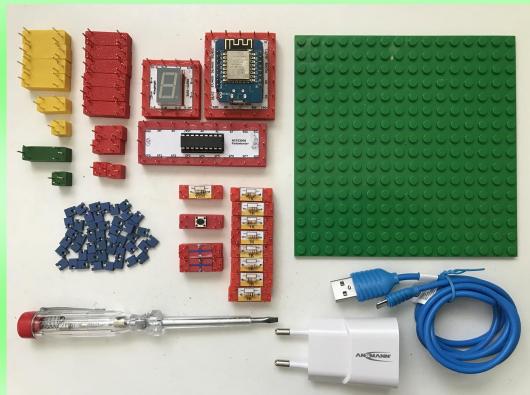
Aus diesem Grund muß je nach Kleidung und Umgebung darauf geachtet werden, sich von statischen Aufladungen zu befreien, bevor man Bauteile berührt.

Die Bauteile

	1 Stück 1 Stück	3x1 Masseleitung 1x1 Masseleitung
	6 Stück 3 Stück 2 Stück	3x1 Signalleitung 2x1 Signalleitung 2x1 Signalleitung
	4 Stück 1 Stück 1 Stück	3x1 Plusleitung 2x1 Plusleitung 1x1 Plusleitung
	2 Stück	3x1 Kreuzung
	8 Stück 1 Stück	3x1 Widerstand 1 kOhm 3x1 Widerstand 100 kOhm
	1 Stück	3x1 Taster
	1 Stück	6x5 D1mini Microcontroller
	1 Stück	9x3 MCP23008 IOExpander
	1 Stück	4x4 7Segment Display
	47 Stück	Jumper Verbinder
	1 Stück	16x16 Noppenplatte als Grundplatte
	1 Stück	Micro-USB Kabel
	1 Stück	USB Ladegerät
	1 Stück	Phasenprüfer

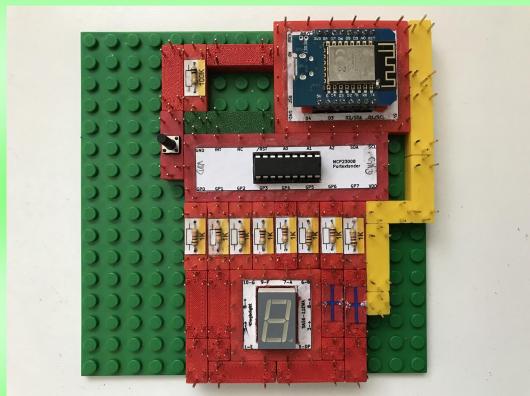
Anleitung

Vorbereitung des Arbeitsplatzes



Bereiten Sie einen freien Platz auf einem Tisch vor, von dem aus eine Steckdose zugänglich ist. Breiten Sie den Inhalt des Baukastens aus und überprüfen Sie das Vorhandensein aller Bauteile.

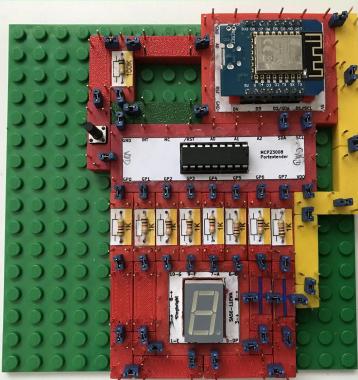
Konstruktion der Schaltung



Als nächstes stecken Sie die Bricks nach dem Vorbild des Steckplans auf die Grundplatte. Achten Sie auf die richtige Orientierung des Microcontroller-Bricks, des IOExpander Chips und der 7Segment-Anzeige.

Die Schaltung ist jetzt fertig aufgebaut, aber noch nicht funktionsfähig, weil die Bricks untereinander noch keine elektrische Verbindung haben.

Elektrische Verbindung schalten



Verbinden Sie die Bricks elektrisch, indem Sie mit Hilfe der kleinen blauen Jumper jeweils zwei Steckkontakte von zwei benachbarten Bricks miteinander verbinden. Vorlage für diesen Schritt ist wieder der Steckplan dieser Anleitung.

Jetzt ist die Schaltung fertig aufgebaut und funktionsbereit.

Alles noch einmal überprüfen

Überprüfen Sie alle Verbindungen noch einmal, ob sie richtig gesteckt sind. Fehler können beim Betrieb zur Zerstörung von Bauteilen und sogar zu Bränden führen!

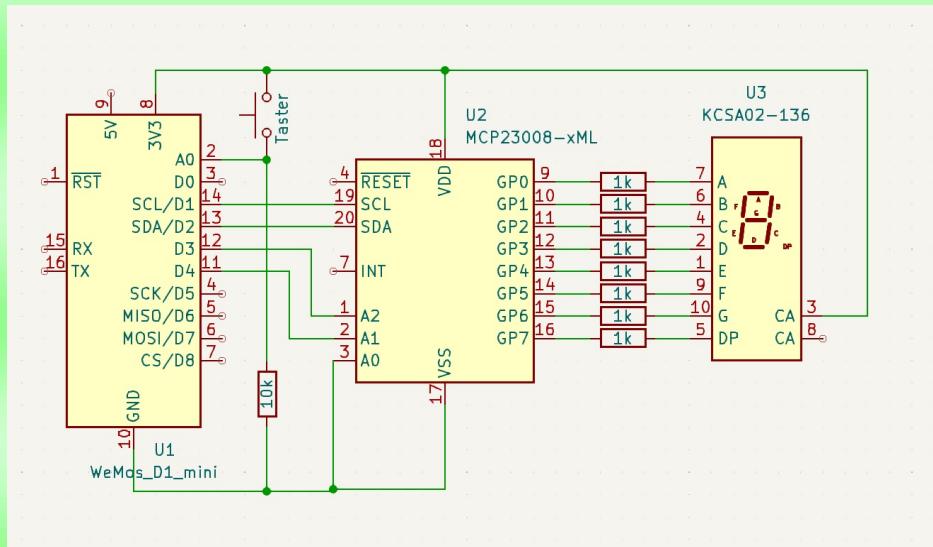
Netzspannung verbinden

Verbinden Sie das USB-Kabel mit dem Microcontroller-Brick und mit dem USB Ladegerät. Mit dem Einsticken des USB-Ladegeräts in die Steckdose nehmen Sie die Schaltung in Betrieb.

Nach dem Einschaltender Schaltung ist die Digitalanzeige ausgeschaltet. Durch die Betätigung des Tasters kann ein Wurf des Würfels ausgelöst werden und die gewürfelte Zahl wird auf der 7-Segmentanzeige angezeigt. Jede weitere Betätigung des Tasters löst einen neuen Wurf des Würfels aus.

Schaltplan

Profis entwerfen Schaltungen mit Hilfe elektrischer Schaltpläne. Der Würfel als elektrischer Schaltplan sieht so aus:



Die Anschlüsse A0, A1, A2 des MCP23008 müssen nicht explizit verschaltet werden. Sie sind innerhalb des Bricks über 10kOhm Pulldown-Widerständen mit Ground verbunden.

Der Anschluß RESET/ des MCP23008 muß ebenfalls nicht explizit verschaltet werden. Er ist innerhalb des Bricks über einem 10kOhm Pullup-Widerstand mit VDD (Versorgungsspannung) verbunden. Auf diese Weise ist der Chip immer im Normalbetrieb.

Die Microcontroller

Das eingesetzte Microcontrollerboard ist vom Typ D1 mini. Der Controller hat ein vorkonfiguriertes Programm, reagiert auf das Drücken des Tasters und zeigt eine Zufallszahl auf der 7-Segmentanzeige an. Das vorinstallierte C++ Programm kann unter

*[www.github.com/sun9qd/electronics-with-bricks/
blob/main/assembly_sets/dice/sketch_dice/
sketch_dice.ino](https://github.com/sun9qd/electronics-with-bricks/blob/main/assembly_sets/dice/sketch_dice/sketch_dice.ino)*

heruntergeladen werden.

Das Programm des Controllers kann geändert werden. Dazu wird der Controller über das USB-Kabel mit einem PC verbunden und mit der Arduino Programmierumgebung neu programmiert.

Der D1 mini hat ein integriertes WLAN Interface. Es ist möglich, das Programm so zu erweitern, daß die 7-Segmentanzeige über das Handy gesteuert werden kann.

Weitere Informationen und Downloads zum Baukastensystem unter

www.github.com/sun9qd/electronics-with-bricks