



Material:

Art.-Nr.	Anz.	Bezeichnung
DM405-2P	1	Hydraulische Presse, Arbeitsmodell
DM340-2W	1	Wanne mit Auslaufstutzen
P7050-1A	1	Färbepulver rot
C6100-2A	1	Kolbenprober 120 ml, KS
C5991-1S	1	Silikonöl für Spritzen, 3 ml, Flasche mit Pinsel

Ziel:

Erklärung der Funktions- und Arbeitsweise einer hydraulischen Presse, sowie die Funktion von Ventilen.

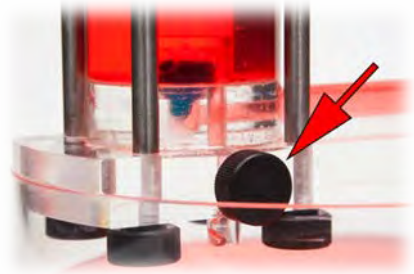
Aufbau:

Etwa 1000 ml Wasser werden leicht eingefärbt.

Die Presse wird mit gefärbtem Wasser befüllt:

Die Ablassschraube lockern, sodass Luft entweichen kann.

Die beiden Kolben werden etwa 3 cm hochgezogen.



Die Presse verkehrt (mit dem Ansaugschlauch nach oben) halten.

Mit einem Kolbenprober 120 ml KS werden etwa 120 ml Wasser aufgezogen. Mit dieser Spritze wird die Presse über den Ansaugschlauch langsam befüllt. Durch eine Schräglage der Presse wird erreicht, dass die beiden Zylinder und der Verbindungskanal frei von Luftblasen bleiben.

Sobald das Wasser aus der Auslassöffnung bei der Ablassschraube austritt, ist die Pumpe befüllt. Die Ablassschraube wird jetzt gefühlvoll zuge dreht.

Die Pumpe wird auf die Wanne gestellt. Die Kerbe der Auflageplatte muss dabei in die Innenkante der Wanne einrasten, so ist ein stabiler Halt gewährleistet.

Die Wanne wird geprüft, ob der Auslaufstutzen zugeschraubt ist. Etwa 600 ml Wasser werden in die Wanne geleert. Es wird geprüft ob der Saugschlauch auch in das Wasser reicht.

Um zu prüfen ob der Kolben auch leichtgängig ist, wird dieser langsam auf und ab bewegt. Ist das nicht der Fall, siehe untenstehenden Hinweis zur Wartung.

Sollte der Presskolben zu hoch sein kann die Ablassschraube gelockert und dann der Presskolben nach unten gedrückt werden.



Versuch 1 – Verformen einer Styroporkugel:

Der Schneidebolzen wird von der Druckplatte herausgeschraubt. Ein Styroporball wird mittig auf den Presskolbenteller gelegt.

Durch langsames Pumpen (Heben und Senken) des Arbeitskolbens drücken wir das angesaugte Wasser in den Presszylinder, dadurch wird der Presskolben gehoben und gegen die Druckplatte gedrückt.

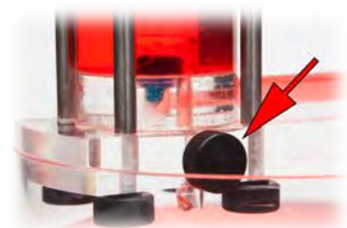
Beim Pumpvorgang soll das Öffnen und Schließen der beiden Ventile beobachtet werden.



Ergebnis:

Die Styroporkugel kann nahezu flach gedrückt werden. Die dabei erzielbare Verformung ist beachtlich.

Nach Beendigung des Versuches wird die Ablassschraube gelockert, danach kann der Presskolben nach unten gedrückt werden.



Versuch 2 – Knacken einer Nuss:

Eine Nuss wird bei den Schülern durchgegeben um zu veranschaulichen wie hart diese Schale ist.

Anstelle des Styroporballes legen wir auf den Presskolbenteller diese Nuss auf. Die weitere Durchführung erfolgt wie im Versuch 1.



Ergebnis:

Mit relativ wenig Kraftaufwand kann die Nuss geknackt werden.

Versuch 3 – Verbiegen eines Eisenstiftes:

Der Schneidebolzen wird in das Gewinde auf der Unterseite der Druckplatte geschraubt.

Der Presskolbenteller wird in die untere Position gebracht.

Auf diesen Teller wird das Widerlager (U-Bügel) gelegt. In die Kerben der Schenkel des Widerlagers wird ein Eisenstift gelegt und so ausgerichtet, dass er normal zur Längsseite des Schneidebolzens liegt. Die weitere Durchführung erfolgt wie im Versuch 1.



Ergebnis:

Mit relativ wenig Kraftaufwand kann ein Metallstift verbogen werden.

Erklärung:

Die hydraulische Presse funktioniert auf dem Prinzip der allseitigen Druckausbreitung in Flüssigkeiten.

$$\text{Kraft} = \text{Druck} \times \text{Fläche}$$

$$F = p \times A$$

Druckkolben:	D = 16 mm	Fläche (A) =	2,0 cm ²
Presskolben:	D = 56 mm	Fläche (A) =	24,6 cm ²

Das Verhältnis der beiden Kolbenflächen beträgt somit etwa 1: 12,3. Dementsprechend ist die Kraftverstärkung.

Übt man auf den Druckkolben eine Kraft von z.B. 10 N aus, so herrscht dadurch in der Flüssigkeit ein Druck von 500 hPa. Dieser Druck bewirkt, dass der Presskolben eine Kraft von 123 N ausübt.

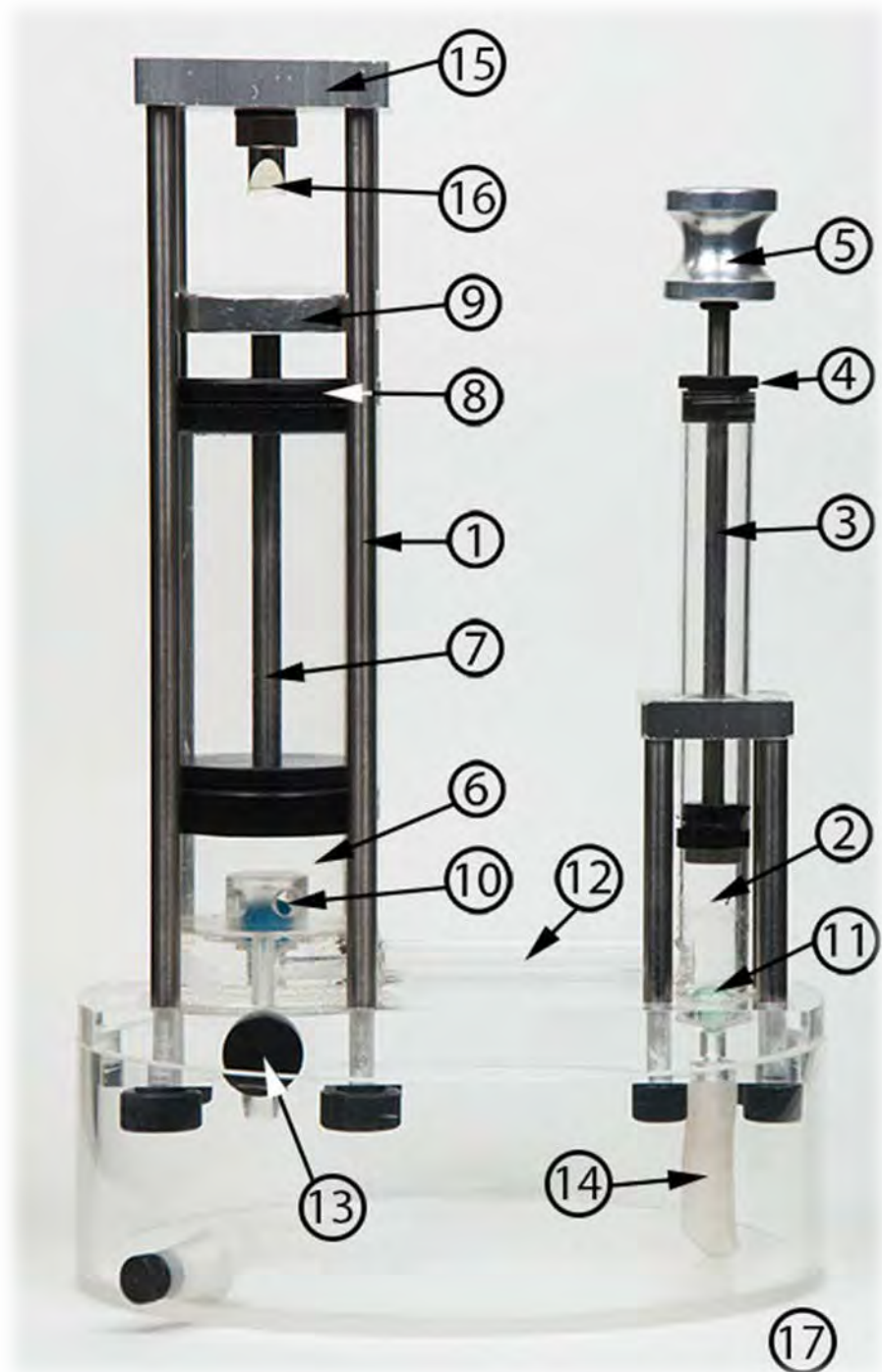
Die mit diesem Modell ausgeübten "Press-Kräfte" können Werte von etwa 500 N erreichen!

Hinweise zur Praxis:

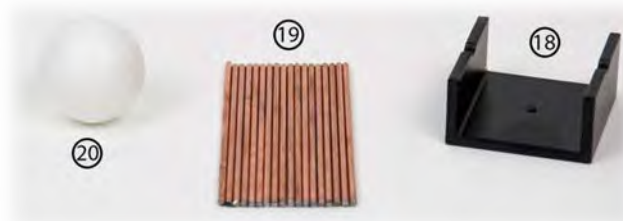
Während bei hydraulischen Wagenhebern die Auf- und Abbewegung des Arbeitskolbens (=pumpen) von Hand aus erfolgt, verwendet man bei Hebebühnen, Baggern und fast allen übrigen hydraulischen Einrichtungen motorgetriebene Pumpen. Als Hydraulikflüssigkeiten verwendet man Mineralöle oder Glykole (z. B. als Brems-flüssigkeit).

- 1 Presse-Gestell
- 2 Druckzylinder
- 3 Druckkolben
- 4 Abdeckkappe für Druckkolben
- 5 Griff für Druckkolben
- 6 Presszylinder
- 7 Presskolben
- 8 Abdeckkappe für Presskolben
- 9 Presskolbenteller
- 10 Presskolbenventil
- 11 Druckkolbenventil
- 12 Verbindungskanal
- 13 Ablassschraube
- 14 Ansaugschlauch
- 15 Druckplatte
- 16 Schneidebolzen

- 17 Wanne mit Auslaufstutzen (eigener Artikel)



- 18 Widerlager
- 19 Eisenstäbe
- 20 Styroporball



Entleerung:

Nach Beendigung des Versuches wird die Ablassschraube gelockert. Jetzt kann der Presskolben nach unten gedrückt werden, dadurch entweicht das Wasser aus den beiden Zylindern.

Um das Wasser komplett aus den Zylindern herauszupressen halten Sie das Modell schräg, die Entleerungsöffnung soll dabei der tiefste Punkt sein. Wenn nötig kann das Modell auch etwas geschüttelt werden.

Ist Wasser in den oberen Bereich der Zylinder gelangt ist die Abdeckkappe abzunehmen, so kann dieser einfach entleert werden.

Ebenso das gefärbte Wasser aus der Wanne leeren.

Klares Wasser in die Wanne einfüllen, einen gesamten Pumpvorgang mit klarem Wasser machen, und danach wieder die das Pumpenmodell und die Wanne entleeren.

Hinweis:

Den Druckkolben nicht ganz eindrücken, lassen Sie etwa 2 cm Distanz.

Wird das Pumpenmodell längere Zeit nicht benutzt, kann die Dichtung des Kolbens am Zylinder „festkleben“. Ist das passiert, kann vor der Verwendung mit dem Handballen leicht auf den Griff des Druckkolbens geschlagen werden, dann löst sich die Dichtung wieder.

Wartung des Kolbens:

Sollte der Druckkolben nur sehr schwer zu bewegen, oder nicht dicht genug sein, so sollte dieser geölt werden. Dazu muss die Abdeckkappe des Kolbens abgeschraubt, und der Kolben samt Kappe aus dem Zylinder herausgezogen werden. (Achtung: Ventilkugel nicht verlieren!)

Die untere Außenkante des Kolbens säubern und mit Silikonöl leicht einpinseln. Danach den Kolben einführen und die Abdeckkappe wieder aufschrauben.