



Leibniz  
Universität  
Hannover

## Intel®-Leibniz-Challenge 2008

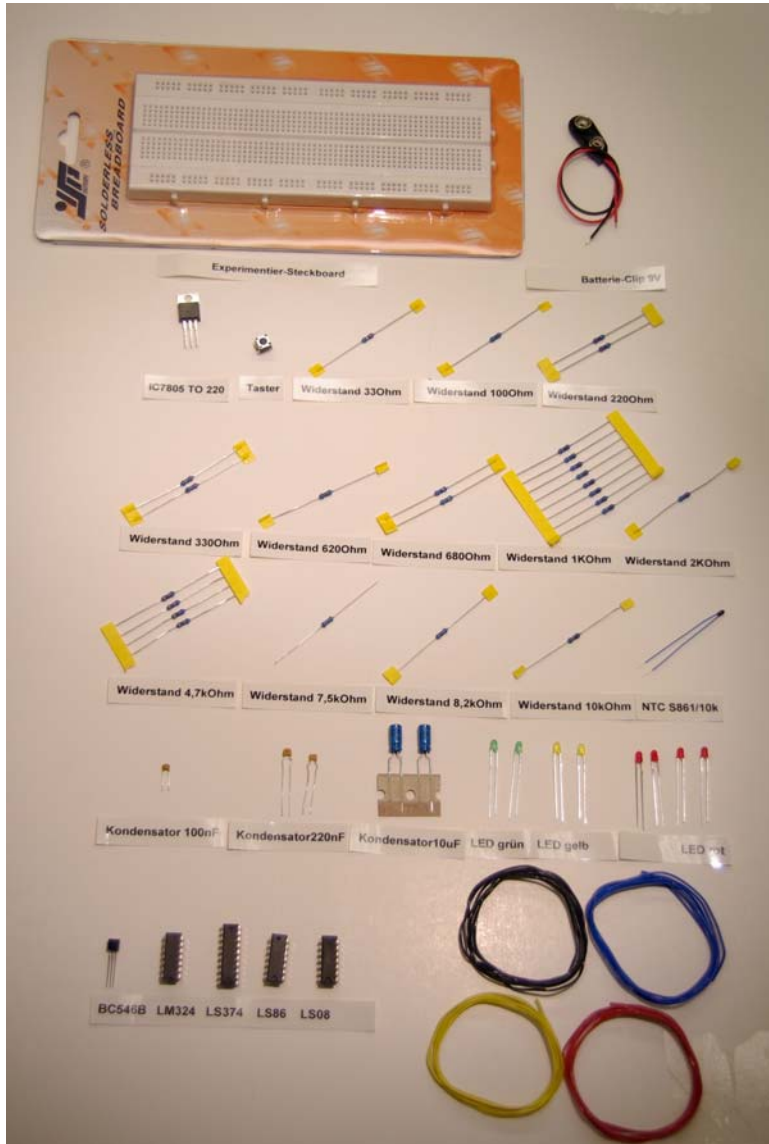
### Bausatzbeschreibung

Der Bausatz enthält folgende Bauteile:

Menge	Bauteil	Beschreibung
1	Experimentier-Steckboard	Steckboard 640/200 Kontakte
1	<b>BATTERIE-CLIPS 9 V</b>	Batterieclip für 9 V- Block
1	<b>IC 7805 TO220</b>	Spannungsregler 7805, 3 Anschlüsse und Kühlkörper
1	Taster	Taster 1x ein, $\geq 3,5$ mm Beinchenlänge
1	Widerstand 33 $\Omega$	2 Anschlüsse: Orange, Orange, Schwarz, Gold, Braun
1	Widerstand 100 $\Omega$	2 Anschlüsse: Braun, Schwarz, Schwarz, Schwarz, Braun
2	Widerstand 220 $\Omega$	2 Anschlüsse: Rot, Rot, Schwarz, Schwarz, Braun
2	Widerstand 330 $\Omega$	2 Anschlüsse: Orange, Orange, Schwarz, Schwarz, Braun
1	Widerstand 620 $\Omega$	2 Anschlüsse: Blau, Rot, Schwarz, Schwarz, Braun
2	Widerstand 680 $\Omega$	2 Anschlüsse: Blau, Grau, Schwarz, Schwarz, Braun
8	Widerstand 1k $\Omega$	2 Anschlüsse: Braun, Schwarz, Schwarz, Braun, Braun
1	Widerstand 2k $\Omega$	2 Anschlüsse: Rot, Schwarz, Schwarz, Braun, Braun
4	Widerstand 4,7k $\Omega$	2 Anschlüsse: Gelb, Violett, Schwarz, Braun, Braun
1	Widerstand 7,5k $\Omega$	2 Anschlüsse: Violett, Grün, Schwarz, Braun, Braun
1	Widerstand 8,2k $\Omega$	2 Anschlüsse: Grau, Rot, Schwarz, Braun, Braun
1	Widerstand 10k $\Omega$	2 Anschlüsse: Braun, Schwarz, Schwarz, Rot, Braun
1	NTC S861/10k $\Omega$	Heißleiter, 2 blaue Anschlusskabel
1	Kondensator 100nF	Vielschichtkondensator 16 Volt, 100nF, (Aufdruck 104)
2	Kondensator 220nF	Vielschichtkondensator 16 Volt, 220nF, (Aufdruck 224)
2	<b>Kondensator 10<math>\mu</math>F</b>	Elektrolytkondensator, (Aufdruck 10 $\mu$ F/63v)
2	<b>LED grün</b>	Leuchtdiode grün, 2 Anschlüsse, Hersteller Nr.L-934LGD
2	<b>LED gelb</b>	Leuchtdiode gelb, 2 Anschlüsse, Hersteller Nr. L-934LYD
4	<b>LED rot</b>	Leuchtdiode rot, 2 Anschlüsse, Hersteller Nr. L-934LID
1	<b>BC546B</b>	Transistor, 3 Anschlüsse
1	<b>LM324, 3V-30V</b>	Integrierter Schaltkreis, 14 Anschlüsse
1	<b>LS374, 5V</b>	Integrierter Schaltkreis, 20 Anschlüsse
1	<b>LS86, 5V</b>	Integrierter Schaltkreis, 14 Anschlüsse
1	<b>LS08, 5V</b>	Integrierter Schaltkreis, 14 Anschlüsse
1	Schalt draht YV, 1m rot	Draht zur Bauteilverbindung
1	Schalt draht YV, 1m blau	Draht zur Bauteilverbindung
1	Schalt draht YV, 1m schwarz	Draht zur Bauteilverbindung
1	Schalt draht YV, 1m gelb	Draht zur Bauteilverbindung

#### Achtung!

Bei Einbau der **fett gedruckten** Bauteile ist unbedingt auf die korrekte Polung bzw. Einbaurichtung zu achten! Falsche Polung führt zur Beschädigung oder Zerstörung des Bauteils!



Zusätzlich zum Bausatz benötigst Du eine 9V-Batterie, einen Seitenschneider und evtl. eine Abisolierzange.



### **Haftungsausschluss**

Intel und die Leibniz Universität Hannover übernehmen keine Haftung, außer bei Vorsatz, Ansprüchen nach dem Produkthaftungsgesetz sowie bei einer Verletzung von Leib oder Leben, in welchem Fall Intel und die Leibniz Universität Hannover nach den gesetzlichen Vorschriften haften. Weitergehende Ansprüche sind ausgeschlossen.

Die Komponenten werden ohne Gewährleistung zur Verfügung gestellt. Intel und die Leibniz Universität Hannover übernehmen keinerlei Garantien.

Die Steckplatine darf ausschließlich mit einer 9V-Batterie betrieben werden und nur unter Benutzung der weiter unten vorgeschriebenen Schaltung zur Spannungsversorgung, aus Bauteilen, die Bestandteil des vorliegenden Bausatzes sind. Es ist unbedingt auf die Einhaltung der in der Bedienungsanleitung angegebenen technischen Daten zu achten. Das Überschreiten dieser Werte kann zu Schäden an den Komponenten führen, wofür Intel und die Leibniz Universität Hannover keine Haftung übernehmen. Die Komponenten des Bausatzes bzw. daraus aufgebaute Schaltungen dürfen nicht an andere Geräte angeschlossen werden, Intel und die Universität Hannover haften nicht für daraus entstehende Schäden oder Folgeschäden an den Geräten.

Schützen Sie die Geräte/Bausteine vor Flüssigkeiten, Feuchtigkeit und Hitzeeinwirkung! Das Gerät darf nicht in Verbindung mit leicht entflammbaren und brennbaren Flüssigkeiten verwendet werden.

Die Komponenten gehören nicht in Kinderhände, das betrifft insbesondere Kinder unter drei Jahren!

Die Komponenten dürfen nur unter Aufsicht eines Erwachsenen in Betrieb genommen werden, Eltern haften für ihre Kinder.

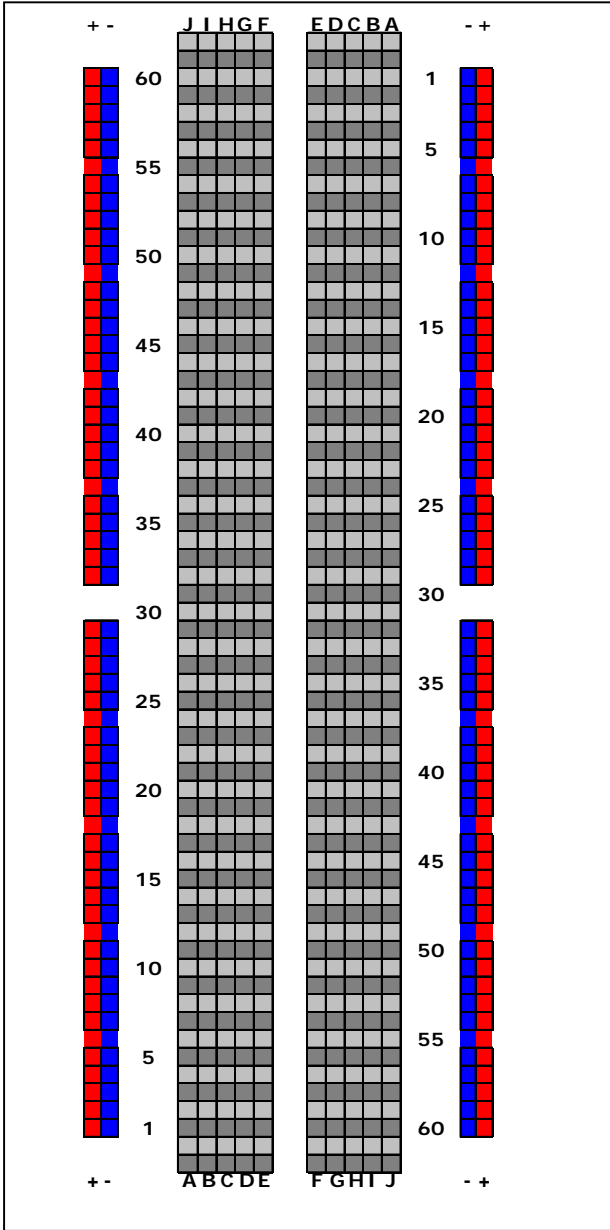
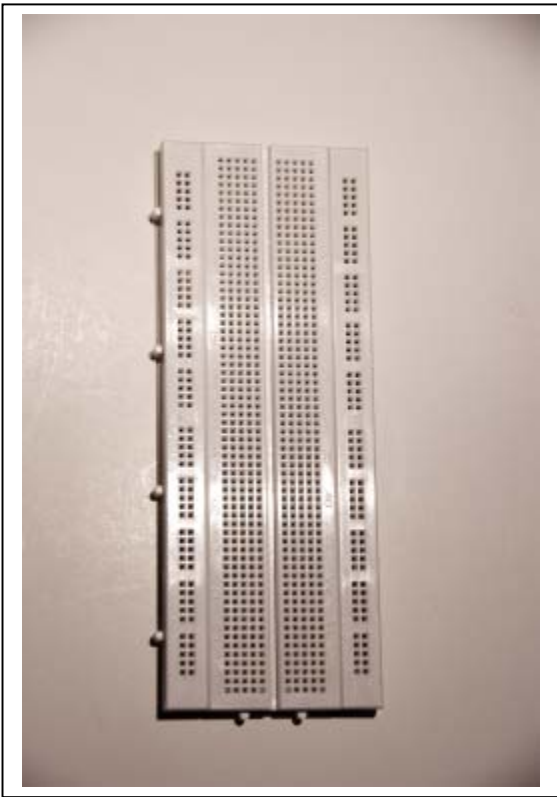
**Beschreibung der Bauteile/ Baugruppen:**

**1. Experimentierplatine**

Die Experimentierplatine bzw. Steckplatine besteht aus einem Plastikgehäuse mit Steckplätzen, die unterschiedlich miteinander verbunden sind:

- Jeweils außen auf beiden Seiten sind die Steckplätze längs miteinander verbunden, d.h. auf beiden Seiten befinden sich zwei durchgehende Reihen. Üblicherweise werden diese für die Spannungsversorgung verwendet, eine Zeile für „Plus“ und eine Zeile für „Minus“.
- Im mittleren Teil sind die nummerierten Reihen quer zu den äußeren Zeilen miteinander verbunden, d.h. beispielsweise in Reihe 1 sind die Plätze A, B, C, D, E miteinander verbunden sowie die Plätze F, G, H, I, J. Die Verbindung verläuft nicht über die Mitte, es gibt also keine Verbindung zwischen E und F.

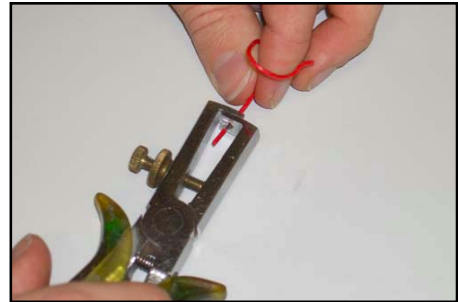
**Bitte beachten:  
In den beiden Außenreihen gibt es zwischen Positionen 29 bis 32 keine Verbindung!**



## 2. Verbindungen / Leitungen

Wenn Du eine Verbindung zwischen unterschiedlichen Halbreihen herstellen oder auch eine Halbreihe mit Plus oder Minus (Masse) verbinden möchtest, musst Du eine Verbindung zwischen den Reihen mit Hilfe einer Drahtbrücke herstellen. Dazu wählst Du einen Draht aus dem mitgelieferten vierfarbigen Sortiment und schneidest ihn auf die richtige Länge.

Die Enden der Verbindung müssen auf ca. 3-4 mm Länge abisoliert werden. Am besten erledigst Du dies mit einer dafür vorgesehenen Abisolierzange (Foto), evtl. kannst Du dies auch vorsichtig mit einem Seitenschneider tun. Vermeide dabei das Einritzen des Drahtes, dieser könnte abbrechen und das Ende in der Platine stecken bleiben. In diesem Falle solltest Du die Platine von der Batterie trennen und das abgebrochene Drahtende vorsichtig mit Hilfe einer Pinzette entfernen.

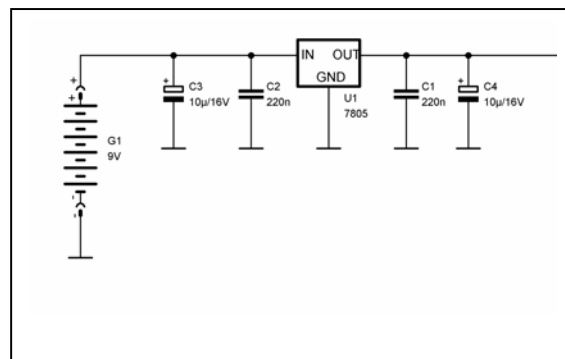
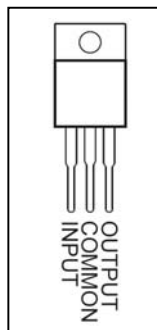


## 3. Spannungsversorgung

Diese besteht aus einer 9V-Batterie (nicht im Bausatz enthalten). Es wird empfohlen, die jeweils unteren bzw. oberen zweireihigen Verbindungen als Spannungsversorgung zu nutzen (Bild). Die Anschlüsse A-J eignen sich gut für die Bauteilverbindungen, gegebenenfalls mit Hilfe von gekürzten Kabeln.

### Achtung !

Die für Aufgabe 4c vorgesehenen integrierten Schaltkreise dürfen nur mit einer Spannung von 5 Volt betrieben werden. Der Linearregler 7805 ist unbedingt wie unten gezeichnet anzuschließen. Der Linearregler regelt die Eingangsspannung von 9 Volt (Input) auf 5 Volt (Output) herunter.

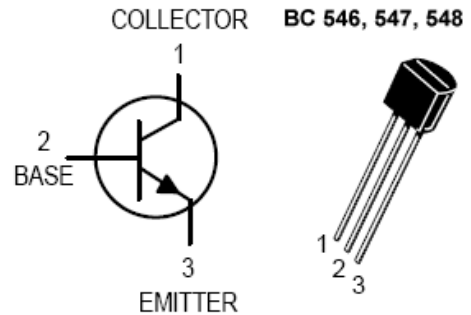


### 5. Transistoren

Ein Transistor ist ein elektronisches Halbleiterbauelement, das unter anderem zum Schalten oder Verstärken von elektrischen Signalen verwendet wird.

Der beiliegende Transistor ist vom Typ BC546B, Bauart NPN.

Die Funktionsweise kannst du der Fachliteratur bzw. dem Internet oder Datenblatt entnehmen.



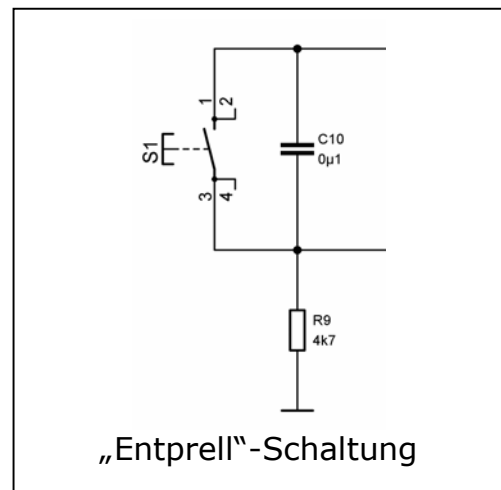
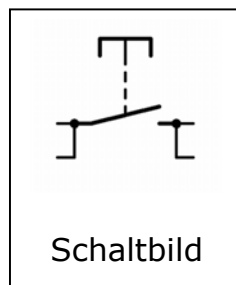
#### Achtung

Beim Anschluss ist auf die korrekte Polung zu achten!

Der Transistor ist empfindlich gegen zu große Ströme. Es ist daher immer ein Vorwiderstand bzw. ein anderer Verbraucher in den Stromkreis zu schalten, s. Datenblatt.

### 6. Taster

Der Taster besitzt vier Anschlüsse, von denen je zwei verbunden sind. Wird der Taster betätigt, sind alle Anschlüsse miteinander verbunden. Lässt man den Taster wieder los, wird der Kontakt unterbrochen. Wird der Taster als Eingabebaustein für Digitalschaltungen verwendet, so empfiehlt es sich, die Entprellschaltung (s. Bild unten rechts) vorzusehen. Sie stellt sicher, dass nur ein Impuls pro Schaltvorgang abgegeben wird.



### 7. Widerstände

Ohmsche Widerstände begrenzen den elektrischen Strom. Der Widerstandwert wird in der Einheit Ohm ( $\Omega$ ) angegeben. Die Größe dieses Wertes ist an den Ringmarkierungen abzulesen. Das Verständnis des elektrischen Widerstandes und des Farbcodes ist Bestandteil einer Aufgabe.

## 8. Kondensatoren

Der Kondensator gehört zu den Grundelementen elektronischer Schaltungen und besitzt die Fähigkeit elektrische Ladung zu speichern. Die Einheit für den Wert eines Kondensators heißt Farad.

Die beiden **Elektrolytkondensatoren** (Kondensatoren mit Aufdruck) haben den Minusanschluss im Aufdruck gekennzeichnet.

Für den 100nF, 220nF **Keramikkondensator** (braun) ist die Polung unerheblich.

## 9. LED

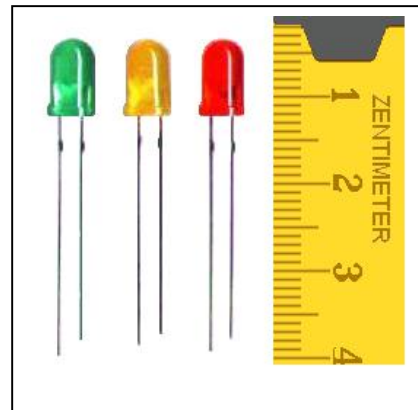
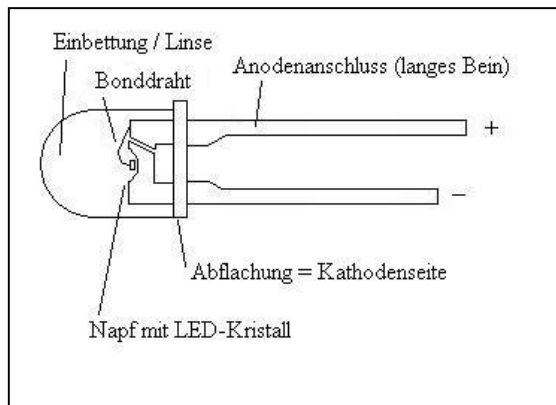
LEDs (= Licht Emitter Dioden) sind die „Leuchtmittel“ des Bausatzes. Eine Leuchtdiode besitzt zwei unterschiedliche Anschlüsse, Anode (+) und Kathode (-) genannt. LEDs werden so gesteckt, dass die Kathode mit Minus verbunden ist (in „Durchlassrichtung“). Zur Unterscheidung ist der Anschlussdraht der Anode länger ausgeführt, die Kathode hingegen ist etwas kürzer (siehe Abbildung). Betrachtet man die Leuchtdiode gegen das Licht, so erkennt man die Kathode an der größeren Elektrode im Inneren.

Beim Einsatz einer LED ist es wichtig, die richtige Polung zu beachten, da die Leuchtdiode sonst zerstört werden kann.

Durch eine Leuchtdiode fließt ein Strom, wenn zwischen Anode und Kathode eine Spannung anliegt, die mindestens so hoch ist wie die so genannte Durchlassspannung der LED. Die Durchlassspannung ist typabhängig.

Datenblatt:

<http://www.reichelt.de/?;ACTION=6;LA=3;ARTICLE=21624;GROUPID=3020;GROUP=A5333>



### Achtung

Die Leuchtdiode ist empfindlich gegen zu große Ströme. Es ist daher immer ein Vorwiderstand in den Stromkreis zu schalten!

Zum Betrieb an der 9V-Batterie sollte dieser mindestens 470  $\Omega$  betragen!

## 10. Integrierte Schaltkreise

Integrierte Schaltkreise (engl. Integrated Circuit, **IC**) sind auf einem sehr kleinen Stück Halbleitersubstrat untergebrachte elektronische Schaltungen. Es werden viele Halbleiterelemente und Grundbausteine der Elektronik zu einem einzigen Baustein zusammengefasst. Ein aufwendiger Aufbau auf einer gelöteten Leiterplatte oder auch auf einer Experimentierplatine wird dadurch vereinfacht. Ein perfekt vollendetes Beispiel für Integrierte Schaltkreise sind die Mikroprozessoren, auf denen mehrere Millionen Bauteile auf einem winzigen Halbleiterchip integriert worden sind.

Benutze bitte das Datenblatt, das dazu im Internet zu finden ist, um weitere Informationen über die einzelnen ICs zu erhalten. Unten ist die Anschlussbelegung der jeweiligen IC angegeben. Die ICs dürfen nur mit der angegebenen Versorgungsspannung betrieben werden! Siehe auch Punkt 3., Spannungsversorgung.

Achte besonders auf die korrekte Einbaurichtung (Kerbe an einer der kurzen Seiten) und den Anschluss der Versorgungsspannungen (+ und -) des Chips. Minus wird an GND (Ground) angeschlossen.

### Achtung

Integrierte Schaltkreise sind empfindlich gegen elektrostatische Entladungen. Stelle sicher, dass Du Dich „erdest“, bevor Du ein IC berührst. Informiere Dich bei einem Fachmann oder im Internet zum Thema ESD-Schutz, um Beschädigungen der Bauteile zu vermeiden.

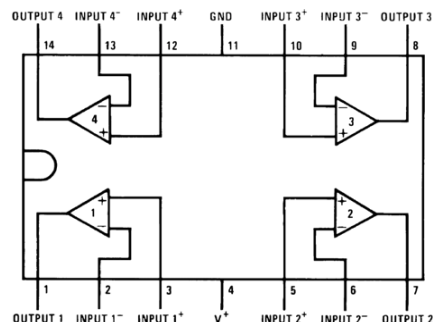
ICs dürfen nicht bei eingeschalteter Spannung gesteckt oder herausgezogen werden!

### 10.1 Operationsverstärker LM324

Der Integrierte Schaltkreis (IC = Integrated Circuit) „LM324“ ist ein 4-fach Operationsverstärker, der in einer Aufgabe als Komparator (Spannungsvergleicher) eingesetzt wird. Dazu werden die jeweils zu vergleichenden Spannungen an beiden Eingängen angelegt. Ist die Spannung am „+“-Eingang größer als am „-“-Eingang, so führt der Ausgang „High“, sonst ist er „Low“.

Datenblatt:

<http://www.reichelt.de/?;ACTION=6;LA=3;ARTICLE=10463;GROUPID=2912;GROUP=A215>

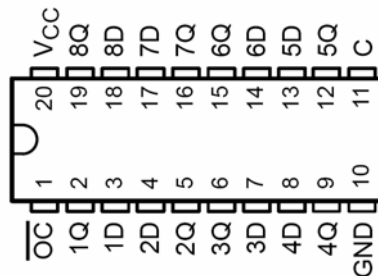




### 10.2 Flip Flop SN74LS374

Der IC 74LS374 ist ein 8-fach D-Typ Flip-Flop mit flankengetriggertem Takteingang, der in Aufgabe 4 verwendet wird. Achtung, der Schaltkreis darf maximal mit 5 Volt Versorgungsspannung betrieben werden.

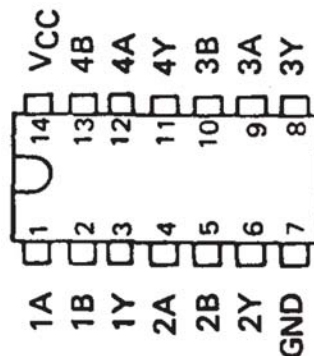
Datenblatt: <http://www.ti.com/lit/gpn/sn74ls374>.



### 10.3 Exklusiv-ODER Gatter SN74LS86

Der IC SN74LS86 enthält vier Exklusiv-ODER Gatter mit jeweils 2 Eingängen, und wird in Aufgabe 4 verwendet. Achtung, der Schaltkreis darf maximal mit 5 Volt Versorgungsspannung betrieben werden.

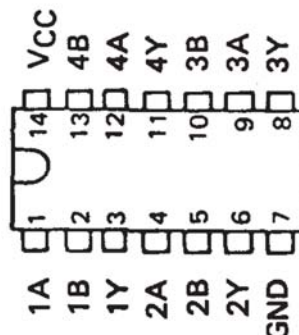
Datenblatt: <http://focus.ti.com/lit/ds/symlink/sn74ls86a.pdf>.



### 10.4 UND-Gatter SN74LS08

Der IC SN74LS08 enthält vier UND Gatter mit jeweils 2 Eingängen, und wird in Aufgabe 4 verwendet. Achtung, der Schaltkreis darf maximal mit 5 Volt Versorgungsspannung betrieben werden.

Datenblatt: <http://focus.ti.com/lit/ds/symlink/sn74ls08.pdf>.





## 11. Kurze Power-On-Checkliste

- Batterie  
Spannung (9Volt) und Polung der Anschlussdrähte.
- Polung der Bauteile  
Elektrolytkondensator (+,-), LED (Kathode, Anode), Integrierte Schaltkreise (Kerbe), Transistor (Kollektor, Basis, Emitter)
- Aufbau  
Sind alle Bauteile angeschlossen? Sind die Vorwiderstände richtig dimensioniert? Sind alle IC-Beinchen gerade und richtig gesteckt? Gibt es Kurzschlüsse, zum Beispiel durch Berührung der Bauteile?
- Finaler Check  
Lasst Eure Schaltung vor dem Einschalten noch einmal von jemanden (mit Sachverstand) anschauen, der nicht zu Eurer Gruppe gehört! Auch in der Schaltungsentwicklung gibt ein Entwickler sein Produkt vor der Fertigstellung einem anderen Kollegen zum „Review“.

Viel Spaß und Erfolg beim Schaltungsaufbau!