

zogen werden, daß kleinstückiger bzw. poröser Koks weniger Luft benötigt, als grobstückiger und dichter Koks.* Da beim Kupolofenbetrieb die Verbrennung des Kokskohlenstoffes bald mehr, bald weniger vollständig vor sich geht, so soll, um ein klares Bild über den Luftbedarf zu erhalten, die für 1 kg Kohlenstoff erforderliche Luftmenge für elf verschiedene „Verbrennungsverhältnisse“ berechnet werden. Ein Teil (etwa 10%) der in

den Ofen eingeführten Luftmenge nimmt an der Koksverbrennung keinen Anteil, sondern wird zur Oxydation der einzelnen Bestandteile des Roheisens aufgebraucht. In nachfolgender Zahlentafel 6 ist die Berechnung der Luftmenge für 1 kg Koks wiedergegeben. In der Zahlentafel 7 ist die Windmenge für 1 kg Kohlenstoff bei verschiedenem Verbrennungsverhältnis und verschiedenem Luftüberschuß berechnet:

Zahlentafel 6. Berechnung der Windmenge für 1 kg Kohlenstoff bei verschiedenem Verbrennungsverhältnis.

Verbrennungsverhältnis	$\frac{100}{0}$	$\frac{90}{10}$	$\frac{80}{20}$	$\frac{70}{30}$	$\frac{60}{40}$	$\frac{50}{50}$	$\frac{40}{60}$	$\frac{30}{70}$	$\frac{20}{80}$	$\frac{10}{90}$	$\frac{0}{100}$
Verbrennungsaerstoff cbm	1,8677	1,7743	1,6809	1,5875	1,4941	1,4007	1,3074	1,2140	1,1205	1,0272	0,9338
10% für Oxydation† cbm	0,1868	0,1774	0,1681	0,1587	0,1494	0,1401	0,1307	0,1214	0,1120	0,1027	0,0934
Gesamtsauerstoff cbm	2,0545	1,9517	1,8490	1,7462	1,6435	1,5408	1,4481	1,3354	1,2325	1,1299	1,0272
Stickstoff der Gesamtluft = $0 \times 3,471$ cbm	7,7475	7,3598	6,9726	6,5849	6,1976	5,8103	5,4231	5,0358	4,6474	4,2608	3,8736
Gesamtluft cbm	9,8020	9,3115	8,8216	8,3311	7,8411	7,3511	6,8712	6,3712	5,8802	5,3907	4,9008††

Zahlentafel 7. Windmenge in cbm für 1 kg Kohlenstoff bei verschiedenem Verbrennungsverhältnis und Luftüberschuß. (Reine, trockene Luft von 0° C und 760 mm Barometerstand.)

Verbrennungsverhältnis v	$\frac{100}{0}$	$\frac{90}{10}$	$\frac{80}{20}$	$\frac{70}{30}$	$\frac{60}{40}$	$\frac{50}{50}$	$\frac{40}{60}$	$\frac{30}{70}$	$\frac{20}{80}$	$\frac{10}{90}$	$\frac{0}{100}$	Windmenge in cbm für 1 qm Ofenquerschnitt. („Ofenwind“ bei 20° C u. 730 mm Quecksilbersäule)
Theoretische Windmenge Luftüberschuß												rund
0%	8,9108	8,4652	8,0196	7,5740	7,1284	6,6827	6,2376	5,7920	5,3459	4,9008	4,4552	90
10%	9,8020	9,3115	8,8216	8,3311	7,8411	7,3511	6,8712	6,3712	5,8802	5,3907	4,9008	100
20%	10,6932	10,1579	9,6236	9,0883	8,5539	8,0179	7,4848	6,9504	6,4146	5,8805	5,3443	107
30%	11,5840	11,0043	10,4256	9,8459	9,2667	8,6870	8,1088	7,5296	6,9494	6,3707	5,7920	116
40%	12,4752	11,8512	11,2276	10,6035	9,9795	9,3559	8,7323	8,1088	7,4843	6,8612	6,2371	125
50%	13,3664	12,6975	12,0296	11,3607	10,6923	10,0243	9,3564	8,6880	8,0186	7,3512	6,6827	134
60%	14,2572	13,5444	12,8316	12,1183	11,4055	10,6928	9,9800	9,2672	8,5534	7,8411	7,1284	143
70%	15,1484	14,3908	13,6331	12,8755	12,1183	11,3607	10,6035	9,8464	9,0878	8,3311	7,5740	152

Die in der Kupolofenpraxis vorkommenden „Verbrennungsverhältnisse“ schwanken zwischen $\frac{100}{0}$ und $\frac{70}{30}$. Der Luftbedarf für 1 kg Kohlenstoff wird sich somit zwischen 9,8020 und 8,3311 cbm bewegen. In diesen Beträgen ist — wie aus obiger Zahlentafel 6 ersichtlich — ein 10prozentiger Luftüberschuß, welcher bei den verschiedenen Oxydationsvorgängen aufgezehrt wird, einbegriffen. Die in der Zahlentafel berechneten Windmengen gelten für reine, kohlen-säure- und wasserfreie Luft von 0° C und bei einem Barometerstand von 760 mm Quecksilber-säule. Die vom Gebläse angesaugte Luft ist aber je nach der Jahreszeit verschieden warm

und feucht und enthält etwas Kohlensäure. Die mittlere Temperatur betrage 20° C, der mittlere Barometerstand 730 mm. Nach der bekannten Gleichung

$$v_1 = \frac{v_0 P_0}{P_1} \cdot \frac{1 + \alpha t_1}{1 + \alpha t_0}$$

erhalten wir — für $P_0 = 760$, $P_1 = 730$, $t_1 = 20^\circ C$ eingesetzt —

$$v_1 = 1,073 \times 1,040 \sim 1,116.$$

Das heißt, 100 cbm Luft von 0° C und 760 mm Barometerstand entsprechen 111,6 cbm Luft von 20° C bei 730 mm Barometerstand. Mit Rücksicht auf den Feuchtigkeits- und Kohlen-säuregehalt* der Luft können wir einen Zuschlag von 12% annehmen. Das Gebläse wird für 1 kg Kohlenstoff $9,802 + 12 \times 0,09802 = 10,978$ cbm ansaugen müssen. Zu diesem Betrag

* 1 cbm feuchter gesättigter Luft enthält bei 760 mm Quecksilbersäule und bei einer Temperatur von +20° C 17,2 g Wasserdampf. Der tatsächliche Feuchtigkeitsgehalt ist 70 bis 90% absoluter Sättigung. Der Kohlensäuregehalt der Luft beträgt etwa 0,04%.

* „Stahl und Eisen“ 1909, 6. Okt., S. 1553.

† Der Sauerstoff des 10prozentigen Luftüberschusses dient zur Oxydation des Roheisens; nur der Stickstoff des Luftüberschusses erscheint in den Gichtgasen. Die chemische Zusammensetzung der Gichtgase bei verschiedenem Verbrennungsverhältnis ist in „Stahl und Eisen“ 1908 12. Febr. S. 232 angegeben. (Siehe auch „Stahl und Eisen“ 1909 12. Mai S. 712.)

†† Reine trockene Luft von 0° C und 760 mm Barometerstand.