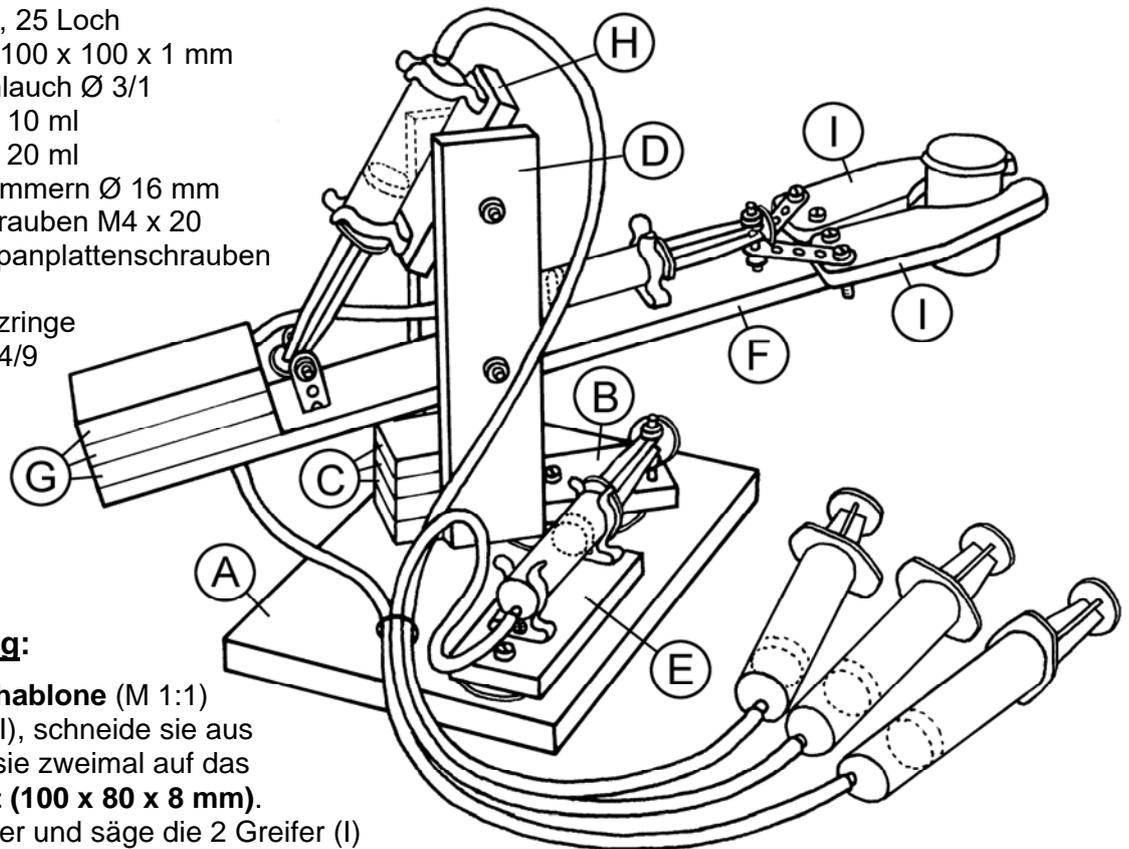


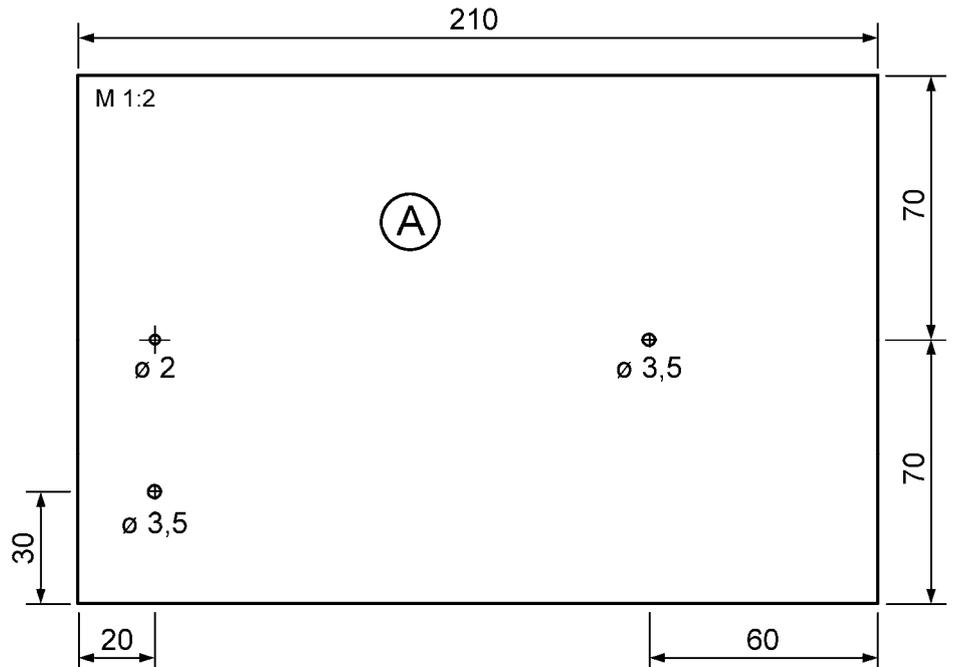
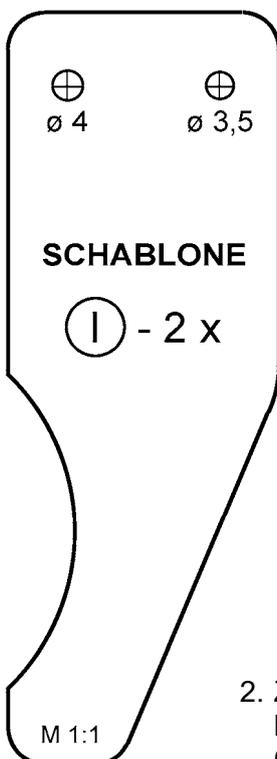
Materialliste:

- 1 Pappelsperrholzplatte 210 x 140 x 15 mm
- 5 Pappelsperrholzleisten 320 x 40 x 10 mm
- 1 Pappelsperrholzplatte 100 x 80 x 8 mm
- 1 Buchenrundstab Ø 4 x 300 mm
- 1 Metall-Lochstab, 25 Loch
- 1 Polystyrolplatte 100 x 100 x 1 mm
- 2,5 m Rauclairschlauch Ø 3/1
- 3 Einwegspritzen, 10 ml
- 3 Einwegspritzen, 20 ml
- 6 Befestigungsklammern Ø 16 mm
- 6 Zylinderschrauben M4 x 20
- 7 Halbrundkopf-Spanplattenschrauben 3 x 10
- 10 Gummi-Distanzringe
- 5 Ringschrauben 4/9



Arbeitsanleitung:

1. Kopiere die **Schablone** (M 1:1) für die Greifer (I), schneide sie aus und übertrage sie zweimal auf das **Sperrholzbrett (100 x 80 x 8 mm)**. Bohre die Löcher und säge die 2 Greifer (I) mit dem Laubsägebogen aus.

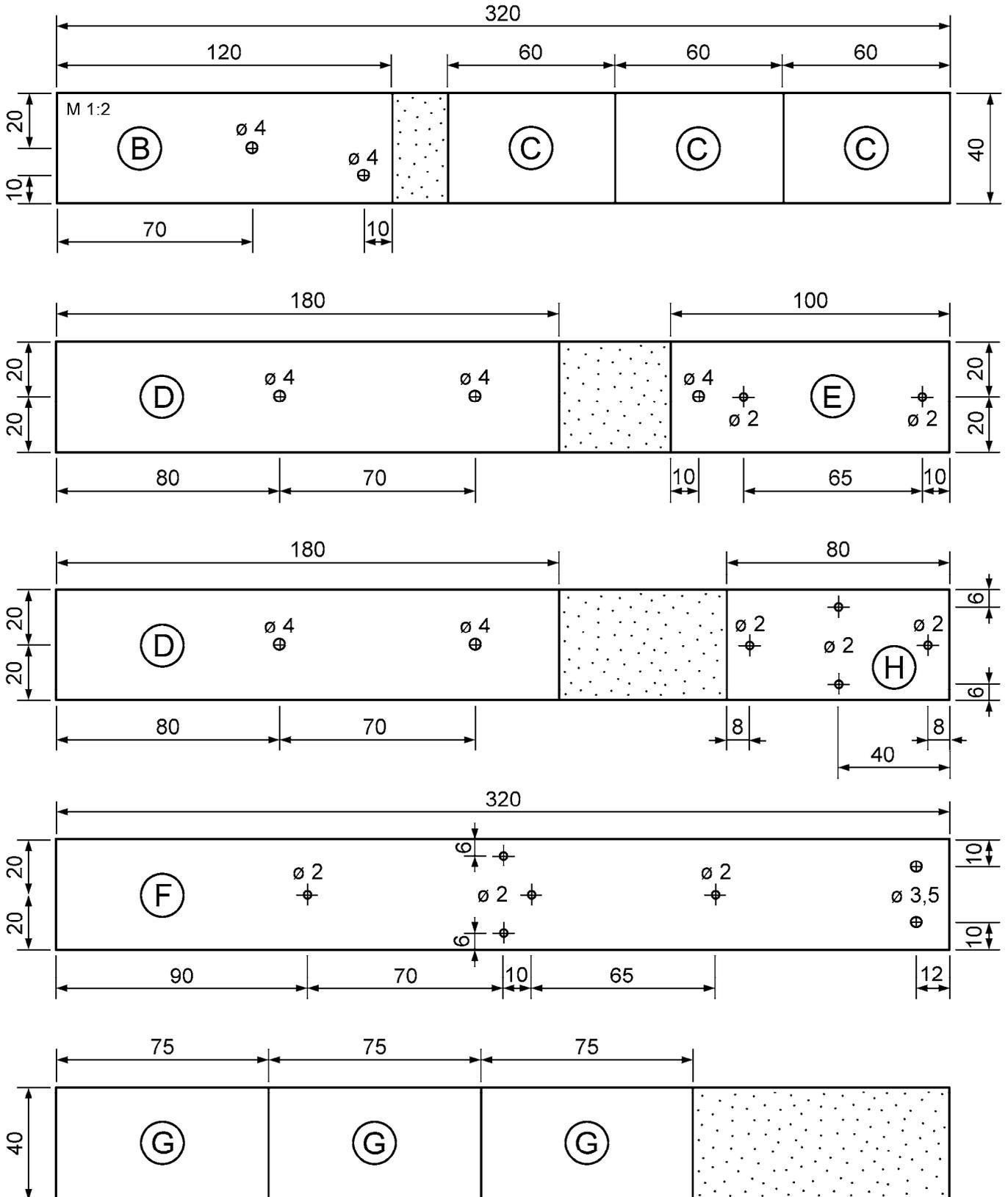


2. Zeichne die Bohrlöcher laut Plan auf die **Grundplatte (A)**-(210 x 140 x 15 mm), bohre sie mit einer Ständerbohrmaschine und drehe eine Ringschraube in die Ø 2 mm Bohrung.

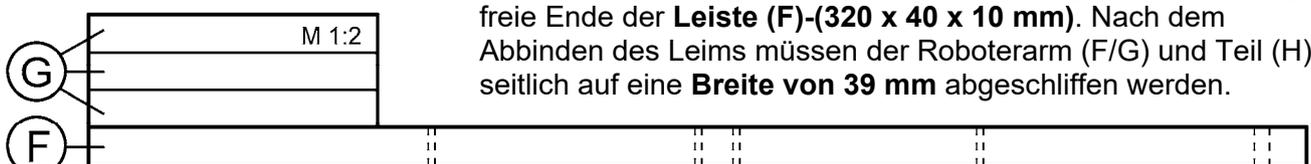
3. Säge **5 Holzachsen** vom beiliegenden **Rundstab Ø 4 x 300 mm**:
 2 Stück 75 mm; 1 Stück 40 mm; 1 Stück 35 mm; 1 Stück 25 mm

Lehrmodell für didaktische Zwecke, Verwendung unter Aufsicht von Erwachsenen. Achtung: Verschluckbare Kleinteile.
 Nicht geeignet für Kinder unter 3 Jahren. © Winkler Schulbedarf GmbH | www.winklerschulbedarf.com

4. Zeichne die Teile (B), (C), (D), (E), (F), (G) und (H) auf den **5 Sperrholzleisten (320 x 40 x 10 mm)** den Zeichnungen (M 1:2) entsprechend an und bohre die angegebenen Löcher. Länge die Leisten mit einer Gehrungssäge ab und schleife die Sägestellen etwas nach.



5. Leime die **3 Brettchen (G)-(75 x 40 x 10 mm)** auf das bohrungsfreie Ende der **Leiste (F)-(320 x 40 x 10 mm)**. Nach dem Abbinden des Leims müssen der Roboterarm (F/G) und Teil (H) seitlich auf eine **Breite von 39 mm** abgeschliffen werden.



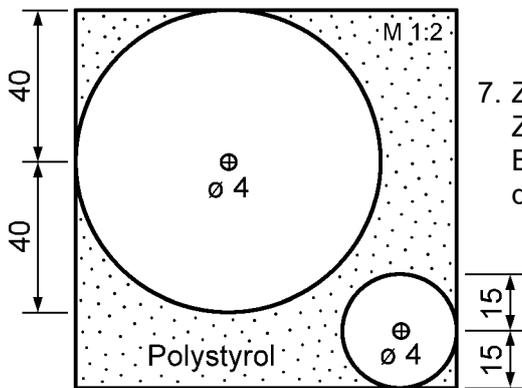
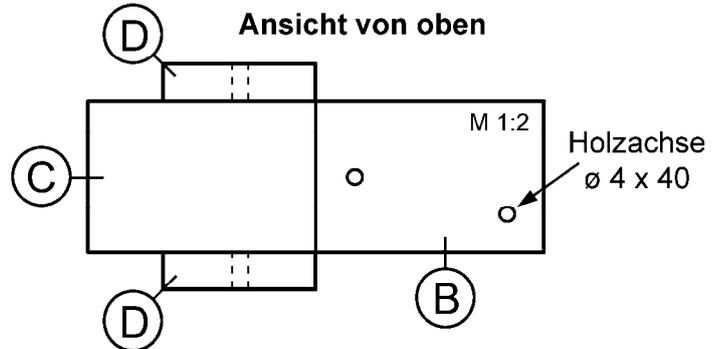
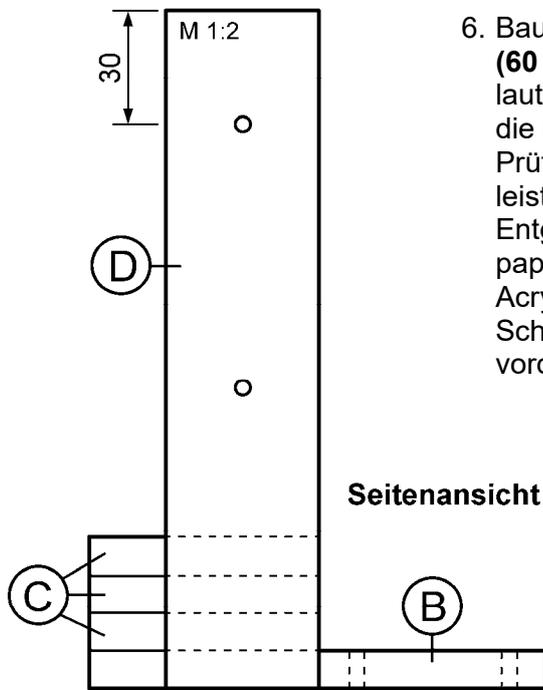
Lehrmodell für didaktische Zwecke, Verwendung unter Aufsicht von Erwachsenen. Achtung: Verschluckbare Kleinteile.

Nicht geeignet für Kinder unter 3 Jahren. © Winkler Schulbedarf GmbH | www.winklerschulbedarf.com

6. Baue nun **Leiste (B)**- $(120 \times 40 \times 10 \text{ mm})$, die **3 Brettchen (C)**- $(60 \times 40 \times 10 \text{ mm})$ und die **2 Leisten (D)**- $(180 \times 40 \times 10 \text{ mm})$ laut Plan mit Holzleim zusammen. Achte dabei besonders auf die Lage der Bohrungen.

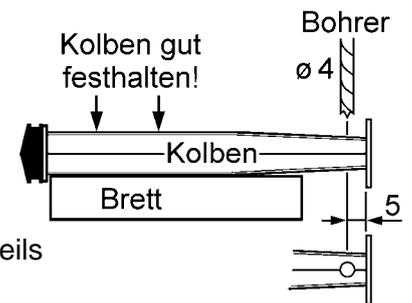
Prüfe dann, ob der Roboterarm (F) locker zwischen die 2 Standleisten (D) passt. Wenn nicht, muss nachgeschliffen werden. Entgrate die Ecken und Kanten aller Holzteile mit feinem Schleifpapier und lackiere sie. Wir empfehlen dazu schnelltrocknende Acryllacke auf Wasserbasis.

Schlage anschließend die **40 mm lange Holzachse** in das vordere Loch von Teil (B).



7. Zeichne auf der **Polystyrolplatte** $(100 \times 100 \times 1 \text{ mm})$ mit dem Zirkel **2 Kreisscheiben** $(\text{Ø } 80 \text{ mm}, \text{Ø } 30 \text{ mm})$ an. Bohre sie im Mittelpunkt mit einem $\text{Ø } 4 \text{ mm}$ Bohrer und schneide die 2 Scheiben mit einer Schere aus.

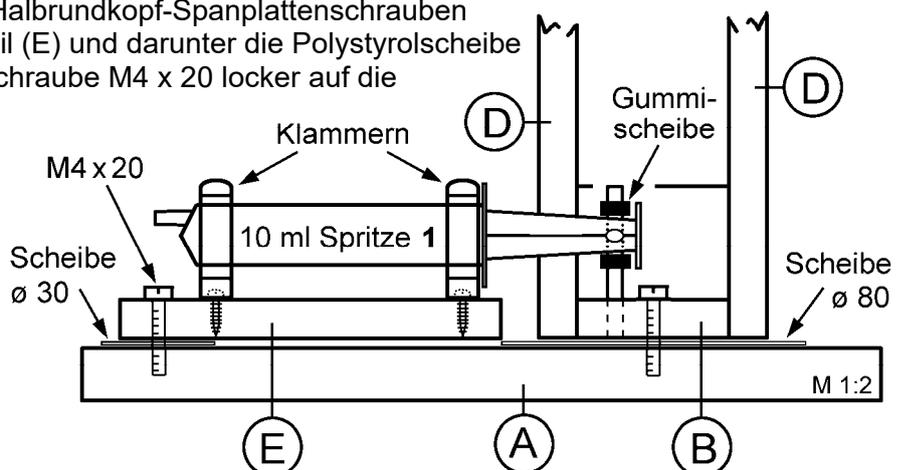
8. Ziehe die Kolben aus den 3 kleineren **10 ml Spritzen**. Lege sie der Abbildung entsprechend auf ein Brett, halte sie gut fest und bohre jeweils ein $\text{Ø } 4 \text{ mm}$ Loch. Drücke danach die Kolben wieder in die Spritzen.



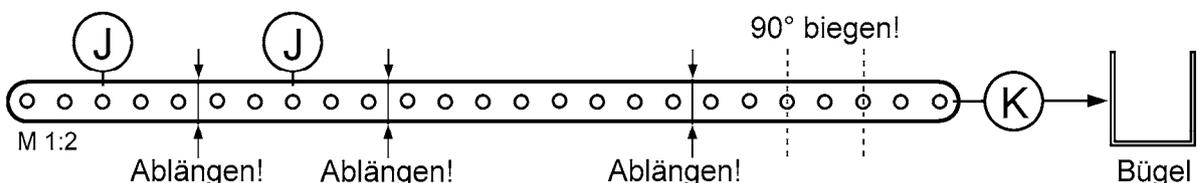
9. Befestige 2 Metallklammern mit Halbrundkopf-Spanplattenschrauben 3×10 auf Brett (E). Schraube Teil (E) und darunter die Polystyrolscheibe $\text{Ø } 30 \text{ mm}$ mit einer Zylinderkopfschraube $M4 \times 20$ locker auf die Grundplatte (A).

Auch die Hauptsäule (B/C/D) und die Scheibe $\text{Ø } 80 \text{ mm}$ werden so angeschraubt, dass die Säule noch beweglich bleibt.

Setze eine 10 ml Spritze ein und sichere den Kolben mit 2 Gummischeiben auf der Holzachse.



10. Länge den **Metall-Lochstab (25 Loch)** laut Skizze mit einem kleinen Bolzenschneider, Hebelschneider oder mit einer Eisensäge ab. Entgrate die Schnittenden mit einer Schlichtfeile und biege den **7-Loch-Metallstab** mit einer Kombi- oder Flachzange zu einem U-förmigen Bügel (K).

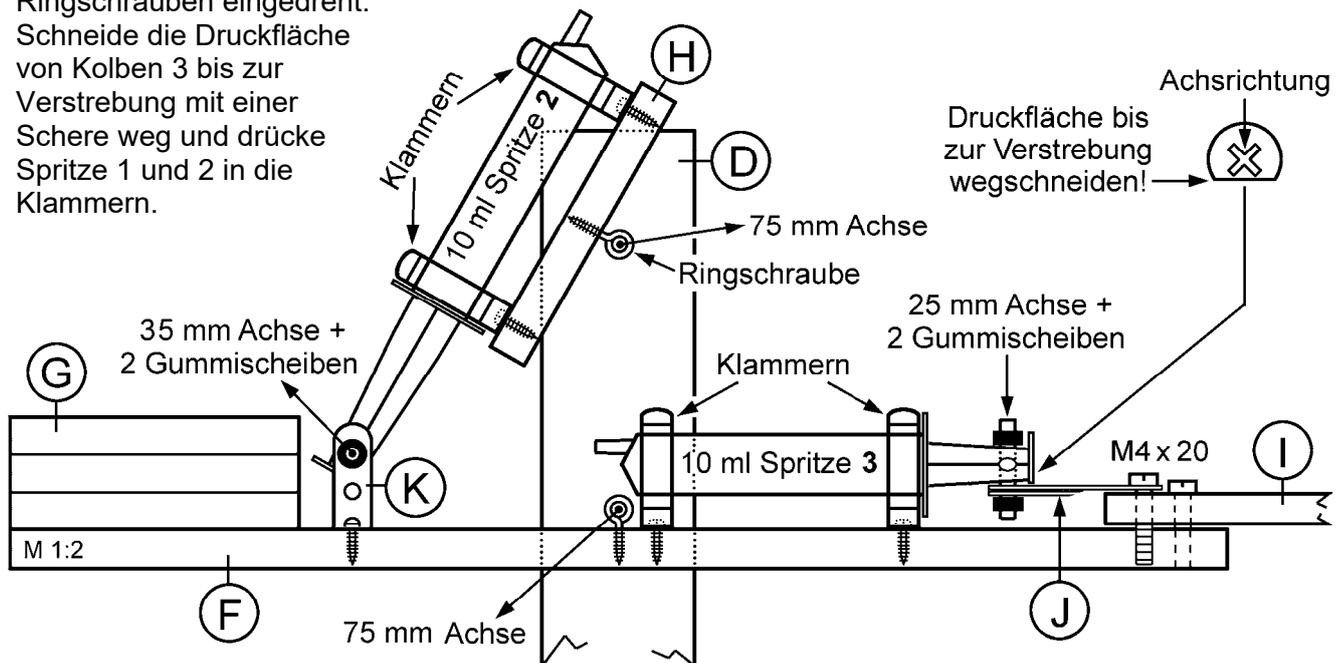


Lehrmodell für didaktische Zwecke, Verwendung unter Aufsicht von Erwachsenen. Achtung: Verschluckbare Kleinteile.

Nicht geeignet für Kinder unter 3 Jahren. © Winkler Schulbedarf GmbH | www.winklerschulbedarf.com

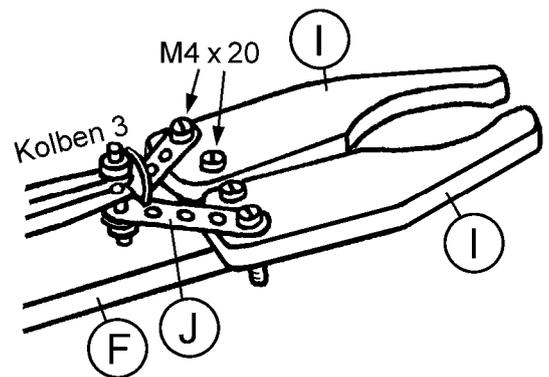
11. Schraube den Metallbügel (K) und 2 Metallklammern mit Halbrundkopf-Spanplattenschrauben 3 x 10 auf Leiste (F) fest. Drehe 2 Ringschrauben ein und öffne die Ringe mit einer Spitzzange so weit, dass sich die Holzachse $\varnothing 4 \times 75$ mm locker durchschieben lässt. Auch auf Brettchen (H) werden 2 Klammern befestigt und von unten 2 Ringschrauben eingedreht.

Schneide die Druckfläche von Kolben 3 bis zur Verstrebung mit einer Schere weg und drücke Spritze 1 und 2 in die Klammern.



12. Montiere die 2 Lochstreifen (J) und die 2 Greifer (I) mit 4 Schrauben M4 x 20 drehbar laut Zeichnung und verbinde Kolben und Lochstreifen mit der 25 mm Achse und 2 Gummischeiben.

Baue nun den fertigen Roboterarm und das Spritzenlager (H) mit zwei 75 mm Achsen zwischen den Leisten (D) ein und sichere die Achsen außen mit je 2 Gummischeiben. Kolben 2 und Bügel (K) werden mit der 35 mm Achse und 2 Gummischeiben verbunden.



13. Prüfe noch einmal die Leichtgängigkeit aller beweglichen Verbindungen.

Länge den Schlauch ab: für Spritze 1 \rightarrow 75 cm; für Spritze 2 \rightarrow 85 cm; für Spritze 3 \rightarrow 85 cm

14. Die Kraftübertragung bei den Spritzen erfolgt durch **Luft (Pneumatik)** oder **Wasser (Hydraulik)**. Ein pneumatisches System ist einfacher aufzubauen. Es ist aber etwas schwerfälliger und nicht so exakt wie das hydraulische System. Wähle eines der beiden Systeme und baue die drei 10 ml Spritzen wieder aus, wenn sie mit Wasser gefüllt werden sollen.

Pneumatisches System (Luft): Stecke ein Schlauchende so weit als möglich auf den Anschluss der 20 ml Spritze. Vermeide unbedingt ein mehrmaliges Abziehen des Schlauches von den Spritzen, da die Schlauchanschlüsse dadurch ausgeweitet und in Folge undicht werden!

Drücke den Kolben der 10 ml Spritze ganz hinein und stelle den schwarzen Kolben der 20 ml Spritze an den Beginn der 20 ml Markierung. Schiebe das freie Schlauchende kräftig auf den Anschluss der 10 ml Spritze und teste die Funktion des Systems.

Hydraulisches System (Wasser): Ziehe die Kolben der 10 und 20 ml Spritze ganz heraus und verbinde die Spritzen mit dem Schlauch. Halte die Spritzen nebeneinander in gleicher Höhe und befülle sie bis oben mit Wasser. Drücke den Kolben der 20 ml Spritze ganz hinein und lass das Wasser oben über die 10 ml Spritze ablaufen. Setze schließlich den kleinen Kolben auf die 10 ml Spritze und drücke ihn hinein. Das System müsste nun einwandfrei funktionieren.

Ein Tipp: Wasser lässt sich sehr einfach mit Lebensmittelfarben einfärben. Man bekommt solche Farben in vielen Drogerien und Lebensmittelmärkten.

15. Binde zuletzt die 3 Schläuche mit einem Drahtstück an der Ringschraube auf Brett (A) zusammen. Bei diesem Robotermodell spricht man von einem 3-Arm-Roboter, weil er 3 verschiedene Bewegungen ausführen kann: Spritze 1 \rightarrow VOR-ZURÜCK, Spritze 2 \rightarrow AUF-AB, Spritze 3 \rightarrow AUF-ZU