

Der große Außendurchmesser, den der Zylinder nach Abb. 1722 gegenüber Abb. 1721 bekommt, weist darauf hin, daß es sich nicht empfiehlt, bei so hohem Betriebsdruck Gußeisen zu verwenden, sowohl in Rücksicht auf die Schwierigkeit, einen so dickwandigen Zylinder gleichmäßig und dicht zu gießen, wie auch wegen der großen Abmessungen, die die gesamte Presse und ihre Teile bekommen würden. Der flußstählerne Mantel der Abb. 1722 fällt schwerer aus als die Wandung des gesamten Zylinders nach Abb. 1721! Die Begründung liegt darin, daß das Gußeisen während des Betriebs nur niedrigen Anstrengungen unterliegt, also schlecht ausgenutzt wird und daher wenig zur Aufnahme der Kräfte beiträgt.

Werden mehrere Mäntel übereinander gezogen, so kann man in sinngemäßer Weise vorgehen. Denselben Werkstoff und gleiche Höhe der zulässigen Anstrengungen in den einzelnen Teilen vorausgesetzt, folgt die Lage der Teilfugen bei zwei Mänteln aus:

$$\frac{r_{a_1}}{r_{i_1}} = \frac{r_{a_2}}{r_{a_1}} = \frac{r_{a_3}}{r_{a_2}}; \quad r_{a_1} = \sqrt[3]{r_{i_1}^2 \cdot r_{a_3}}; \quad r_{a_2} = \sqrt[3]{r_{i_1} \cdot r_{a_3}^2}; \quad (488)$$

bei drei Mänteln aus:

$$r_{a_1} = \sqrt[4]{r_{i_1}^3 \cdot r_{a_4}}; \quad r_{a_2} = \sqrt[4]{r_{i_1}^2 \cdot r_{a_4}^2}; \quad r_{a_3} = \sqrt[4]{r_{i_1} \cdot r_{a_4}^3}. \quad (489)$$

Die Größe des Schrumpffaßes  $z$  ergibt sich an Hand der Abb. 1723. Vor dem Zusammenbau habe der Zylinder den Außendurchmesser  $d_{a_1}$ , der Mantel den Innendurchmesser  $d_{i_2}$ . Nach dem Zusammensetzen entstehen im Zylinder Anstrengungen auf Druck, die am äußeren Umfange  $\sigma_{a_1}$  kg/cm<sup>2</sup> betragen. Ist  $\alpha_1$  die Dehnungszahl des verwandten Werkstoffes, so ist die zugehörige Stauchung  $\varepsilon_1 = \alpha_1 \cdot \sigma_{a_1}$  und die Verkürzung die der Zylinderumfang erfährt,  $\varepsilon_1 \cdot \pi \cdot d_{a_1}$ . Im gleichen Verhältnis verringert sich auch sein Durchmesser, nämlich um  $\varepsilon_1 \cdot d_{a_1} = \alpha_1 \cdot \sigma_{a_1} \cdot d_{a_1}$ , also auf  $d_{a_1} - \alpha_1 \cdot \sigma_{a_1} \cdot d_{a_1}$ . Der Mantel wird auf Zug beansprucht; die Dehnung beträgt am inneren Umfange  $\varepsilon_2 = \alpha_2 \cdot \sigma_{i_2}$ . Sein Durchmesser wird um  $\alpha_2 \cdot \sigma_{i_2} \cdot d_{i_2}$  auf  $d_{i_2} + \alpha_2 \sigma_{i_2} d_{i_2}$  vergrößert, wenn  $\alpha_2$  die Dehnungszahl des Werkstoffes ist. Da nun im zusammengesetzten Zustande der Außendurchmesser des Zylinders gleich dem Innendurchmesser des Mantels sein muß, weil die entsprechenden Flächen aufeinander liegen, so folgt:

$$d_{a_1} - \alpha_1 \cdot \sigma_{a_1} \cdot d_{a_1} = d_{i_2} + \alpha_2 \cdot \sigma_{i_2} \cdot d_{i_2} \quad \text{oder} \quad \frac{d_{i_2}}{d_{a_1}} = \frac{1 - \alpha_1 \cdot \sigma_{a_1}}{1 + \alpha_2 \cdot \sigma_{i_2}}$$

Endlich ist das Schrumpffaß:

$$z = d_{a_1} - d_{i_2} = d_{a_1} \left( 1 - \frac{d_{i_2}}{d_{a_1}} \right) = d_{a_1} \frac{\alpha_1 \cdot \sigma_{a_1} + \alpha_2 \sigma_{i_2}}{1 + \alpha_2 \cdot \sigma_{i_2}} \quad (490)$$

oder bei dem meist sehr kleinen Werte von  $\alpha_2 \cdot \sigma_{i_2}$  genügend genau:

$$z \approx d_{a_1} (\alpha_1 \cdot \sigma_{a_1} + \alpha_2 \sigma_{i_2}). \quad (491)$$

$\sigma_{a_1}$  und  $\sigma_{i_2}$  folgen aus dem Schrumpfdruck  $q_1$ :

$$-\sigma_{a_1} = -q_1 \frac{1,3 \cdot r_{i_1}^2 + 0,7 r_{a_1}^2}{r_{a_1}^2 - r_{i_1}^2}, \quad (492)$$

$$\sigma_{i_2} = q_1 \frac{0,7 r_{i_2}^2 + 1,3 r_{a_2}^2}{r_{a_2}^2 - r_{i_2}^2}. \quad (493)$$

$\sigma_{i_2}$  kann auch an Kurve *bb*, Abb. 59, gefunden werden. Beide Größen sind in Formel (490) oder (491) lediglich ihrem Zahlenwert nach, also positiv, einzusetzen.

Bei der Anwendung des so berechneten Schrumpffaßes muß man Zuschläge geben, die sich nach der Genauigkeit, mit der die Durchmesser von der Werkstatt bestimmt werden und nach dem Bearbeitungszustande der Schrumpfflächen richten, weil bei rauen Flächen, also weniger sorgfältiger Bearbeitung der Schrumpfdruck zum Teil dazu benutzt wird, die Unebenheiten der Oberflächen ineinander zu drücken.

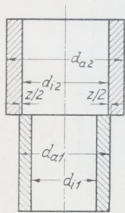


Abb. 1723. Zur Ermittlung des Schrumpffaßes.