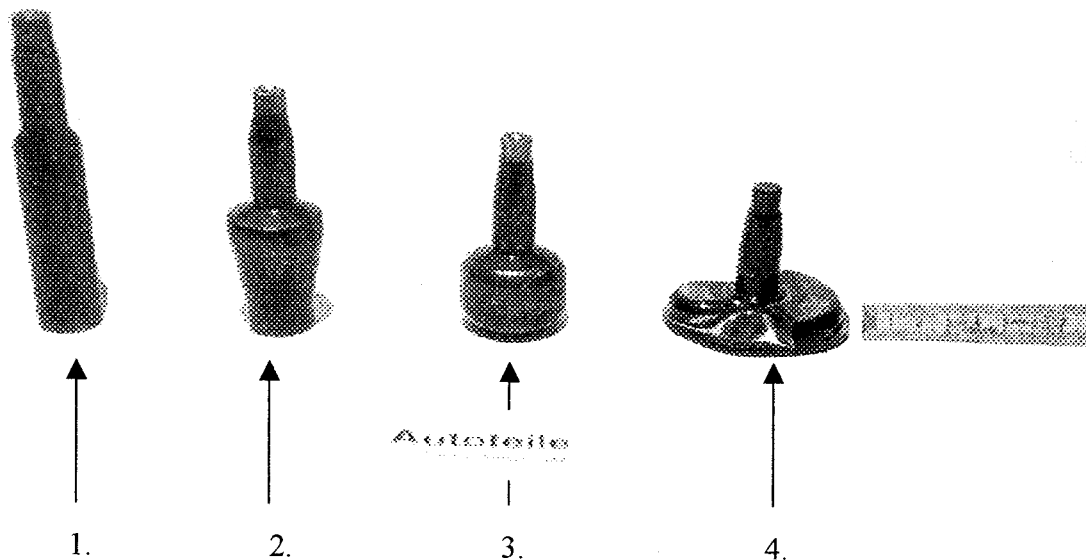


4. Vier Stadien der Herstellung von einem Autoteil (in Eschen):

4.1 Beschreibung der Autoteile:

- Aus einem 13.5cm hohen zylinderförmigem Metallstück entsteht in drei verschiedenen Pressvorgängen ein 6.7cm hohes Autoteil.
- die Metallstücke sind zwischen 319-321g schwer

4.2 Foto der Metallstücke⁶:

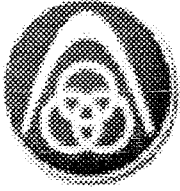


4.3 Bezug zu Liechtenstein:

Um das 1. Metallstück in die Form des 4. zu bringen werden drei Pressvorgänge gemacht. Diese Metallteile werden in der *PRESTA in Eschen* kaltgepresst (Fließpressen). Die Presta AG hat ihren Sitz in Liechtenstein (Eschen). Auf der Homepage von dem Press und Stanzwerk⁷ fand ich eine kurze Beschreibung der Firma:

⁶ Katalog der schützenswerten Objekte, Naturwissenschaftliches Forum Vaduz (in Vorbereitung).

⁷ <http://www.krupppresta.com/public/kruppphp.nsf/standortvorstellungweb/liechtenstein?opendocument>



Krupp PRESTA Logo

Kurzporträt

Krupp Presta ist ein Unternehmen der ThyssenKrupp Automotive. Krupp Presta gehört zu den weltweit erfolgreichsten Herstellern von elektrisch und mechanisch verstellbaren Lenksystemen und ist Weltmarktführer bei gebauten Nockenwellen.

Krupp Presta ist Technologieführer auf dem Gebiet der Massivumformung (Fließpressen von Bauteilen wie Gelenkgabeln und -wellen für Lenkungen, Kugelnaben, KegeLRädern, Ritzeln).

Dieses Exponat kann eine Anregung für Mechanik Aufgaben am Gymnasium sein. Ein solches Beispiel möchte ich an dieser Stelle anführen:

4.4 Welche Arbeit ist erforderlich um das Metallstück zu pressen?

Wir nehmen an, dass die Metallpresse eine Kraft von 1000 Tonnen hat. Das heisst, dass die Presse eine Kraft F von ungefähr $10'000'000$ N aufbringt. Wir können die Fragestellung also folgendermassen formulieren:

Welche Arbeit W muss man aufbringen, um das 13.5cm hohe Metallstück mit einer Kraft von $10'000'000$ N in ein fertiges 6.7cm hohes Autoteil zu Pressen?

Die Kraft der Presse hat das Stück um $s = 13.5 - 6.7 = 6.8$ cm zusammengedrückt.

$$\begin{aligned}
 \text{Arbeit} \quad W &= \text{Kraft } F \quad \bullet \quad \text{Strecke } s \\
 W &= 10'000'000\text{N} \quad \bullet \quad 0.068\text{m} \\
 W &= 680'000\text{J} \\
 W &= \underline{\underline{680 \text{ kJ}}}
 \end{aligned}$$

Die Gesamtarbeit beträgt also 680kJ.

Wir müssen aber auch berücksichtigen, dass das Metallstück in drei Pressvorgängen gestaucht wird. Dazu dividieren wir die erhaltenen 680kJ mit dem Divisor 3:

$$680\text{kJ}/3 = 226.667\text{kJ}$$

Wir erhalten den Wert 226kJ. Pro Arbeitsgang beträgt $W = 226\text{kJ}$.

Diese Energie wird in Wärmeenergie umgewandelt. Das Werkstück erwärmt sich stark. Eine genaue Berechnung der erreichten Temperaturen gibt aber wenig brauchbare Resultate, weil nicht nur das Werkstück sich erwärmt.