Teller aus gewalztem Blech häufig nicht bewährt, da sie längs der Walzrichtung geringere Festigkeit aufweisen und leicht brechen.

Bei der Durchbildung und Beurteilung selbsttätiger Pumpenventile ist neben der Bewegung der Flüssigkeit beim Durchtritt durch das Ventil (— jederzeit muß Hub und Spaltquerschnitt genügend groß sein —), auch die Bewegung des Tellers in bezug auf Verdrängung und Massenwirkung zu beachten.

d) Die Bewegungsverhältnisse selbsttätiger Pumpenventile.

α) **Die grundlegenden Beziehungen.** Geht man an Hand der Abb. 765 von der augenblicklichen Lage des Kolbens während des Druckhubes aus, gekennzeichnet durch den Winkel φ, den die Kurbel mit der Hauptmittellinie einschließt, so ist die Kolbengeschwindigkeit c annähernd, nämlich unter Vernachlässigung des Einflusses der endlichen Länge der Schubstange (vgl. den Abschnitt Kurbelgetriebe), durch den wagrechten Anteil der Kurbelzapfengeschwindigkeit u:

$$c = u \cdot \sin \varphi$$

gegeben. Die während der Zeit dt durch den Kolben vom Querschnitt F angesaugte Flüssigkeitsmenge ist daher:

$$dQ = F \cdot c \cdot dt = F \cdot u \cdot \sin \varphi \cdot dt.$$

In Abb. 765 ist sie angedeutet durch die kreuzweise gestrichelte Fläche. Die gleiche Menge muß während derselben Zeit dt durch den Ventilspalt, der in dem betrachteten Augenblick den Querschnitt f darbiete, mit der Geschwindigkeit $\mu \cdot v$ treten, wenn μ die Ausflußzahl bedeutet, so daß:

$$dQ = f \cdot \mu \cdot v \cdot dt \tag{176}$$

wird. μ kennzeichnet das Verhältnis der tatsächlichen Ausflußmenge zur theoretischen. $\mu \cdot v = v_m$ ist die mittlere Geschwindigkeit im Spalt.

Durch Gleichsetzen der beiden Ausdrücke für dQ ergibt sich als Beziehung zwischen der Kolbenfläche F und dem vom Ventil freizugebenden Spaltquerschnitt f:

$$F \cdot c \cdot dt = f \cdot \mu \cdot v \cdot dt; \quad F \cdot c = \mu \cdot v \cdot f. \tag{177}$$

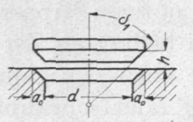

Abb. 775. Ventilteller mit kegeliger Sitzfläche.

f kann bei kegeligen, unter dem Winkel δ_1 geneigten Sitzflächen, Abb. 775, bei den meist geringen Hüben selbsttätiger Ventile genügend genau durch $l \cdot h \cdot \sin \delta_1$, bei ebenen Sitzflächen mit $\sin \delta_1 = 1$, durch $l \cdot h$, das Produkt aus dem Spaltumfang l und dem Hub h ersetzt werden, so daß ganz allgemein:

$$F \cdot c = l \cdot h \cdot \sin \delta_1 \cdot \mu \cdot v \text{ ist.}$$

Damit wird der Hub, den das Ventil haben muß:

$$h = \frac{F \cdot c}{\mu \cdot v \cdot l \cdot \sin \delta_1} = \frac{F \cdot u \cdot \sin \varphi}{\mu \cdot v \cdot l \cdot \sin \delta_1}. \tag{178}$$

Die Kurbelgeschwindigkeit u pflegt praktisch gleichförmig zu sein. Nimmt man in erster Annäherung an, daß auch $\mu \cdot v$ einen bestimmten und stetsgleichen Wert habe, so wird auch $\frac{F \cdot u}{\mu \cdot v \cdot l \cdot \sin \delta_1}$ unveränderlich. Dieser Ausdruck stellt den höchsten Hub $h_{\max}$ dar, wie sich ergibt, wenn man für $\sin \varphi$ den größten Wert, nämlich 1 bei $\varphi = 90^0$ einsetzt, so daß schließlich für den Hub bei beliebigem Kurbelwinkel φ geschrieben werden kann:

$$h = h_{\max} \cdot \sin \varphi, \tag{179}$$

der Hub also annähernd durch eine Sinusfunktion des Kurbelwinkels φ ausgedrückt ist.

Diese Gleichungen bilden die Grundlage zur Berechnung der Ventilquerschnitte.

Trägt man den Hub h abhängig von der Zeit t auf, die wegen der gleichförmigen Kurbelzapfengeschwindigkeit auch dem Kurbelwinkel φ verhältnisgleich ist, so ergibt