

Strömungsquerschnitt der Verbindungskanäle nach dem Zylinderinneren.

429. Nach Art. 249 letzter Absatz sind die Querschnitte der Verbindungskanäle von den Steuerorganen nach dem Zylinderinneren etwas reichlicher zu bemessen wie die Abschlußquerschnitte selbst.

Für die Verbindungskanäle ist, da sie während der ganzen Öffnungszeit voll geöffnet sind, die Rechnung mit der Gleichung 25 und mit Einführung einer mittleren Geschwindigkeit im allgemeinen am Platze, jedenfalls dann, wenn die Füllungs- oder Ausströmungsperiode so weit reicht, daß das Steuerorgan beim Durchgang des Kolbens durch die Mittellage noch voll geöffnet ist. Es ist also die Weite a_v des Verbindungskanals (Fig. 163) in diesem Falle zu setzen, wenn man den Faktor, der das Größenverhältnis des Querschnittes des Verbindungskanals zu dem Abschlußquerschnitt angibt (und in Art. 249 gleich 1,1 bis 1,2 gesetzt wurde), mit k bezeichnet:

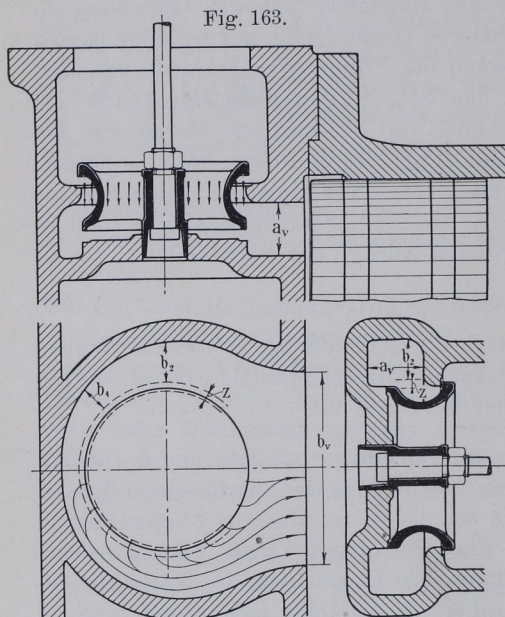
$$a_v = k \frac{F c}{b_v w}. \quad (43)$$

Hierin ist w entsprechend der Aufstellung S. 138 zu wählen, womit dann die im Verbindungskanal auftretende mittlere Geschwindigkeit im Verhältnis 1:k kleiner wird wie w .

430. Wenn das Steuerorgan frühzeitiger schließt und die Kurve der erreichten Kanalöffnungen die Ellipse der erwünschten Kanalöffnungen weit vor der Mitte schneidet, ist der aus obiger Formel sich ergebende Querschnitt des Verbindungskanals offenbar überreichlich groß. Es wird genügen, den Querschnitt des Verbindungskanals 10 bis 20 Prozent größer als diejenige Öffnung zu machen, welche das Steuerorgan in dem Augenblick freigibt, in welchem die Kurven der erreichten und erwünschten Kanalöffnungen sich schneiden. Wenn dieser Bedingung bei der größten vorkommenden Füllung entsprochen wird, bleibt die Geschwindigkeit in den Verbindungskanälen stets kleiner als die in den Steuerquerschnitten zugelassene Geschwindigkeit w_z und erreicht bei der Maximalfüllung ihren höchsten Wert $w_z \cdot 1/k$ in dem Augenblick, in dem sich beide Kurven schneiden.

Wenn man nach diesem Grundsatz die Querschnitte der Verbindungskanäle bestimmen wollte, müßte man den ganzen Steuerungsentwurf vorher fertigstellen und auch die Kurven der erreichten und erwünschten Kanalöffnungen verzeichnen. Das ist mindestens für den ersten Entwurf unbequem, weshalb ein vereinfachtes Verfahren gesucht werden soll.

431. Die Höhe des Schnittpunktes der Kurve der bei Maximalfüllung erreichten Kanalöffnungen mit der Kurve der zweckmäßigen Kanalöffnungen über der Nulllinie werde mit o_s (vgl. Fig. 160 S. 244) bezeichnet. Der Querschnitt des Verbindungskanals soll nach vorstehendem gleich $k o_s b$ werden. Bestimmt man für verschiedene Maschinengattungen und Steuerungsarten reichliche Mittelwerte für



das Verhältnis $o_s : o_m$, das mit φ bezeichnet werden möge, so wird man sich auf o_m beziehen können, indem der Querschnitt des Verbindungskanals dann wird $= k \varphi o_m$. Durch Nachmessen der Höhe o_s in den Figuren 98 S. 145, 104 S. 154, 110 S. 161, 160 S. 244 und Division durch o_m findet man φ , bzw. $= 0,89$, bzw. $= 0,89$, bzw. $= 0,78$, bzw. $= 0,77$. Bei Auslaßsteuerungen wird φ in der Regel $= 1$ werden. Das Produkt $k \varphi$ werde mit α bezeichnet.

Die vorstehend gefundenen Beispielswerte von φ werden noch nicht ohne weiteres die allgemeine Grundlage für die Berechnung der Querschnitte der Verbindungskanäle anderer gleichartiger Maschinen bilden dürfen. Man wird zu beachten haben, daß die Maximalfüllung nicht selten größer ist wie in den Beispielen. Man wird etwa setzen können, wenn man ganz ungewöhnlich große Füllungen ausscheidet und für sie das zugehörige φ besonderer Bestimmung vorbehält:

	φ	α
Einlaß für Einzylindermaschinen mit Kondensation	0,82	0,9 bis 1
Einlaß für Einzylindermaschinen mit Auspuff	0,86	0,95 bis 1,05
Einlaß für Verbundmaschinen	0,92	1,0 bis 1,1
Auslaß für alle Maschinenarten	1,00	1,1 bis 1,2.

Die höheren Werte von k und α werden einzusetzen sein bei langen oder stark gewundenen Kanälen.

Die Rechnungsweise mit dem Faktor α ist ungewöhnlich aber zweckmäßig; sie zeigt, daß für Einzylindermaschinen, bei welchen die Einschränkung der schädlichen Räume von besonderer Bedeutung ist, die Einlaßkanalquerschnitte kleiner gehalten werden können. Bei hohen Admissionsdrucken und entsprechend kleinen Füllungen wird man mit α noch unter 0,9 gehen dürfen, Nachprüfung von φ vorbehalten.

Um also, ohne die ganze Steuerung vorher entworfen zu haben und ohne Verzeichnung der Kurven der erreichten und erwünschten Kanalöffnungen, den Querschnitt der Verbindungskanäle zu bestimmen, führe man in die Gleichung 43 an Stelle des Faktors k den Faktor α ein, womit die Gleichung übergeht in:

$$a_v = \alpha \frac{F c}{b_v w}. \quad (44)$$

Zahlenmäßige Berechnung der Hauptgrößen der Steuerung der Einzylindermaschine.

432. Nach Art. 231 Schluß ist $F = 1363 \text{ qcm} \cdot c = 2,6 \text{ m}$.

Auslaßventil. $w = 30$ statt 35 wegen Art. 10. $\alpha = 1,1$. Verengung des Axialquerschnittes durch Rippen usw. auf 0,75. Nach Gleichung 38 ist:

$$0,75 \pi/4 d^2 \cong 1,1 \frac{1363 \cdot 2,6}{30},$$

woraus sich $d \cong 15 \text{ cm} = 150 \text{ mm}$ ergibt. o_m ergibt sich mit diesem Durchmesser nach Gleichung 39:

$$o_m = \frac{1363 \cdot 2,6}{\pi \cdot 15 \cdot 30} = 2,5 \text{ cm} = 25 \text{ mm};$$

$h = 1/2 o_m = 12,5 \text{ mm}$. Die wirkliche Erhebung h' kann wegen des Antriebes bei Anwendungen von Wälzhebeln erheblich, bei Anwendung von Schwingdaumen etwas größer ausfallen wie die erforderliche Erhebung h . Der Durchmesser d_1 des Ventilrohres ist nach Art. 426 zu berechnen, vgl. auch die Berechnung von d_1 für das Einlaßventil Art. 434. Einmündungsweite des Kanals in den Zylinder vom Deckel aus, b_v (Fig. 163) angenommen 18 cm:

$$a_v = 1,1 \frac{1363 \cdot 2,6}{18 \cdot 30} = 7,2 \text{ cm}.$$

Der rechteckige Querschnitt $a_v b_v$ ist nach Umständen in einen anderen von gleicher Querschnittsfläche umzuformen.

433. Einlaßventil. $w = 44,56$ (vgl. S. 136 Anm. und Art. 291 und 249); $\alpha = 0,95$; die Gleichung

$$0,75 \pi/4 d^2 = 0,95 \frac{1363 \cdot 2,6}{44,56},$$