



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Vorlesungen über technische Mechanik**

**Föppl, August**

**Leipzig, 1900**

Rötirender Schleifstein.

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-84594](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-84594)

Ferner folgt für  $\sigma_r$  und  $\sigma_t$

$$\left. \begin{aligned} \sigma_r &= p \frac{a^2}{b^2 - a^2} \cdot \frac{x^2 - b^2}{x^2} \\ \sigma_t &= p \frac{a^2}{b^2 - a^2} \cdot \frac{x^2 + b^2}{x^2} \end{aligned} \right\} \quad (219)$$

Je kleiner  $x$  ist, desto grössere Werthe nehmen beide Hauptspannungen an. Das Material wird also am meisten an der Innenseite des Rohrs beansprucht, was sich übrigens schon auf Grund einer einfachen Ueberlegung, die in § 48 angestellt wurde, voraussehen liess. Die grösste Anstrengung hängt von der grössten Dehnung ab, also

$$\sigma_{\text{red}} = E[\varepsilon_t]_{x=a} = E\left(\frac{u}{x}\right)_{x=a} = \frac{p}{b^2 - a^2} \left( \frac{m-1}{m} a^2 + \frac{m+1}{m} b^2 \right). \quad (220)$$

*Anmerkung.* Ein Schleifstein, der mit grosser Winkelgeschwindigkeit rotirt, wird in ganz ähnlicher Weise beansprucht, wie ein dickwandiges Rohr durch einen inneren Ueberdruck. Um diese Aufgabe zu lösen, betrachtet man den ruhenden Schleifstein und bringt an jedem Massen-Elemente eine Centrifugalkraft an, die nach bekannten Formeln berechnet werden kann. Der einzige Unterschied gegenüber der vorher behandelten Aufgabe besteht nun darin, dass die Belastung durch den inneren Flüssigkeitsdruck ersetzt ist durch die von den Centrifugalkräften herrührende Belastung, die sich über alle Massentheilchen des Schleifsteins vertheilt. Hiernach ist Gleichung (213) abzuändern, indem man auf der rechten Seite ein Glied zufügt, das der Belastung des Massenelementes durch die Centrifugalkraft entspricht. Die weitere Untersuchung kann aber dann in derselben Weise zu Ende geführt werden, wie vorher. Die Grenzbedingungen bestehen darin, dass sowohl am äusseren als am inneren Rande der Scheibe  $\sigma_r$  zu Null wird. — Herr Prof. Grübler hat diese Aufgabe eingehend behandelt (Zeitschr. d. V. D. Ing. 1897, S. 860 und 1899, S. 1294) und auch eine Reihe von Versuchen zur Prüfung der Theorie ausgeführt. Bei diesen wurde die Umdrehungsgeschwindigkeit so lange gesteigert, bis der Bruch der Steine erfolgte. Es ergab sich dabei, in Uebereinstimmung mit meinen früheren Untersuchungen über die Biegezugfestigkeit der Steine, dass die wahre Zugfestigkeit der Steine jedenfalls erheblich grösser ist, als sie durch unmittelbare Zugversuche gefunden wird. — Der einzige Einwand, den man gegen diese Versuche erheben kann, besteht darin, dass die zur Berechnung der Spannungen benutzten Formeln unter der Voraussetzung

abgeleitet sind, dass das Material dem Superpositionsgesetze gehorche, was bei Steinen in Wirklichkeit nicht genau zutrifft. Hierdurch wird eine gewisse Ungenauigkeit in das Resultat gebracht. — Immerhin kann der Unterschied kaum so erheblich sein, um jenes Hauptergebniss über das Verhältniss zwischen der wahren Zugfestigkeit und der durch gewöhnliche Zugversuche ermittelten scheinbaren Zugfestigkeit der Steine zu erschüttern.

### § 51. Ringgeschütz.

Wenn ein Gefäss einem sehr hohen inneren Ueberdrucke ausgesetzt ist, wie z. B. ein Geschützlauf oder der Cylinder einer hydraulischen Presse, nützt die Vergrösserung der Wandstärke schliesslich nicht mehr viel, da sich die aussen hinzukommenden Schichten, wie aus den Untersuchungen des vorigen Paragraphen hervorgeht, viel weniger an der Aufnahme der Spannungen betheiligen, als die inneren, die dadurch entlastet werden sollen. Man hilft sich dann oft damit, dass man das Rohr aus zwei Theilen herstellt, von denen der äussere auf einen etwas kleineren Durchmesser ausgebohrt wird, als der äussere Durchmesser des inneren Rohrs, auf das er aufgesteckt werden soll. Um das eine Rohr über das andere schieben zu können, erwärmt man es um so viel, dass es darüber geht. Beim Abkühlen wird dann das innere Rohr zusammengepresst und das äussere bleibt etwas ausgedehnt. Dadurch kommen von vornherein Spannungen in das zusammengesetzte Rohr, Zugspannungen  $\sigma_i$  im äusseren und Druckspannungen  $\sigma_i$  im inneren Theile. Wenn nun ein Schuss abgefeuert oder sonst das Rohr einem inneren Ueberdrucke ausgesetzt wird, treten überall noch Zugspannungen  $\sigma_i$  hinzu. An der Innenseite des Rohrs bewirken diese zunächst nur eine Verminderung oder Aufhebung der vorher dort bestehenden Druckspannungen und nur der Ueberschuss über diese kommt wirklich zur Geltung. Im äusseren Theile dagegen addiren sich die aus beiden Ursachen stammenden Zugspannungen einfach. Man erreicht durch diese Anordnung daher eine gleichmässigeren Ausnutzung des Materials, die natürlich noch gesteigert werden