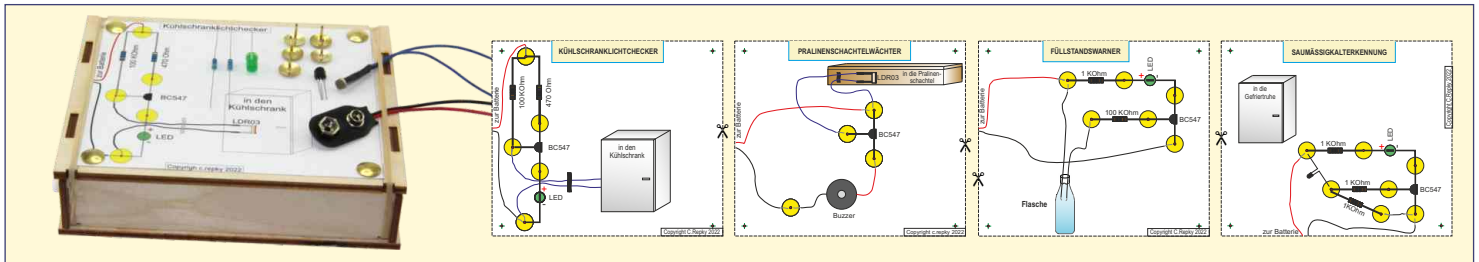


## AUFBAUANLEITUNG Reißzweckenbausatz für 4 pffigige Experimente



### Stückliste

| Anzahl | Bauteil                      |  | Weitere Informationen                                |
|--------|------------------------------|--|--|
| 1      | Batteryclip - 9V             |  |  |
| 2      | Widerstand - 100 KOhm        |  | Farbcode: braun-schwarz-schwarz-orange-braun         |
| 1      | Widerstand - 470 Ohm         |  | Farbcode: gelb-violett-schwarz-schwarz-braun         |
| 4      | Widerstand - 1 KOhm          |  | Farbcode: braun-schwarz-schwarz-braun-braun          |
| 1      | Transistor - BC547           |  |  |
| 1      | Leuchtdiode - grün, 5 mm     |  | Polung: langes Beinchen = „+“, kurzes Beinchen = „-“ |
| 1      | Widerstand - LDR03 mit Kabel |  | Widerstandswert ist lichtabhängig                    |
| 11     | Reißzwecke                   |  |  |
| 4      | Papiervorlagen               |  | Papiervorlagen auf Seite 8                           |
| 1      | Buzzer                       |  |  |
| 1      | Widerstand - NTC             |  | Widerstandswert ist temperaturabhängig               |
| 1      | Sensorkabel                  |  | ca. 15 cm lang                                       |
| 1      | kurzes Verbindungskabel      |  | ca. 5 cm lang  |

**Hilfreiches Werkzeug:**  
 Pinzette, Seitenscheider, Teelöffel

Damit Du dich auf die einzelnen pffigen Experimente konzentrieren kannst, biegst du nun erstmal alle für die Versuche benötigten Bauteile zurecht.



### A Biegen des Transistors

1 Die zwei äußeren Beinchen des Transistors um 90 Grad nach außen abwinkeln.

aus:...

abwinkeln

..wird:

2 Das mittlere Beinchen um 90 Grad nach hinten, in Richtung der Rundung biegen.

Die Beschriftung muss von dieser Seite sichtbar sein.

Beinchen nach hinten biegen

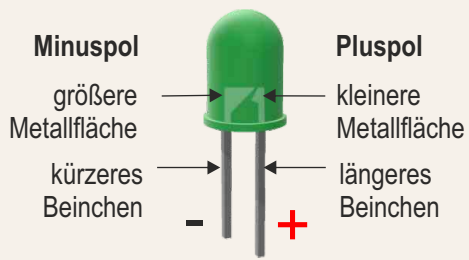
3 Nun den Transistor genau auf dieser Zeichnung auflegen und die Beinchen an den roten Linien mit einem Seitenscheider einkürzen.

Nun hast du den Transistor perfekt für die folgenden 4 Versuche vorbereitet:

- Kühlschranklichtchecker
- Pralinschachtelwächter
- Füllstandswarner
- Saumäßigkalterkennung

# B

## Biegen der LED

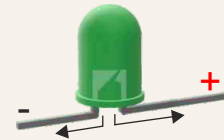


### Die Polung der LED

Eine LED hat einen „Plus“- und einen „Minus“-Pol und leuchtet nur bei richtiger Polung, d.h. wenn die LED richtig herum eingebaut wurde. Daher muss schon beim Biegen und Einkürzen der LED auf die korrekte Polung geachtet werden. Erkennen kannst du das an den unterschiedlich langen Beinchen. Wobei das Anschlussbeinchen für den Plus-Pol etwas länger ist, als das am Minus-Pol. Zudem erkennst du im Inneren der LED zwei Metallflächen. Die Größere ist der Minuspol, die Kleinere der Pluspol. Somit kannst du zu jeder Zeit die Polung der LED erkennen.

### Biegevorlage für die LED

1 Die zwei Beinchen der LED um 90 Grad nach außen abwinkeln:

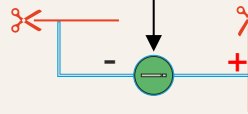


2 Nun die LED hier auf der **Zeichnung** auflegen:



und das „-“ Beinchen passend mit der Pinzette biegen

3 Danach LED hier auflegen und Beinchen einkürzen:



**Auch erledigt!**



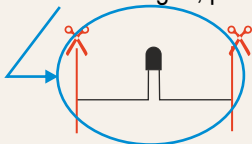
Nun hast du die LED perfekt für die folgenden 3 Versuche vorbereitet:

- Kühlschranklichtchecker
- Füllstandswarner
- Saumäßigkalterkennung

# C

## Biegen NTC (temperaturabhängiger Widerstand)

NTC hier auflegen, passend biegen und kürzen:



# D

## Biegen der Widerstände

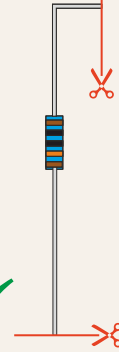
Die Widerstände mit den passenden Werten (Farbcode) auf die Zeichnungen legen und je nach Vorlage biegen und dann mit dem Seitenschneider einkürzen.

Nicht alle Widerstände müssen gebogen werden, sondern manche müssen auch nur gekürzt werden, je nachdem wie es auf den nachfolgenden Vorlagen abgebildet ist.

### Kühlschranklichtchecker

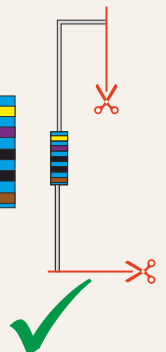
Widerstand 100 KOhm

braun  
schwarz  
schwarz  
orange  
braun



Widerstand 470 Ohm

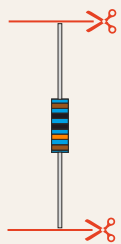
gelb  
violett  
schwarz  
schwarz  
braun



### Füllstandswarner

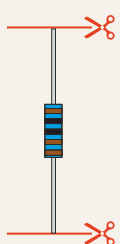
Widerstand 100 KOhm

braun  
schwarz  
schwarz  
orange  
braun



Widerstand 1 KOhm

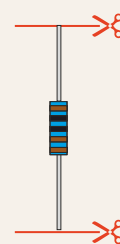
braun  
schwarz  
schwarz  
braun  
braun



### Saumäßigkalterkennung

Widerstand 1 KOhm

braun  
schwarz  
schwarz  
braun  
braun

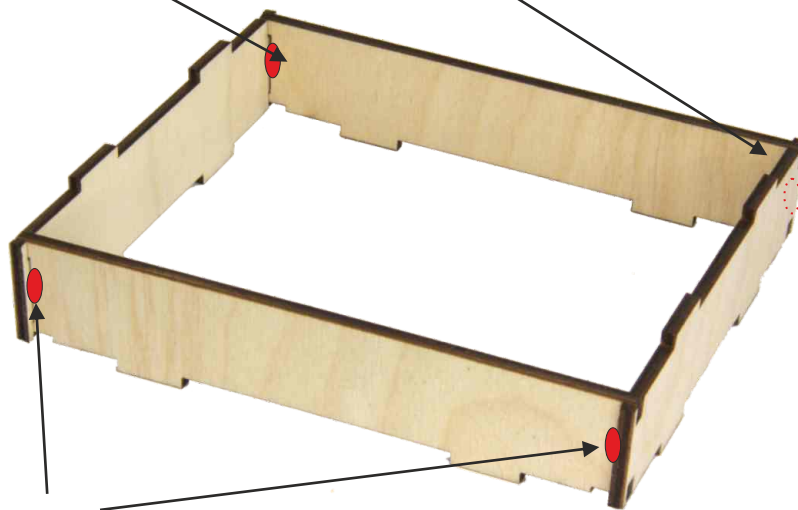




Gummis über den Boden streifen.  
Die Gummis müssen an den Löchern anliegen, dürfen diese aber nicht verdecken.

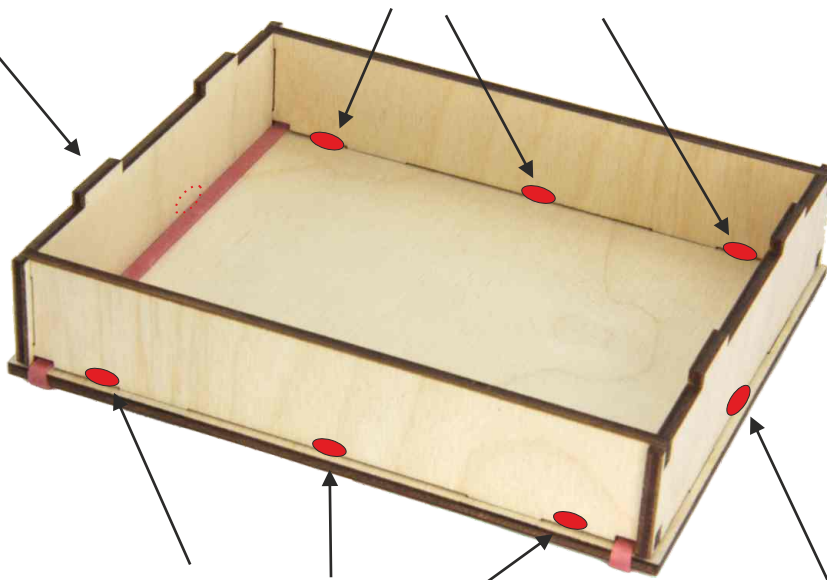
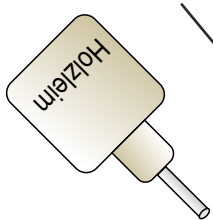


Hier etwas Kleber auf die Kanten aufbringen und Teile dann zusammendrücken



Hier etwas Kleber auf die Kanten aufbringen und Teile dann zusammendrücken

Hier etwas Kleber auf die Kanten aufbringen und Teile dann zusammendrücken



**Fertig!**  
Die Mission Holzbox  
ist abgeschlossen!  
Warte nun ein wenig  
bis der Kleber  
ausgehärtet ist.



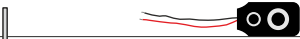

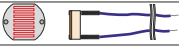


# 1

## AUFBAUANLEITUNG Reißzweckenbausatz „Kühlschranklichtchecker“

Die folgenden Bauteile in der Tabelle benötigst du zur Erstellung des „Kühlschranklichtcheckers“.

Die Widerstände sind in Originalgröße abgebildet. Lege den passenden Widerstand auf und du hast damit automatisch die richtige Größe.

### Stückliste „Kühlschranklichtchecker“

| Anzahl | Bauteiltyp                              | Weitere Informationen   |
|--------|---|---|
| 1      | Batteryclip - 9V                        |                                    |
| 1      | Widerstand - 100 KOhm                   | braun-schwarz-schwarz-orange-braun  |
| 1      | Widerstand - 470 Ohm                    | gelb-violett-schwarz-schwarz-braun  |
| 1      | Transistor - BC547                      |                                    |
| 1      | Leuchtdiode LED grün, 5 mm              | langes Beinchen = „+“, kurzes Beinchen = „-“  |
| 1      | Widerstand - LDR03 mit Kabel            |  Widerstandswert ist lichtabhängig |
| 9      | Reißzwecken                             |                                    |
| 1      | Papiervorlage „Kühlschranklichtchecker“ |                                    |

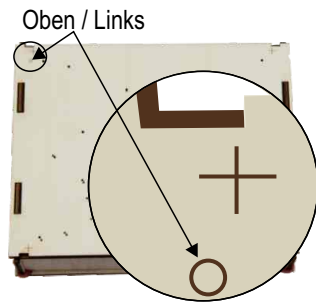


**Ob das Licht im Kühlschrank tatsächlich ausgeht wenn die Tür geschlossen wird, kann endlich mit dieser tollen Schaltung bewiesen werden!**

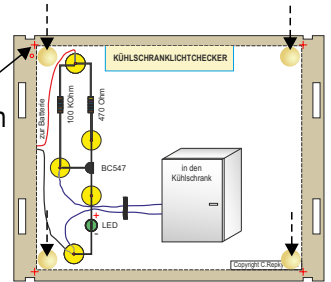
### Vorbereiten des Experimentes

1 Nimm dir Blatt 8 und schneide die Vorlage „Kühlschranklichtchecker“ **exakt** entlang der gestrichelten Linie aus. Je genauer du die Vorlage ausschneidest, desto einfacher ist das nachfolgende Experiment durchführbar.

2 Schließe die Holzbox mit dem Deckel. Wichtig ist hierbei, dass sich der eingravierte Kreis „Oben / Links“ befindet. Sonst würden beim folgenden Versuch die gelaserten Löcher nicht mit den Markierungen für die Reißzwecken übereinstimmen.



3 Lege dann die Vorlage auf die Holzbox und zwar genau zwischen die 4 + Markierungen auf der Holzplatte. **Befestige dann die Vorlage mit 4 Reißzwecken**, welche du fest in die Mitte der 4 grünen Fadenkreuze drückst.



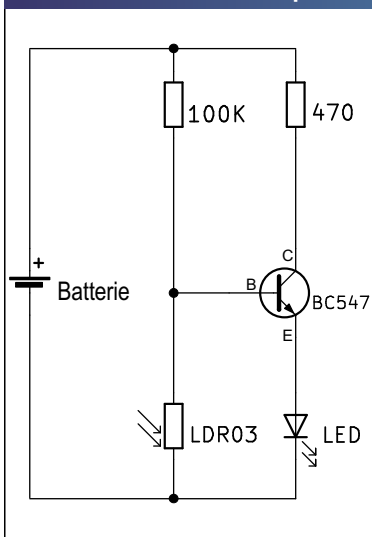
4 Nun legst du alle Bauteile wie in der Vorlage eingezeichnet auf den gelaserten Holzdeckel und fixierst diese mit den Reißzwecken. Die Spitzen der Reißzwecken steckst du hierzu in die Mitte der roten Reißzweckenmarkierung und drückst dann die Reißzwecke ganz nach unten. Die Reißzwecke stellt die elektrische Verbindung zwischen den geklemmten Bauteilen her. **Tip:** mit einem Teelöffelstiel kannst du die Reißzwecken noch ein wenig fester auf die Bauteile pressen. Dadurch ist ein noch besserer Kontakt gewährleistet.



### Durchführen des Experimentes

Nun kannst du eine Batterie anschließen und das Experiment durchführen. Dazu musst du den lichtabhängigen Widerstand (LDR03) in den Kühlschrank legen und dann die Türe schließen. Leuchtet nun die grüne LED auf, ist das Licht im Kühlschrank tatsächlich ausgegangen und der Beweis ist erbracht: **Tür zu - Licht aus!!**

### Schaltplan und Funktion



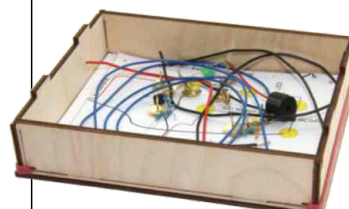
#### Und wie funktioniert die Schaltung?

Wird die Kühlschranktür geschlossen und das Kühlschranklicht geht aus, steigt der Wert des lichtabhängigen Widerstands stark an. Dadurch schaltet der Transistor den Strompfad über die LED frei und diese beginnt zu leuchten. Der 470 Ohm Widerstand begrenzt dabei die Leuchtintensität der LED.

### Abbau des Versuchs

Hebe den Holzdeckel von der Holzbox, drehe diesen um und drücke die Reißzwecken von hinten mit dem Teelöffelstiel heraus. Von vorne entfernst du nun die Reißzwecken und Bauteile. Du kannst alle Bauteile in der Holzbox sicher bis zum nächsten Experiment aufbewahren. Und damit nichts herausfällt, schließt du die Box einfach mit den Gummis.

#### Demontage der Reißzwecken:

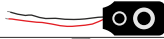


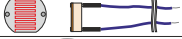




## 2

## AUFBAUANLEITUNG Reißzweckenbausatz „Pralinenschachtelwächter“

Die folgenden Bauteile in der Tabelle benötigst du zur Erstellung des „Pralinenschachtelöffnungsalarms“. Die Widerstände sind in Originalgröße abgebildet. Lege den passenden Widerstand auf und du hast damit automatisch die richtige Größe.

### Stückliste „Pralinenschachtelwächter“

| Anzahl | Bauteil                                  | Weitere Informationen   |                                   |
|--------|--|---|-----------------------------------|
| 1      | Batteryclip - 9V                         |  |                                   |
| 1      | Transistor - BC547                       |  |                                   |
| 1      | Buzzer                                   |  |                                   |
| 1      | Widerstand - LDR03 mit Kabel             |  | Widerstandswert ist lichtabhängig |
| 8      | Reißzwecken                              |  |                                   |
| 1      | Papiervorlage „Pralinenschachtelwächter“ |  |                                   |

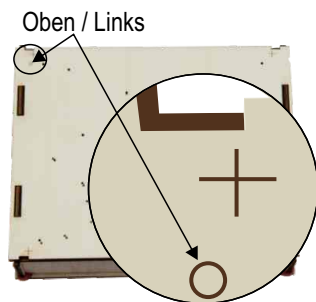



Überführe den Pralinendieb auf frischer Tat. Eine einfache Schaltung, die nur wenige Bauteile benötigt macht das möglich und erzeugt mächtig Krach!

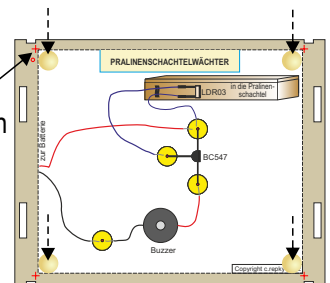
### Vorbereiten des Experimentes


1 Nimm dir Blatt 8 und schneide die Vorlage „Pralinenschachtelwächter“ **exakt** entlang der gestrichelten Linie aus. Je genauer du die Vorlage ausschneidest, desto einfacher ist das nachfolgende Experiment durchführbar.

2 Schließe die Holzbox mit dem Deckel. Wichtig ist hierbei, dass sich der eingravierte Kreis „Oben / Links“ befindet. Sonst würden beim folgenden Versuch die gelaserten Löcher nicht mit den Markierungen für die Reißzwecken übereinstimmen.



3 Lege dann die Vorlage auf die Holzbox und zwar **genau** zwischen die 4 + Markierungen auf der Holzplatte. **Befestige dann die Vorlage mit 4 Reißzwecken**, welche du fest in die Mitte der 4 grünen Fadenkreuze  drückst.



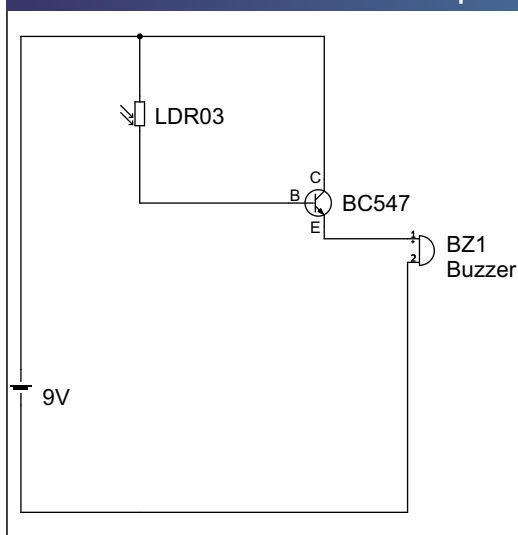
4 Nun legst du alle Bauteile wie in der Vorlage eingezeichnet auf den gelaserten Holzdeckel und fixierst diese mit den Reißzwecken. Die Spitzen der Reißzwecken steckst du hierzu in die Mitte der roten Reißzweckenmarkierung  und drückst dann die Reißzwecke ganz nach unten. Die Reißzwecke stellt die elektrische Verbindung zwischen den geklemmten Bauteilen her. **Tipp:** mit einem Teelöffelstiel kannst du die Reißzwecken noch ein wenig fester auf die Bauteile pressen. Dadurch ist ein noch besserer Kontakt gewährleistet.



### Durchführen des Experimentes

Bevor du nun gleich eine Batterie anschließt, musst du den lichtabhängigen Widerstand LDR03 in eine Pralinenschachtel (oder auch in deine Holzbox!) geben. Dann wird die Batterie angeschlossen. Sobald jetzt die Pralinenschachtel geöffnet wird und Licht fällt auf den lichtabhängigen Widerstand fällt, beginnt der Buzzer zu brummen und signalisiert „**Achtung: Pralinendiebalarm!**“!

### Schaltplan und Funktion



#### Und wie funktioniert die Schaltung?

Fällt Licht auf den lichtabhängigen Widerstand LDR03, nimmt dessen Widerstand stark ab. Die dadurch steigende Spannung an der Basis (B) des Transistors veranlasst diesen, den Stromkreis über den Buzzer frei zu geben.

**ALARM!!**

### Abbau des Versuchs



Der Versuch wird **genau so abgebaut, wie auf Seite 4 rechts unten beschrieben!**

### 3

## AUFBAUANLEITUNG Reißzweckenbausatz „Füllstandswarner“ (bis Flasche voll)

Die folgenden Bauteile in der Tabelle benötigst du zur Erstellung der „Füllstandanzeige“.

Die Widerstände sind in Originalgröße abgebildet. Lege den passenden Widerstand auf und du hast damit automatisch die richtige Größe.

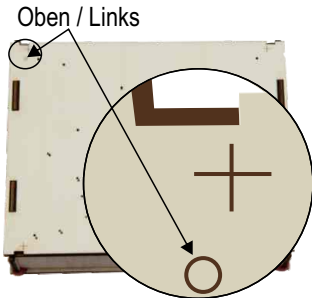

### Stückliste „Füllstandswarner“

| Anzahl | Bauteil                          |  | Weitere Informationen                        |
|--------|----------------------------------|--|--|
| 1      | Batteryclip - 9V                 |  |  |
| 1      | Widerstand - 100 KOhm            |  | braun-orange-schwarz-schwarz-braun           |
| 1      | Widerstand - 1 KOhm              |  | braun-schwarz-schwarz-braun-braun            |
| 1      | Transistor - BC547               |  |  |
| 1      | Leuchtdiode LED grün, 5 mm       |  | langes Beinchen = „+“, kurzes Beinchen = „-“ |
| 10     | Reißzwecken                      |  |  |
| 1      | Papiervorlage „Füllstandswarner“ |  |  |
| 2      | Sensorkabel                      |  | ca. 15 cm lang                               |



Nun kannst Du auch im Dunkeln vermeiden, dass eine Flasche oder ein Glas beim Füllen überläuft. Denn wenn der von dir bestimmte Füllstand erreicht ist, geht dir ein Licht auf!

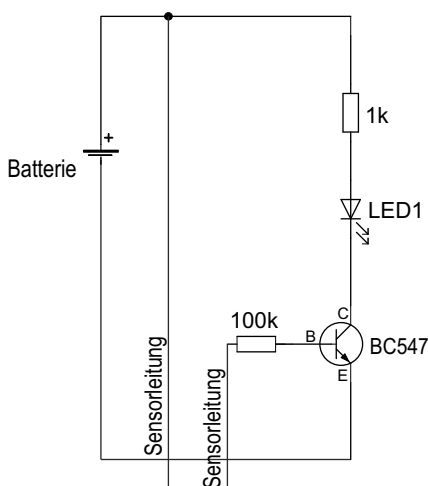
### Vorbereiten des Experimentes

- Nimm dir Blatt 8 und schneide die Vorlage „Füllstandswarner“ **exakt** entlang der gestrichelten Linie aus. Je genauer du die Vorlage ausschneidest, desto einfacher ist das nachfolgende Experiment durchführbar.
- Schließe die Holzbox mit dem Deckel. Wichtig ist hierbei, dass sich der eingravierte Kreis „Oben / Links“ befindet. Sonst würden beim folgenden Versuch die gelaserten Löcher nicht mit den Markierungen für die Reißzwecken übereinstimmen.
 
- Lege dann die Vorlage auf die Holzbox und zwar genau zwischen die 4 + Markierungen auf der Holzplatte. **Befestige dann die Vorlage mit 4 Reißzwecken**, welche du fest in die Mitte der 4 grünen Fadenkreuze drückst.
 
- Nun legst du alle Bauteile wie in der Vorlage eingezeichnet auf den gelaserten Holzdeckel und fixierst diese mit den Reißzwecken. Die Spitzen der Reißzwecken steckst du hierzu in die Mitte der roten Reißzweckenmarkierung und drückst dann die Reißzwecke ganz nach unten. Die Reißzwecke stellt die elektrische Verbindung zwischen den geklemmten Bauteilen her. **Tip:** mit einem Teelöffelstiel kannst du die Reißzwecken noch ein wenig fester auf die Bauteile pressen. Dadurch ist ein noch besserer Kontakt gewährleistet.
 

### Durchführen des Experimentes

Schließe eine Batterie an deine Schaltung an. Führe dann die zwei Sensorleitungen in eine Flasche oder in ein Glas und fülle danach Wasser hinzu. Sobald nun der Wasserstand beide Sensorleitungen erreicht, zeigt dir die grüne LED an, dass der gewünschte Füllstand erreicht wurde.

### Schaltplan und Funktion



#### Und wie funktioniert die Schaltung?

Umfließt Wasser die beiden Enden der Sensorleitungen, verringert sich der Widerstand zwischen diesen extrem. Die dadurch steigende Spannung an der Basis (B) des Transistors veranlasst diesen, den Stromkreis über die LED freizugeben.  
**Grünes Licht = Flasche voll!**

### Abbau des Versuchs



Der Versuch wird genau so abgebaut, wie auf Seite 4 rechts unten beschrieben!

Die folgenden Bauteile in der Tabelle benötigst du zur Erstellung des „Saumäßigkalterkennung“ Versuchs. Die Widerstände sind in Originalgröße abgebildet. Lege den passenden Widerstand auf und du hast damit automatisch die richtige Größe.

Stückliste „Saumäßigkalterkennung“

| Anzahl | Bauteil                               |  | Weitere Informationen                        |
|--------|---------------------------------------|--|--|
| 1      | Batteryclip - 9V                      |  |  |
| 3      | Widerstand - 1 KOhm                   |  | braun-schwarz-schwarz-braun-braun            |
| 1      | Transistor - BC547                    |  |  |
| 1      | Leuchtdiode LED grün, 5 mm            |  | langes Beinchen = „+“, kurzes Beinchen = „-“ |
| 1      | Widerstand - NTC                      |  | Widerstandswert ist temperaturabhängig       |
| 11     | Reißzwecken                           |  |  |
| 1      | Papiervorlage „Saumäßigkalterkennung“ |  |  |
| 1      | kurzes Verbindungskabel               |  | ca. 5 cm lang                                |

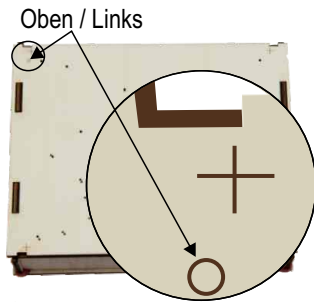


Ist es im Gefrierfach denn wirklich so saumäßig kalt? Mit dieser kleinen Schaltung kannst Du das testen. Denn wenn die grüne LED im Gefrierfach aufhört zu leuchten, muss es dort tatsächlich saumäßigkalt sein!

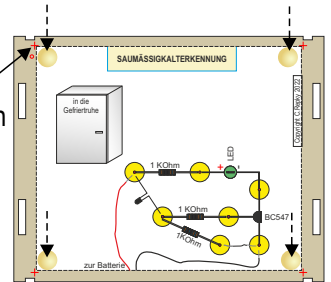
Vorbereiten des Experimentes

1 Nimm dir Blatt 8 und schneide die Vorlage „Saumäßigkalterkennung“ **exakt** entlang der gestrichelten Linie aus. Je genauer du die Vorlage ausschneidest, desto einfacher ist das nachfolgende Experiment durchführbar.

2 Schließe die Holzbox mit dem Deckel. Wichtig ist hierbei, dass sich der eingravierte Kreis „Oben / Links“ befindet. Sonst würden beim folgenden Versuch die gelaserten Löcher nicht mit den Markierungen für die Reißzwecken übereinstimmen.



3 Lege dann die Vorlage auf die Holzbox und zwar **genau** zwischen die 4 + Markierungen auf der Holzplatte. **Befestige dann die Vorlage mit 4 Reißzwecken**, welche du fest in die Mitte der 4 grünen Fadenkreuze drückst.



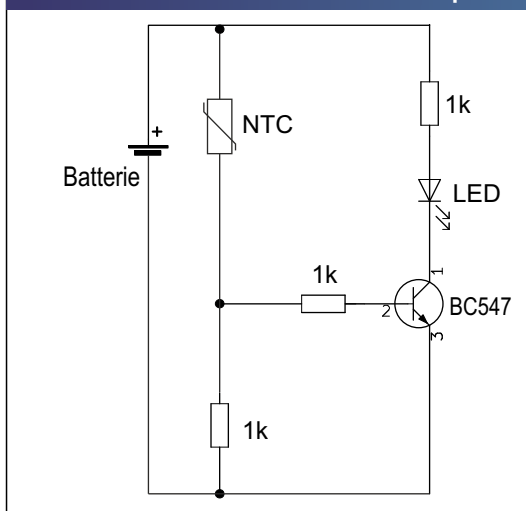
4 Nun legst du alle Bauteile wie in der Vorlage eingezeichnet auf den gelaserten Holzdeckel und fixierst diese mit den Reißzwecken. Die Spitzen der Reißzwecken steckst du hierzu in die Mitte der roten Reißzweckenmarkierung und drückst dann die Reißzwecke ganz nach unten. Die Reißzwecke stellt die elektrische Verbindung zwischen den geklemmten Bauteilen her. **Tipp:** mit einem Teelöffelstiel kannst du die Reißzwecken noch ein wenig fester auf die Bauteile pressen. Dadurch ist ein noch besserer Kontakt gewährleistet.



Durchführen des Experimentes

Wenn du die Batterie an deiner Schaltung anschließt, beginnt die grüne LED zu leuchten und signalisiert: super Zimmertemperatur! Nun legst du die komplette Holzbox in die Gefriertruhe und holst diese nach ca. 5 Minuten wieder heraus. Die LED ist nun wegen der Kälte ausgegangen und beginnt langsam wieder heller zu werden, wenn der temperaturabhängige Widerstand sich erwärmt.

Schaltplan und Funktion



Und wie funktioniert die Schaltung?

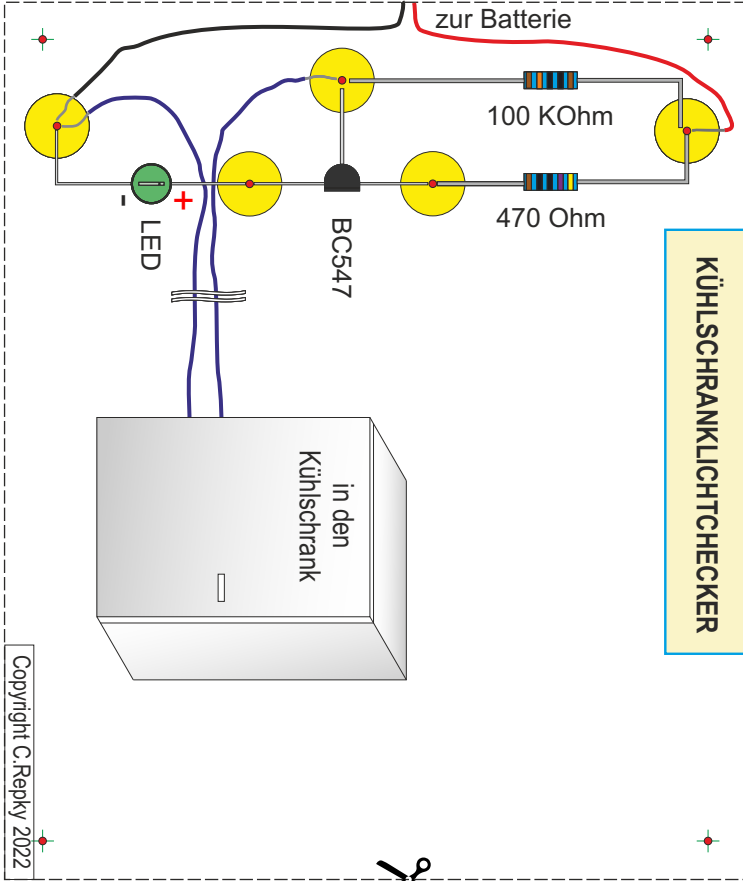
Die Kälte bewirkt, dass der temperaturabhängige Widerstand NTC hochohmig wird und daher die Spannung an der Basis des Transistors sinkt. Dadurch wird der Stromkreis über die grüne LED unterbrochen. Wird der NTC wieder erwärmt, leuchtet auch die LED wieder auf.

**Licht aus = saumäßigkalt!**

Abbau des Versuchs



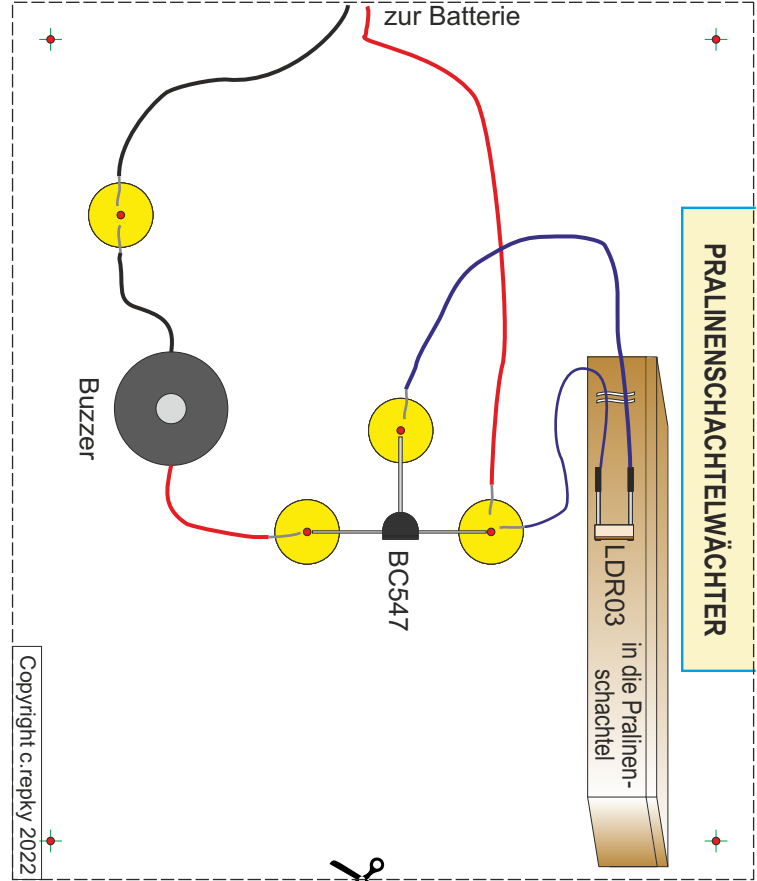
Der Versuch wird genau so abgebaut, wie auf Seite 4 rechts unten beschrieben!



Copyright C.Repky 2022



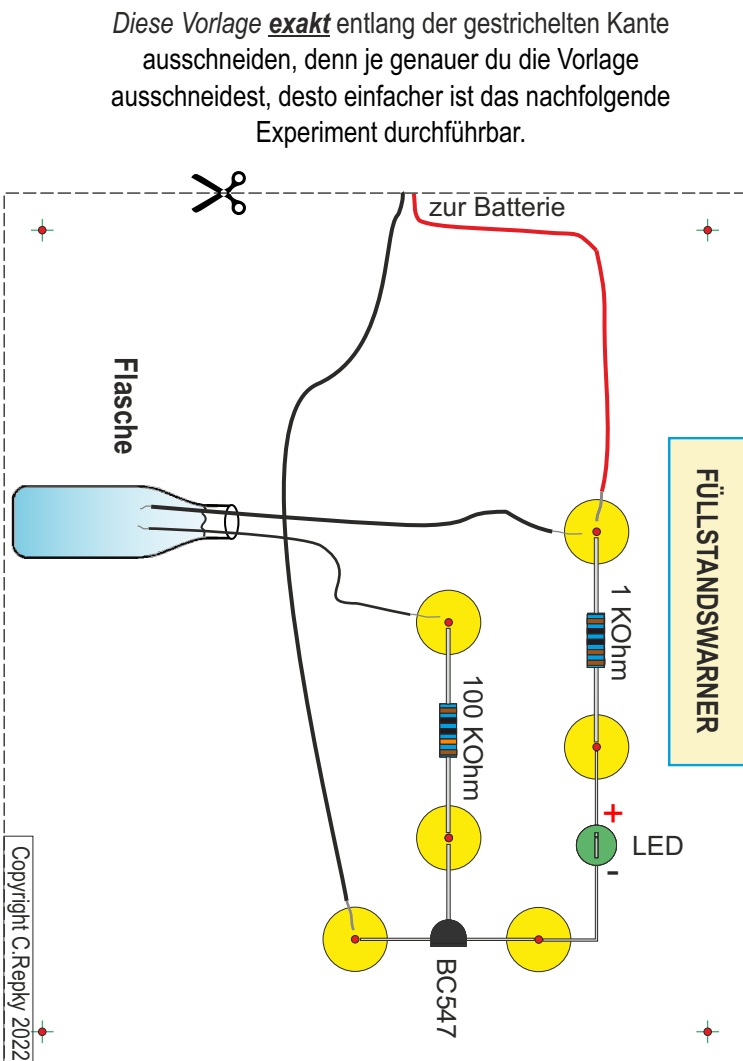
Diese Vorlage **exakt** entlang der gestrichelten Kante ausschneiden, denn je genauer du die Vorlage ausschneidest, desto einfacher ist das nachfolgende Experiment durchführbar.



Copyright c.repky 2022



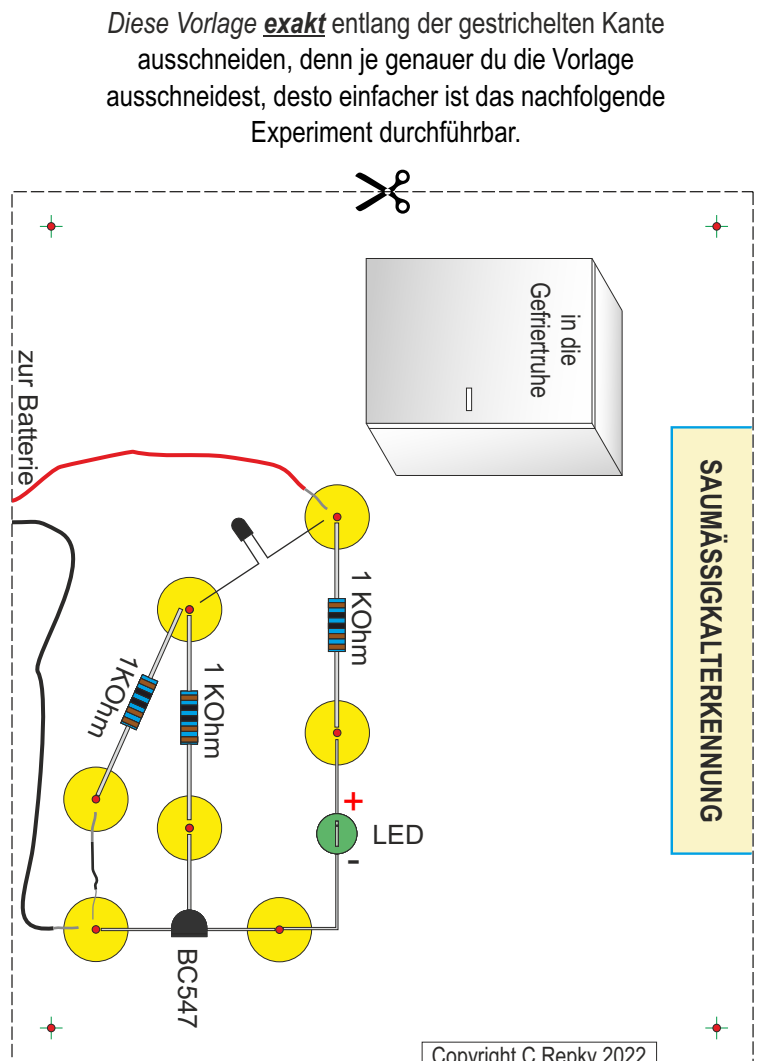
Diese Vorlage **exakt** entlang der gestrichelten Kante ausschneiden, denn je genauer du die Vorlage ausschneidest, desto einfacher ist das nachfolgende Experiment durchführbar.



Copyright C.Repky 2022



Diese Vorlage **exakt** entlang der gestrichelten Kante ausschneiden, denn je genauer du die Vorlage ausschneidest, desto einfacher ist das nachfolgende Experiment durchführbar.



Copyright C.Repky 2022



Diese Vorlage **exakt** entlang der gestrichelten Kante ausschneiden, denn je genauer du die Vorlage ausschneidest, desto einfacher ist das nachfolgende Experiment durchführbar.



