

BAG No. 1

30/4.13

V. GASIFICATION

4. Nomograms

Vol. Vergrößerungsfaktor und Reaktionsdruck
in Abhängigkeit vom CO Gehalt
im Mischgas und Kontaktgas.

Nomogramm 1

<u>% CO im</u> <u>Mischgas</u>	<u>Reaktions dr.</u> <u>in at/m²</u> <u>Mischgas</u>	<u>F</u>
40	280	1,38
39		1,37
38	270	1,36
37		1,35
36	260	1,34
35		1,33
34	250	1,32
33		1,31
32	240	1,30
31		1,29
30	230	1,28
29		1,27
28	220	1,26
27		1,25
26	210	1,24
25		1,23
24	200	1,22
23		1,21
22	190	1,20
21		1,19
20	180	1,18
19		1,17
18	170	1,16
17		1,15
16	160	1,14
15		1,13
14	150	1,12
13		1,11
12	140	1,10
11		1,09
10	130	1,08
9		1,07
8	120	1,06
7		1,05
6	110	1,04
5		1,03
4	100	1,02
3		1,01
2	90	1,00
1		0,99
0	80	0,98
		0,97
		0,96
		0,95
		0,94
		0,93
		0,92
		0,91
		0,90
		0,89
		0,88
		0,87
		0,86
		0,85
		0,84
		0,83
		0,82
		0,81
		0,80
		0,79
		0,78
		0,77
		0,76
		0,75
		0,74
		0,73
		0,72
		0,71
		0,70

% CO im
Kontaktgas
7

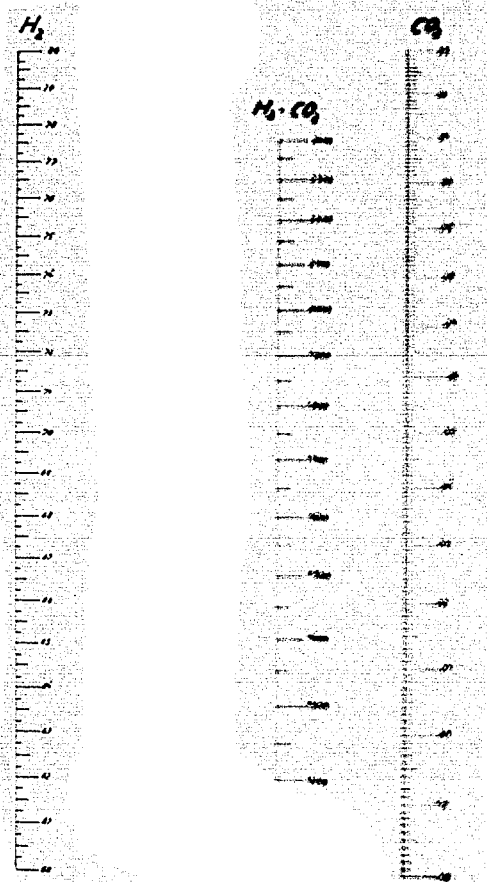
2

3

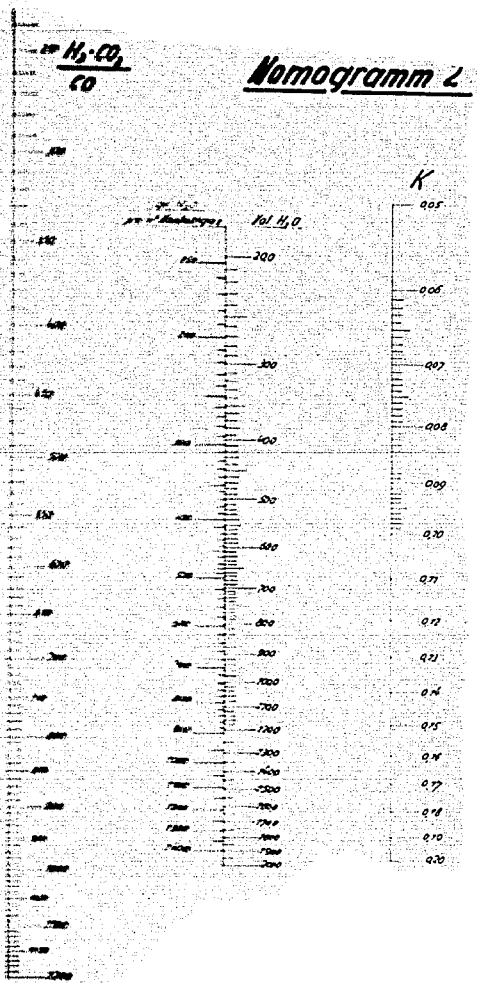
4

5

Wassergasgleichgewicht



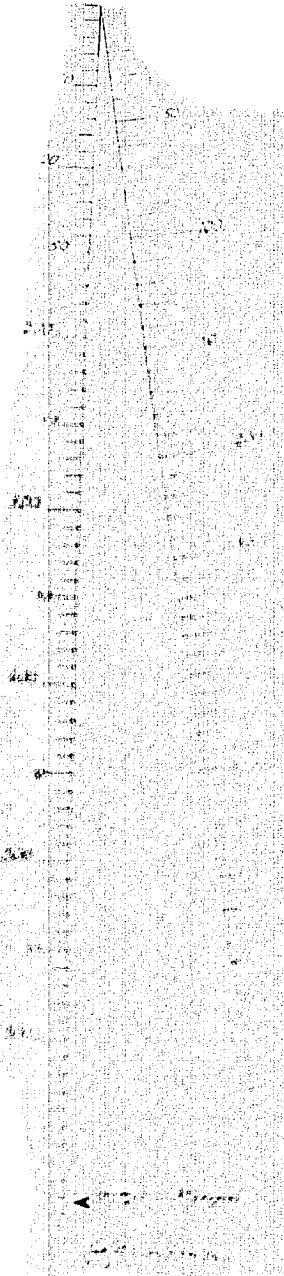
Quelle: *Handbuch der Gasanalyse*, S. 174



Nomogramm 2

*Umrechnung von Baumhöhe
in Durchmesser und Durchmesser
in Baumhöhe mit Faktor*

Namogramm 3



F

140
135
130
125
120
115
110
105
100
95
90
85
80
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
10

← $g = \frac{1}{100} \cdot h^2$ (für Baum Durchmesser)

← $h = \sqrt{100 \cdot g}$ (für Baum Höhe)

← $g = \frac{1}{100} \cdot h^2$ (für Baum Durchmesser)

Umrechnung von CO_2 u. H_2 % im Mischgas
 auf % CO_2 u. H_2 im Kontaktgas

Kontogramm 4

H_2 im Mischgas CO_2 im Mischgas

80
75
70
65
60
55

H_2 im Kontaktgas

85
84
83
82
81
80
79
78
77
76
75
74
73
72
71
70
69
68
67
66
65

CO_2 im Kontaktgas

26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45

1.35

1.30

1.25

1.20

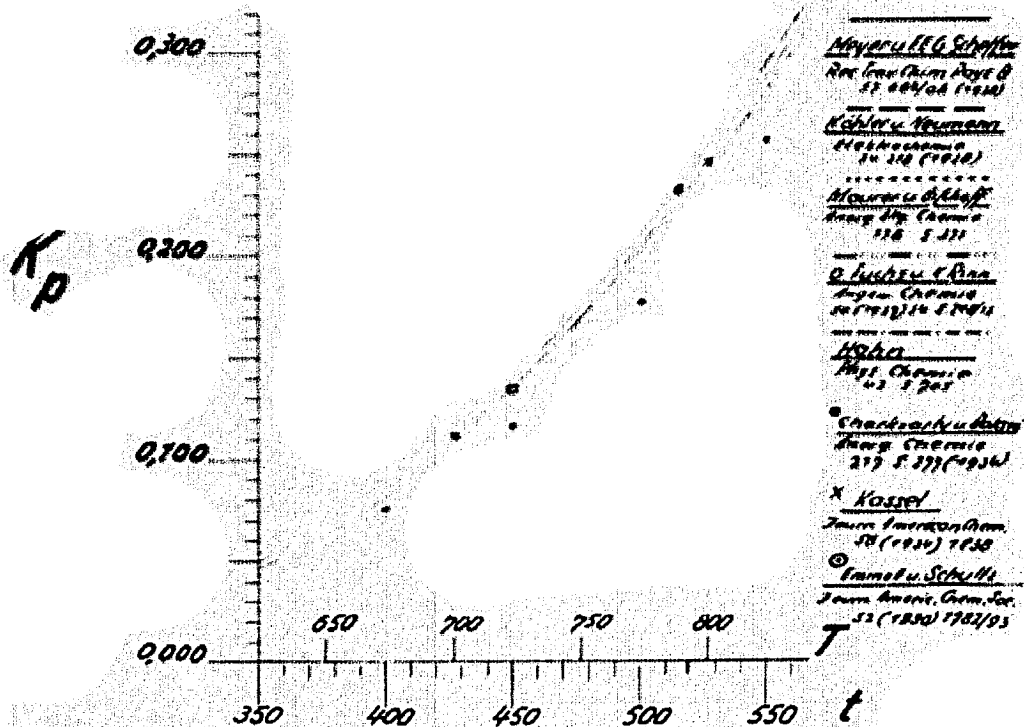
1.15

1.10

$\frac{1.10 \cdot 100}{1.10} = 100$

Wassergasgleichgewicht

$$K_p = \frac{[CO] \cdot [H_2O]}{[CO_2] \cdot [H_2]}$$



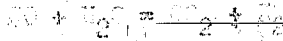
thin. Dittus, den 15. April 1942

S./v.S.

Scheu

Berechnung der theoretischen Gasmenge in der
 Verflüchtigung mittels Konogrammen

In der Verflüchtigung spielt die Gasmenge eine ausschlaggebende Rolle, und es ist daher erforderlich, die theoretische Gasmenge nach Möglichkeit einfach und schnell berechnen zu können. Die Umsetzung erfolgt nach dem Massenverhältnis:



wobei die Gleichgewichtskonstante

$$K = \frac{(H_2O)^2}{(O_2) \cdot (H_2)}$$

lediglich von der Temperatur abhängig ist.

Die nötige Gasmenge setzt sich zusammen aus:

1. Reaktionsbedarf
2. Gleichgewichtsbedarf

a) Der Reaktionsbedarf wird am einfachsten aus allgemein bekannten Formeln berechnet.

Volumenvergrößerungsfaktor für
 Mischgas (Kontaktgas)
 (Lockgas)

$$F = \frac{100 + b}{100 + b} \quad \text{oder}$$

$$F = \frac{100 - a'}{100 - a}$$

wobei mit

b = 00 im Mischgas

b = 00 im Kontaktgas

a = 00₂ im Kontaktgas

a = 00₂ im Mischgas

bezeichnet sind.

Da die Zellspannung des verbrauchten Zellsystems unterliegt, so ist das für die Reaktion verbrauchte Zellvolumen = (7-1) • 100 und Reaktionsgrad = (7-1) • 100 $\frac{18}{21,4}$ (709 mm 15°) Mischgas.

Der Reaktionsgrad den Reaktionsdruck berechnet man aus dem Zellstrom I, indem man 10 in Litern (Liter ~~LINKS~~) mit 30,000, 100 Liter (Liter ~~RECHTS~~) bestimmt und auf der mittleren Leiter, 100 Liter, zugehörige mittlere Menge (bezogen auf 1 m³ Mischgas) abliest.

b) Der Gleichgewichtsdruck wird aus dem Wasserdruckverhältnis (Formel 1) berechnet.

$$f = \frac{k \cdot (CO_2) \cdot (H_2)}{(CO)} \quad \text{oder}$$

$$\text{Gleichgewichtsdruck } f = k \frac{(CO_2) \cdot (H_2) \cdot 18}{(CO) \cdot 21,4} \quad \text{für auf 1 m}^3 \text{ Kontaktgas}$$

H_2 , CO_2 und CO sind die Volumina im Kontaktgas. Der Gleichgewichtsdruck wird mittels Formel 2 ausgerechnet, wobei wir von links nach rechts erfragen und zunächst aus H_2 -Liter und CO -Liter.

$H_2 \cdot CO_2$ finden, dann aus $CO_2 \cdot H_2$ und CO -Liter $H_2 \cdot CO_2$

ermitteln und aus $H_2 \cdot CO_2$ und CO -Liter nötige Volumina und f auf

00

/m³ Kontaktgas ablesen. Die Werte für k werden aus Diagramm 1 genommen, wo die k-Werte nach verschiedenen Autoren aufgetragen sind.

Da Gleichgewichtsdruck auf 1 m³ Kontaktgas und Reaktionsgrad auf 1 m³ Mischgas aus unserem Diagramm berechnet sind, so müssen die beiden Werte entweder auf Kontakt- oder Mischgas umgerechnet werden. Dies geschieht mit Hilfe von Formel 3, die beide auf eine Basart gebracht und dann einfach addiert werden.

steht die Kontaktanalyse nicht zur Verfügung, sondern bloss die Isotpanalyse und die Kontaktanalyse, so berechnen wir zunächst aus der Isotpanalyse und der Kontaktanalyse mit Konzentration 1 den Faktor und dann aus Temperatur 4 die entsprechende Kontaktanalyse, indem wir die Leiter für H_2 respektive O_2 mit dem entsprechenden Leiter verbinden. Auf der Leiter 1 finden wir dann H_2 und auf der Leiter 2 O_2 im Ausgang.

Beispiel:

Mischung von der Zusammensetzung:

H_2	21,5	H_2	2,4
O_2	7,0	O_2	1,0
N_2	69,1	N_2	96,6

wird bei 400° auf 700° Kontaktgas konvertiert werden. Die Grenzlast die nötige theoretische Sauerstoffmenge?

- 1) Das Diagramm 1 wird der Leiter $\tau = 1,1$ und der entsprechenden 133 gr Gleichgewichtsdampf für 1 m³ Mischgas ermittelt.
- 2) Das Diagramm 2 bei $\tau = 1,16$
 $69,1$ gr H_2 im Mischgas entsprechen 75 gr H_2 im Kontaktgas.
 $7,0$ gr O_2 " " " " $31,2$ gr O_2 " " " "
 die Kontaktanalyse: $H_2: 3$, $O_2: 31,2$, $N_2: 75$
- 3) Das Diagramm 1 für die Temperatur 700° wird $K = 0,075$ (nach Maurer) berechnet.
- 4) Das Diagramm 2 für die obige Kontaktanalyse und $K = 0,075$ benötigt man 229 gr Gleichgewichtsdampf (für 1 m³ Mischgas).
- 5) Das Diagramm 3
 229 gr Gleichgewichtsdampf im Kontaktgas bei $\tau = 1,16$ entspricht 377 gr Gleichgewichtsdampf im Mischgas.
- 6) ~~Die Gleichgewichtsdampf~~ 133 gr auf 1 m³ Mischgas
 Gleichgewichtsdampf = 339 gr auf 1 m³ Mischgas

 Theoretische Sauerstoffmenge = 472 gr auf 1 m³ Mischgas