

berechnet werden und für den Fall unter a) mit $k' = 13$ v. H. CO_2 und mit einer Wärmedurchgangszahl $k = 12$.

Es ist zunächst

$$\Delta t = \frac{300 + 180}{2} - \frac{87 + 35}{2} = 179^\circ$$

und

$$H_v = \frac{D \cdot (t w_2 - t w_1)}{k \cdot \Delta t} = \frac{1000 \cdot 52}{12 \cdot 179} = 24,2 \text{ qm.}$$

E. Berechnung der Heizfläche.

In Schaubild (202 und 203) sind die Temperaturzunahmen und die Vorwärmerheizflächen für je 1000 kg Speisewasser aufgetragen. Die Berechnung der aufgetragenen Werte erfolgte für folgende Annahmen: Verbrennung der N-Kohle mit $k' = 13$ v. H., $x = 8$ fache Verdampfung, Anfangstemperatur des Speisewassers = 35°C . Demnach ist zunächst die Temperaturerhöhung des Speisewassers ermittelt aus:

$$t w_2 - t w_1 = \frac{0,9 G_v \cdot c_p (t g_4 - t g_5)}{x}$$

Darauf Δt für die verschiedenen Gastemperaturen und die berechneten Werte $t w_2$ und endlich die Heizflächen aus

$$H_v = \frac{0,9 G_v \cdot c_p (t g_4 - t g_5)}{k \cdot \Delta t}$$

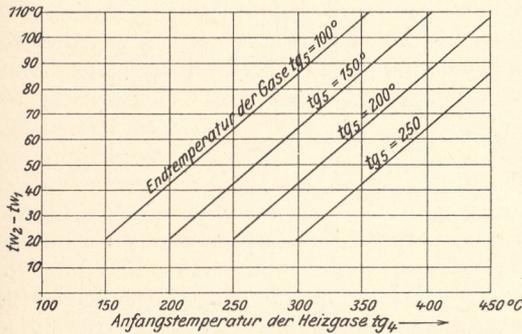


Fig. 202. Temperaturzunahme des Speisewassers bei 13 v. H. CO_2 -Gehalt der Rauchgase.

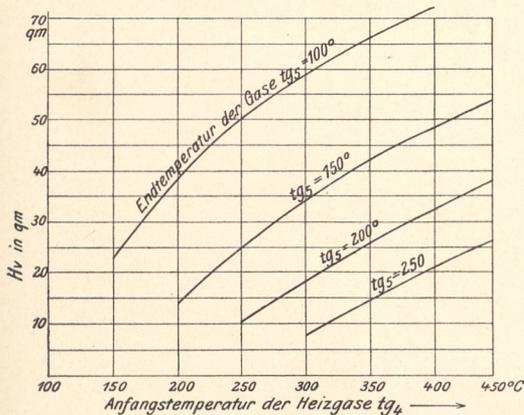


Fig. 203. Größe der Vorwärmerheizflächen für je 1000 kg Speisewasser bei 13 v. H. CO_2 -Gehalt der Rauchgase.

Da die in Fig. 202 und 203 gezeichneten Größen jedoch von so vielen Daten abhängig sind, die fast in jedem Betriebe wechseln, so können die Figuren nur zur Orientierung dienen.

Die errechnete Heizfläche muß eventuell vergrößert oder verkleinert werden, damit man eine für die Rußschabevorrichtung passende Anzahl Rohrreihen erhält. Die Gasgeschwindigkeit zwischen den Vorwärmerrohren soll etwa 4 bis 6 m/sek. betragen; keinesfalls weniger, da sonst die senkrechten Rohre nicht in ihrer ganzen Höhe von den Heizgasen bestrichen würden.

F. Zur überschlägigen Ermittlung der Abgaswärme

zum Zwecke des Entwurfes einer neuen Vorwärmanlage mag folgendes vereinfachte Verfahren dienen.

In Fig. 204 sind die Beziehungen zwischen Kohlenstoffgehalt und Heizwert von mehr als 50 verschiedenen Kohlensorten¹⁾ durch Punkte dargestellt²⁾.

Eine durch die Punktreihe gelegte Gerade zeigt an, daß man die Beziehung mit Annäherung durch die Gleichung

$$C = \frac{h + 350}{100} \tag{52}$$

ausdrücken kann, worin h den Heizwert in WE und C den Kohlenstoffgehalt in v. H. bedeutet.

Nur die Kokssorten fallen wegen ihres größeren Aschengehaltes und deshalb im Verhältnis zum Kohlenstoffgehalt geringeren Heizwertes aus der Reihe heraus; für sie gilt annähernd die Gleichung

$$C = \frac{h + 1500}{100} \tag{53}$$

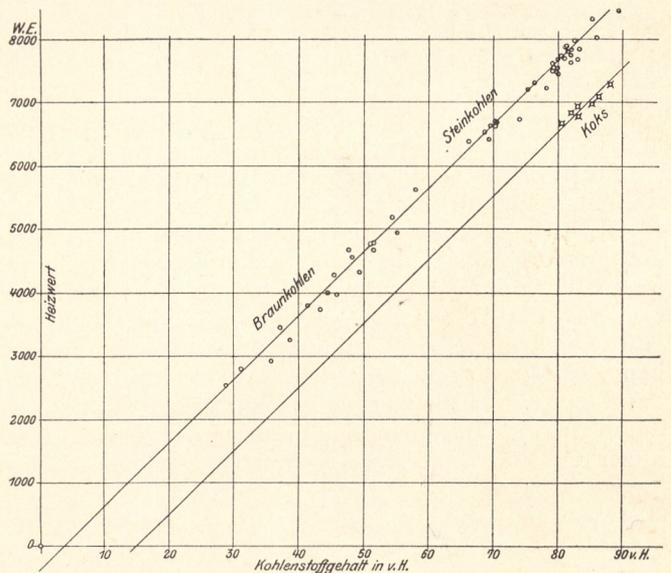


Fig. 204.

Die Gasmenge berechnet man nun aus

$$G_v = \frac{C'}{0,536 k'}$$

und zählt, um H und W zu berücksichtigen, etwa 1,2 cbm hinzu. Dann ist die verfügbare Wärmemenge

$$Q_1 = 0,32 \left(\frac{C'}{0,536 \cdot k'} + 1,2 \right) (t g_4 - t g_5) \tag{54}$$

G. Die Wärmeersparnis.

Den durch den Vorwärmer erzielten Wärmegegewinn, d. h. die Wärmemenge, welche ohne ihn mit den Abgasen verloren wäre, berechnet man aus

$$Q_3 = x(t w_2 - t w_1) \cdot$$

Die vielfach übliche Angabe der Wärmeersparnis (y), bezogen auf die Dampfwärme des

¹⁾ Z. Ver. deutsch. Ing. 1900, S. 669 und 1909, S. 1842 und 1882.

²⁾ Ähnliche Verfahren sind inzwischen auch angegeben von M. Kaufhold, Stahl und Eisen 1909, Nr. 35 und Zeitschr. Dampfk. u. Maschbtr. 1909, Nr. 49.