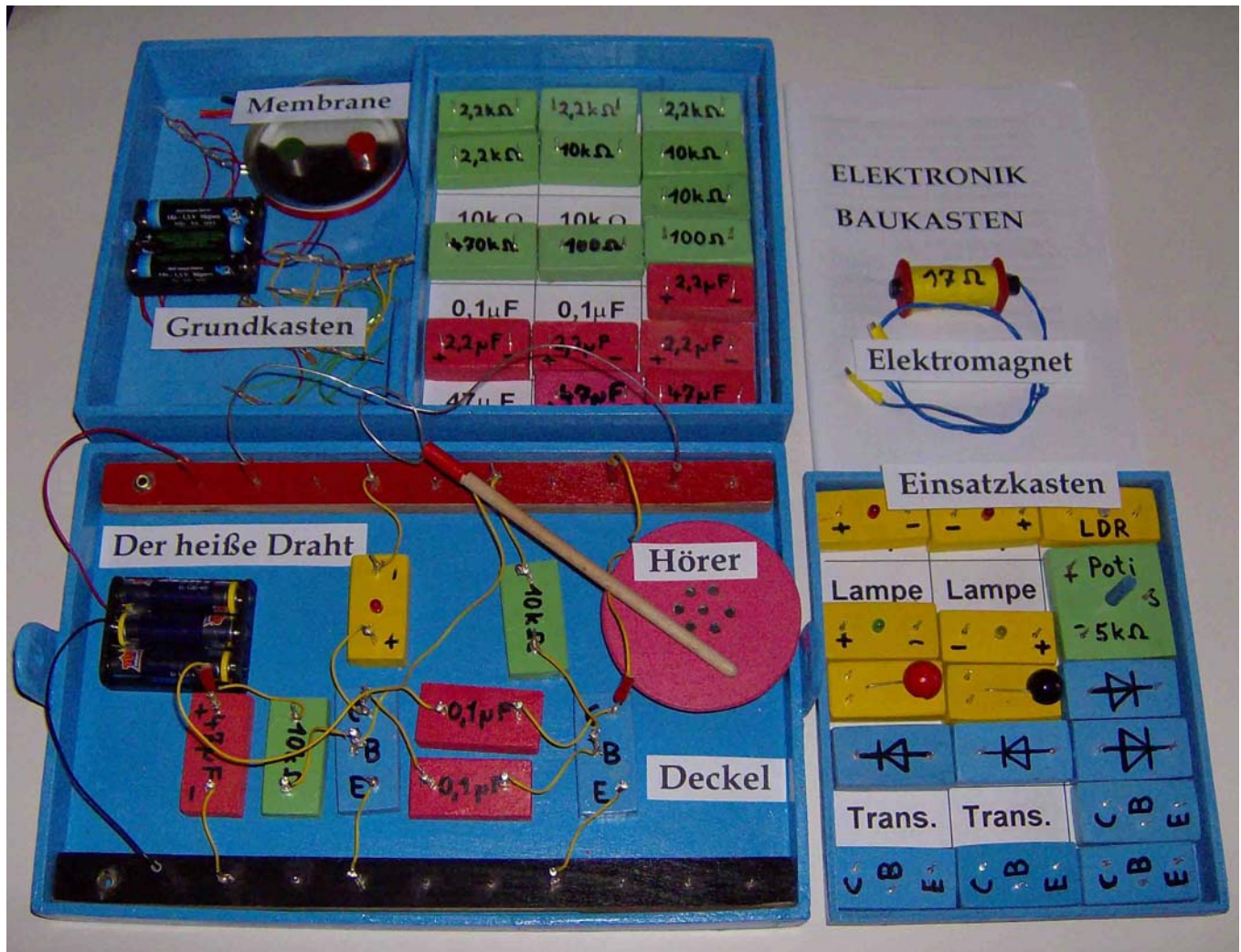


Der Elektronikbaukasten EB 95

Ein Projekt der Elektronik- AG der Realschule- Fockbek

Version: 18.07.2009 Die Datei wird laufend aktualisiert, mailto: motec@web.de

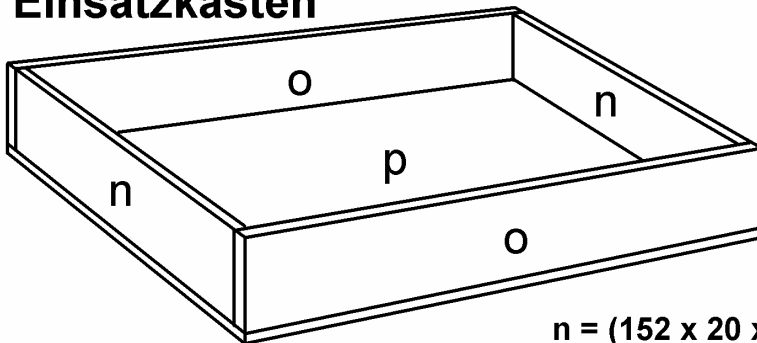


Der Elektronik-Baukasten EB95 besteht aus: **Grundkasten**, **Einsatzkasten** und **Deckel** mit Schnappverschluss. Der **Deckel** dient als **Grundlage** für den **Schaltungsaufbau** und hat dafür zwei Anschlussleisten (Plusleiste rot, Minusleiste schwarz). Dazu gehört ein Schaltungs-Buch für die Hand der Schüler. **Der „Minibaukasten Mb1“** ist die **Vorstufe** zum **EB95**. Er sollte zuerst gebaut werden!

Als **Spannungsversorgung** dienen 3 Mignonzellen mit je 1,5 Volt in einem Batteriekästchen oder 4 Mignon-Akkuzellen mit je 1,2 Volt. Zum Betrieb des Baukastens werden **Steckschuhe an die Anschlussdrähte** des Batteriekästchens gelötet. Als **Knickschutz** sollten diese mit einem Stück Tesaband (quadratisch: 20 x 20 mm) umwickelt werden: Pluspol rot, Minuspol schwarz. Sie werden auf die Steckstifte der Anschlussleisten gesetzt.

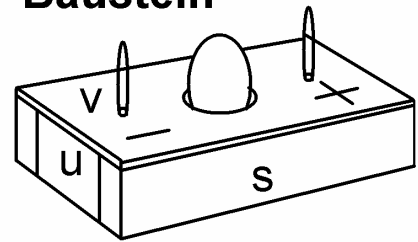
Bauanleitung in 18 Schritten.

Einsatzkasten



o = (185 x 20 x 4) mm n = (152 x 20 x 4) mm p = (185 x 160 x 1,5) mm

Baustein



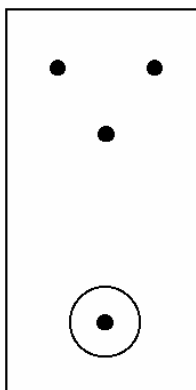
v = (50 x 25 x 1,5) mm

s = (50 x 10 x 5) mm

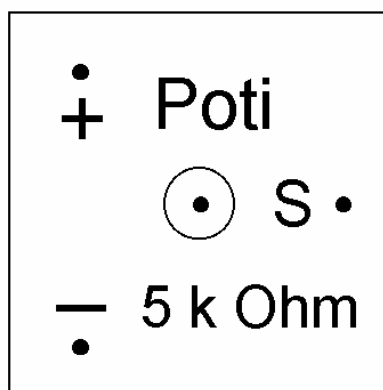
u = (15 x 10 x 5) mm

Der Einsatzkasten ist zunächst der Aufbewahrungsort für die Bauteile!

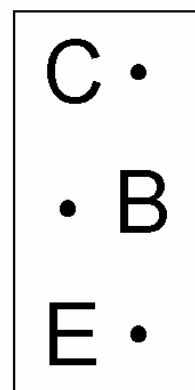
1. Leime mit Holzleim auf die **Grundplatte** (p) einen **Seitenstreifen** (o), dann die beiden Seiten (n) und zuletzt den anderen Streifen (o). Lege **Gummiringe** (Verpackungsringe) um den Kasten, damit die Streifen angepresst werden. Sie müssen genau mit den Kanten abschließen und **ohne „Luft“** mit **genügend Leim** fest aneinander liegen.
2. Schreibe nun ein **Namenszeichen** in den Kasten, um **Verwechslungen** zu vermeiden. Bei uns erhält **jeder Kasten eine Baunummer**.
3. Baue die kleinen Kästchen nach dem gleichen Prinzip auf. Schneide das Deckplättchen (v) aus und klebe zunächst ein Seitenteil (s) auf. Säge dann 2 Stücke 15 mm von der Leiste ab und bestreiche sie auf 3 Seiten mit Leim. Sie müssen **unbedingt gleich lang** sein, sonst werden die Kästchen **schief**. Klebe nun die letzte Seitenleiste an und bewahre das Kästchen zum Trocknen auf.
4. Streiche die Kästchen mit einer **hellen Acrylfarbe** an, damit die Schrift deutlich sichtbar ist. Die Farbe muss einen Tag trocknen.



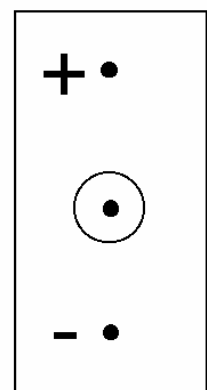
Taster



Poti

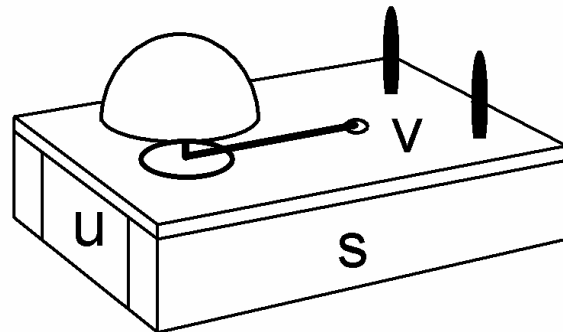
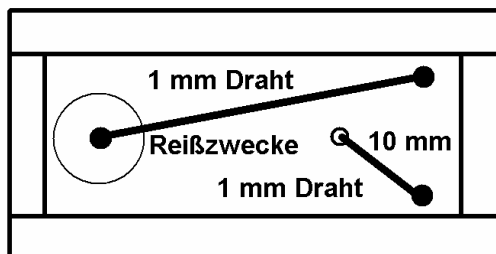


Transistor



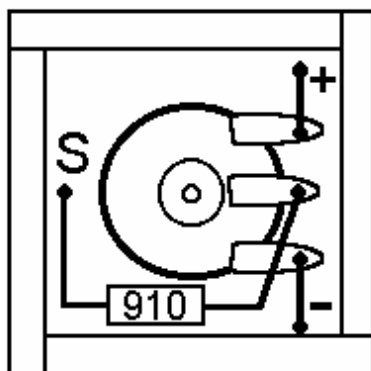
LED

5. **Die zwei Taster.** Bohre nach der Schablone 1mm-Löcher in ein gelbes Kästchen. Setze die **beiden Stifte** und die **Reißzwecke** ein und bedecke ihren Kopf zur besseren Kontaktgabe mit Lötzinn. Verzinne auch bei allen anderen Bauteilen zuerst die unteren **Spitzen** der Steckstifte und löte dann die Bauteile ein. Verbinde nun innen **einen Steckstift mit der Reißzwecke (1 mm Draht)**. Schneide vom **1 mm Silberdraht (Kupferkern) 50 mm ab** und knicke rechtwinklig **10 mm davon ab**. Führe den Draht von unten durch das 4. Loch und löte das Ende an den freien Steckstift. Biege das obere Ende des Drahtes zur Reißzwecke herunter und kneife ihn **genau hinter ihr ab**. Biege den Draht über der **Mitte senkrecht hoch** und klebe mit Alleskleber auf die etwa 3 mm hohe Spitze eine **halbe Holzperle (15 mm Durchmesser, mit 1 mm vorgebohrt)**. Baue ebenso den zweiten Taster, aber mit einer **anderen Perlenfarbe**. **Teste** beide mit einem **LED - Baustein**.

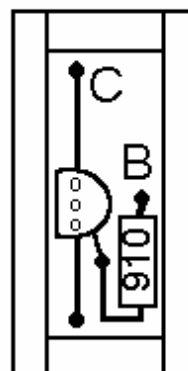


Taster

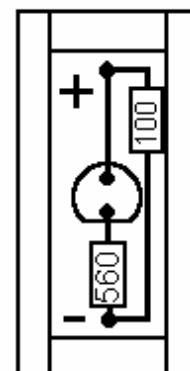
6. **Die 6 Leuchtdioden- Kästchen.** Bohre die **Löcher** (1mm und 5mm) nach der **Schablone** in 6 gelbe Kästchen und setze die **Steckstifte** ein. Drücke die LED von unten durch das 5 mm-Bohrloch und löte einen Anschlussdraht **direkt an einen Lötstift**. Schneide den anderen Draht kurz ab und löte den 560-Ohm-Widerstand zwischen LED und den anderen Steckstift. Verbinde beide Steckstifte durch einen 100-Ohm-Widerstand. **Test:** Lege Spannung (4,5V) an die Steckstifte und pole die Spannung um, wenn die LED nicht leuchtet. **Schreibe + und - neben die Steckstifte**, wenn die Pole richtig angeschlossen sind.



Poti

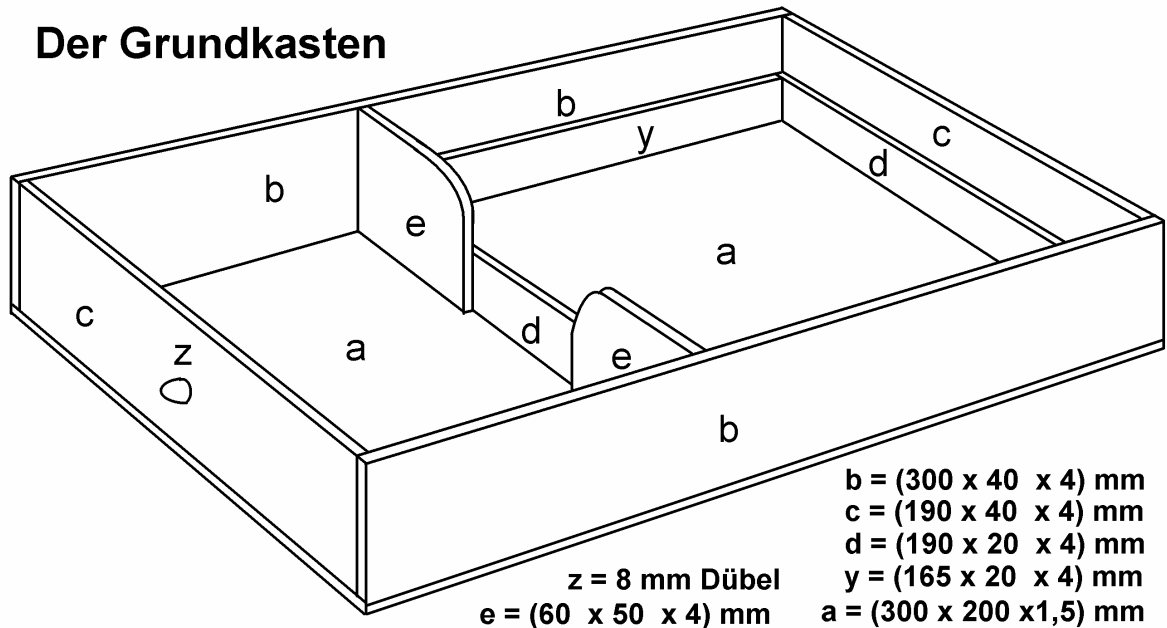


Transistor



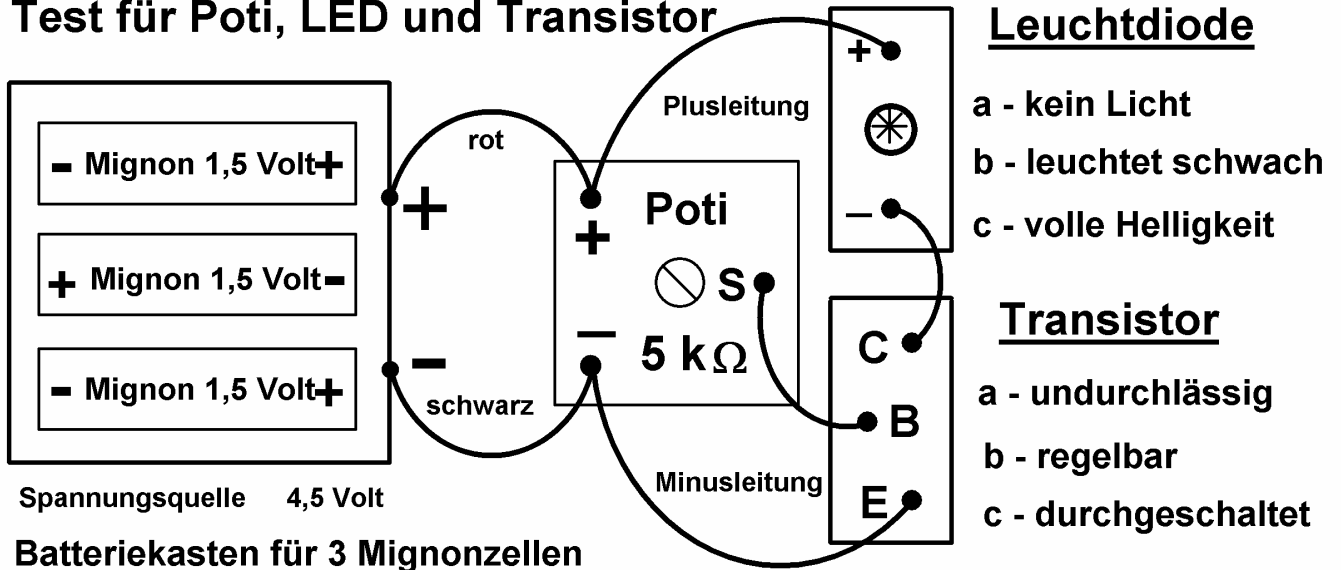
Leuchtdiode

Der Grundkasten



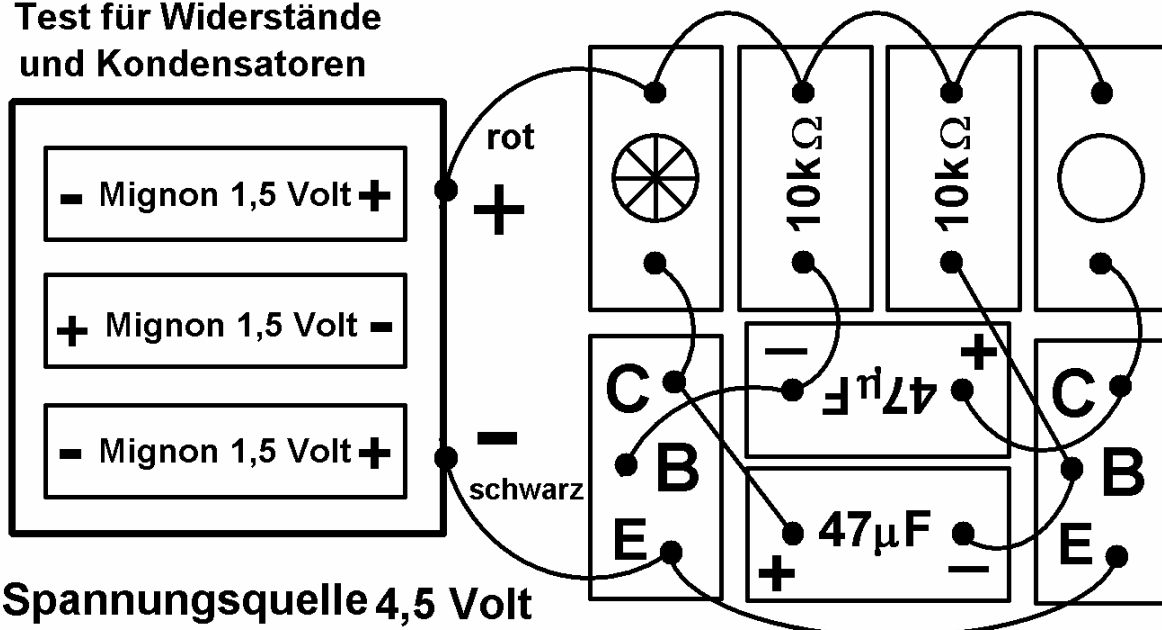
7. Leime die Seitenleisten (b und c) auf die Bodenplatte a. Benutze dazu ca. 1cm breite Gummiringe von einem „Autoschlauch“, um die Seitenbretter fest auf das Grundbrett zu dr\u00fccken. Setze ein **weiteres Brett c ohne Leim** in die Mitte des Kastens, damit sich die Seiten b **nicht verbiegen**. Setze nach dem Trocknen die Haltebrettchen e ein. Benutze **als Ma\u00df den „Einsatzkasten“** und achte darauf, dass er sich leicht wieder herausnehmen l\u00e4sst (1 mm „Spiel“). Klebe danach die Leisten d und y ein, so dass ein weiteres „K\u00e4stchen“ f\u00fcr die Elektronik-Bauteile entsteht.
8. **Das Potentiometer (Poti)**. Bohre die L\u00f6cher nach der Schablone in das gr\u00fcne K\u00e4stchen (Mitte 6 mm). Setze das Poti mit der Achse von unten in das Geh\u00e4use und verbinde die **\u00e4u\u00dfere L\u00f6tfahnen mit den \u00e4u\u00dfere Steckstiften** (1 mm- Silberdraht). Verbinde den Schleifkontakt (Abgriff) \u00fcber den Widerstand 910 Ohm mit dem Steckstift „S“. Das Poti wird zusammen mit den Transistorbausteinen getestet.
9. **Die 6 Transistoren**. Bohre je 3 L\u00f6cher (1mm) nach der Schablone in die 6 blauen K\u00e4stchen und beschrifte sie mit einem schwarzen Filzstift. Biege die \u00e4u\u00dfere „Beinchen“ (Kollektor und Emitter) stark auseinander („Spagat“) und das mittlere (Basis) schr\u00e4g nach hinten zum Emitter hin. Die Innenansicht des K\u00e4stchens zeigt den Transistor von oben gesehen: Die „Beinchen“ liegen direkt auf dem Deckpl\u00e4ttchen. Achte darauf, dass der Kollektor mit dem Stift C verl\u00f6tet wird. Der Stift B wird \u00fcber den Widerstand 910 Ohm mit der Basis des Transistors verbunden (Schutzwiderstand).
10. **Test**. Baue die Testschaltung auf und drehe am Poti. Es gibt 3 Bereiche: Der Transistor sperrt den Strom ab (a). Der Basisstrom regelt den Kollektorstrom (b; Dimmer). Der Transistor ist durchgeschaltet (c).

Test für Poti, LED und Transistor

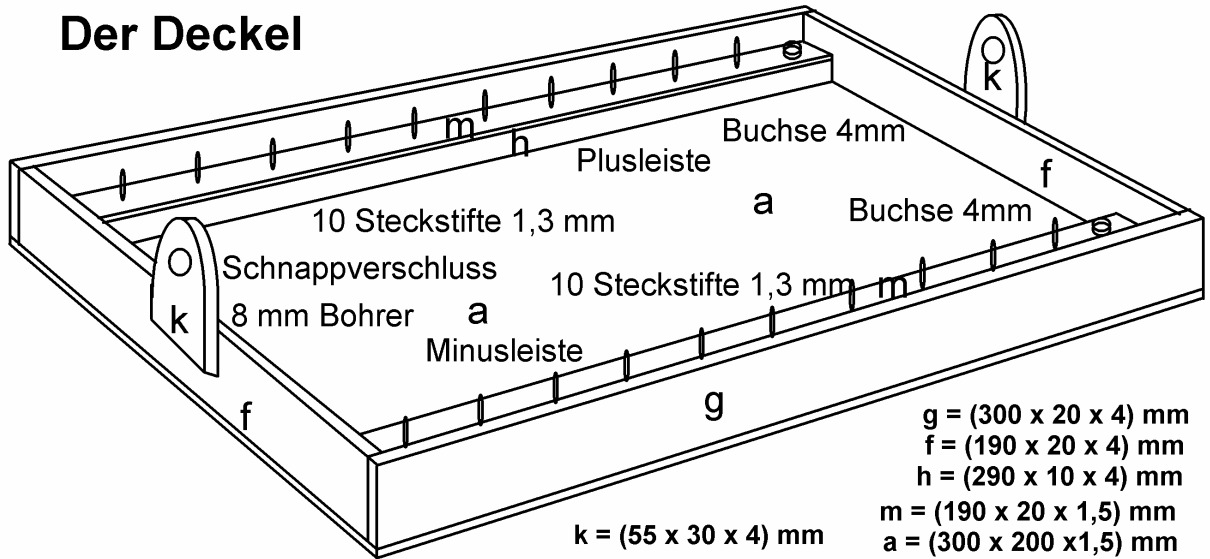


11. Benutze zum Bau der **Widerstände** und **Kondensatoren** die Schablone der Leuchtdiode **ohne die Mittelbohrung**. **Verzinne** zuerst die unteren **Spitzen** der Steckstifte und löte dann die Bauteile ein. Bei den 12 **Widerständen** (4 x 2,2 k Ω ; 5 x 10 k Ω ; 1 x 470 k Ω 2 x 100 Ω) und den **kleinen Kondensatoren** (2 x 0,1 μ F) ist die **Ausrichtung egal**, bei den **Elektrolytkondensatoren** (4 x 2,2 μ F und 3 x 47 μ F) muss die **Ausrichtung beachtet** werden (+ und - auf das Kästchen schreiben). **Teste alle Bauteile** mit der „Testschaltung - Wechselblinker“. Baue die Schaltung auf: Die Lämpchen blinken abwechselnd. Tausche nun nacheinander die einzelnen Bauteile aus: Beobachte, was geschieht. Tausche die beiden 100 Ω - Widerstände nacheinander mit je einem Lämpchen aus: Das Lämpchen blinkt.

Test für Widerstände und Kondensatoren

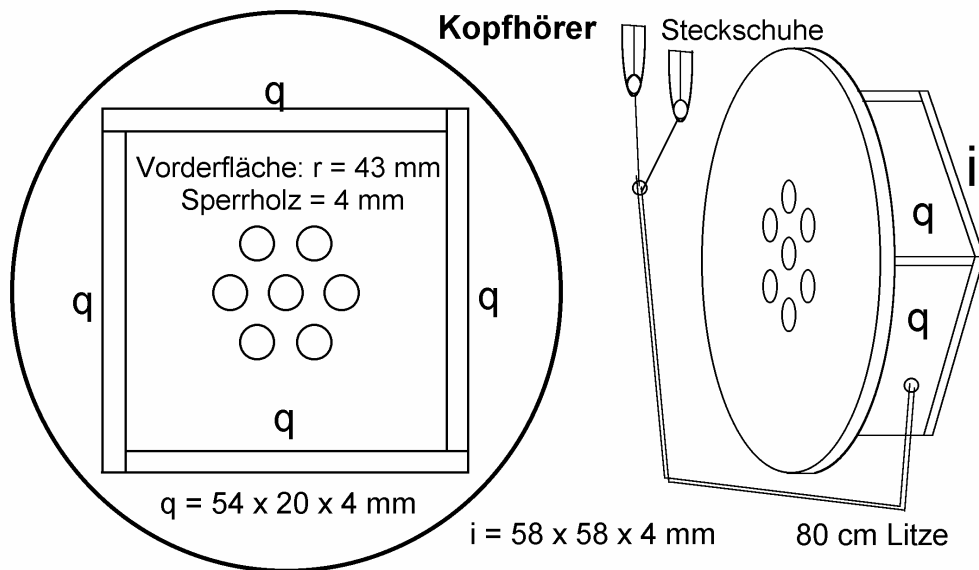


Der Deckel

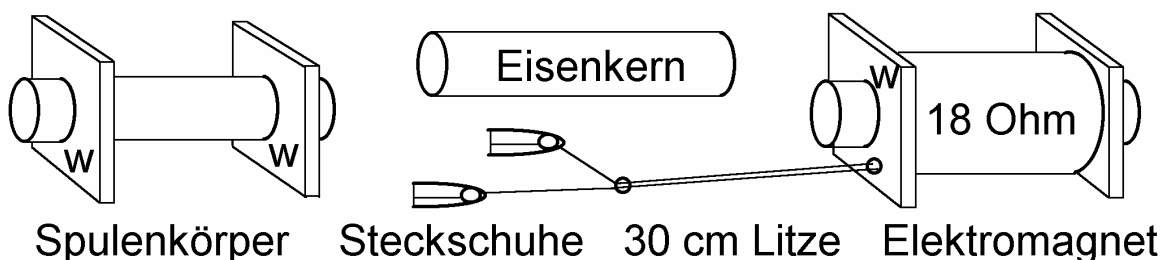


- 12. Baue den Deckel** nach dem gleichen Prinzip mit Gummiringen und Stützleiste f auf, wie den Grundkasten. Die Maße kannst du der Zeichnung entnehmen. **Die Anschlussleisten** (rot – Plusleiste, schwarz – Minusleiste) enthalten 10 Steckstifte (Abstand 2,5mm) und je eine Telefonbuchse. **Der Deckel dient als Schaltungsgrundbrett.** Klebe sie mit 5mm x 10 mm – Leisten (h) auf dem Grundbrett (a) fest. **Der Schnappverschluss** wird mit Holzbrettchen (55 mm x 30 mm x 5mm – „Ohren“) erreicht. Klebe sie 5mm vom unteren Rand mittig auf die Seitenleisten (f), damit sie **etwas nachgeben**, wenn sie über die Dübel des Kastens (z) gedrückt werden (Federkraft von f). Decke den Deckel auf den Kasten und bohre durch die „Ohrlöcher“ **8 mm Bohrungen in den Kasten.** Setze nun 8 mm Dübel von 10 mm Länge ein (vorher etwas abrunden) und probiere, ob der Deckel richtig „einschnappt“. Er passt meist **nur richtig herum** gut auf den Kasten. Schreibe die Baunummer (oder Namenszeichen) einseitig auf das „Ohr“ und über den Dübel auf den Grundkasten (Nummer auf Nummer).
- 13. Beschrifte die 4 blauen Dioden - Kästchen** mit dem Dioden - Zeichen und achte darauf, dass die Dioden **richtig herum** eingelötet werden. Der **Ring** der Diode muss mit dem „**Strich**“ vor dem Pfeil übereinstimmen. **Teste** mit einem LED- Baustein, ob die Diode den **Strom nur in einer Richtung** hindurchlässt. (Von Plus nach Minus in **Pfeilrichtung**).
- 14. Löte den LDR (lichtabhängiger Widerstand) in ein LED – Kästchen**, indem du die Anschlussdrähte mit den Steckstiften verbindest. Der LDR muss **bündig mit der Oberfläche des Kästchens** liegen. Teste den LDR mit der „Wechselblinker – Testschaltung“. Schalte ihn hinter einen Basiswiderstand (Reihenschaltung; z. B. zwischen 10 kΩ und Plus). Die Schwingungen ändern sich, wenn du den LDR abdunkelst oder beleuchtest. Teste die Bauteile auch mit dem „Durchgangsprüfer“.

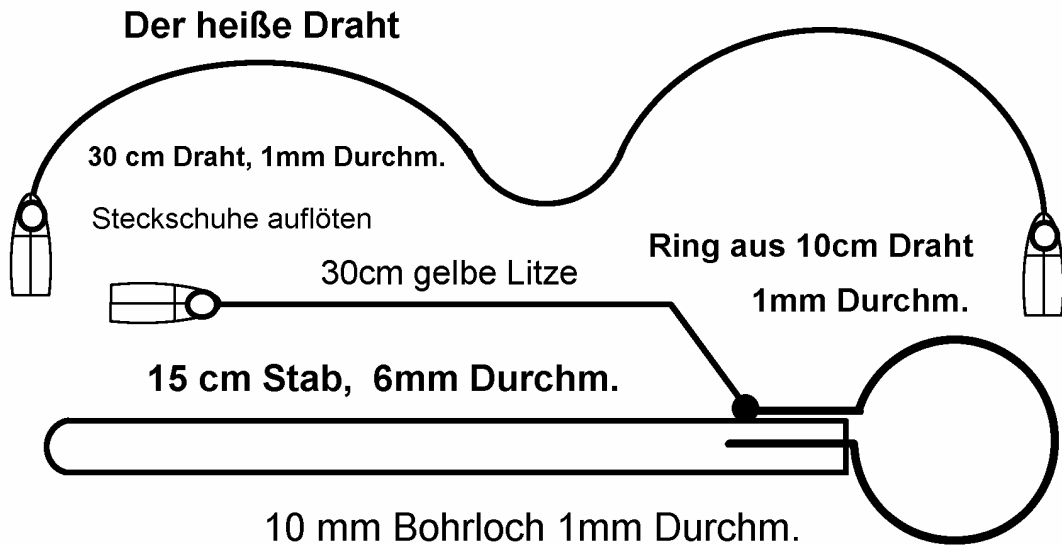
15. **Der Hörer** enthält einen **Lautsprecher** (30 bis 50 Ohm; bis 50 mm Durchmesser, bis 19 mm Höhe), der in ein Kästchen eingebaut wird. Leime die Seitenbrettchen nach der Zeichnung auf die Grundfläche (q) und bohre ein 3mm - Bohrloch für die Anschlussleitung in eine Seite. Löte zwei Litzen (80 cm) an die Anschlussfahnen des Lautsprechers und setze ihn in das Kästchen. Leime nun die Vorderfläche auf das Kästchen. Der Lautsprecher muss **fest im Gehäuse** sitzen. Klebe eventuell Unterlagen aus Autoschlauch (20 x 20 mm) auf die Rückseite des Lautsprechers.



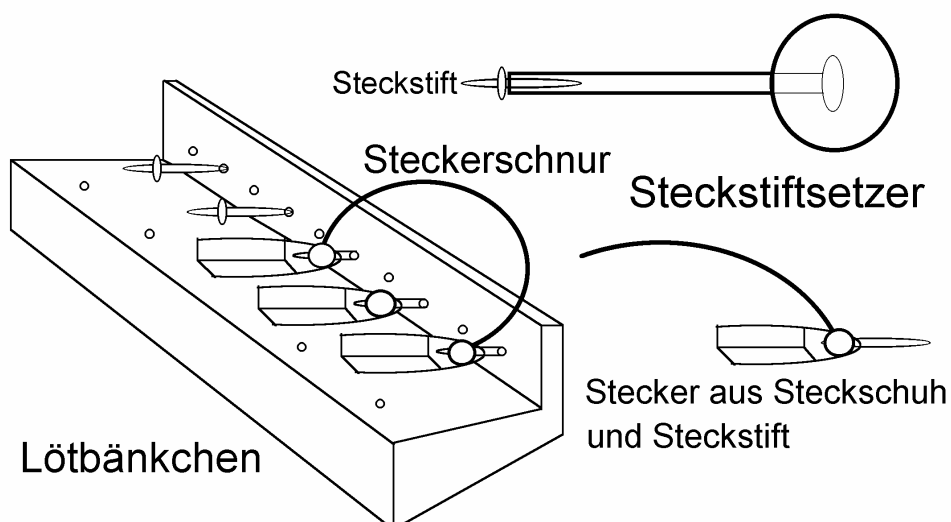
16. **Der Elektromagnet** wird für einige Versuche gebraucht, die im Anleitungsbuch beschrieben sind. Säge aus einem Nagel (300 „Drahtstift“; 8,8 mm Durchmesser) ein 60 mm langes Stück heraus. Klebe 2 **Seitenteile** aus 4 mm Sperrholz von 20 mm x 20 mm darauf (W), so dass der Kern auf einer Seite 10 mm und auf der anderen Seite 5 mm übersteht. Spanne die längere Seite in einen Bohrer und wickle den Spulenkörper mit **0,3 mm Kupferlackdraht** „voll“. Je nach Festigkeit der Wicklung und „Augenmaß“ ergeben sich Widerstände von 16 bis 20 Ohm. (darüber: abwickeln! darunter: zuwickeln!). Schneide 30 cm lange **Anschlusslitzen** ab und löte sie an den Kupferlackdraht. Kratze die Lackschicht **sorgfältig ab** und isoliere die Lötstellen mit Klebeband. Halte zum **Testen** den Elektromagnet in ein Kästchen mit **Nägeln** und schließe ihn an die Batterie. Die Magnetkraft ist stark!!!



17. Schneide für den „**heißen Draht**“ ein Stück von 30 cm Länge vom 1mm - Silberdraht ab, löte 2 Kabelschuhe die an die beiden Enden und isoliere sie. Damit wird er auf 2 Steckstifte der Plusleiste gesetzt. Fertige den **Ring mit Stab** nach der Zeichnung an. Nun soll der Ring möglichst ohne Berührungen über den Draht geführt werden!



18. **Der Aufbau der Steckerschnüre.** Weil die **1,3 mm Steckstifte** und die dazugehörigen **Steckschuh** sehr klein sind, haben wir Vorrichtungen, um die Verbindungsschnüre herzustellen. **Der Steckstiftsetzer** besteht aus einem Nagel von 4mm Durchmesser, der vorne ein 1,5 mm-Bohrloch von etwa 10mm Tiefe hat. **Das Lötbänkchen** besteht aus einer abgeschrägten Leiste von 15 x 25 x 110 mm auf die eine zweite Leiste von 110 x 10 x 5 mm geklebt ist. In diese wurden 10 Löcher von 1,5 mm gebohrt, welche zur Aufnahme der Stecker dienen. Im Grundbrett sind noch einige 1,5 mm-Löcher, die beim Einstechen der Steckstifte in die Ösen der Kabelschuhe nützlich sind. Das Lötbänkchen ist schräg nach vorne geneigt, damit die Steckschuh nicht so leicht voll Lötzinn laufen.



Der Zusammenbau: Setze den Steckstift mit der **Spitze nach oben** in den Steckstiftsetzer. Durchbohre die Öse des Steckschuhs mit der Spitze des Steckstiftes (**in die „Rinne“ stechen**) und biege den **Steckschuh nach oben**. Es folgt das „Einlochen“ von 10 Steckern. Verlöte nun Steckstift und Steckschuh miteinander und verbinde je zwei der entstandenen Stecker mit Litzen. Du kannst die fertigen Stecker leicht an der Litze herausziehen, so lange sie noch warm sind.

Farben

Wir benutzen **4 Farben**, um die unterschiedlichen Funktionen der Elektronik-Bausteine zu kennzeichnen:

1. Acrylfarbe: **Rapsgeilb**, für Lampen, LDR und Taster.
 2. Acrylfarbe: **Hellblau** (50% Enzianblau, 50% Reinweiß) für Transistoren und Dioden.
 3. Acrylfarbe: **Hellgrün** (50% Laubgrün, 50% Reinweiß) für Widerstände.
 4. Acrylfarbe: **Hellrot** (50% Feuerrot, 50% Reinweiß) für Kondensatoren.
- Die hellen Farben sind wichtig, damit der schwarze Folienstift (Staedtler LUMICOLOR 317 M oder Edding 400) auf den Bausteinen gut lesbar ist.

oberes Kästchen

unteres Kästchen

Lampe	Lampe	LDR	2,2k Ω	2,2k Ω	2,2k Ω
Lampe	Lampe	+ Poti ⊙ S. - 5k Ω	2,2k Ω	10k Ω	10k Ω
Lampe	Lampe		10k Ω	10k Ω	10k Ω
Taster	Taster	Diode	470k Ω	100 Ω	100 Ω
Diode	Diode	Diode	0,1 μF	0,1 μF	+2,2 μF -
Trans.	Trans.	Trans.	+2,2 μF -	+2,2 μF -	+2,2 μF -
Trans.	Trans.	Trans.	+47 μF -	+47 μF -	+47 μF -

Schablonen in Originalgröße

oberes Kästchen

Lampe	Lampe	LDR
Lampe	Lampe	⊕ Poti ⊙ S.
Lampe	Lampe	⊖ 5kΩ
Taster	Taster	Diode
Diode	Diode	Diode
Trans.	Trans.	Trans.
Trans.	Trans.	Trans.

Schablonen in Originalgröße

unteres Kästchen

2,2k Ω	2,2k Ω	2,2k Ω
2,2k Ω	10k Ω	10k Ω
10k Ω	10k Ω	10k Ω
470k Ω	100 Ω	100 Ω
0,1 μF	0,1 μF	+2,2 μF -
+2,2 μF -	+2,2 μF -	+2,2 μF -
+47 μF -	+47 μF -	+47 μF -

Testen mit dem Durchgangsprüfer!

1. **Widerstände:** Zunächst testet **der Prüfer sich selbst**, indem er die beiden Klemmen (rot und grün) anfasst. Wenn das **Lämpchen leuchtet**, ist das **Prüfgerät O.K.** Durch **festes Anfassen** und **feuchte Hände** wird der **Widerstand kleiner**: Die Lampe leuchtet **heller**. Bilde einen **“Stromkreis”** aus mehreren Personen.

Alle Widerstände des Baukastens bewirken ein **Leuchten** des Lämpchens.

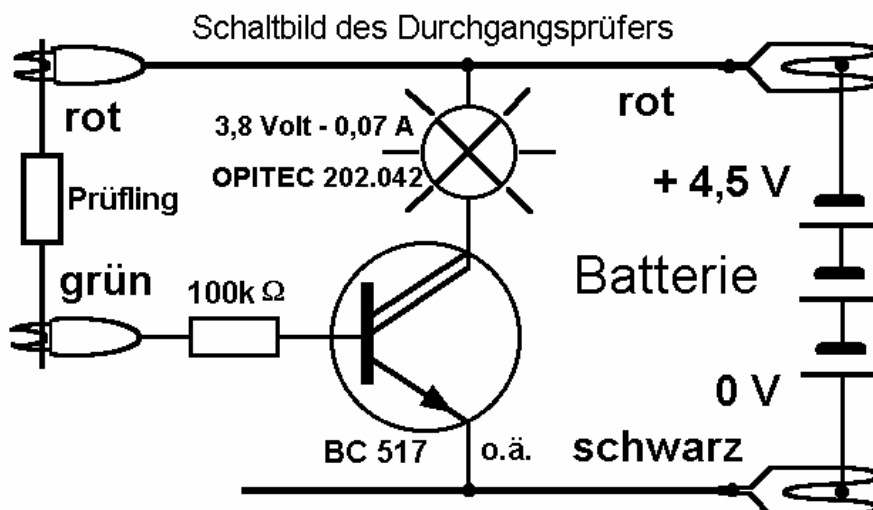
2. **Dioden:** Bei Dioden wird die **“Ventilwirkung”** deutlich: Die Diode lässt den **Strom nur in einer Richtung** hindurch.

3. **Transistoren:** Lege die **Plusklemme (rot) an die Basis**: Der Transistor lässt **Strom zum Emitter und Kollektor hindurch**. Lege die **Minusklemme (grün) an die Basis**: Es fließt **kein Strom**. Der Transistor besteht also aus 2 Dioden. Der Test gilt für die im Baukasten verwendeten **npn-Transistoren**. (Bei pnp Transistoren ist es umgekehrt).

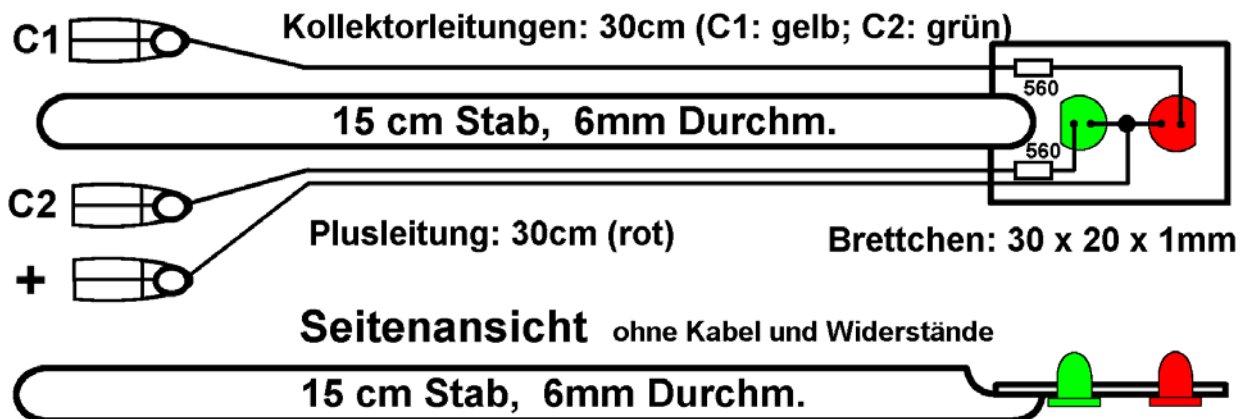
4. **Kondensatoren:** Bei Kondensatoren wird der **Ladestrom** angezeigt. Da wir im Baukasten nur **3 Arten von Kondensatoren haben**, wird ihre unterschiedliche **Größe sehr deutlich**: Beim **kleinen Kondensator** ($0,1 \mu\text{F}$) siehst du nur **kurzes Aufblitzen** des Lämpchens. Der **mittlere Kondensator** ($2,2 \mu\text{F}$) hat eine Ladezeit von **etwa 3 Sekunden**, während der **große Kondensator** ($47 \mu\text{F}$) **über 2 Minuten** für seine Aufladung braucht. Die beiden letzten sind **Elektrolytkondensatoren**: Das heißt, wenn du sie **falsch herum** anschließt (Minuspol an die rote Klemme), bleibt ein **“Leckstrom”**, und das **Lämpchen geht nicht aus**.

5. **Leuchtdioden:** Der Durchgangsprüfer zeigt den **Stromdurchgang nur in einer Richtung** an: Vom Plus- zum Minusanschluss (**LED bleibt dunkel**). Die Leuchtdioden-Bausteine des Baukastens lassen sich **nur direkt an der Spannungsquelle testen**: Richtig herum angeschlossen, leuchtet die LED.

6. **Der LDR:** Durch **völliges Abdunkeln** (z.B. in schwarzer Federtasche) steigt der **Widerstand langsam über $10 \text{ M}\Omega$** und das **Lämpchen erlischt**.



Der LED-Stab (Stroboskop)



1. Bohre in ein 1mm-**Sperrholzbrettchen** von 20 mm x 30 mm 2 Löcher von 5 mm Durchmesser und setze **zwei 5 mm-Leuchtdioden** ein. (**Plusanschlüsse gegenüber**, siehe Bild oben).
2. Leime daran einen **6 mm-Rundstab** von 150mm Länge, den du auf einer Seite etwas **abgeschliffen**, und auf der anderen Seite **abgerundet** hast.
3. Verbinde die **Plusanschlüsse** der Dioden miteinander und löte die Plusleitung an (lange Anschlussdrähte, kurz abschneiden).
4. Löte die **Schutzwiderstände 560 Ohm** an die Minusanschlüsse der Dioden (kurze Drähte) und an die Kollektorleitungen. Löte Steckschuhe an die andere Seite der Leitungen.
5. Lege die 3 Leitungen durch ein **Klebeband** dicht hinter dem Brettchen fest und **flechte** die Leitungen zusammen.
6. Mit dem Leuchtdiodenstab kannst du die **Schwingungen von Wechselblinkern sichtbar machen**, wenn du den **roten** Anschluss mit **Plus**, und die beiden **gelben Anschlüsse mit C1 und C2** verbindest. Wenn du den Stab hin und her bewegst, siehst du folgendes Bild:



7. Der **Spannungsunterschied** zwischen der Plusspannung und der Nullspannung lässt die LED leuchten. Die Kollektoren C1 und C2 haben **abwechselnd Nullspannung und Plusspannung**, und so leuchten die **rote und die grüne Leuchtdiode abwechselnd** bei Nullspannung des jeweiligen Kollektors. Wenn der Wechselblinker **nicht schwingt**, leuchtet **eine LED ständig**, und du siehst einen **ununterbrochenen Streifen** bei der Bewegung des Leuchtdiodenstabes.

Bestellliste für den Elektronik-Baukasten EB95

hier ist als Beispiel eine Teilnehmerzahl von 15 angegeben

Conrad Elektronik Klaus-Conrad-str. 1 92240 Hirschau

Tel.: 096 04 / 40 89 88 Email: www.business.conrad.de

Widerstände	Bestellnummer	Stückzahl	15 Bausätze	Bestellung
1. Poti 5k	43 18 85-12	1	15	16
2. Steckachsen	42 58 26-12	1	15	16
3. 100 Ohm	40 39 20-12	8	120	2 Pack
3. 560 Ohm	40 40 12-12	6	90	1 Pack
4. 2,2k Ohm	40 40 80-12	4	60	1 Pack
5. 910 Ohm	40 93 32-12	7	105	2 Pack
6. 10k Ohm	40 41 60-12	5	75	1 Pack
9. 470k Ohm	40 43 65-12	1	15	1 Pack
Kondensatoren				
1. 0,1uF	45 33 58-12	2	30	50
2. 2,2uF achs.	47 20 18-12	4	60	100
4. 47uF	47 20 50-12	2	30	35
Leuchtdioden				
1. rot	18 45 43-12	2	30	50
2. grün	18 47 05-12	2	30	50
3. gelb	18 49 00-12	2	30	50
Lautsprecher	33 54 11-07	1	15	20
Dioden 1N 4148	16 22 80-12	4	60	100
Steckstifte	52 62 74-12	200	3000	35 Pack
Steckschuhe	52 62 90-12	100	1500	17 Pack

Traudl Riess KG St-Georgen-Straße 6 95463 Bindlach

Tel.: 09208/ 9119 Email: www.traudl-riess.de

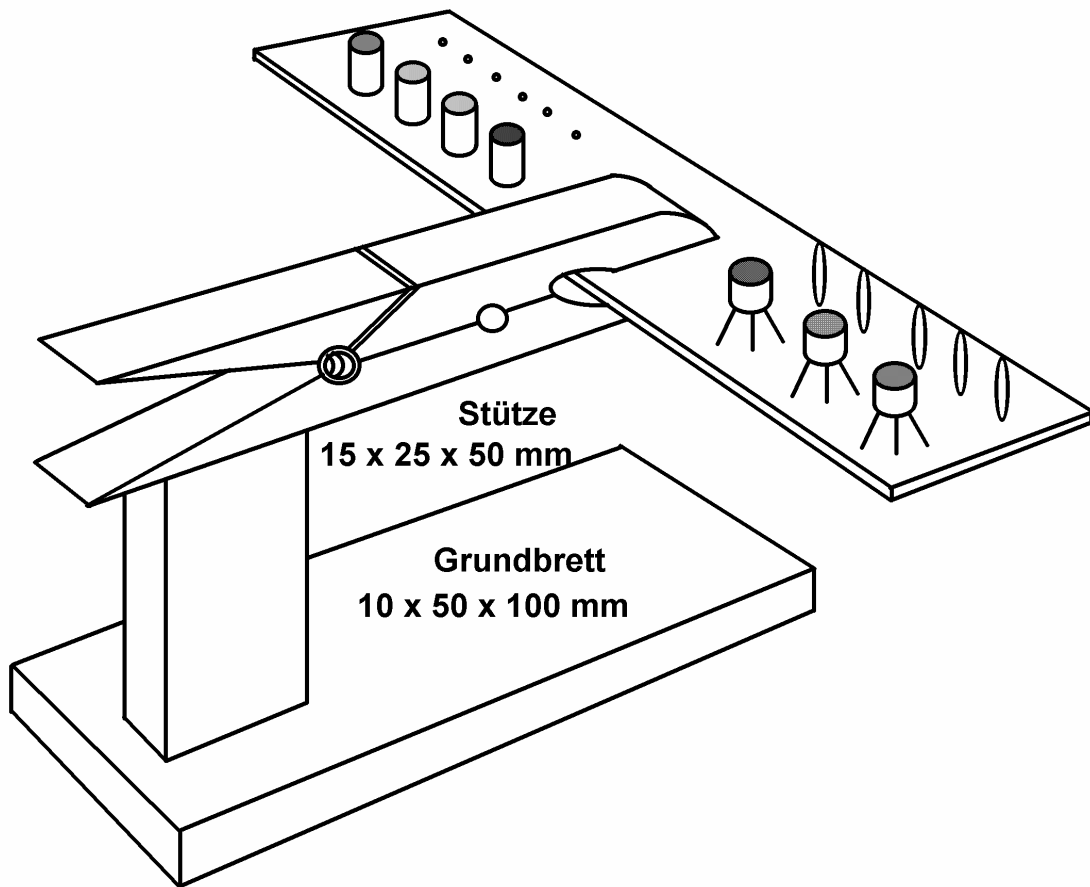
1. Transistoren	18.081.0	6	90	100 Stück
2. Fotowid. LDR	18.086.0	1	15	20 Stück
3. Permanentmagneten	19.404.0	1	30	30 Stück
4. Messstrippen	19.032.1			4 Pack
5. Litze 10m grün	19.043.2			3 Ringe
6. Litze 10m gelb	19.043.3			5 Ringe
7. Litze 10m schwarz	19.043.5			2 Ringe
8. Lötendraht 1kg	17.030.0			2 kg.
9. Kupferlackdraht	19.018.0	0,3 mm (Elektromagnet)		1 kg
10. Batteriekasten	19.423.0	(für 3 x Mignonzelle 1,5 Volt)		15 Stück
11. Batteriekasten	19.151.0	(für 4 x Mignonzelle 1,2 Volt Akku)		15 Stück
12. versilb. Kupferdraht	09.105.0	1,0mm		1 Ring
13. Maulschlüssel	14.118.0	(5,5mm für M3 und 7mm für M4)		10 Stück
14. Pinzetten	14.622.0	(für Elektronik-Feinarbeiten)		15 Stück
15. versilb. Kupferdraht	09.104.0	0,8mm		1 Ring
16. Vierkanteleisten	08.013.0	(500 x 10 x 5mm) (je 25 Stück)		5 Pack
17. Sperrholz	08.024.0	(400 x 300 x 4 mm)		5 Stück
18. Flugzeugsperrholz	08.071.0	(500 x 250 x 1.5 mm)		16 Stück
19. Pinzetten	14.622.0	(für Elektronik-Feinarbeiten)		15 Stück

Sperrholz und Leisten erhalten Sie auch beim **örtlichen Fachhandel**.

Filzstifte Edding 400 oder Lumicolor M.

In Hobbykunstläden Perlen für Taster: Firma RAYER : 15mm rot, 15mm schwarz

Der Platinenhalter



Der Platinenhalter ist sehr **preisgünstig** und für die Durchführung fast aller Elektronik – Projekte unentbehrlich. Er lässt sich leicht aus einer vorne abgeschliffenen Wäscheklammer (Bild) und den beiden angegebenen Brettchen herstellen. Sie werden einfach mit **Holzleim** zusammengeklebt und **während des Trocknens durch Gummiringe** (Paketgummi) zusammengehalten.

Außer dem Halten von **Platinen** werden auch die **Kästchen des Elektronik – Baukastens** während Einlöten der Elektronik – Bauteile fixiert. Für größere Platinen (z.B. EK11) hat es sich bewährt, zwei Platinenhalter an beiden Enden anzubringen.

In einer Elektronik-Arbeitsgemeinschaft sollte **für jeden Teilnehmer ein Platinenhalter** vorhanden sein. Dieser könnte zu Beginn eines Elektronik-Projektes von den Teilnehmern selbst hergestellt werden. Mit Namenszeichen versehen, kann er auch als **Aufbewahrungsort für angefangene Arbeiten** dienen (Bauteile einklemmen usw.)

Farbcode für Kohleschichtwiderstände

Schwarz= 0, braun= 1, rot= 2, orange= 3, gelb= 4, grün= 5, blau= 6, violett= 7, grau= 8, weiß= 9.

Die **ersten beiden** Ringe bedeuten **Zahlen**;

Der **3.** Ring nennt die **Zahl der folgenden Nullen**;

Der **vierte** Ring bedeutet: erlaubte **Abweichung vom Sollwert** (Toleranz, z.B. gold = 5 %)



Beispiel: 10 000 Ohm = braun, schwarz, orange

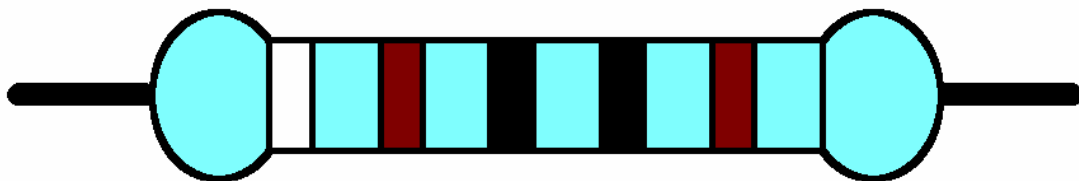
Farbcode für Metallschichtwiderstände

Metallschichtwiderstände sind wesentlich genauer (geringere Toleranz), daher der veränderte Code:

Die **ersten drei** Ringe bedeuten **Zahlen**;

Der **4.** Ring nennt die **Zahl der folgenden Nullen**;

Der **fünfte** Ring bedeutet: erlaubte **Abweichung vom Sollwert** (Toleranz, z.B. braun = 1 %)



z.B.: 910 Ohm = weiß, braun, 2x schwarz, braun