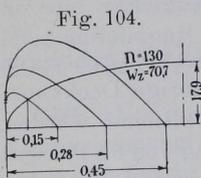


Kolbenschiebers kleiner annehmen; mit einem Durchmesser von 18 cm würde sich eine Verkleinerung des Diagramms im Verhältnis $1,38 : 1,52 = 0,91$ als notwendig erweisen. Man kann auch nach einer vorläufigen Berechnung der Diagrammgröße die Größe der Exzentrizität frei wählen und daraus b und den Schieberdurchmesser bestimmen.

278. Wenn man das Diagramm in natürlicher Größe aufträgt (Fig. 107 S. 157) und zwischen Nullfüllung und Normalfüllung noch eine Zwischenfüllung, etwa 0,15, einschaltet (in Fig. 107 S. 157 unterblieben), so erhält man durch Abgreifen der bei den verschiedenen Kurbel-



stellungen erreichten Kanalöffnungen im Schieberdiagramm und verdoppelte Auftragung¹⁾ als Funktion des Kolbenweges die Öffnungskurven für die verschiedenen Füllungen.

Man sieht aus Fig. 104, daß bei Füllungen, welche kleiner wie die normale Füllung sind, die relative Größe des Drosselweges stark zunimmt. Das bringt aber keinen irgendwie belangreichen Nachteil mit sich, weil die Verluste durch Drosselung relativ um so kleiner sind, je größer der Expansionsgrad oder je kleiner die Füllung ist (vgl. hierüber Führer 47, 26÷27).

Selbständige Auslaßsteuerung.

279. Wesentlich einfacher gestaltet sich die Bestimmung der Auslaßsteuerung, welche nach Art. 267 von einem besonderen Exzenter betätigt werden soll. Die Verzeichnung der Ellipsen der erreichten und der zweckmäßigen Kanalöffnungen hat hier (besonders wegen der in Art. 4 und 248 erörterten Gründe) gar keinen Zweck.

Wählt man nach Art. 249 für den Auslaß (überhitzten Eintrittsdampf vorausgesetzt) $w = 35$, so ergibt sich nach der Formel 2 S. 5 mit $p_2 - p_3 = 2,7 - 2,2$ (Art. 267) die Sehne des Vorausströmungsbogens

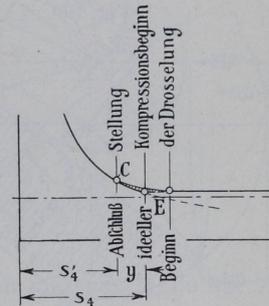
$$\frac{S}{r} \cong 0,15 \sqrt{\frac{2,7 - 2,2}{2,2} 35} = 0,42; \quad S = 0,42 r.$$

¹⁾ An Stelle der verdoppelten Auftragung bei 2fachem Abschluß empfiehlt sich der genaueren zeichnerischen Darstellung wegen die Verzeichnung des Schieberdiagramms in doppelter natürlicher Größe und die einfache Übertragung der gefundenen Öffnungsmaße in das Diagramm der erwünschten Kanalöffnungen. In diesem sind o_m und die daraus abgeleitete Ellipse (mit b 1fach gerechnet) in 1fach natürlicher Größe darzustellen (vgl. auch Art. 256 u. 257).

280. Es wurde in der Aufgabe Art. 267 für die Kompression nicht der Abschlußpunkt der Auslaßsteuerung, sondern der ideelle Kompressionsweg angegeben, um noch Gelegenheit zu einer Besprechung des Unterschiedes der Wege s_4 und s_4' (Fig. 105) zu geben, die an dem Beispiel einer Auspuffmaschine (d. h. einer Maschine mit gerader, verhältnismäßig hoch liegender Ausschublinie an Stelle der gekrümmten des Hochdruckzylinders der Verbundmaschine) durchgeführt werden möge:

Beim Abschluß des Auslasses vollzieht sich ein ganz ähnlicher Vorgang wie beim Abschluß des Einlasses: Da es nicht möglich ist, die Dampfwege momentan abzuschließen, tritt während des mehr oder weniger schleichenden Abschlusses Drosselung ein. Infolge dieser Drosselung fällt in Fig. 105, in welcher der Vorgang etwas übertrieben dargestellt ist, der Schnittpunkt E der rückwärts verlängerten Kompressionslinie mit der Ausschublinie, nicht mit dem Abschlußpunkt C der Steuerung, zusammen. Den Punkt E findet man beim Entwurf des Dampfdiagramms durch die Annahme des Kompressionsweges (Art. 12 ÷ 15), den man stets auf den Ausschubegendruck bezieht.

Fig. 105.



Um in die gewollte Kompressionslinie einzutünden, muß man einen Zuschlag y zu dem Ausschubweg oder einen gleich großen Abzug vom ideellen Kompressionsweg machen, den man schätzen muß. Die Selbstkorrektur kleiner Schätzungsfehler, wie sie an selbsttätig regulierten Einlaßsteuerungen vom Regulator bewirkt wird (Art. 28), tritt bei der unveränderlichen Kompression nun zwar unmittelbar nicht auf; aber es wird eine Einbuße an Diagrammfläche, durch eine infolge zu knapper Schätzung von y etwa zu stark ansteigende Kompressionslinie, selbsttätig durch Einstellung einer größeren Füllung ausgeglichen; umgekehrt wird bei zu reichlicher Schätzung von y sich eine kleinere Füllung einstellen.

Durch diese Verschiebungen treten merkbare Veränderungen im Dampfverbrauch nicht ein, weil die Formeln (Art. 12 ÷ 15) für den günstigsten Kompressionsweg durch Aufsuchung des Verbrauchsminimums für unveränderliches p_i und gleichzeitig veränderte Kompression und Füllung gefunden wurden und in der Nähe des Minimums Verschiebungen auf der ohnehin für variable Kompression sehr flach verlaufenden Verbrauchskurve sehr wenig ausmachen.

der Einlaß nach ME geneigt. Die Abtragung der im Diagramm gefundenen Winkel usw. hat für den Auslaß von der Senkrechten zu MA, für den Einlaß von der Senkrechten zu ME zu erfolgen. Die Scheitelkurve muß in Fig. 108 b in bezug auf ME' so liegen wie in Fig. 108 a in bezug auf MN.

In der Konstruktionszeichnung wird man sich jedoch auf die Kurbelsenkrechte beziehen und die Aufkeilungswinkel eintragen, aber nachrichtlich in einer Anmerkung die wahren Voreilwinkel usw. vermerken.

Entwurf der Einlaßsteuerung für die Einzylindermaschine.

284. Bei Maschinen mit kleiner Normalfüllung macht die Befolgung der in den Art. 252 ÷ 257 u. 277 aufgestellten Grundsätze über die zulässige Dampfgeschwindigkeit und den zulässigen Drosselweg fast unüberwindliche Schwierigkeiten. Man kommt, wenn die Normalfüllung kleiner wie etwa 20 Prozent ist, bei Befolgung der besprochenen Grundsätze und Verfahren zu unverhältnismäßig großen Steuerungsabmessungen.¹⁾

Kleine Füllungen für normale Leistung ergeben sich vor allem bei Einzylindermaschinen mit Kondensation und hohem Admissionsdruck. Bei dem mäßigen Admissionsdruck von 7 Atm. abs. der vorliegenden Aufgabe wurde in Art. 23 für einen mittleren indizierten Druck von 2,6 Atm. und überhitzten Dampf eine ideelle Normalfüllung von 0,155 gefunden, welcher schätzungsweise nach Fig. 4 eine Abschlußfüllung von 0,175 zugehört.

Um die Steuerungsabmessungen in mäßigen Grenzen zu halten, ist man genötigt, mit der Dampfgeschwindigkeit heraufzugehen oder größere Drosselwege zuzulassen.

285. In Art. 278 wurde unter Hinweis auf Führer 47, 26 ÷ 27 bemerkt, daß die stärkere Drosselung bei kleinen Füllungen als ein Nachteil nicht anzusehen ist. Im Sinne der angezogenen Betrachtung im Führer ist jedoch beim Vergleich von Einzylindermaschinen und Verbundmaschinen hinsichtlich der zuzulassenden Drosselung für letztere die reduzierte Füllung, d. h. die mit dem Volumenverhältnis V_h/V_n multiplizierte Füllung des Hochdruckzylinders einzuführen.

¹⁾ Die Schwierigkeiten treten bei allen Ventilsteuerungen und Einfachschiebersteuerungen auf; bei Doppelschiebersteuerungen bestehen sie dagegen nicht, weil hier der Abschluß des Einlasses durch eine andere Kante gesteuert wird wie der Beginn des Einlasses.