

derjenigen Dampfmenge, welche erforderlich ist, um das Diagramm wieder auf die ursprünglich angenommene Fläche zu bringen und die Völligkeitsverluste zu decken, für den Verbrauch pro Leistungseinheit nichts ausmachen, und es würde in den hier in Frage kommenden Grenzen gleichgültig sein, ob der Einfluß des Völligkeitsverlustes auf den spezifischen Verbrauch bei gleichbleibender eingelassener Dampfmenge oder bei gleichbleibender Leistung und vergrößerter eingelassener Dampfmenge betrachtet wird.

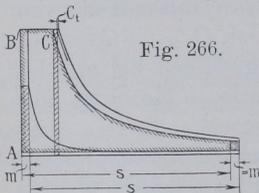
Die normale Leistung, für welche hier zunächst alle Verluste oder Mehrverbräuche bestimmt werden sollen, liegt aber über der günstigsten; deshalb nimmt bei Vergrößerung der eingelassenen Dampfmenge die Arbeit nicht in gleichem Maße zu. Der zur Deckung der Völligkeitsverluste erforderliche Mehrverbrauch an Dampf ist relativ etwas größer wie der relative Arbeitsverlust. Ich schätze ihn auf Grund von Erwägungen, welche hier nicht weiter ausgeführt werden sollen, für normale Leistung:

$$C_u = 1,25 (1 - u) C_a; \quad C_u = \sim 1,25 C_u'; \quad (17)$$

worin schon eine Korrektur der oben eingeführten Vernachlässigung mit enthalten ist. Die zur Deckung der Völligkeitsverluste aufzuwendende Dampfmenge C_u und der Unterschied zwischen C_u' und C_u kämen begrifflich deutlich zum Ausdruck durch die Benennung von C_u als Ergänzungsverbrauch für den Völligkeitsverlust. Der Kürze halber werde C_u als Völligkeitsverbrauch im Gegensatz zum Völligkeitsverlust C_u' bezeichnet.

Totraumverluste und Totraumverbrauch.

32. Die Totraumverluste lassen sich aus dem Diagramm der adiabatischen Arbeit wie folgt bestimmen: Man schneidet in dem Diagramm der verlustlosen Maschine ohne toten Raum, welches in Fig. 266 durch Randschraffierung hervorgehoben ist, links von der Volldruckarbeit ein Rechteck ab mit einer Basis gleich der



relativen Größe m des toten Raumes und fügt rechts die gleiche Länge hinzu, um den ursprünglichen Hubraum wieder herzustellen, und verlängert gleichzeitig die Expansionslinie entsprechend. Dabei geht zunächst ein Arbeitsrechteck $m (p_1 - p_3)$ verloren, während

bei unverändertem Hubvolumen durch Hinausschiebung des rechten Diagrammendes die kleine senkrecht schraffierte Fläche über m gewonnen wird. Durch angemessene Kompression läßt sich bekanntlich der Verlust durch den toten Raum zum Teil wieder ausgleichen.

Um den Einfluß der Kompression zu berücksichtigen, trägt man die Kompressionslinie ein und vergrößert die Füllung entsprechend der rückgewonnenen Dampfmenge; die zugehörige neue Expansionslinie ist nur im oberen Anfang verzeichnet. Das so gewonnene Diagramm ist etwas kleiner wie das ursprüngliche, der Unterschied ist der Totraumverlust. Er werde mit C_t' bezeichnet.

Um die ursprüngliche Diagrammfläche wieder herzustellen, ist eine weitere Vergrößerung der Füllung erforderlich, die den Dampfverbrauch um C_t vergrößert; C_t ist aus ähnlichen Gründen, wie sie in Art. 31 auseinandergesetzt wurden, größer wie der Totraumverlust. Man kann für normale Belastung setzen den Ergänzungsverbrauch für den Totraumverlust, den „Totraumverbrauch“:

$$C_t = 1,25 C_t' \quad (18)$$

Um die immerhin etwas umständliche Feststellung des Totraumverlustes zu vermeiden, mag man eine Faustformel anwenden, die für Einzylindermaschinen mit Kondensation bei Einführung der in Art. 12 bis 14 S. 6 und 7 empfohlenen Kompressionsgrade für m in den Grenzen 0,02 bis 0,06 lautet:

$$C_t = m \sqrt{\frac{p}{p_i}} C_a \quad (19)$$

und mit den Daten der Aufgabe $m = 0,04$, $p = 7$, $p_i = 2,6$ einen Totraumverlust $C_t = 0,0407$ ergibt.

Für Auspuff kann man innerhalb der Grenzen $m = 0,02$ bis 0,15 unter Voraussetzung der in Art. 12 bis 14 empfohlenen Kompressionsgrade etwa setzen:

$$C_t = (0,6 m + 4 m^2) \sqrt{\frac{p}{p_i}} C_a, \quad (20)$$

womit sich z. B. für $m = 0,08$, $p = 12$, $p_i = 3,5$ ergibt:

$$C_t = (0,048 + 4 \cdot 0,0064) \cdot 0,99 C_a = 0,0729 C_a.$$

Die Formeln 19 und 20 sind nur für indizierte Drucke in der Nähe der Normalleistung als einigermaßen zutreffend erprobt; über die Abhängigkeit von der Belastung vgl. die allgemeinen Bemerkungen Art. 85.

Abweichungen in der Einteilung der Verluste von den üblichen Regeln.

33. Man erhält den sichtbaren Dampfverbrauch in einem wärmedichten Zylinder,¹⁾ d. h. in einem Zylinder mit solchen gedachten Eigenschaften seiner Wandungen, daß er weder Wärme aufnimmt, noch

¹⁾ Meist spricht man von wärmedichten Zylindern, wenn man ausdrücken will, daß sie der Wärme keinen Eingang gestatten. Der Ausdruck ist aber etwas irreleitend, insofern man an die Verhinderung des Wärmedurchganges nach außen zu denken geneigt sein wird. Die Durchgangsverluste sind aber im Vergleich