tors nur sehr gering ist, so genügt schon eine verhältnismässig geringe Luftmenge, um das spezifische Gewicht s_x der Mischung und damit auch den Druck

$$P = s_x \cdot j \frac{w^2}{2g}$$

zu vermindern, den der aus der Fangdüse austretende Strahl noch überwinden kann.

Solange sich die in den Kondensator eindringende Luftmenge unterhalb einer gewissen Grenze hält, kann der Kondensator als in einer Art Beharrungszustand arbeitend angesehen werden, der von der Luftmenge, von dem Verhältnis m zwischen Dampf und Einspritzwasserverbrauch, von der Endtemperatur t_1 des Gemisches und von dem Ueberdruck H_e des Einspritzwassers abhängig ist. Wenn jedoch die Luftmenge diese Grenze überschreitet, tritt eine vollständige Störung der Arbeitsweise des Kondensators ein. (Ueber die Höhe dieser Grenze sollen weiter unten noch Angaben gemacht werden.)

Für die Untersuchung des Vorganges im Kondensator unter Berücksichtigung der Luft kann die Gleichung $P = s_x \cdot j \cdot \frac{w^2}{2g}$ natürlich nicht mehr als genau angesehen werden, denn das mittlere spezifische Gewicht wechselt mit der Aenderung des Druckes, die eine Verminderung des Rauminhaltes des Gemisches — eine Folge der Verdichtung der Luft und der fortschreitenden Kondensation des Dampfes — mit sich bringt. Ist E der räumliche Anteil der Luft und des nicht kondensierten Dampfes an dem gesamten Rauminhalt des Gemisches, reduziert auf den Vergleichsdruck von 1 kg/qcm und entspricht das Volumen des Dampf-Luftgemisches u während der Verdichtung der Gleichung $p^\gamma \cdot u = \text{konst} = E$, so ist $\gamma = 1$, wenn nichts als Luft in dem Gemisch vorhanden ist. Wegen der Anwesenheit von Dampf, der allerdings beim Durchfliessen durch die Fangdüse schnell kondensiert, wird man γ etwas grösser als 1 annehmen müssen.

Bei einem beliebigen Druck p hat man:

$$s_x = \frac{1}{1+u} = \frac{1}{1 + \frac{E}{p^\gamma}}$$

Nach dem Satz von der Erhaltung der lebendigen Kraft kann man unter der Annahme, dass der Wirkungsgrad j für alle Punkte der Fangdüse konstant bleibt, schreiben:

$$\frac{dp}{s_x} = -j \frac{d\,w^2}{2g} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \text{VII)}$$

oder, wenn man für s_x den Wert einsetzt:

$$\left(1 + \frac{E}{p^\gamma}\right) dp = -\frac{j}{2g}\, d\,w^2 \quad . \quad . \quad . \quad \text{VIII)}$$

Diese Gleichung lässt sich leicht integrieren. Für $\gamma = 1$ gibt sie

$$(p + E \log p)_0^1 = \frac{j}{2g} (w^2)_1^0$$

und für $\gamma > 1$

$$\left(p - E \frac{\gamma - 1}{p^\gamma - 1}\right)_0^1 = \frac{j}{2g} (w^2)_1^0.$$

Auf der rechten Seite kann man die Werte w_1^2 (Ausflussgeschwindigkeit des Gemisches aus dem Kondensator) gegenüber w_0^2 (Eintrittsgeschwindigkeit des Dampfes) vernachlässigen, oder nur bei der Bemessung des Koeffizienten j berücksichtigen, es verbleibt dann dort $j \frac{w^2}{2g}$.

Um den Einfluss des Ausdruckes kennen zu lernen, welcher den Wert E enthält, kann man am besten zu einem Zahlenbeispiel greifen: Es sei $j \frac{w^2}{2g} = 16$ m und $\gamma = 1$. Das Diagramm Fig. 4 stellt dann die Enddrucke p_1 (welche der Kondensator überwinden kann) als Funktion der Luftmenge E dar, und zwar für Anfangsdrucke p_0

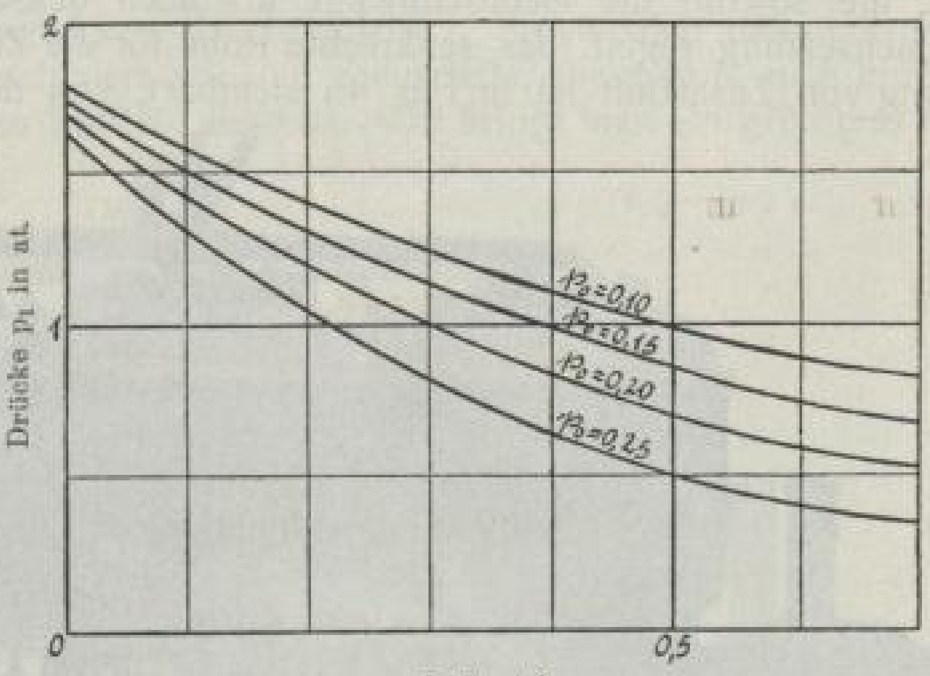

Fig. 4.

im engsten Querschnitt des Kondensators von 0,10 bis 0,25 kg/qcm. Aus dem starken Gefälle der p_1-Kurven kann man schliessen, wie wenig Luftüberschuss nur erforderlich ist, um den Kondensator betriebsunfähig zu machen. Auch diese Untersuchungen sind nur angenähert, denn nicht alle aus dem Diagramm ersichtlichen Werte von E lassen sich in Wirklichkeit erzielen. Die Festsetzung des Verhältnisses zwischen Wasser und Dampf-Luftgemisch muss im Gegenteil Erfahrungssache bleiben.

Wie schon früher erwähnt, hat man bei normalem Gang mindestens auf 4 v. H. zu rechnen. Diese Ziffer kann auf dem Versuchswege ziemlich sicher ermittelt werden. Die Versuche zeigen überdies, eine wie grosse Luftmenge allein im Dampf enthalten ist und dass die Gesamtmenge der Luft fast proportional mit der Temperatur des aus der Fangdüse austretenden Wassers, also ungefähr proportional mit der Leistung der Maschine zunimmt. Man kann versuchsweise auch jene Luftmenge bestimmen, die ein weiteres Arbeiten des Kondensators verhindert, indem man in den Mischraum mittels einer Hilfsleitung Luft einströmen lässt. Die Ergebnisse dieser Versuche sind indessen sehr verschieden je nach dem Verhältnis m zwischen Dampf und Einspritzwasser und dem Querschnitt f_1 der Dampfleitung. Immerhin kann man annehmen, dass der Raumanteil der Luft (zurückgeführt auf 1 kg/qcm Druck) bis zu 3 v. H. des Einspritzwassers betragen darf, mitunter aber sogar auch bis 25 v. H.

Während des Durchganges durch den Strahlkondensator erwärmt sich das Einspritzwasser von der Anfangstemperatur t_0 auf die Endtemperatur t_1, indem es im Verhältnis $\frac{1}{m}$ den mehr oder weniger wasserhaltigen Dampf kondensiert. Diese Kondensation geht sehr schnell vor sich, denn für den Durchgang des Wassers durch die Mischdüse stehen nur $^1/_{50}$ Sek. zur Verfügung. Damit die Kondensation überhaupt stattfinden kann, ist notwendig, dass die vorhandene Luft eine bestimmte Grenze nicht überschreitet und dass ein gewisses Gefälle zwischen den Temperaturen t_v des Dampfes und t_1 besteht. Die Wärmegleichung für diesen Vorgang lautet:

$$x = m\,(t_1 - t_0),$$

wenn x die in einem Kilogramm Dampf enthaltene Wärmemenge darstellt. Diese ist die Verdampfungswärme bei der Temperatur t_1 (rd. 580 Kal.), wenn es sich um vollkommen trockenen Dampf handelt. Im allgemeinen wird sie jedoch um 12 bis 15 v. H. zu vermindern sein, mit