

Electronics4You Bauanleitung

## Elektronischer Würfel



Lars Mathis

16. Dezember 2018

## Inhaltsverzeichnis

|                                |          |
|--------------------------------|----------|
| <b>1 Funktionsbeschreibung</b> | <b>1</b> |
| <b>2 Aufbau</b>                | <b>1</b> |
| 2.1 Oberseite . . . . .        | 2        |
| 2.1.1 Widerstände . . . . .    | 2        |
| 2.1.2 Leuchtdioden . . . . .   | 3        |
| 2.1.3 Transistoren . . . . .   | 3        |
| 2.2 Unterseite . . . . .       | 4        |
| 2.2.1 ICs . . . . .            | 5        |
| 2.2.2 Transistoren . . . . .   | 6        |
| 2.2.3 Diode . . . . .          | 6        |
| 2.2.4 Kondensatoren . . . . .  | 6        |
| 2.2.5 Widerstände . . . . .    | 6        |
| <b>3 Stückliste und Schema</b> | <b>7</b> |



Dieses Werk steht unter einer *Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 3.0 Schweiz Lizenz*.

Weitere Details unter: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/ch/>

©2013 - HSR Hochschule für Technik Rapperswil, [www.electronics4you.cc](http://www.electronics4you.cc)

## 1 Funktionsbeschreibung

Ein "Chügelisensor" schaltet beim Kippen mit einer beweglichen Metallkugel den Würfel ein. Darauf beginnt ein elektronischer Zähler schneller als für den Menschen wahrnehmbar immer wieder von 1 bis 6 zu zählen (ca. 1000 Mal pro Sekunde). Darum leuchten in dieser Zählerstellung alle Augen gleichzeitig.

Sobald der Würfel wieder gerade steht, stoppt der "Chügelisensor" den Zähler. Die Zahl, bei der er stehen geblieben ist, bleibt beleuchtet, der Würfel befindet sich in der Würfelstellung.



### Tipp

Wenn der Würfel in der Zählerstellung ist, stellt er nicht automatisch ab! Aufbewahren sollte man ihn daher am besten in der Würfelstellung.

## 2 Aufbau



### Hinweis

Solltest du Fragen haben, zögere nicht, einen Betreuer um Hilfe zu bitten. Probiere nichts aus ohne zu wissen was du tust, weil sonst Werkzeug, Material und womöglich auch du Schaden nehmen könnten.

Bestücke den Print in der unten beschriebenen Reihenfolge!

Die **rot markierten Bauteile** in den Tabellen haben eine **Polarität!**



### Tipp

Für den Aufbau werden folgende Materialien und Werkzeuge benötigt:

1. LötKolben, LötZinn, ev. Entlötlitze
2. Pinzette
3. Seitenschneider

2.1 Oberseite

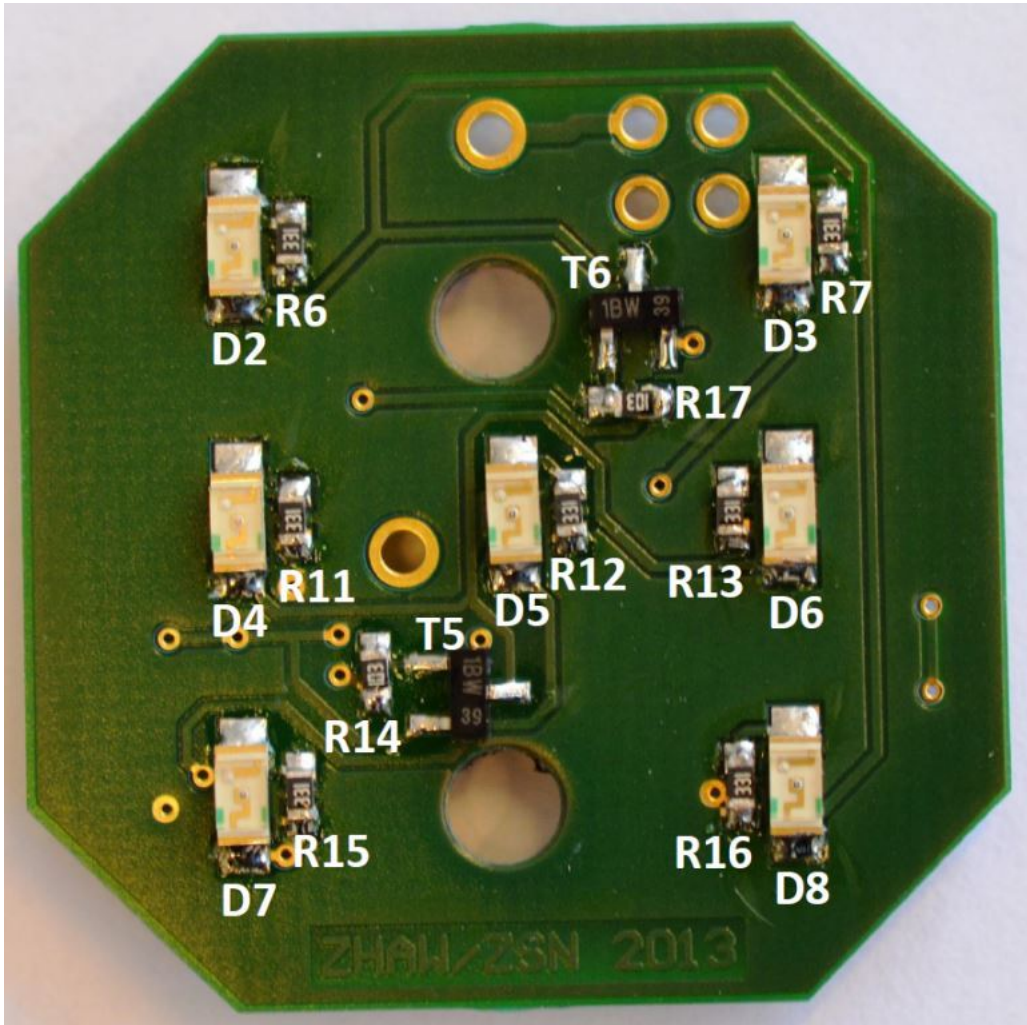


Abbildung 1: Bestückungsplan Oberseite

2.1.1 Widerstände

| Name                      | Beschreibung | Wert/Typ | Baugröße |
|---------------------------|--------------|----------|----------|
| R14, R17                  | Widerstand   | 10k      | 0603     |
| R6,R7,R11,R12,R13,R15,R16 | Widerstand   | 330R     | 0603     |

Tabelle 1: Widerstände

2.1.2 Leuchtdioden



**Tipp**

Achte auf die **Polarität** welche durch die **Markierung in Abbildung 2** angezeigt wird.

| Name                       | Beschreibung | Wert/Typ     | Baugrösse |
|----------------------------|--------------|--------------|-----------|
| D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8 | LED          | KP-3216SURCK | 1206      |

Tabelle 2: Leuchtdioden

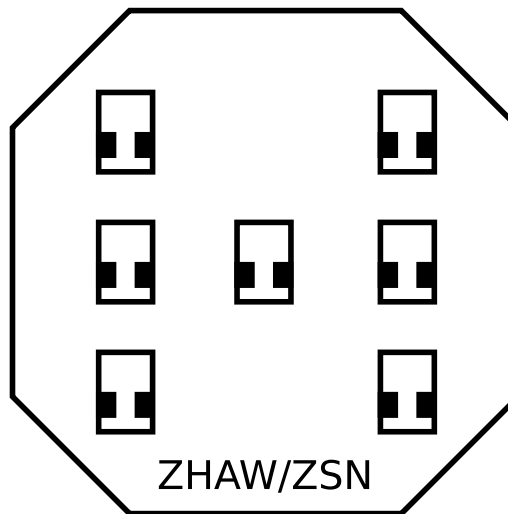


Abbildung 2: Ausrichtung Leuchtdioden

2.1.3 Transistoren

| Name   | Beschreibung | Wert/Typ   | Baugrösse |
|--------|--------------|------------|-----------|
| T5, T6 | Transistor   | NPN BC846B | SOT-23    |

Tabelle 3: Transistoren

2.2 Unterseite

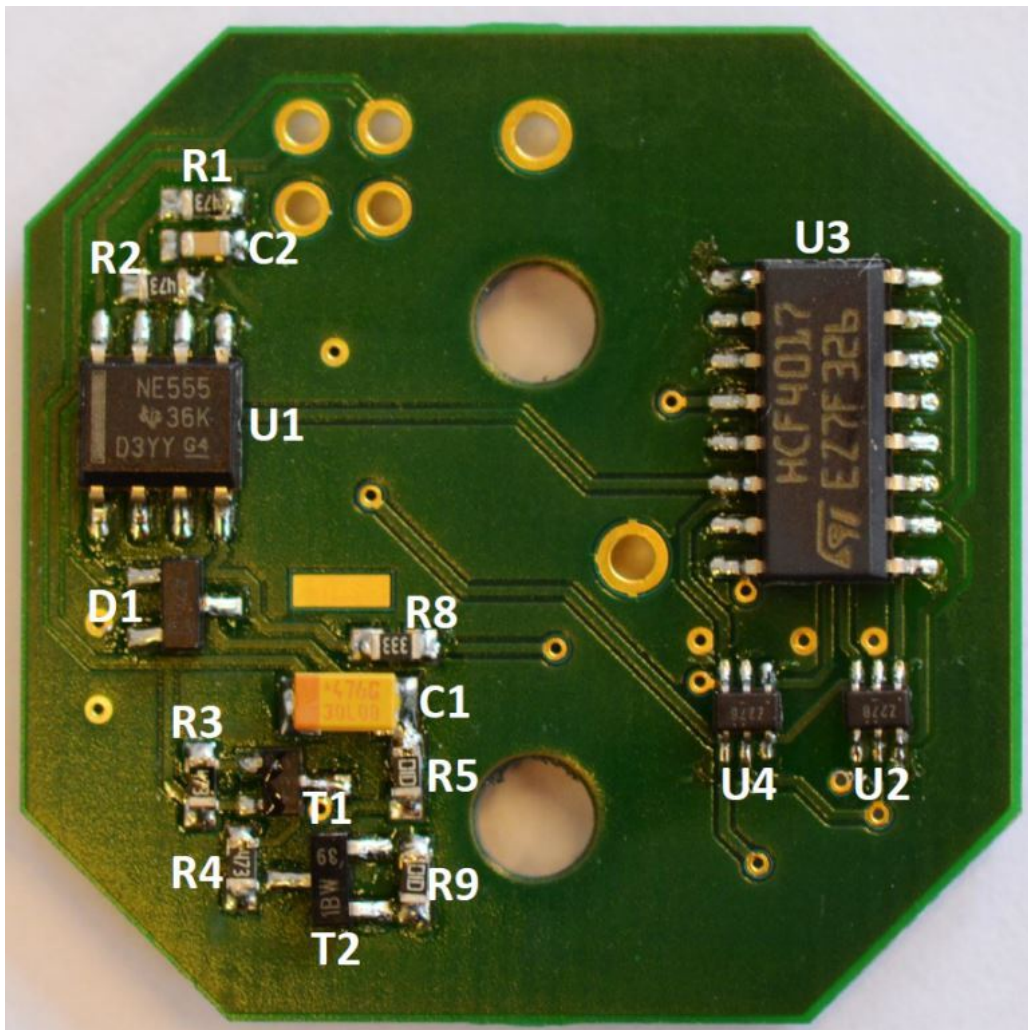


Abbildung 3: Bestückungsplan Unterseite

2.2.1 ICs



Tip

Achte auf die **Polarität** welche durch die **Markierung in Abbildung 4** angezeigt wird. Die Ausrichtung der beiden NOR-Gatter U2 und U4 ist zusätzlich in Abbildung 5 gezeigt.

| Name   | Beschreibung  | Wert/Typ      | Baugrösse |
|--------|---------------|---------------|-----------|
| U3     | Dekadenzähler | HCF4017M013TR | SOIC-16   |
| U1     | Zähler        | NE555         | SOIC-8    |
| U2, U4 | NOR Gatter    | NC7SZ27P6X    | SC-70-6   |

Tabelle 4: Stückliste

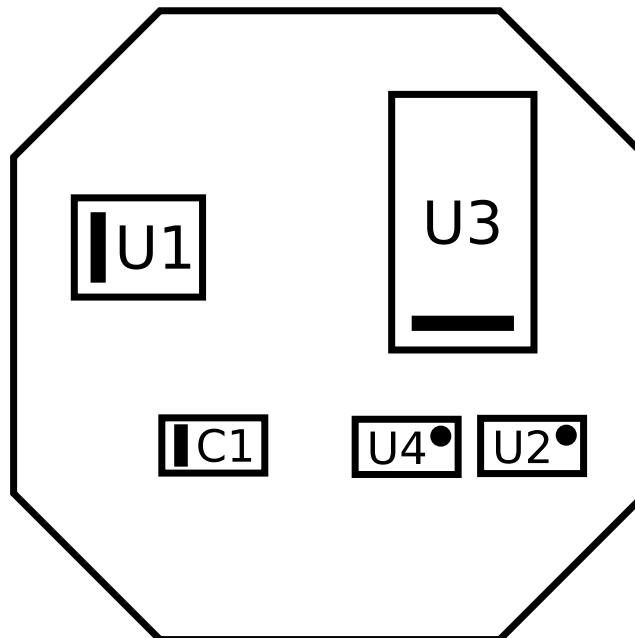


Abbildung 4: Ausrichtung U1, U2, U3, U4, C1

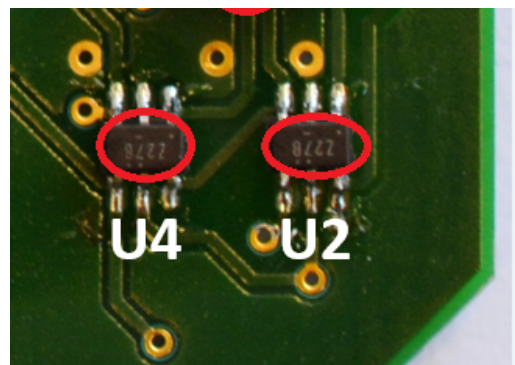


Abbildung 5: Ausrichtung NOR Gatter (U2,U4)

## 2.2.2 Transistoren

| Name | Beschreibung | Wert/Typ    | Baugrösse |
|------|--------------|-------------|-----------|
| T1   | Transistor   | PNP BC857BW | SOT-323   |
| T2   | Transistor   | NPN BC846B  | SOT-23    |

Tabelle 5: Stückliste

## 2.2.3 Diode

| Name | Beschreibung  | Wert/Typ        | Baugrösse |
|------|---------------|-----------------|-----------|
| D1   | Schottkydiode | BAR18FILM Diode | SOT-23    |

Tabelle 6: Stückliste

## 2.2.4 Kondensatoren



## Tipp

Achte auf die **Polarität von C1**, welche durch die **Markierung in Abbildung 4** angezeigt wird.

| Name      | Beschreibung                 | Wert/Typ    | Baugrösse   |
|-----------|------------------------------|-------------|-------------|
| C2        | Kondensator                  | 10nF        | 0603        |
| <b>C1</b> | <b>Elektrolytkondensator</b> | <b>47uF</b> | <b>1206</b> |

Tabelle 7: Widerstände

## 2.2.5 Widerstände

| Name           | Beschreibung | Wert/Typ | Baugrösse |
|----------------|--------------|----------|-----------|
| R8             | Widerstand   | 33k      | 0603      |
| R1, R2, R3, R4 | Widerstand   | 47k      | 0603      |
| R5, R9         | Widerstand   | 100k     | 0603      |

Tabelle 8: Widerstände



## Hinweis

Wenn du die oben gelisteten Bauteile gelötet hast, **zeige deine Arbeit einem Betreuer!** Danach kannst du den Batteriehalter sowie den Kugelschalter bestücken.

| Name | Beschreibung   | Wert/Typ | Baugrösse |
|------|----------------|----------|-----------|
| BT1  | Batteriehalter | 3V       | -         |
| S1   | Kugelschalter  | -        | -         |

Tabelle 9: Batteriehalter und Kugelschalter

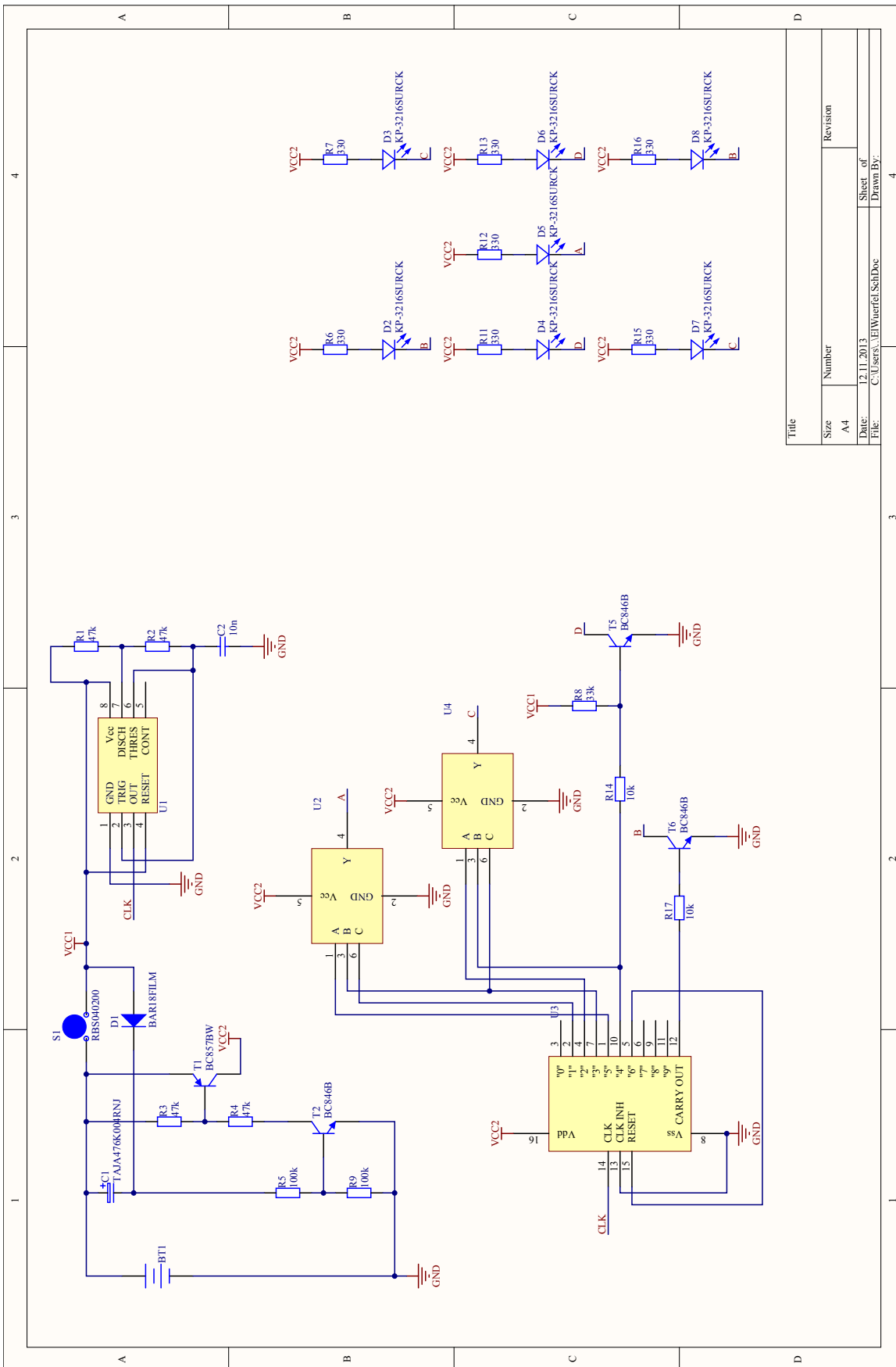
Das E4you-Team wünscht viel Spass mit deinem elektronischen Würfel!



### 3 Stückliste und Schema

| Name                              | Beschreibung                 | Wert/Typ             | Baugrösse      |
|-----------------------------------|------------------------------|----------------------|----------------|
| R5, R9                            | Widerstand                   | 100k                 | 0603           |
| R14, R17                          | Widerstand                   | 10k                  | 0603           |
| R1, R2, R3, R4                    | Widerstand                   | 47k                  | 0603           |
| R8                                | Widerstand                   | 33k                  | 0603           |
| R6,R7,R11,R12,R13,R15,R16         | Widerstand                   | 330R                 | 0603           |
| D1                                | Schottkydiode                | BAR18FILM Diode      | SOT-23         |
| <b>D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8</b> | <b>LED</b>                   | <b>KP-3216SURCK</b>  | <b>1206</b>    |
| <b>U1</b>                         | <b>Zähler</b>                | <b>NE555</b>         | <b>SOIC-8</b>  |
| <b>U2, U4</b>                     | <b>NOR Gatter</b>            | <b>NC7SZ27P6X</b>    | <b>SC-70-6</b> |
| <b>U3</b>                         | <b>Dekadenzähler</b>         | <b>HCF4017M013TR</b> | <b>SOIC-16</b> |
| <b>C1</b>                         | <b>Elektrolytkondensator</b> | <b>47uF</b>          | <b>1206</b>    |
| C2                                | Kondensator                  | 10nF                 | 0603           |
| BT1                               | Batteriehalter               | Batteriehalter       | -              |
| T2, T5, T6                        | Transistor                   | NPN BC846B           | SOT-23         |
| T1                                | Transistor                   | PNP BC857BW          | SOT-323        |
| S1                                | Kugelschalter                | -                    | -              |
| B1                                | Knopfzellen-Batterie         | Batterie CR2032      | -              |

Tabelle 10: Stückliste



|                              |           |          |  |
|------------------------------|-----------|----------|--|
| Title                        |           | Revision |  |
| Size                         | Number    |          |  |
| A4                           |           |          |  |
| Date:                        | Sheet of  |          |  |
| File:                        | Drawn By: |          |  |
| C:\Users\... \Wuerfel\SchDoc |           |          |  |