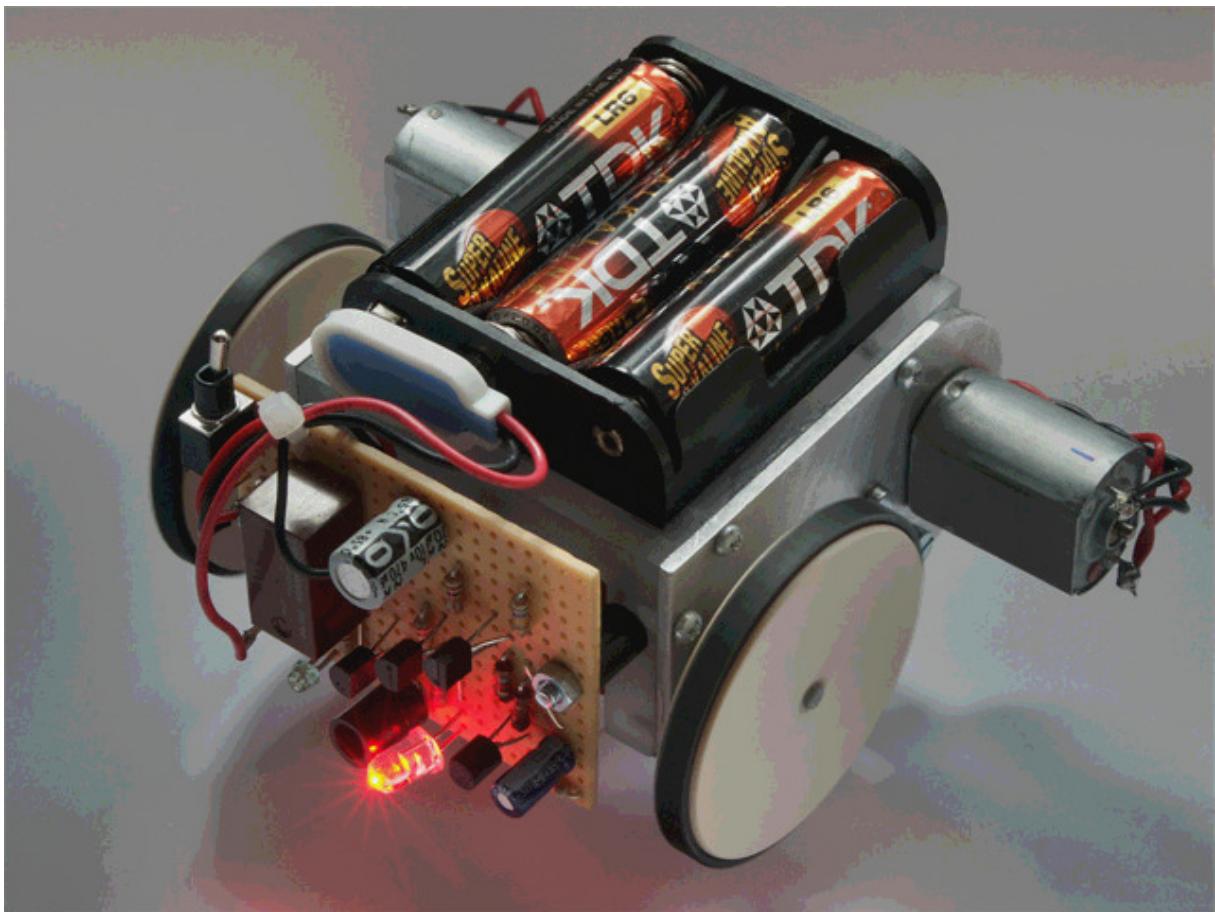


Roboter

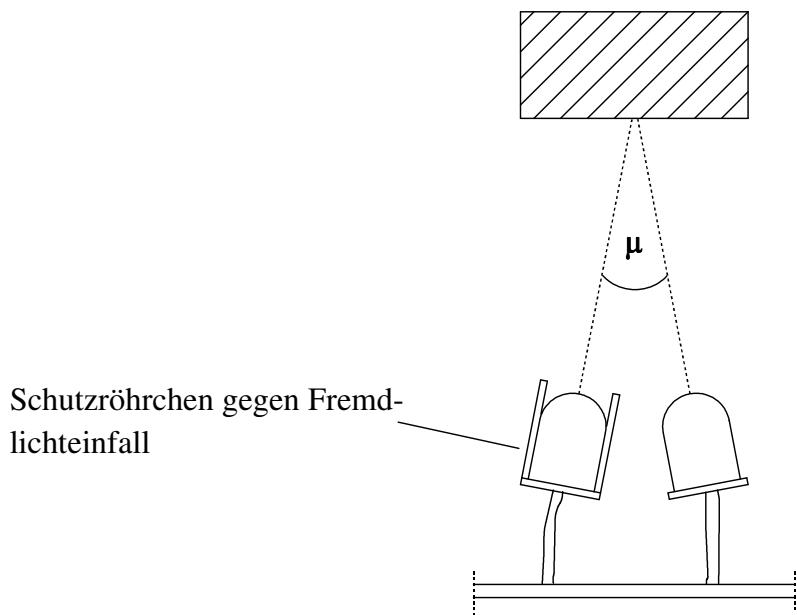
MOPS



Bauanleitung

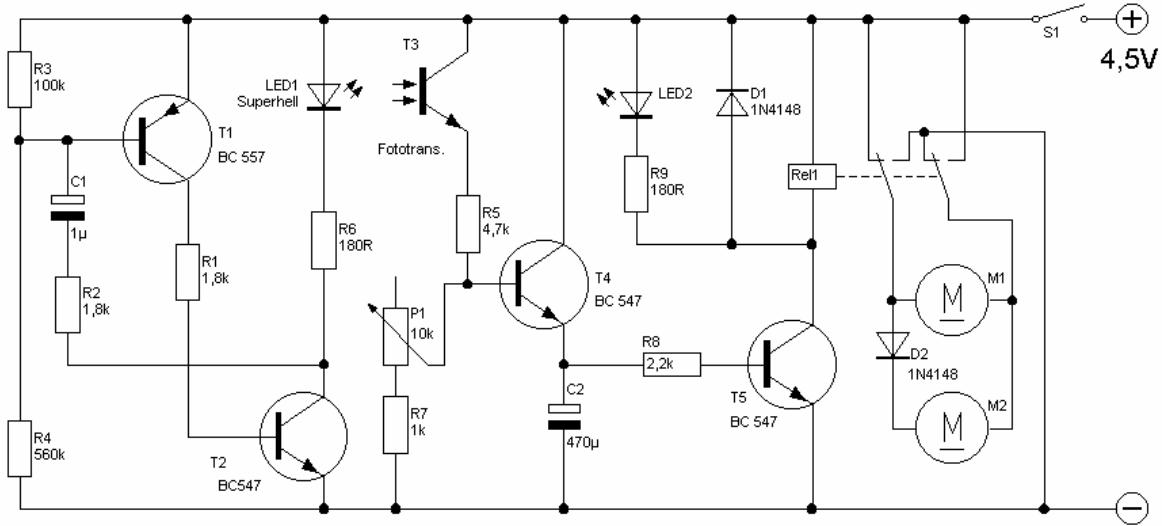
Der MOPS ist ein kleiner, einfacher Roboter, der durch die Gegend kurvt. Während seiner Fahrt umgeht er Gegenstände. Sobald sein „Sehorgan“, eine sogenannte Reflexions-Lichtschranke, ein Objekt erfasst, legt er den Rückwärtsgang ein. Dabei dreht sich nur eines seiner zwei Räder, was zu einer Richtungsänderung führt. Nach einigen Sekunden schaltet er dann wieder auf den Vorwärtsgang und erkundet weiter den Fußboden...

1. Die Elektronik



So nimmt MOPS ein Hindernis wahr. Der Winkel μ muß experimentell bestimmt werden. Die superhelle LED und der Fototransistor sollten so ausgerichtet sein, daß MOPS Gegenstände in einer Entfernung von etwa 10 cm sicher detektiert.

In diesem Zusammenhang sei noch erwähnt, daß der Roboter dunkle Gegenstände kaum erkennen wird, da sie die einfallenden Lichtimpulse fast vollständig absorbieren. Gegenstände mit heller Fläche hingegen reflektieren das Licht sehr gut.



Schaltplan des Roboters

Schaltungbeschreibung

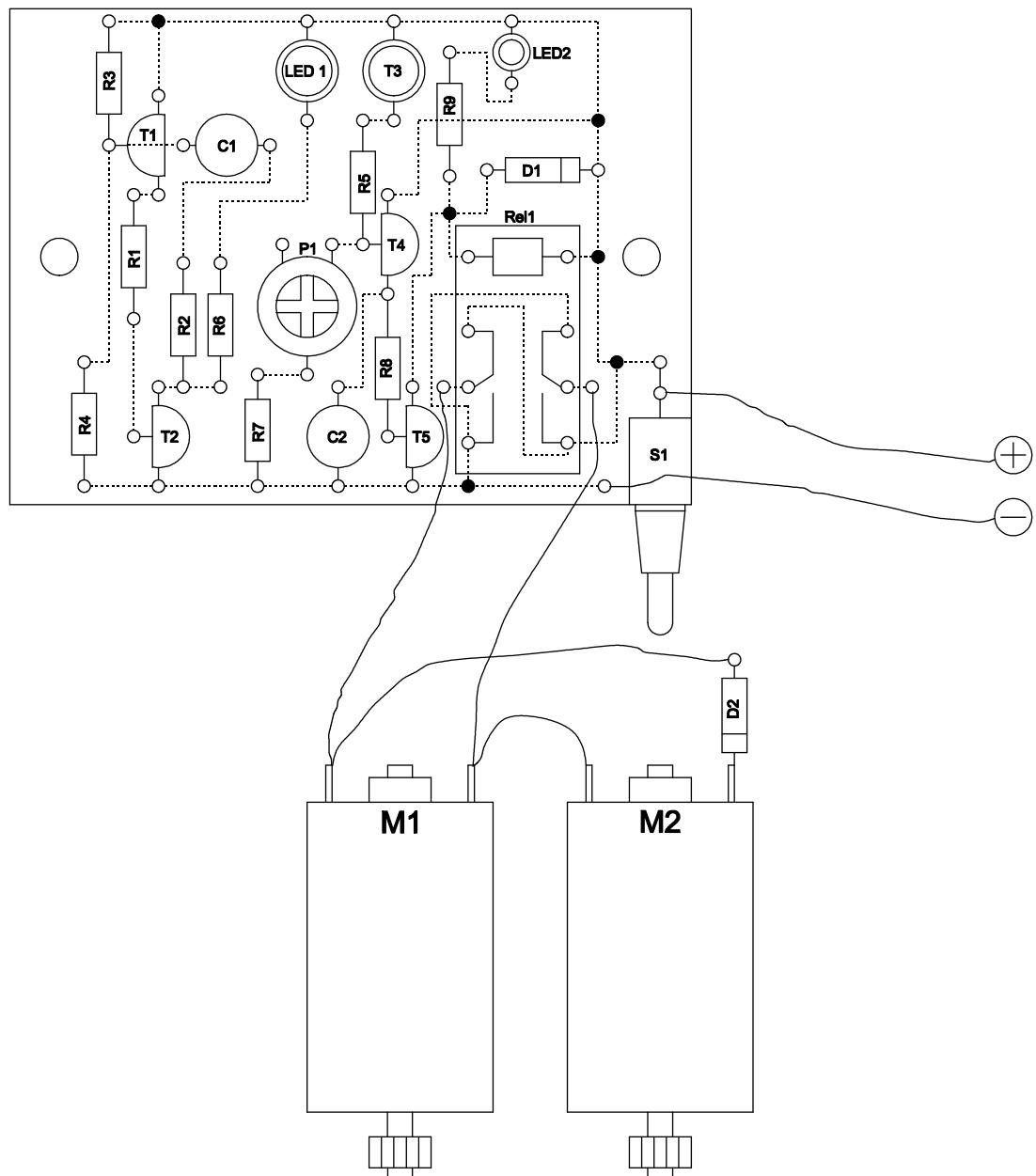
R1 bis R4 sowie T1, T2 und C1 bilden einen Multivibrator. Nachdem Betriebsspannung anliegt, fließt ein Basisstrom des T1 über R4. Dadurch wird dieser leitend und führt Strom über R1 in die Basis von T2, der nun ebenfalls leitend wird. Gleichzeitig wird C1 über die Basis von T1 geladen. Dieser vergrößerte Basisstrom macht T1 und T2 noch leitender – LED1 leuchtet. Ist C1 geladen, reicht der Basisstrom von T1 nicht mehr aus. T1 sperrt, und mit ihm T2. LED1 erlischt. Über R4 entlädt sich C1 dann wieder, und der Prozeß beginnt immer wieder von vorn.

Das Blinken der LED hat zwei Gründe: 1. sieht es natürlich besser aus, wenn MOPS blinkt, und 2. spart MOPS damit Strom, da die LED ja nur halb soviel Strom benötigt, als wenn sie dauernd leuchten würde, wobei der Multivibrator natürlich weniger Strom verbraucht als die blinkende LED. Man könnte sogar den Vorwiderstand von LED1 weglassen, weil sie sich in den kurzen Phasen, in denen sie nicht leuchtet, erholen kann. Ohne den Blinker und Vorwiderstand würde sie aber nach ein paar Sekunden durchbrennen, und MOPS wäre blind. Trifft nun MOPS auf einen Gegenstand, so wird Licht reflektiert und fällt auf den Fototransistor. Dadurch wird dieser leitend, und mit ihm T4. R7 und P1 sorgen dafür, daß T4 nicht wegen jeder Kleinigkeit durchschaltet. Je höher ihr Widerstand, desto empfindlicher wird die Schaltung, je niedriger, desto unempfindlicher.

Wenn also jetzt T4 leitend wird, lädt er den Kondensator C2 auf, und T5 schaltet durch. Selbst wenn T4 jetzt sperrt, weil kein Licht mehr aus den Fototransistor fällt, bleibt T5 noch ein paar Sekunden leitend, da er noch die Ladung aus C2 zur Verfügung hat.

Wenn T5 leitend ist, bekommt auch die Kontroll-Leuchte LED2 und das Relais Strom, und die Polarität der Motorstromversorgung wird umgedreht.. Motor 1 ändert die Fahrtrichtung, Motor 2 bleibt stehen, weil in seiner Zuleitung die Diode D2 eingebaut ist. D1 dient im übrigen als Schutz für T5 vor Spannungsspitzen, die an der Relais-Spule auftreten können.

Ansicht von oben



Aufbauvorschlag. Die gestrichelten Linien stellen Lötbahnen auf der Platinenrückseite dar. Dabei wird ein Lötpunkt mittels Lötzinn mit dem nächsten verbunden, so daß eine leitende Verbindung zwischen den Bauteilen entsteht.

Stückliste Elektronik

| Widerstände 0,25 W; 5 % | Beschriftung | Anzahl |
|--------------------------------|----------------------------|---------------|
| R1, R21,8KΩ | braun, grau, rot, gold | 2 |
| R3100KΩ | braun, schwarz, gelb, gold | 1 |
| R4.....560KΩ | grün, blau, gelb, gold | 1 |
| R5.....4,7KΩ | gelb, violett, rot, gold | 1 |
| R6, R9.....180Ω | braun, grau, braun, gold | 2 |
| R7.....1KΩ | braun, schwarz, rot, gold | 1 |
| R8.....2,2KΩ | rot, rot, rot, gold | 1 |
| P1.....10 KΩ | 10K oder 103 | 1 |

| Elko's | Beschriftung | Anzahl |
|---------------|---------------------|---------------|
| C1.....1μF | 1μF | 1 |
| C2.....470μF | 470μF | 1 |

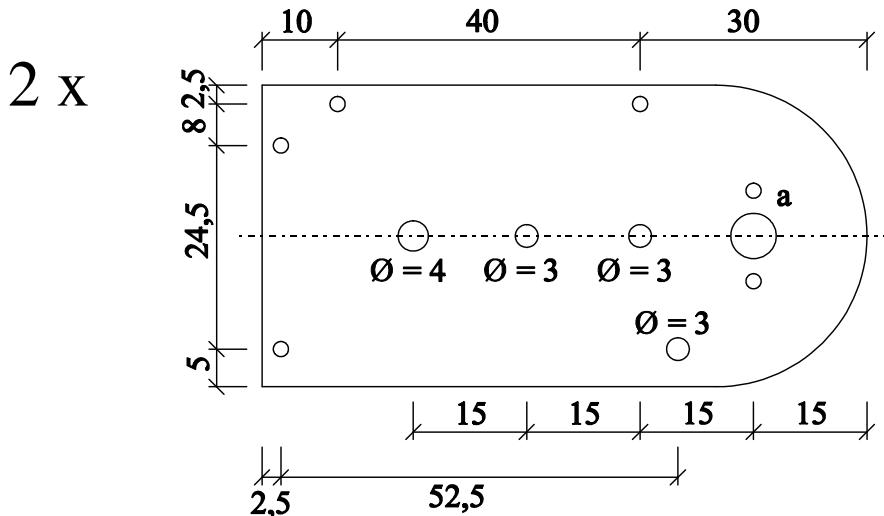
| Halbleiter | Beschriftung | Anzahl |
|------------------------------|---------------------|---------------|
| D1, D2.....SI-Diode | 1N4148 | 2 |
| T1.....PNP-Transistor | BC 557 | 1 |
| T2, T4, T5....NPN-Transistor | BC 547 | 3 |
| T3.....Fototrans.BPW 40 | ----- | 1 |
| LED1.....superhell, rot, 5mm | ----- | 1 |
| LED2.....grün, 3mm | ----- | 1 |

| Verschiedenes | Beschriftung | Anzahl |
|--|---------------------|---------------|
| M1, M2...Motor, 5V, 5000 U/min | z.B KN527 | 2 |
| Rel1.....Relais, 2xUM, 5V | z.B. G6S 2, 5VDC | 1 |
| S1.....Schalter Ein/Aus | ----- | 1 |
| Batteriekasten, 3xMignon | ----- | 1 |
| Schutzröhren gegen Fremdlichteinfall (Stück Kugelschreiberhülse, Schrumpfschlauch o. ä.) | ----- | 1 |
| Lochrasterplatine 55x40 mm, Bohrung 1 mm, Lötpunkte, RM 2,54 | ----- | 1 |

| Komponente | Symbol | Anschlußbelegung |
|---------------------------------|--------------------|--|
| LED (Light Emitting Diode) | | |
| Fototransistor NPN | | Ansicht von oben |
| Transistor NPN/PNP | NPN PNP | BC 547 (NPN) BC 557 (PNP) |
| Relais 2xUM | | Ansicht von unten |
| Elko (Elektrolytkondensator) | | |
| Diode | | |
| Motor | | |
| regelbarer Widerstand | | |
| Widerstand | | |

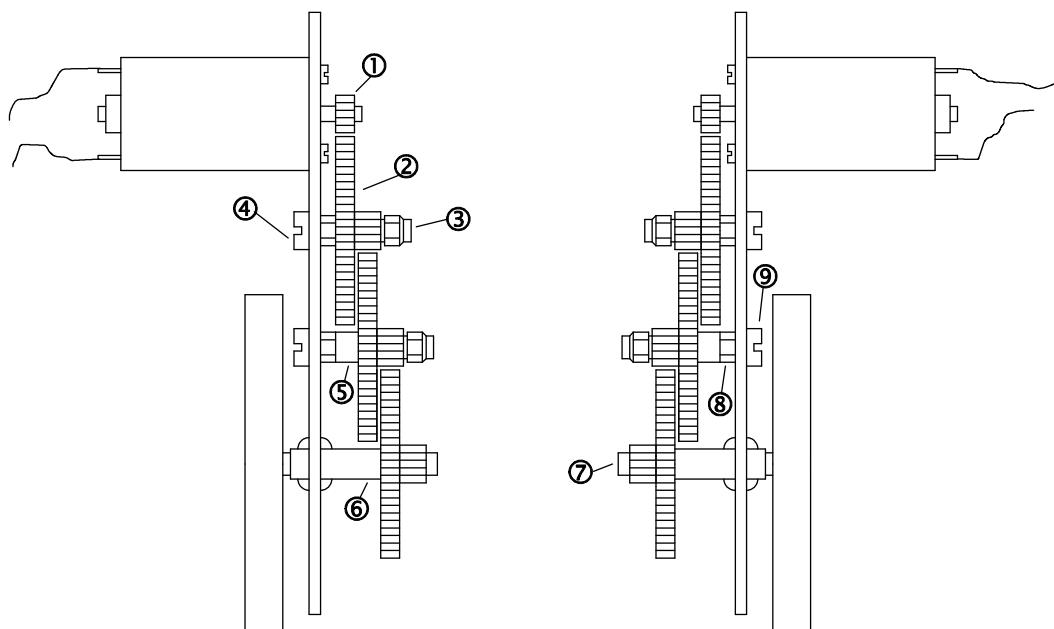
2. Die Mechanik

(alle Maße in mm) a: Bohrungen je nach verwendeten Motoren
 alle nicht bemaßten Bohrungen $d = 2$ mm



1. Seitenteile

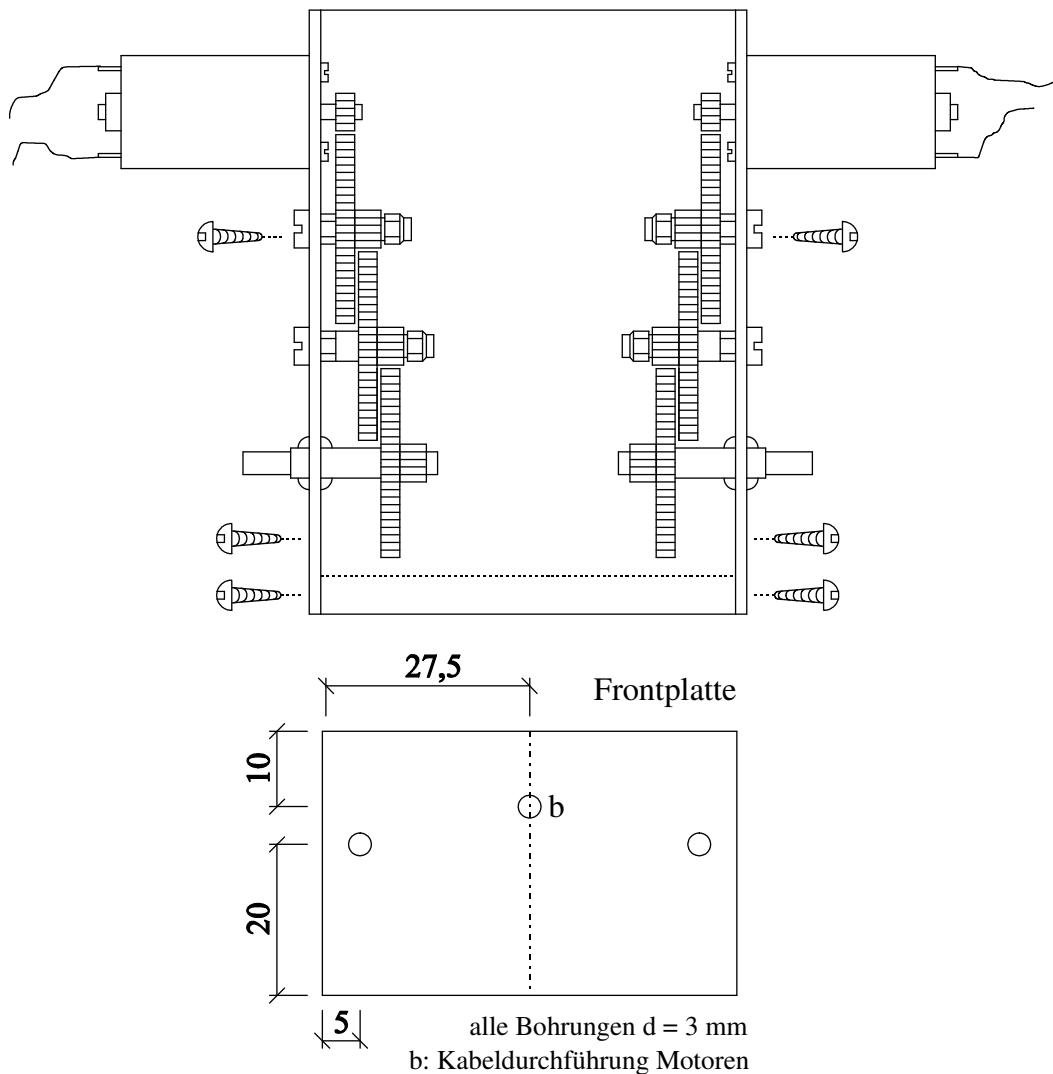
Die Seitenteile werden nach Plan ausgeschnitten und gebohrt. Die Bohrungen zur Aufnahme der Achsen sind etwas diffizil. Schon geringste Abweichungen führen zur Verklemmung der Zahnräder. Dieses Problem lässt sich jedoch leicht umgehen, indem man die Bohrungen mit einer Rundfeile in horizontaler Richtung zu Langlöchern erweitert. So lässt sich alles genau ausrichten, bevor man die als Achsen dienenden Schrauben festzieht bzw. die Messingröhrchen einklebt.



2. Getriebe

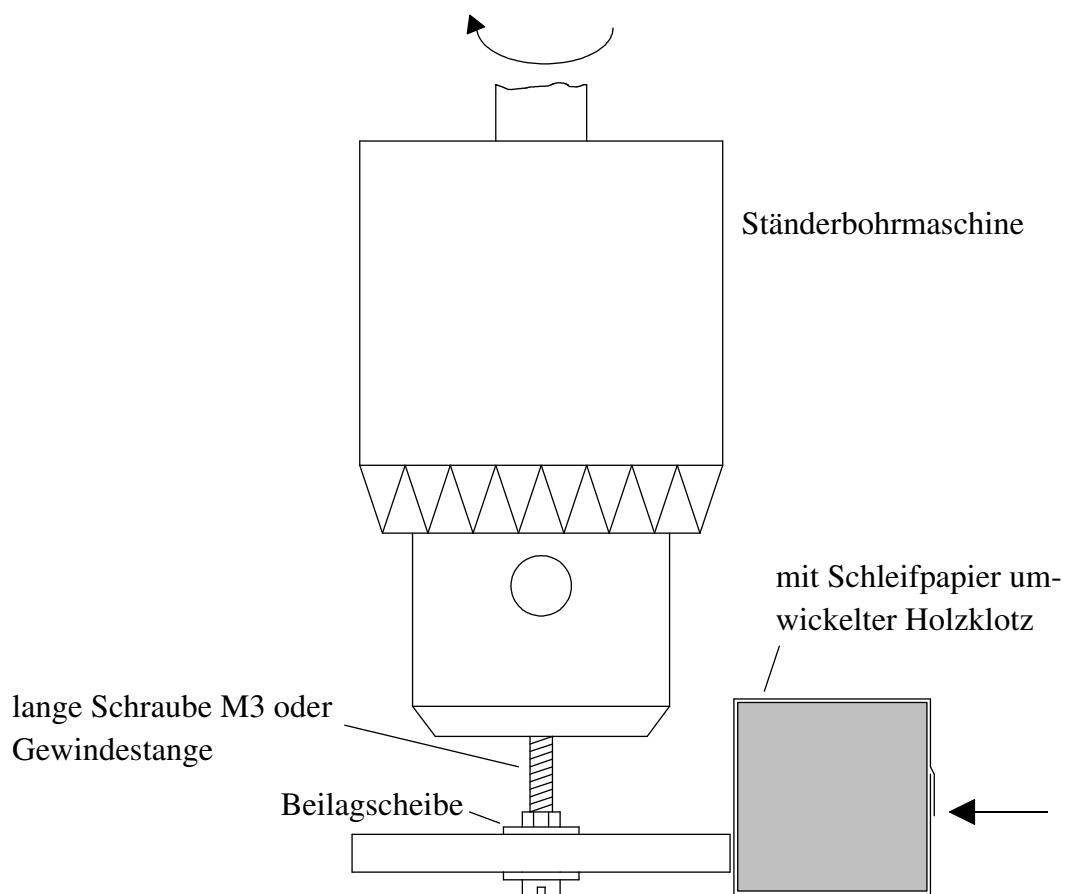
- 1...Motorritzel; Modul 0,5; 10 Zähne; Bohrung 1,9 mm; Kunststoff
- 2...Doppelzahnrad; Modul 0,5; 50-10 Zähne; Bohrung 2,9 mm; Kunststoff
- 3...selbstsichernde Mutter M3
- 4...Schraube M3; Länge: 15 mm
- 5...Messingrohr; 4x3 mm; Länge: 4 mm
- 6...Messingrohr; 4x3 mm; Länge: 15 mm (am besten mit Pattex Stabilit Express einkleben)
- 7...Stahldraht 3 mm; Länge: 35 mm
- 8...Mutter M3
- 9...Schraube M3; Länge 20 mm

Getriebe nach Plan zusammenbauen, Kabel an Motoren anlöten und auf einwandfreien Vorwärts- und Rückwärtsgang prüfen.



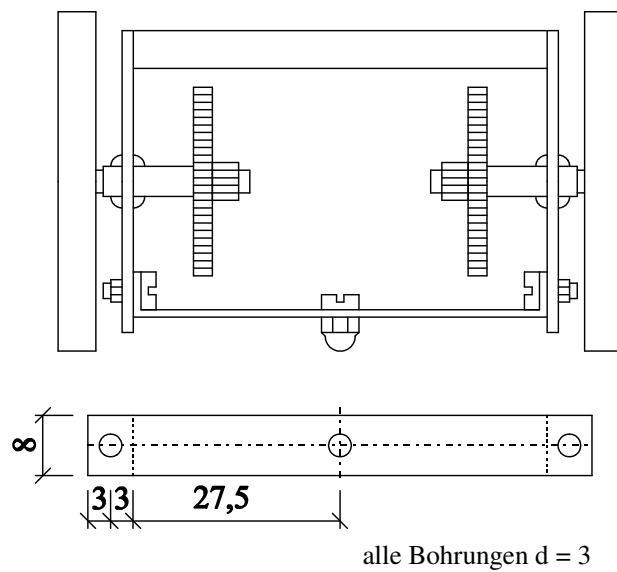
3. Roboterchassis

Plexiglasplatten nach Angaben und Plan zuschneiden, bohren und mit Seitenteilen verschrauben. Plexiglasplatten vor dem Verschrauben mit 1,5 mm-Bohrer vorbohren!



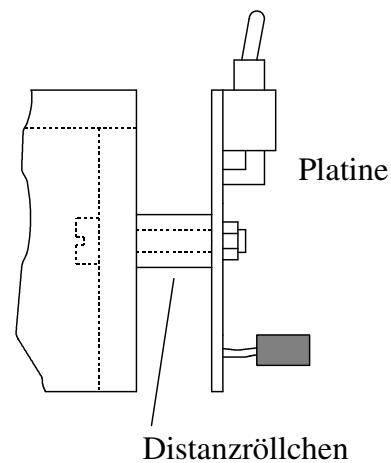
4. Räder

Mit Zirkel zwei Kreise, d = 50 mm, auf 5mm-Sperrholz ziehen, ausschneiden, 3mm Loch durch Mittelpunkt bohren. Nach Zeichnung rund schleifen. Anschließend als Bereifung mit Zahnriemen z. B. aus ausgeschlachtetem Videorekorder oder mit Gummiband bekleben. Zum Schluß Räder auf die Achsen stecken und mit Tropfen Sekundenkleber fixieren.



5. Heckrad

Als Heckrad bzw. als Heckstütze des Roboters dient eine Hutmutter M3. Heckradstütze nach Zeichnung fertigen und mit Seitenteile verschrauben.



6. Endmontage

Platine nach Zeichnung an Frontplatte befestigen, Batteriekasten mit Senkkopfschrauben auf Grundplatte fixieren, restliche Verdrahtung vornehmen.

Stückliste Mechanik

| Bezeichnung | Anzahl |
|---|--------|
| Alublech 2 mm; 80 x 40 mm (Seitenteil) | 2 |
| Alublech 1 mm; 8 x 67 mm (Heckradstütze) | 1 |
| Plexiglas 5 mm; 55 x 60 mm (Grundplatte) | 1 |
| Plexiglas 5 mm; 55 x 35 mm (Frontplatte) | 1 |
| | |
| Motorritzel; Modul 0,5; 10 Zähne; Bohrung 1,9 mm; Kunststoff | 2 |
| Doppelzahnrad; Modul 0,5; 50-10 Zähne; Bohrung 2,9 mm; Kunststoff | 6 |
| selbstsichernde Mutter M3 | 4 |
| Mutter M3 | 2 |
| Schraube M3 x 15 | 2 |
| Schraube M3 x 20 | 2 |
| Messingrohr; 4x3 mm; Länge: 4 mm | 2 |
| Messingrohr; 4x3 mm; Länge: 15 mm | 2 |
| Stahldraht 3 mm; Länge: 35 mm | 2 |
| | |
| Sperrholz 5 mm; 60 x 120 mm (Räder) | 1 |
| Zahnriemen oder Gummiband; Länge 320 mm | 1 |
| | |
| selbstschneidende Schrauben 2 x 6 | 8 |
| Schraube M3 x 5 | 3 |
| Schraube M3 x 20 | 2 |
| Mutter M3 | 6 |
| Hutmutter M3 | 1 |
| Distanzröllchen; Polystyrol; $d_i = 3,6 \text{ mm}$; $d_a = 7 \text{ mm}$; Länge: 10 mm | 2 |
| Senkkopfschraube M3 x 10 | 2 |