

Der Elektronikbaukasten Eb10

Version: 20.08.2018

J. Mohr: motec@web.de

Mit diesem Baukasten können Schüler verschiedene Formen des **astabilen Multivibrators** aufbauen und **akustisch** mit einem **Kopfhörer** und **optisch** mit einem **Leuchtdiodenstab** testen: Wechselblinker, Beeper, Zeitschalter. Sie erleben so **viel Elektronik** mit **wenigen Bauteilen**: Transistoren, Kondensatoren, Leuchtdioden, Potentiometer.

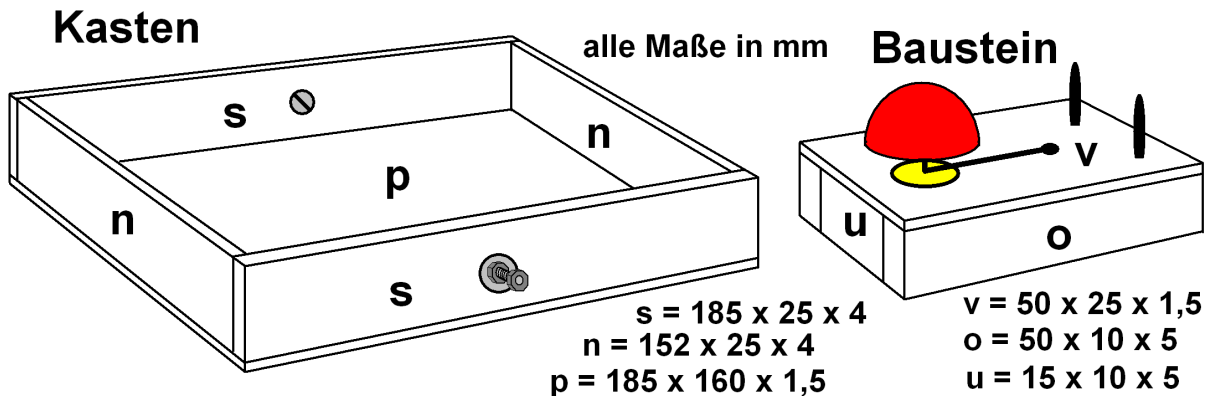


Für die **Verbindungen der Bauteile** sind **Verbindungsschnüre mit Krokodilklemmen** bestens geeignet. Der Baukasten enthält **14 Klemmenschnüre von 50 mm Litzenlänge** (bunt, zwei davon schwarz) und **zwei Klemmenschnüre von 150 mm Litzenlänge** (weiß).

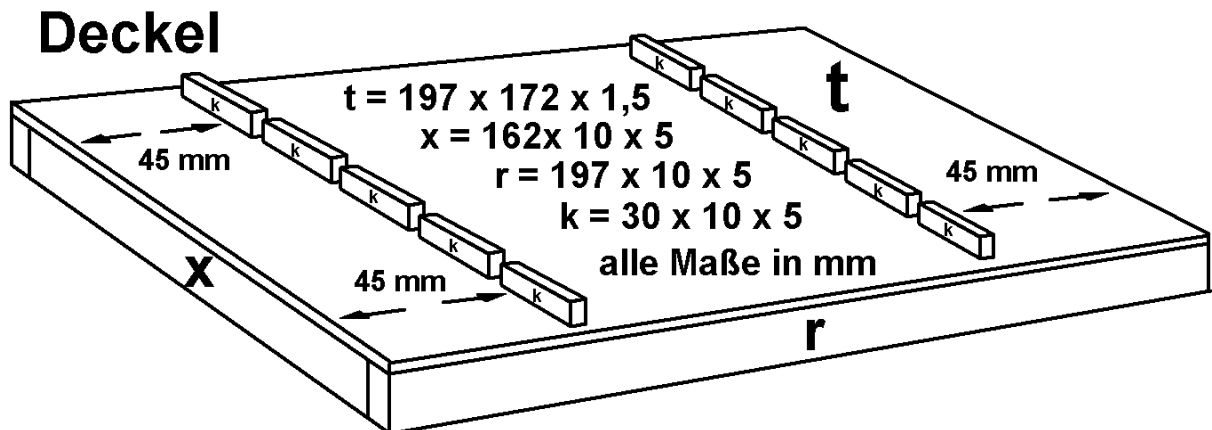
Die **Transistoren, Leuchtdioden** und das **Potentiometer** enthalten **Schutzwiderstände** (560 Ohm), die in die Kästchen integriert sind und die Bauteile auch bei Schaltfehlern elektrisch „unzerstörbar“ machen.

Zur **Spannungsversorgung** dient eine **Flachbatterie mit 4,5 Volt**, die aber noch für den Einsatz im Baukasten vorbereitet werden muss.

Bauanleitung in 12 Schritten



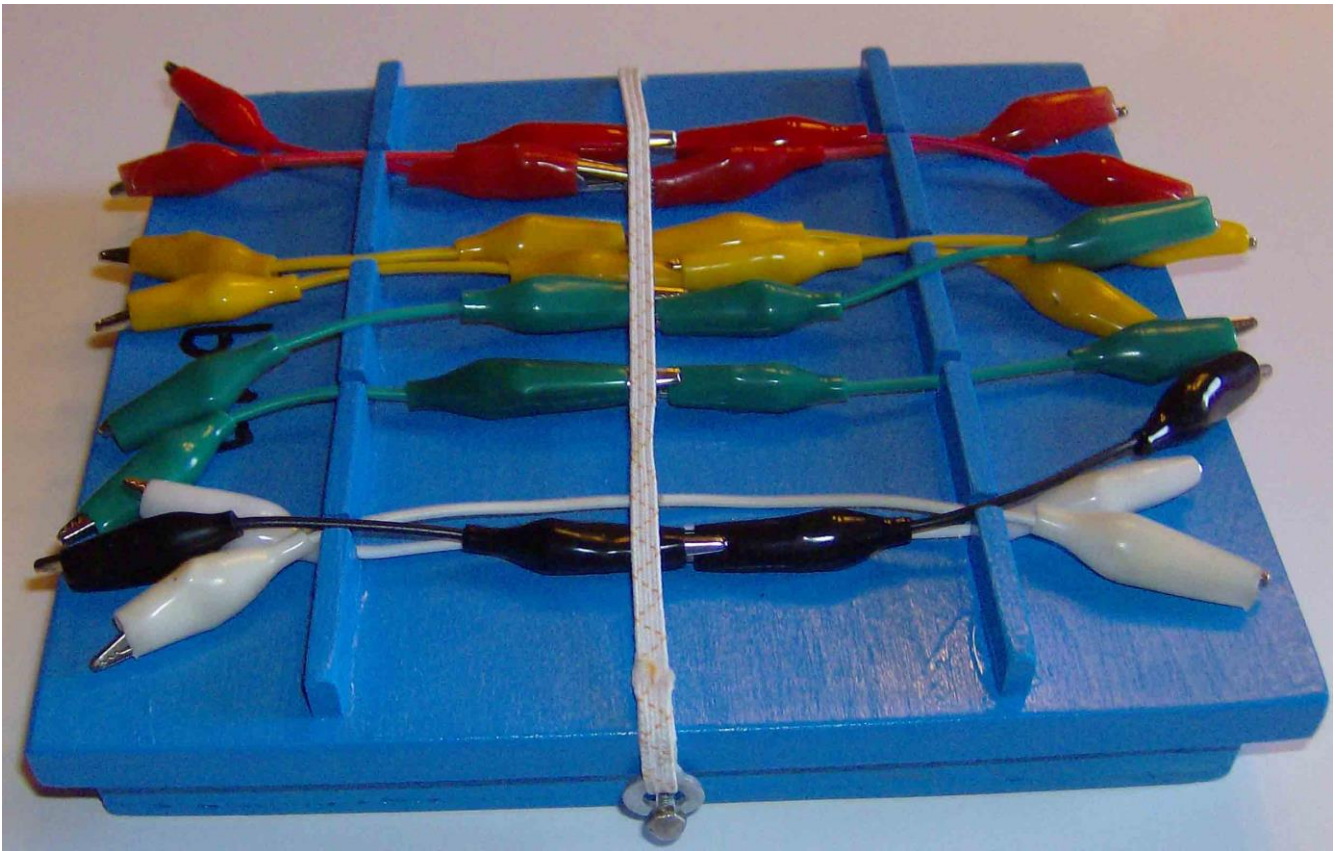
1. Leime mit Holzleim zuerst **einen Seitenstreifen (s)** auf die **Grundplatte (p)**. Bestreiche dann die beiden Seitenteile (n) auf drei Seiten mit Leim und leime zuletzt den zweiten Streifen (s) an. Lege **Gummiringe** um den Kasten, damit die Streifen etwas angepresst werden. Sie müssen genau mit den Kanten abschließen und **ohne „Luft“** mit **genügend Leim** fest aneinander liegen. Baue den Deckel in der gleichen Weise auf. Die Klötzchen (k) für die Ordnung der Klemmschnüre werden nach der Schablone aufgeklebt (am Ende).



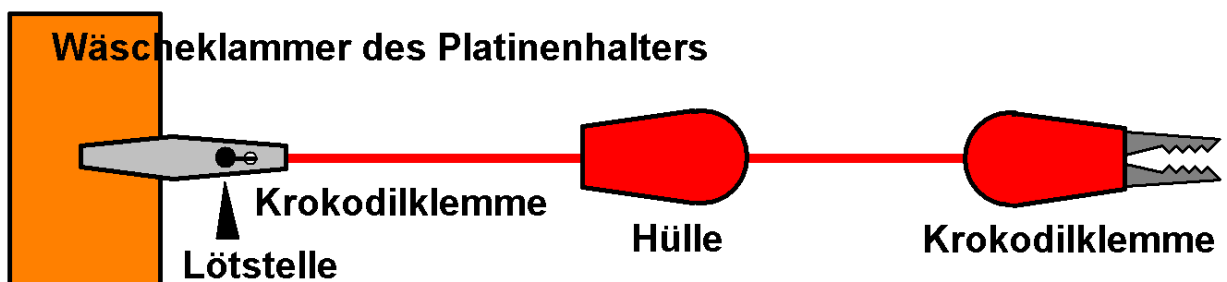
2. Baue die 14 kleinen Kästchen (und das Potigehäuse) nach dem gleichen Prinzip aber **ohne Gummiringe** auf. Schneide das Deckplättchen (v) aus und klebe zunächst ein Seitenteil (o) auf. Säge dann die 2 Stücke (u) von 15 mm von der Leiste ab und bestreiche sie auf 3 Seiten mit Leim. Sie müssen **unbedingt gleich lang** sein, sonst werden die Kästchen **schief**. Klebe nun die letzte Seitenleiste an und bewahre das Kästchen zum Trocknen auf. (Vergiss nicht das **Namenszeichen** innen im Kästchen!)

Streiche die Kästchen mit einer **hellen Acrylfarbe** an, damit die Schrift deutlich sichtbar ist (Seite 6). Die Farbe muss einen Tag lang trocknen.

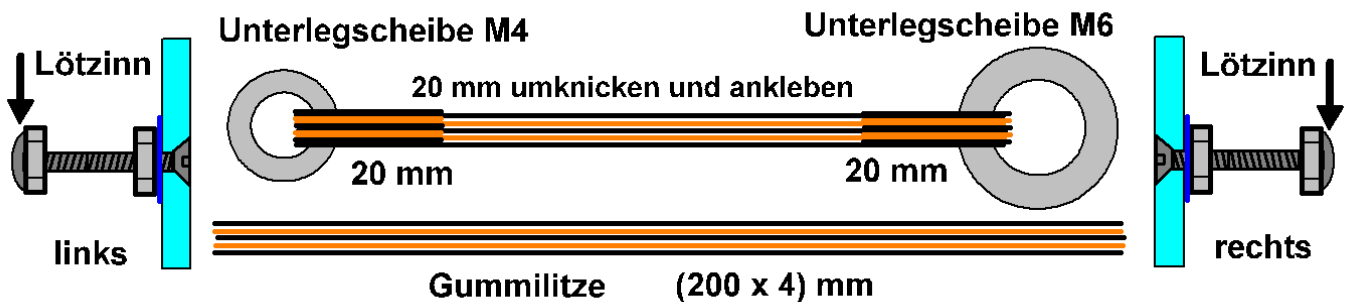
3. Stelle 16 Klemmschnüre in verschiedenen Farben her.



Schneide eine **weiße „Messstrippe“** genau in der Mitte durch. Klemme eine weiße Krokodilklemme auf den **Platinenhalter** und ziehe die Hülle ab. Entferne die Isolierung am Ende auf etwa 5 mm und verzinne die Drähte. Schiebe die Hülle „richtig herum“ auf die Litze. Stecke das Ende durch das Loch in der Krokodilklemme und löte es an. Drücke die Feder, die sich vor das Loch schiebt, mit einem kleinen Vorstecher (oder Nadel) zur Seite. Klemme die beiden Laschen (Flachzange) um die Litze und schiebe die Hülle darüber. Es entstehen zwei weiße Klemmschnüre von 150 mm. Baue weitere **14 weitere Klemmschnüre von 50 mm** auf: Vier rote, vier gelbe, vier grüne und zwei schwarze. Du brauchst dafür **Litzen von 60 mm Länge**, die aber beim Anlöten an die Krokodilklemmen um 10 mm kürzer werden (je 5 mm an jeder Seite).

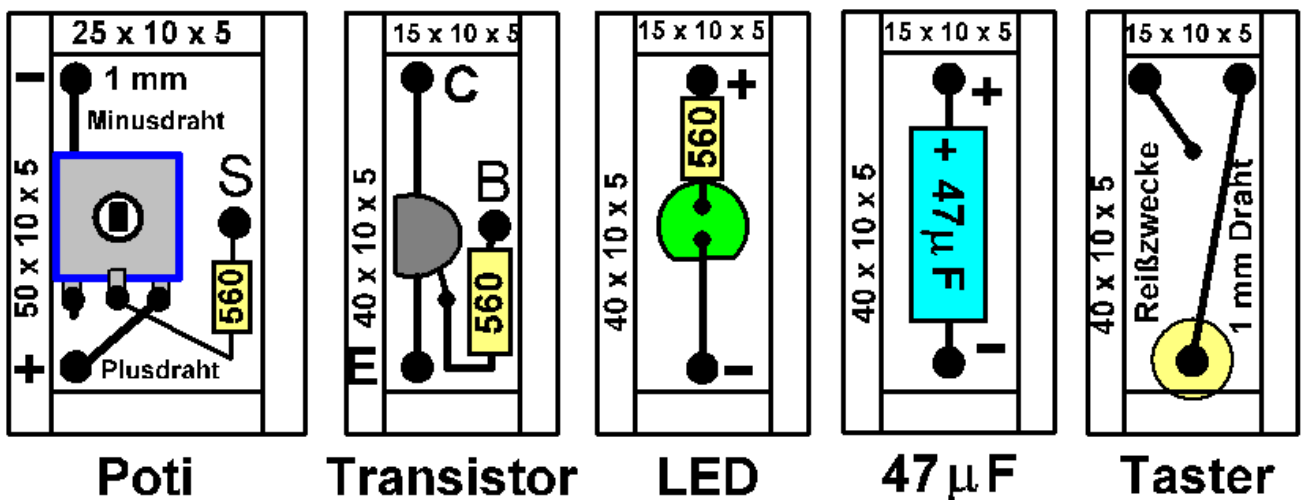


4. Der Verschluss legt den Deckel und die Klemmenschnüre fest.

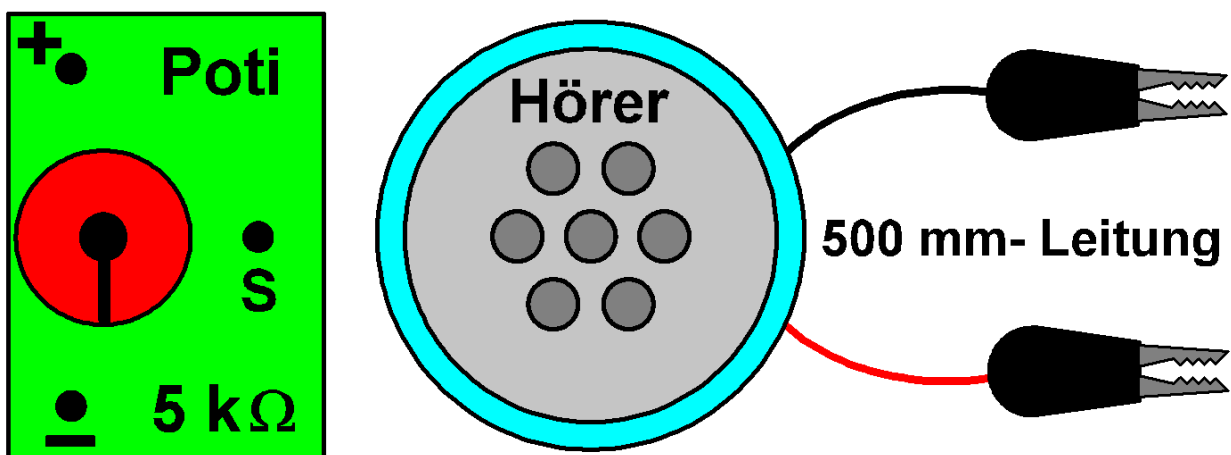


Benutze für den Verschluss eine 4 mm breite Gummilitze (Badehose, Unterhose) von 20 mm Länge und zwei Unterlegscheiben mit dem Innendurchmesser 4 mm und 6 mm. Bohre in die beiden Seitenbretter des Kastens „mittig“ je ein Bohrloch 3 mm. Setze zwei Schrauben (Flachkopf, M3 x 16) von innen her **so fest ein** (Unterlegscheibe 3 mm), dass der Flachkopf in der Innenfläche „**verschwindet**“. Schiebe **links** die **kleine U-Scheibe** über den Gewindebolzen und **löte** an beiden Seiten eine **Mutter M3** auf die Bolzen. Verschließe den Kasten, indem du die **große U-Scheibe** über **die rechts angelötete Mutter** hebst.

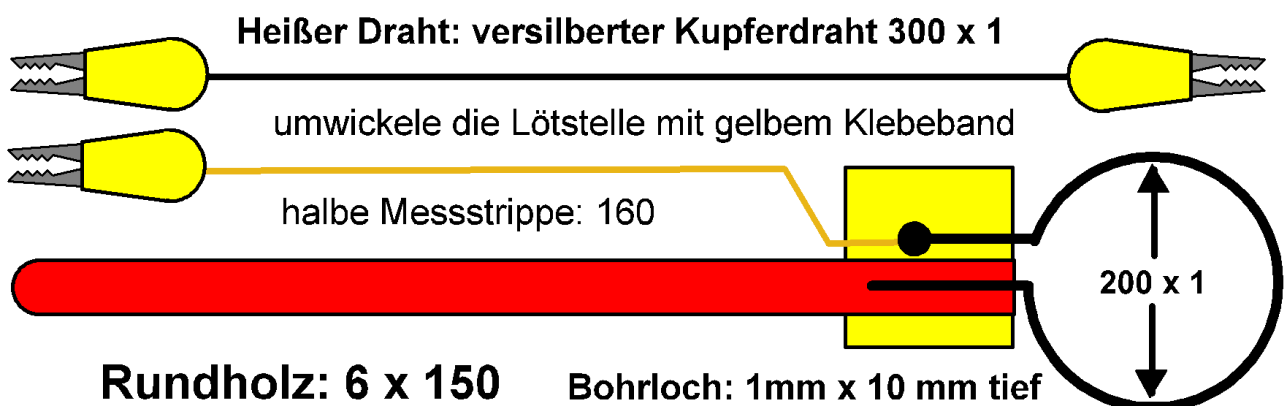
5. Bohre in das Kästchen des **Tasters** Löcher nach der Schablone. Setze die beiden Stifte und die **Reißzwecke** ein und bedecke den Kopf zur besseren Kontaktgabe mit Lötzinn. Verbinde innen die **Reißzwecke mit einem Steckstift**. Schneide vom **Silberdraht** (1 mm, Kupferkern) 50 mm ab und knicke rechtwinklig 10 mm zur Seite. Führe den Draht von unten durch das mittlere 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** der Reißzwecke **senkrecht hoch** und klebe auf diese etwa 3 mm hohe Spitze eine **halbe Holzperle** (14 mm Durchmesser, mit 1 mm vorgebohrt).



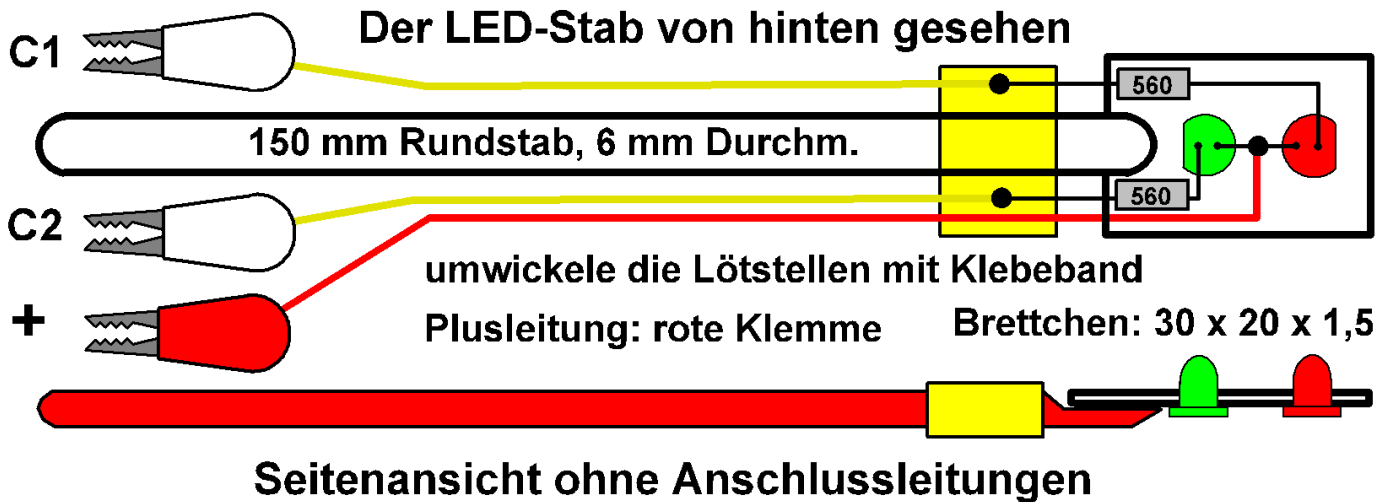
6. Das **Potentiometer** ist ein **Trimmer** mit **kurzer Achse**. Klebe auf die **Sperrholzplatte** (50 x 35 x 1,5) mm Leisten (50 x 10 x 5) mm und (25 x 10 x 5) mm. Streiche das Kästchen mit **Acrylfarbe** an und beschrifte die Deckplatte nach dem Bild unten. Bohre mit der Schablone (Seite 8) die Löcher in das **Kästchen**. Kneife die **kleinen Lötflächen** des Potis ab. Drücke die Steckstifte mit dem **Steckstiftsetzer** hinein. Löte einen Draht an den Minuslötstift (Minusleitung, 30 mm x 1 mm). Spanne die Potiachse in den **Platinenhalter** und säge das geriffelte Ende vorsichtig mit einer Laubsäge ab. Erweitere das Bohrloch des **Buchenholzrades** auf **6 mm (Drehknopf)** und klebe es auf die Potiachse. Spanne die Achse mit dem Drehknopf in den **Platinenhalter** und male den Knopf rot an (vorher glatt schleifen). Setze das **Poti mit der Achse** in das Kästchen (Zeichnung) und löte seine Anschlüsse an die Steckstifte. Verbinde den **Schutzwiderstand 560 Ohm** mit dem **Mittelanschluss** des Potis und dem **Steckstift S**. Die Drähte dürfen sich **nicht berühren!**



7. Halbiere die mitgelieferte Anschlussleitung und löte sie an die Laschen des **Hörers** und an zwei **Krokodilklemmen**. Lege ein **Isolierband** um den **Hörer**, damit die Leitungen nicht so leicht **abknicken** (19 mm Breite). Löte ebenso **Krokodilklemmen** an die Enden des **heißen Drahtes** und die gelbe Litze des **Ringes**.



8. Mit dem **Leuchtdiodenstab** kannst du die Schwingungen von Wechselblinkern sichtbar machen, wenn du **den roten Anschluss mit Plus**, und die beiden **gelben Anschlüsse mit den Kollektoren der Transistoren C1 und C2** verbindest.

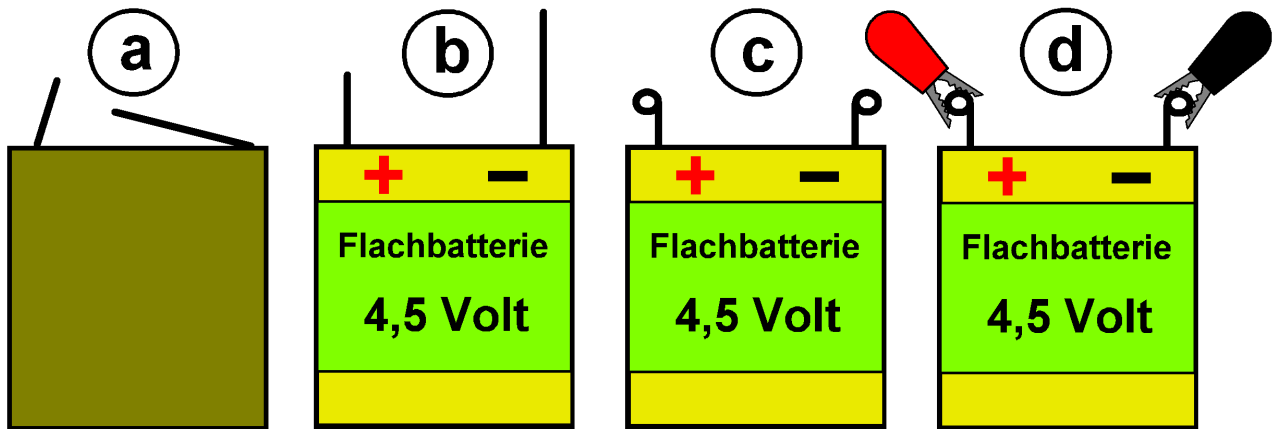


- a. Bohre in ein **1 mm-Sperrholzbrettchen** von (20 x 30) mm **2 Löcher** von 5 mm Durchmesser und setze **2 Leuchtdioden** (5 mm: rot; grün) ein.
- b. Leime daran einen **6 mm-Rundstab** von 150 mm Länge, den du auf einer Seite etwas abgeschliffen, und auf der anderen Seite abgerundet hast. Verbinde die **Plusanschlüsse der Dioden** (lang) miteinander und löte die Plusleitung (rot, 300 mm) an.
- c. Löte die **560 Ohm-Schutzwiderstände** zwischen die Anschlüsse der Leuchtdioden und die Kollektorleitungen.
- d. Lege die 3 Leitungen (300 mm) durch ein **Klebeband** dicht hinter dem Brettchen fest und **flechte** die Leitungen zusammen.
- e. Löte **Krokodilklemmen** an die Litzen.
9. Alle **Farben im Baukasten** sind **Acrylfarben**, weil sie gut deckend und mit Wasser zu verdünnen sind. **Außer gelb** sind sie zu 50% mit **weiß gemischt**, damit der **Filzstift** auf den Bausteinen **gut lesbar** ist.

Rapsgelb:	(pur)	LED und Taster.
Enzianblau:	(+ 50% Reinweiß)	Transistoren
Laubgrün:	(+ 50 % Reinweiß)	Widerstände und Potentiometer
Feuerrot:	(+ 50 % Reinweiß)	Kondensatoren

Mit einem **Haushaltsschwamm** (harte Seite) lassen sich Farbflecken **nur mit Wasser** leicht reinigen.

10. **Bereite nun die Flachbatterie für den Einsatz im Baukasten vor:**



a) **Entferne die Hülle** der Batterie und lege die Kontaktstreifen frei.

b) Klebe die **Batterieschablone** (Seite 8) auf die Vorderseite der Flachbatterie und biege die Kontaktstreifen **senkrecht hoch** (Minuspole rechts, 30 mm; Pluspol links 15 mm).

c) Kürze den Streifen des **Minuspols auf ebenfalls 15 mm**. Biege die oberen 5 mm der Kontaktstreifen um einen Eisendraht (2 x 100) mm zu **kleinen „Röllchen“**. Benutze dafür eventuell auch das obere Ende eines 2 mm- Bohrers oder ein 100 mm- Stück aus einer Fahrradspeiche. So finden die Krokodilklemmen des Baukastens einen sicheren Halt (d).

11. Stelle **Bohrschablonen** her. Schneide die Schablonen für Poti, Taster, Transistor und LED aus dem Blatt und klebe sie auf Sperrholz (oder Aluminium). Säge die **Bohrschablonen** aus und bohre **nur Bohrlöcher 1 mm**, um die genaue Position zu erhalten. Übertrage diese Löcher aus den Bohrerschablonen auf die Plättchen. Erweitere das Bohrloch für die Leuchtdiode auf 5 mm und das für die Potiachse auf 6 mm.

Säge für die **Deckelschablone** ein Sperrholzbrett (170 x 45 x 1,5) mm aus und klebe eine Leiste (170 x 10 x 5) mm am Rand darauf. Zeichne die 4 Bohrlöcher (3 mm) nach der Schablone ein und bohre sie **hochkant** hinein. Leime Rundhölzer (3 x 12) mm in die Bohrlöcher. **Es genügt eine Deckelschablone für 10 Baukästen!**

Klemme die Deckelschablone auf dem Rand des Deckels fest und leime je fünf Klötzchen an beiden Seiten auf den Deckel. Schleife den Deckel und die Klötzchen glatt und streiche sie mit Acrylfarbe an.

Schablonen in Originalgröße

Alle Schablonen haben nur 1 mm – Bohrlöcher! Sie werden in den Bauteilen auf die angegebene Größe erweitert.

Flachbatterie 4,5 Volt

Flachbatterie 4,5 Volt

Flachbatterie 4,5 Volt

LED

Transistor

Poti

LDR

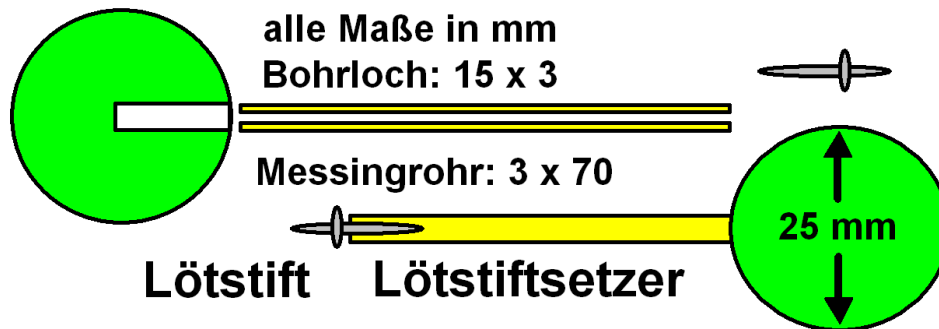
Klötzchen: k
k = 50 x 10 x 5

Stirnseite

Bohre 4 Löcher vorne in die Leiste und leime diese flach auf das Grundbrett

Leiste: 170 x 10 x 5 **4 Rundhölzer: 3 x 12**
Grundbrett: 170 x 45 x 1,5 **Sperrholz**
Schablone zum Anleimen der zehn (5 + 5)
Klötzchen auf dem Deckel des Kastens

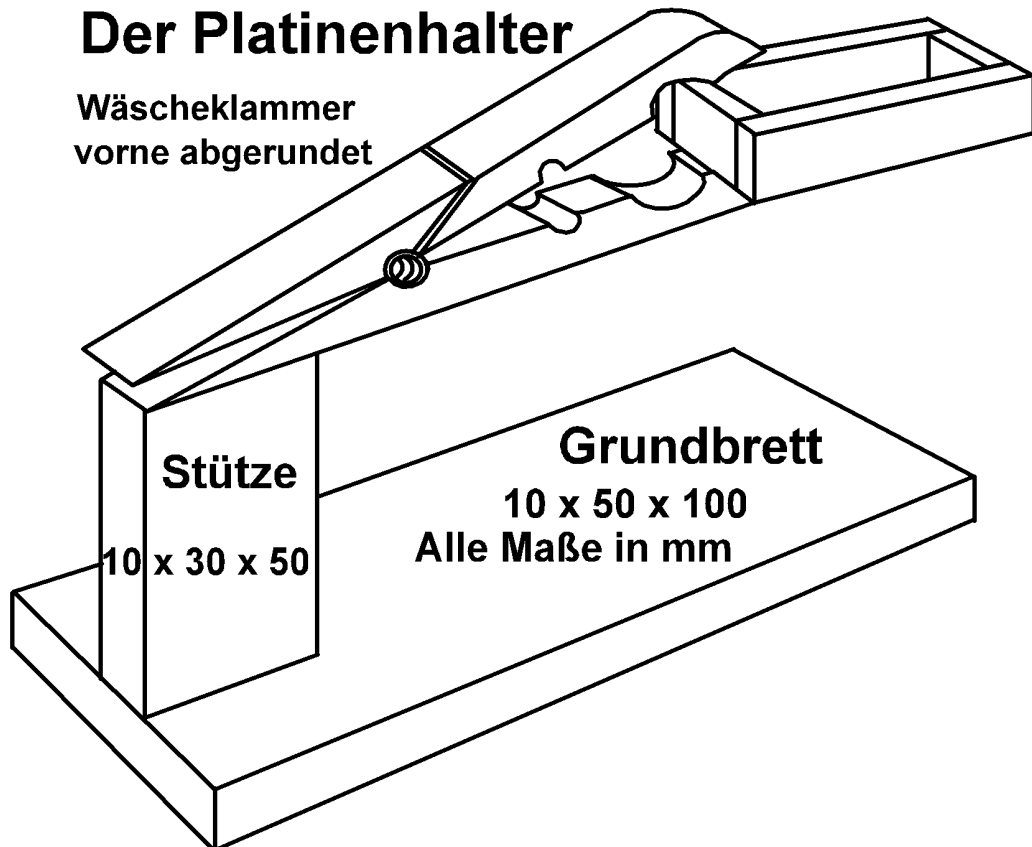
10. Der **Lötstiftsetzer** ist zum Einsetzen der Lötstifte sehr hilfreich!



Herstellung: Schneide 70 mm von einem Messingrohr (3 mm) ab: (Einfleilen, abknicken und vorne plan schleifen). Bohre in eine Holzbohrung (25 mm) ein Bohrloch (15 x 3) mm. Klopfe das Rohr vorsichtig in das Bohrloch und streiche die Bohrung mit Lackfarbe an.

Der Platinenhalter

Wäscheklammer
vorne abgerundet



Der **Platinenhalter** ist sehr preisgünstig und für die Durchführung fast aller Elektronikprojekte **unentbehrlich**. Er lässt sich leicht aus einer vorne **abgeschliffenen Wäscheklammer** (Bild) und den beiden angegebenen Brettchen zusammenleimen. Außer dem Halten von **Platinen** werden auch die **Kästchen des Elektronikbaukastens** während Einlöten der Elektronikbauteile fixiert. In einer Elektronik- Arbeitsgemeinschaft sollte **für jeden Teilnehmer ein Platinenhalter** vorhanden sein.

Bestellliste für den Elektronikbaukasten Eb10

Die Bestellliste ist für den Bau von 15 Kästen gedacht.

Traudl Riess KG St-Georgen-Straße 6 95463 Bindlach

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

Gegenstand	Bestellnummer	Beschreibung	Bestellempfehlung
1. Potis mit Steckachsen	18.283.0		30 Stück
2. Lötdraht 1kg	17.030.0		1 kg
3. Holzkugeln 25 mm	08.060.0	Lötstiftsetzer	1 Pack
4. Messingröhrchen 3 mm	09.035.0	Lötstiftsetzer	1 Pack
5. Kupferdraht: 1,0mm	09.105.0	versilbert	2 Ringe
6. Leuchtdioden rot	19.060.1		50 Stück
7. Leuchtdioden grün	19.060.2		50 Stück
8. Messstrippen	19.032.1	mit Krokodillklemmen, 32cm	4 Pack
9. Krokodillklemmen	19.033.0	für Klemmenschnüre	20 Pack
10. Sperrholz 1,5mm	08.071.0	250 x 500mm	15 Platten
11. Sperrholz 4 mm	08.024.0	400 x 300mm	2 Platten
12. Leisten 5x10 mm	08.013.0	25 Stück pro Pack	4 Pack
13. Hörer-Set	25.146.0		16 Stück
14. Widerstände 10 kΩ	18.085.0		40 Stück
15. Widerstände 470 kΩ	18.085.0		20 Stück
16. Kondensator 0,1 uF	18.060.0		40 Stück
17. Kondensator 2,2 uF	18.065.0		40 Stück
18. Kondensator 47 uF	18.069.0		40 Stück
19. Transistor BC 548	18.081.0		50 Stück
20. Fotowiderstand	19.312.0	LDR	10 Stück
22. Litze gelb	19.043.3	für heißen Draht (Ring)	1 Ring
23. Flachbatterien	19.029.0	4,5 Volt	10 Stück
24. Fotowiderstände	18.086.0		15 Stück
25. Maulschlüssel	14.118.0	5,5 mm für M3 - 7 mm für M4	10 Stück
26. Buchenräder	08.036.5	Einstellknöpfe für Potis	1 Pack
29. Senkkopfschrauben	21.151.0	M3 x 16 Messing: Verschluss	50 Stück
30. Leuchtdioden farblos	19.282.1	rot leuchtend (LED-Stab)	50 Stück
31. Leuchtdioden farblos	19.271.2	grün leuchtend (LED-Stab)	50 Stück
32. Widerstände 560 Ω	18.085.0		50 Stück

Conrad Elektronik Klaus-Conrad-Str. 1 92240 Hirschau

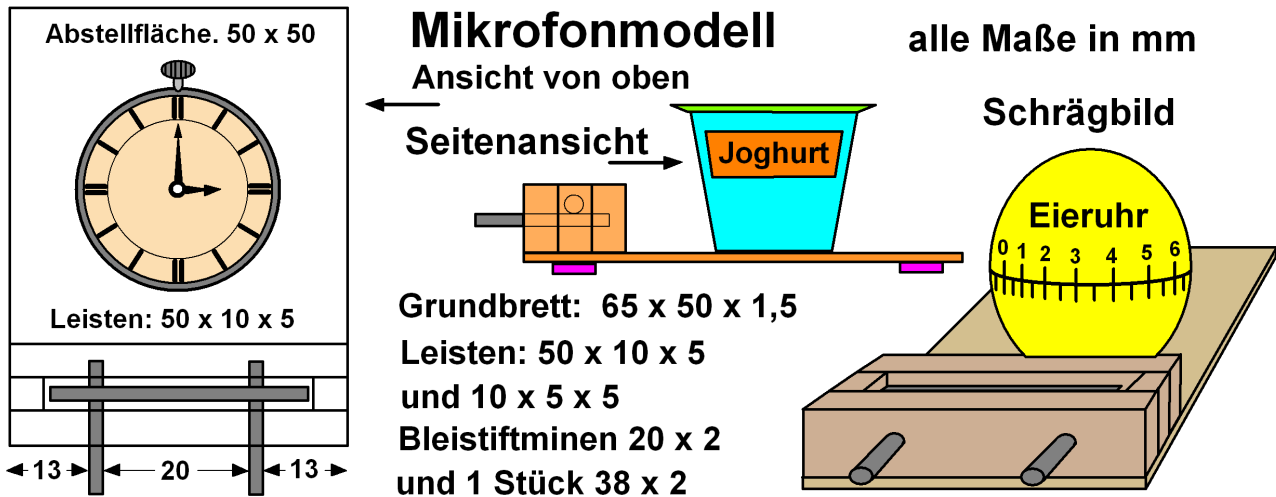
Tel.: 096 04 40 89 88 Email: www.business.conrad.de

Gegenstand	Bestellnummer	Beschreibung	Bestellempfehlung
1. Lötstifte	52 62 74-36		600 Stück
2. Steckschuhe	52 62 90-50		1 Pack

Von örtlichen Firmen: Edding 400, Gummilitze, Unterlegscheiben 4 mm und 6 mm (innen) für Verschluss, Tesaband gelb.

Das Bleistiftminenmikrofon Bm12

Bauanleitung in 4 Schritten



1. Säge aus 1,5 mm Sperrholz das **Grundbrett** 65 x 50. Klebe mit Holzleim 2 Leisten von 50 x 10 x 5 und 2 Leisten 10 x 5 x 5 „hochkant“ auf das Brett, so dass **ein Kästchen** entsteht (Bild oben). Bohre Löcher (2,5 mm) durch die vordere und halb in die hintere Leiste. Klebe zwei Streifen 50 x 10 von einem „Küchentuch“ (im Bild violett) unter das Modell um es **„weich“ zu lagern**.

2. Stecke zunächst **Messingnägeln** (2 mm) in die Löcher und lege einen **Messingnagel** (ca. 35 bis 38 mm) darüber (**A**). Lege eine tickende Uhr oder eine Eieruhr als Schallquelle auf die Stellfläche und versuche durch **Klopfen** eine **Mikrofonwirkung** zu erreichen: Das Ticken sollte **deutlich hörbar** sein, wenn du den Hörer an das Ohr hältst (Eb10, Blatt 11, Bild 0).

3. Ziehe die Messingnägeln wieder heraus und stecke **Bleistiftminen** (**B**) (20 x 2) in die Bohrlöcher. Nimm dafür **alte Bleistifte** auseinander oder kaufe Minen für **TK Bleistifte**. Lege eine **Mine über die beiden Stifte** und mache Versuche wie Punkt 2. Setze auch einen **Joghurtbecher** auf die Stellfläche und sprich hinein: Die Sprache wird übertragen, wenn sich die Kohlestifte „leicht“ berühren. Dieser Zustand ist „unzuverlässig“: Er ändert sich dauernd und ist für eine **sichere Telefonverbindung nicht geeignet**.

4. Fülle statt der Mine **Kohlekörner** in das Mikrofonkästchen. Zerkleinere Bleistiftminen mit einer **Flachzange** und mahle die Bruchstücke dann in einer **Pfeffermühle**. Der Strom fließt über **viele Kontakte** durch die Kohlekörner und wird durch die Erschütterungen **zuverlässig** moduliert: Töne und Sprache werden **verständlich** übertragen! Klebe **zur Sicherheit** eine durchsichtige Folie über die Kammer. Sie wirkt aber **nicht als Membrane**.