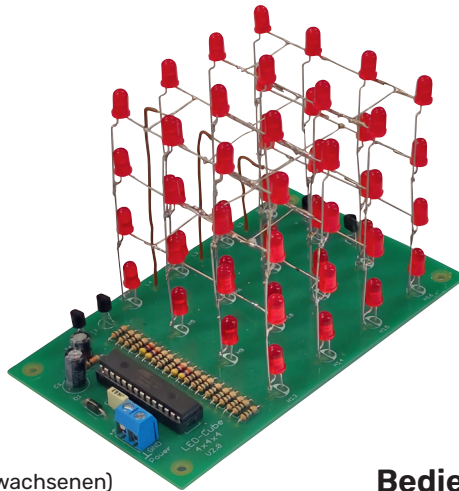


# Bausatz LED Cube 4x4x4 V2.0

**Schwierigkeitsgrad:**

Fortgeschrittene

**Altersempfehlung:**

ab 12 Jahren

(unter Anleitung eines Erwachsenen)

## Bedienungsanleitung

### Sicherheitshinweise

- Diese Bedienungsanleitung ist Bestandteil des Produktes. Sie enthält wichtige Hinweise zur Inbetriebnahme und Bedienung! Achten Sie hierauf, auch wenn Sie das Produkt an Dritte weitergeben! Bewahren Sie deshalb diese Bedienungsanleitung zum Nachlesen auf!
- Benutzen Sie den LED Cube nicht weiter, wenn dieser beschädigt ist.
- Schließen Sie auf keinen Fall 230 V~ Netzspannung an. Es besteht Lebensgefahr!
- Beim Umgang mit Produkten, die mit elektrischer Spannung in Berührung kommen, müssen die gültigen VDE-Vorschriften beachtet werden.
- In Schulen, Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und Selbsthilfwerkstätten ist das Betreiben durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.
- In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.
- Das Produkt darf nicht fallen gelassen oder starkem mechanischen Druck ausgesetzt werden, da es durch die Auswirkungen beschädigt werden kann.
- Das Gerät muss vor Feuchtigkeit, Spritzwasser und Hitzeeinwirkung geschützt werden.
- Betreiben Sie das Gerät nicht in einer Umgebung, in welcher brennbare Gase, Dämpfe oder Staub sind.
- Dieses Gerät ist nicht dafür bestimmt, durch Personen (einschließlich Kinder) mit eingeschränkten physischen, sensorischen oder geistigen Fähigkeiten oder mangels Erfahrung und/oder mangels Wissen benutzt zu werden, es sei denn, sie werden durch eine für ihre Sicherheit zuständige Person beaufsichtigt oder erhielten von ihr Anweisungen, wie das Gerät zu benutzen ist.
- Entfernen Sie keine Aufkleber vom Produkt. Diese können wichtige sicherheitsrelevante Hinweise enthalten.
- Das Produkt ist kein Spielzeug! Halten Sie das Gerät von Kindern fern.



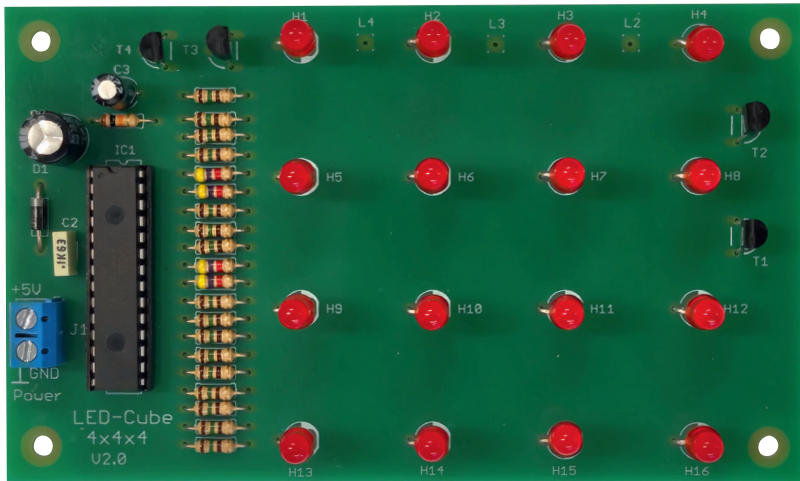
## Bestimmungsgemäße Verwendung

Dieser Bausatz wurde als Effektbausatz für Fortgeschrittene entwickelt. Um einen Kurzschluss auf einer leitenden Unterlage zu vermeiden, muss die Platine z.B. auf vier Abstandshalter befestigt werden. Die Stromversorgung erfolgt über stabilisierte Gleichspannungsquellen von 5 Volt, Schutzklasse 1 (mit Schutzleiter), oder Schutzklasse 2 (Schutzisoliert).

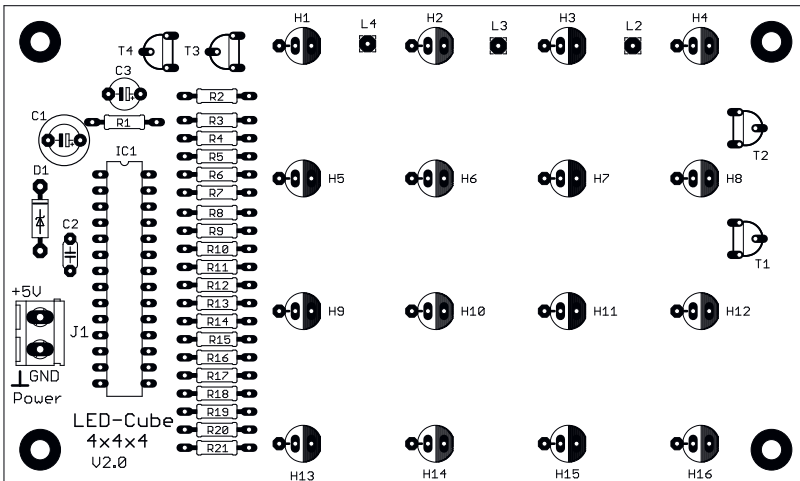
Eine andere Verwendung als angegeben ist nicht zulässig! Änderungen können zur Beschädigung dieses Produktes führen. Darüber hinaus ist dies mit Gefahren, wie z.B. Kurzschluss, Brand, elektrischem Schlag etc. verbunden. Für alle Personen- und Sachschäden, die aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen, ist nicht der Hersteller, sondern der Betreiber verantwortlich. Bitte beachten Sie, dass Bedien- und/oder Anschlussfehler außerhalb unseres Einflussbereiches liegen. Verständlicherweise können wir für Schäden, die daraus entstehen, keinerlei Haftung übernehmen.

## Bestückungsplan und Stückliste

### Übersicht:



### Bestückungsplan:

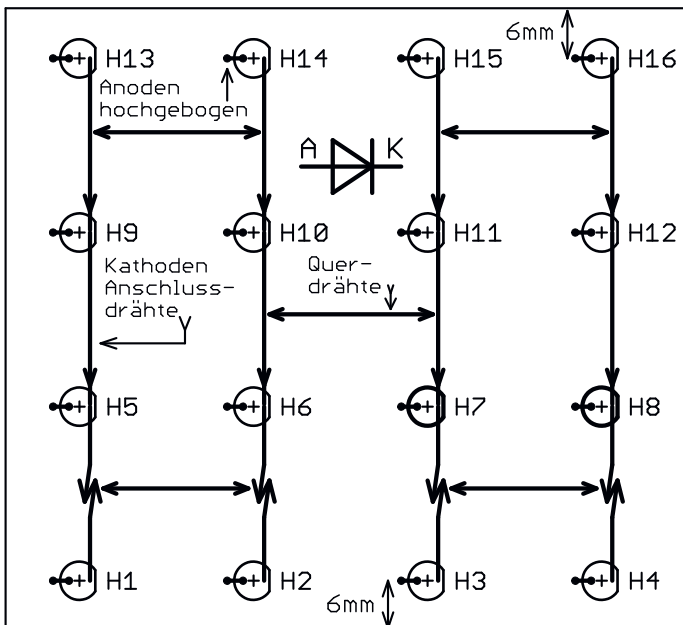


## Stückliste

St.	Pos.-Nr.	Bezeichnung / Wert	Kennung / Identifizierung			
			1. Ring	2. Ring	3. Ring	4. Ring
1	R1	Widerstand 10 kOhm	braun	schwarz	orange	gold
16	R2, R3, R4, R5, R8, R9	Widerstand 150 Ohm	braun	grün	braun	gold
	R10, R13, R14, R15, R16	Widerstand 150 Ohm	braun	grün	braun	gold
	R17, R18, R19, R20, R21	Widerstand 150 Ohm	braun	grün	braun	gold
4	R6, R7, R11, R12	Widerstand 4,7 kOhm	gelb	violett	rot	gold
1	C1	Elko 100 µF	im Alubecher; mit Schrumpffolie			
1	C2	Kondensator 100 nF	Folie oder Keramik; 100nF oder 0.1µF oder 104...			
1	C3	Elko 22 µF	im Alubecher; mit Schrumpffolie			
1	D1	Diode 1N5819	im Plastikgehäuse schwarz (BF.: DO-41); mit Farbring (weiß)			
16	H1- H16	LED	rot-diffus; 5mm; rund			
48	H17- H64	LED	nicht auf Leiterplatte, sondern im Gitter montieren!			
4	T1-T4	Transistor BC54(x)	Transistor BC546/BC547/BC548 aus Gruppe B oder C; BF.: TO-92			
1	IC1	AT-MEGA8	28-polig; 2x14 polig in Reihe; RM 2,54 mm / 7,62 mm breit			
1	IC1-Fassung	IC-Fassung	28-polig; 2x14 polig in Reihe; RM 2,54 mm / 7,62 mm breit			
1	J1	Leiterplattenklemme	2 polig; RM 5,0 mm			
1		Schalt draht	ca. 60 cm; D = 0,5 mm; isoliert; Farbe z.B. braun			
1		Platine	"LED-Cube 4x4x4 V2.0"			

## Montagehilfe / Bohrschablone

Eine Montagehilfe zum Ausdrucken mit dem 3D Drucker steht als Download unter dieser Artikelnummer in der Rubrik Software bereit.



alle Bohrungen: Durchmesser 5mm

## Montage der Bauelemente

Bevor Sie mit der eigentlichen Montage beginnen, überprüfen Sie zuerst anhand der vorher aufgeführten Stückliste, ob alle Bauteile im Lieferumfang enthalten sind. Nach der Überprüfung der Stückliste, sollten Sie die Bauteile, vorrangig in der Reihenfolge nach aufsteigender Bauhöhe, verbauen. Orientieren Sie sich nach der Reihenfolge, so wie sie diese Anleitung nach den allgemeinen Verarbeitungshinweisen beschreibt!

### Allgemeine Verarbeitungshinweise zur Bauteilemontage bei Bausätzen

Hinweis: Die handwerkliche Fähigkeit ordnungsgemäße Lötstellen herzustellen, ist grundsätzlich Voraussetzung zur Montage unserer Bausätze.

#### Montage von bedrahteten Bauteilen (durchstecken und verlöten)

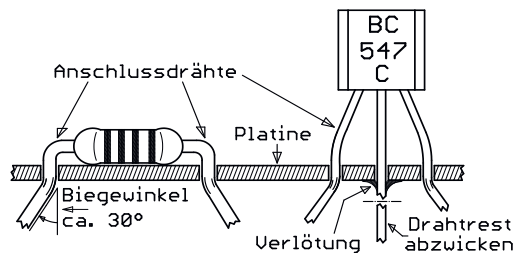
Die Bauteile sind nach den Angaben der Stückliste zu identifizieren.

Die Bauteile müssen entsprechend den auf der Platine gezeichneten Konturen mit den Anschlussdrähten durch die Platine gesteckt werden. Hierzu ist oft, je nach Bauteil, ein Zurechtbiegen der Anschlüsse auf das korrekte Rastermaß erforderlich. Grundsätzlich sollen die Bauteile, wenn nicht anders vermerkt, bündig auf der Platine aufliegen oder soweit eingesetzt werden, wie es die Anschlussdrähte erlauben. Danach sind diese Anschlussdrähte unmittelbar nach Austritt aus der Bohrung um ca. 30° umzubiegen, so dass das Bauteil beim Verlöten (wobei die Platine ja umgedreht werden muss) nicht herausfallen kann. Bauteile mit nicht biegbaren Anschlüssen müssen beim Verlöten eventuell von Hand gehalten werden, sofern sie nach dem Umdrehen der Platine nicht sauber auf der Arbeitsunterlage aufliegen.

Bei Bauteilen mit vielen Anschlüssen (z.B. ICs), reicht es wenn zwei diagonal gegenüberliegende Anschlüsse umgebogen werden. Es ist von Vorteil die Bauteile erst an einem Anschluss zu verlöten, danach die Lage zu kontrollieren und nötigenfalls zu korrigieren, bevor dann die restlichen Anschlüsse verlötet werden. Nachdem das Lötzinn an den Lötstellen erkaltet ist, können alle Anschlussdrähte die z.B. länger als 1 mm überstehen mit einem Seitenschneider abgezwickelt werden. Die so beschriebene Prozedur finden Sie bei den Bauteile bezogenen Verbauanweisungen abgekürzt mit " ... auf der Platine verbauen." wieder.

#### Hinweis:

Beachten Sie die Einbauhinweise zur richtigen Polung und anderen wichtigen Details in den nun folgenden speziellen Verarbeitungshinweisen



#### Widerstände: R1 - R21

Bei diesen ist zunächst der Widerstandswert zu ermitteln. Das geschieht am leichtesten mit Hilfe eines Multimeters.

Zur Ermittlung über den Farbcode sind die Farbangaben in der Stückliste zu verwenden. Die Farbringe sind von links nach rechts abzulesen, wobei der goldene Ring (bei 4 Farbringen= 5%) für die Toleranzangabe auf der rechten Seite sein muss.

In Übereinstimmung mit der Kontur bündig auf der Platine verbauen.



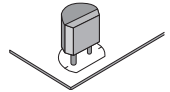
#### Diode: D1

Unbedingt auf die richtige Polung achten! Das Bauteil ist so einzusetzen, dass der Kathodenring (Ausführung entweder in weiß, schwarz oder Farbe) mit dem Kathodenstrich des Bestückungsaufdruckes übereinstimmt. In Übereinstimmung mit der Kontur bündig auf der Platine verbauen.



### Transistoren (Bauform TO-92): T1 - T4

Unbedingt auf die richtige Polung achten! Hierzu die gewölbte- und die abgeflachte Stirnseite von Bauteil und Bestückungsaufdruck zur Deckung bringen. Der Transistor soll mit ca. 3 bis 4 mm Abstand zur Platine montiert werden.



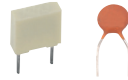
### Elkos: C1, C3

Unbedingt auf die richtige Polung achten! Die Polung von Minus ist auf dem Schrumpfschlauch gekennzeichnet. Der Bestückungsaufdruck zeigt den Pluspol mit Kennzeichnung "+", der Minuspol "-" ist die nicht gekennzeichnete Seite. In Übereinstimmung mit der Kontur auf der Platine verbauen.



### Kondensator: C2

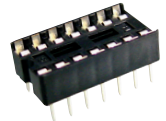
In Übereinstimmung mit Kontur bündig auf der Platine verbauen.



### IC-Fassung/Sockel, 28 polig (Bauform DIL / DIP): IC1

(Abbildung bzgl. Polzahl beispielhaft).

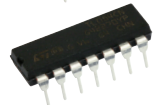
Hierzu die Kerbe an der Stirnseite der Fassung mit dem Bestückungsaufdruck in Übereinstimmung bringen und bündig auf der Platine verbauen.



### IC, 28 polig, (Bauform DIL / DIP): IC1

(Abbildung bzgl. Polzahl beispielhaft)

Unbedingt auf die richtige Polung achten! Hierzu die Kerbe an einer Stirnseite des IC-Gehäuses mit dem Bestückungsaufdruck in Übereinstimmung bringen und bündig in die Fassung einsetzen (siehe dazu auch nächsten Punkt).



### ICs (Bauform DIL / DIP) in Fassung einsetzen: IC1

Biegen Sie die Anschlussbeinchen auf den richtigen Abstand. Setzen Sie dann das IC unter Beachtung der richtigen Polung (Kerbe und/oder kleiner kreisrunder Punkt in Übereinstimmung mit Bestückungsaufdruck) in die Fassung ein und drücken es gleichmäßig bis zum Anschlag nach unten.

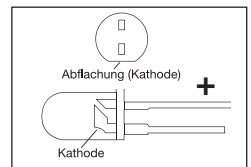
### Platinenanschlussklemme: J1

Bei der Platzierung ist darauf zu achten, dass die Drahteführungsseite nach außen (von der Platine weg) gerichtet ist. Diese Bauteile brauchen beim Verlöten eine längere Aufheizzeit und mehr Lötzin um eine saubere Lötstelle zu bilden. Bündig auf der Platine verbauen.



### Leuchtdioden (LEDs): H1 - H64

Unbedingt auf die richtige Polung achten! Die Anschlüsse von jeder LED sind in diesem Bausatz individuell zu biegen (siehe Aufbau des LED Cube). Der lange Anschlussdraht stellt die Anode = Pluspol (+) dar. Der kürzere die Kathode = Minuspol (-); diese besitzt zudem am Gehäuse eine Abflachung. Der Bestückungsaufdruck zeigt einen leeren und einen weißen, ausgefüllten Halbkreis. Der kurze Anschluss (-) muss in den weiß ausgefüllten Halbkreis, der lange Anschluss in das zusätzliche Loch außerhalb des LED-Kreises gesteckt werden. Im Gegensatz zu anderen Bausätzen ist es im vorliegenden Bausatz von Vorteil, die LED's nicht bündig auf der Platine zu bestücken. Ein größerer Abstand erleichtert das Verzinnen und das Anlöten der darauf anzulötenden weiteren Ebenen. Sie können z.B. mit einem Distanzstreifen aus Pappe den gewünschten Abstand von den LEDs zur Platine, mit einer guten Regelmäßigkeit, herstellen.

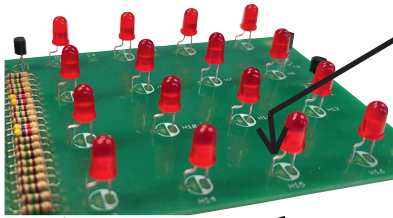


### Aufbau des LED Cube:

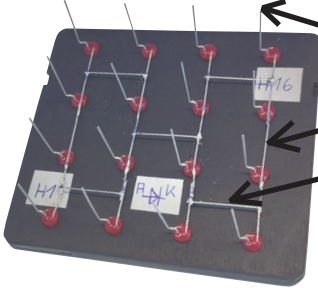


Die erste Ebene besteht aus 16 LEDs deren Anschlüsse nacheinander so gebogen werden sollen, wie im Bild links dargestellt.

Der längere Anschluss der LED (Anode) ist so im rechten Winkel zwei mal zu biegen, so dass als Ergebnis die beiden Anschlüsse wieder parallel zueinander sind und einen Abstand von ca. 5 mm haben. Als Werkzeug eignet sich hierfür z.B. eine Spitzzange. Überprüfen Sie, ob sich die LEDs dann ohne Klemm- oder Spreizwirkung sauber in die Platine einsetzen lassen. Siehe erstes Bild auf Seite 6.



Im Bild links ist die erste Ebene des LED Cube dargestellt. Der Pfeil deutet auf den abgewinkelten Pin, der bei jeder LED zu verzinne ist, um die darüber liegende Ebene leichter anlöten zu können.

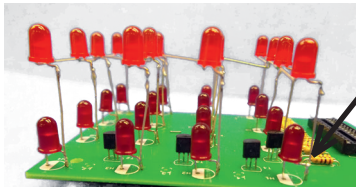


Hier ist im Bild zu sehen, wie mit einer Montagehilfe die Ebenen zwei, drei und vier vorbereitet werden können. Die Anoden werden abgewinkelt und anschließend an den Endpunkten der Anschlussdrähte verzinnt.

Die Kathoden werden alle flach umgebogen und längs miteinander verbunden.

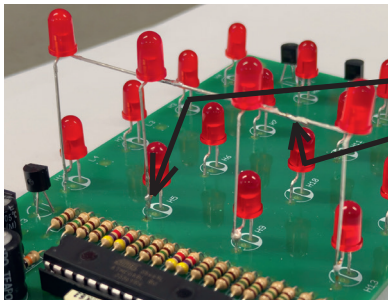
Die einzelnen Reihen einer Ebene müssen dann noch über Querverbindungen mittels des mitgelieferten Schaltdraht verbunden werden.

Die vorgefertigte Ebene kann dann aus der Montagehilfe entnommen werden, und so wie im nächsten Bild auf die darunter liegende Ebene gesetzt und verlötet werden.



Dazu werden die Endpunkte der Anoden der oberen Ebene mit den Knickpunkten der Anoden der unteren Ebene verlötet.

Nach diesem Verfahren werden die Ebenen 2, 3 und 4 nacheinander montiert.



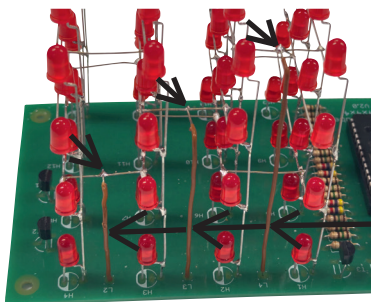
Sollte keine Montagehilfe zur Verfügung stehen, werden zuerst die Anoden und die Kathoden der LEDs so gebogen, wie sie auch zum Einsetzen in die Montagehilfe gebogen werden würden.

Dann werden die Anoden der oberen Ebene auf den Knickpunkt der Anoden der unteren Ebene gelötet.

Danach sind die Kathoden sauber auszurichten, so dass sie in einer Linie fluchten, um miteinander verlötet zu werden.

Nicht vergessen: Die vier Kathodenreihen einer Ebene müssen noch untereinander mit Querstücken aus Schaltdraht verbunden werden!

Mit den weiteren Ebenen wird ebenso verfahren.



Zum Abschluss werden die zusammengeführten Kathoden der einzelnen Ebenen mit den Löt pads L2 (Ebene 2), L3 (Ebene 3) und L4 (Ebene 4) verbunden. Dazu wird der beiliegende Schaltdraht verwendet.

## Funktionsweise

(für den interessierten Elektroniker)

Die LEDs H1...H16, sowie die mit ihnen in den oberen drei Ebenen verbundenen LEDs, werden direkt von den Ausgängen des Microcontrollers angesteuert. Mit den Transistoren T1...T4 werden die einzelnen Ebenen aktiviert. Durch aktivieren einer oder mehrerer Ebenen und Ansteuerung bestimmter LEDs an den Ausgängen des Controllers ist es möglich verschiedene Muster zu erzeugen.

## Inbetriebnahme

Nach der Sichtkontrolle der Platine auf mögliche Kurzschlüsse, oder nicht gelötete Verbindungen, kann der LED Cube an eine 5V Stromversorgung angeschlossen werden. Dazu müssen eventuell die Stecker an der Leitung der Stromversorgung auf der Bausatzseite abgeschnitten und die einzelnen Litzen (+ und -) freigelegt werden, bevor man diese an der Leiterplattenklemme J1 anschließen kann. Bei korrektem Aufbau beginnt der Bausatz sofort mit der Darstellung von Leuchtmustern.



**Achtung:** Lesen Sie diesen Absatz mit größter Sorgfalt durch!  
Nichtbeachtung kann zur Zerstörung des Bausatzes führen.



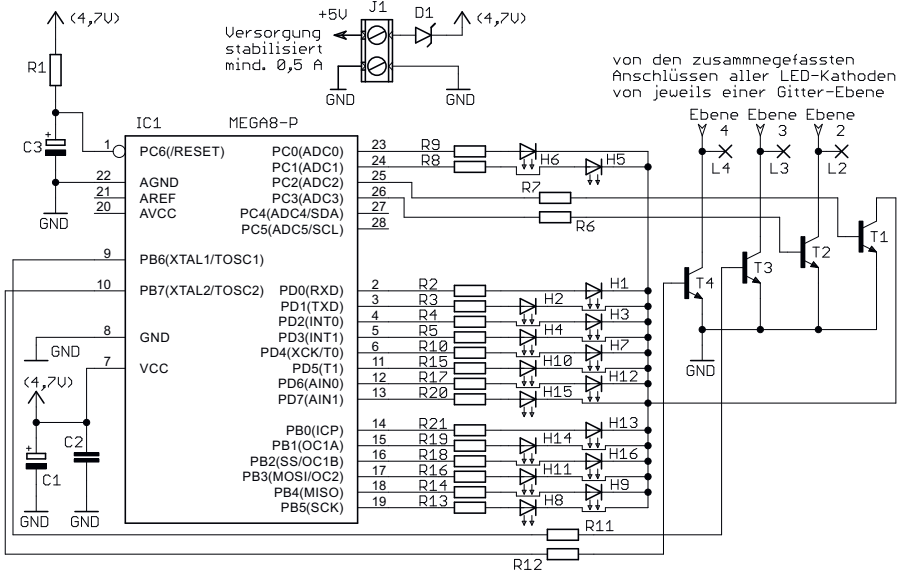
**Vor dem Anschluss des LED Cubes an eine Stromversorgung sollten Sie eine abschließende Kontrolle der Platine durchführen:**

- Sind alle überlangen Anschlussdrähte abgeschnitten und zusammen mit den Lötzinnresten entfernt?
- Sind Diode, LEDs, Elkos, Transistoren und der Prozessor im IC- Sockel richtig herum eingesetzt?
- Ansonsten ergibt sich eine Fehlfunktion oder Zerstörung des Bausatzes!



**Achtung:** Für die örtliche Lage aller Anschlüsse, insbesondere der Versorgungsspannung sind ausschließlich die Angaben auf dem Bestückungsdruck maßgeblich, nicht die im Schaltplan!

## Schaltplan





## Technische Daten

- Versorgungsspannung: Powerbank od. Netzteil; 5 Volt DC, stabilisiert, mindestens 500 mA.
- Stromaufnahme: max 300 mA (abhängig von der Anzahl gerade aktiver LED's).
- Maße (LxBxH): 127 x 76 x 85 mm; Höhe ist abhängig wie die LED's zugeschnitten werden.
- Gewicht: ca. 75g
- Schutzklasse: III

## Lieferumfang

- Leiterplatte mit allen Bauteilen
- Anleitung

## Zubehör

- Powerbank mit Leitung 5 Volt, mind. 0,5 A zur Stromversorgung
- oder Steckernetzteil 5 Volt, mind. 0,5 A zur Stromversorgung
- Abstandhalter z.B.: 443 000

## Symbolerklärung



Das Symbol mit dem Ausrufezeichen im Dreieck weist auf wichtige Hinweise in dieser Bedienungsanleitung hin, die unbedingt zu beachten sind. Des Weiteren wenn Gefahr für Ihre Gesundheit besteht, z.B. durch elektrischen Schlag.



Das Gerät darf nur in trockenen und geschützten Räumen verwendet werden.

## Entsorgung



Elektro- und Elektronikgeräte, die unter das Gesetz "ElektroG" fallen, sind mit nebenstehender Kennzeichnung versehen und dürfen nicht mehr über Restmüll entsorgt, sondern können kostenlos bei den kommunalen Sammelstellen z.B. Wertstoffhöfen abgegeben werden.



Als Endverbraucher sind Sie gesetzlich (Batterien-Verordnung) zur Rückgabe gebrauchter Batterien und Akkus verpflichtet. Schadstoffhaltige Batterien/ Akkus sind mit nebenstehender Kennzeichnung versehen. Eine Entsorgung über den Hausmüll ist verboten.

Verbrauchte Batterien/ Akkus können kostenlos bei den kommunalen Sammelstellen z.B. Wertstoffhöfen oder überall dort abgegeben werden, wo Batterien/ Akkus verkauft werden!