Die Abbildungen zeigen deutlich, in welchem Maße die Scheiben an der Nabe mit steigender Umfanggeschwindigkeit verstärkt werden müssen. Die Grenze der praktischen Ausführbarkeit liegt, sofern man nicht höhere Beanspruchungen zulassen will, nach Abb. 2285 bei etwa 400 m/sek, da in dem Falle die auf S. 1313 bei der Ableitung gemachte Voraussetzung, daß sich die Stärke der Scheibe so allmählich ändere, daß die Neigung der radialen Spannungen vernachlässigt werden kann, nur unvollkommen erfüllt ist.

Beispielweise ergibt sich für $v = 300$ m/sek Umfanggeschwindigkeit der Exponent von e

$$\frac{\gamma}{2g} \cdot \frac{v^2}{\sigma}(1-k^2) = \frac{7{,}85}{2 \cdot 1000 \cdot 981} \cdot \frac{30000^2}{2000}(1-k^2)$$
$$= 1{,}800\,(1-k^2)\,,$$

womit die folgende Zahlenreihe errechnet ist:

Abstand r	100	80	60	40	20	0 cm
k	1	0,8	0,6	0,4	0,2	0
$1-k^2$	0	0,36	0,64	0,84	0,96	1
Scheibenstärke x	2,0	3,8	6,3	9,1	11,3	12,1 cm

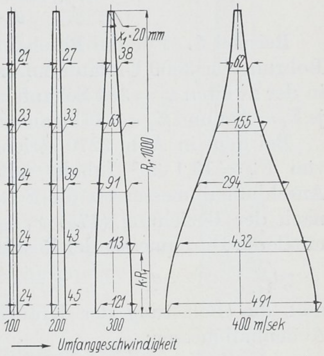

Abb. 2282 bis 2285. Scheiben gleicher Festigkeit für verschiedene Umfanggeschwindigkeit. M. 1:20.

Um nun den Anschluß des Kranzes an die Scheibe ohne zusätzliche Spannungen zu ermöglichen, muß sich der Kranz beim Laufen um den gleichen Betrag erweitern, um den sich der Rand der Scheibe vergrößert. Zum Aufstellen dieser Randbedingung betrachte man den Kranz nach Abb. 2280 als einen geschlossenen Ring oder als Stück einer Trommelwandung a, die 1. durch die Eigenfliehkraft, 2. durch die Fliehkräfte der Beschaufelung radial nach außen zu, 3. durch die in der Scheibe herrschende Spannung $\sigma_r = \sigma$ auf der Breite x_1 radial nach innen zu belastet ist. Die Wirkung der unter 1. und 2. genannten Kräfte läßt sich nach Formel (759) beurteilen, wenn sinngemäß für v_t die mittlere Kranzgeschwindigkeit v_k, für s_t die Kranzstärke s_k und für t_l die Kranzbreite b_k eingeführt wird. Die dritte Belastung denkt man sich in derselben Weise wie diejenige der Schaufeln gleichmäßig über die Kranzbreite b_k verteilt, wodurch sie einer radialen Belastung des Ringes $p_3 = \frac{\sigma \cdot x_1}{b_k}$ kg/cm² gleichkommt. Ihr entspricht eine mittlere Druckspannung im Kranz $\sigma_3 = -\frac{p_3 \cdot R_1}{s_k} = -\frac{\sigma \cdot x_1 \cdot R_1}{s_k \cdot b_k}$ kg/cm², wie sich auf dem gleichen Wege nachweisen läßt, der für die Ermittlung von σ_2 an Abb. 2274 benutzt wurde, so daß der Kranz insgesamt beansprucht ist mit:

$$\sigma_k = \sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 = \frac{\gamma}{g} \cdot v_k^2 + \frac{Z_{1\,\mathrm{cm}} \cdot R_a}{s_k \cdot b_k} - \frac{\sigma \cdot x_1 \cdot R_1}{s_k \cdot b_k}. \tag{772}$$

Nach Formel (760) erweitert er sich beim Laufen um $\varrho_k = \alpha \cdot \sigma_k \cdot R_k$. Durch Gleichsetzen mit der radialen Vergrößerung der Scheibe nach (771) mit $r = R_1$ wird:

$$\sigma_k = \frac{m-1}{m} \cdot \sigma \cdot \frac{R_1}{R_k}, \tag{773}$$

woraus unter Beachtung der Beziehung (772):

$$x_1 = \frac{s_k \cdot b_k}{\sigma \cdot R_1}\left[\frac{\gamma}{g} v_k^2 + \frac{Z_{1\,\mathrm{cm}} \cdot R_a}{s_k \cdot b_k} - \frac{m-1}{m} \cdot \sigma \cdot \frac{R_1}{R_k}\right] \tag{774}$$

folgt. Untere Grenzwerte für x_1 sind allerdings durch die Bearbeitung und die Neigung der Scheibe zum Werfen gezogen. Stodola gibt für x_1 mindestens 7 . . . 12 mm bei