

# Der Transportroboter Tr14

wird durch zwei Magneten und einen Reedkontakt gesteuert.

Version: 15.10.2018

[motec@web.de](mailto:motec@web.de)



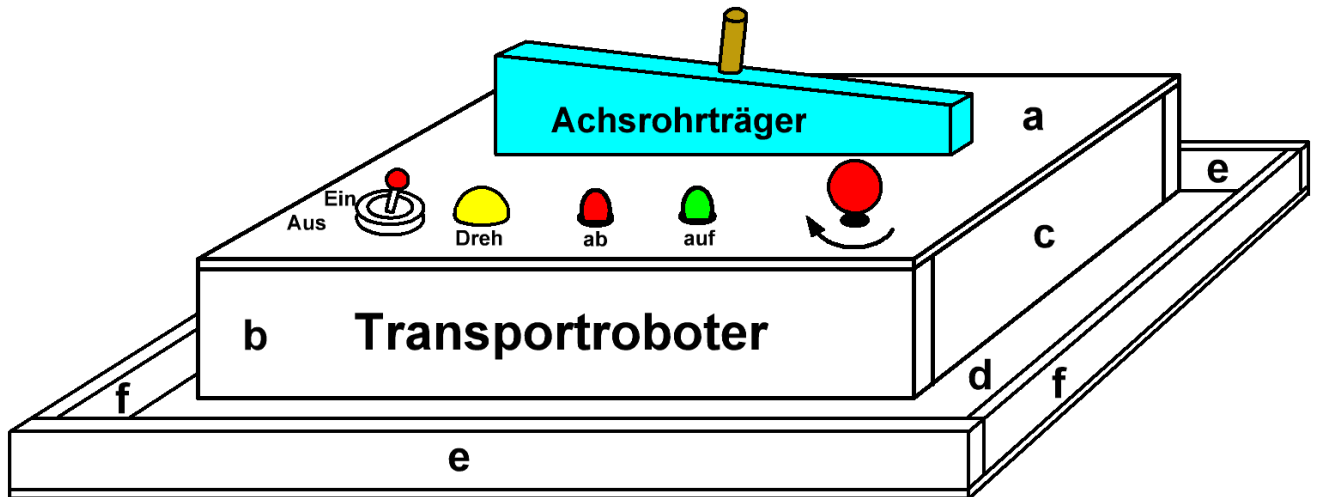
## Kurzbeschreibung des Projektes:

Der auf ein **Minimum vereinfachte Transportroboter Tr14** hebt eine **Stahlkugel** mit einem **Elektromagneten** vom **unteren Ende einer Rinne auf** und legt sie auf einer kleinen Plattform am **oberen Ende der Rinne wieder ab**. Der zentrale **Zählbaustein** (bistabil) hat einen Eingang (**E**) und zwei Ausgänge (**A; B**). Er schaltet um, wenn der **Eingang** durch den Reedkontakt oder den Taster an **Minus** gelegt wird. Die Ausgänge sind mit **zwei regelbaren Verstärkern** verbunden (Vorverstärker und Gegentakt-Endverstärker), die den Lauf des Motors bestimmen. An den **Ausgang** eines **Vorverstärkers** (nach A) ist noch ein Darlington-Transistor angeschlossen, der den **Hubmagnet** für die Kugel ein (auf) und ausschaltet (ab). Der **übersichtliche Aufbau des Transportroboters** macht die Steuerungsvorgänge **auch für Schüler im Detail nachvollziehbar**. Mit diesem Projekt können Schüler und Schülerinnen in die **Technik der Automation** eingeführt werden.

# Bauanleitung in 24 Schritten

(alle Längenmaße in mm)

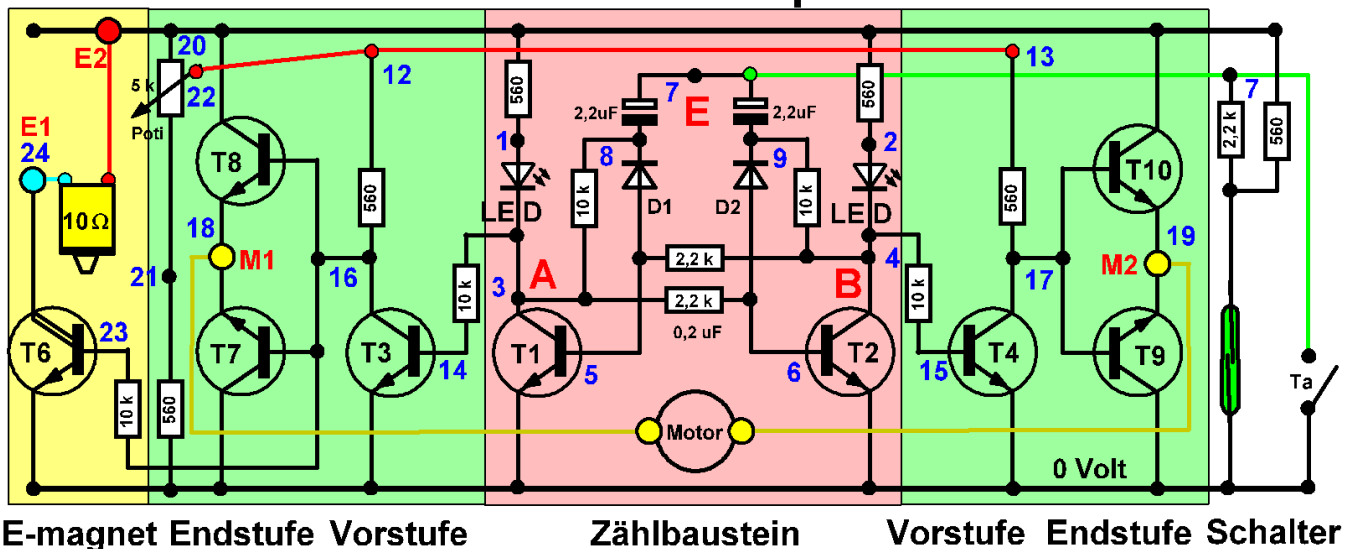
1. Baue zuerst nach den **angegebenen Maßen** das **Gehäuse** für den Transportroboter (a; b; c) und eventuell auch das **Kugelfangtablett** (d; e; f). Wenn du es nicht baust, suchst du später Kugeln. Bohre nach der Schablone (am Ende) die angezeichneten Bohrlöcher in den Deckel.

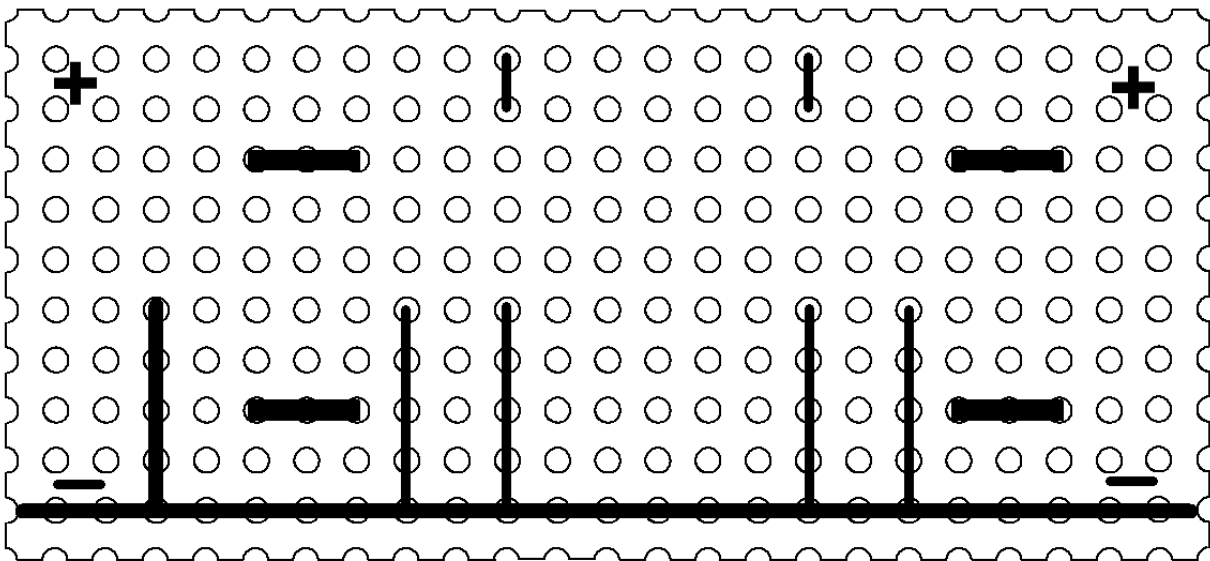


Deckel (a): 150 x 150 x 1,5    Grundbrett (d) = 195 x 170 x 1,5  
Seite (b): 150 x 25 x 4        Seitenleisten (e) = 195 x 10 x 5  
Seite (c): 142 x 25 x 4        Seitenleisten (f) = 160 x 10 x 5

2. **Beschrifte die Platinen sorgfältig** nach der Beschriftungsvorlage. Die Bauteilseite (Vorderseite) ist unten abgebildet. Wenn hier **Fehler** gemacht werden, entsteht später beim Löten das **große Chaos**. Drehe die Lötlinge zur Bauteilseite, sie stören beim Löten (Empfehlung).

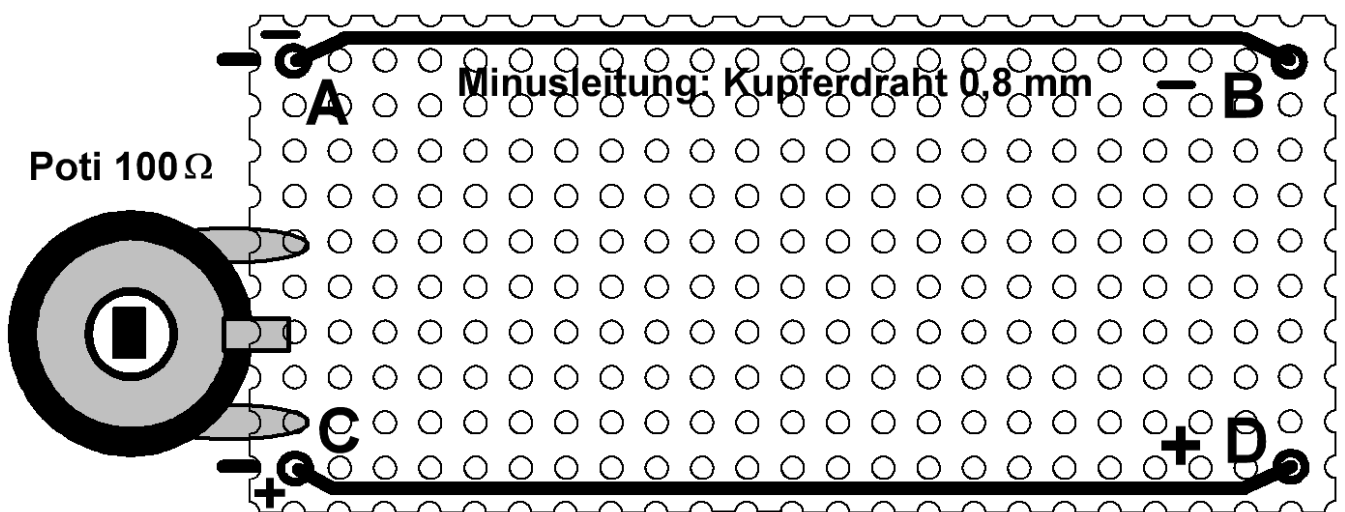
## Schaltbild des Transportroboters





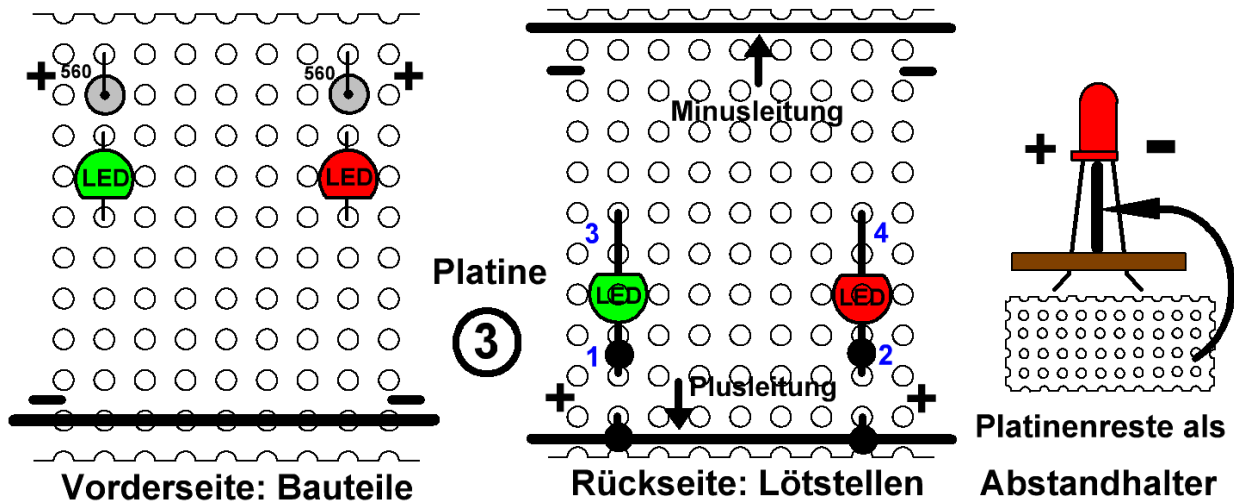
## 1. Platine Vorderseite Bauteile

3. Beginne mit dem Aufbau der **Platine**. Schneide 2 Längen **70 mm vom Silberdraht** (0,8 mm Kupferdraht, versilbert) für die **Plusleitung** und die **Minusleitung** ab. Stecke die **Minusleitung von der Rückseite her** durch die Löcher **A** und **B**, und die ebenso für die Plusleitung durch die Löcher **C** und **D**. Biege die Enden der Drähte (10 mm) um die Platine herum nach vorne. Drücke nun beide **Leitungen von der Platine weg** nach außen, so dass die obere und die untere Lochreihe **nicht** vom Draht verdeckt werden. Die Löcher müssen frei sein für die **Drähte der Bauteile** die dort hindurchgesteckt werden (z.B. Widerstände, Transistoren). Wenn du die Platine von der **Rückseite** her betrachtest (Poti links), **liegt die Plusleitung unten** (spiegelbildlich zu 1).



## 2. Platine Rückseite Lötstellen Plusleitung: Kupferdraht 0,8 mm

4. Baue das **Potentiometer** in die Platine. Biege die kleinen Laschen der äußeren Potianschlüsse nach oben und schneide die mittlere kleine Lasche ab. Drücke die Laschen von der Bauteileseite in die Platine. Löte den Plusanschluss auf der **Bauteileseite** an die Plusleitung (Punkt 20).

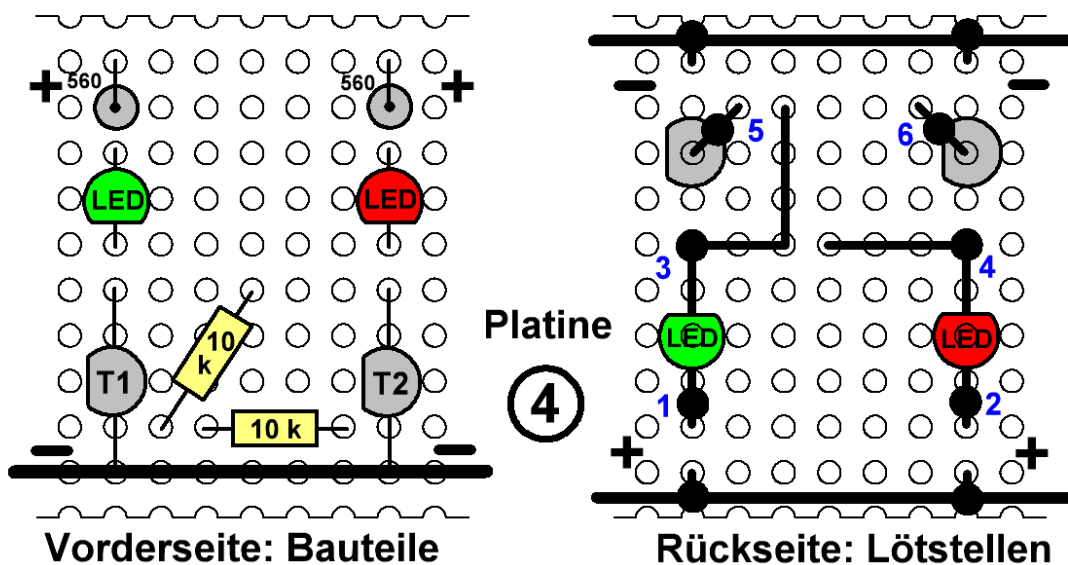


5. Nun wird der **Zählbaustein** aufgebaut und getestet. Setze die beiden **Widerstände 560 Ohm** stehend auf die **oberen kurzen Striche** der Platine (3) Biege die oberen Drähte um die Plusleitung von innen nach außen herum und löte sie an. Schneide **bei allen** Lötstellen die überstehenden Enden kurz ab. Setze die **rote Leuchtdiode rechts** und die **grüne links richtig herum** ein. Stecke dazu Abstandhalter aus Platinenresten (10 x 4 Lochreihen) zwischen die „Beinchen“ der LED. Löte die **langen Drähte (+)** an die **Widerstände**. Es entstehen die „**Zweierlötstellen**“ 1 und 2 (hier kommen **zwei Drähte** zusammen).

**TEST 1:** Klemme **Messstrippen** an die **Anschlüsse** des Batteriekästchens und verbinde die **Plusklemme** (rot) mit die **Plusleitung der Platine**. Halte die **Minusklemme** (schwarz) nacheinander an die **freien Enden** der LED 3; 4. Sie **leuchten**, wenn die Lötstellen einwandfrei sind und die Leuchtdioden richtig herum eingesetzt wurden.

**Achtung:** Die Anschlüsse **des Batteriekästchens** dürfen sich **niemals berühren**, sonst entsteht ein **Kurzschluss**, der die Batterien leer laufen lässt. **Nimm nach dem Test immer eine Monozelle heraus!**

6. Setze die **Transistoren T1** und **T2** darunter auf die langen „Striche“ der Platine. Biege die Anschlussdrähte etwas auseinander (ein Loch Zwischenraum). Ziehe die Transistoren **nicht ganz auf die Platine**, weil die Anschlussdrähte auch von **oben zugänglich** sein müssen (für Test). Löte die **Emitteranschlüsse** der Transistoren an die **Minusleitung** und die **Kollektoren** (oben) an die freien Anschlüsse der Leuchtdioden (3; 4).



7. Setze den **waagerechten Widerstand 10 k Ohm** in die Platine (4) ein und verlöte ihn mit der **Basis** (Mitte) von T2 und dem **Kollektor** von T1. Es entsteht die Lötstelle **6** und die Lötstelle **3** wird zur Dreierlötstelle.

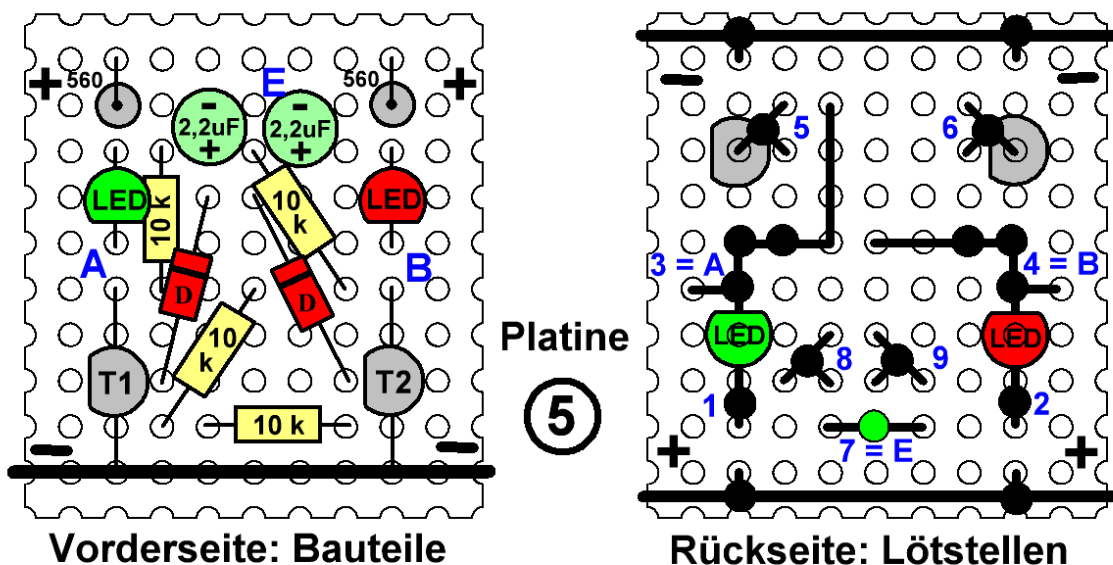
**Test 2:** Lege die Batteriespannung an die Plus- und Minusleitung der Platine. Die rote LED **leuchtet dauerhaft**. Überbrücke Basis und Emitter von T2 mit einem Schraubenzieher (oder Messstrippe). Die Leuchtdiode erlischt!

**Die Schaltung ist monostabil.** Der **Zustand AUS** hält nur so lange an, wie die Basis an Minus liegt. **Dieser Zustand ist instabil!** Der Zustand **EIN ist stabil**. Bei einem **Taster** ist der Zustand **AUS stabil!**

8. Setze den „schrägen“ Widerstand  $10\text{ k}\Omega$  in die Platine (4) ein und verlöte seine Enden mit der Basis von T1 und dem Kollektor von T2. Es entsteht die Zweierlötstelle **5** und **4** wird zur Dreierlötstelle.

**Test 3:** Verbinde die Batteriespannung mit der Platine. Es leuchtet **entweder** die rote **oder** die grüne Leuchtdiode. Wenn die **rote LED leuchtet**, lege die Basis von T2 kurz an die Minusleitung (Schraubenzieher; oben): Die **Schaltung kippt um** und die **grüne LED leuchtet**. Wenn du B1 an Null legst, wird die **rote Leuchtdiode** wieder **eingeschaltet**. Die **Schaltung ist bistabil**: Sie hat **zwei stabile Zustände**, wie z.B. ein **Lichtschalter**.

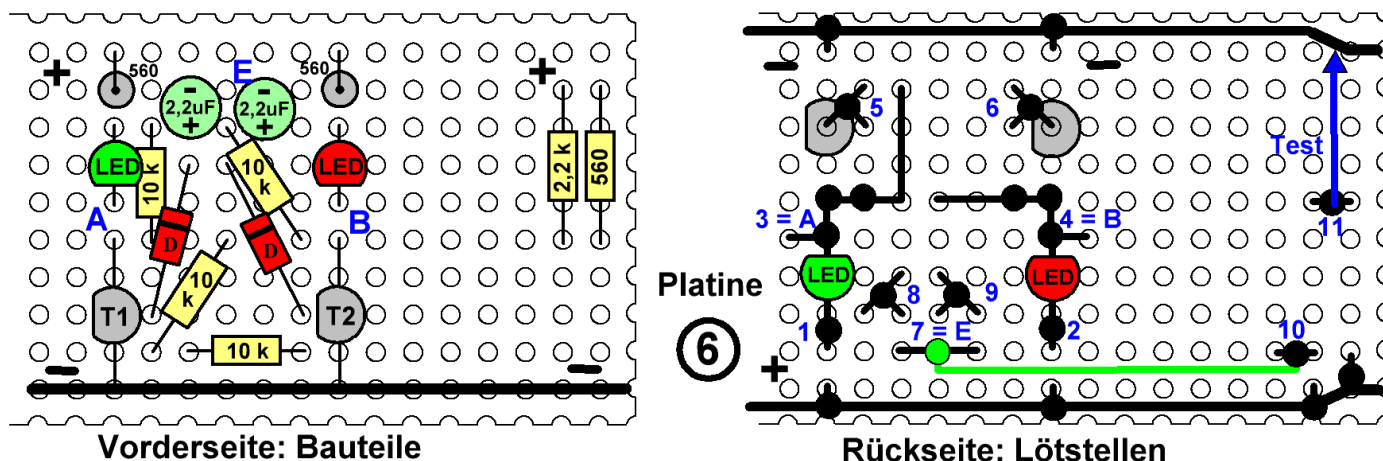
9. Erweitere nun das **bistabile Flipflop zum Zählbaustein** (Platine 5). Setze die beiden Elektrolytkondensatoren  $2,2\text{ Mikrofaraad}$  nach der Zeichnung oben ein: **Minusanschlüsse zur Plusleitung!** Löte diese Anschlüsse zusammen (Punkt **7**), Es entsteht der **Eingang des Zählbausteins**. Setze nun die beiden fehlenden Widerstände  $10\text{ k Ohm}$  und die Dioden ein und verlöte sie (Punkte **8; 9**) Die schwarzen **Ringe** auf den Dioden müssen zur **Plusleitung** ausgerichtet sein.



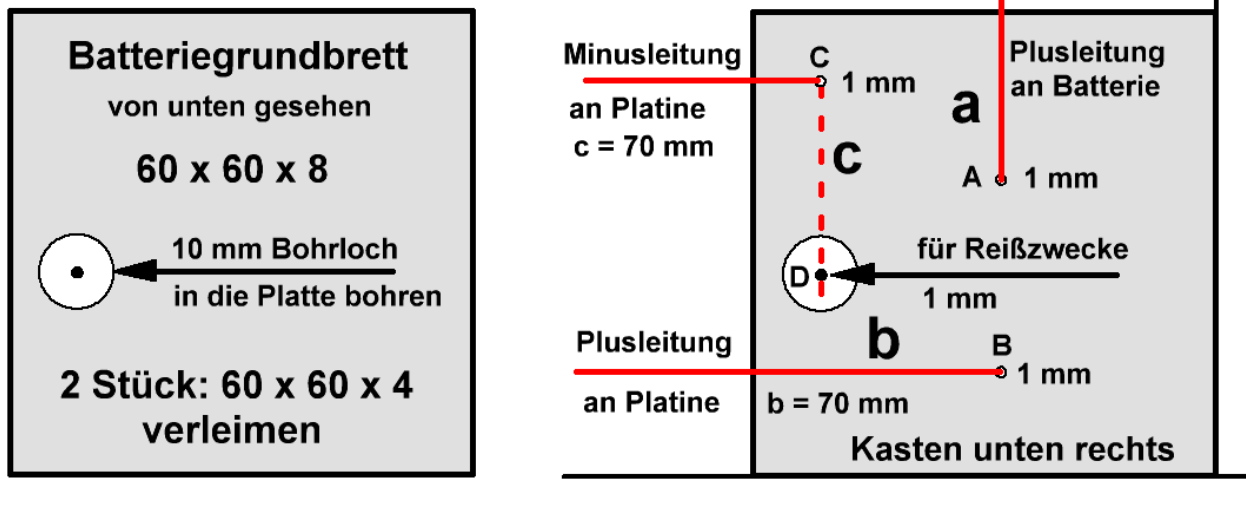
**Test 4:** Löte für den Test einen Widerstand 2,2 k Ohm an den Punkt 7 und verbinde die Batterie mit Plus- und Minusleitung der Platine. Halte das andere Ende des Widerstandsdrahtes an die Plusleitung: keine Reaktion! Halte den Draht an die Minusleitung: Der Zählbaustein schaltet um! Wiederhole den Versuch: **Die rote und die grüne LED leuchten abwechselnd**, wenn die Minusleitung berührt wird. Der Zählbaustein wird durch den **Spannungsabfall** am Punkt 7 umgeschaltet.

10. Setze die 2 Widerstände auf der rechten Seite in die Platine ein. Hier entstehen die **Impulse für die Steuerung** des Zählbausteines. Löte die Enden der Widerstände nach dem Bild unten (Punkt 11) zusammen. Schneide aber den unteren Anschlussdraht des Widerstandes 2,2 k  $\Omega$  nicht ab, er dient als **Testdraht**. Verbinde die Lötunkte 10 und 7 mit einer grünen Litze. Damit ist der **Zählbaustein** aufgebaut und getestet.

**Test 5:** Lege die Batteriespannung an die Platine und drücke den **Testdraht** an die Minusleitung. Die LED leuchten abwechselnd, wie bei Test 4. Später übernimmt der **Reedkontakt** diese Aufgabe des Testdrahtes.

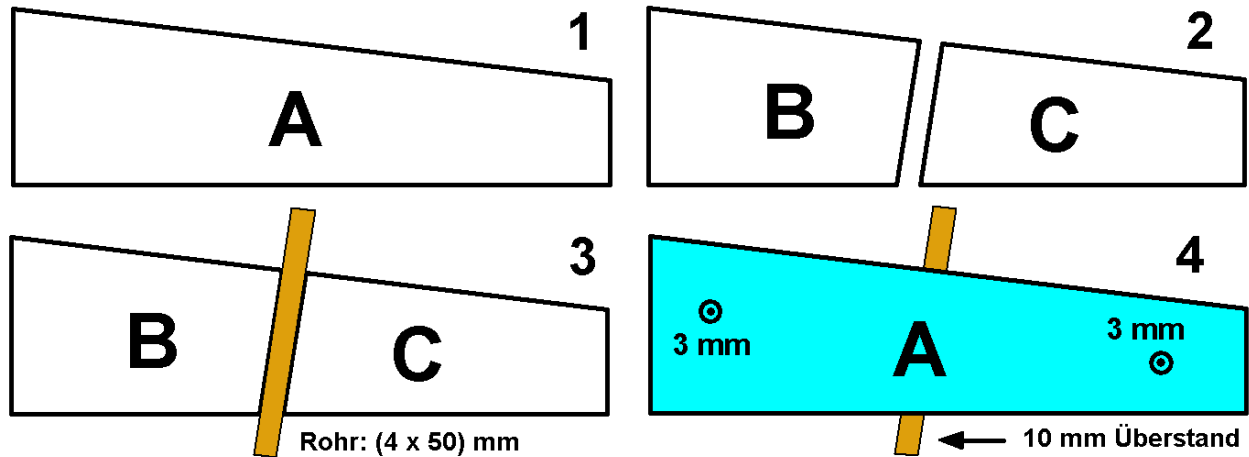


## Einpressen der drei Anschlussleitungen

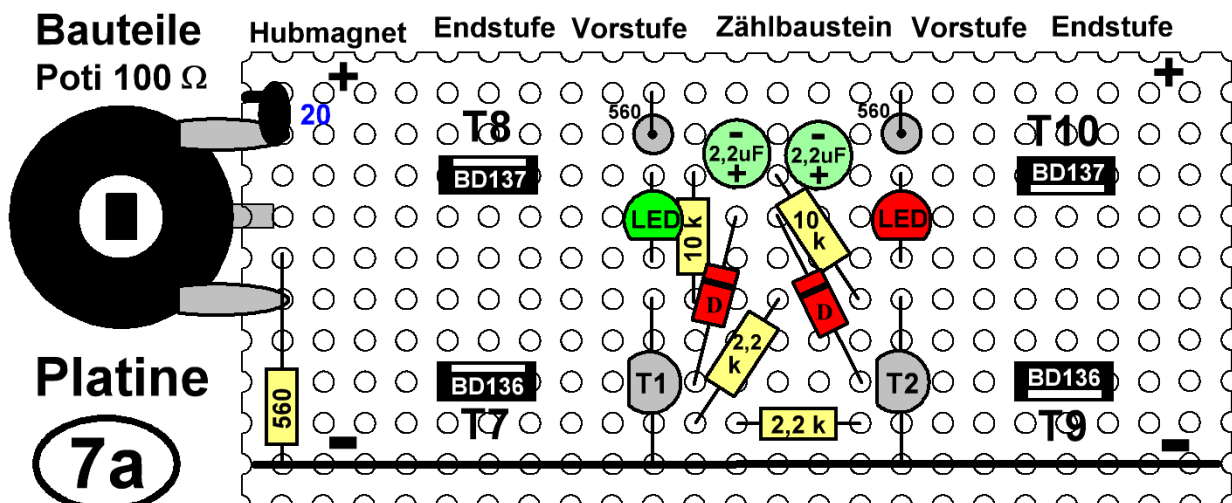


11. Leime für das **Batteriegrundbrett** zwei Sperrholzbrettchen (60 x 60 x 4) zusammen und bohre nach dem Trocknen das Bohrloch 10 mm hinein (Alle weiteren Bohrlöcher nur in den Kastendeckel). Mit diesem Brett werden **drei Drähte** eingepresst, die den Schalter und den Taster tragen. Drücke die Drähte (Silberdraht 1 mm, rot eingezeichnet) von unten in die **Deckplatte des Roboters**: Winkele den **Draht a** (40 mm) rechtwinklig 10 mm ab und drücke diesen Schenkel in das **Bohrloch A**. Winkele auch den **Draht b** (70 mm) 10 mm ab und drücke ihn in das **Bohrloch B**. Diese beiden Drähte halten später den **Schalter**. Winkele den **Draht c (70 mm)** um 35 mm ab (mittig) und drücke ihn in das **Bohrloch C**. Er bildet später den **Taster**. Richte die Drähte nach der Zeichnung aus und leime das **Batteriegrundbrett** auf. Presse es mit zwei Schraubzwingen **sehr fest auf**, damit sich die **Drähte in das Holz** eindrücken. Lege oben **zwei Holzbrettchen** unter die Zwingen um einen **gleichmäßigen Druck** zu erzeugen und die **Oberfläche** zu schonen.
12. Säge nach der Schablone (am Ende) die **5 Teile des Achsrohrträgers** aus. (Brett: 100 x 100 x 4). Leime zuerst **zwei Brettchen A** aufeinander und dann die **Teile B und C** mit dem **Messingrohr** (50 x 4) mm darauf. Klemme das **Rohr zwischen B und C** fest ein. Es muss **unten 10 mm** überstehen. Leime das **dritte Brettchen A** darüber und presse den Achsrohrträger zum Trocknen mit **Schraubzwingen** zusammen. Bohre die beiden Bohrlöcher 3 mm in den Achsrohrträger (Schablone) und **leime ihn auf den Deckel**. Schiebe das Messingrohr in das **Bohrloch J** und richte den Rohrträger parallel zur Rückwand aus. Streiche den Transportroboter mit **Acrylfarbe** an und beschrifte ihn. Ohne den Anstrich würde die Farbe des Filzstiftes auf dem Holzkasten „verlaufen“.

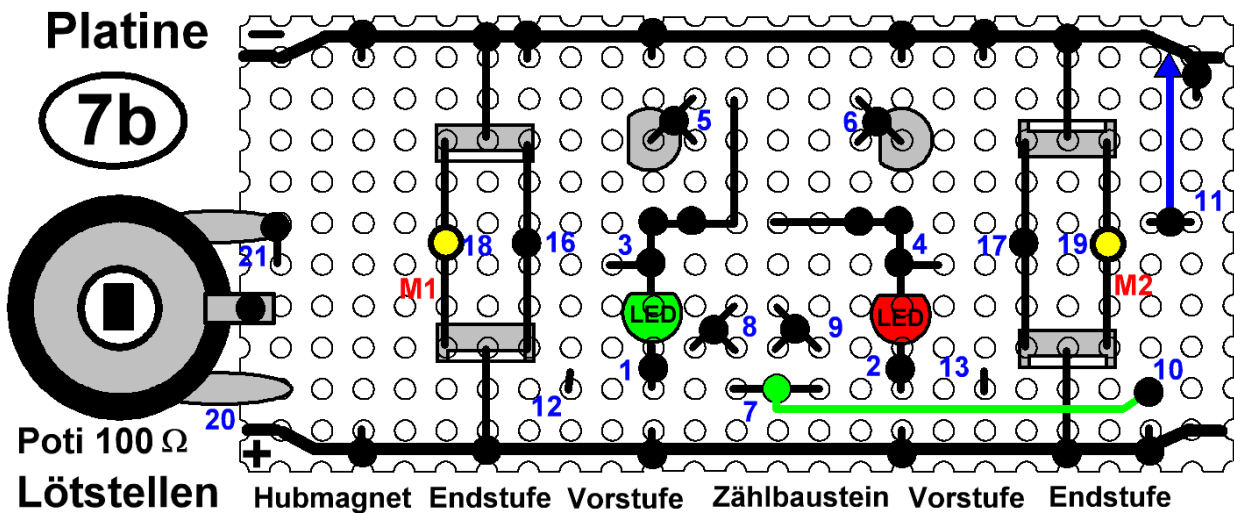
## Zusammenbau der 5 Teile des Achsrohrträgers



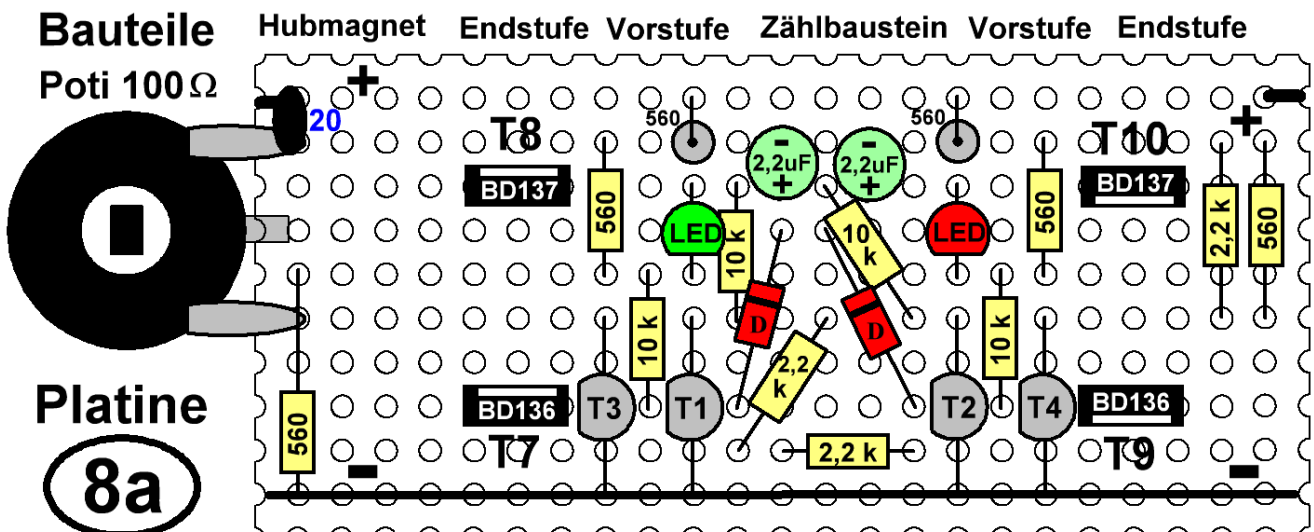
13. Schiebe den Kippschalter über die beiden Anschlussdrähte und biege sie mit einer kleinen Flachzange **fest** um die Anschlüsse des Schalters herum. So erhält er einen festen Halt und einen guten elektrischen Kontakt. Drücke eine Reißzwecke in das **Bohrloch D** und bedecke den Kopf mit Lötzinn (Lötzinsee). Halbiere eine Holzperle 14 mm und bohre mittig ein Bohrloch 1 mm ein. Schneide den Silberdraht genau hinter der Reißzwecke ab (Seitenschneider) und biege ihn genau über ihrer Mitte rechtwinklig hoch (Flachzange). Gib ein Tröpfchen Alleskleber in das Bohrloch und drücke die halbe Perle auf das Ende des Drahtes: Taster.
14. **Vorverstärker und Endverstärker.** Drücke die „großen“ Transistoren **T7 bis T10** in die Platine: Setze unten die Transistoren mit den geraden Endziffern (PNP - BD 136) ein und oben die Transistoren mit der ungeraden Endziffer (NPN- BD 137). Wenn du die **Platine von der Minusleitung her** anschaust, siehst du auf der rechten Seite „blankes Metall“ (T9; T10) und auf der linken Seite schwarzen Kunststoff (T7; T8).



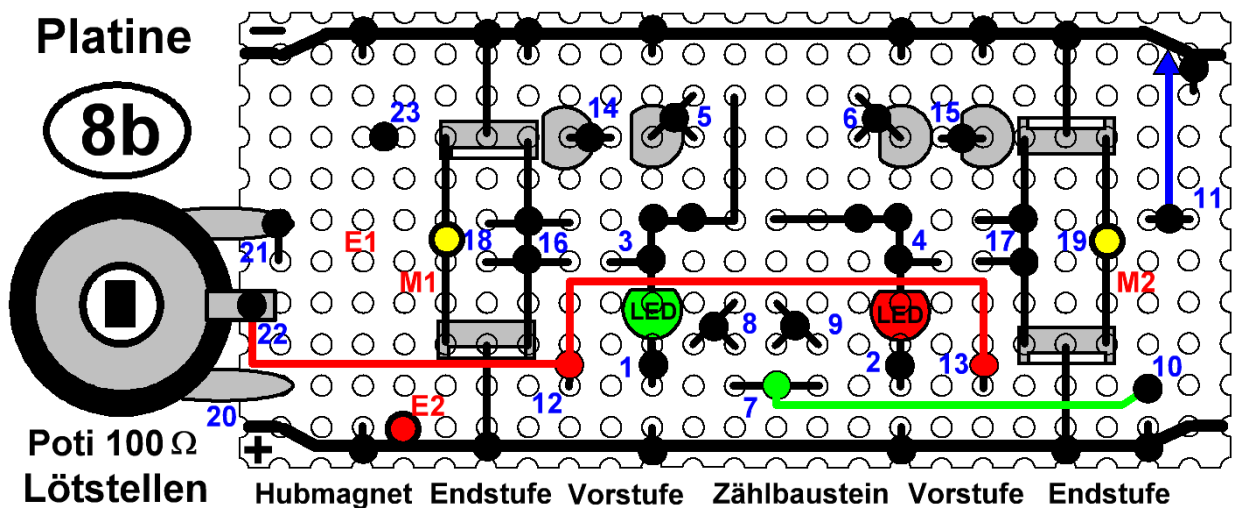




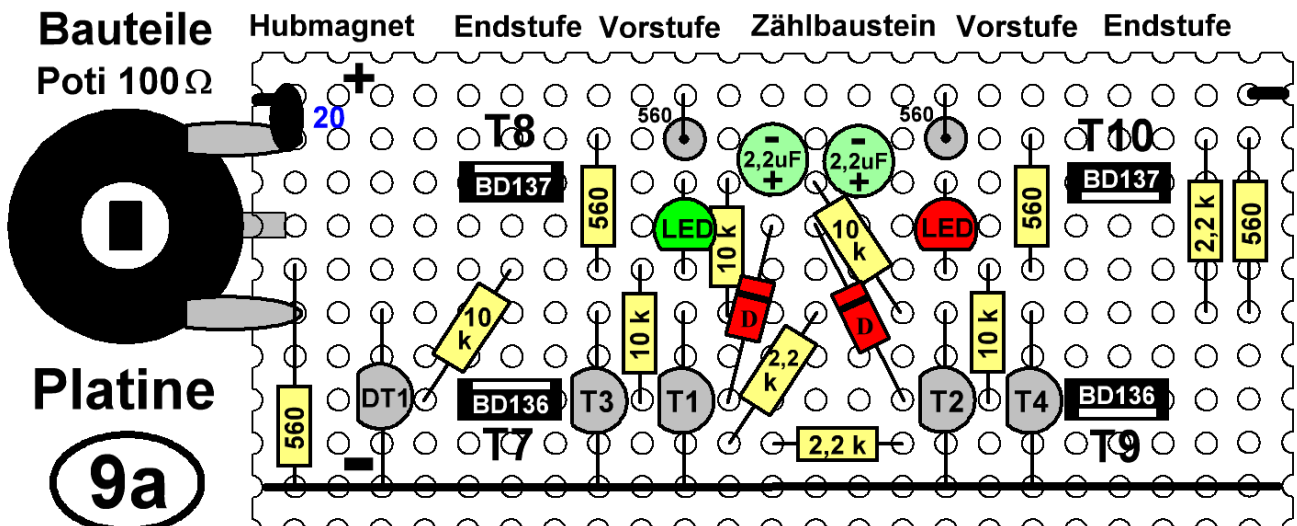
15. Verlöte die Mittelanschlüsse (Kollektoren) der **PNP**-Transistoren mit der **Plusleitung** (unten) und die Kollektoren der **NPN**-Transistoren mit der **Minusleitung**. Verlöte die innen liegenden Basisanschlüsse miteinander (Punkte **16**; **17**) und auch die Emitteranschlüsse (außen; Punkte **18**; **19**). Setze den Widerstand 560 Ohm ein und löte ihn an die Minusleitung und an das Poti 100 Ohm (Punkt **21**). Verlöte das Poti auf der **Bauteileseite** mit der Plusleitung (Punkt **20**).
  
16. Setze die „kleinen“ Transistoren **T3** und **T4** (**Vorverstärker**) mit der abgeflachten Seite nach links in die Platine und löte die Emitter an die Minusleitung. Setze die beiden Kollektorwiderstände 560 Ohm ein und verbinde sie durch eine rote Litze mit dem Abgriff des Potentiometers (Punkte **12**; **13**; **22**). Löte die anderen Enden an die Kollektoren von **T3** und **T4** und an die Basisanschlüsse der Endtransistoren (**16**; **17**). Verbinde die Vorverstärker **T3** und **T4** über je einen Widerstand 10 k $\Omega$  mit dem Zählbaustein (Punkte **3**; **4**; **14**; **15**).

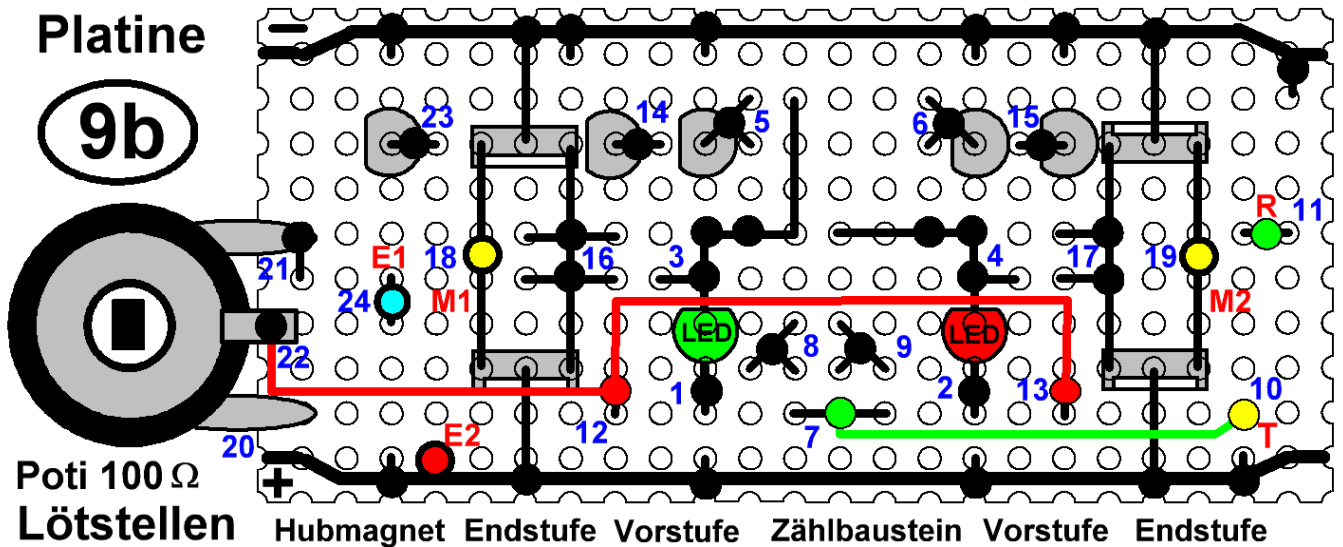


**Test 6:** Löte zwei Litzen (300 mm, gelb) an die Anschlüsse des Motors und verbinde sie mit den Lötstellen M1 und M2 (18; 19). Klebe für den Test ein Stückchen Klebestreifen an die Motorwelle. Schließe die Spannung an die Platine: Der Motor läuft! Drücke auf den Testdraht: Die **Schaltung kippt um** (andere LED leuchtet) und der **Motor ändert seine Drehrichtung**. Durch Drehen am Poti änderst du die Plusspannung für die Vorverstärker und der Motor wird schneller oder langsamer. Damit sind die **Vorstufen** und **Endstufen getestet!**

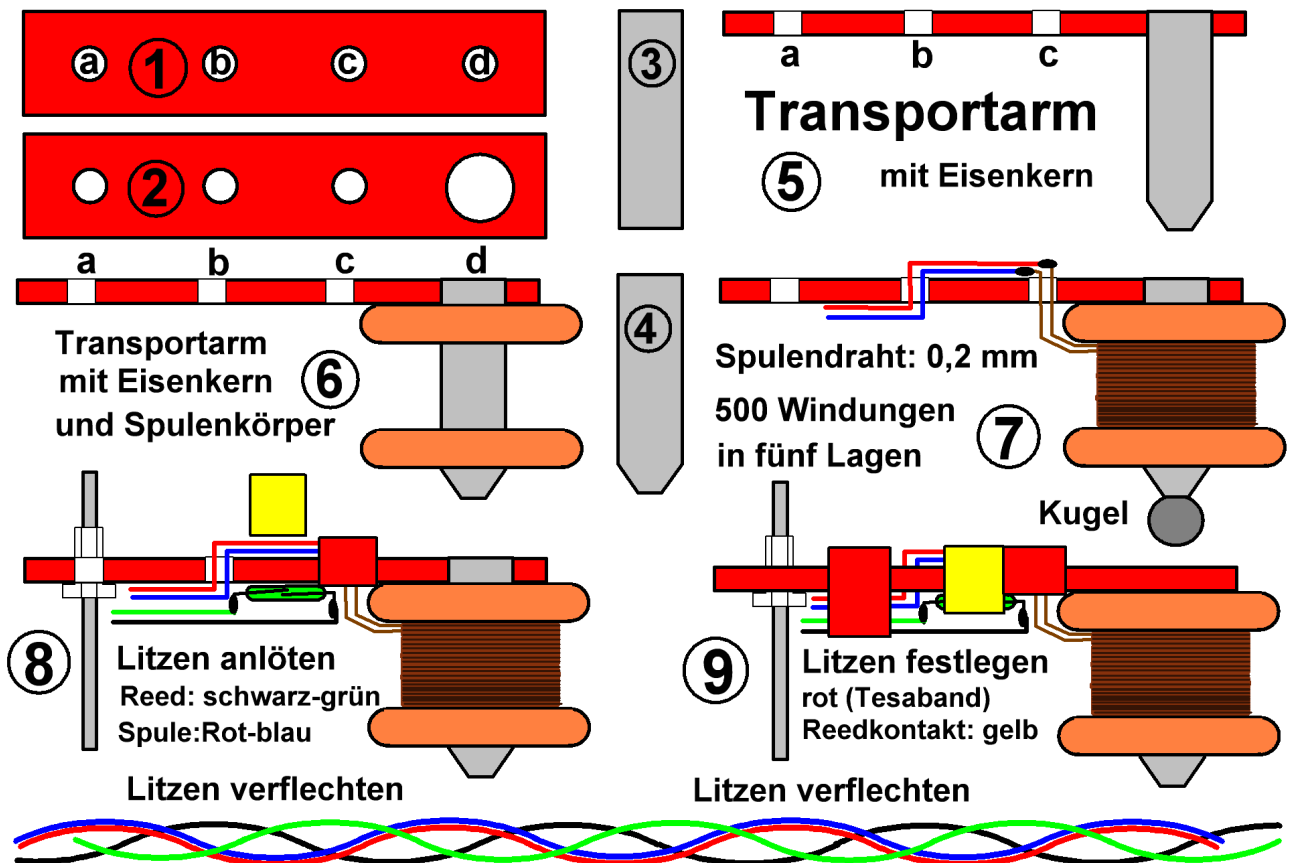


16. Setze nun den **Darlington-Transistor** in die Platine und löte den Emitter an die Minusleitung (Platine 9a und 9b). Achte bei dem Transistor **DT1** auf die Bezeichnung **BD 676**. Er steuert den Elektromagneten. Verbinde seine Basis über den Widerstand 10 kiloohm (schräg) mit den Basen der Endtransistoren **T7** und **T8** (23; 16) So erhält er seine Steuerspannung vom Zählbaustein (über T3). **Die Platine ist fertig aufgebaut!**

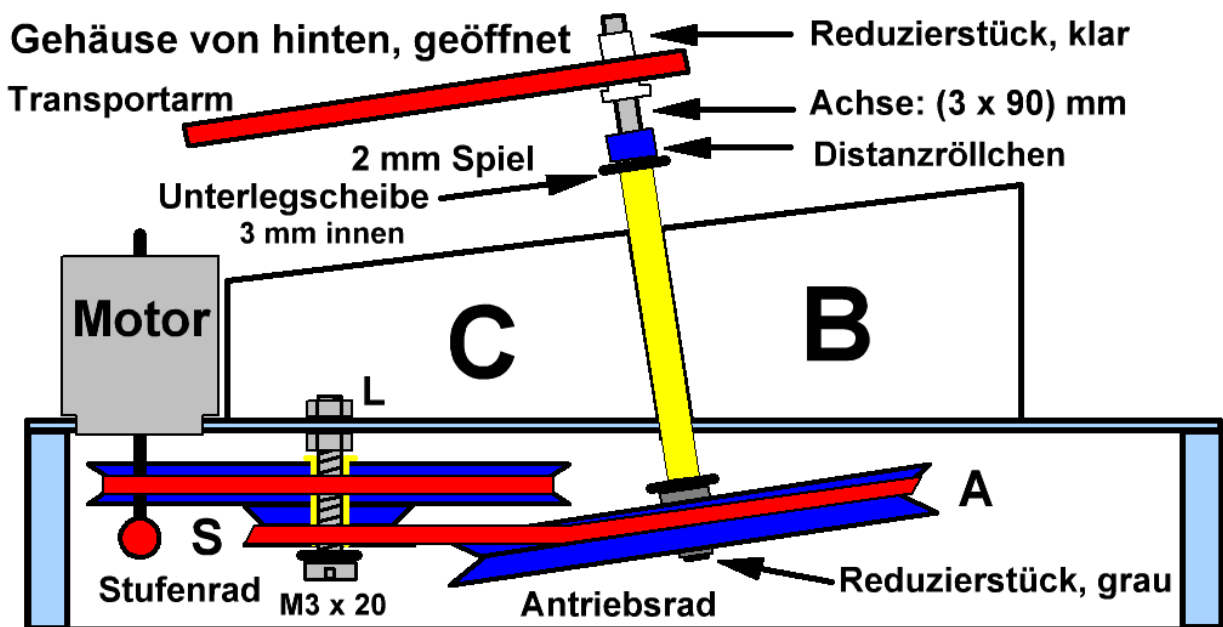




17. Stelle den **Transportarm** aus einem **Hart- PVC- Lochstreifen** her (1).  
 Trenne den Streifen nach 4 Löchern ab und erweitere das letzte Loch (**d**) mit einem Bohrer 7 mm. Schleife den Eisenkern spitz zu (4) und klebe ihn „bündig“ in das Loch **d**. Bestreiche ihn mit Alleskleber und schiebe zwei Holzräder (20 x 5) mit einem 7 mm-Bohrloch darüber (6). Wickele 500 Windungen des Kupferdrahtes (0,2 mm) in fünf Schichten darauf (7). Ziehe Anfang und Ende des Drahtes durch **c** nach oben und löte zwei Litzen (300 mm) an (rot- blau).  
 Ziehe Anfang und Ende des Drahtes durch **c** nach oben und löte zwei Litzen (300 mm) an (rot- blau).

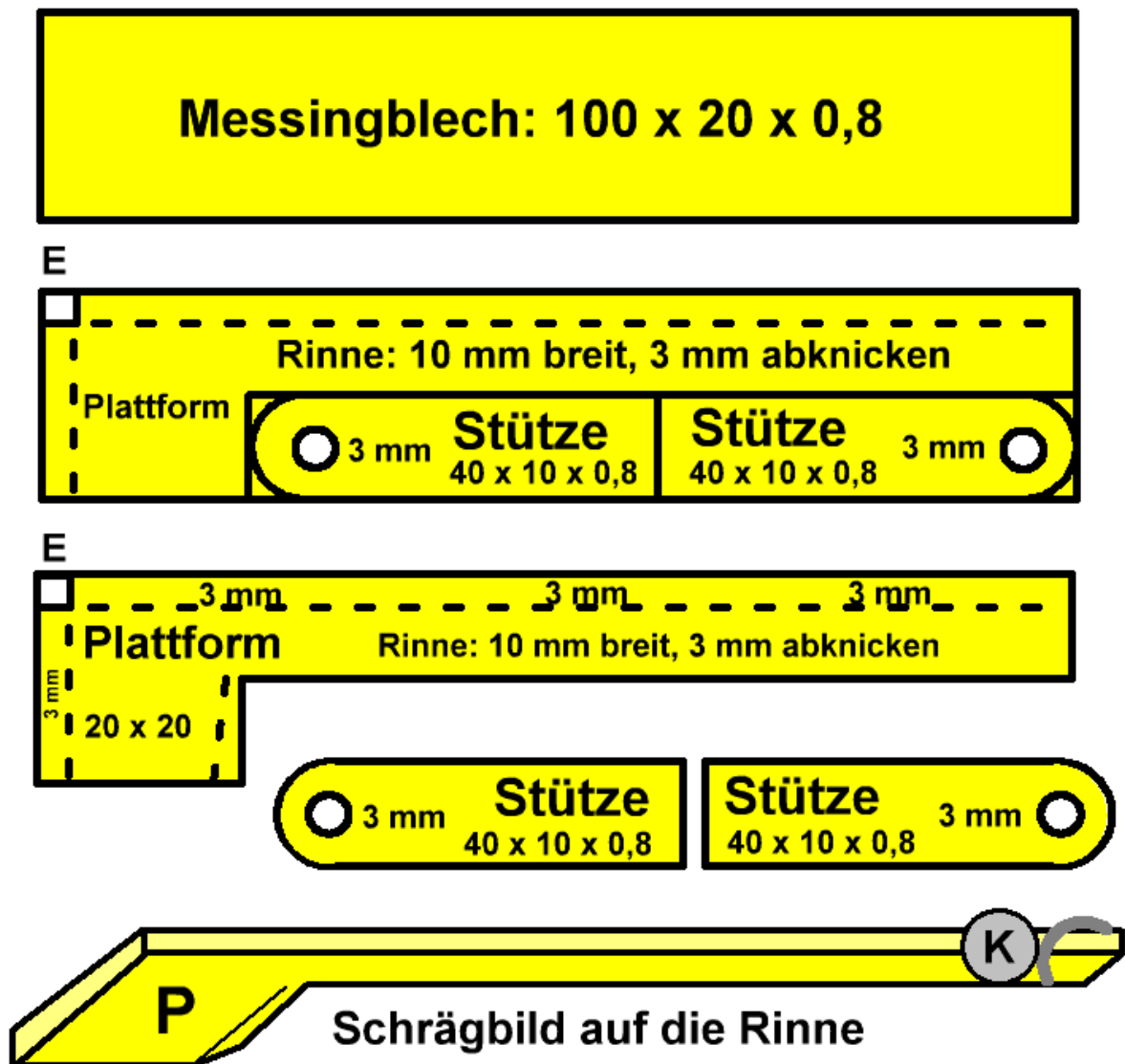


18. Kratze vom Spulendraht vor dem Löten vorsichtig die **Lackschicht** auf 10 mm vom Ende ab. Ziehe von den **Litzen** die **Isolierschicht** 5 mm vom Ende ab. Wickle nun den **Spulendraht** um das Litzenende und verlöte beide. Schneide für die **Isolierung der Lötstellen** Tesaband (19 mm breit) längs auf (9,5 mm breit). Lege die beiden Lötstellen mit einer Lage Tesaband (9,5 mm) auf dem Transportarm fest. Die Lötstellen dürfen sich nicht berühren!
19. Befestige den **Reedkontakt unter dem Transportarm** mit einer Lage Tesaband (gelb, um den Reedkontakt zu markieren). Löte zwei Litzen (grün – schwarz; 300 mm) an den Reedkontakt. Lege die 4 Litzen durch Tesaband (9,5 mm) fest. Flechte die Litzen zusammen. Wickle den „Litzenzopf“ einmal im um die Achse des Transportarms (Uhrzeigersinn) und führe ihn durch das Loch **K** nach unten in den Kasten.



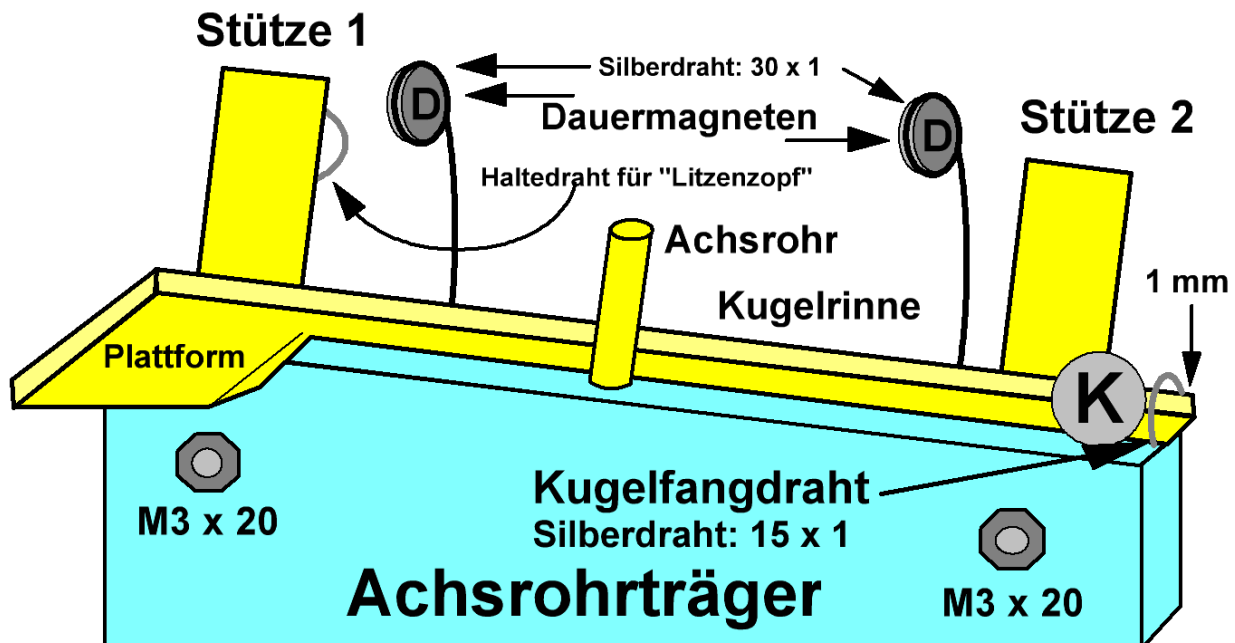
19. Baue das **Stufenrad** zusammen, indem du den Überstand des kleinen Rades in den Ring des großen Rades presst. Drücke eine **Messing-Lagerbuchse** von oben in das Stufenrad. Schiebe die Schraube (M3 x 20) **mit Unterlegscheibe** von unten in das Stufenrad (Bild oben) und befestige es mit zwei Muttern im Bohrloch **L** (0,5 mm Spiel).
20. Drücke das **graue Reduzierstück** in das **Antriebsrad** und presse die Achse bündig ein. Lege eine Unterlegscheibe (oder auch mehrere, Abstand der Räder!) darüber und schiebe die Achse in das Röhrchen. Lege eine U-Scheibe über die Achse, schiebe ein **Distanzröllchen** (blau) darüber und stelle das Spiel auf etwa 0,5 mm ein. Klebe den **Motor mit Alleskleber** auf das Bohrloch **M** (20 mm Durchmesser) und löte zwei gelbe Litzen (300 mm) an die Lötanschlüsse des Motors.

**Test 8:** Lege **Gummi-Treibriemen** über die Räder, drücke eine Holzperle auf die Motorwelle und schließe die Spannungsquelle an die Litzen des Motors. Die Räder und die Achse laufen je nach Spannungsrichtung **vorwärts oder rückwärts**.



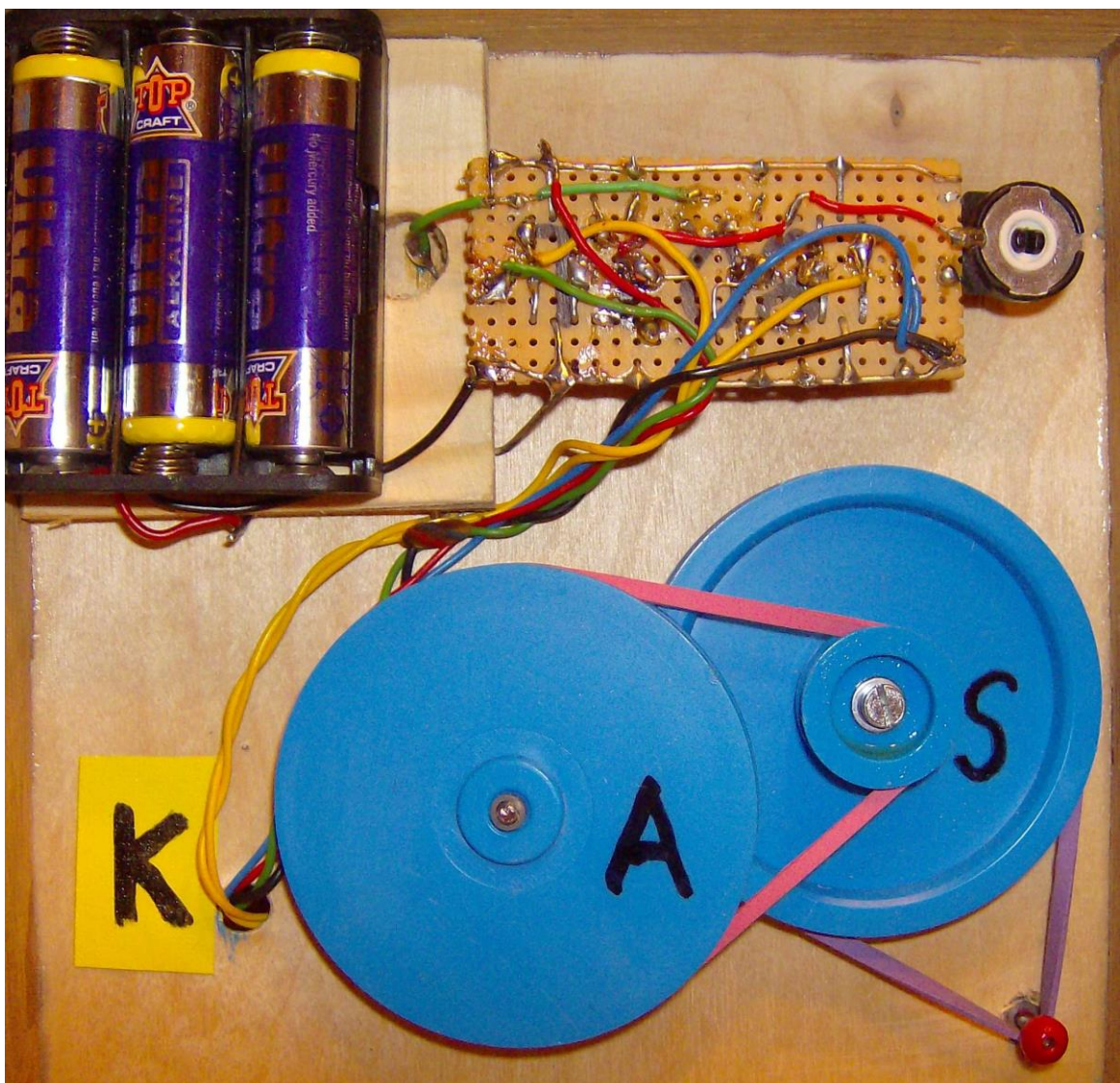
21. Schneide aus einem **Messingblech** (100 x 20 x 0,8) mm die **Kugelinne mit Plattform** und die **beiden Stützen** aus. Schraube die Stützen mit Schrauben M3 x 20 an den Achsrohrträger. Schneide das kleine Quadrat **E** (oben links) aus der **Rinne** und spanne sie in einen **Schraubstock**. Knicke oben und rechts einen **Rand** von 3 mm um. Lege die **Rinne auf den Achsrohrträger** und löte sie an die Stützen. Biege die Stützen etwas nach hinten, lege eine Kugel auf die Plattform und probiere, ob sie in der Rinne herunterläuft. Biege die die **Plattform** eventuell etwas **nach oben**. Löte den Kugelfangdraht (15 x 1) mm an die Rinne. Hier soll die Kugel stoppen, ohne herunterzufallen!

22. Löte einen gleichen Draht hinten an die Stütze 1. Er hält den „Litzenzopf“ der vom Transportarm zur Platine im Kasten führt. Löte zwei Silberdrähte (30 x 8) mm hinten an die Rinne, biege sie um zwei Dauermagneten herum (Rundzange) und klebe sie mit Alleskleber fest. Sie schalten die Drehrichtung um, wenn der Reedkontakt nahe an die Magneten kommt.



23. Setze die **Platine** von unten mit zwei Leuchtdioden in den **Kasten** ein und drücke die **Potiachse** in das Potentiometer. Klebe eine Perle (14 mm) mit 6 mm Bohrung auf die Achse. Löte die Platine an die Drähte (Bild: Seite 6) **c** (minus) und **b** (plus), die mit dem Batteriegrundbrett eingepresst wurden. Drücke den Transportarm mit dem „Reduzierstück klar“ (etwas lockerer als das graue) auf die Achse und stelle ihn so ein, dass der Elektromagnet unten genau über der Kugel liegt. Löte die Anschlusslitzen des Transportarmes und des Motors an die Platine. Achte auf die **Farben der Leitungen** und **Farbkreise** in der Zeichnung Platine 9b. Für den **Reedkontakt**: grüne Litze an **R**; schwarze an die Minusleitung. Für den **Elektromagneten**: Blaue Litze an **E1** und rote Litze an die Plusleitung **E2**. Für den **Motor**: Gelbe Litzen an **M1** und **M2**. Lege die Reißzwecke des **Tasters** mit einer gelben Litze an **T**. Schraube das Batteriekästchen an das Batteriegrundbrett und klemme die Leitungen darunter (Bild unten).
24. **Feineinstellungen**. Setze die drei Mignonbatterien ein und schalte **EIN**. Der Transportarm bewegt sich. Biege die Drähte mit den Magneten (Permanentmagneten) im Zustand **AUS** auf beiden Seiten **vorsichtig in die richtige Lage**, so dass sie mit der schmalen Kante dicht vor dem Reedkontakt (gelb) stehen, aber die Lichtschranke nicht anstoßen.

**Abschlusstest 9:** Lege die Kugel in die Rinne und schalte ein: Der Roboter hebt die Kugel unten von der Rinne auf, transportiert sie nach oben und legt sie auf der Plattform ab. Dabei leuchtet die rote LED. Die Kugel rollt hinunter, und der Elektromagnet hebt sie unten wieder auf usw.. Drücke auf den Taster: Der Arm ändert seine Drehrichtung. Wenn die grüne LED leuchtet (abwärts) lässt er die Kugel fallen. Wenn der Elektromagnet die Kugel nicht richtig „**greift**“ oder **absetzt**, muss du die **Höheneinstellung des Transportarmes**, oder der **Abstand der Magneten** verändert werden. Biege auch der „**Kugelfangdraht**“ etwas nach oben oder unten, damit der Elektromagnet unten **genau über der Kugel** stehen bleibt. Mit dem **Poti** kannst du die **Geschwindigkeit** steuern.

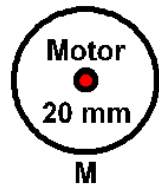


Der Transportroboter Tr14 von unten gesehen. A- Antriebsrad; S- Stufenrad.

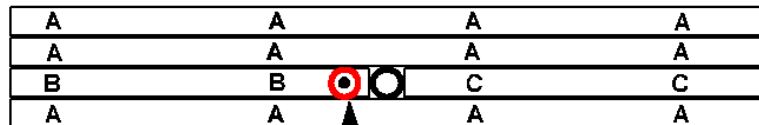
# Schablonen in Originalgröße

## Transportroboter Tr14

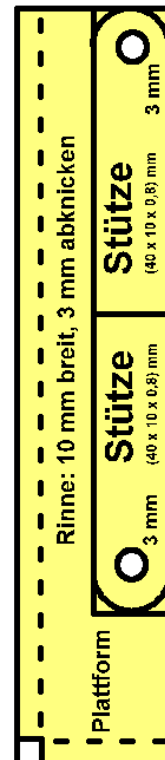
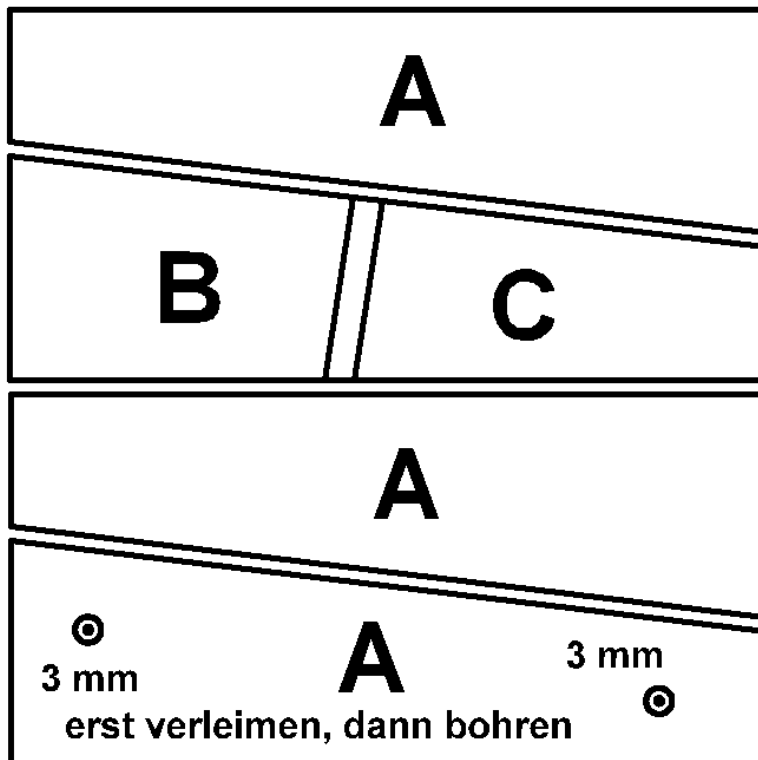
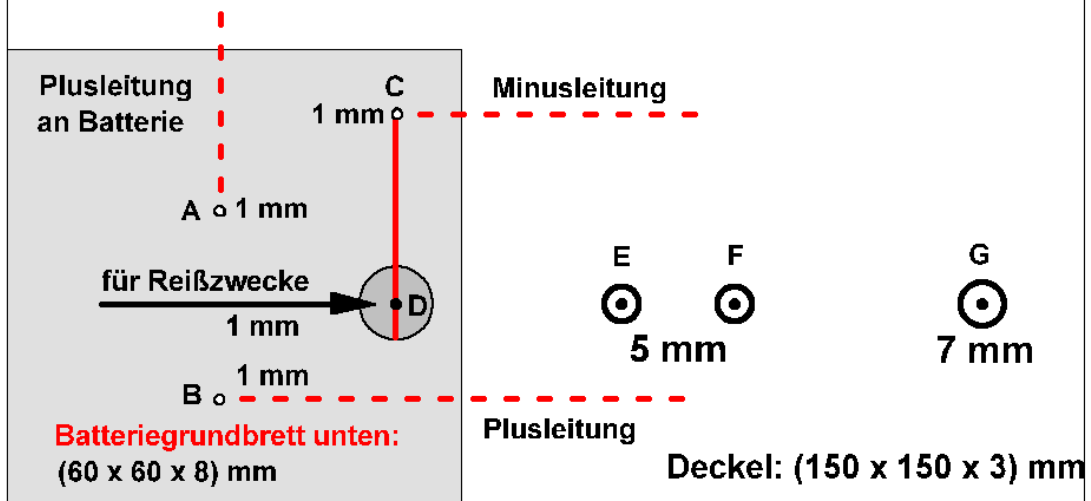
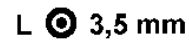
von oben gesehen



5 Trägerbrettchen für Achsrohr  
erst verleimen, dann aufkleben



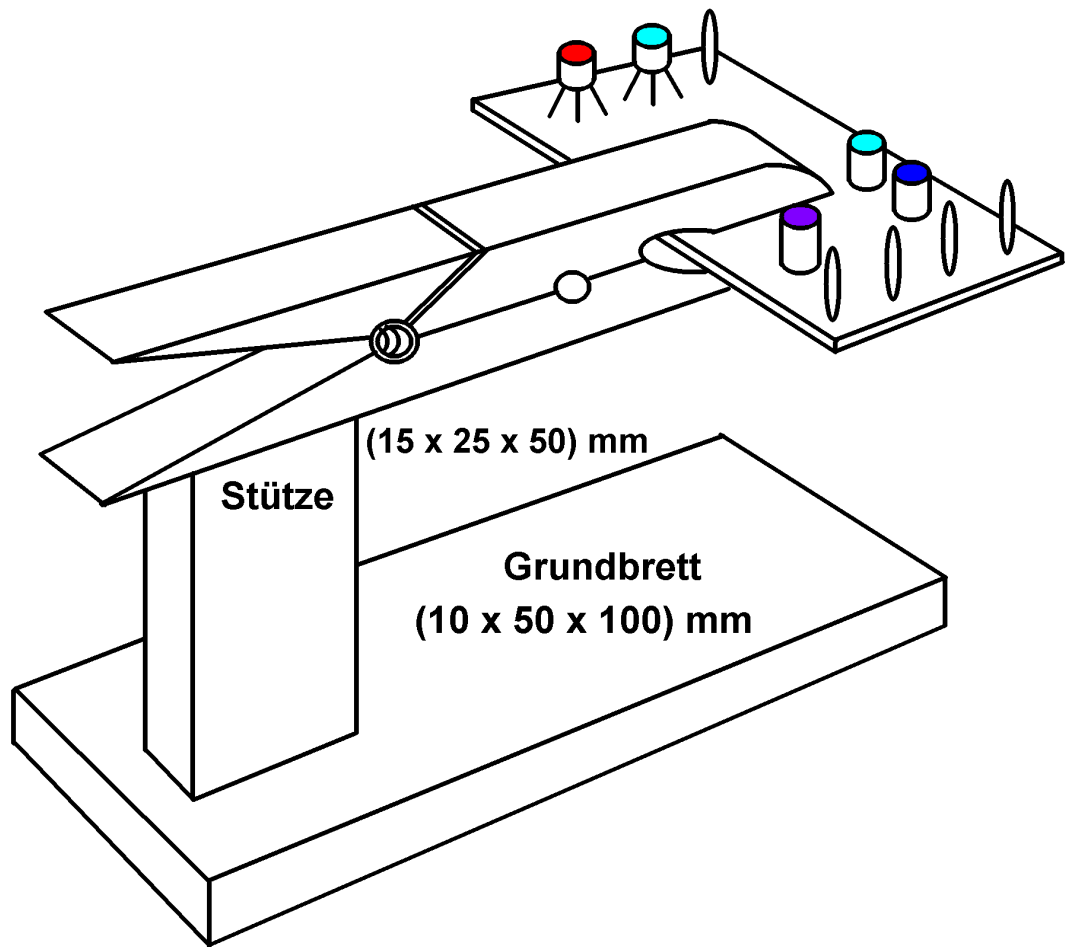
Bohrung für Achsrohr: 5 mm



Messingblech: (100 x 20 x 0,8) mm



# 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 mit **Holzleim** zusammengeklebt und während des Trocknens durch **Gummiringe** (Paketgummi) **zusammengehalten**.

Außer dem **Halten von Platinen** können auch kleine Bauteile (Batterieklemmen, Steckschuhe usw.) während Lötens fixiert werden. Für größere Platinen (z.B. EK11) hat es sich bewährt, zwei Platinenhalter an beiden Enden der Platine anzuklemmen.

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, Platinen einklemmen).

# Bestellliste für den Transportroboter Tr08

Die Bestellempfehlung ist für eine Werkgruppe von 15 Teilnehmern gedacht

**Traudl Riess KG St-Georgen-Straße 6 95463 Bindlach**

Tel.: 09208 9119

Email: [www.traudl-riess.de](http://www.traudl-riess.de)

Version: 28.08.2009

Nr.	Gegenstand Bestellempfehlung	Bestellnummer	Verwendung	
1.	Litze 10 m rot	19.043.1		2 Ringe
2.	Litze 10 m grün	19.043.2		2 Ringe
3.	Litze 10 m gelb	19.043.3		2 Ringe
4.	Litze 10 m blau	19.043.4		2 Ringe
5.	Litze 10 m schwarz	19.043.5		2 Ringe
6.	Motor (SU30)	06.066.0	Solarmotor: 3 - 4,5 V; 80mA	15 Stück
7.	Lochstreifen	40.004.1	für Transportarm	5 Stück
8.	Kupferlackdraht	09.043.0	0,2 mm für Elektromagnet	15 Spulen
9.	Buchenräder	08.036.5	für Elektromagnet (20 x 5)	50 Stück
10.	Spulenkerne	19.014.1	für Elektromagnet	16 Stück
11.	Flugzeugsperrholz	08.071.0	für Deckplatten	2 Platten
12.	Gabun-Sperrholz	08.024.0	für Seitenteile	2 Platten
13.	Pinzetten	14.622.0	für Elektronik-Feinarbeiten	15 Stück
14.	Batteriekästen	19.423.0	für 3 x Mignonzelle 1,5 Volt	15 Stück
15.	Riemenscheiben	31.028.0	20 mm, für Stufenrad	16 Stück
16.	Riemenscheiben	31.030.0	60 mm, für Antriebs- Stufenrad	32 Stück
17.	Achsen,	01.328.0	95 x 3 mm	2 Pack 20 Stück
18.	Lagerbuchsen	19.414.0	für Stufenrad	1 Pack
19.	Reduzierhülsen	05.026.0	grau, fester Sitz, Antriebsrad	2 Pack
20.	Reduzierhülsen	05.016.0	klar, für Transportarm	2 Pack
22.	Kupferdraht	09.104.0	versilbert: 0,8 mm	2 Ringe
21.	Kupferdraht	09.105.0	versilbert: 1 mm	2 Ringe
23.	Zylinderschrauben	21.106.0	M3 x 12 für Gabellichtschranke	1 Pack
24.	Zylinderschrauben	21.107.0	M3 x 20 für Stufenrad	1 Pack
25.	Distanzröllchen	9.211.0	für Achse und Lichtschranke	1 Pack
26.	Beilagscheiben	21.017.0	Unterlegscheiben 3 mm	1 Pack
27.	Messingrohr	09.036.0	Messingrohr 4 mm	1 Pack
28.	Transistoren	18.081.0	BC 547/548	100 Stück
29.	Transistoren	18.276.0	Endstufe BD137 npn	32 Stück
30.	Transistoren	18.100.0	Endstufe BD136 pnp	32 Stück
31.	Transistoren	18.385.0	BD 517 Darlington , E-magn.	20 Stück
32.	Krokodilklemmen	19.033.0	rot-schwarz sortiert	2 Pack
33.	Gummibänder	05.048.0	als Treibriemen	2 Pack
34.	Platinen	19.132.0	Löttringe zur Bauteilseite	5 Stück

35. Muttern M3	21.014.0	Muttern M3	1 Pack
36. Lötdraht 1kg	17.030.0		2 kg
37. Dioden 1N4148	18.047.6		100 Stück
38. Reedkontakte	19.007.0	14 mm ein	30 Stück
39. Kippschalter	19.082.2		20 Stück
40. Stahlkugeln	40.024.0	werden transportiert	2 Einheiten
41. Messingblech	09.005.0	für Kugelrinne und Halter	2 Stück
42. Holzkugeln	08.058.0	15 mm; für Drehknopf	1 Packung

## **Conrad Elektronik Klaus-Conrad-Str. 1. 92240 Hirschau**

**Tel.:** 096 04 40 89 88 **Email:** [www.business.conrad.de](http://www.business.conrad.de)

### **Widerstände**

1. 100 Ohm Poti	43 18 34-92		16 Stück
2. Steckachsen	42 58 26-92	für Potis	16 Stück
3. 560 Ohm	40 40 12-50		1 Pack
4. 910 Ohm	40 93 32-50		1 Pack
5. 10 k Ohm	40 41 60-50		1 Pack
4. 2,2k Ohm	40 40 80-50		1 Pack

### **Kondensatoren**

6. 2,2 uF	47 24 68-92		40 Stück
-----------	-------------	--	----------

### **Leuchtdioden**

8. rot	18 45 43-50		20 Stück
9. grün	18 47 05-50		20 Stück

Zusätzliche **Arbeitshilfen** erhalten sie in **örtlichen Fachgeschäften:**  
Faserstifte ( Edding 400 )