

Die unsichtbaren Verluste trägt man zweckmäßig nach unten auf, damit die obere Kurve, die im wesentlichen feststeht, von Änderungen in den Annahmen über das Verlustgesetz nicht berührt wird. Da für die unsichtbaren Gesamtverluste eine Gerade als Gesetz der Abhängigkeit von der Belastung angenommen ist, genügt die Bestimmung zweier Punkte: Der eine ist durch den Versuch bei der Belastung $p_i = 2,6$ bestimmt; seine Ordinate für $p_i = 2,6$ ist $p_i C_v = p_i (C_i - [C_a + C_f]) = 2,6 (8,72 - [5,62 + 0,45])$. Einen zweiten Punkt findet man, indem man auf der rechten Seite der Gleichung 31 p_i gleich Null setzt, womit $p_i C_v = A$ wird. Das Verlustgesetz ist zwar für indizierte Drucke, die wesentlich kleiner wie 1 sind, nicht mehr recht zutreffend, aber die (punktirt gezeichnete) Verlängerung des geradlinigen Teils kann doch zur Bestimmung von A benutzt werden. Als Maßstab kann man etwa wählen: für p_i eine Atmosphäre ± 5 oder besser 10 cm, für die Einheit des Produktes $p_i (C_a + C_f)$ usw. 1 cm, also z. B. $2,6 (5,62 + 0,45) \pm 15,78$ cm. Das errechnete A ist dann ebenfalls in Zentimeter aufzutragen.

84. Um die Kurve des spezifischen Verbrauchs $C_i = f(p_i)$ oder $C_i = f(N_i)$ zu erhalten, dividiert man die ganzen Ordinaten¹⁾ zwischen der oberen und unteren Verbrauchslinie durch die Abszissen und trägt den gefundenen Quotient in einem beliebigen Maßstab (am besten über der gleichen Grundlinie wie die Kurve des Gesamtverbrauchs) auf (Fig. 267, C_i -Maßstab links). Bei den empfohlenen Maßstäben hat man den Quotient noch mit 5 bei einem Abszissenmaßstab von 1 Atm. ± 5 cm, oder mit 10 bei 1 Atm. ± 10 cm zu multiplizieren, um direkt den Verbrauch in Kilogramm pro PS_i -Stunde zu erhalten.

Abgekürztes Verfahren.

85. Die Ermittlung des Gesetzes für die Völligkeits- und Totraumverluste $C_u + C_t$ aus Indikatordiagrammen bei verschiedenen Belastungen ist ziemlich umständlich.

Wie sich die Völligkeitsverluste, die an sich nicht sehr bedeutend sind, mit der Belastung ändern, läßt sich schwer sagen. Der Vorausströmungsflächenverlust wird zweifellos mit abnehmender Belastung und abnehmender Expansionsspannung, absolut genommen, sinken, ebenso ein durch zu knappe Vorausströmung bei großer Belastung eintretender Verlust durch verschlepten Ausstoß. Die allgemeine

¹⁾ Die Ordinaten, welche im Beispiel Art. 82 ausgerechnet sind, sind in der Figur 267 ausgezogen.

Tendenz des Gesetzes ist also die gleiche wie die der Abkühlungsverluste. Das Verhältnis B'/A' für eine Gerade, die man etwa auf Grund zweier Indikatordiagramme bei verschiedener Belastung als Annäherung an das tatsächliche Gesetz $p_i C_u = f(p_i)$ der Völligkeitsverluste einführt, wird vermutlich größer sein wie bei den Abkühlungsverlusten, indem A' verhältnismäßig klein sein wird.

Die Totraumverluste (Art. 32) werden, wenn die Kompression bei der Füllungsveränderung unverändert gelassen wird, absolut genommen, fast konstant bleiben, also eine starke Konstante A'' in einer Gleichung von der Form der Nummer 30 haben.

86. Faßt man beide Verluste zu einem gemeinsamen Gesetz zusammen, das man proportional gleich demjenigen der Abkühlungsverluste setzt, so wird dadurch das Verfahren außerordentlich vereinfacht und, wenn man ganz abnorme Fälle ausschließt, kein so großer Fehler begangen, daß er angesichts der Unsicherheit des Abkühlungsgesetzes stark ins Gewicht fällt. Man hätte dann C_b statt C_v zu bestimmen als Differenz $C_i - C_a$ und hätte C_b der Berechnung von A zugrunde zu legen. In obigem Beispiel wird dann A aus der Gleichung gefunden:

$$C_b = 8,72 - 5,62 = 3,10; \quad 3,10 = A \left(\frac{1}{2,6} + 0,36 \right); \quad A = 4,17.$$

B/A wird man, wenn kein zweiter Verbrauchsversuch vorliegt, wie oben angenommen, beibehalten. Die Ermittlung von B/A beim Vorliegen eines zweiten Versuchs würde die durch die Zusammenlegung der Verluste entstandene Ungenauigkeit fast vollständig beseitigen.

Bei der Auftragung des Gesamtverbrauchs wird man jetzt nur $p_i C_a$ nach oben abtragen (vgl. Art. 83 mit Anm. 2), alle Verluste $p_i C_b = p_i (C_u + C_f + C_k + C_l)$ nach unten.

Neueres Verfahren und Verlustgesetz.

87. Besser noch als das oben (Formel 30) angegebene Gesetz für die Abkühlungsverluste bringt die Formel $N_i C_k = a + b p_i C_a$ die Abhängigkeit der Abkühlungsverluste von der Belastung zum Ausdruck. Faßt man wieder die Lässigkeitsverluste mit den Abkühlungsverlusten zusammen und drückt N_i durch p_i aus, so geht die Gleichung, wenn man noch mit den in eckige Klammern gesetzten Konstanten der die Beziehung zwischen N_i und p_i ausdrückenden Gleichung (Art. 80) in die Konstanten der rechten Seite geht und die Aufnahme von C_l ebenfalls durch Änderung dieser Konstanten berücksichtigt, über in

$$p_i C_v = a + b p_i C_a. \quad (33)$$