Soll die Last sinken oder die Schraube gelöst werden, so ist die Schraube als eine schiefe Ebene, deren Winkel um ϱ verkleinert ist, zu betrachten, woraus die Größe der am Halbmesser r wirkenden Kraft

$$K' = Q \cdot \operatorname{tg}(\alpha - \varrho) \tag{101}$$

folgt. Die Last sinkt und die Mutter löst sich von selbst, wenn die Schraube genügend steil, wenn nämlich $\alpha > \varrho$ oder der Steigungswinkel größer als der Reibungswinkel ist.

Ist $\alpha = \varrho$, so wird $K' = 0$; die Mutter bleibt auch unter der Wirkung der Last Q in Ruhe; sie löst sich nicht von selbst, es tritt Selbsthemmung ein. Für $\alpha < \varrho$ wird K' negativ; zum Lösen der Schraube ist dann eine Kraft nötig, entgegengesetzt gerichtet der beim Anziehen notwendigen. Die Grenze der Selbsthemmung ist mithin in Abb. 374 durch den Reibungswinkel ϱ gegeben; innerhalb des Gebietes liegen die gebräuchlichen Befestigungsschrauben. Freilich ist mit der Selbsthemmung ein niedriger Wirkungsgrad, kleiner als 0,5 verbunden, wie aus der Formel für η hervorgeht, wenn man $\alpha = \varrho$ einsetzt:

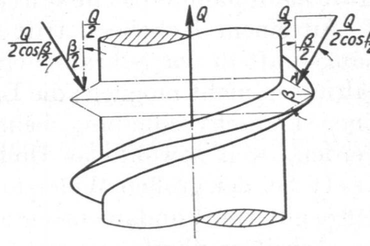

Abb. 375. Kraftwirkung an scharfgängigen Schrauben.

$$\eta = \frac{\operatorname{tg}\varrho}{\operatorname{tg}2\varrho} = \frac{\operatorname{tg}\varrho\,(1 - \operatorname{tg}^2\varrho)}{2\operatorname{tg}\varrho} = \tfrac{1}{2} - \tfrac{1}{2}\operatorname{tg}^2\varrho.$$

An scharfgängigen Schrauben fällt, genau genommen, die Reibung etwas größer aus. Wird nämlich die Schraubenfläche näherungsweise als Kegelfläche betrachtet, so zeigt Abb. 375, daß die Kraft senkrecht zur Kegelfläche, welche die Reibung erzeugt,

$$\frac{2 \cdot Q}{2\cos\frac{\beta}{2}} \text{ und mithin die Reibung } \frac{Q}{\cos\frac{\beta}{2}} \cdot \mu = Q\left(\frac{\mu}{\cos\frac{\beta}{2}}\right) = Q \cdot \mu' \quad \text{ist.}$$

Für das Metrische Gewinde ist z. B.

$$\frac{\beta}{2} = 30^0,\ \mu' = \frac{\mu}{0{,}866} = 1{,}15\,\mu.$$

Dementsprechend wird das Moment zum Anziehen der Schraube

$$M = Q \cdot r \cdot \frac{h + 2\pi r \cdot \mu'}{2\pi r - h \cdot \mu'} \tag{100a}$$

größer, der Wirkungsgrad

$$\eta' = \frac{\operatorname{tg}\alpha}{\operatorname{tg}(\alpha + \varrho')} \tag{98a}$$

dagegen niedriger, wobei ϱ' aus $\operatorname{tg}\varrho' = \mu' = \dfrac{\mu}{\cos\beta}$ zu ermitteln ist.

Vergleichsweise ergibt sich für das Metrische 24 mm-Gewinde

$$\eta' = \frac{\operatorname{tg}\alpha}{\operatorname{tg}(\alpha + \varrho')} = \frac{\operatorname{tg}5^0}{\operatorname{tg}(5^0 + 6^0\,34')} = 0{,}428.$$

V. Berechnung der Schrauben.

Die zulässige Beanspruchung der Schrauben hängt nicht allein vom Werkstoff und von der Art der wirkenden Kräfte ab, sondern auch von der Herstellung. Beim Schneiden des Gewindes wird der Werkstoff leicht überanstrengt und verletzt; kleine, aber als scharfe Kerben wirkende Anrisse können später zu Brüchen führen. Für gewöhnliche Handelsschrauben sollen deshalb nur $^8/_{10}$ der Beanspruchungen zugelassen werden, die für sorgfältig auf der Drehbank hergestellte gelten.