ist ein unterer Grenzwert für die Beanspruchung, die durch die Kerbwirkung nach den Ausführungen auf S. 147 um so mehr erhöht wird, je schärfer die Kehle ist. Der am Polfuß wirkenden Fliehkraft des gesamten Pols $Z_p = Z_1 + Z_2$ halten zwei Kräfte K in den Zacken des Läufers das Gleichgewicht. Ist ψ der Neigungswinkel der Flanken gegenüber der Grundfläche und berücksichtigt man die an jenen entstehende Reibung durch den Reibungswinkel ϱ, so wird:

$$K = \frac{Z_p}{2 \cdot \cos(\psi - \varrho)}. \tag{744}$$

ϱ hat sich bei Versuchen [XXIX, 8] zu etwa 8^0 ergeben. ψ pflegt $\approx 60^0$ genommen zu werden. Für die Berechnung des Flächendrucks p an den Flanken von der Größe F_s kommt nur die zu ihnen senkrechte Seitenkraft von K in Frage, womit:

$$p = \frac{K \cdot \cos\varrho}{F_s} \tag{745}$$

wird.

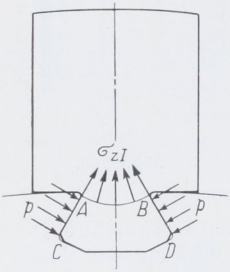

Abb. 2262. Zur Berechnung der Beanspruchung von Schwalbenschwänzen.

Zur genaueren Berechnung der im Fuß entstehenden Spannungen kann er nach Abb. 2262 als ein Kreisringstück betrachtet werden, das durch σ_{zI} auf Zug in radialer und durch p auf Druck in tangentialer Richtung gleichmäßig belastet ist, also unter einem zweiachsigen Spannungszustand steht [vgl. XXIX, 9]. In den Punkten A und B setzen sich die beiden Spannungen nach S. 45 unten zu einer größten Anstrengung auf Zug:

$$\sigma_i = \sigma_{zI} + \frac{p}{m} \tag{746}$$

zusammen.

Dabei ist vorausgesetzt, daß die Reibung, die als eine an der Anlagefläche wirkende Schubkraft aufzufassen ist, vernachlässigt werden darf und daß sich die Drucke $K \cdot \cos\varrho$ gleichmäßig auf den Anlageflächen verteilen. Das ist freilich in starkem Maße von der Sorgfalt der Ausführung und überdies von der elastischen Nachgiebigkeit der Zacken abhängig. Durch die Keilwirkung des Schwalbenschwanzes werden diese zurückgebogen, die Übertragung der Kräfte K aber nach dem Grunde des Schlitzes nach C und D hin verlegt.

Bei der zahlenmäßigen Berechnung breiter Schwalbenschwänze kann es vorteilhaft sein, eine 1 cm starke Scheibe zu betrachten, also die Kräfte, die auf die Einheit der Pollänge entfallen $(Z_1)_{1\,\mathrm{cm}}$, $(Z_p)_{1\,\mathrm{cm}}$, $K_{1\,\mathrm{cm}}$ usw. einzuführen. Das Gleiche gilt auch bei der Untersuchung der Wirkung von Schaufeln auf Turbinenscheibenkränze. Die Formeln (743) bis (745) gehen dabei mit den Bezeichnungen der Abb. 2261 über in:

$$\sigma_{zI} = \frac{Z_{1\,\mathrm{cm}}}{a_I}, \tag{747}$$

$$K_{1\,\mathrm{cm}} = \frac{(Z_p)_{1\,\mathrm{cm}}}{2\cos(\psi - \varrho)}, \tag{748}$$

$$p = \frac{K_{1\,\mathrm{cm}} \cdot \cos\varrho}{b_1}. \tag{749}$$

Beispiel 1. Die Beanspruchung der Schaufeln der ersten Reihe des Laufradkranzes, Abb. 2263, ist für $n = 3000$ Uml./min zu berechnen. Schaufelwerkstoff: Nickelstahl mit einem Einheitsgewicht von 7,9 kg/dm³. Der Dampf übt auf eine Schaufel der ersten Reihe 9,2 kg Druck in der aus der Abbildung ersichtlichen Richtung aus, wobei angenommen ist, daß der Dampfdruck zu einer Einzelkraft in der Mitte der Schaufel zusammengefaßt werden darf. Die Schaufeln sind mit Gegenschwalbenschwänzen ver-