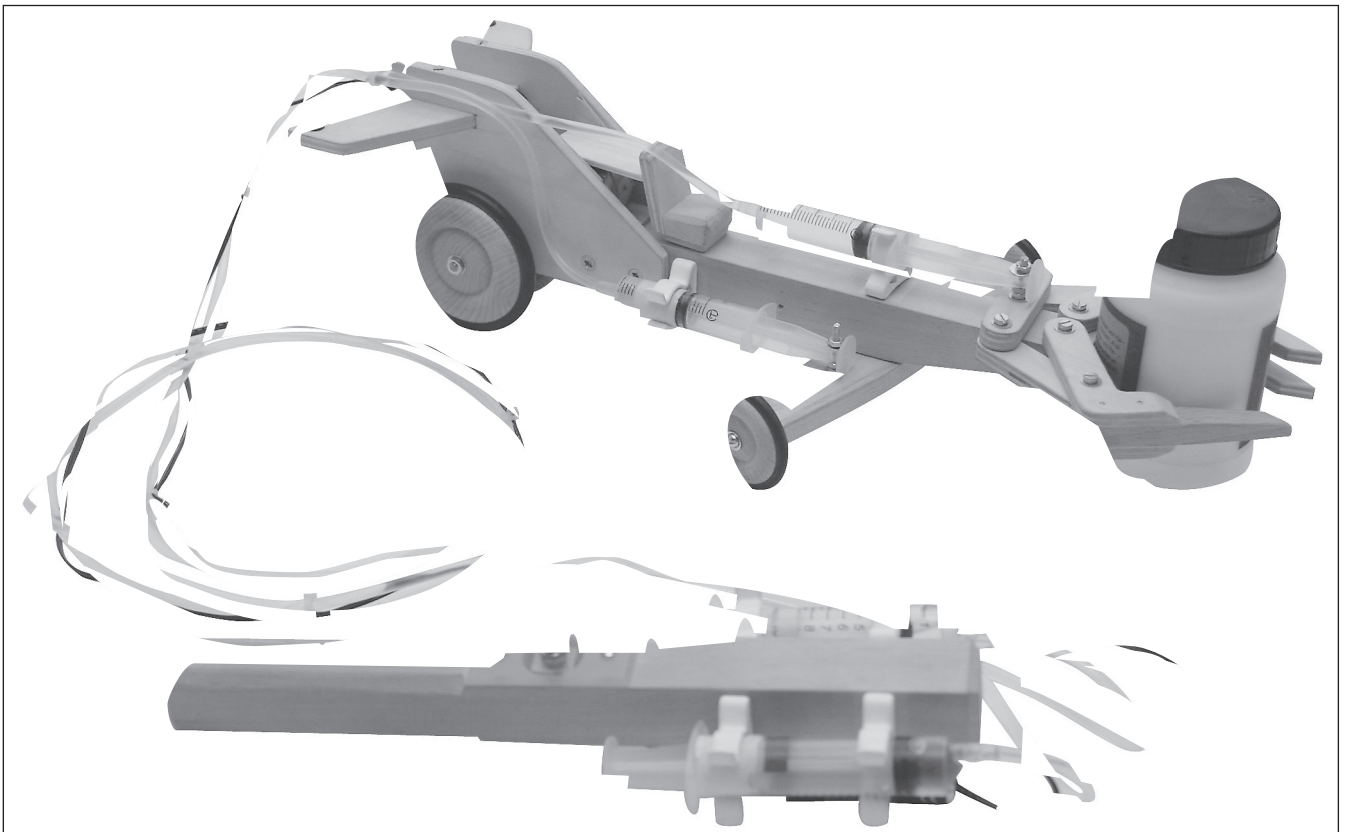


OPITEC

1 0 6 . 2 0 2

Roboter greifarm - Fahrzeug



Hinweis

Bei den OPITEC Werkpackungen handelt es sich nach Fertigstellung nicht um Artikel mit Spielzeugcharakter allgemein handelsüblicher Art, sondern um Lehr- und Lernmittel als Unterstützung der pädagogischen Arbeit. Dieser Bausatz darf von Kindern und Jugendlichen nur unter Anleitung und Aufsicht von sachkundigen Erwachsenen gebaut und betrieben werden. Für Kinder unter 36 Monaten nicht geeignet. Erstickungsgefahr!

1. Sachinformation:

Art: Fahrzeug/Lehrmodell als Werkpackung

Verwendung: Im Werkunterricht ab der 7. Jahrgangsstufe

2. Materialkunde:

2.1 Werkstoff: Kiefernholz (Nadelholz), Weichholz;
sollte zum Verarbeiten entsprechend getrocknet sein;
Sperrholz, mehrlagig
Faserrichtung gegeneinander versetzt!

Bearbeitung: Holz wird gesägt, geraspelt, gefeilt, gebohrt und geschliffen;
anreißen nach Maß - oder Schablone;

Holzverbindung: verschrauben; verleimen (Weißleim);

Oberfläche: wachsen (flüssig oder fest);
Holzlacke (Grundierung/Lack);
beizen (farbig und wasserlöslich - danach Lackschicht);
Leinöl

2.2 Werkstoff: PVC-Schlauch (Polyvinylchlorid = Thermoplast);
farblos, elastisch;

Verbindung: stecken;

Oberfläche: keine Bearbeitung notwendig;

2.3 Werkstoff: Spritze (PP = Polypropylen = Thermoplast);
unzerbrechlich; geruch- und geschmackfrei;

Verbindung: klemmen; stecken;

Oberfläche: keine Bearbeitung notwendig;

2.4. Werkstoff: Acrylglas; Thermoplast;
PMMA (Polymethylmethacrylat), transparent;

Bearbeitung: Acrylglas muß gesägt (feines Sägeblatt), gefeilt und geschliffen werden;

Verbindung: stecken; kleben (Acrylklebstoff, Zweikomponentenkleber)

Oberfläche: keine Behandlung notwendig

2.5. Elektro - Bauteile:

Batteriehalter: dient zur Aufnahme von zwei Mignonzellen;

Kippschalter: "Polwender" für Vor- und Rückwärtsfahrten;

Litze (Zwillings-): mehradriger, isolierter Leiterdraht;

Schaltdraht: einadriger, isolierter Leiterdraht;
zur Sicherung der PVC-Schläuche;

LED: Light Emitting Diode
Halbleiter
Kathode (-): kurzer Draht, abgeflachte Seite

3. Werkzeuge:

sägen: **Laubsäge** für Rundungen und Schnitte, die mit anderen Sägen nicht durchgeführt werden können;

Beachte! Laubsägeblätter mit den Zähnen nach vorn unten in den Bogen einspannen!

Laubsägetischchen verwenden; Laubsägebogen konstant, gerade und ruhig bewegen; Werkstück drehen;

Feinsäge für gerade Schnitte und zum Absägen von Leisten geeignet;

Beachte! Werkstück einspannen!

Puk-Säge für kurze Schnitte und zum Absägen von kleinen Leisten und Rundstäben geeignet;

feilen: je nach Bearbeitungsgrad die Feilenauswahl treffen;

Beachte! Feile nur auf Schubbewegung belasten!

schleifen: Schleifklotz für Kanten und Flächen, Schleifpapier für individuelle Formen verwenden;

bohren: Handbohrmaschine oder elektrische Ständerbohrmaschine verwenden;

Beachte! geltende Sicherheitsvorschriften beachten (lange Haare, Schmuck aller Art, Kleidung, Schutzbrille, Spannvorrichtung)!

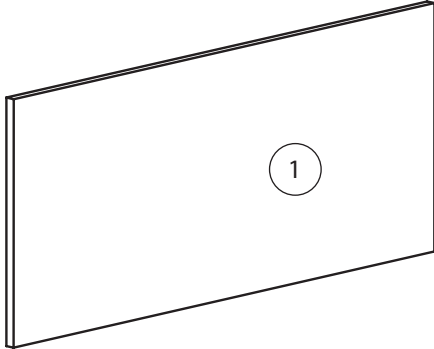
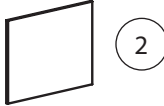




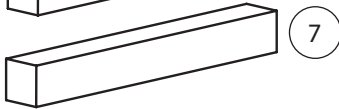



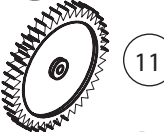

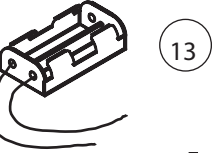



spannen: gut geeignet sind Klemmzwingen (leicht, hinterlassen keine Werkzeugspuren)

schneiden: Seitenschneider zum Ablängen des Kupferdrahtes;

löten: zum Löten einen Lötkolben 15 - 30 W mit feiner Lötspitze verwenden; bei den Lötarbeiten Flußmittel (Lötfett) verwenden;

Beachte! Verbrennungsgefahr!!
Im Elektroniklot bzw. Radiolot ist das Flußmittel enthalten!

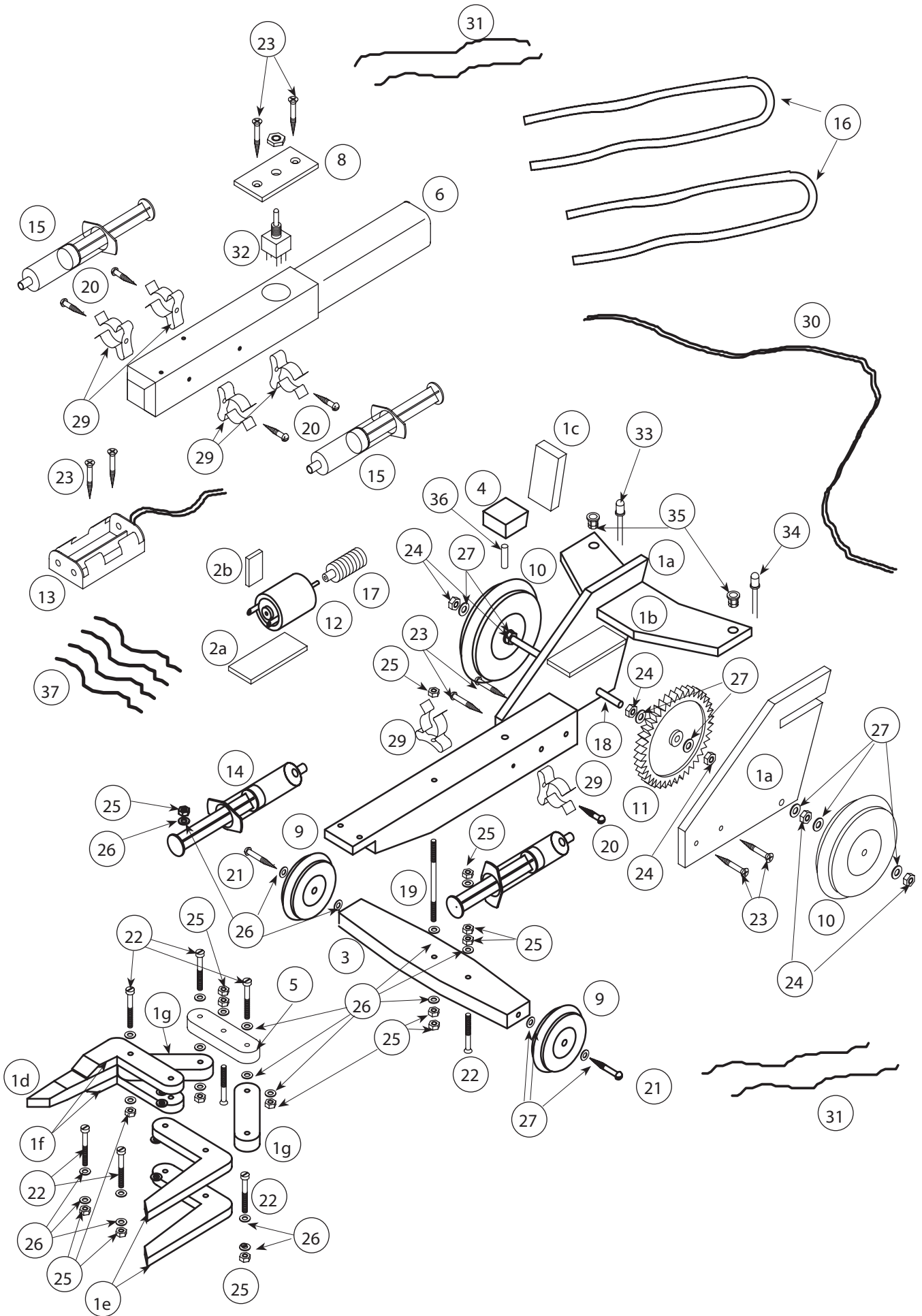
4. Stückliste:

Baugruppe	Material	Menge	Größe	Abbildung
Greifarm/Sitz Fahrgestell	Sperrholz	1	6 x 150 x 350 mm	
Motor- befestigung	Sperrholz	1	1,5 x 50 x 70 mm	
Vorderachse	Kiefernleiste	1	10 x 30 x 200 mm	
Sitz	Kiefernleiste	1	10 x 25 x 25 mm	
Greifarm	Kiefernleiste	1	10 x 15 x 125 mm	
Steuerung	Kiefernleiste	1	25 x 25 x 250 mm	
Fahrgestell	Kiefernleiste	1	25 x 25 x 200 mm	
Schalter- abdeckung	Acrylglas	1	3 x 35 x 70 mm	
Vorderrad	Holzrad mit Gummireifen	2	ø 43 mm	
Hinterrad	Holzrad mit Gummireifen	2	ø 63 mm	
Antrieb	Zahnrad, 58 Zähne	1	ø 60 mm	
	Motor (RC 23)	1	ø 24	
Steuerung	Batteriehalter	1	2x UM3	
	Einwegspritze	2	5 ml	
	Einwegspritze	2	10 ml	
	PVC-Schlauch	1	ø 6/4000mm	

4. Stückliste:

Baugruppe	Material	Menge	Größe	Abbildung
Antrieb	Schnecke	1		
Hinterachse	Gewindestange	1	M4 x 100 mm	
Lenkachse	Gewindestange	1	M3 x 100 mm	
Antrieb/ Steuerung/ Mechanik	Halbrundkopfschraube	7	3 x 16 mm	
	Halbrundkopfschraube	2	3 x 25 mm	
	Zylinderkopfschraube	8	3 x 25 mm	
	Spanplattenschraube	8	3 x 20 mm	
	Muttern	10	M4	
	Muttern	15	M3	
	Unterlegscheibe	25	3,2 mm	
	Unterlegscheibe	10	4,3 mm	
	Messinghülse	2	ø 4/0,4 x 8 mm	
	Federstahlklammer	6	14-17 mm	
	Zwillingslitze	1	2x0,75 mm ² /2000 mm	
	Schaltlitze	2	500 mm	
	Kippschalter	1	2 x UM (an-aus-an)	
	LED	1	ø 5 mm, rot	
	LED	1	ø 5 mm, grün	
LED-Fassung	2	ø 5 mm		
Rundstab	1	ø 4 x 50 mm		
Schaltdraht	1	1000 mm		

5. Explosionszeichnung



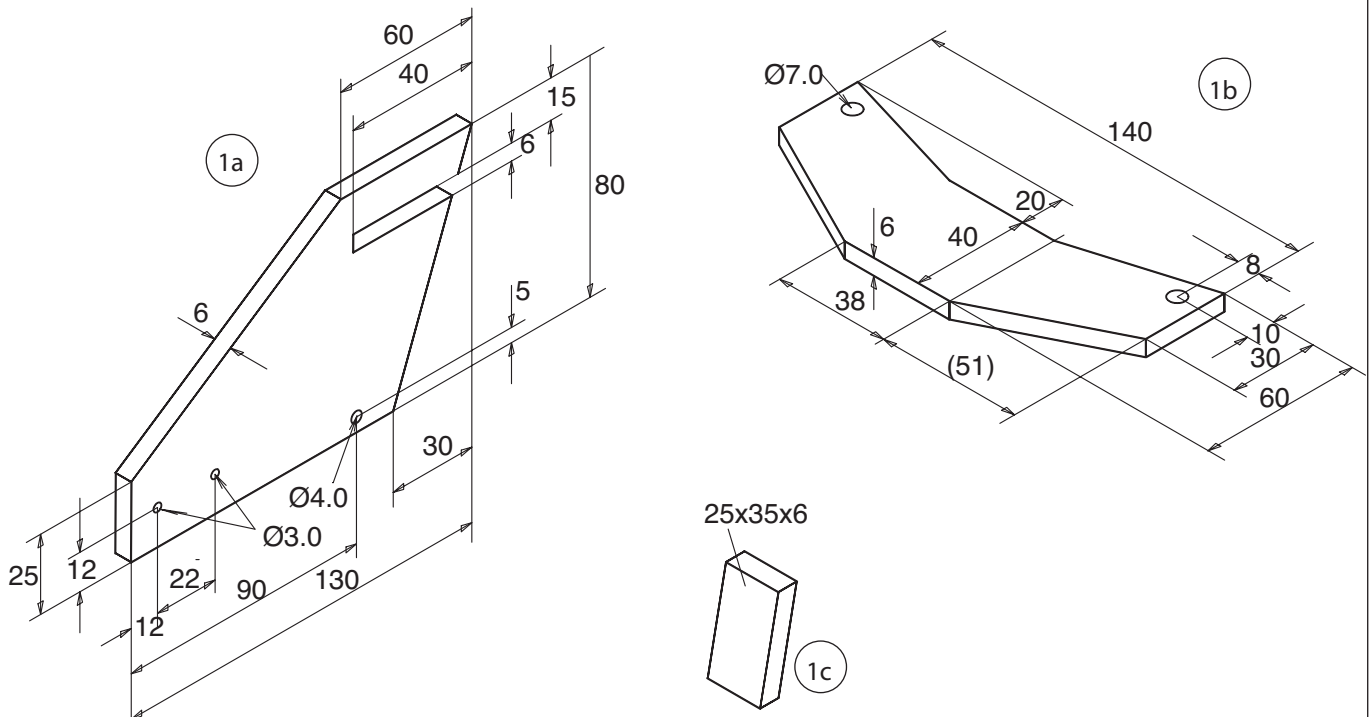
6. Bauanleitung Übersicht

- 6.1 Herstellung und Montage Sitz und Fahrgestell
- 6.2 Herstellung und Montage Vorder- und Hinterachse
- 6.3 Montage Motor
- 6.4 Herstellung und Montage Greifarm
- 6.5 Herstellung und Montage Steuereinheit (Hydraulik/Elektrik)
- 6.6 Funktionskontrolle

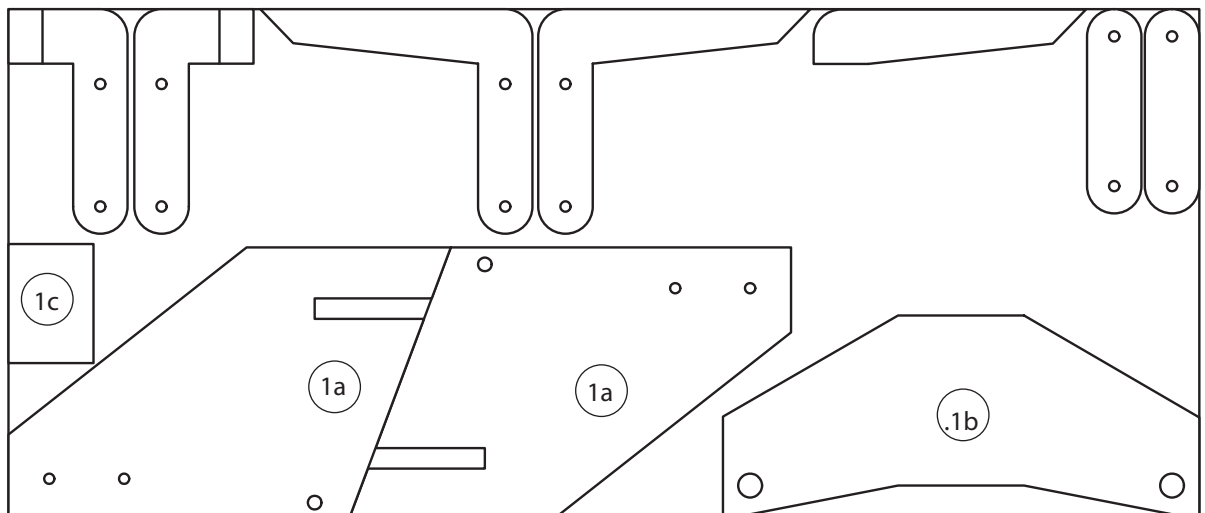
6.1 Herstellung und Montage Sitz und Fahrgestell

6.1.1 Seitenteile (1a), Heckflügel (1b) und Rückenlehne (1c) nach Zeichnung oder Schablone (s. Seite 19) auf die Sperrholzplatte (1) 6 x 150 x 350 mm übertragen. Löcher bohren, Teile aussägen und verschleifen.

Hinweis: Schneideplan für die Sperrholzplatte (1) beachten!
Beide Seitenteile (1a) in einem Arbeitsgang verschleifen!

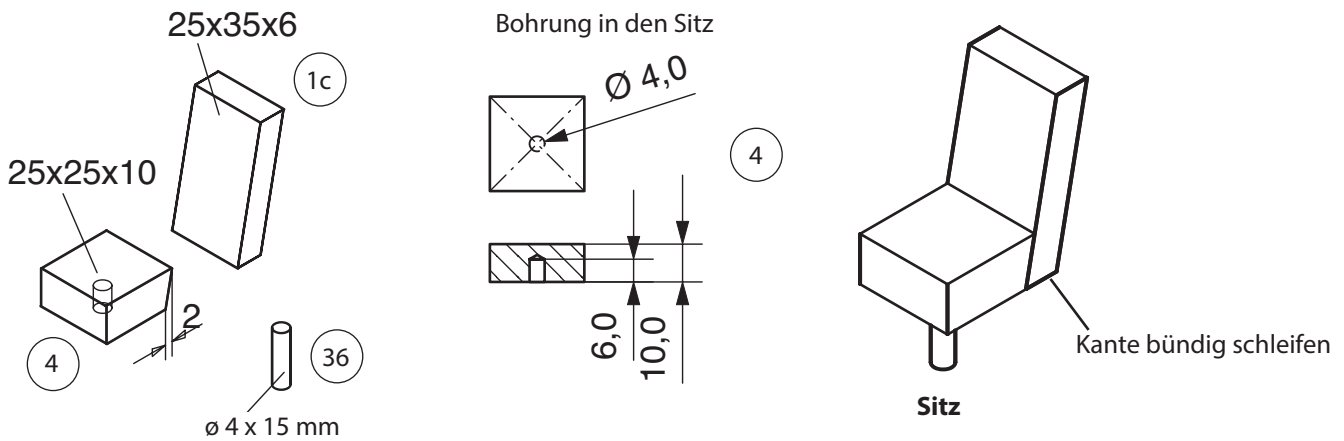


Schneideplan



6.1.2 Für den Sitz den Leistenabschnitt (4) 10 x 25 x 25 mm mittig $\varnothing 4$ mm ca. 6 mm tief bohren. Anschließend nach Zeichnung Hinterkante anschrägen.

Hinweis: Darauf achten, daß von der richtigen Seite angeschrägt wird (Bohrung zeigt nach unten)!

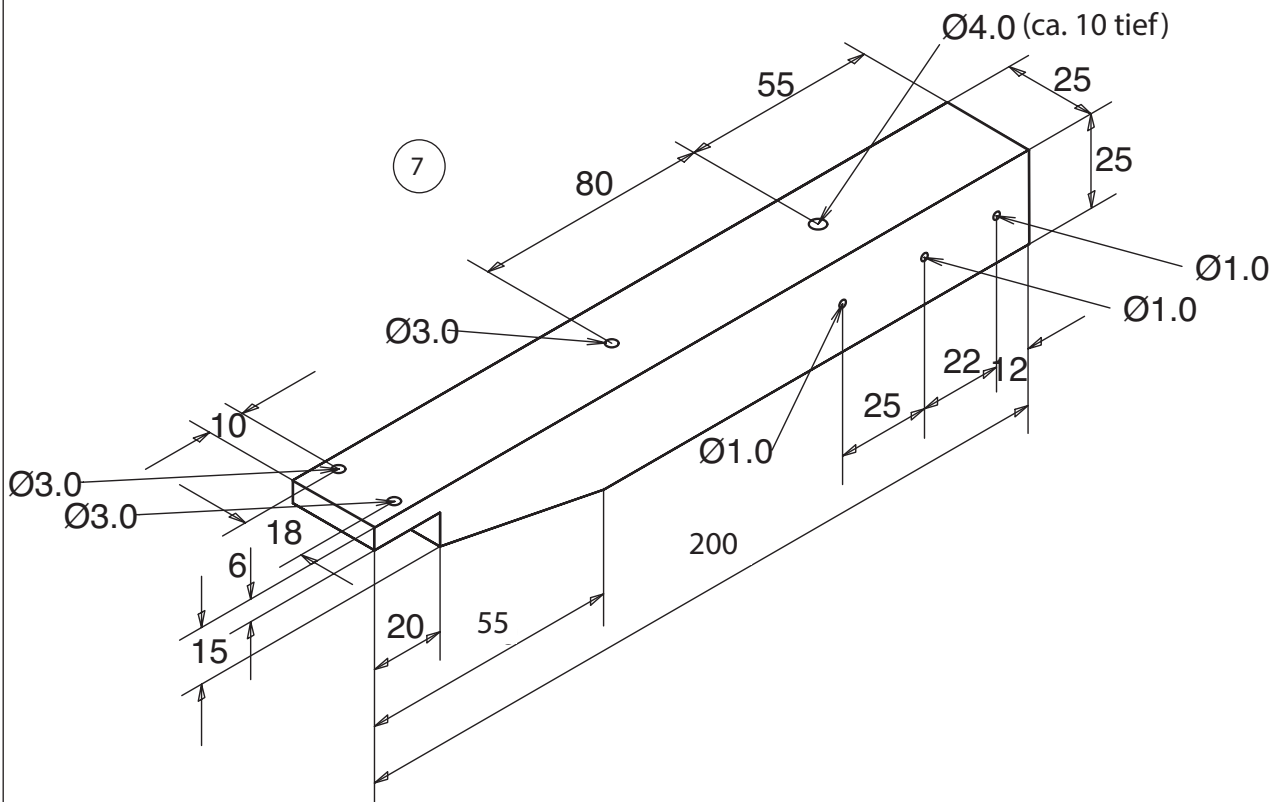


6.1.3 Lehne (1c) an den Sitz (4) leimen. Nach dem Trocknen Lehne bündig zum Sitz schleifen.

6.1.4 Vom Rundstab (36) $\varnothing 4$ x 50 mm ein Stück mit ca. 15 mm Länge absägen. Enden verschleifen und in die Bohrung vom Sitz leimen (s. Zeichnung).

6.1.5 Nach Zeichnung Maße auf die Leiste (7) 25 x 25 x 200 mm übertragen. Löcher bohren, Fahrgestell aussägen und verschleifen.

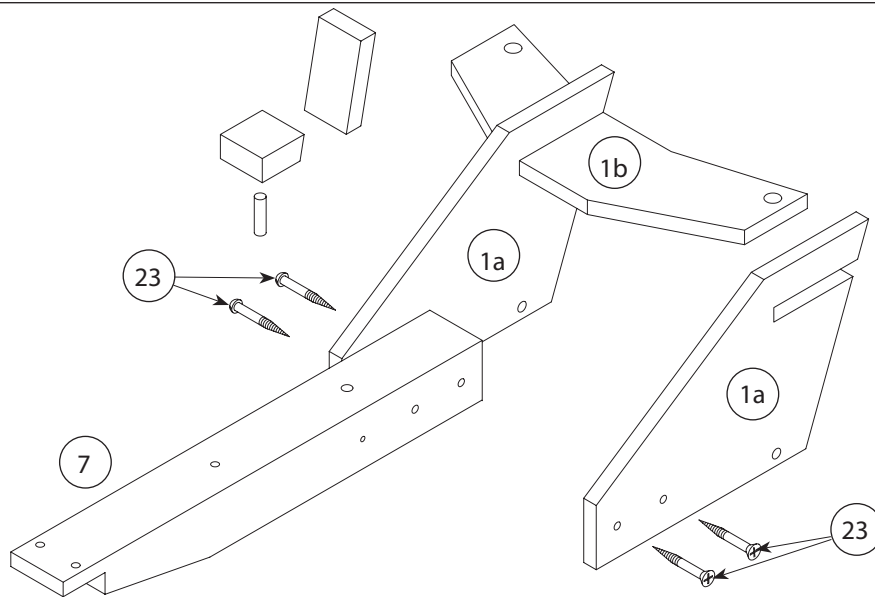
Hinweis: Nur die 4mm-Bohrung wird ca. 10 mm tief gebohrt, alle anderen Bohrungen werden durchgebohrt!



6.1.6 Seitenteile (1a) mit je zwei Schrauben (23) 3 x 20 mm nach Zeichnung (s. Seite 9 oben) an das Fahrgestell schrauben. Heckflügel (1b) ausgemittelt in die Aussparung der Seitenteile stecken (noch nicht verleimen!).

Hinweis: Zum Ausrichten der Seitenteile die Achse (18/Gewindestab) in die 4mm-Bohrung der Seitenteile stecken!

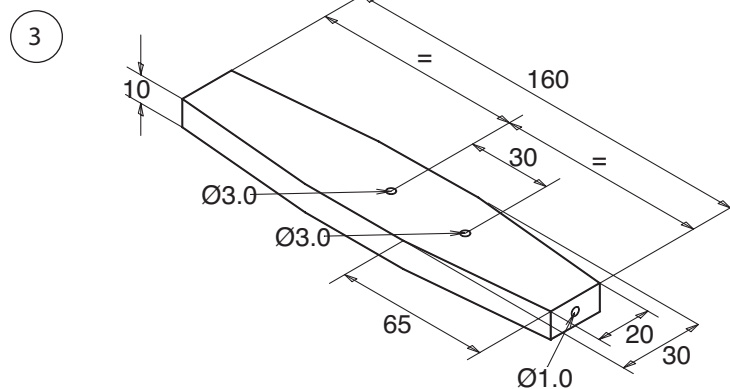
6.1.7 Sitz in die 4mm-Bohrung des Fahrgestells (7) stecken (nicht anleimen!)



6.2 Herstellung und Montage Vorder- und Hinterachse

6.2.1 Maße der Vorderachse auf die Leiste (3) 10 x 30 x 200 mm übertragen, Löcher bohren, Form aussägen und verschleifen.

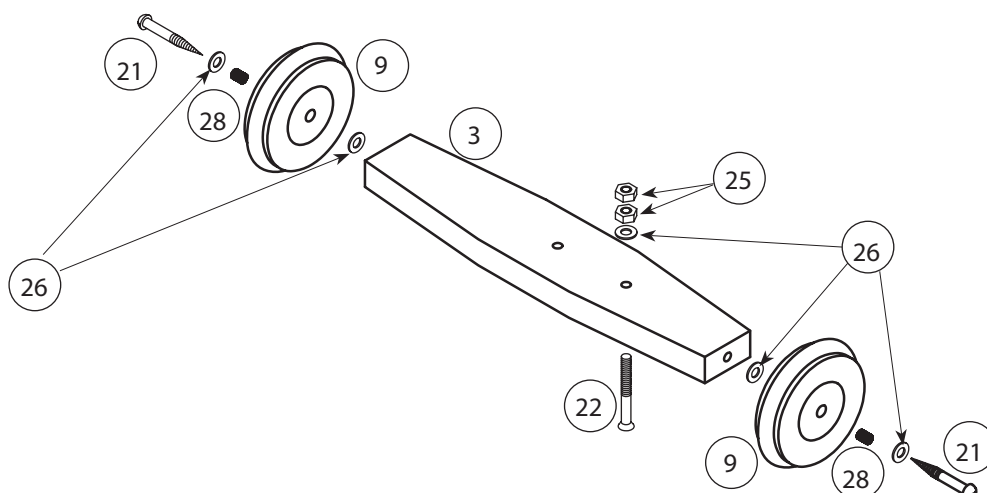
Hinweis: Seitliche Bohrungen $\varnothing 1\text{ mm}$ können auch vorgestochen werden (Schraubenzentrierung)!



6.2.2 Gewindestange (18) M4 x 100 auf 85 mm Länge und Gewindestange (19) M3 x 100 mm auf 50 mm Länge kürzen. Enden entgraten!

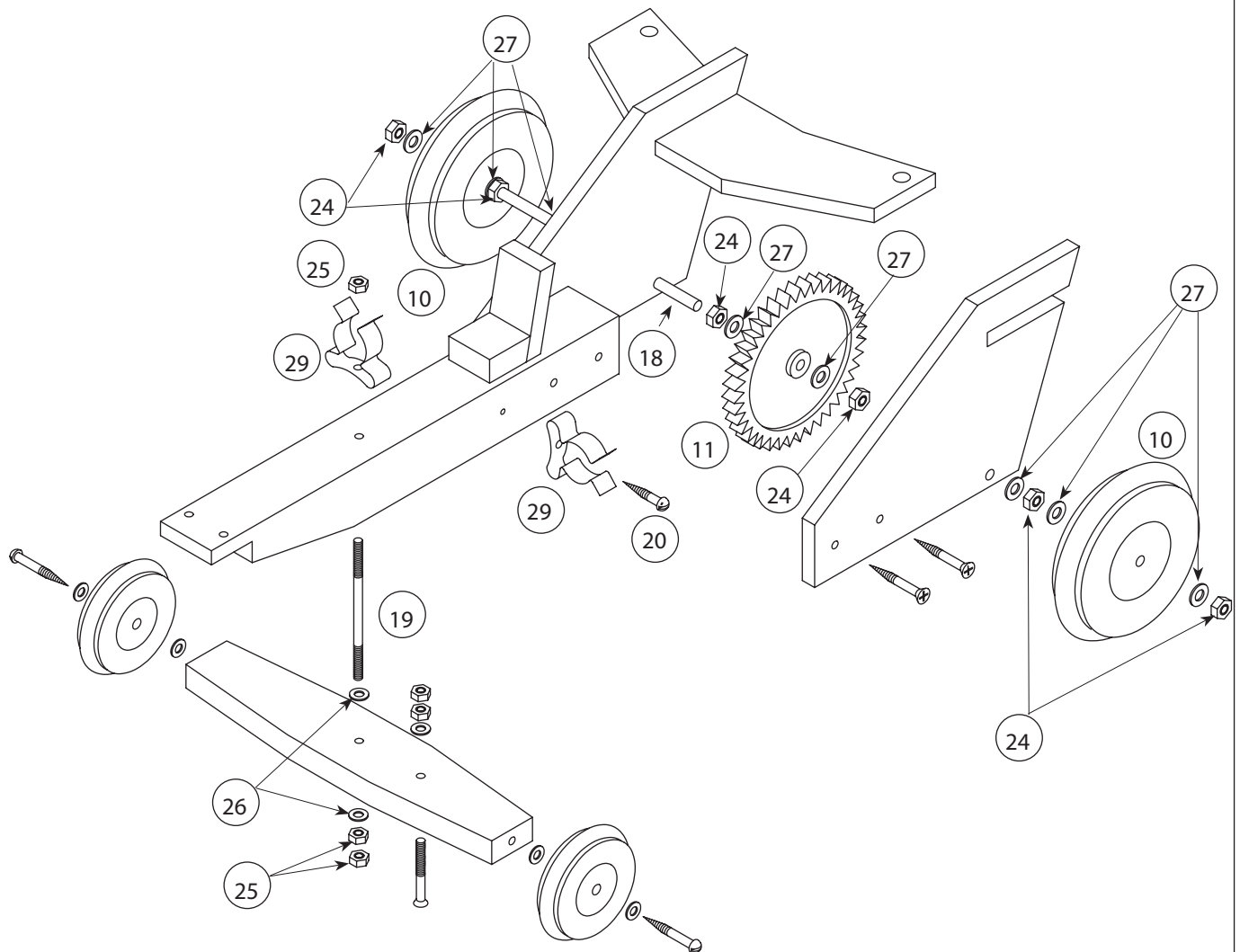
6.2.3 Nach Zeichnung je eine Messingbuchse (28) in die Bohrung der Vorderräder (9) stecken. Anschließend beide Vorderräder mit je einer Halbrundkopfschraube (21) 3 x 25 mm und zwei Unterlegscheiben (26) seitlich in der Vorderachse (3) befestigen. Schrauben so anziehen, daß die Räder spielfrei und leicht drehen.

6.2.4 Eine Gewindeschraube (22) 3 x 25 mm von unten durch die rechte 3mm-Bohrung der Achse schieben und von oben



6.2.5 Eine Mutter (24) und eine Unterlegscheibe (27) um ca. 20 mm eingerückt auf die Gewindestange (18) drehen. Anschließend ein Hinterrad (10) aufstecken und von außen mit einer Unterlegscheibe (27) und einer Mutter (24) fest auf der Achse verschrauben.

Hinweis: Die Gewindestange sollte ca. 1mm bei der äußeren Mutter überstehen!



6.2.6 Eine Unterlegscheibe (27) aufschieben und Achse durch die 4mm-Bohrung eines Seitenteils schieben. Von innen eine Mutter (24), eine Unterlegscheibe (27), das Zahnrad (11), eine Unterlegscheibe (27) und eine Mutter (24) aufdrehen. Achse durch das zweite Seitenteil schieben und gleichzeitig das Zahnrad und die Muttern auf der Achse so verschieben bis das Zahnrad ausgemittelt zwischen den Seitenteilen sitzt. Zahnrad mit den beiden Muttern fest auf der Achse befestigen.

Hinweis: Als Montagehilfe kann ein Seitenteil nochmals gelöst werden!

6.2.7 Von außen eine Unterlegscheibe (27), eine Mutter (24), eine Unterlegscheibe (27), das zweite Hinterrad, eine Unterlegscheibe (27) und eine Mutter (24) aufschrauben. Die innere Mutter so anziehen, daß die Hinterachse leicht und spielfrei drehen kann. Nun mit der äußeren Mutter das Rad fest auf der Achse befestigen.

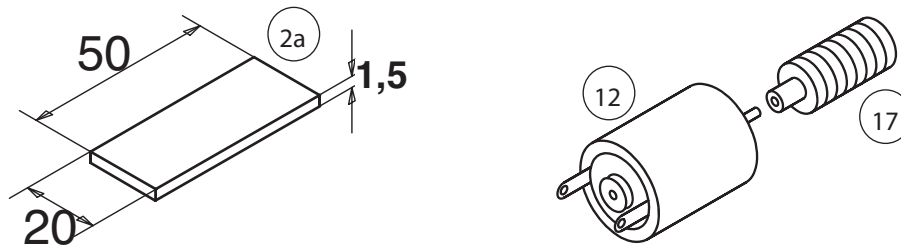
Hinweis: Falls die Achse zu lang sein sollte, den Überstand absägen!

6.2.8 Auf ein Ende des Gewindestabzuschnittes (19) M3 x 50 mm zwei Muttern (25) aufdrehen und kontern. Anschließend eine Unterlegscheibe (26) aufschieben und die Gewindestange durch die mittlere 3mm-Bohrung der Vorderachse schieben. Nun von oben eine Unterlegscheibe (26) aufschieben und die Gewindestange durch die mittlere Bohrung des Fahrgestells schieben. Von oben eine Federstahlklammer (29) aufschieben und mit einer Mutter (25) so befestigen, daß die Vorderachse spielfrei und leicht drehen kann.

6.2.9 Nach Zeichnung eine Federstahlklammer (29) mit einer Halbrundkopfschraube (20) 3 x 16 mm seitlich am Fahrgestell befestigen.

6.3 Montage Motor

6.3.1 Schnecke (17) auf die Motorwelle (12) pressen.



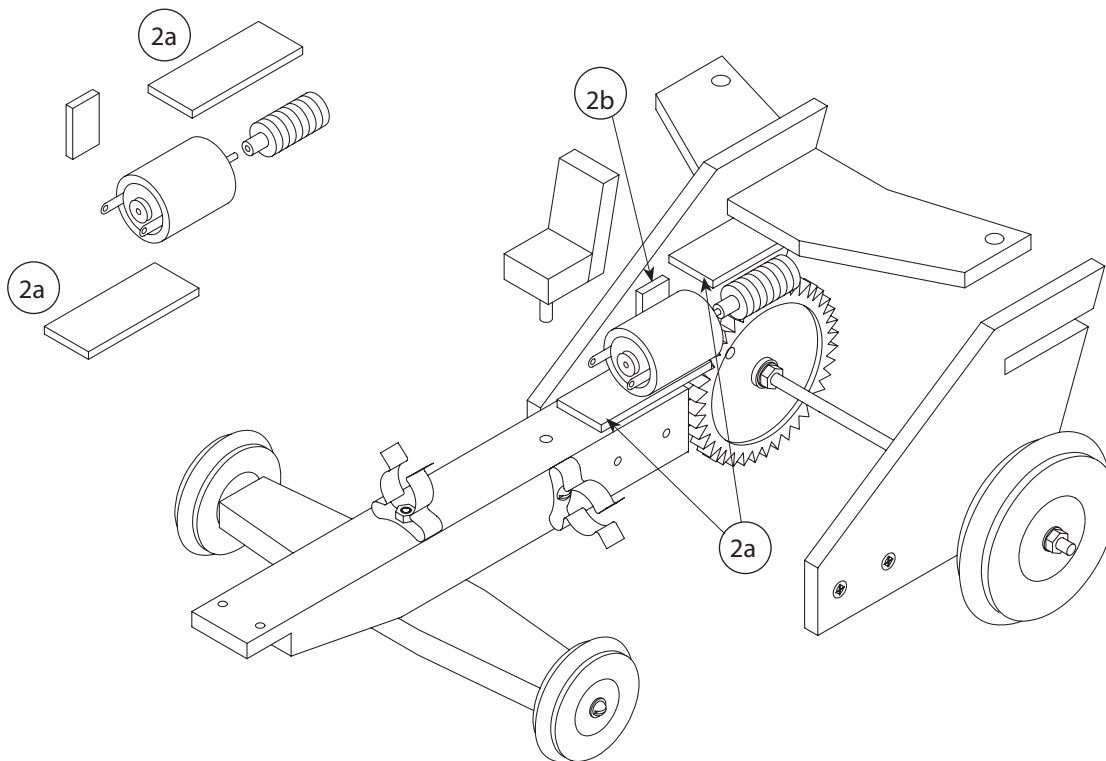
6.3.2 Motor zwischen den Seitenteilen und auf dem Fahrgestell so positionieren, daß die Schnecke im Zahnrad mit etwas Spiel eingreift.

Durch Fertigungstoleranzen kann es sein, daß das Zahnrad und die Antriebsschnecke zu wenig Spiel haben. Das Spiel kann durch Unterlegen eines Sperrholzstreifens (2a) 1,5 x 20 x 50 mm eingestellt werden.

Ebenso ist es möglich, daß der Motor zwischen den Seitenteilen nicht klemmt und so die Kraft nicht auf das Zahnrad übertragen kann. Abhilfe schafft ein Sperrholzzuschnitt (2b) 1,5 x 15 x 20 mm, der zwischen Motor und einem Seitenteil geklemmt wird.

Hinweis: Zum Klemmen die Befestigungsschrauben (23) des Seitenteils etwas lösen, den Sperrholzzuschnitt (2b) zwischen Motor und Seitenteil schieben und die Schrauben wieder anziehen!

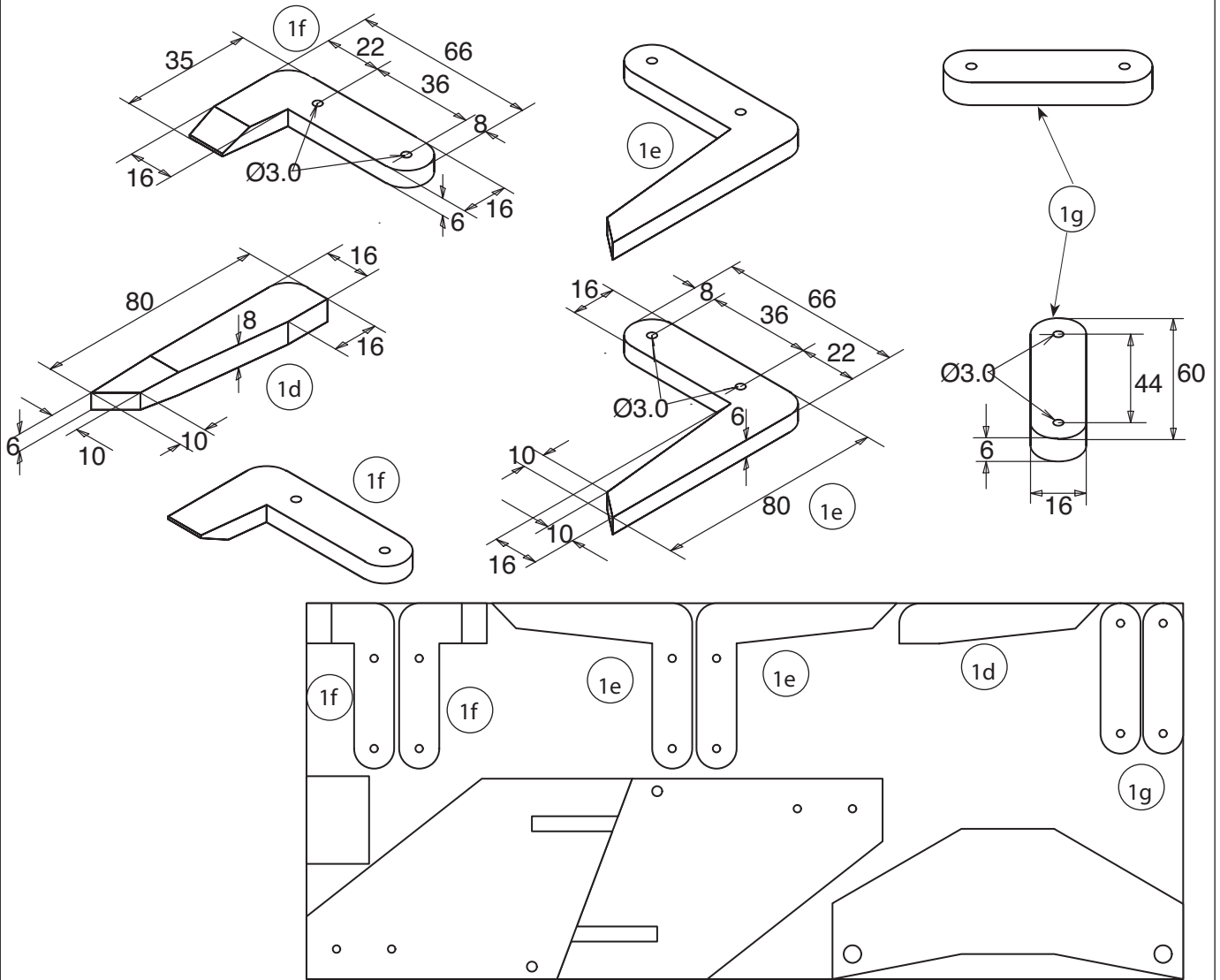
Sind die Sperrholzstreifen zu dick, kann man Graupappe oder Papierstreifen (in der Werkpackung nicht enthalten!) zum Justieren und Klemmen des Motors verwenden.



6.3.3 Einen zweiten Sperrholzstreifen (2a) 1,5 x 20 x 50 mm ausgemittelt unter den Heckflügel leimen, damit die Schnecke abgedeckt ist.

6.4 Herstellung und Montage Greifarm

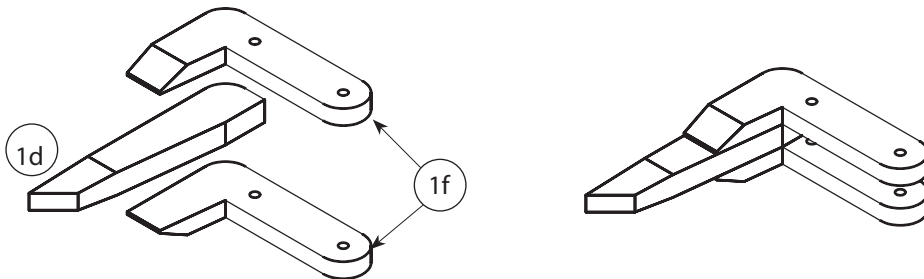
6.4.1 Maße für die Teile (1d/1e/1f/1g) nach Schneideplan auf die Sperrholzplatte (1) übertragen, Teile bohren, aussägen und verschleifen.



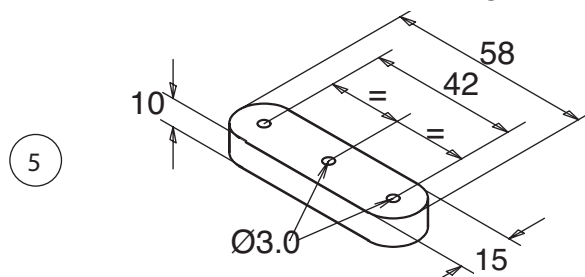
6.4.2 Teile (1f) und Teil (1d) nach Zeichnung an den Enden anschrägen.

Hinweis: Darauf achten, daß es ein Ober- und Unterteil (1f) gibt!

6.4.3 Teile (1f) und (1d) nach Zeichnung deckungsgleich zusammenleimen.



6.4.4 Maße für das Teil (5) auf die Leiste (5) 10 x 15 x 125 mm übertragen, bohren, aussägen und verschleifen.

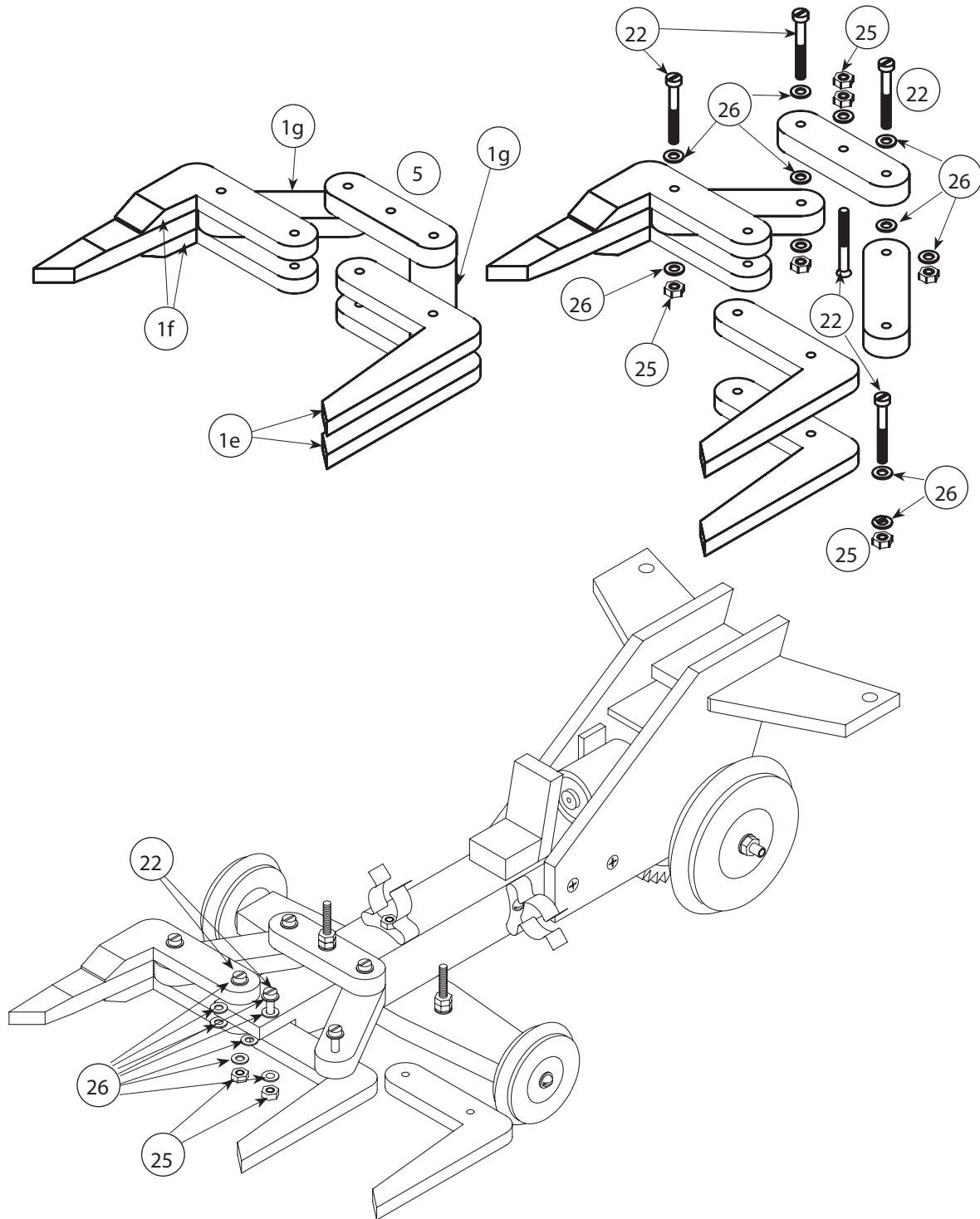


6.4.5 Nach Zeichnung jeweils ein Teil (1g) zwischen die Teile (1e) und (1f) legen, so daß die Bohrungen fluchten. Anschließend je eine Unterlegscheibe (26) auf eine Gewindeschraube (22) 3 x 25 mm schieben und von oben in die Bohrungen stecken. Von unten je eine Unterlegscheibe (26) und eine Mutter (25) aufschrauben und so anziehen, daß die Teile (1g) leicht und spielfrei drehen können.

Hinweis: Durch Fertigungstoleranzen kann es sein, daß das Teil (1g) zwischen den Teilen (1f) klemmt. Durch Abschleifen der Oberfläche von Teil (1g) wird dieses dünner und bekommt Spiel!

6.4.6 Ebenso wird das Teil (5) auf den freien Enden der Teile (1g) befestigt. Zur Verringerung der Reibung wird zwischen den Teilen je eine Unterlegscheibe (26) gelegt.

6.4.7 In die mittlere Bohrung von Teil (5) wird von unten eine Gewindeschraube (22) gesteckt und von oben eine Unterlegscheibe (26) und zwei Muttern (25) aufgeschraubt. Schraube fest anziehen und Muttern kontern.

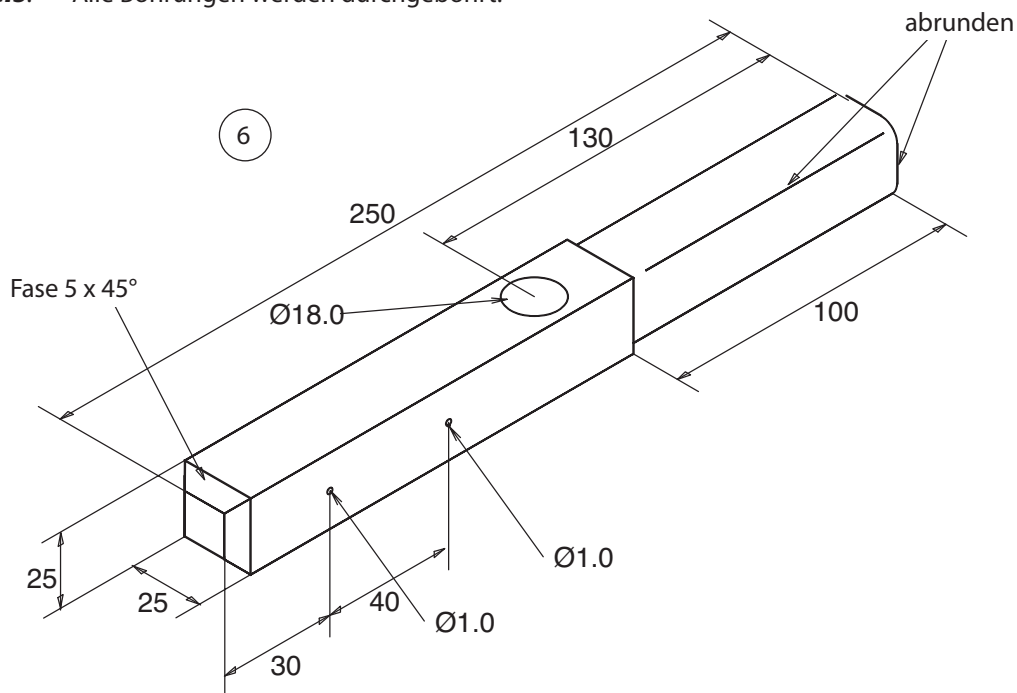


6.4.8 Greifarm zwischen den Teilen (1e/1f) nach Zeichnung vorne am Zapfen des Fahrgestell aufstecken. Zur Verringerung der Reibung zwischen den Teilen (1e/1f) und dem Zapfen des Fahrgestells je eine Unterlegscheibe (26) legen. Auf zwei Schrauben (22) je eine Unterlegscheibe (26) schieben und von oben durch die Bohrungen stecken. Von unten je eine Unterlegscheibe (26) und eine Mutter (25) aufschrauben und anziehen bis die Teile spielfrei und leicht drehen.

6.5 Herstellung und Montage Steuereinheit (Hydraulik/Elektrik)

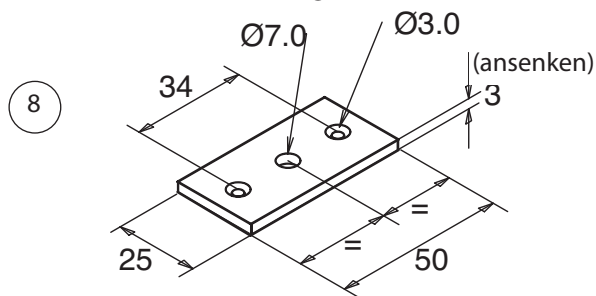
6.5.1 Maße auf die Leiste (6) 25 x 25 x 250 mm übertragen. Bohren, Griff abrunden, vorderes Ende anfasen und verschleifen.

Hinweis: Alle Bohrungen werden durchgebohrt!



6.5.2 Maße auf den Acrylglasstreifen (8) übertragen. Bohren, senken, aussägen und verschleifen.

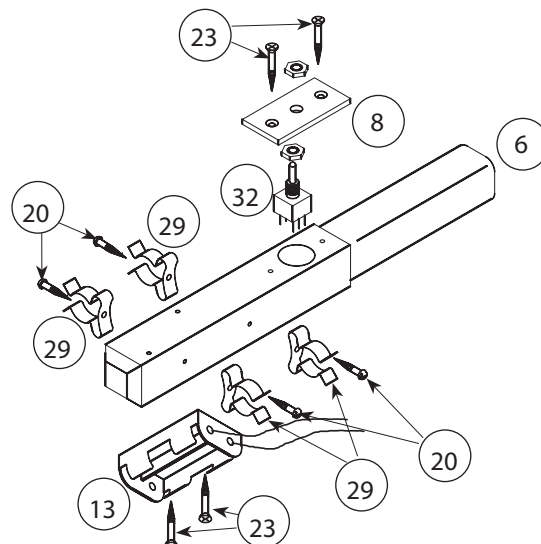
Hinweis: Schutzfolie während der Bearbeitung nicht entfernen! Maße mit einem Bleistift o. ä. auftragen!



6.5.3 Je zwei Federstahlklammern (29) seitlich am Steuergriff mit je einer Halbrundkopfschraube (20) befestigen.

6.5.4 Batteriehalter (13) mit zwei Spanplattenschrauben (23) 3 x 20 mm ausgemittelt vorne oben oder unten am Steuergriff befestigen (evtl. vorbohren).

6.5.5 Kippschalter (32) nach Zeichnung in der mittleren Bohrung des Acrylglasstreifens (8) befestigen. Anschließend den Acrylglasstreifen (8) mit zwei Spanplattenschrauben (23) 3 x 20 mm ausgemittelt am Steuergriff befestigen (evtl. vorbohren).

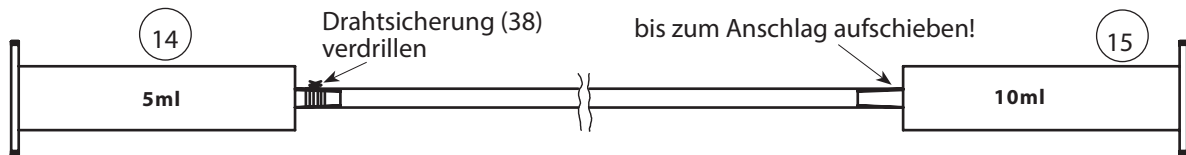


6.5.6 Nach Zeichnung in die zwei Spritzenkolben (14) ein Loch \varnothing 3 mm bohren.



6.5.7 Den PVC-Schlauch (16) halbieren und damit jeweils eine kleine Spritze (14) und eine große Spritze (15) an den Schäften verbinden, indem man den Schlauch auf den Schaft bis zum Anschlag aufschiebt und mit dem Draht (38) sichert.

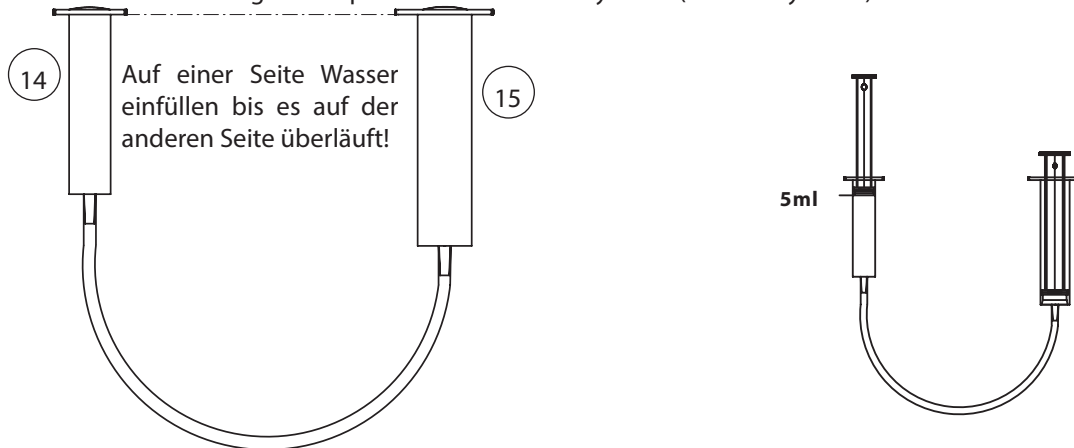
Hinweis: Die Schlauchenden können auch erst mit Sekunden- oder Zweikomponentenkleber verklebt werden, und anschließend mit dem Draht sichern! (Schäfte mit Schmirgelpapier aufrauen!). Darauf achten, daß kein Klebstoff in die Spritzenschäfte gelangt!



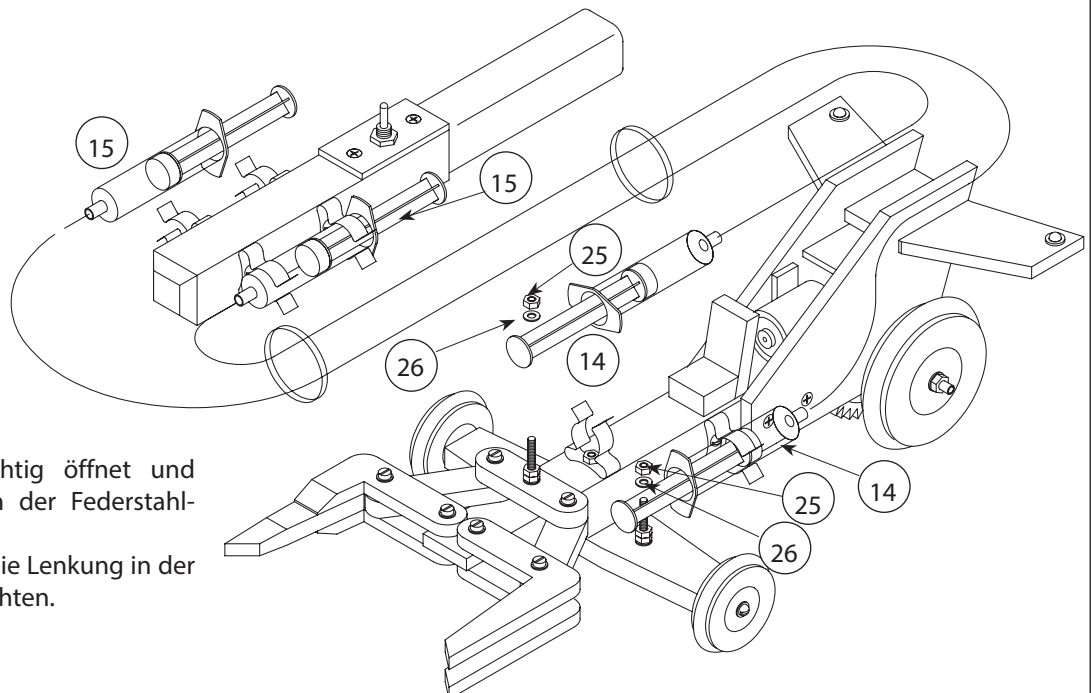
6.5.8 Nach Zeichnung werden die einzelnen Systeme blasenfrei mit Wasser befüllt.

Hinweis: Zur besseren Unterscheidung, die einzelnen Systeme mit verschieden eingefärbten Wasser (Lebensmittelfarben) befüllen!

Beachte: Bei vollständig durchgedrückten Kolben der großen Spritze (Geberzylinder), darf der Kolben der kleinen bzw. großen Spritze nicht aus dem Zylinder (Nehmerzylinder) fallen!



6.5.9 Nach Zeichnung jeweils die großen Spritzen (15) in die Federstahlklammern am Steuergriff und die kleinen Spritzen (14) in die Federstahlklammern am Fahrgestell klemmen. Die Kolben der kleinen Spritzen mit den Bohrungen in die Schrauben (22) am Greifarm und der Vorderachse stecken. Jeweils mit einer Unterlegscheibe (26) und einer Mutter (25) fixieren.



Einstellung:

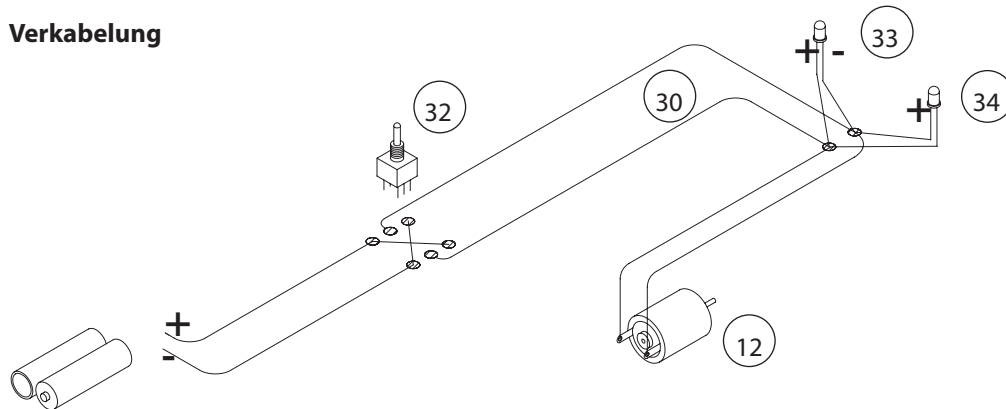
Damit der Greifarm richtig öffnet und schließt, den Zylinder in der Federstahlklammer verschieben. Ebenso den Zylinder für die Lenkung in der Federstahlklammer ausrichten.

6.5.10 Zwillingslitze (30) an den Enden abisolieren und verzinnen. Zwillingslitze nach Zeichnung an den Polen des Motors (12) und den mittleren Kontakten des Kippschalters (32) anlöten.

6.5.11 Von den Schaltlitzen (31) zwei Stücke unterschiedlicher Farbe mit ca. 20 mm Länge abschneiden, an den Enden abisolieren und verzinnen.

Mit den Zuschnitten nach Zeichnung einmal den unteren linken mit dem oberen rechten und den oberen linken mit dem unteren rechten Kontakt des Schalters verlöten. Durch diese Überkreuzpolung der Schalterkontakte erzielt man eine Umpolung. Somit kann beim Umschalten des Kippschalters das Fahrzeug vorwärts oder rückwärts fahren.

Verkabelung



6.5.12 Kabelenden des Batteriehalters (13) an den vorgegebenen Kontakten des Kippschalters anlöten.

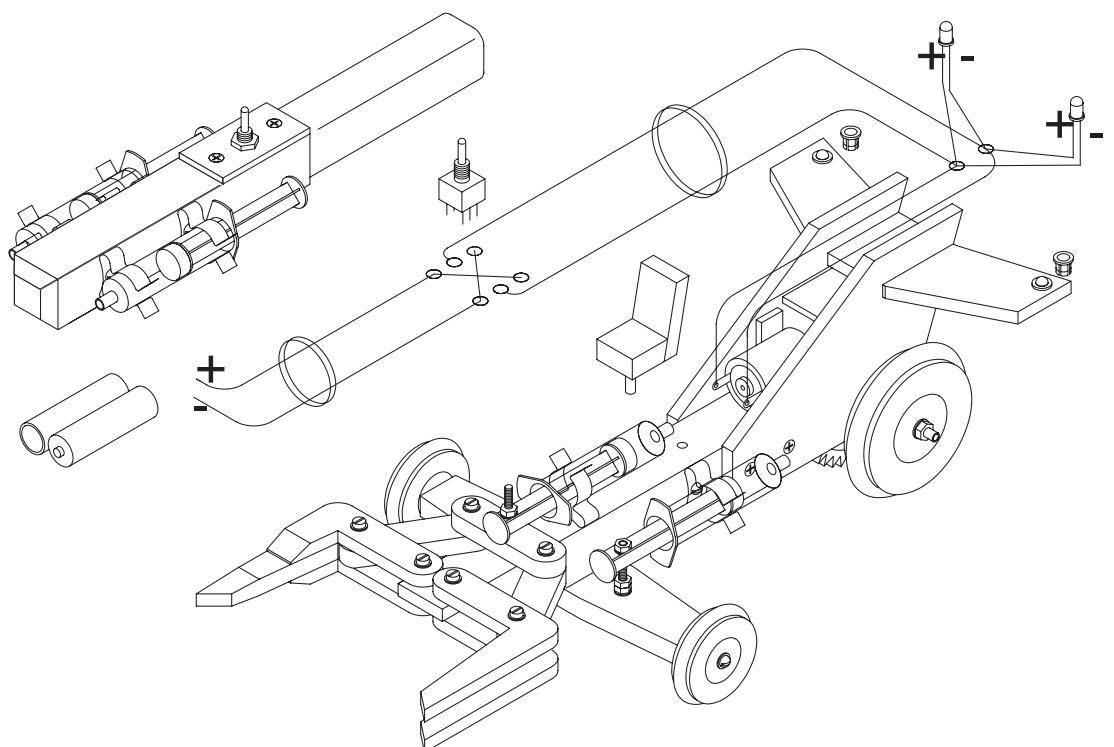
Hinweis: Wenn die Kabel zu kurz sein sollten zwei Stücke unterschiedlicher Farbe mit entsprechender Länge von den Schaltlitzen (31) abschneiden, an den Enden abisolieren, verzinnen, und damit die Kabel des Batterieclips verlängern.
Lötstellen (Verbindungsstellen) mit Isolierband abisolieren!

6.5.13 LED-Fassungen (35) von oben in die Bohrungen des Heckflügels stecken. Von unten die rote LED (33/von vorne gesehen) in die linke und die grüne LED (34) in die rechte Fassung stecken.

6.5.14 Von den Schaltlitzen (31) vier Stücke (je zwei Stück unterschiedlicher Farbe) mit ca. 150 mm Länge abschneiden, an den Enden abisolieren und verzinnen.

Mit zwei Zuschnitten unterschiedlicher Farbe nach Zeichnung die rote LED so an den Polen des Motors anschließen, daß diese bei Vorwärtsfahrt leuchtet. Hierzu Batterien in den Batteriehalter einlegen und den Schalter so umlegen damit das Fahrzeug vorwärts fährt. Mit den beiden letzten Zuschnitten unterschiedlicher Farbe werden nun die Anode (+Pol) der roten LED (33) mit der Kathode (-Pol) der grünen LED (34) und die Kathode der roten LED mit der Anode der grünen LED verbunden.

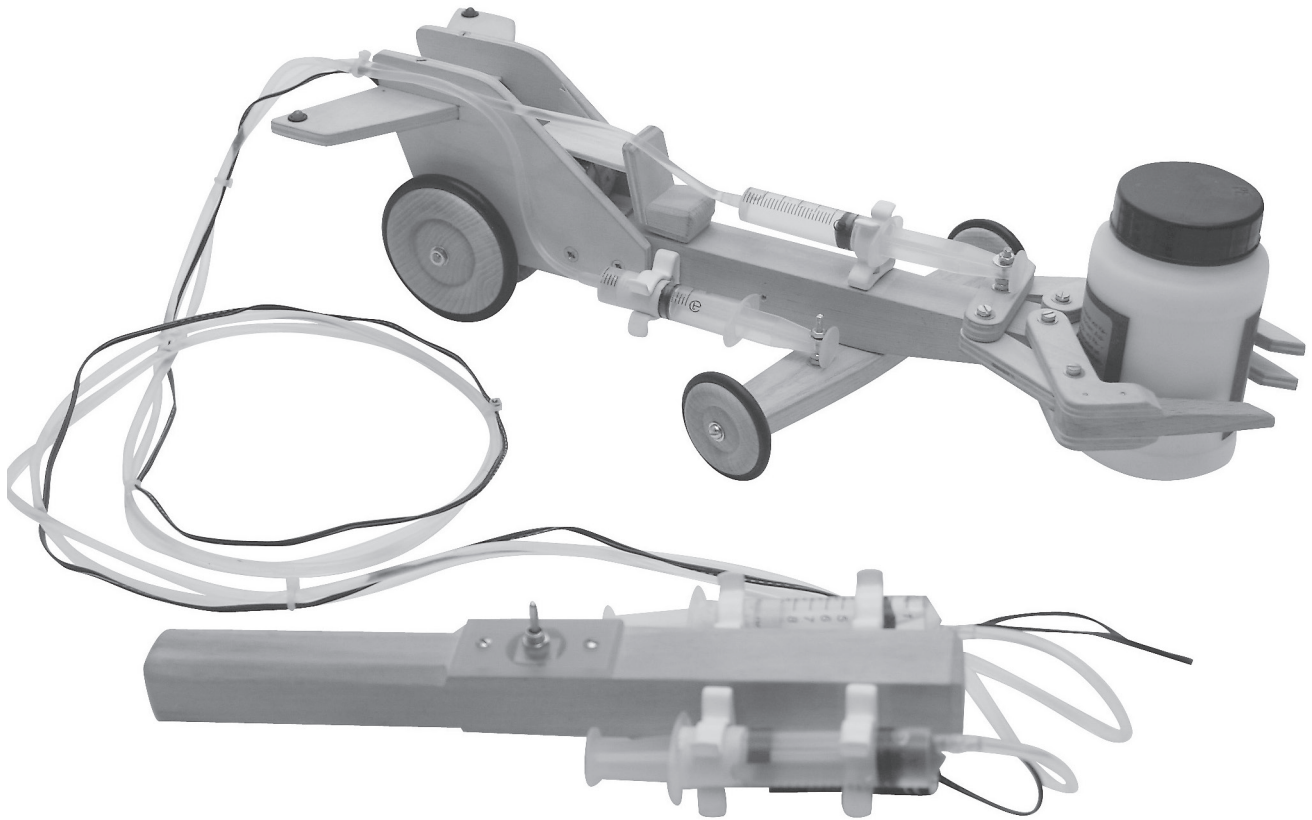
Die grüne LED leuchtet dann auf, wenn das Fahrzeug rückwärts fährt und die rote LED erlischt.



6.6 Funktionskontrolle

6.6.1 Jedes System wird einzeln auf Dichtigkeit und Funktion überprüft. Hierzu wird jeweils der Geberzylinder (Steuergriff) eines Systems betätigt. Dadurch fährt der Arbeitszylinder (Greifarm/Lenkung) ein oder aus. Durch Verschieben der Zylinder in den Schellen die optimale Position ermitteln.

6.6.2 Verlauf der elektrischen Leitungen kontrollieren und darauf achten, daß die Kabel nicht in den Antrieb (Schnecke/Zahnrad) gelangen. Zwillingslitze und Hydraulikleitungen mit Kabelbinder oder Isolierband (nicht in der Werkpackung enthalten) bündeln.



Schablonen

M1:1

