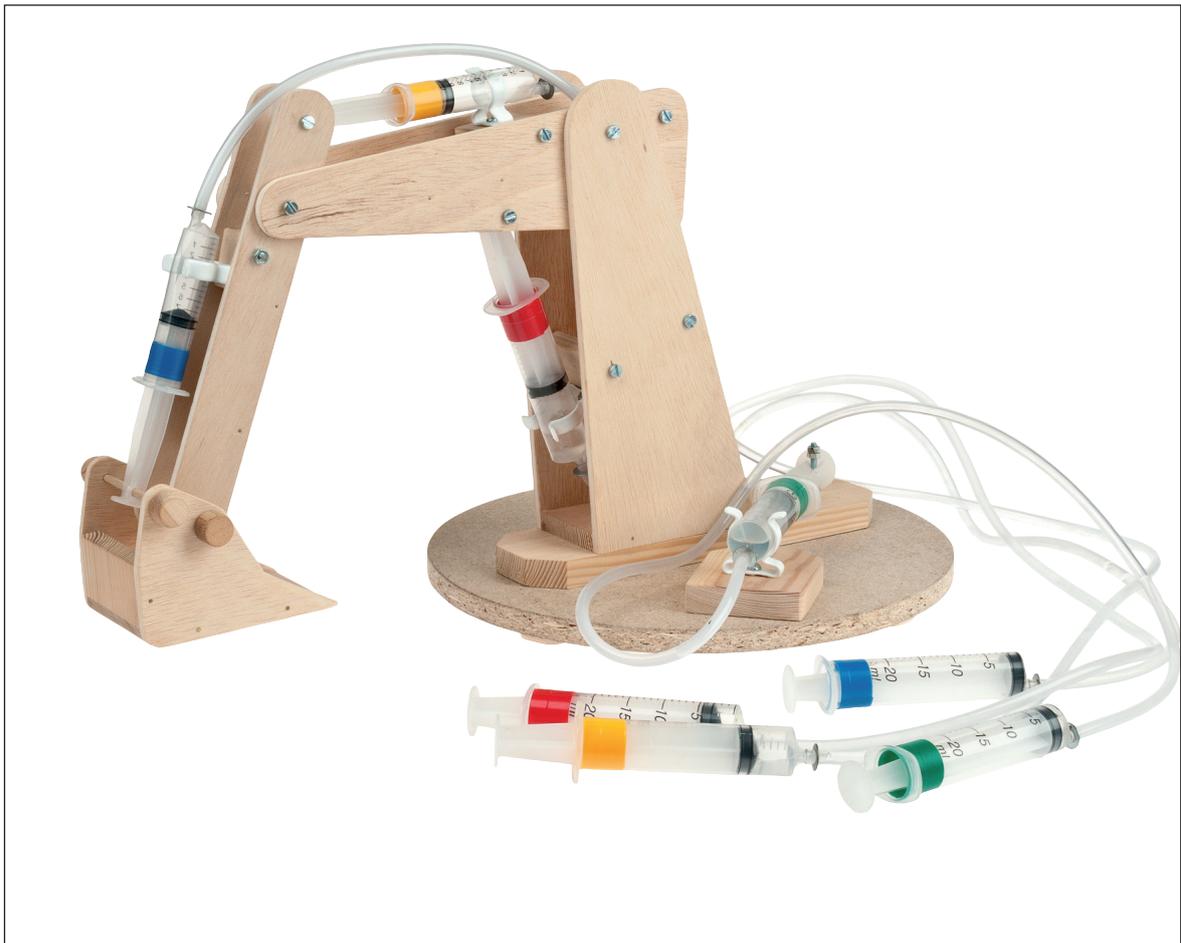


OPITEC

1 0 6 . 1 8 6

P n e u m a t i k

R o b o t e r a r m / B a g g e r



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:** Gebrauchsgegenstand/Modell als Werkpackung
Verwendung: Im Werkunterricht ab der 7. Jahrgangsstufe

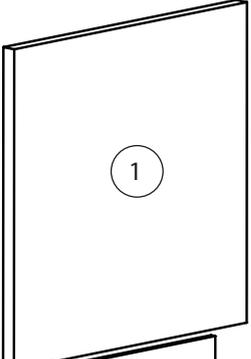
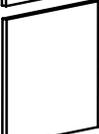
2. Materialkunde:

- 2.1 Werkstoff:** Kiefernholz (Nadelholz), Weichholz;
sollte zum Verarbeiten entsprechend getrocknet sein;
Sperrholz, mehrlagig
Faserrichtung gegeneinander versetzt!
Spanplatte (verpresste und mit Klebstoff verbundene Abfallspäne)
- Bearbeitung:** Holz wird gesägt, gerspelt, 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;

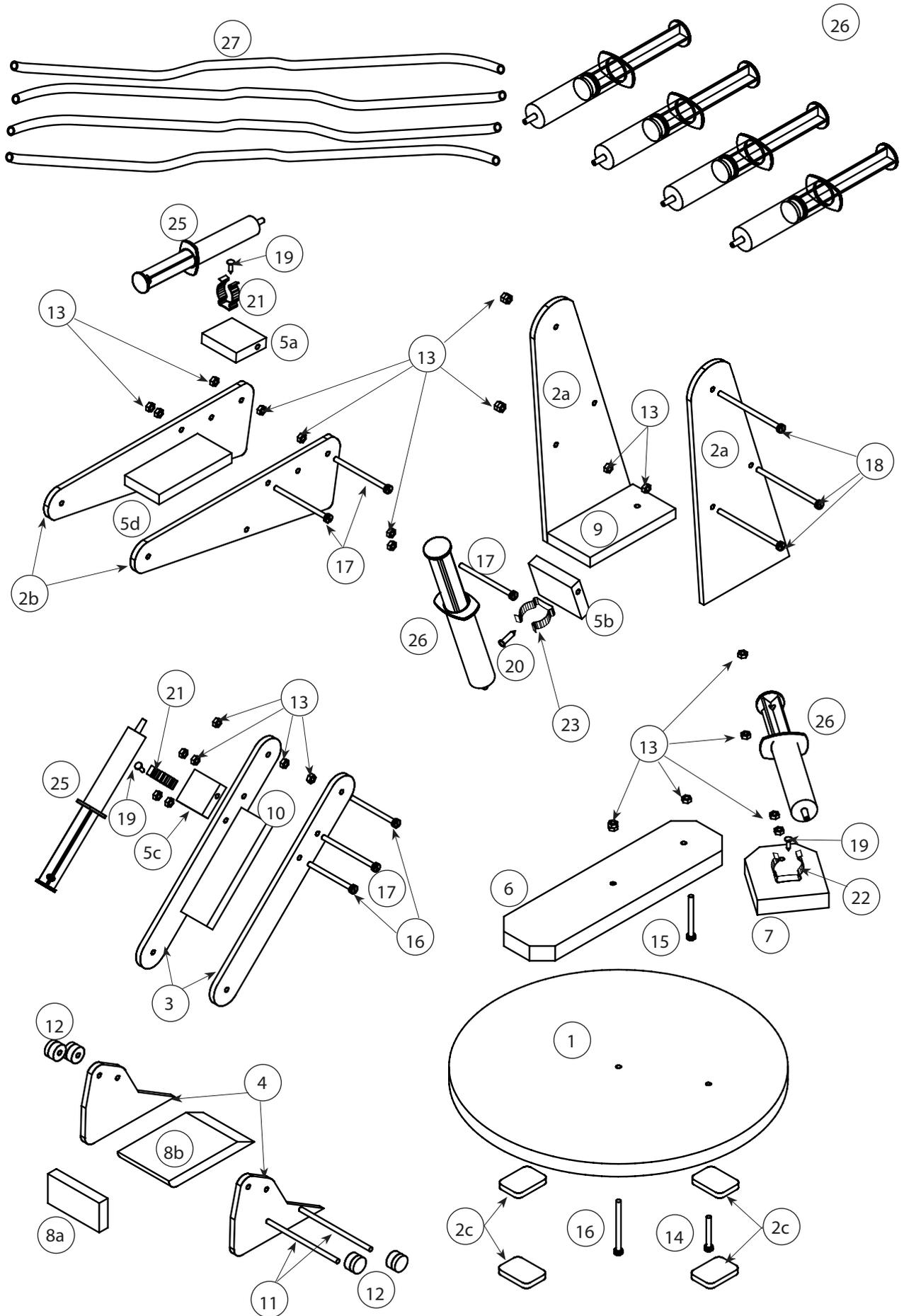
3. Werkzeuge:

- 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)

4. Stückliste:

Baugruppe	Material	Menge	Größe	Abbildung
Grundplatte	Kiefernleiste	1	13 x 280 x 280 mm	
Grundträger/ 1. Ausleger	Sperrholz	3	5 x 100 x 250 mm	
2. Ausleger	Sperrholz	1	5 x 70 x 250 mm	
Baggerschaufel	Sperrholz	1	5 x 110 x 110 mm	
Spritzenträger	Sperrholz	1	10 x 40 x 200 mm	
Träger	Kiefernleiste	1	15 x 60 x 225 mm	
Spritzenträger	Kiefernleiste	1	15 x 60 x 75oder70mm	
Baggerschaufel	Kiefernleiste	1	10 x 60 x 150 mm	
Querstrebe	Kiefernleiste	1	10 x 50 x 150 mm	
Querstrebe Mechanik	Kiefernleiste	1	10 x 30 x 100 mm	
	Buchenrundstab	1	ø 4 x 250 mm	
	Kiefernleiste	4	ø 15 x 10 mm	
	M u t t e r n			
	Zylinderkopfschraube	1	M4	
	Zylinderkopfschraube	1	M4 x 40 mm	
	Zylinderkopfschraube	3	M4 x 50 mm	
	Zylinderkopfschraube	4	M4 x 60 mm	
	Zylinderkopfschraube	3	M4 x 70 mm	
	Spanplattenschraube	3	3 x 10 mm	
	Halbrundkopfschraube	1	4 x 16 mm	
	Federstahlklammer	2	14-17 mm	
	Federstahlklammer	1	17-22 mm	
	Federstahlklammer	1	17-22 mm	
	Schaltdraht	1	ø 1/2000 mm	
	Einwegspritze	2	10 ml	
	Einwegspritze	6	20 ml	
	PVC-Schlauch	1	ø 6/4000mm	

5. Explosionszeichnung



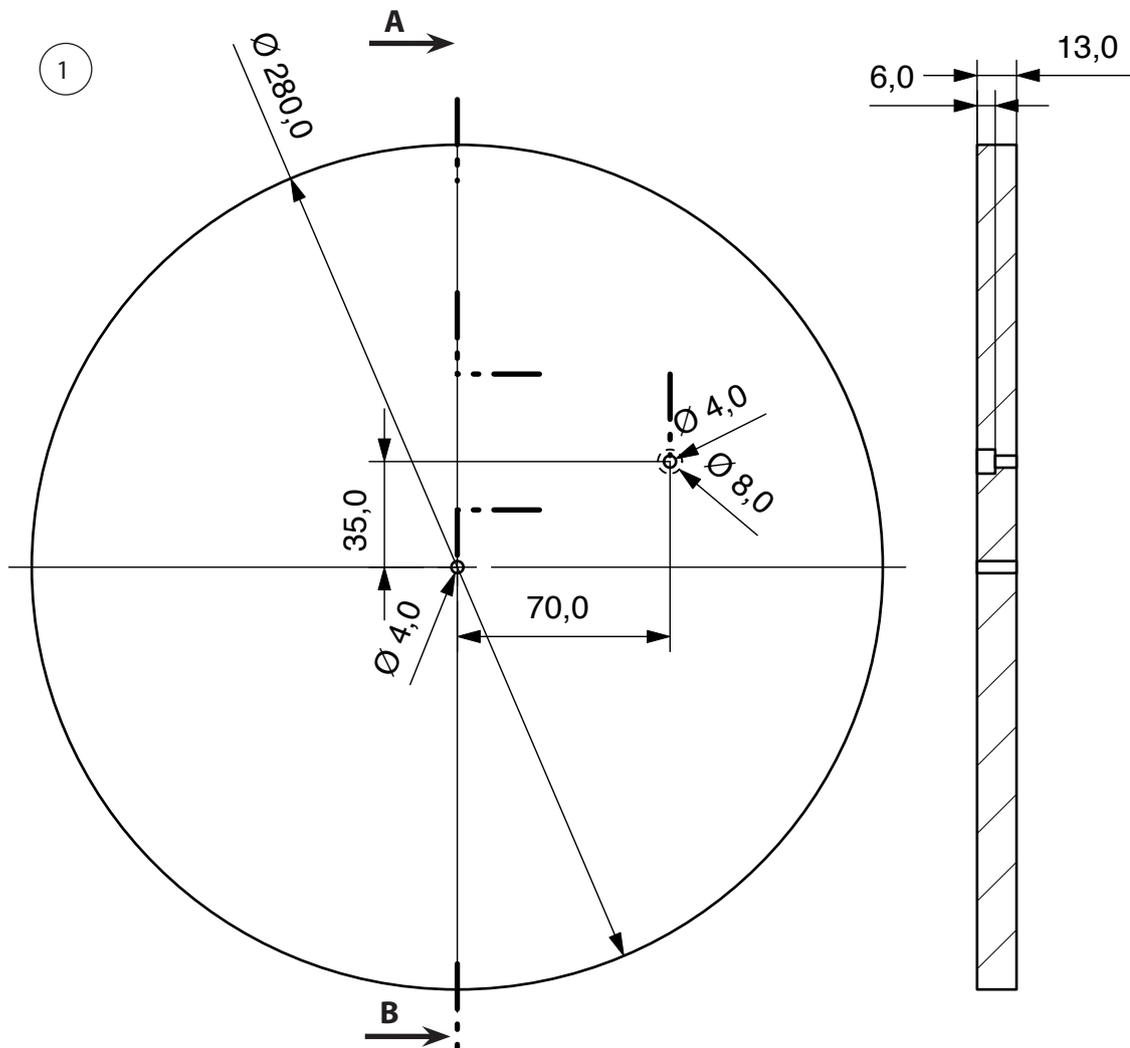
6. Bauanleitung Übersicht

- 6.1 Herstellung Grundplatte
- 6.2 Herstellung Träger für Grundträger und Drehvorrichtung
- 6.3 Herstellung und Montage Grundträger
- 6.4 Herstellung und Montage 1. Ausleger
- 6.5 Herstellung und Montage 2. Ausleger
- 6.6 Herstellung und Montage Baggerschaufel
- 6.7 Herstellung, Montage und Funktionskontrolle der Hydraulik

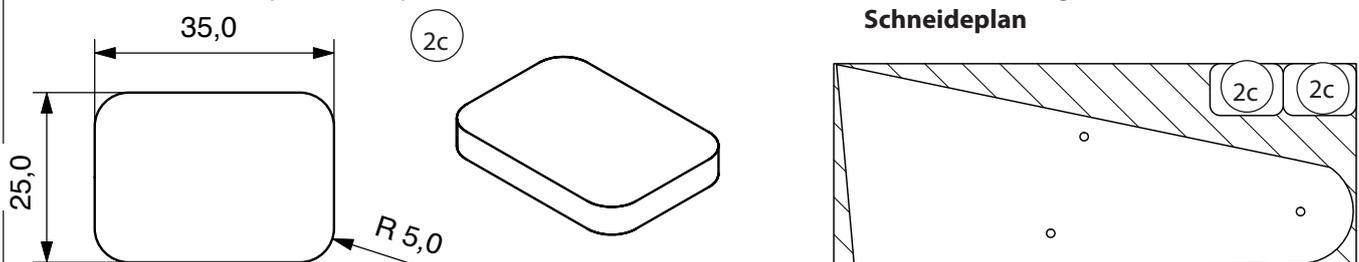
6.1 Herstellung Grundplatte

6.1.1 Nach Zeichnung Maße auf die Grundplatte (1) 13 x 280 x 280 mm übertragen, bohren (Sackloch) und aussägen. Sägeschnitt verschleifen.

Hinweis: Die Grundplatte kann auch in ihrer quadratischen Form erhalten bleiben!
Sacklochbohrung ($\varnothing 8$ mm) von der Unterseite vornehmen.

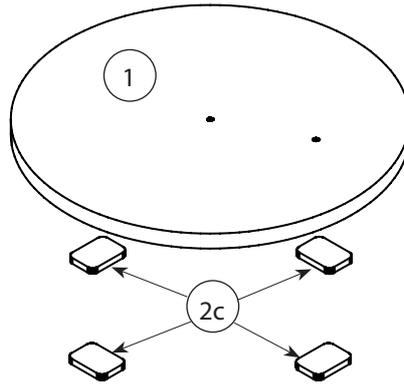


6.1.2 Nach Schneideplan von 2 Sperrholzzuschnitten (2) 5 x 100 x 250 mm vier FüÙe (2c) aussägen und versäubern.



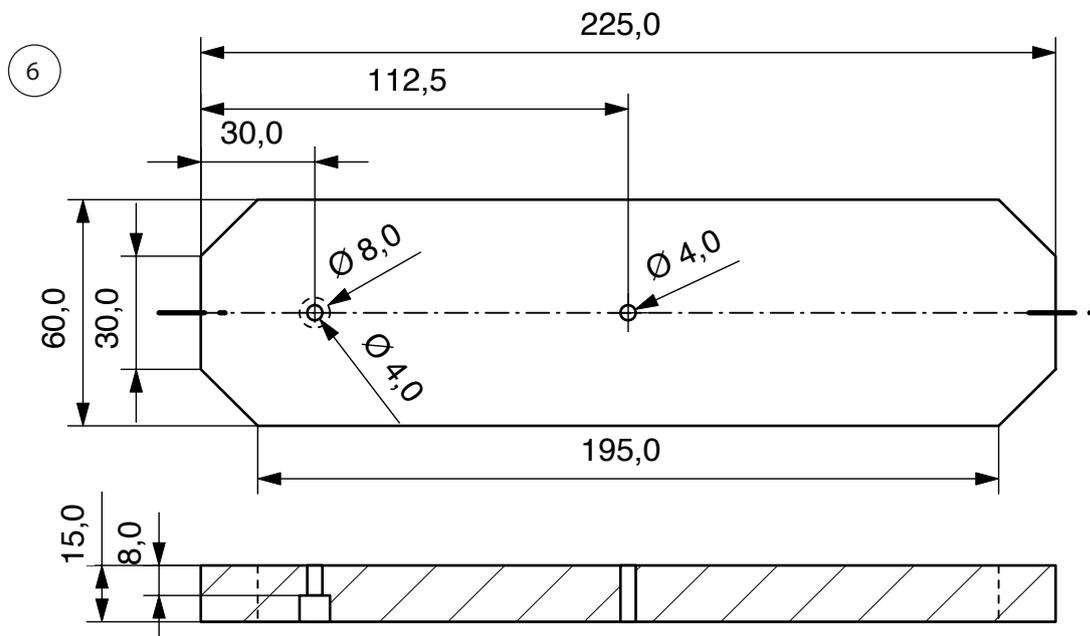
6.1.3 Alle FüÙe (2c) unter die Grundplatte (1) leimen.

Hinweis: Sacklochbohrung ist unten!

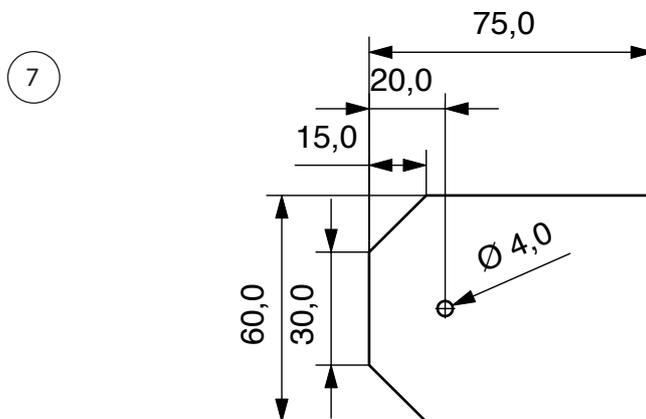


6.2 Herstellung Träger für Grundträger und Drehvorrichtung

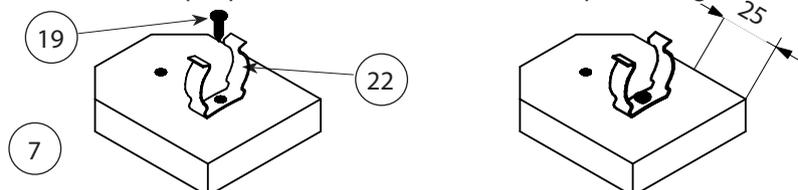
6.2.1 Maße auf die Leiste (6) 15 x 60 x 225 mm übertragen. Bohren (Sacklochbohrung), Ecken anschrägen (45°) und versäubern.



6.2.2 Maße auf die Leiste (7) 15 x 60 x 75 mm übertragen. Bohren, Ecken anschrägen (45°) und v



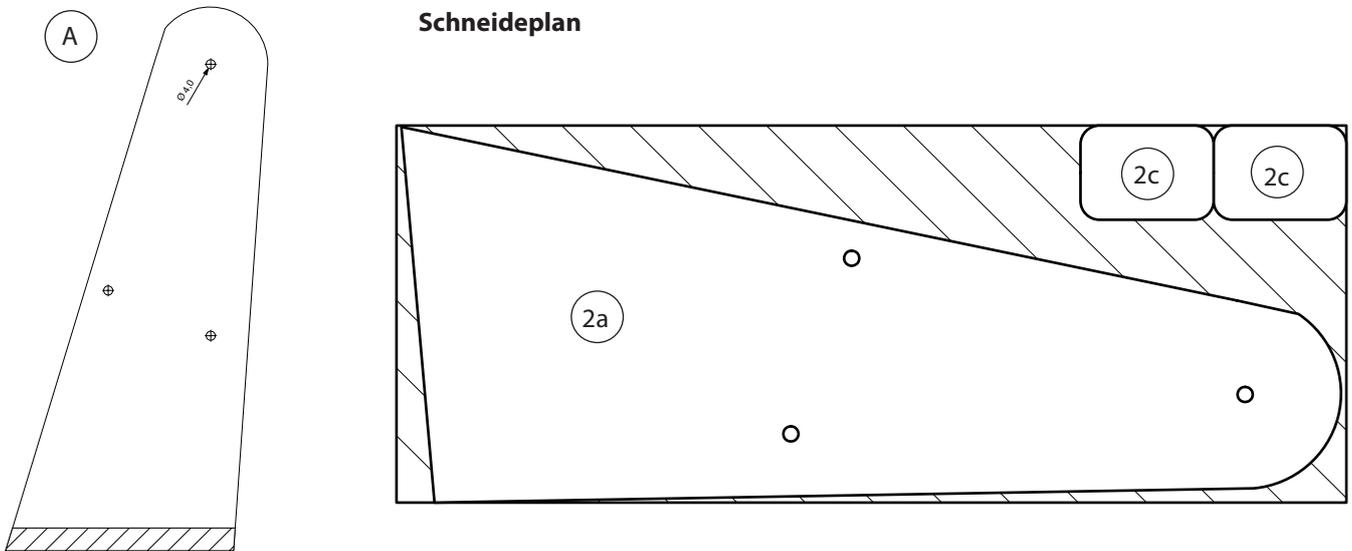
6.2.3 Federstahlklammer (22) mit einer Spanplattenschraube (19) auf den Spritzträger (7) befestigen.



6.3 Herstellung und Montage Grundträger

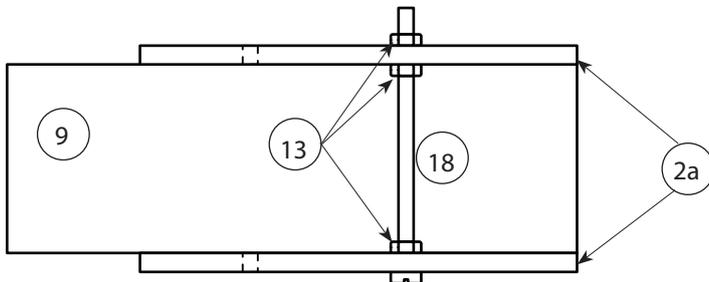
6.3.1 Schablone A (s. Seite 17) auf zwei Sperrholzplatten (2) 5 x 100 x 250 mm übertragen, bohren, aussägen und versäubern.

Hinweis: Die beiden Sperrholzstreifen (2) verwenden, bei denen bereits die FüÙe (2c) ausgesägt wurden! Nach Möglichkeit Teile (2) übereinander fixieren und in einem Arbeitsschritt bohren und aussägen!

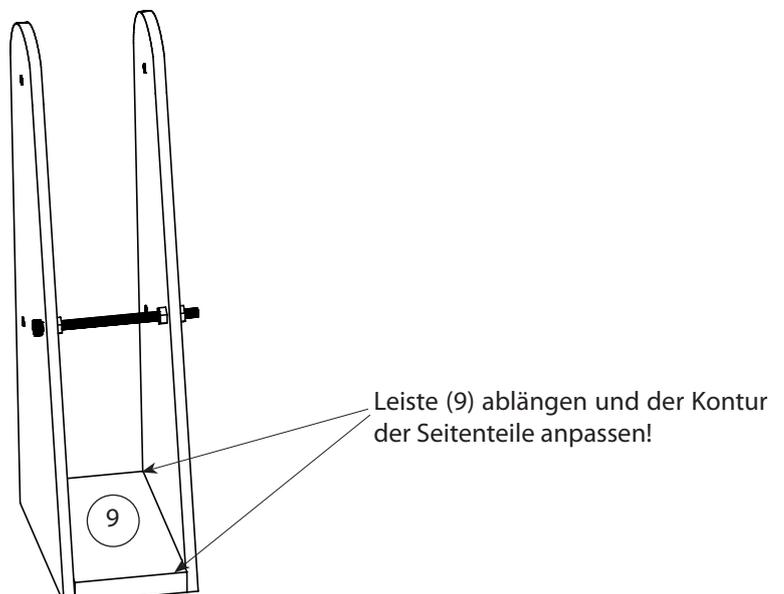


6.3.2 Leiste (9) 10 x 50 x 150 mm zwischen die Seitenteile (2a/gestrichelte Fläche auf Schablone Seite 17) leimen. Gleichzeitig darauf achten, dass die Bohrungen fluchten und die Seitenteile parallel zueinander stehen. Teile mit einer Schraube (18) und 3 Muttern (13) nach Zeichnung fixieren.

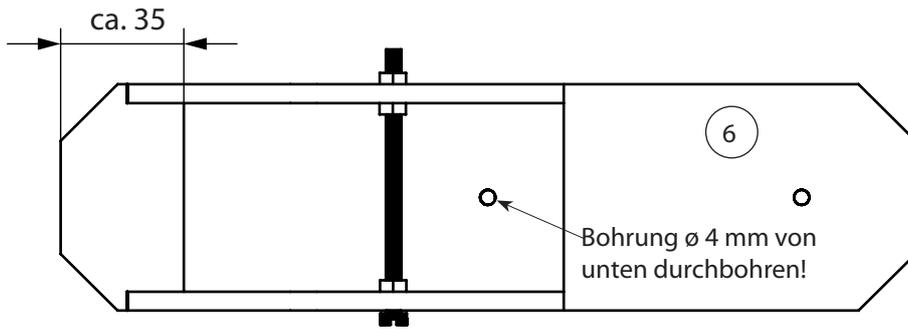
Hinweis: Mit der Schraube (18) und den Muttern (13) kann der Leistenabstand von 50 mm exakt eingestellt werden. Die Schraube bleibt in dieser Position zur Stabilisierung.



6.3.3 Nach dem Trocknen die Überstände der Leiste (9) absägen und der Kontur der Seitenteile anpassen.



6.3.4 Den fertigen Grundträger nach Zeichnung von vorne um ca. 35 mm eingerückt auf den Träger (6) leimen.

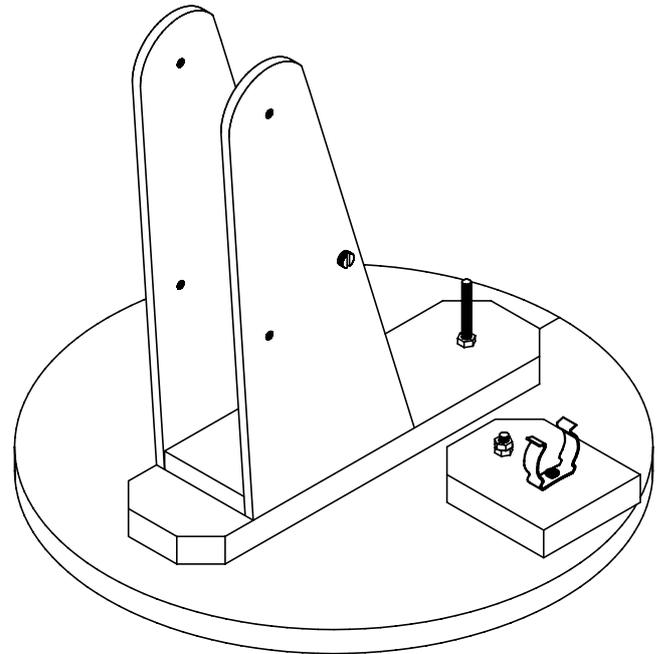
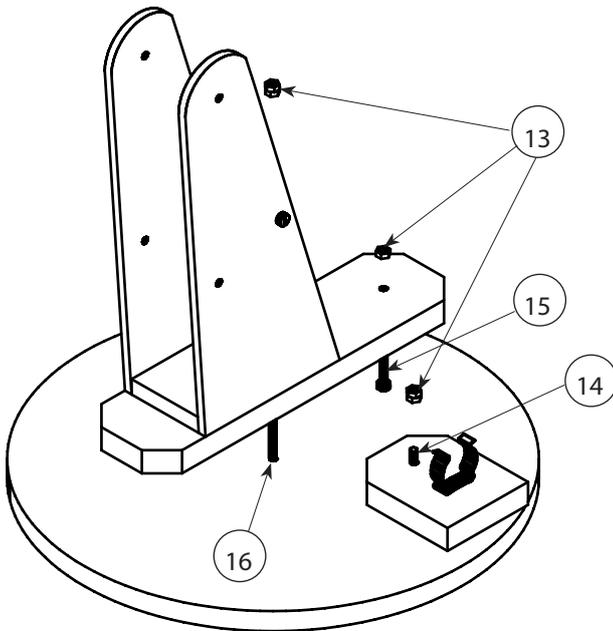


6.3.5 Nach dem Trocknen von unten die Bohrung $\varnothing 4$ mm vom Träger (6) in den Grundträger durchbohren.

6.3.6 Nun von unten in die Sacklochbohrung des Trägers (6) die Schraube (15) M4 x 40 mm stecken und von oben mit einer Mutter (13) befestigen.

Hinweis: Mutter fest anziehen!

Anschließend wird der Träger mit Grundträger so auf die Grundplatte gestellt, dass die Bohrungen fluchten. Von unten eine Schraube (16) M4 x 50 mm als Drehachse durchstecken. Von oben werden 2 Muttern (13) auf die Schraube gedreht und so gekontert, dass der Träger spielfrei und leicht dreht.

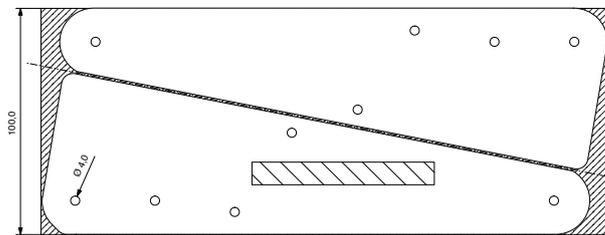


6.3.7 Träger (7) mit Schelle so auf die Grundplatte stellen, dass die Bohrungen fluchten. Von unten eine Schraube (16) M4 x 50 mm als Drehachse durchstecken und oben mit 2 Muttern (13) kontern. Der Träger muss spielfrei und leicht drehen.

6.4 Herstellung und Montage 1. Ausleger

6.4.1 Schablone B (s. Seite 19) auf die dritte Sperrholzplatte (2) 5 x 100 x 250 mm übertragen, bohren, aussägen und versäubern.

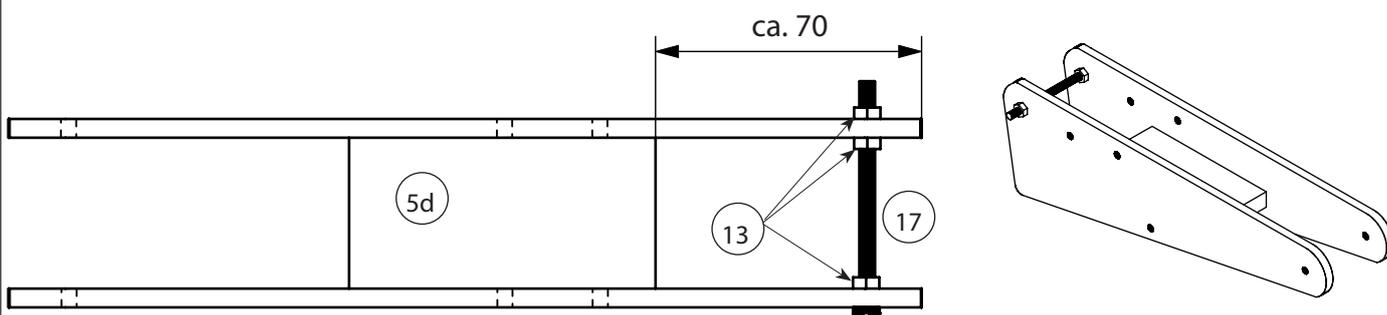
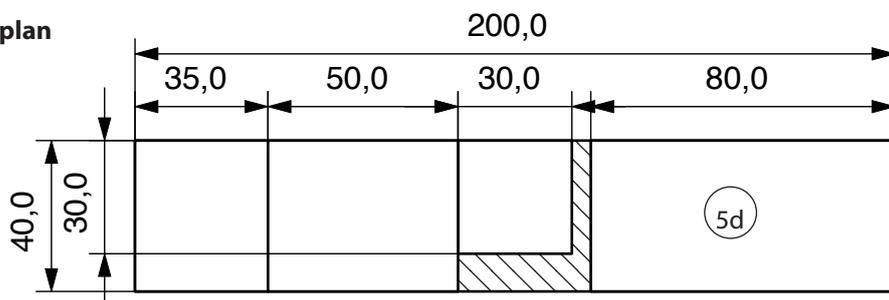
Tip: Sperrholzplatte (2) diagonal trennen, übereinander fixieren und in einem Arbeitsschritt bohren und aussägen!



6.4.2 Sperrholzzuschnitt (5d) 10 x 40 x 80 mm nach Schneideplan vom Sperrholzstreifen (5) ablängen und nach Zeichnung (gestrichelte Fläche auf der Schablone) zwischen die Seitenteile (2b) leimen. Gleichzeitig darauf achten, dass die Bohrungen fluchten und die Seitenteile parallel zueinander stehen. Teile mit einer Schraube (17) und 3 Muttern (13) nach Zeichnung fixieren.

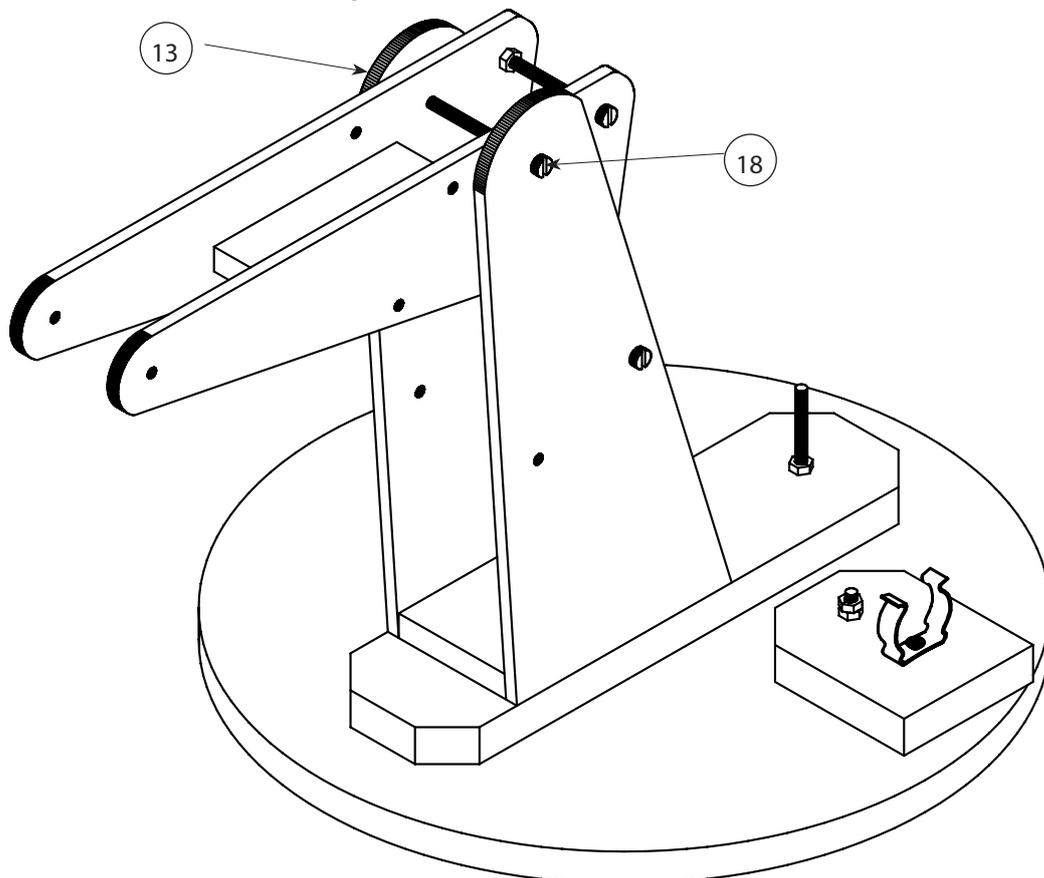
Hinweis: Mit der Schraube (17) und den Muttern (13) kann der Leistenabstand von 50 mm exakt eingestellt werden. Die Schraube bleibt in dieser Position zur Stabilisierung.

Schneideplan



6.4.3 Den 1. Ausleger nach dem Trocknen so zwischen den Grundträger schieben, dass die Bohrungen fluchten. Eine Schraube (18) als Drehachse durchschieben und mit zwei Muttern (13) so kontern, dass der Ausleger spielfrei und leicht dreht.

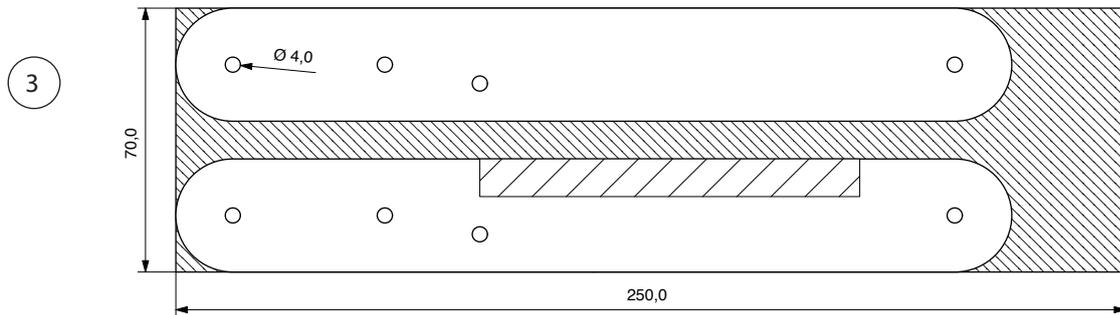
Hinweis: Durch Fertigungstoleranzen kann der 1. Ausleger evtl. im Grundträger schwer drehen (klemmen). Durch Verstellen der Abstände der Seitenteile im 1. Ausleger mit der Schraube (17) und den Muttern (13) nach Innen und im Grundträger mit der Schraube (18) und den Muttern (13) nach außen, kann der 1. Ausleger frei drehen!



6.5 Herstellung und Montage 2. Ausleger

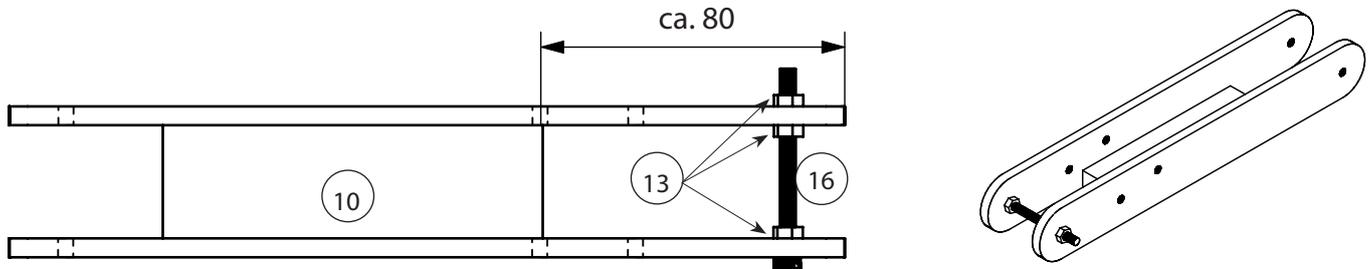
6.5.1 Schablone C (s. Seite 21) auf den Sperrholzzuschnitt (3) 5 x 70 x 250 mm übertragen, bohren, aussägen und versäubern.

Tip: Sperrholzzuschnitt (3) mittig trennen, übereinander fixieren und in einem Arbeitsschritt bohren und aussägen!



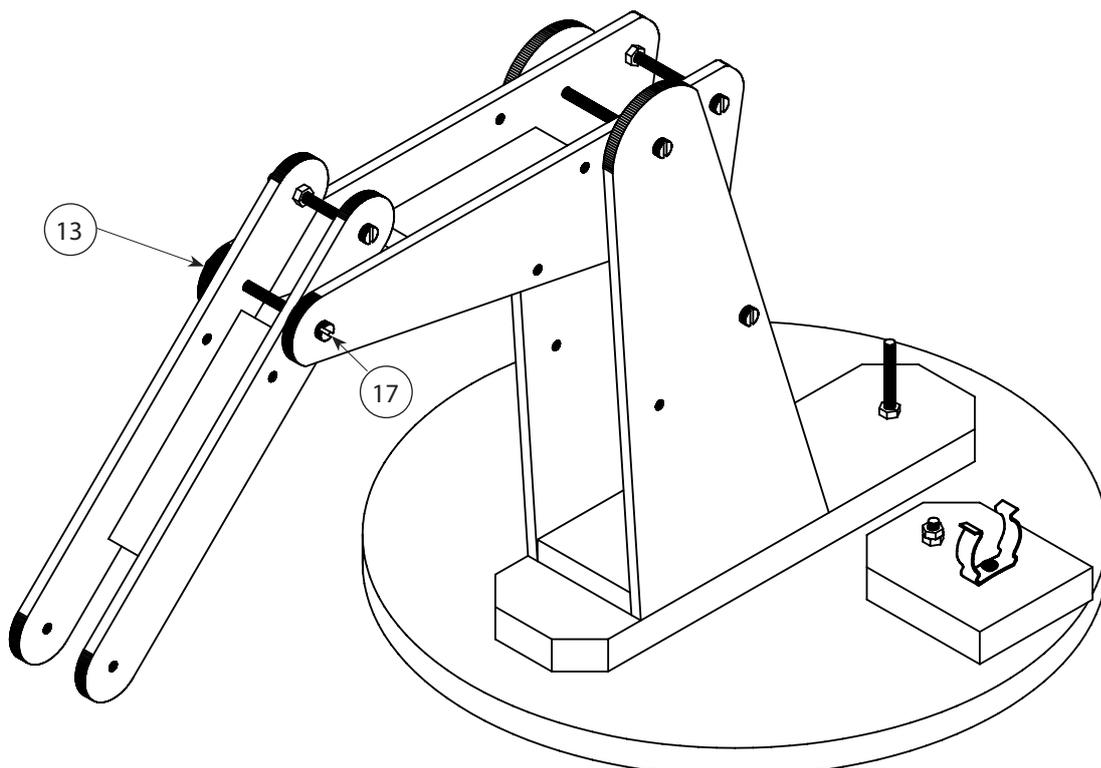
6.5.2 Leiste (10) 10 x 30 x 100 mm nach Zeichnung (gestrichelte Fläche auf der Schablone) zwischen die Seitenteile (3) leimen. Gleichzeitig darauf achten, dass die Bohrungen fluchten und die Seitenteile parallel zueinander stehen. Teile mit einer Schraube (16) und 3 Muttern (13) nach Zeichnung fixieren.

Hinweis: Mit der Schraube (16) und den Muttern (13) kann exakt der Leistenabstand von 30 mm eingestellt werden.



6.5.3 Den 2. Ausleger nach dem Trocknen zwischen den 1. Ausleger schieben, so dass die Bohrungen fluchten. Eine Schraube (17) als Drehachse durchschieben und mit zwei Muttern (13) so kontern, dass der Ausleger spielfrei und leicht dreht.

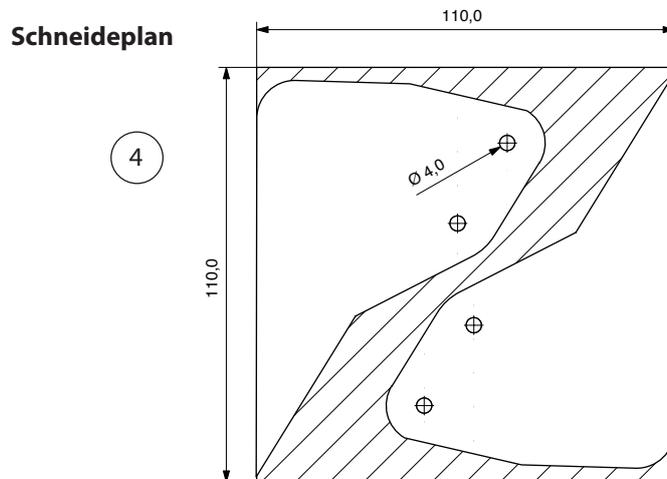
Hinweis: Auch hier kann durch Fertigungstoleranzen der 2. Ausleger evtl. im 1. Ausleger schwer drehen (klemmen). Durch Verstellen der Abstände der Seitenteile im 2. Ausleger mit der Schraube (16) und den Muttern (13) nach Innen kann der 2. Ausleger frei drehen!



6.6 Herstellung und Montage Baggerschaufel

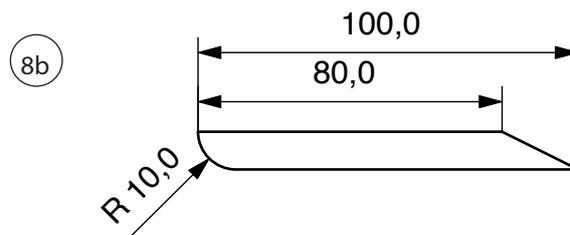
6.6.1 Schablone D (s. Seite 17) nach Schneideplan auf den Sperrholzzuschnitt (4) 5 x 110 x 110 mm übertragen, bohren, aus-sägen und versäubern.

Tip: Sperrholzzuschnitt (3) mittig trennen, übereinander fixieren und in einem Arbeitsschritt bohren und aus-sägen!



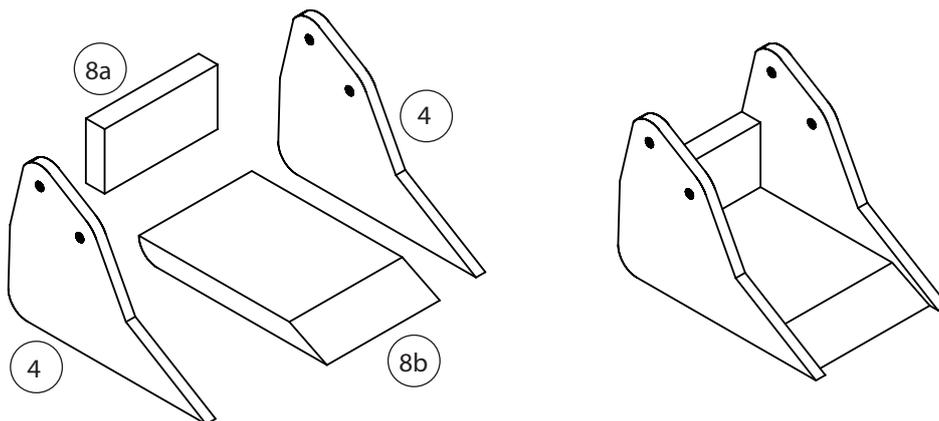
6.6.2 Von der Leiste (8) 10 x 60 x 150 mm ein Stück mit 30 mm Länge (8a) absägen und versäubern.

6.6.3 Teil (8b= Leistenrest) nach Zeichnung anschrägen und abrunden.



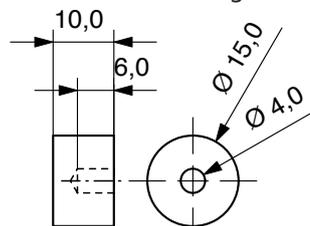
6.6.4 Teile (8a/8b/4) nach Zeichnung zur Baggerschaufel zusammenleimen

Hinweis: Darauf achten, dass die Bohrungen zueinander fluchten!



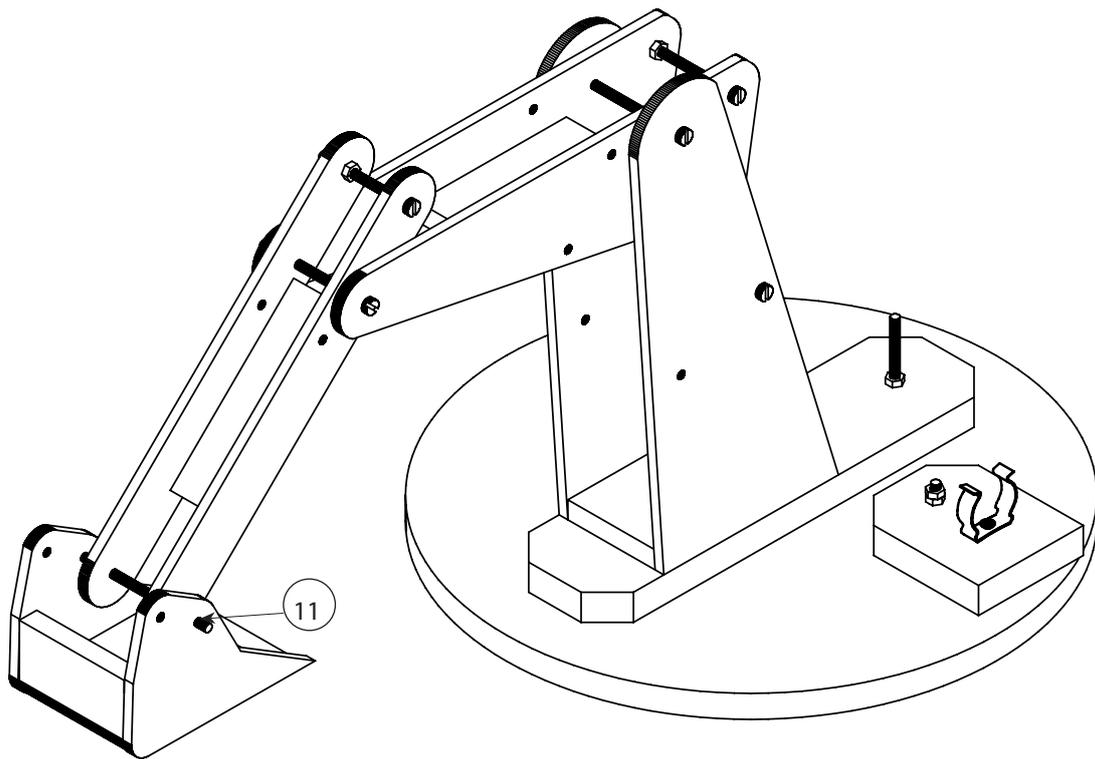
6.6.5 Zur Befestigung der Baggerschaufel werden zwei Rundstäbe (11) mit einer Länge von 85 mm vom Rundstab $\varnothing 4 \times 250$ mm abgelängt.

6.6.6 In die Holzscheiben (12) nach Zeichnung mittig eine Sacklochbohrung $\varnothing 4$ mm ca. 6 mm tief bohren.



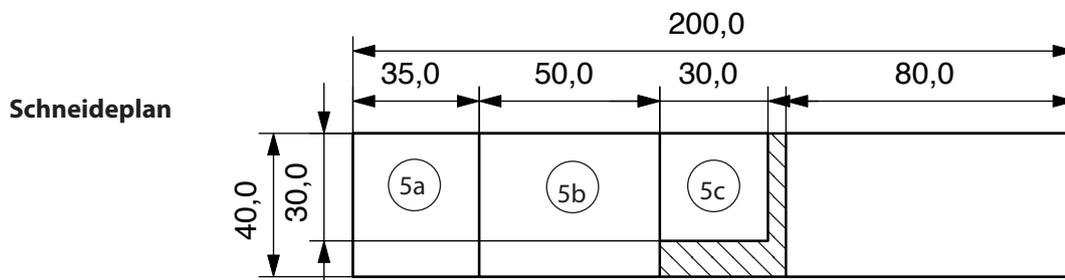
6.6.7 Nach dem Trocknen Baggerschaufel mit einem Rundstab (11) $\varnothing 4 \times 85$ mm am 2. Ausleger befestigen (nicht anleimen!).

Hinweis: Diese Befestigung ist nur vorläufig. Später werden an den Enden der Rundstäbe die gebohrten Holzscheiben geleimt.

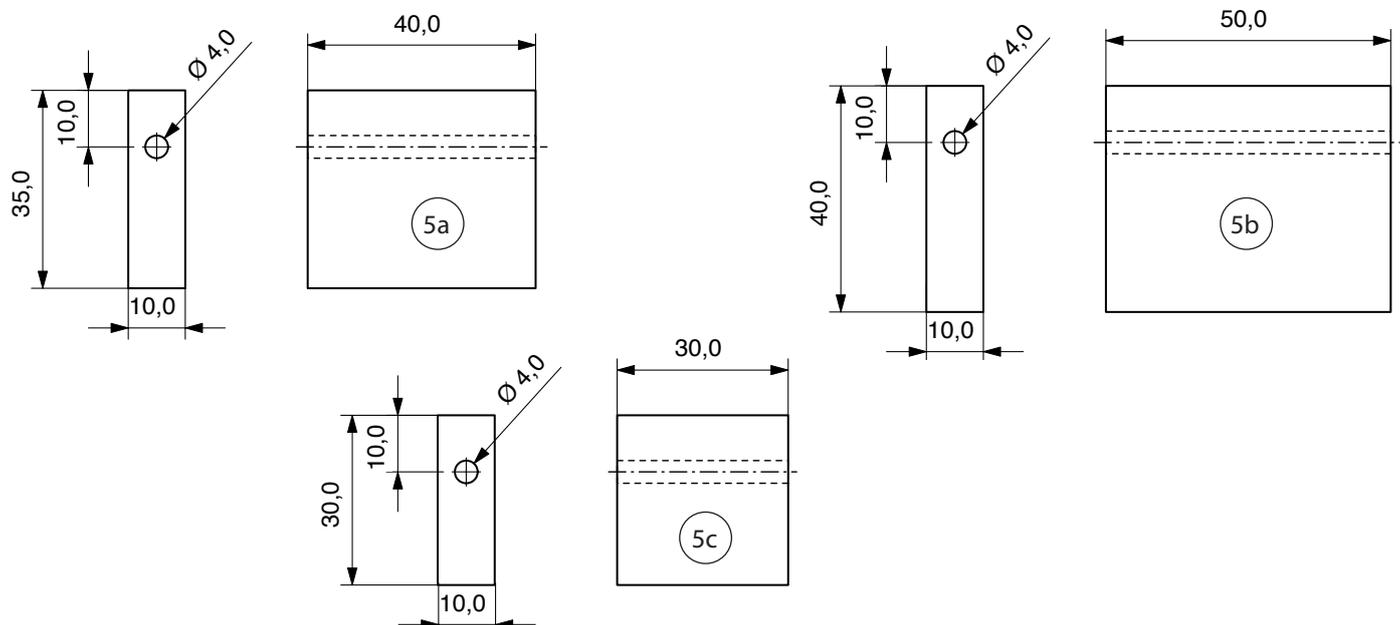


6.7 Herstellung, Montage und Funktionskontrolle der Hydraulik

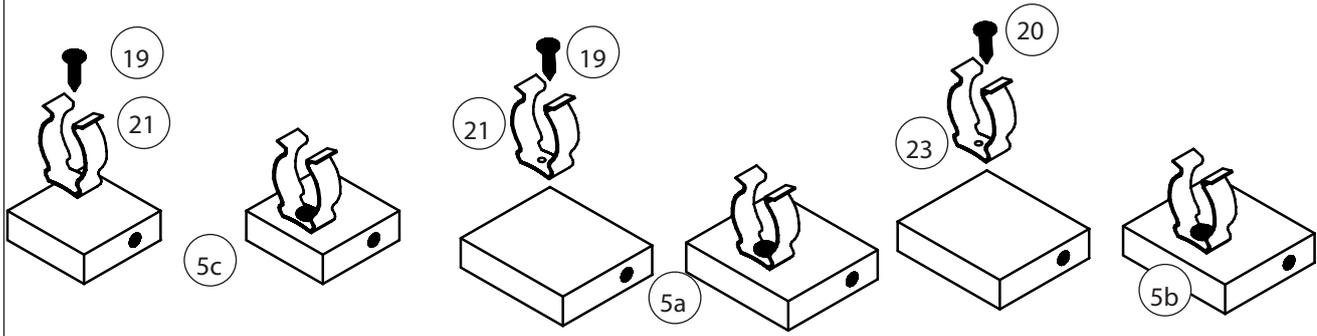
6.7.1 Zylinderträger (5a/5b/5c) nach Schneideplan von dem Sperrholzstreifen (5) ablängen und versäubern.



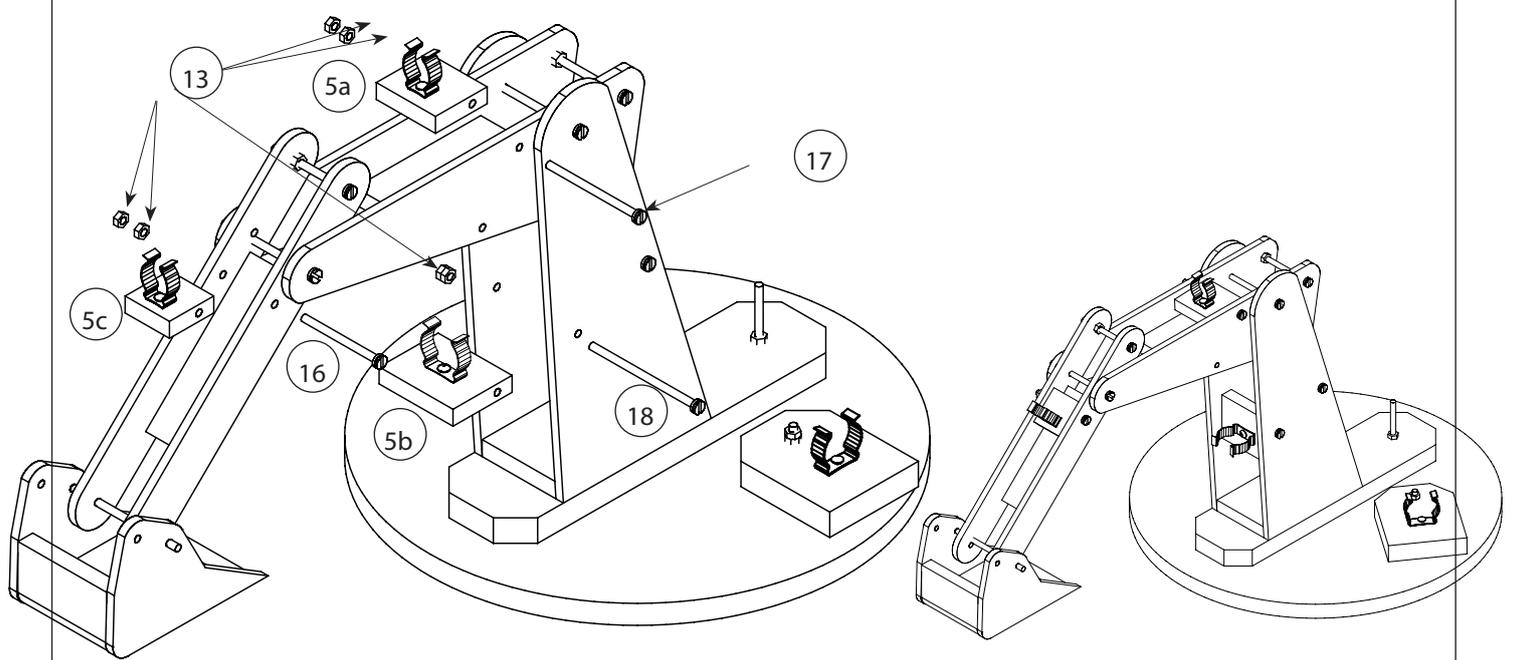
6.7.2 Nach Zeichnungen alle drei Teile im Maschinenschraubstock einspannen und senkrecht $\varnothing 4$ mm durchbohren.



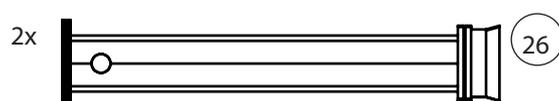
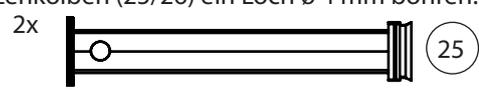
6.7.3 Nach Zeichnung je eine Federstahlklammer (21) mit einer Schraube (19) auf die Zylinderträger (5a/5c) befestigen. Federstahlklammer (23) mit der Schraube (20) auf den Zylinderträger (5b) befestigen.



6.7.4 Den Zylinderträger (5b) mit der Federstahlklammer (23) zwischen den Seitenteilen des Grundträger schieben, so dass die Bohrungen fluchten. Eine Schraube (18) als Drehachse durchschieben und mit zwei Muttern (13) so kontern, dass der Träger spielfrei und leicht dreht. Den Zylinderträger (5c) ebenso im 1. Ausleger befestigen. Hierzu eine Schraube (17) und zwei Muttern (13) verwenden. Zum Lagern des Zylinderträger (5a) eine Schraube (16) und zwei Muttern (13) verwenden.



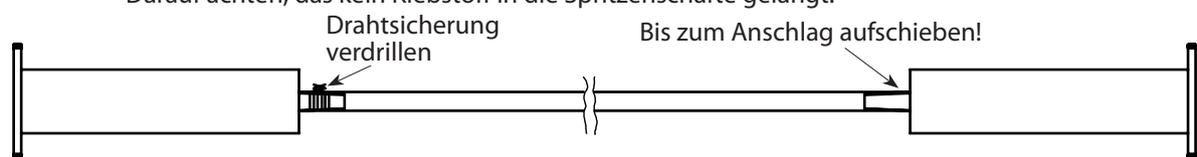
6.7.5 Nach Zeichnung in je zwei Spritzenkolben (25/26) ein Loch $\varnothing 4$ mm bohren.



6.7.6 Vom PVC-Schlauch (27) zwei Stücke mit 1000 mm (27a), ein Stück mit 800 mm (27b) und ein Stück mit ca. 1200mm (27c/Rest) ablängen.

6.7.7 Mit dem Schlauch (27b) werden zwei große Spritzen (26) verbunden, indem man den Schlauch auf den Schaft bis zum Anschlag aufschiebt und mit dem Draht (24) 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!



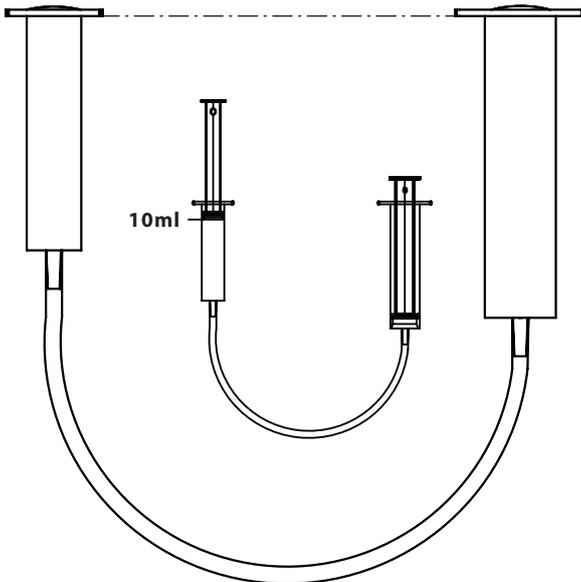
6.7.8 Mit dem Schlauch (27c) werden eine große Spritze (26) und ein kleine Spritze (25) wie in 6.7.7 beschrieben verbunden. Mit den beiden Schläuchen (27a) werden eine große Spritze (26) mit einer kleinen Spritze (25) und zwei große Spritzen (26) miteinander verbunden.

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

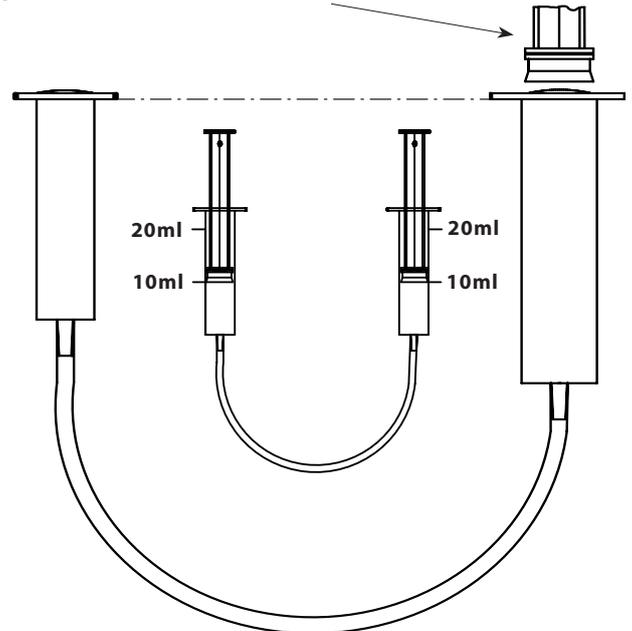
Hinweis: Zur besseren Unterscheidung, die einzelnen Systeme mit verschieden eingefärbten Wasser (Lebensmittelfarben) befüllen!

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

Auf einer Seite Wasser einfüllen bis es auf der anderen Seite überläuft!



Kolben hineinschieben und das gewünschte Wasservolumen einstellen!



6.7.10 Das System mit den Spritzen (25/26) und dem Schlauch (27c) dient zur Betätigung der Baggerschaufel. Die kleine Spritze (25) durch den Grundträger und den Ausleger 1 fädeln. Den Spritzenkolben mit dem zweiten Rundstab (11) als Drehachse an der Baggerschaufel befestigen.

Hinweis: Holzscheiben noch nicht anleimen!

Spritzenzylinder in die Federstahlklammer vom Zylinderträger (5c) klemmen.

6.7.11 Das System mit den Spritzen (25/26) und dem Schlauch (27a) dient zur Betätigung des 2. Auslegers. Muttern (13) der Schraube (16) am Ausleger 2 lösen und Schraube herausziehen. Die kleine Spritze (25) durch den Grundträger fädeln. Den Spritzenkolben mit der Schraube (16) als Drehachse und den Muttern (13) am 2. Ausleger wieder befestigen.

Hinweis: Schraube und Muttern in der alten Einstellung anziehen!

Spritzenzylinder in die Federstahlklammer vom Zylinderträger (5a) klemmen.

6.7.12 Das System mit den Spritzen (26) und dem Schlauch (27b) dient zur Betätigung des 1. Auslegers. Spritze (26) mit der Bohrung im Kolbenschaft unter den Zylinderträger (5b) durchfädeln. Den Spritzenkolben mit der Schraube (17) als Drehachse und zwei Muttern (13) befestigen. Spritzenzylinder mit dem PVC-Schellendeckel (23) am PVC-Halter (23) befestigen.

Hinweis: Spritzenzylinder an der Stelle, an der er in die Schelle geklemmt wird, mit Isolierband oder Klebefilm 5-6 mal umwickeln!

6.7.13 Das System mit den Spritzen (26) und dem zweiten Schlauch (27a) dient zur Betätigung des Grundträgers. Spritze (26) mit der Bohrung im Kolbenschaft unter den Kolbenträger (5b) durchfädeln. Den Spritzenkolben auf die Schraube (15/im Grundträger befestigt) als Drehachse und einer Mutter (13) befestigen. Spritzenzylinder in die Federstahlklammer (22) klemmen.

Schraube (16)
lösen, Spritze (25)
aufschieben und
Schraube (16)
wieder befestigen.

Spritze (25) mit einer
Schraube (17) und
zwei Muttern (13)
befestigen.

Spritze (26) auf die Schraube
(15) stecken und mit einer Mut-
ter (13) befestigen.

Spritze (25) mit Rundholz (11)
befestigen.
Holzscheiben noch nicht anleimen!

Geberzylinder

6.7.14 Funktionsprüfung:

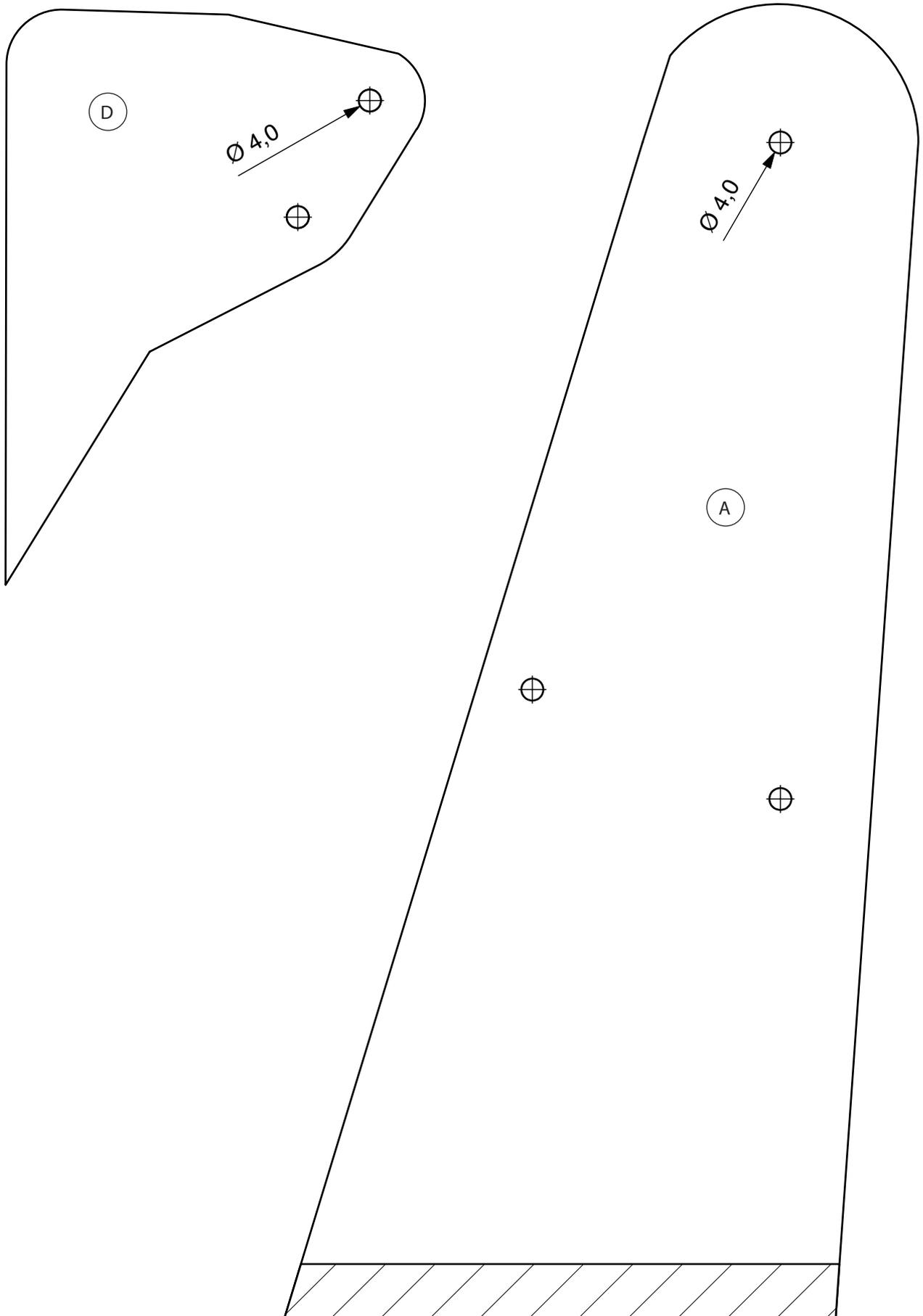
Jedes System wird einzeln auf Dichtigkeit und Funktion überprüft. Hierzu wird jeweils der Geberzylinder (ohne Befestigung) eines Systems betätigt. Dadurch fährt der Arbeitszylinder (Baggerschaufel/1. Ausleger/2. Ausleger/Grundträger) ein oder aus.

Durch Verschieben der Zylinder in den Schellen die optimale Position ermitteln.

6.7.15 Ist die Funktion gewährleistet und sind die einzelnen Systeme dicht, werden die gebohrten Holzscheiben (12) auf die Rundhölzer (11) geleimt.

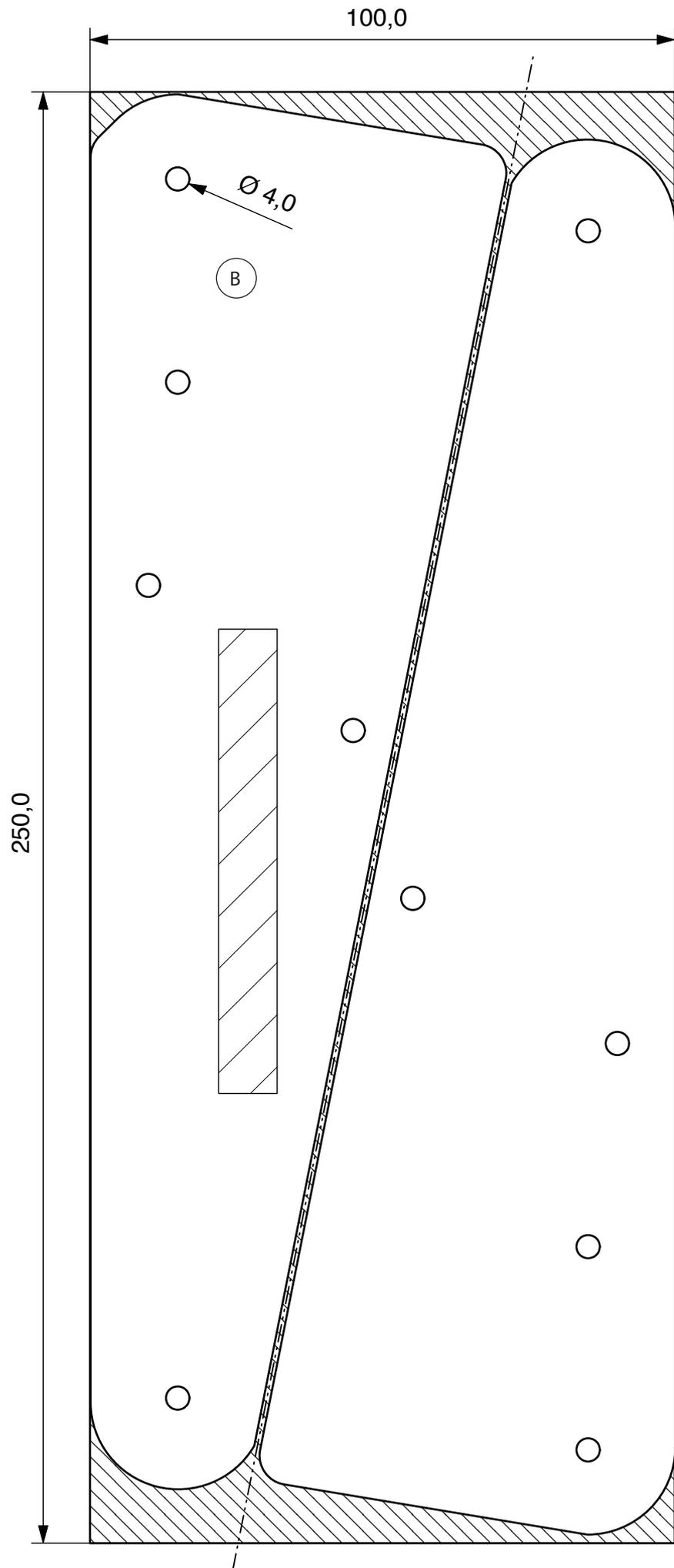
7. Schablone A und D

M 1 : 1



7. Schablone B

M 1 : 1



7. Schablone C

M 1 : 1

