a) Die Scheibe gleicher Festigkeit ohne Bohrung.

Die von de Laval angegebene und zuerst angewandte Scheibenform gestattet, alle Elemente der Scheibe mit der noch zulässig erachteten Beanspruchung auszunutzen, führt zu geringen Scheibengewichten und ermöglicht, die bei der betreffenden Spannung größtmögliche Geschwindigkeit zu erreichen. Mit $\sigma_t = \sigma_r = \sigma$ und $d\sigma_r = 0$ geht die erste Hauptgleichung (762) über in:

$$\sigma \frac{d(x \cdot r)}{dr} - \sigma \cdot x + \frac{\gamma}{g} \cdot \omega^2 \cdot r^2 \cdot x = \sigma \cdot r \cdot \frac{dx}{dr} + \frac{\gamma}{g} \cdot \omega^2 \cdot r^2 \cdot x = 0 .$$

Zur Trennung der Veränderlichen multipliziert man die Gleichung mit $\frac{dr}{\sigma \cdot r \cdot x}$, wobei:

$$\frac{dx}{x} = -\frac{\gamma}{g} \cdot \frac{\omega^2}{\sigma} \cdot r \cdot dr$$

wird und die Integration zu:

$$\ln x = -\frac{\gamma}{g} \cdot \frac{\omega^2}{\sigma} \cdot \frac{r^2}{2} + C$$

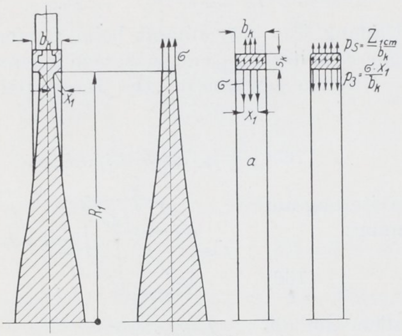

Abb. 2280.
Zur Berechnung der Scheibe gleicher Spannung.

führt. C findet man aus der Bedingung, daß die Scheibe nach Abb. 2280 am Übergang zum Kranz in der Entfernung R_1 von der Drehachse eine bestimmte Stärke x_1 haben muß, wie weiter unten des näheren ausgeführt ist, so daß $x = x_1$ für $r = R_1$ wird. Damit findet sich:

$$C = + \frac{\gamma}{2g} \cdot \frac{\omega^2}{\sigma} \cdot R_1^2 + \ln x_1$$

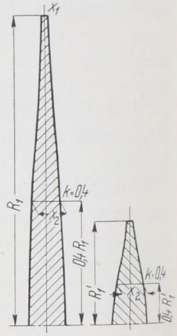

Abb. 2281.
Scheiben gleicher Festigkeit verschiedenen Durchmessers, aber für gleiche Umfanggeschwindigkeit.

und

$$\ln x = + \ln x_1 + \frac{\gamma}{2g} \cdot \frac{\omega^2}{\sigma} (R_1^2 - r^2)$$

oder

$$x = x_1 \cdot e^{\frac{\gamma}{2g} \cdot \frac{\omega^2}{\sigma} (R_1^2 - r^2)} = x_1 \cdot e^{\frac{\gamma \cdot v_1^2}{2 g \cdot \sigma} (1 - k^2)} . \tag{769}$$

In der letzten Form ist $k = \frac{r}{R_1}$ und $\omega \cdot R_1 = v_1$, der Umfanggeschwindigkeit der Scheibe, gesetzt. Dabei zeigt sich, daß die Scheibenstärke x bei demselben Wert für k, d. h. in verhältnisgleichem Abstand von der Drehachse gleich groß ist, Abb. 2281.

Wie die Spannung, so ist auch die Dehnung an allen Stellen der Scheibe gleich groß:

$$\varepsilon_r = \varepsilon_t = \alpha \left(\sigma - \frac{1}{m} \cdot \sigma \right) = \alpha \frac{m-1}{m} \cdot \sigma , \tag{770}$$

so daß ein beliebiger Halbmesser r in radialer Richtung um:

$$\varrho = \varepsilon_r \cdot r = \alpha \cdot \frac{m-1}{m} \cdot \sigma \cdot r \tag{771}$$

wächst.

Abb. 2282 bis 2285 geben die Form von Scheiben gleicher Festigkeit auf Grund der vorstehenden Ableitung berechnet wieder. Angenommen sind dabei: $\sigma = 2000$ kg/cm², Scheibenstärke am äußeren Rande in der Entfernung $R_1 = 1000$ mm $x_1 = 20$ mm und

bei Abb.	2282	2283	2284	2285	
	$v_1 = 100$	200	300	400 m/sek	Umfanggeschwindigkeit
oder	$n = 955$	1900	2865	3820	Umläufe in der Minute.