

7 und 8 cm zugleich gefalcht mit
dem extrastarken Leitz-Locher Nr. 133

33

**ORDNE
UND
FINDE
MIT LEITZ**

VERLANGEN SIE ZUM LEITZ-ORDNER DIE «LEITZ-ORDNUNG»
LEITZ-DRUCKSCHRIFT NR. 11

Die A.L.-Regeln der Leitz-Ordnung



DIE GRUNDREGEL DER ALPHABETISCHEN BRIEFABLAGER

Sämtliche Namen, ob Personen, Firmen, Organisationen, Behörden usw., folgen einander nach dem ABC und werden nach dem ersten Wort eingereiht, sofern es kein Vorname ist, der stets als zweites Wort gilt. Entstehen auf diese Weise Gruppen von gleichen Wörtern, so werden zur Unterscheidung die zweiten, dritten und sogar vierten Wörter je in der Reihenfolge des Alphabets herangezogen. Ähnlich wird jedes Wort, ob ein erstes, zweites, drittes oder viertes, nach seinem ersten, zweiten, dritten usw. Buchstaben eingereiht.



DAS ERSTE WORT

- Vorangestellte Zusätze bei Personennamen, wie: von, von, zum werden nicht berücksichtigt, es sei denn, daß sie mit dem Familiennamen verschmolzen sind (z. B. Vonderthann).
- Adels- und Berufstitel bei Personennamen, wie Freiherr, Graf, Baron, Professor, Doktor, Direktor u. a. werden nicht berücksichtigt.
- Das besitzanzeigende 's (Scherf's Verlag) und das besitzanzeigende 'sche (Koller'sche Buchhandlung) bei Personennamen werden nicht berücksichtigt.
- Verhältnswörter (am, zum, für), Bindewörter (und, &), Geschlechtswörter (der, die, das) bei Sachnamen bleiben unberücksichtigt.
- Feststehende Abkürzungen von Sachnamen, wie: AEG, NSDAP, NSU u. a. werden wie ein Wort behandelt.

DAS ZWEITE WORT

- Personennamen ohne Vornamen stehen vor solchen mit Vornamen.
- Die abgekürzten Vornamen stehen vor den ausgeschriebenen.
- Ein Vorname hat den Vorrang vor zweien, zwei vor dreien.
- Gebrüder, Brüder, Geschwister gelten als Vorname.
- Nachgestellte Zusätze bei Personennamen, wie: & Co., Erben, Nachf., Sohn, Jun., sen., Wwe. werden als zweite Wörter behandelt, wenn kein Vorname da ist. Das gleiche gilt für Doppelnamen (Bauer & Becker) und Doppelnamen (Bauer-Wagner).
- Die Reihenfolge der Personennamen ist also wie folgt:
 - Personennamen ohne Vornamen, ohne Zusätze,
 - Personennamen ohne Vornamen, mit Zusätzen,
 - Personennamen mit Vornamen, ohne Zusätze,
 - Personennamen mit Vornamen, mit Zusätzen.

BEISPIELE

Die Zahlen bezeichnen die Regeln

AEG	5
Die Allgemeine Aktiengesellschaft für Berg- und Hüttenbau	4
Bauer	6
von Bauer	1
Bauer & Becker	10, 11
Bauer's Brotfabrik	3
Prof. Bauer'sche Bäckerei	2, 3
Bauer & Co.	10, 11
Bauer G. m. b. H.	10, 11
Bauer Nachf.	10, 11
Bauer-Wagner	10, 11
A. Bauer	7
Albert Bauer	7
Albert Bauer Sohn	11, 12
Albert Bauer Wwe.	11, 12
A. E. Bauer	8
A. Ernst von Bauer	1, 8
Brüder Bauer	9
Carl Bauer	19
Emil Bauer	11
Emil Bauer Erben	11, 12
Emil Bauer Jr.	11, 12
Emil Bauer sen.	11, 12
Gebrüder Bauer	9
Geschw. Bauer	9
Heinrich Bauer	
Jetzt Walter Baumann	20
I. Bauer	17
J. Bauer	17
Martin Bauer, Berlin	13
Martin Bauer, Stuttgart	13
Moritz Bauer & Co.	
Jetzt Alfred Herrmann	20
Richard Bauer, Berlin-Dahlem	14
Richard Bauer, Berlin-Steglitz	14
Theodor Bauer, Berlin, Alexandrinenstraße	15
Theodor Bauer, Berlin, Friedrichstraße	15

DAS DRITTE WORT

- Nachgestellte Zusätze bei Personennamen, wie: & Co., Erben, Nachf., Sohn, Jun., sen., Wwe. werden als dritte Wörter behandelt, wenn ein Vorname da ist. Das gleiche gilt für Doppelnamen und Doppelnamen.
- Sind nachgestellte Zusätze nicht vorhanden, so wird als drittes Wort der Wohnort herangezogen.

DAS VIERTE WORT

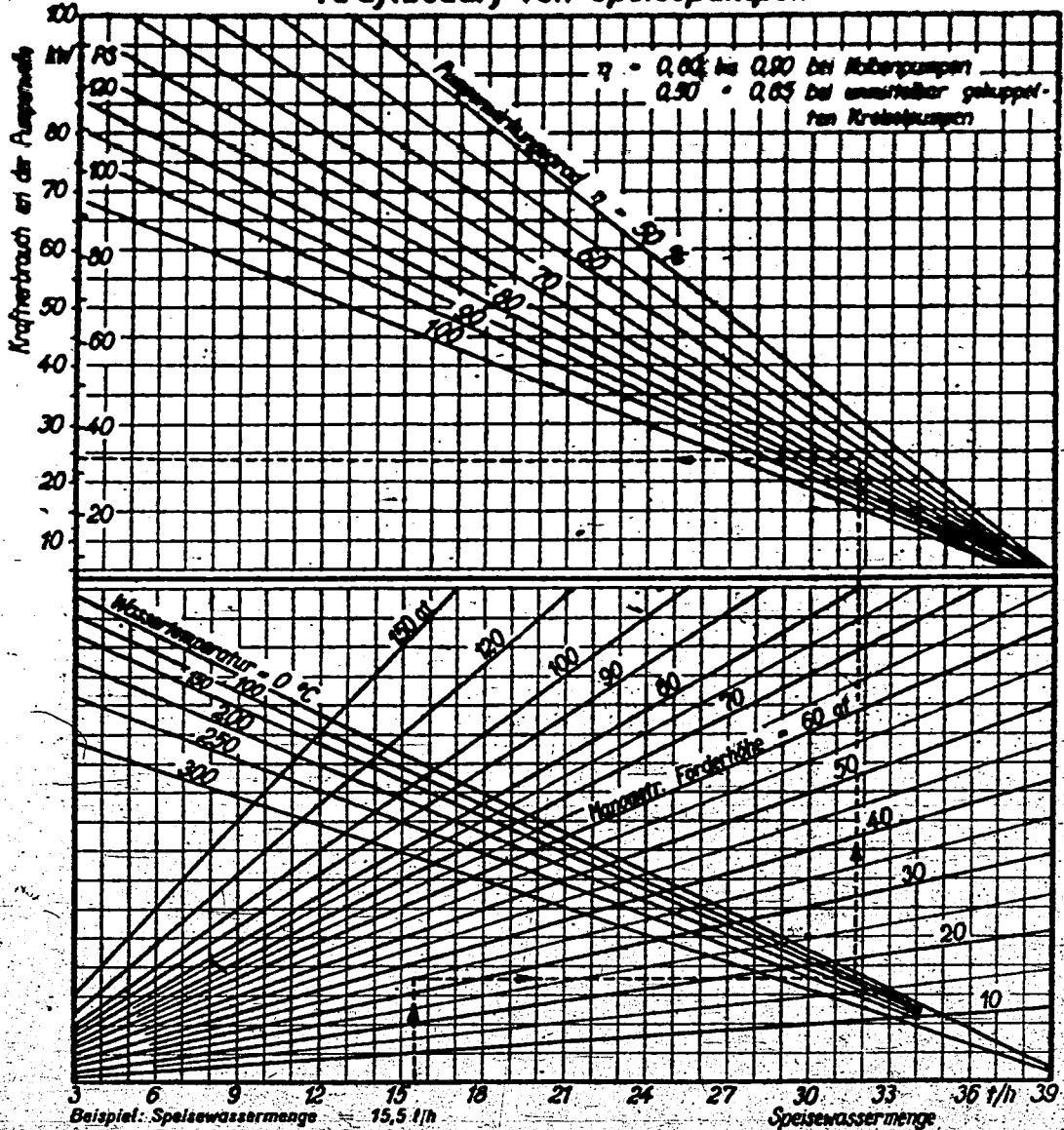
- Bei gleichlautenden Ortsnamen werden die amtlichen Zusätze zur Unterscheidung herangezogen, z.B. Münster (Hessen), Münster a. Steln, Münster (Taurus), Münster (Westfalen). Vororts laufen unter den dazugehörigen Städten in alphabetischer Reihenfolge.
- Finden sich an ein und demselben Ort zwei gleichlautende Namen, so werden die Straße und schließlich die Hausnummer (als fünftes Wort) zur Unterscheidung herangezogen.

VERSCHIEDENES

- Umlaute: ä, ö, ü gelten als ae, oe, ue.
- I und j sind zwei verschiedene Buchstaben.
- Mitlautverbindungen, wie: ch, ck, sp, werden wie zwei Buchstaben betrachtet, dagegen werden Sch und St am Wortanfang vorteilhaft als selbständige Buchstaben in der Reihenfolge S, Sch, St behandelt.
- Vor Familien- und Sachnamen werden stets so abgeleitet, wie sie geschrieben sind, nicht etwa nach der heute gültigen Rechtschreibung, also Carl mit C, Commerzbank mit C usw.
- In Fällen die zwei Auslegungen zulassen, empfiehlt es sich, an der einen Stelle einen Hinweis auf die andere anzubringen. Man gelte nicht mit solchen Hinweisen und sei besonders freigebig bei Firmenänderungen während der Uebergangszeit.

Ruhrchemie Aktiengesellschaft Oberhausen-Mitte	Technische Tabellen	TT 1200 Nr. 40566
Bemerkung:		
Energieverbrauch		Zeichnungs-Nr.
Kraftbedarf von Speisepumpen Kraftbedarf von Luft- und Rauchgasgebläsen Leistungsbedarf für die Verdichtung v. Stickstoff Theoretischer Arbeitsbedarf bei polytropischer Verdichtung Theoretischer Arbeitsbedarf bei einstufiger adiabatischer Verdichtung Theoretischer Arbeitsbedarf bei mehrstufiger adiabatischer und bei isothermischer Verdichtung Pressluftverbrauch Spez. Dampfgewicht und wirtschaftlichste Geschwindigkeit Druckabfall in Dampfleitungen Druckabfall - Widerstandszahlen Reibungswerte handelsüblicher Rohrleitungen aus Stahl	TT 1201 " 1202 " 1203 " 1204 " 1205 " 1206 " 1207 " 1208 " 1209 " 1210 " 1211 " 1212 " 1213	

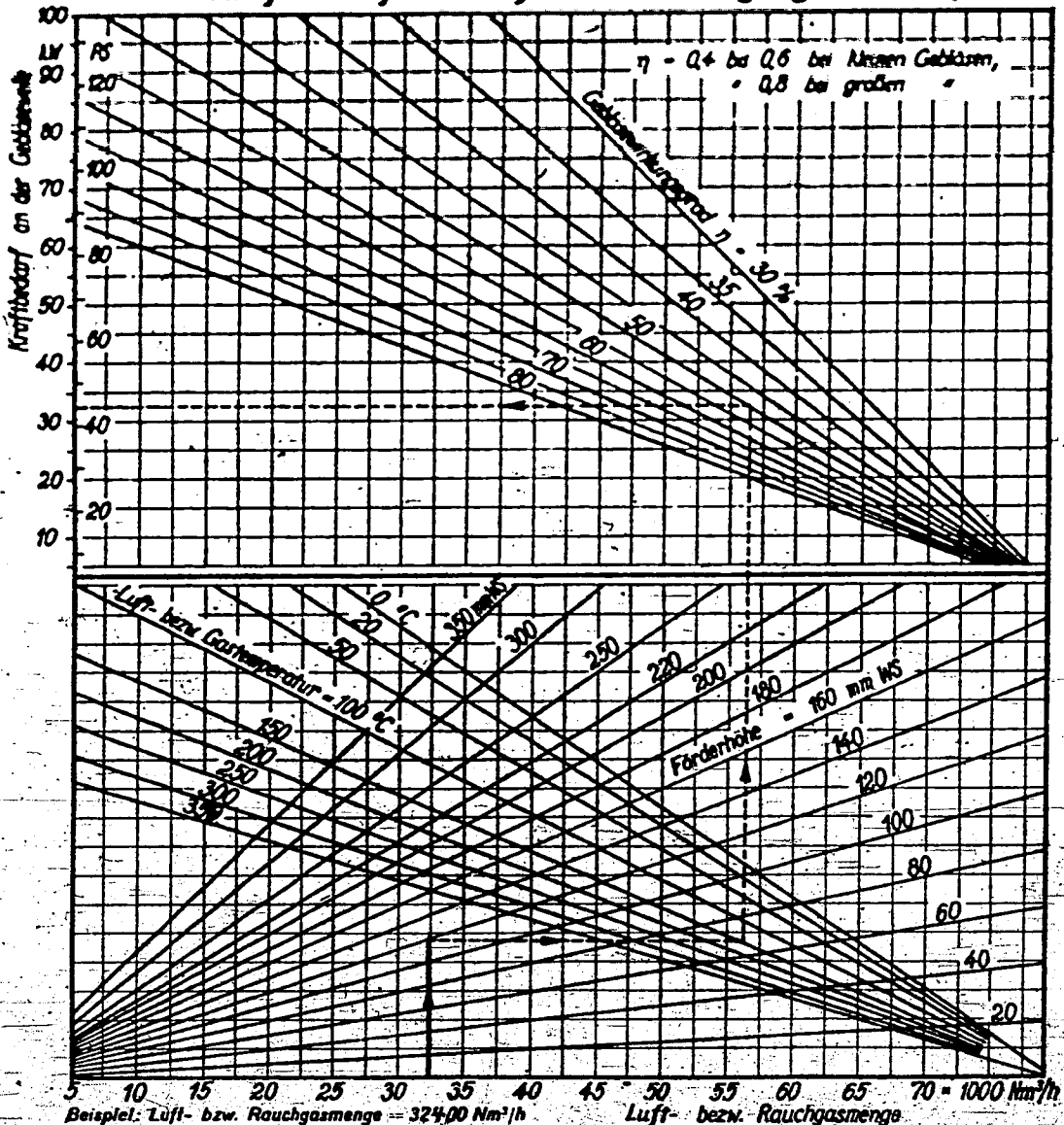
Kraftbedarf von Speisepumpen



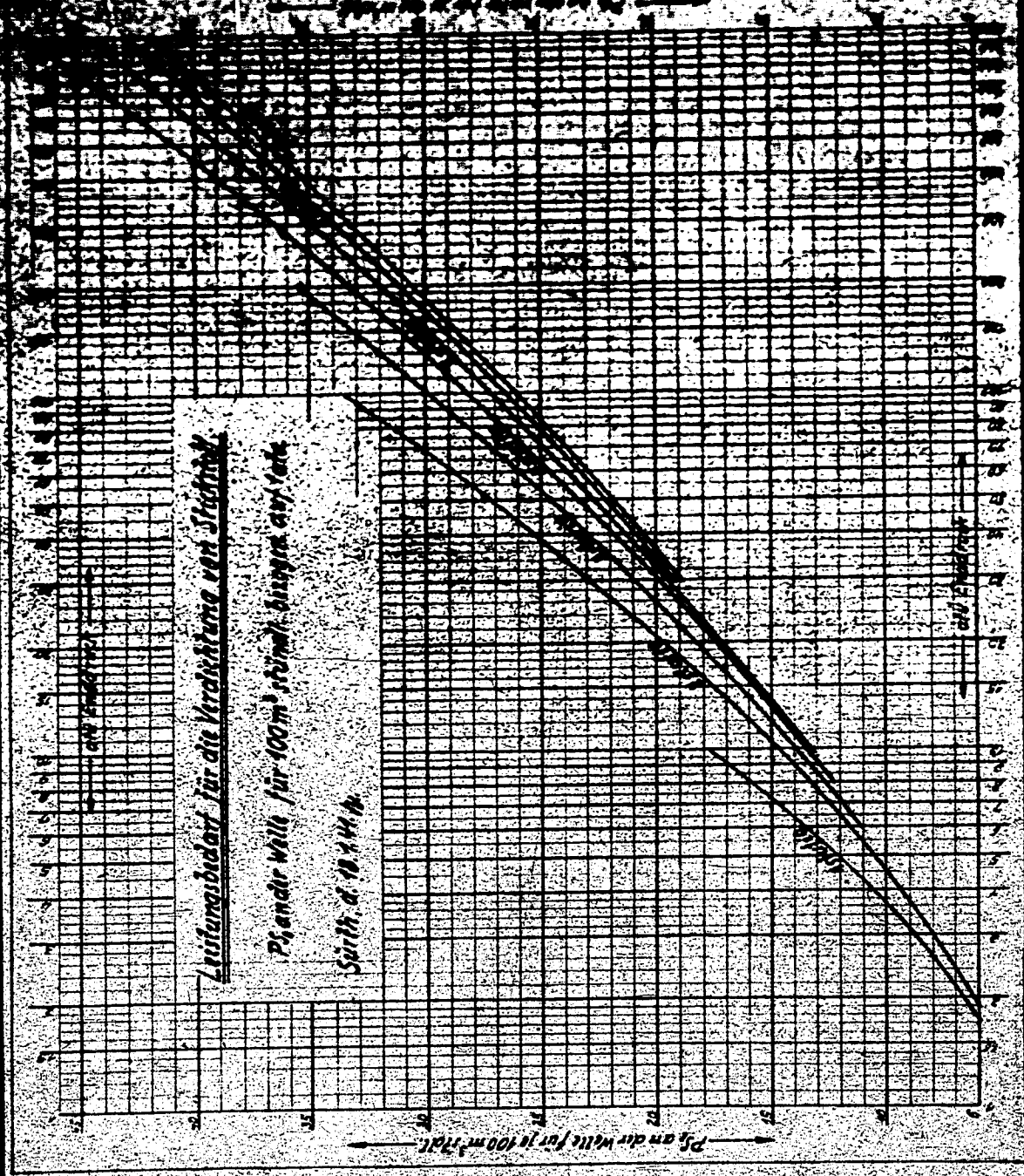
Beispiel: Speisewassermenge = 15,5 l/h
 Förderhöhe = 35 at
 Wassertemperatur = 100° C
 Pumpenwirkungsgrad = 65%
 ergibt: Kraftbedarf an der Pumpenwelle = 24,2 kW

20568

Kraftbedarf von Luft- und Rauchgasgebläsen



Beispiel: Luft- bzw. Rauchgasmenge = $32400 \text{ Nm}^3/\text{h}$
 Förderhöhe (Prassung) = 120 mm WS
 Luft- bzw. Gastemperatur = 150°C
 Gebläsewirkungsgrad = 50%
 ergibt: Kraftbedarf an der Gebläsewelle = 32.4 kW



Leistungsbedarf für die Verdichtung von Stoffen

P5 an der Welle für 100 m² Spinnzahl bis zu je 100 m² Takt

Spinnzahl d. 10 x 10 m

P5 an der Welle für je 100 m² Takt

Leistungsbedarf

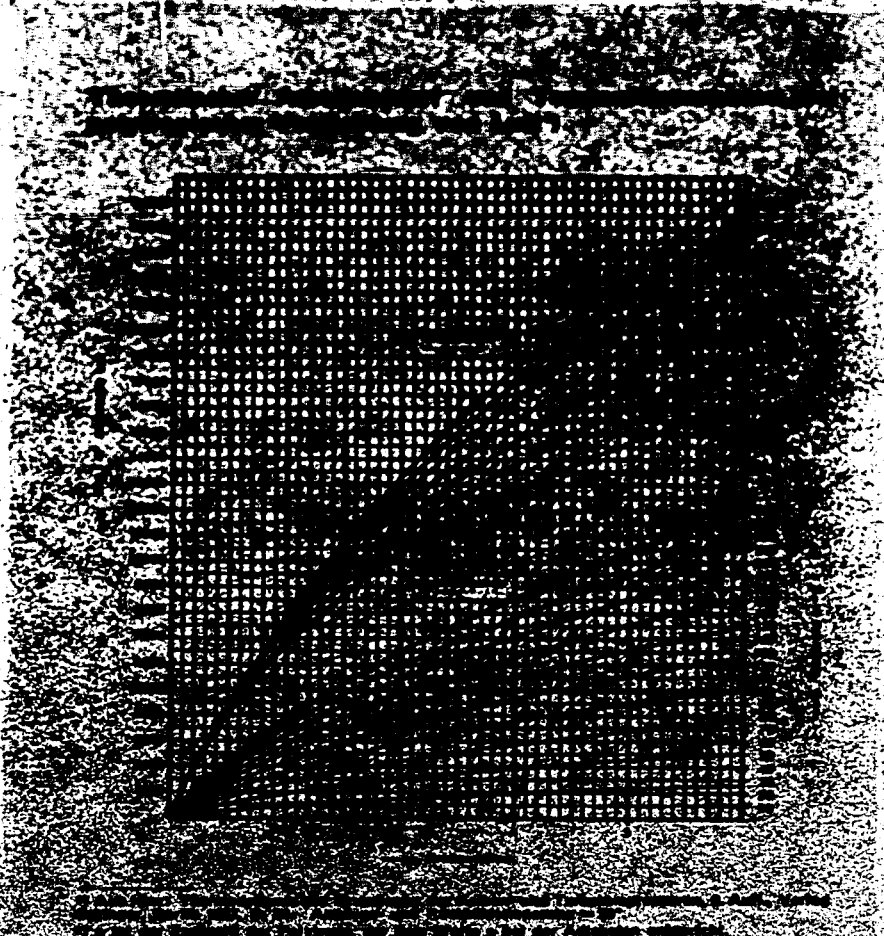
Spinnzahl

Rührwerke
Antriebsmotoren
Oberflächen-Motoren

Arbeitsbedarf bei po
Geprescher Verdichtung

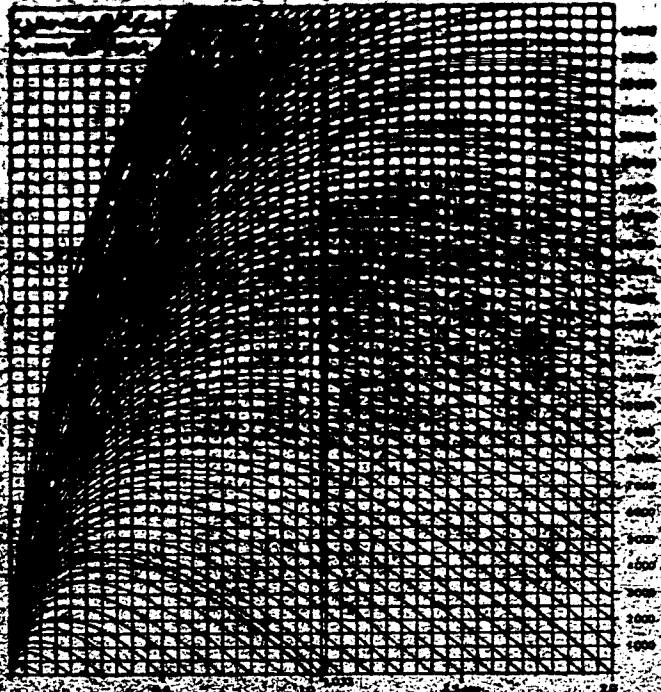
20370

20370



20571

**Theoretischer Arbeitsbedarf bei einstufiger adiabatischer
Verdichtung und verschiedenen Anfangsdrücken*) in mkg/m³
angegebene Luft**

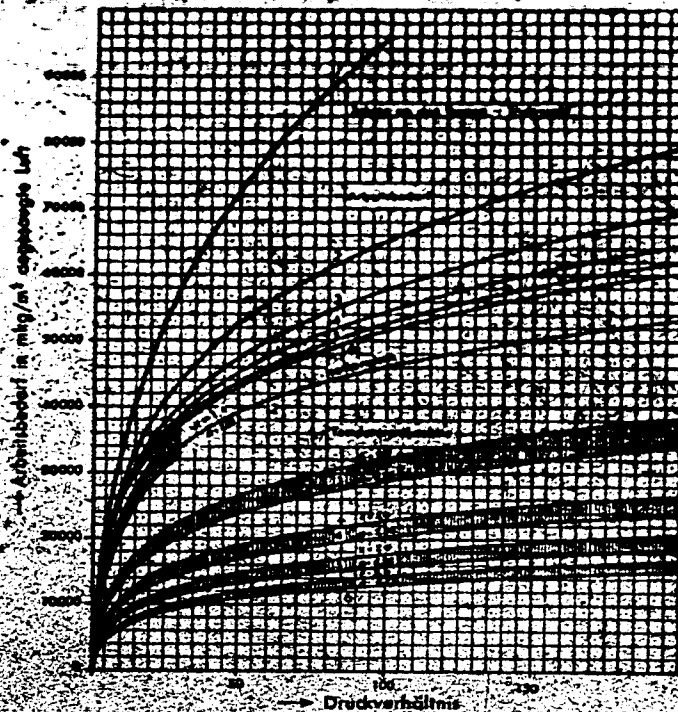


*) Anhangstafel 14 in 1927

*) Abs. 1911: Thermodynamische Grundlagen der Motoren und Turbokompressoren, 2. Aufl., Verlag
Springer, Berlin 1927, Anhang Tafel 1.

20572

Theoretischer Arbeitsbedarf und Temperaturzunahme bei mehrstufiger adiabatischer und bei isothermischer Verdichtung von Luft bei 1 atm. Anfangsdruck¹⁾



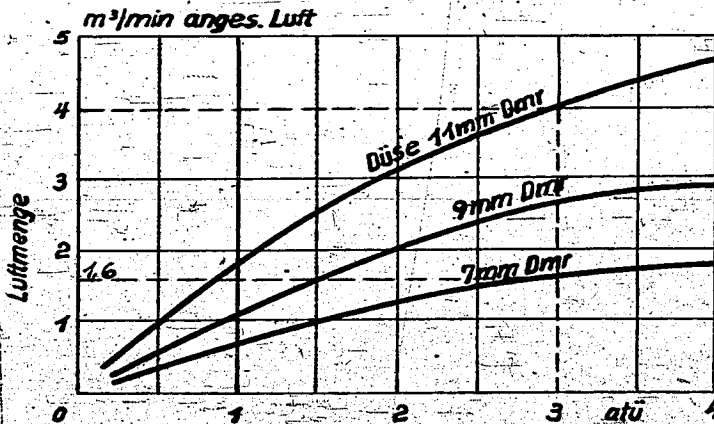
¹⁾ Aus Hinz: Thermodynamische Grundlagen der Kolben- und Turbokompressoren, 2. Aufl., Verlag Springer, Berlin, 1927, S. 33. Ansaug- und Rückkühltemperatur = 20°.
 *) n ist der Exponent der Polytrope, der dem Werte κ bei der Adiabaten entspricht.

Bemerkung:

Pressluftverbrauch für verschiedene Pressl.-Werkzeuge und Sandstrahlgebläse 20573

$m^3/min.$ anges. Luft

Meißel- und Verstechhämmer.....	0,45 - 0,50
Beton- und Steinhämmer.....	0,75 - 0,90
Niethämmer für 13 - 15 mm Niet.....	0,40 - 0,45
Niethämmer für 18 - 20 mm Niet.....	0,50 - 0,65
Niethämmer für 23 - 26 mm Niet.....	0,78 - 0,80
Niethämmer für 29 - 30 mm Niet.....	0,80 - 0,90
Niethämmer für 33 - 40 mm Niet.....	1,00 - 1,20
Bohrmasch. für 6 - 15 mm Loch.....	0,38 - 0,45
Bohrmasch. für 16 - 23 mm Loch.....	0,50 - 0,70
Bohrmasch. für 25 - 32 mm Loch.....	0,80 - 1,30
Bohrmasch. für 33 - 35 mm Loch.....	1,50 - 1,85
Aufwalzmasch. für 19 - 32 Dmr.....	0,50 - 1,00
Aufwalzmasch. für 40 - 50 Dmr.....	1,20 - 1,50
Aufwalzmasch. für 75 - 100 Dmr.....	1,70 - 2,00



Ruhrchemie
 Aktiengesellschaft
 Oberhausen-Helfen

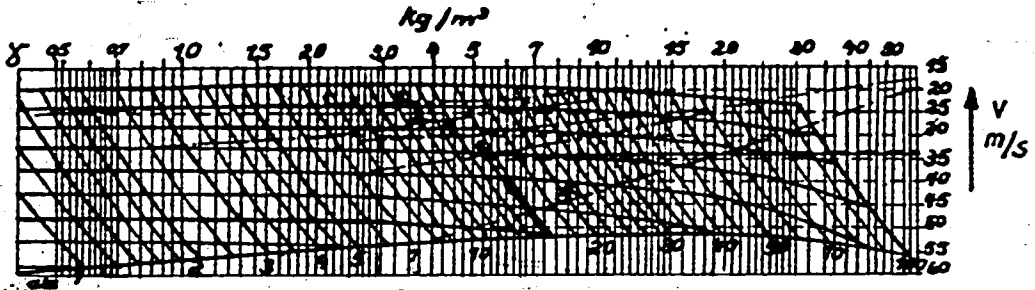
Spezifisches Dampfgewicht γ und
 wirtschaftlichste Geschwindigkeit
 v in m/sec.

TT 1210

Maßstab 1:1

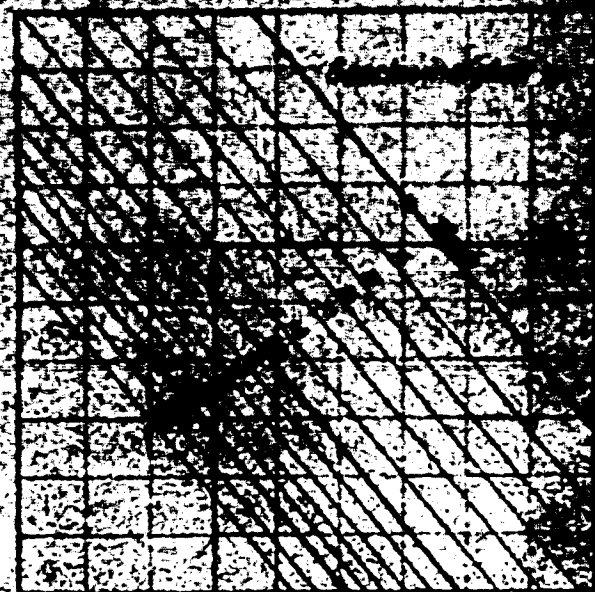
Bemerkung:

20574



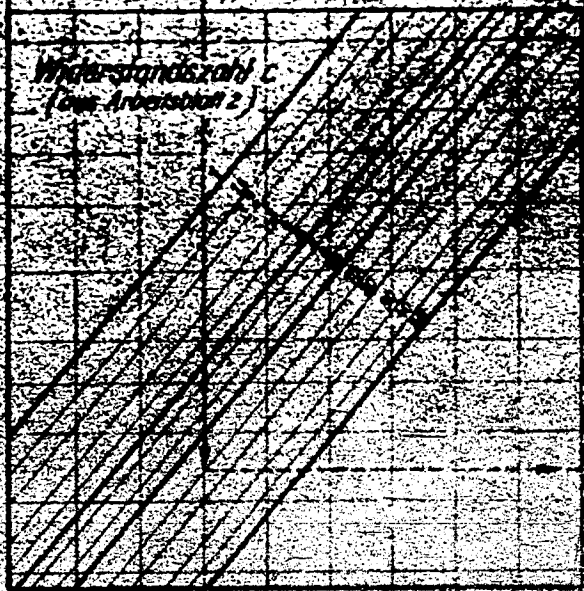
Geschwindigkeit
 Keil m/s
 von

- 1 - Abdampf
- 2 - Sattdampf
- 3 - Heissdampf zur Gegendruck-Turbine
- 4 - Heissdampf zur Maschine
- 5 - Heissdampf zur Kondensationsturbine



1575

Widerstandszahl
(aus Arbeitst. 2)

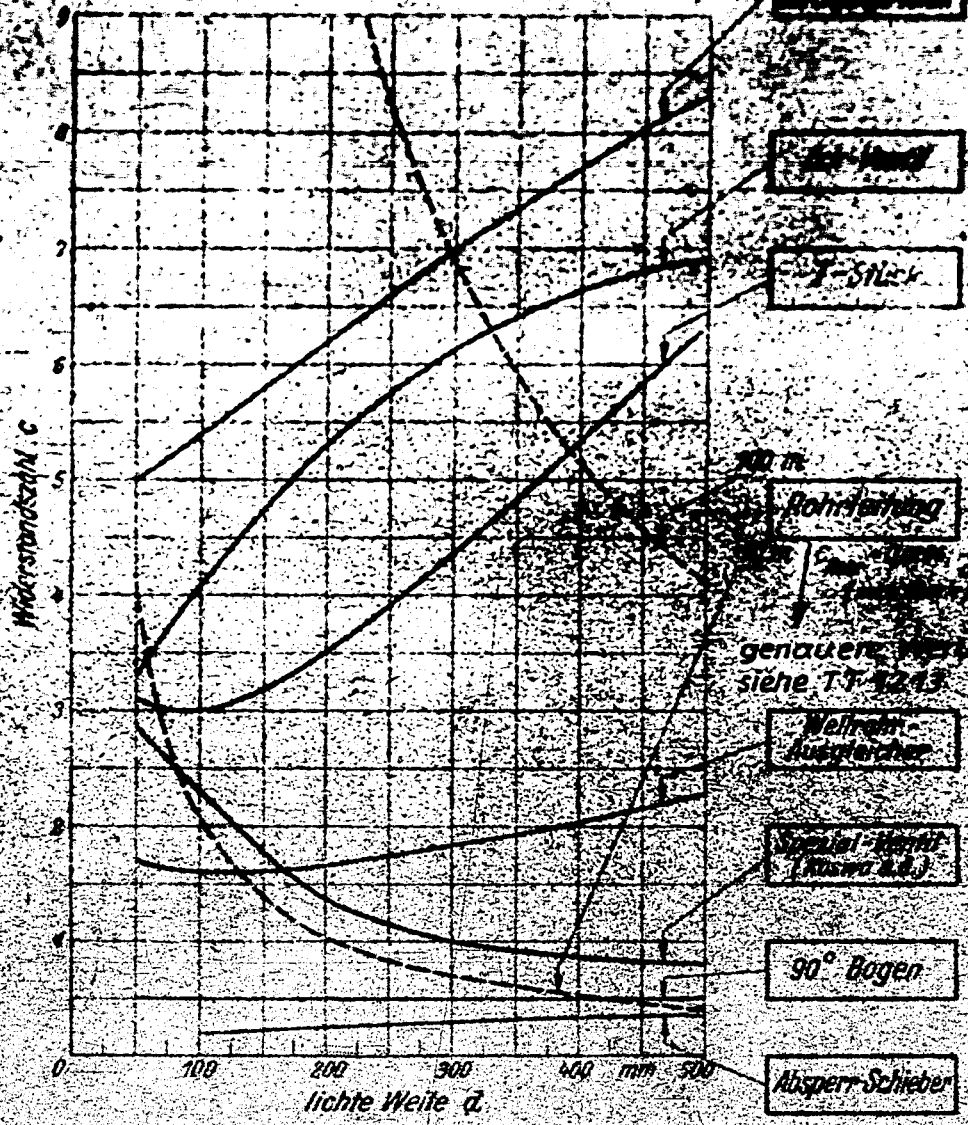


Druckabfall Δp	15.01 mmHg
Druckabfall Δp	300 mmHg
Druckabfall Δp	40 mmHg
Widerstandszahl	10.0
Widerstandszahl	2.0
Widerstandszahl	2.6
Widerstandszahl	5.3
Widerstandszahl	2.7
Widerstandszahl	3.5
Widerstandszahl	7.9
gesamte Widerstandszahl	5.7
ergibt	
Druckabfall Δp	0.75 mmHg

Formel $\Delta p = \frac{c}{10^5} \frac{w^2}{2g} \gamma$ (vgl. W. Schlie, Technische Thermodynamik Bd I, Berlin 1930)

117

Druckabfall $\Delta p \approx \frac{L}{10^5} \frac{Q^2}{d^5} \gamma$ (unabhängig)



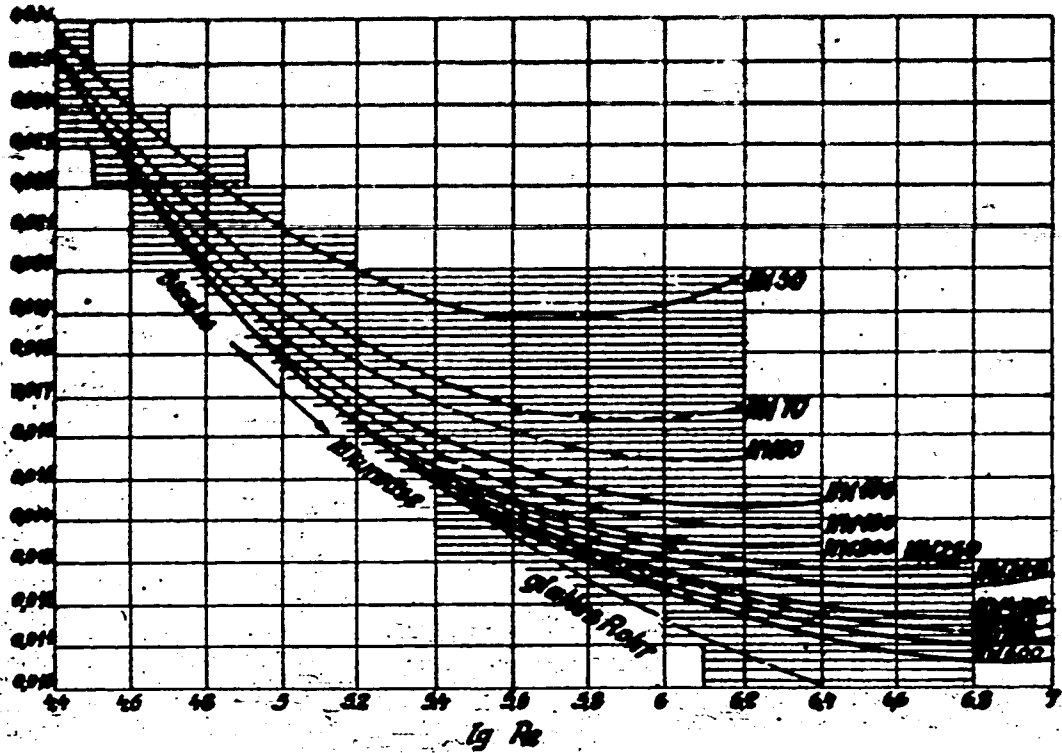
Nach Angaben bekannter Rohrleitungs-Firmen

G.

kliv

20577

λ



Bemerkung:

VII

Wärmeübergang

Zeichnungs-Nr. **20578**

Wärmeübergangszahlen, Blatt I	TT 1301
" " " Blatt II	TT 1302
" " " Blatt III	TT 1303
Nomogramme zur Berechnung von Wärmeübergangszahlen	TT 1304
" " " " "	TT 1305
Wärmeübergangszahlen für Gase im Kreuzstrom durch Rohrbündel	TT 1306
wie vor, Blatt II	TT 1307
Reynoldsche, Prandtlsche und Pécletsche Kennzahl	TT 1308
Reynoldsche Kennzahl	TT 1309
Grashofsche Zahl	TT 1310
Nußeltsche Kennzahlen	TT 1311
Nußeltsche Kennzahl für turb. Strömung in Rohren	TT 1312
k-Werte für Wärmedurchgang durch ebene Wände, Bl. I	TT 1313
α - Werte	TT 1314
R - Werte, Wärmedurchgang durch Rohre	TT 1315
Wärmeleitfähigkeit fester Stoffe, ausgenommen Metalle I	TT 1316
" " " " " " " " " " II	TT 1317
" " " " " " " " " " III	TT 1318
Wärmeleitfähigkeit von Metallen und Legierungen, Blatt I	TT 1319
" " " " " " " " " " II	TT 1320
" " " " " " " " " " III	TT 1321
Wärmeleitfähigkeit von Schwerölen	TT 1322
Wärmeleitfähigkeit von Gasöl	TT 1323
Wärmeleitfähigkeit von Heizöl	TT 1324
Wärmeleitfähigkeit von Flüssigkeiten	TT 1325
Wärmeleitfähigkeit von Gasen und Dämpfen	TT 1326
Wärmeleitfähigkeit von Wärmeschutzstoffen	TT 1327
Strahlungszahlen, Blatt I	TT 1328
" " " Blatt II	TT 1329
" " " Blatt III	TT 1330
Wärmeübergangszahl für freie Konvektion an Rohren	TT 1331
Wärmeübergangszahl bei Windanfall an Rohren, Kurvenbl.	TT 1332
Wärmeverlust in Dampfleitungen (Temp.-Verlust) "	TT 1333
Wärmeverlust isolierter Rohrleitungen "	TT 1334

1300

Bemerkung:

Selen

20579

Der Wärmeübergang wird von vielen physikalischen Größen massgebend beeinflusst. Man kann die Wärmeübergangszahl angenähert errechnen nach allg. gültigen Grundgleichungen auf der Basis der Ähnlichkeitsgesetze. Diese Berechnungen sind verhältnismässig unständlich (Hütte 26 I, Seite 497 ff). Vereinfacht sind sie etwas durch die Monogramme TT 1304 - TT 1315.

Für die hauptmöglichen Fälle der Praxis sind auf Grund von Versuchen und Erfahrungen einfache Gleichungen abgeleitet, die dann allerdings nur für den speziellen Fall gültig sind.

Nach Prioform-Handbuch ist die Wärmeübergangszahl:

Siedendes Wasser: $\alpha = 2000 - 6000$

Nicht siedendes Wasser:

a) bei natürlichem Umlauf in Kesseln, Behältern $\alpha = 500 - 3000$

b) bei aufgewungener Strömung in Rohren

$$\alpha = 2830 \cdot (1 + 0,0215 t - 0,00007 t^2) w^{0,91} = 0,00115 t$$

hierbei ist $w =$ Geschwindigkeit in m/sec, $t = 0,9 t_m + 0,1 t_w$

wo $t_m =$ mittlere Querschnittstemperatur und $t_w =$ Wandtemp.

Einfache Näherungsformeln für $w > 1$ m/sec.

$$\alpha = (7 + 22 w) \cdot (120 + t_m)$$

Luft:

a) ruhend (natürliche Konvektion)

1.) senkrechte Wand oder senkrechtes Rohr $\alpha = 2,2 \sqrt[4]{\Delta t}$ bei $\Delta t > 10^\circ$

$$\alpha = 3,0 + 0,08 \Delta t \quad \Delta t < 10^\circ$$

2.) wagerechte Wand. Die Werte für α sind je nach Strömungsmöglichkeit kleiner als unter 1.), am kleinsten bei allseitig eingeschlossener, nach unten gerichteter Fläche.

3.) wagerechtes Rohr, aussen (Nusselt) $\alpha = 1,02 \sqrt[4]{\Delta t}$

b) bei aufgewungener Strömung

1.) ebene Wand (nach Jürgens)

rauhe Oberfläche $\alpha = 6,47 w^{0,78}$ bei $w > 5$ m/s

$$\alpha = 5,3 + 3,6 w \quad w < 5 \text{ m/s}$$

glatte Oberfläche $\alpha = 6,12 w^{0,78}$ bei $w > 5$ m/s

$$\alpha = 4,8 + 3,4 w \quad w < 5 \text{ m/s}$$

2.) Rohr, aussen

Gleichung nach Nusselt, siehe Gesundheits-Ingenieur 1922 Seite 97. Vereinfacht kann gesetzt werden:

$$\alpha \approx 4 \cdot w^{0,7} \cdot d^{0,3}$$

Bemerkung:

20580

3. Rohr, innen (Nusselt) gilt auch für Gase und überhitzte Dämpfe.

$$\alpha = 22,6(\lambda/d)(d/l)^{0,054} (d \cdot w \cdot \rho / \lambda)^{0,786}$$

Überhitzter Dampf Strömung in Röhren (Pönsgen)

$$\alpha = 3,29(p^{1,082} / 10^{0,0017 t_w}) \cdot (w^{0,892} / d^{0,164})$$

Nach Schack - Archiv für Eisenhüttenwesen, 1939

Wärmeübergang für Strömung durch Rohre.

Luft: $\alpha = (3,55 + 0,00168 t) w_0^{0,75} / d^{0,25}$

Kohlensäure: $\alpha = 0,228 \cdot \sqrt[2]{T} \cdot (w_0^{0,75} / d^{0,25})$

Wasserstoff: $\alpha = 1,78 \cdot \sqrt[5]{T} \cdot w_0^{0,75} / d^{0,25}$

Wasserdampf: $\alpha = (3,62 + 0,30 \cdot t / 100) \cdot w_0^{0,75} / d^{0,25}$

Koksogas: $\alpha = (5,22 + 0,55 \cdot t / 100) \cdot w_0^{0,75} / d^{0,25}$

Äthylen: $\alpha = (4,26 + 1,49 \cdot t / 100) \cdot w_0^{0,75} / d^{0,25}$

Acetylen: $\alpha = 0,81 \cdot \sqrt[3]{T} \cdot w_0^{0,75} / d^{0,25}$

Methan: $\alpha = (4,16 + 0,90 \cdot t / 100) \cdot w_0^{0,75} / d^{0,25}$

Wärmeübergang bei Strömung quer durch Rohrbündel.

Luft: $\alpha = 1,38 \cdot \sqrt[4]{T} \cdot f_R \cdot w_0^{0,61} / d^{0,39}$

Kohlensäure: $\alpha = (5,61 + 0,92 \cdot t/100) \cdot f_R \cdot w_0^{0,61} / d^{0,39}$

Wasserdampf: $\alpha = 0,306 \cdot \sqrt[4]{T} \cdot f_R \cdot w_0^{0,61} / d^{0,39}$

Bemerkung:

20581

Koksogas: $\alpha = 0,612 \cdot \sqrt[3]{T} \cdot f_a \cdot w_0^{0,61} / d^{0,39}$

Wasserstoff: $\alpha = 1,79 \cdot \sqrt[3]{T} \cdot f_a \cdot w_0^{0,61} / d^{0,39}$

In allen diesen Formeln nach Schack bedeuten:

- w_0 die auf 0° C und 760 mm QS umgerechnete Geschwindigkeit, (m/s)
- d den Bohrrinnen- bzw. bei Strömung quer durch Rohrbündel den Rohraussen- ϕ (m)
- t Temperatur in ° C des Gases
- T Absolute Temperatur des Gases in ° K
- f_a den Formfaktor beim Durchströmen der Rohrbündel in geradliniger oder in versetzter Rohranordnung. Es ist:

$$f_{a_g} = 1,07 - 0,65 \frac{(s_q / d)^{1,5}}{(s_1 / d)^4} \quad \text{für geradlinige Rohranordnung}$$

$$f_{a_v} = 0,875 + \frac{0,285}{(s_1 / d)^2} + 0,0845 (s_q / d) \quad \text{für versetzte Rohranordnung. Hierbei ist:}$$

s_q/d der Abstand der Rohrreihen quer zur Gasströmung

s_1/d " " " " " in Richtung der Gasströmung.

Bemerkung:

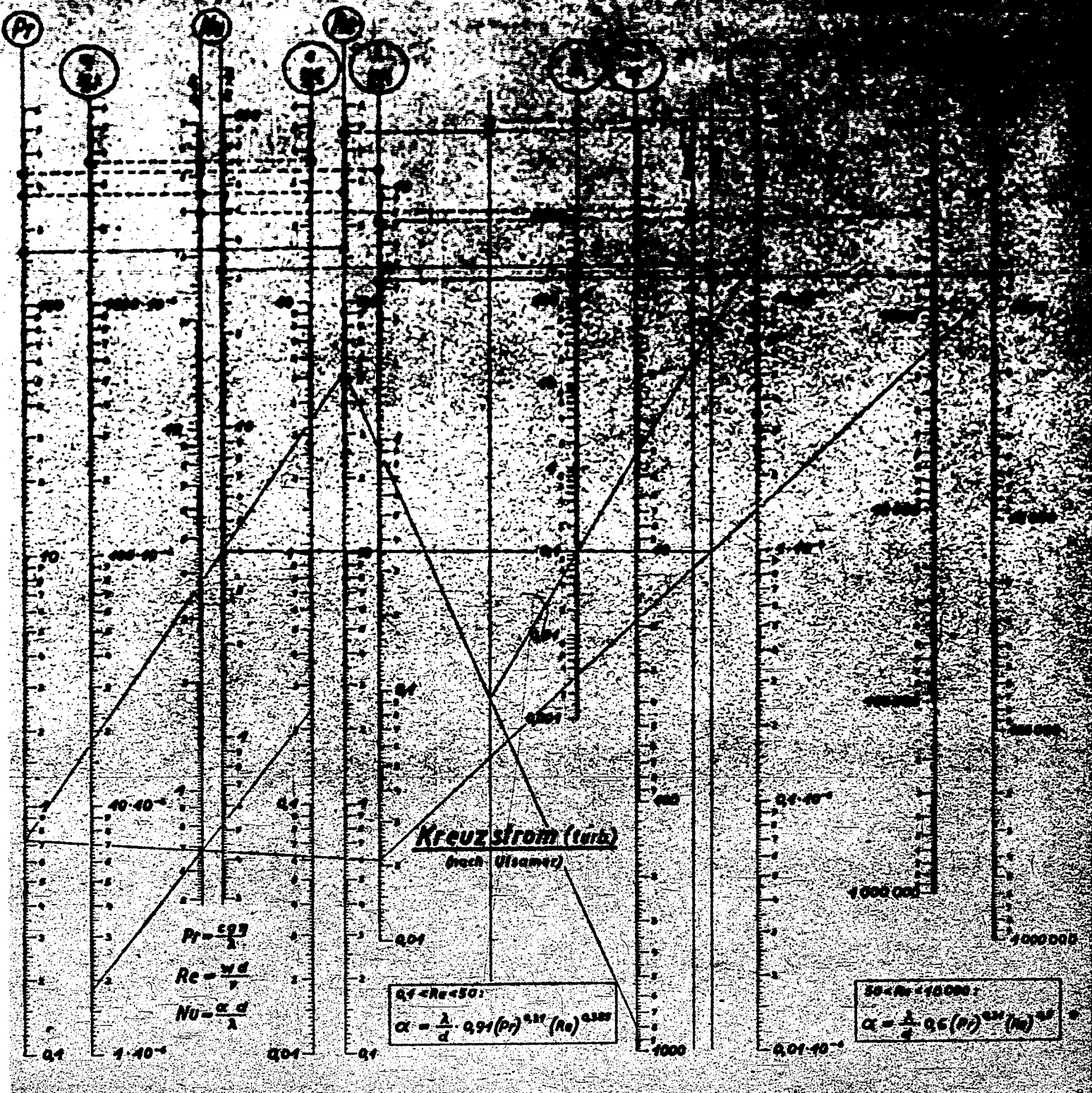
20582

Gleichung	Bemerkungen	Tafel-Nr.
$\dot{V} = v \cdot V \quad V = \pi d^2 / 4 \cdot w$	zur Berechnung des Mengenstromes in Rohrleitungen	TT 1309
$\nu = \eta / \rho = (R / \gamma) \cdot \epsilon$	Übergang von dynamischer zu kinematischer Zähigkeit	TT 1307 TT 1311
$Re = (4 / \pi \epsilon) (Q / d \eta)$ $Re = w d / \nu$	Berechnung aus Durchflußmenge " " Geschwindigkeit	TT 1309 TT 1310 TT 1306
$Pr = \nu / a = c_p \eta \epsilon / \lambda$	Berechnung aus Stoffwerten	TT 1310 TT 1306
$Pe = Re \cdot Pr$		TT 1310
$Nu = \alpha d / \lambda$		TT 1308 TT 1306
$Gr = \epsilon \cdot \beta \cdot \Delta t \cdot d^3 / \nu^2$		TT 1311
$\varphi = \lambda / d$	gleichwertige Filmdicke	TT 1308
$k = \frac{1}{(1/d_1) + \sum (\delta/\lambda) + (1/d_2)}$	ebene Wand	TT 1313
$a \rightarrow 1/a; \quad \frac{\lambda}{\delta} \rightarrow \frac{\delta}{\lambda}; \quad k \rightarrow 1/k$	Berechnung der Kehrwerte	TT 1314
$R_{\lambda} = 1/\alpha d \pi; \quad R_{\lambda} = (1/2\pi\lambda) \ln \frac{d_2}{d_1}$	Rohr, Berechn. d. Kehrwerte	TT 1315
$Nu = 0,024 (Re)^{0,8} (Pr)^{0,37}$ $Nu = 0,024 (Re)^{0,8} (Pr)^{0,3}$	Heizung } turbul. Strömung Kühlung } v. Flüssigkeiten in Rohren	TT 1312 TT 1312

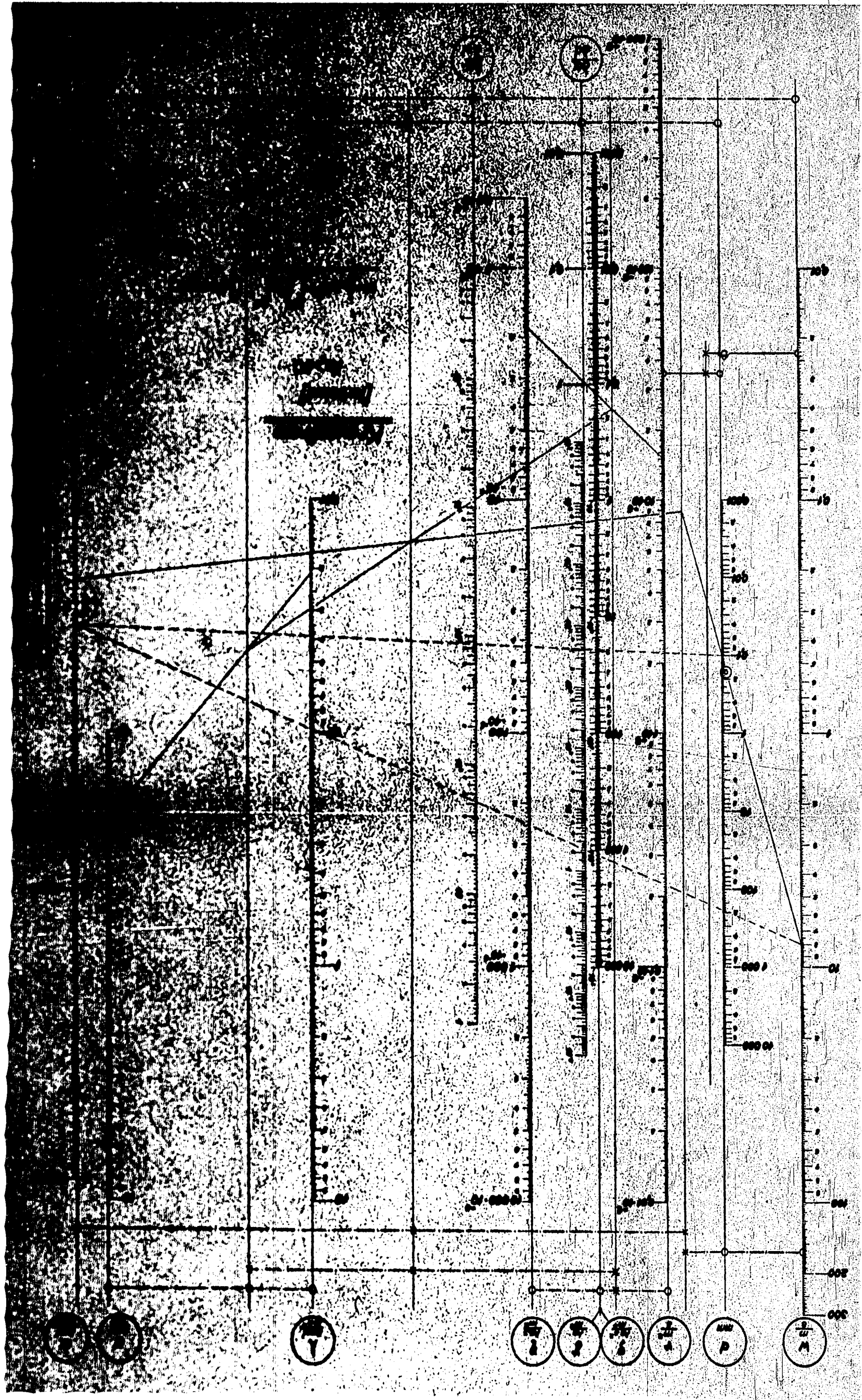
Ruhrchemie Aktiengesellschaft Oberhausen-Mitte	Nomogramme zur Berechnung von Wärmeübergangs- und Wärmedurchgangszahlen. (Bl. II)	TT 1305 Tabelle 11
Bezeichnung:		<i>16/1001</i>
Gleichung	Bemerkungen	20583 Tafel-Nr.
$\alpha = (\lambda/d)^{0,91} (Pr)^{0,31} (Re)^{0,385}$	$0,1 < Re < 50$ Flüssigkeiten u. Gase, Krenstrom, einzeln.	TT 1306
$\alpha = (\lambda/d)^{0,6} (Pr)^{0,31} (Re)^{0,5}$	$50 < Re < 10.000$ n. Leitern für d_w u. d_a	TT 1306 TT 1307
$Nu = 0,91 (Pr)^{0,31} (Re)^{0,385}$	$0,1 < Re < 50$	TT 1306
$Nu = 0,6 (Pr)^{0,31} (Re)^{0,5}$	$50 < Re < 10.000$	TT 1306
$Nu = f (Gr, Pr)$	waagrechter Draht, Flüssigkeiten und Gase bei freier Konvektion	TT 1311
γ	Spez. Gewicht	TT 1308
η	Dynamische Zähigkeit	TT 1308
ν	Kinematische Zähigkeit	TT 1309
λ_1	Wärmeleitfähigkeit	TT 1308 TT 1314 TT 1315
a	Temperaturleitfähigkeit	TT 1310
Pr	Prandtl'sche Kennzahl	TT 1312

Rubriche
Anlage seltener
Oberflächen-Matten

Übergangszahl
für Gase im Kreuzstrom
durch Rohrbündel



POOR COPY 33





Reynold'sche Kennzahl

$$Re = \frac{w \cdot d}{\nu}$$

- w Geschwindigkeit
- d Durchmesser
- ν kinematische Zähigkeit
- α Temperaturleitzahl

Prandtl'sche Kennzahl

$$Pr = \frac{\nu}{\alpha}$$

Péclet'sche Kennzahl

$$Pe = Re \cdot Pr$$



Prandtl'sche Kennzahl

$$Pr = \frac{\nu}{\alpha}$$

- w Geschwindigkeit
- d Durchmesser
- ν kinematische Zähigkeit
- α Temperaturleitzahl

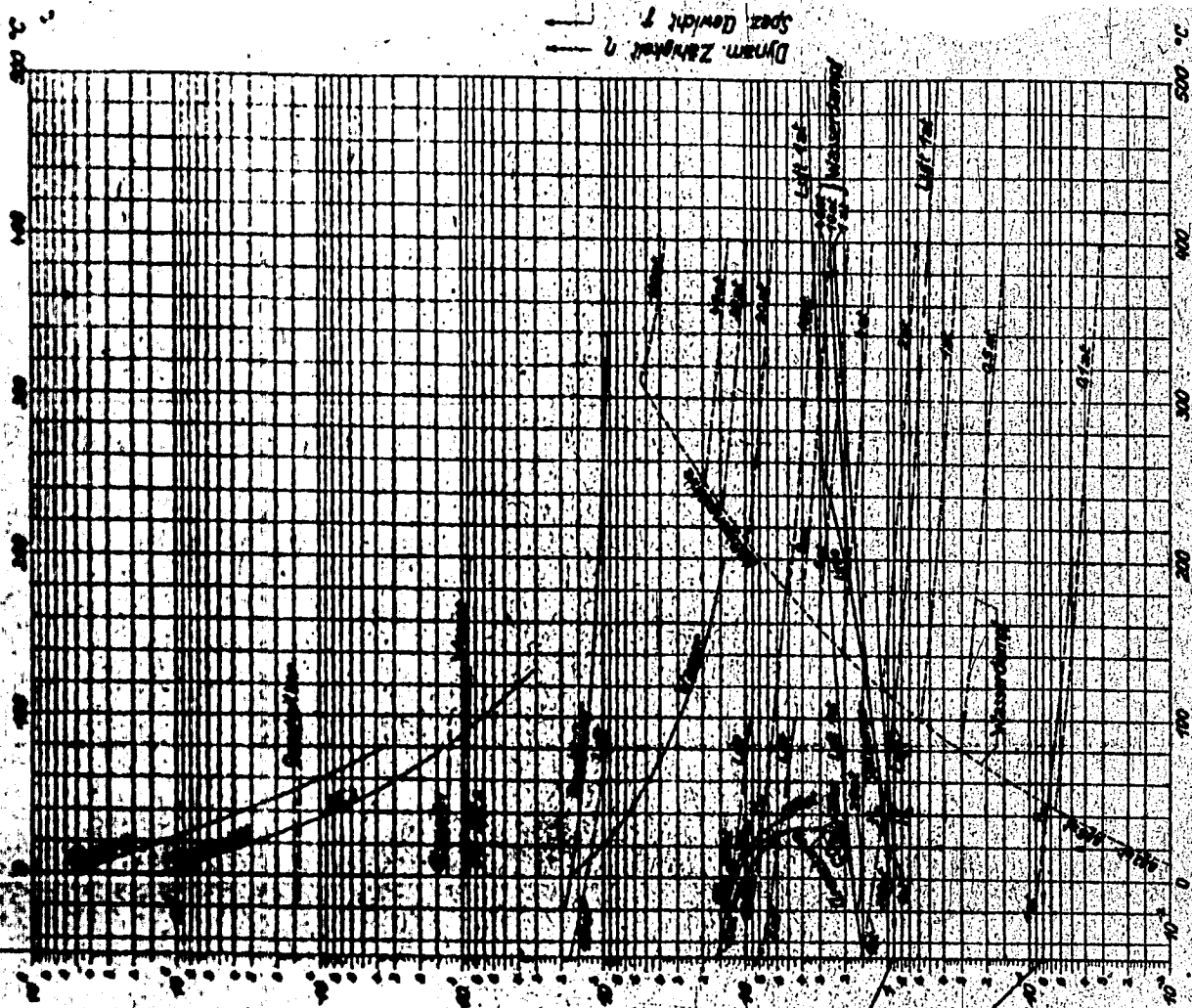
Péclet'sche Kennzahl

$$Pe = Re \cdot Pr$$



20587

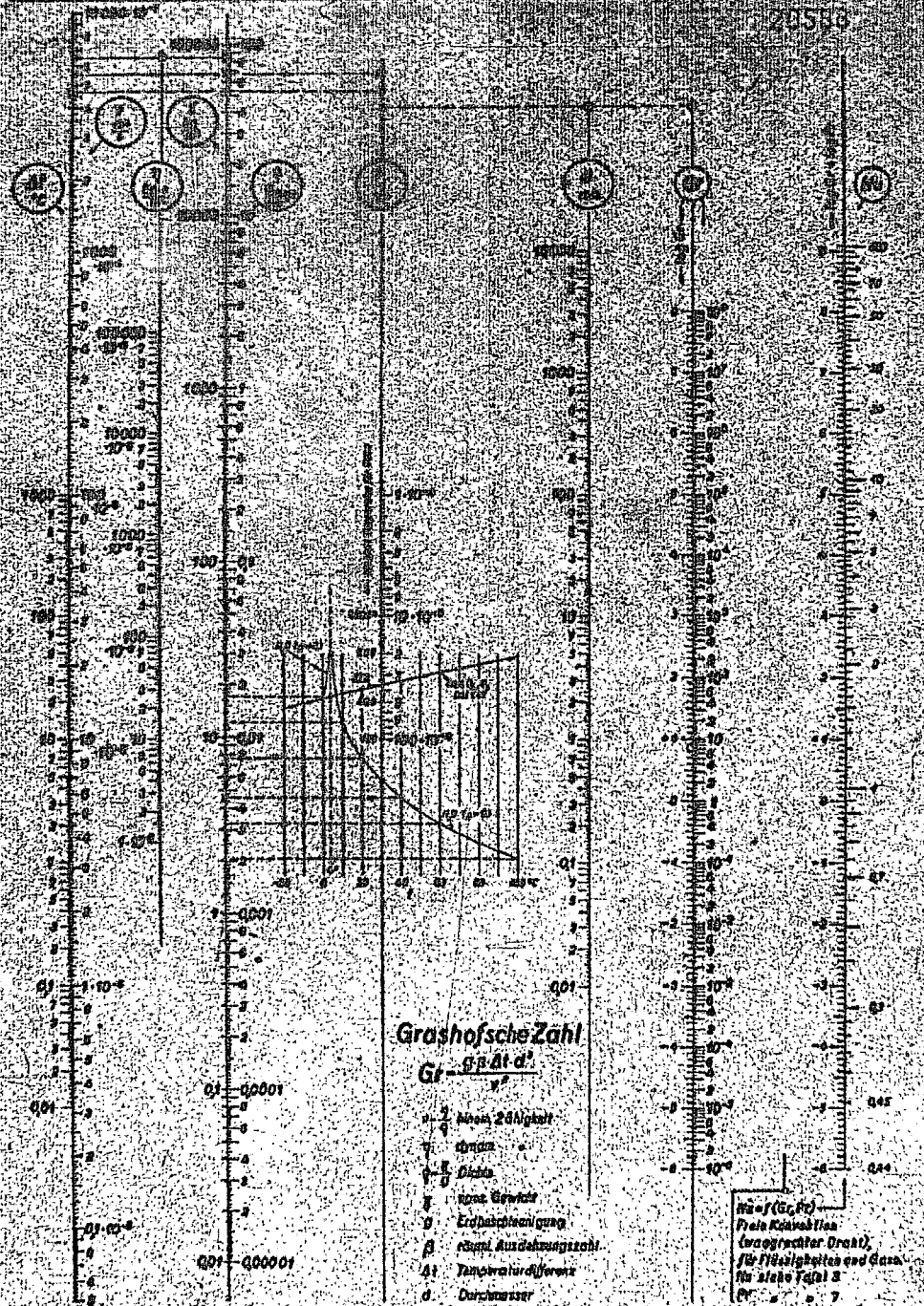
Reynoldische Kennzahl



Beispiel: $\eta = 2 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ u. 20°C
 $d = 100 \text{ mm}$ } $Re = 1$
 Aus Diagramm: $\eta = 8 \cdot 10^{-3} \text{ kg/m} \cdot \text{s}$
 $\gamma = 15.7 \text{ kg/m}^3$
 $V = 56.5 \text{ m}^3/\text{h}$
 $G = 4.52 \text{ kg/h} = 2.6 \cdot 10^{-3} \text{ kg/s}$
 F_1
 F_2
 Rev. 1970

η - Werte: ausgezogen
 γ - Werte: gestrichelt

$Re = \frac{G \cdot d}{\eta \cdot V}$
 $V = \frac{G}{\gamma}$
 $G = \gamma \cdot V$
 Re Reynoldische Zahl
 G Gewicht
 d Durchmesser
 η Dynam. Zähigkeit
 γ Schwerebeschleunigung
 V Volumen
 γ Geschwindigkeit
 T Spez. Gewicht



Grashofsche Zahl

$$Gr = \frac{g \beta \Delta t d^3}{\nu^2}$$

- g = Erdbeschleunigung
- β = räuml. Ausdehnungskoeff.
- Δt = Temperaturdifferenz
- d = Durchmesser
- ν = kinem. Viskosität
- ρ = Dichte

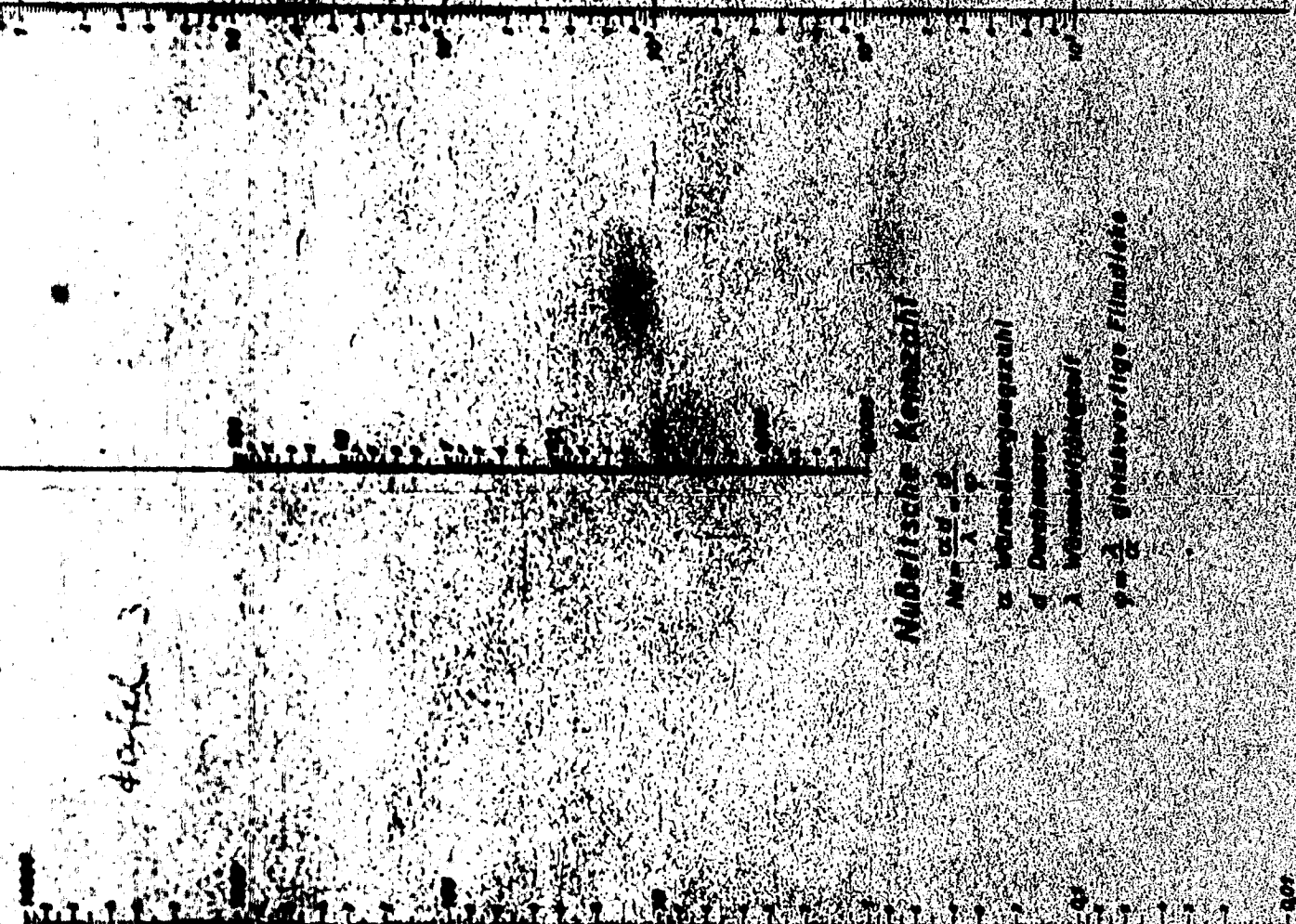
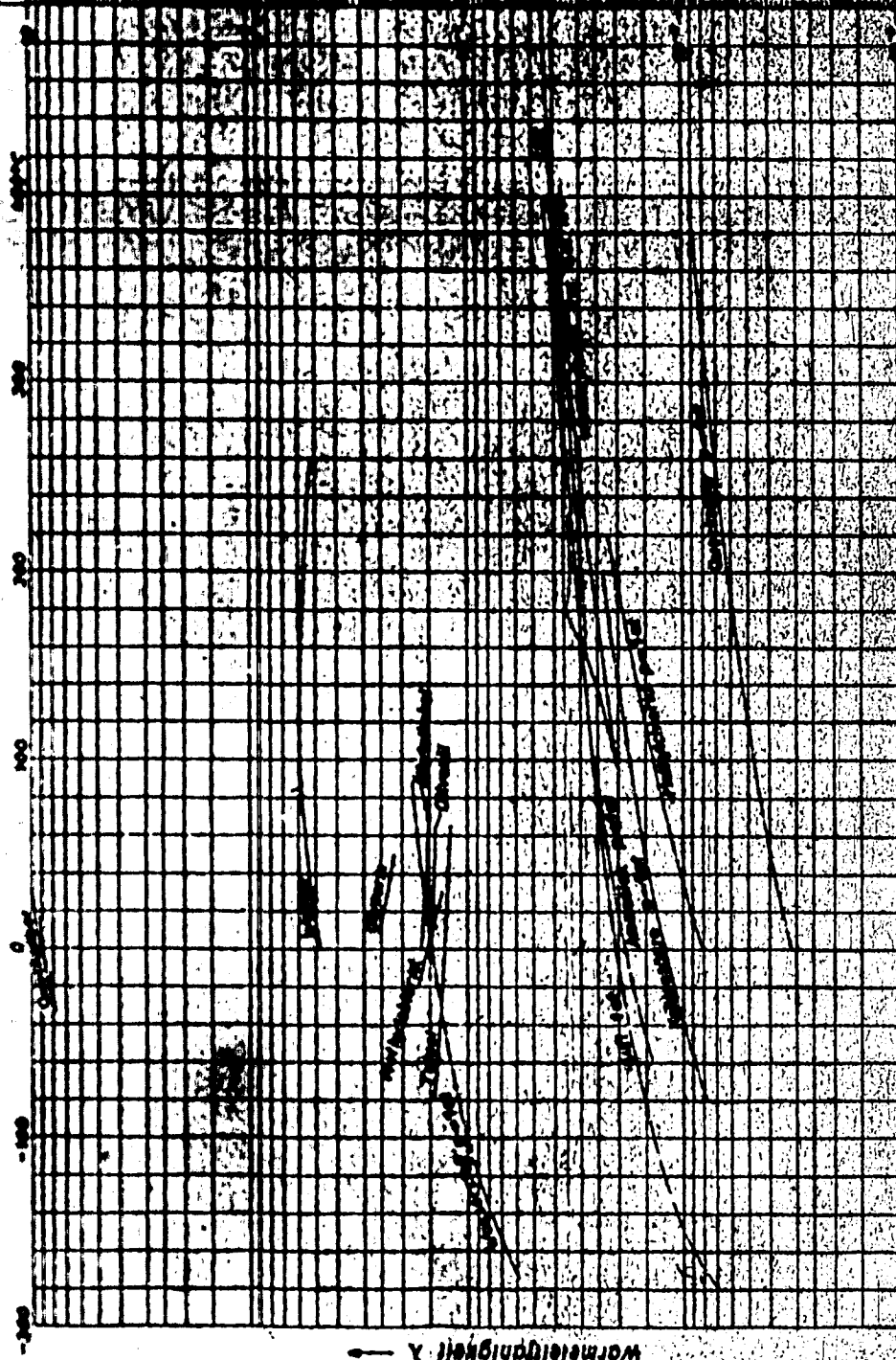
Werte (Gr, Pr)
 für Kugelströmung
 (senkrechter Draht),
 für Flüssigkeiten und Gase
 für alle Fälle

Rubchemie
Aktien-Gesellschaft
Oberhausen-Holten

TT 1311

Nubeltische Kennzahlen

2058



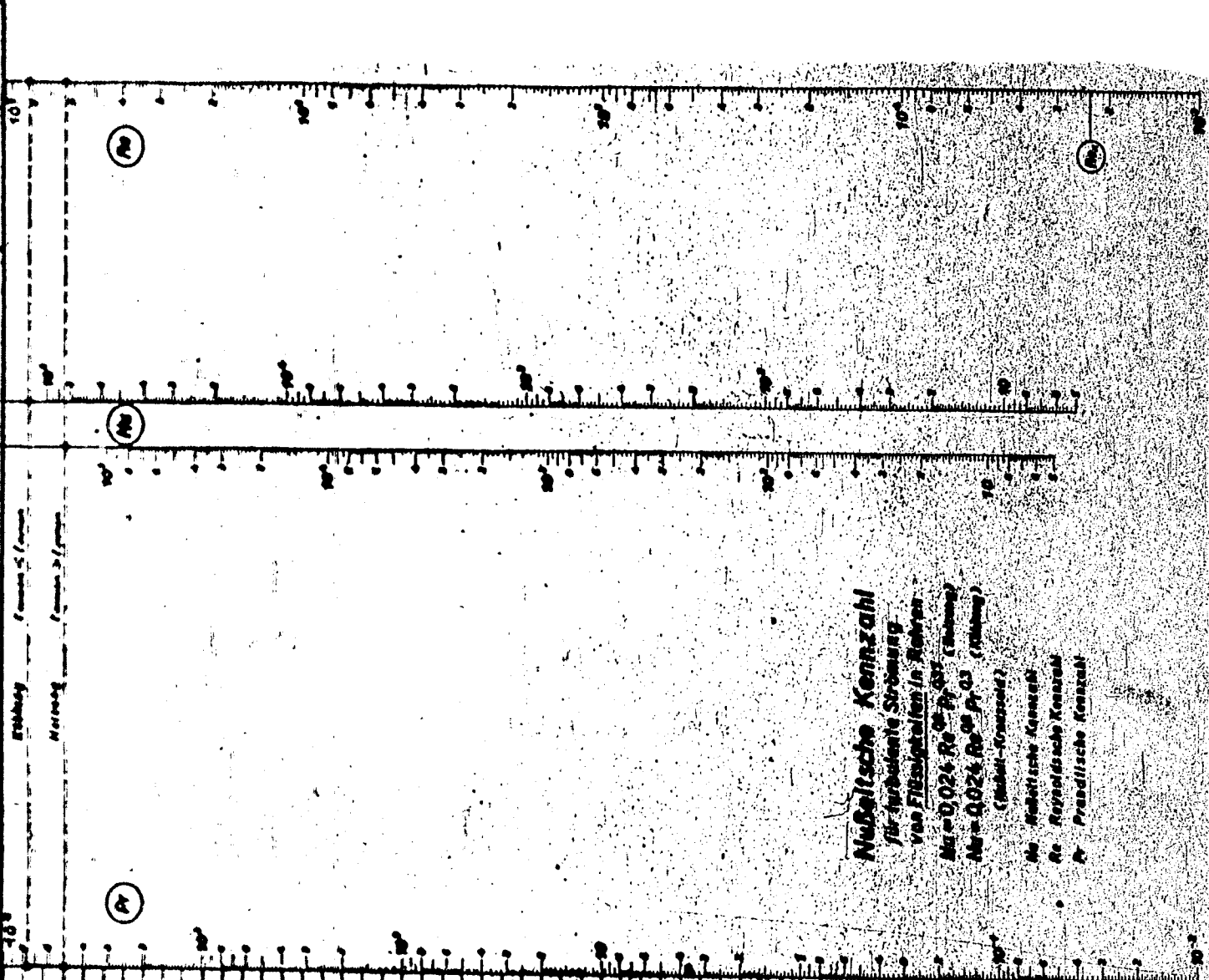
Nubeltische Kennzahl

- $Nu = \frac{h \cdot d}{\lambda}$
- $z = \frac{h \cdot d}{\lambda} \cdot \frac{v}{c_p \cdot \rho}$
- $z = \frac{h \cdot d}{\lambda} \cdot \frac{v}{c_p \cdot \rho}$
- $z = \frac{h \cdot d}{\lambda} \cdot \frac{v}{c_p \cdot \rho}$

Flüssigkeiten
Gase

Handwritten notes and markings, including a circled '1' and a circled '2'.

Handwritten note: *40-fach*

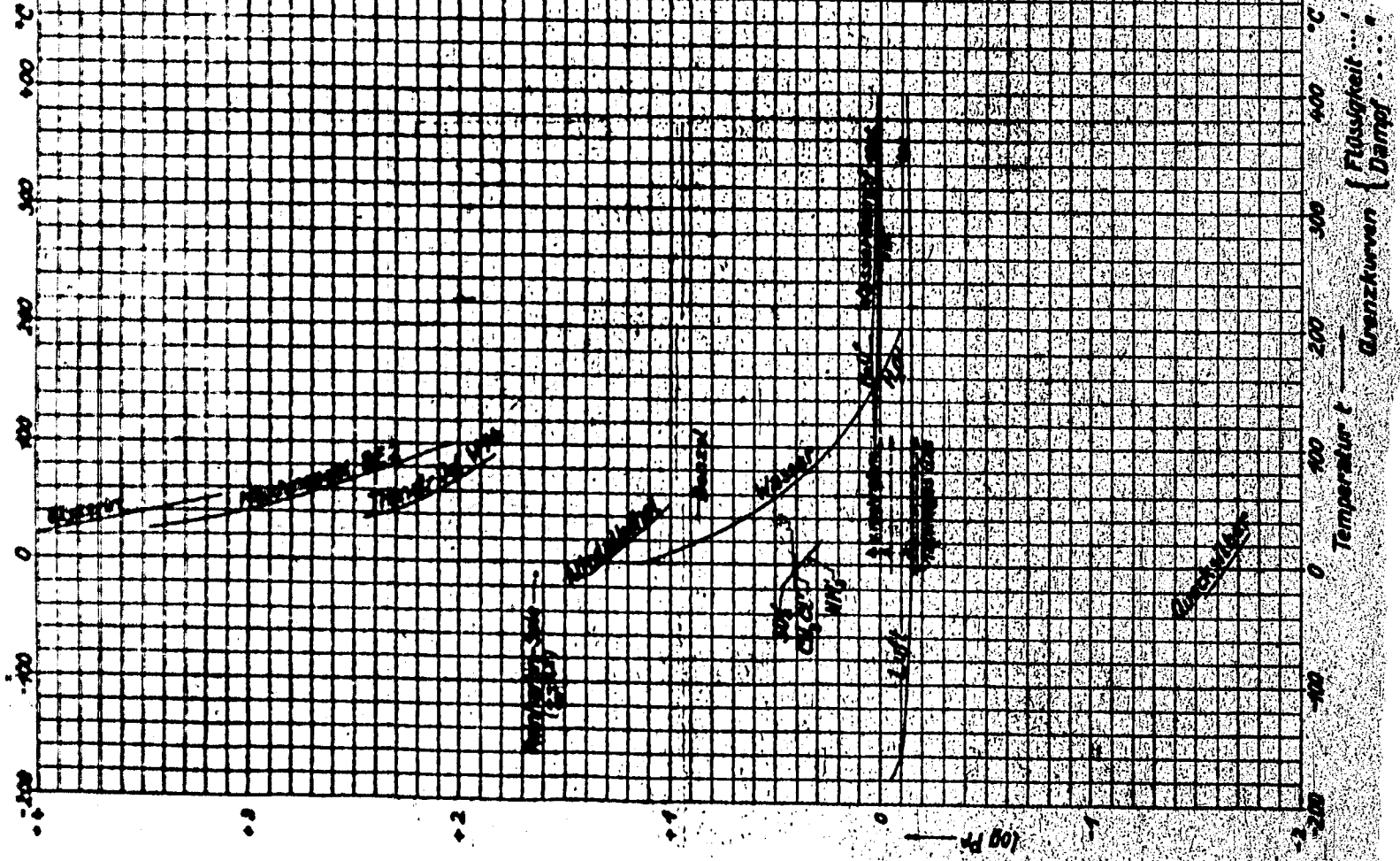


Nußeltsche Kennzahl
für turbulente Strömung
von Flüssigkeiten in Rohren

$Nu = 0,023 Re^{0,8} Pr^{0,4}$ (Lehmann)
 $Nu = 0,023 Re^{0,8} Pr^{0,3}$ (Prandtl)
 (Nusselt-Korrektur)

Nu Nußeltsche Kennzahl
 Re Reynoldssche Kennzahl
 Pr Prandtl'sche Kennzahl

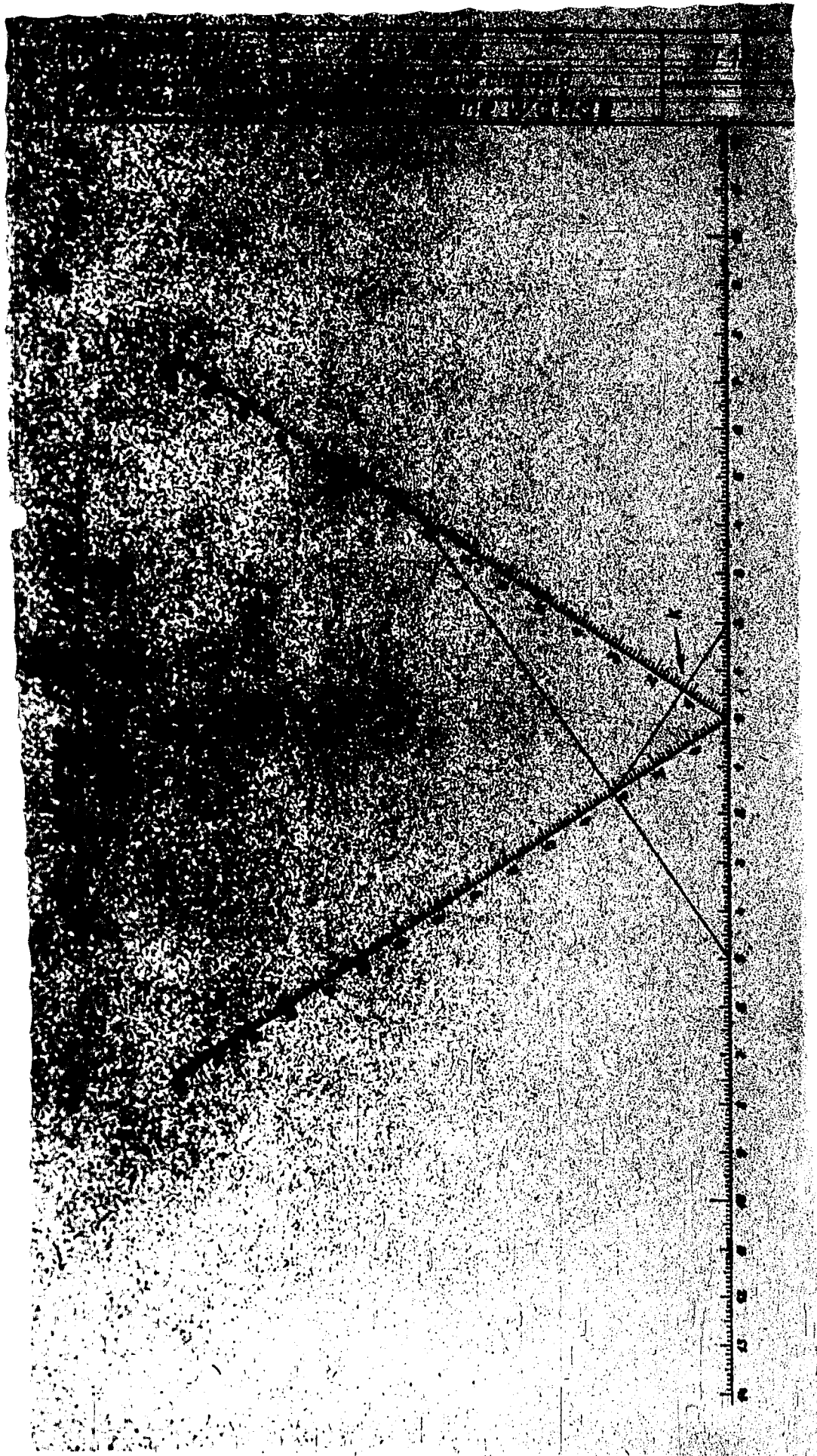
Pr für Flüssigkeiten und Gase



Flüssigkeit
Dampf

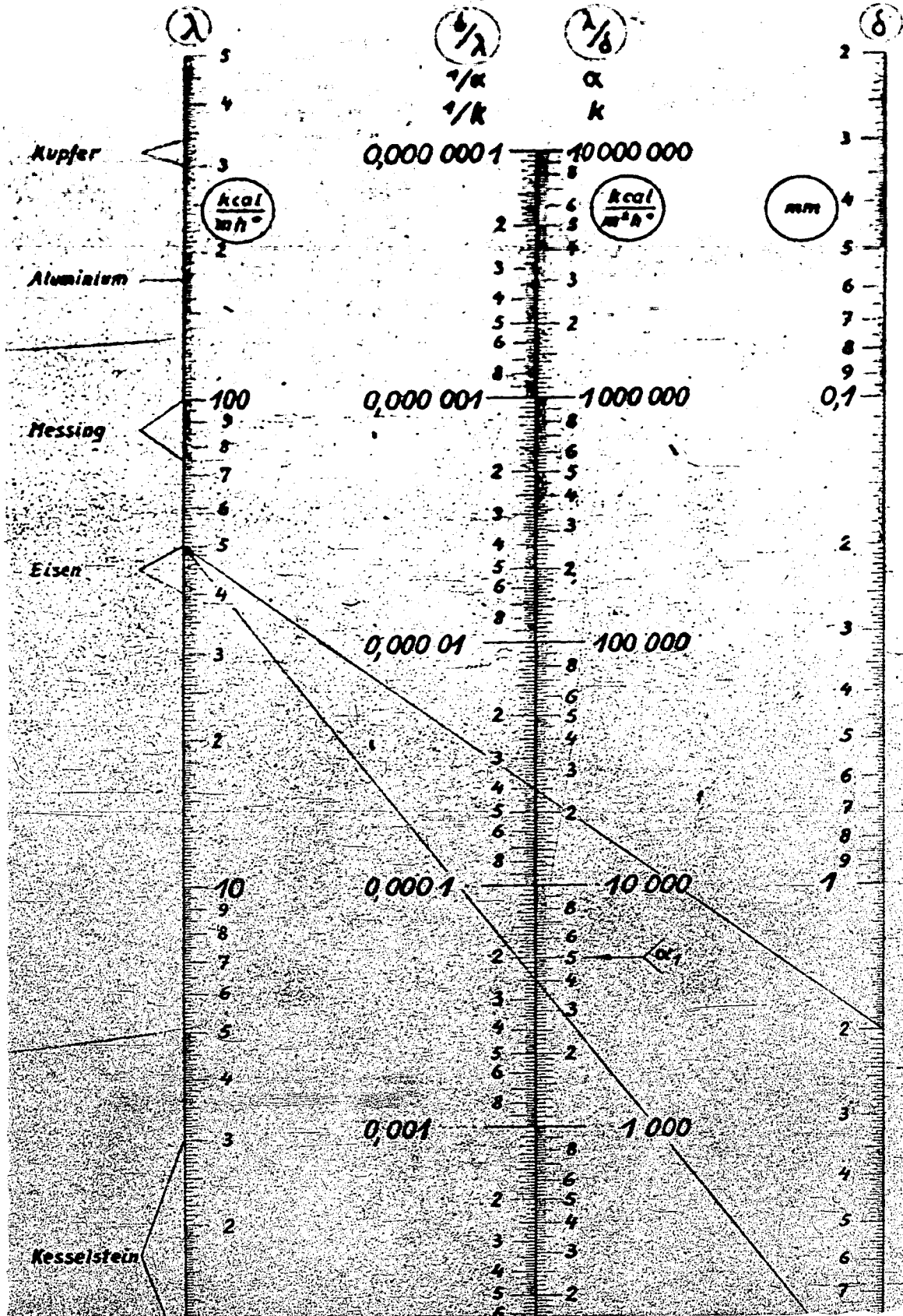
Grenzkurve

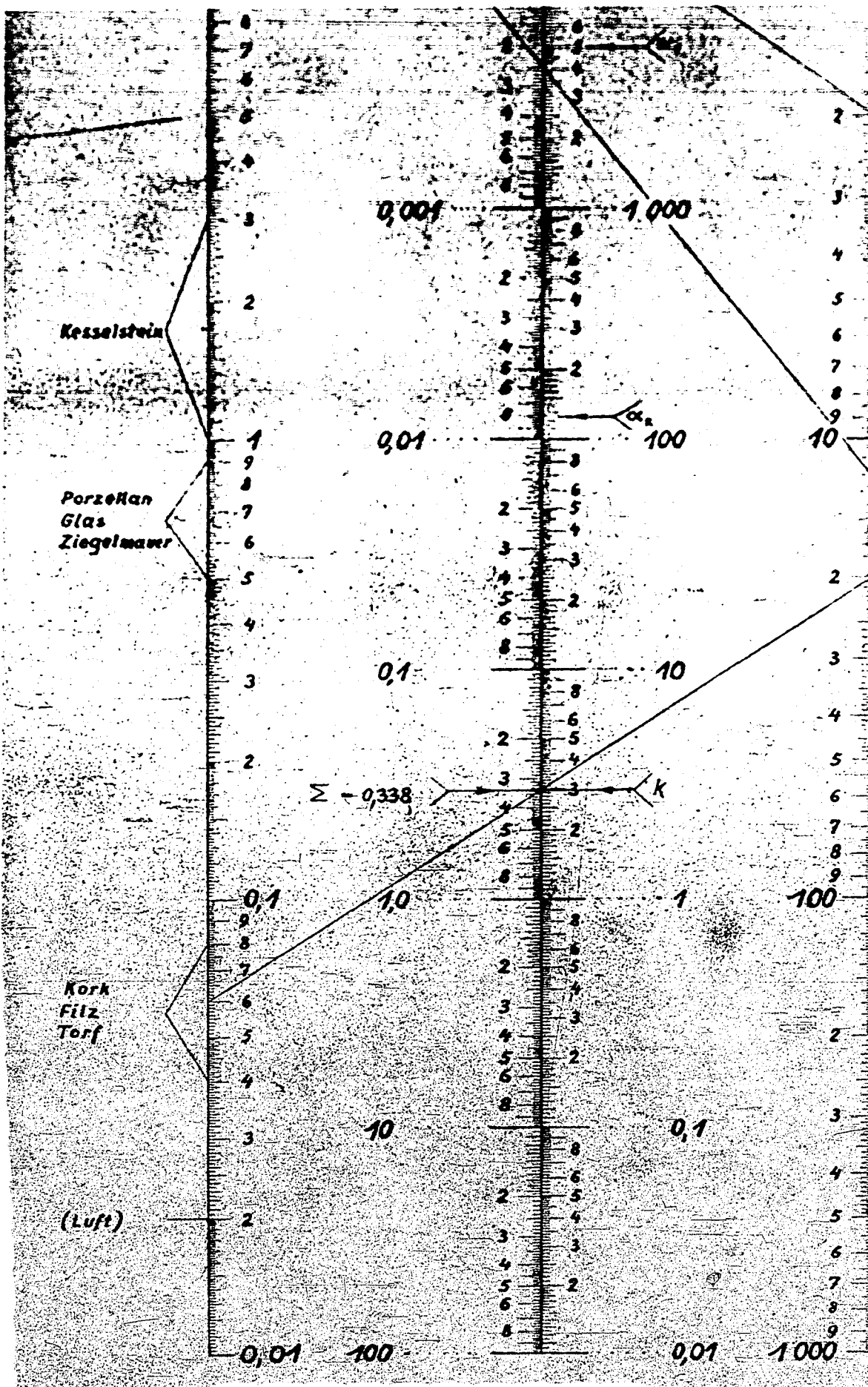
Temperatur t



k-Werte [ebene Wand]

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{\alpha_1} + \sum \frac{b}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}$$





Ruhrchemie Aktiengesellschaft Oberhausen-Höllen
K - Werte
TT 1314 20591

\varnothing
mm

$\frac{1}{2}$

$\frac{1}{4}$

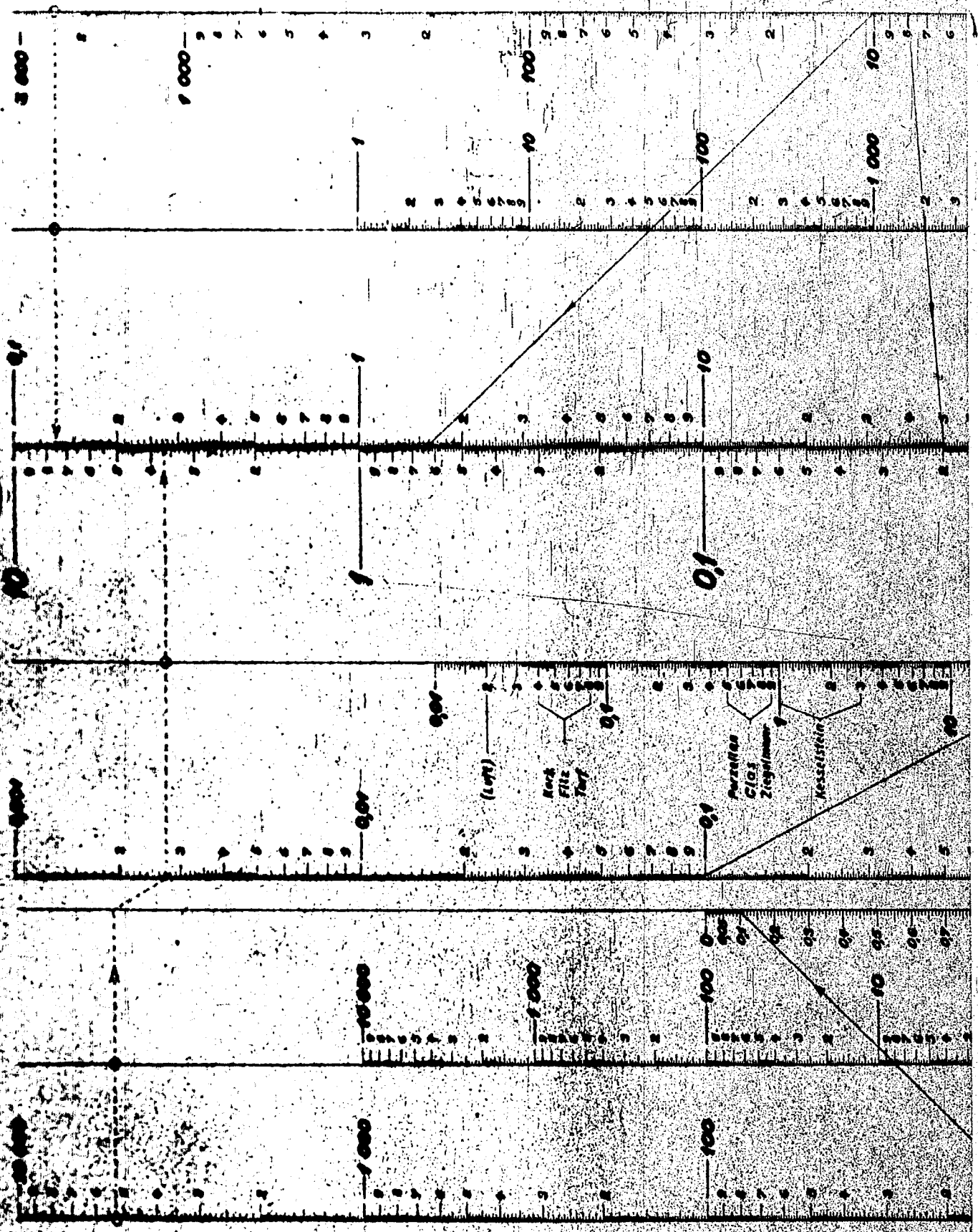
$\frac{1}{8}$

$\frac{1}{16}$

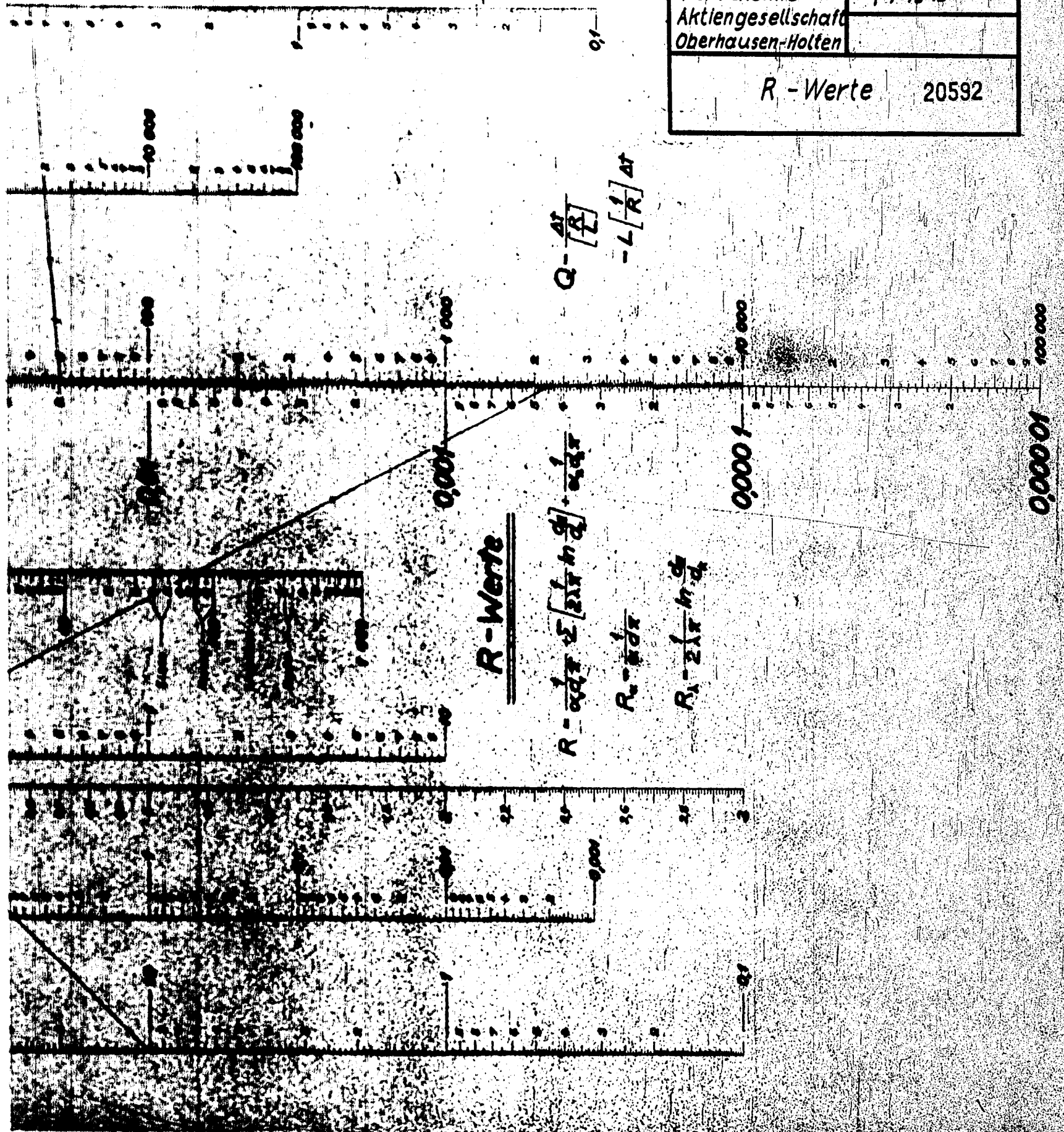
$\frac{1}{32}$

$\frac{1}{64}$

$\frac{1}{128}$



Ruhrchemie Aktiengesellschaft Oberhausen-Holtten	TT1315
R - Werte	20592



Bemerkung: + siehe Blatt 3

Wien

	Dungew. kg/m ³	Temp. °C	Wärmeleitk. kcal/mh ²
Asbest-Wolle	200	10 - 500	0,0705
Asbest, flockig	72	78,5	0,0794
Asbest, lose gepackt	383	0	0,096
		100	0,102
Asbest, gepresst	1240	15	0,220
Asbestpappe	140-1930		0,054 - 0,240
Asbest, Rohrschutz, Lagen von ebener u. gewellter Asbestpappe um das Rohr	193,5	70	0,0614
Asphalt, (Straassenasphalt)	21,20	0	0,52
		10	0,55
		30	0,64
Basalt		20 - 100	ca. 1,9
Baumwolle	ca. 80	0 - 100	0,05 - 0,06
Beton, ca. 10 Vol.% Feuchtigkeit	1600 - 2400	0 - 20	0,7 - 1,3
Schlackenbeton (Hochofen)	550	50	0,19
Bimsbeton	1167	86	0,20
Bitumen		20 - 33	0,72
Dachpappe (Filz mit Asphalt)	880	30	0,086
Erde, trocken			0,12
Erde, feucht			0,58
Erde, gewöhnlich	2040	0 - 70	0,43 - 0,50
Fiber, weiss	1220	20	0,239
		20 - 80	0,250
Fiber, rot	1290	20	0,403
		100	0,428
Gips (Deckenbewurf) 7,6 % H ₂ O	840	20	0,22
Gipswand	1040 - 1090		0,34
Gläser, gewöhnliche		15	0,5-0,65
Gläser, Jenaer-Gläser		15	0,4-0,82
Hartgummi	1190	38	0,137
Gummi (Textan, Mischg.)	1300	30	0,144
Gummi, Weichgummi	1100	30	0,12-0,19
Holz			
Balsa-Holz, senkrecht zur Faser	211	0 - 50	0,04 - 0,07

Bemerkung:

11/11

	Raumgew. kg/m ³	Temp. °C	Wärmeleit kcal/mh°
Eiche (senkrecht zur Faser)	ca. 600	20 - 80	0,125 - 0,165
Eiche (in Faserrichtung)	ca. 600	20 - 100	0,21-0,35
Fichte (senkrecht zur Faser)	534		0,11-0,13
Kiefer (" " ")	ca. 550	0 - 30	0,12-0,14
Kiefer (in Faserrichtung)	" 550	20	0,30
Pitch-Pine (senkrecht zur Faser)		26	0,13
Tanne (senkrecht zur Faser)	400 - 450	20 - 120	0,1-0,12
Tanne (in Faserrichtung)	400 - 450	30 - 80	0,11-0,22
Sägemehl	190- 215	0 - 30	0,05-0,06
Zementholzplatte 11 Vol.% Feuchtigkeit	824	20	0,15
Kapok	14	20 - 40	0,03
Kautschuk, vulkanisiert		ca. 50	0,12-0,20
Kies, lose, trocken	1850	0 - 20	0,29-0,32
Kieselgur	ca. 250	0	0,049
		100	0,0575
		200	0,066
Kieselgur, Höchsttemperatur 600°	326	100	0,101
		500	0,166
Graphit		7	4,21
Holzkohle, lose	184	15	0,045
Steinkohle		20 - 100	0,155
Retortenkohle		0	3,7
Gaskohle	1420	20	3,06
Kohlenstaub	730- 1000	0 - 150	0,12-0,11
Korkplatten	ca. 200	30	0,03-0,05
Linoleum	1183	0	0,15
Magnesit, Rohrisolierschale	266	50 - 200	0,063 - 0,072
Magnesitstein		600 - 1000	1,29-1,45
Marmor, weiss	ca. 2700	0	1,4
Mörtel	1460-1850	0 - 85	0,20-0,33
Porzellan		95	0,9
Quarzglas		-190	0,57
		0	6,25
		100	4,80

Bemerkung:

11/21

	Raumgew. kg/m ³	Temp. °C	Wärmeleit- koeff./ mh ⁰
Schamottsteine für Winderhitzer	ca. 1650	50 200 600	0,33 0,46 0,83
Schlackensteine	1400	15	0,4
Schlackenwolle, locker	137	76	0,0723
Schlackenwolle, lose gestopft	200	30	0,034
Schlackenwoll-Rohrisolierungen in Schalenform	400	50 - 200	0,06 - 0,08
Silicastein, Mittelwert		200 - 1000	0,58 - 1,17
Steingut, Mittelwert	210 - 240	20	0,9 - 1,35
Ton, feuerfest		360 - 600	0,75 - 0,80
Torfmoor		0	0,04 - 0,06
Ziegel, sehr porös, trocken	710	0 - 20	0,14 - 0,15
+ Glaswolle		0	0,03
Glasespinnst, Fasern senkrecht zum Wärmestrom	180 - 220	0 - 300	0,03 - 0,09
Glasespinnstschalenisolierung regellos gestopft mit Drahtverstär- kungen und äußerem Schutzmantel	ca. 310	50 100 200	0,087 0,108 0,149

Bemerkung:

11/11

	Spez. Gewicht kg/cm ³	Temp. ° C	Wärmeleit- zahl kcal/mh [°]
Aluminium, 99 %ig	2,7	18	182
		100	178
		200	200
		300	235
		400	275
		400	315
		600	360
Aluminium-Legierung, Silumin 11-14 Si		30	140
		70	144
Blei, rein	11,29	-160	33
		0	29,5
		100	27,5
		200	27,6
Eisen			
Gusseisen	6,85	8	42
	7,25	30	53,6
Schweisseisen	7,74	0	79
		100	56
		200	49
Flußstahl, 1 % C	7,84	-160	41
		18	41,5
		100	39
Bessemerstahl	7,87	15	34,7
Martinstahl	7,87	8	41
Puddelstahl		15	52
Thomasstahl	7,92	8	44,5
Tiegelgußstahl	7,9	8	49
Chromstahl			
a) langs. von 900° C gekühlt	Chrom- gehalt		a b
b) schnell gekühlt von 1100° C	0 %	30	36,0 35,3
	1 %	"	34,6 31,4
	3 %	"	32,0 20,5
	5 %	"	26,3 15,8
	10 %	"	18,7
	13 %	"	11,9
	15 %	"	15,8
	20 %	"	15,5

Bemerkung:

18/11

	Spez. Gew. $\frac{kg}{cm^3}$	Temp. $^{\circ}C$	Wärmeleitahl $\frac{Kcal}{cm^2 \cdot h^{\circ}}$
Nickelstahl			
Nickelgehalt			
0 %		30	36
5 %		"	25
10 %		"	22
20 %		"	14
30 %		"	11
40 %		"	9
75 %		"	22
95 %		"	29
Kobalt, 0,24 % C 1,1 % Ni 1,4 % Fe 0,14 % Si		"	59,6
Kupfer, elektrolytisch dargestellt		0	332
		100	332
		200	332
Kupfer, gewöhnlich, technisch		0	340
		18	330
Kupfer mit groben Verunreinig. Kupferlegierungen, Bronze		20	122
		18	51
		100	61
Constantan, 60 % Cu + 40 % Ni		18	18,4
		100	23,0
Messing, rot (Kupfer-Zink)		0	89,0
		100	100,0
gelb		0	73,0
		100	92,0
Magnesium		0	135
		100	135
Nickel 96,8 %ig		0	47,5
		200	47,0
		400	42,5
		500	47,0
Platin		18	60
Quecksilber		0	8,9
Rotguss		18	51
		100	61

Ruhrchemie
 Aktiengesellschaft
 Oberhausen-Mitte

Wärmeleitfähigkeit
 von Metallen und Legierungen.
 (Blatt III)

99 1321

Maßstab: 20598

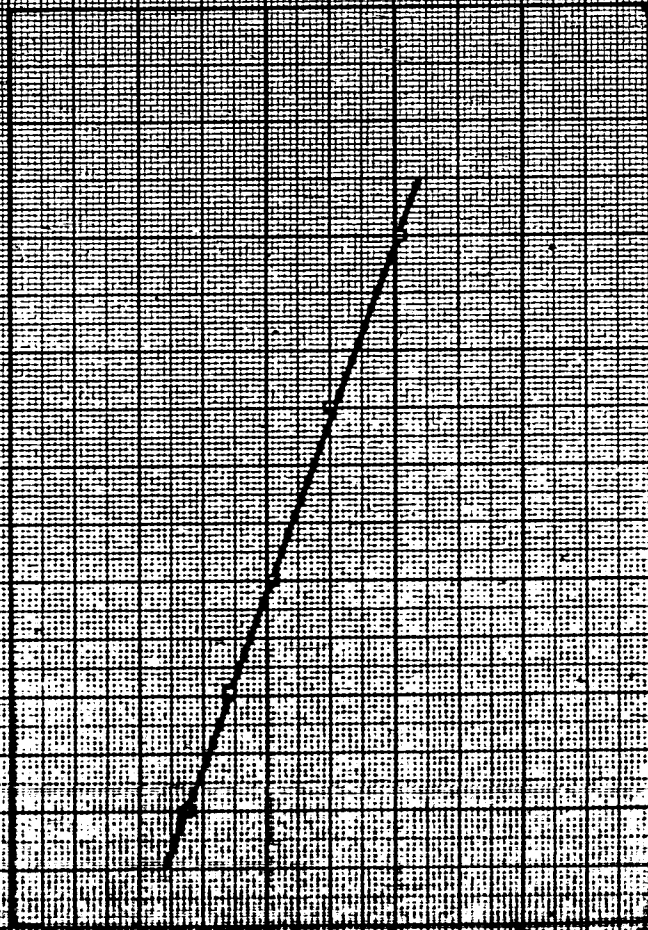
Bemerkung:

11/11

	Spez. Gew. kg/cm ³	Temp. ° C	Wärmeleit- fähigk. kcal/cm ²
Silber, 99,9 %	10,47	- 160	360
		18	350
Tantal		1427	62,0
Wismut, elektrolytisch dargestellt		0	8,0
		100	8,3
Woodmetall 40 Bi, 26 Pb, 13 Cu, 13 Cd		7	11,5
Wolfram		0	138
		1227	84
Zink, rein	7,10	- 170	100
		0	97
		100	95
		200	88
Zinn, rein	7,28	- 170	70
		0	57
		200	51,5

①

Normalizacija vanjskih temperatura

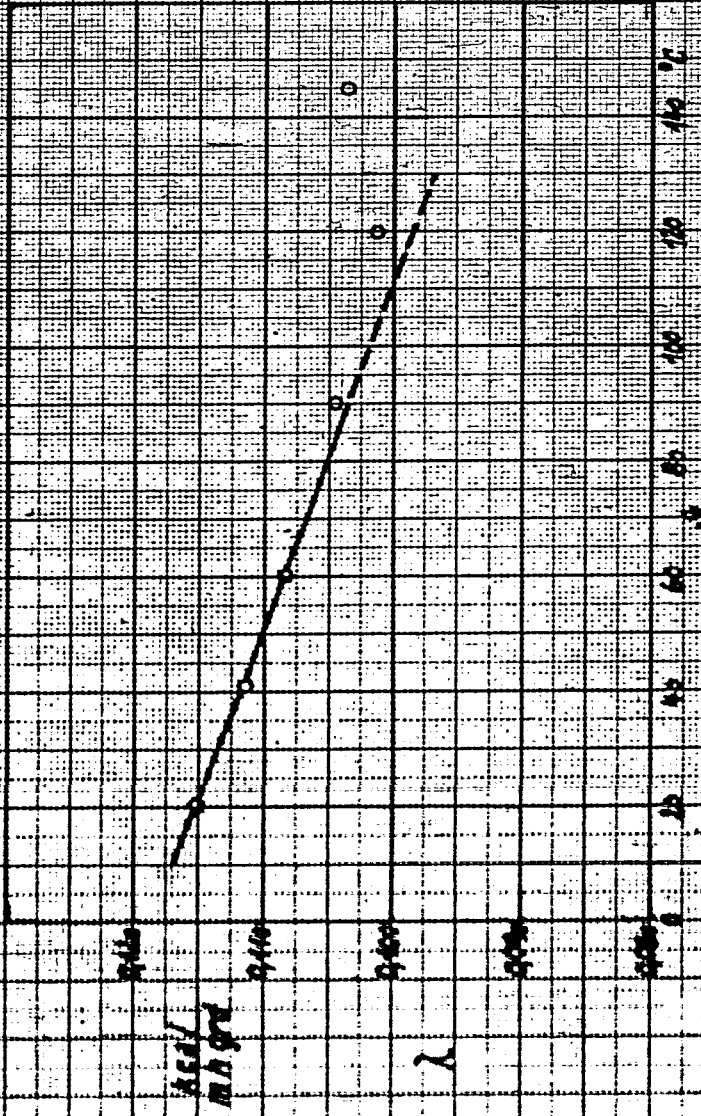


TT 9322

Wärmeleitfähigkeit von Gasen

20600

T 4323



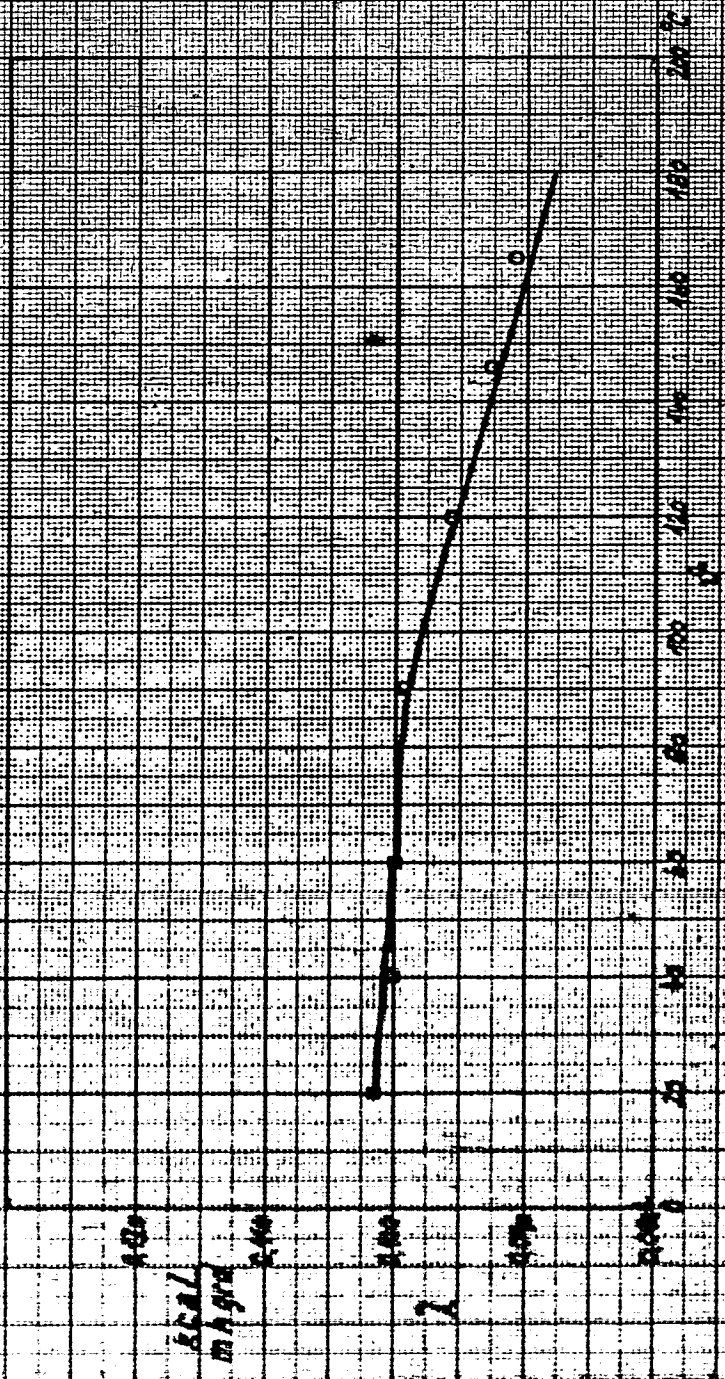
4-210x202 m



TT 1324

20601

Wärmehinweis von Heizer



1-210x202-M



TABELLE 4.

Wärmeleitzahlen von Flüssigkeiten.

Stoff	Temp. in °C	Wärme- leitzahl λ in kcal/mh°	Beobachter
Aethylalkohol C_2H_5OH	0	0,166	Goldschmidt
	20	0,155	
	40	0,144	
Wassermischung 100%	11—15	0,147	Henneberg
" 90%		0,158	
" 80%		0,185	
" 60%		0,235	
" 40%		0,318	
" 20%		0,402	
Ammoniaklösung	18	0,39	Lees
Acylacetat	12	0,11	H. F. Weber
Anilin	0	0,16	Goldschmidt
Benzol	5,1	0,12	H. F. Weber
Bromkaliumlösung etwa 40%	32	0,41	G. Jäger
Essigsäure	12	0,17	H. F. Weber
Glyzerin	6	0,24	"
Kaliumsulfatlösung, 10%	32	0,51	G. Jäger
Kupfersulfatlösung, 18%	4,4	0,41	H. F. Weber
Methylalkohol CH_3OH	11	0,187	Lees
	25	0,173	
	47	0,16	
Olivénöl		0,15	Wachsmuth
Paraffinöl	17	0,125	R. Weber
Pentan	—185	0,142	Goldschmidt
	—79	0,131	
	0	0,111	
	14	0,103	
Petroleum	13	0,13	Graetz
Rizinusöl		0,153	Wachsmuth
Salzsäure	32	0,40	G. Jäger
Schwefelkohlenstoff CS_2	0	0,14	Goldschmidt
Schwefelsäure	20,5	0,45	Chree
Seewasser	17,5	0,49 bis 0,50	Krämmel
Senföl	12	0,14	H. F. Weber
Sesamöl		0,14	Wachsmuth
Teer (Holztee)	79,5	0,11	Ernst
Terpentin	12	0,105	Graetz und R. Weber
Tetrachlorkohlenstoff CCl_4	0	0,096	Goldschmidt
Toluol	79	0,14	Goldschmidt
Vaseline		0,16	Lees
Wasser	4,1	0,46	Wachsmuth
	20	0,51	Milner und Chattock
	7,8	0,485	Jakob
	41,4	0,538	
	72,4	0,580	
Zitronenöl	5,4	0,12	H. F. Weber
Zylinderschmieröl	81	0,10	Ernst

TABELLE 6

20603

Wärmelitzahlen von Gasen und Dämpfen.

Stoff	Temp. in °C	Wärmelitzahl λ in kcal/mh°	Beobachter
Aceton	0	0,0084	Moser
Acetylen	0	0,016	Eucken
Athan	0	0,0155	Moser
	100	0,027	
Athyläther	0	0,011	
Aminoniak	0	0,010	Winkelmann
	100	0,025	
Argon	0	0,014	Eucken
	100	0,018	
Benzoldampf C_6H_6	0	0,0075	Moser
	100	0,0149	
Chlor	0	0,062	Eucken
Chloroform	0	0,0054	Moser
Helium	0	0,012	Eucken
	100	0,014	
Kohlenoxyd	— 191	0,00594	Eucken und Moser
	— 181,5	0,00664	
	0	0,0195	
	0	0,017	Winkelmann
Kohlensäure	— 78,4	0,0079	Eucken
	0	0,012	
	100	0,018	
	274	0,024	Stafford
	548	0,050	
Luft, atmosphärische (siehe auch Tabelle 6)	— 191,1	0,00648	
	— 182,6	0,00722	Eucken
	— 78,4	0,0153	
Methan	0	0,025	
Methylalkohol	0	0,012	Moser
Quecksilber	203	0,0066	Schleiermacher
Sauerstoff	191,4	0,0062	Eucken
	182,6	0,0070	
	78,4	0,0154	
	0	0,020	
	100	0,027	
Schwefelwasserstoff SH_2	0	0,011	
Stickoxyd	0	0,020	
Stickoxydul	0	0,013	Winkelmann
Stickstoff	— 191,4	0,00658	Eucken
	— 182,6	0,0073	
	— 78,4	0,0155	
	0	0,0204	
	100	0,0238	
Tetrachlorkohlenstoff	46	0,0060	
	100	0,00738	Moser
	184	0,00935	

Wärmeschutzstoffe	Dichte kg/m ³	Raumgewicht kg/m ³	Wärmeleitfähigkeit in kcal/m h °C bei einer mittl. Temperatur von				
			50°	100°	200°	300°	500°
Alfol-Isolierung, Knitterverfahren	900	8	0,017	0,020	0,02	0,074	—
Plauverfahren	900	4-8	0,020	0,025	0,02	0,053	—
Christoballit (Storchamoll)	1100	800	—	0,157	0,163	0,160	0,191
Pouccelsteine, Dünasteine	870	1800	—	0,71	0,74	0,77	0,93
Magnesiasteine	850	2200	—	1,13	1,15	1,17	1,25
Schamottesteine	850	1800	—	0,52	0,54	0,52	0,59
Silikasteine	850	1510	—	0,30	0,33	0,33	0,38
Glasgespinnst, lose gestopft	350	200	—	0,045	0,023	0,085	—
Glaswolle	250	100	—	0,014	0,063	—	—
Kieselstein, glanzreich	—	2000-2500	—	—	—	0,5-2,0	—
silikatreich	—	200-1000	—	—	—	0,07-0,15	—
Kiesolgur, norm. plastische Masse	600	580	—	0,085	0,092	0,090	0,118
plastische Leichtmasse	600	350	—	0,055	0,062	0,069	0,087
Kiesolgurstein, gebrannt, als	—	—	—	—	—	—	—
Platten, Schalen, Formstücke	850	890	—	0,067	0,082	0,097	0,142
desgl.	950	360	—	0,085	0,097	0,108	0,141
desgl.	1050	600	—	0,110	0,122	0,131	0,170
Korkplatten, Natur-	80	280-350	0,034	—	—	—	—
Expansit-	80	200-280	0,039	—	—	—	—
Magnesiasteine, 85%	250	180	0,047	0,051	0,060	—	—
Magnesiamaße, 86%	250	220	0,041	0,050	0,061	—	—
Mineralwolle, lose gestopft	600	180-200	0,037	0,041	0,053	0,066	0,088
Schlackenwolle, lose gestopft	600	180-200	0,037	0,041	0,053	0,066	0,088
Silocel-Natursteine	870	480	—	0,080	0,085	0,090	0,105
Silocel-Supersteine	1370	610	—	0,203	0,207	0,211	0,240
Storchamol 20	900	800	—	0,155	0,162	0,168	0,184
Storchamol 23	900	380	—	0,075	0,087	0,095	0,139
Storchamol Feuerleicht	1200	950	—	0,183	0,219	0,229	0,280

Brennstoffe	Schüttgewicht kg/m ³	Stauraum m ³ /t	Naturf. bis Schwängewinkel Grad	Mittlere spez. Wärme		Wärmeleitfähigkeit	
				Kcal/kg °C	ex. f. h. °C	Kcal/m h °C	bei °C
Braunkohle, Roh-	650-750	1,28-1,51	30-35	0,68-0,76	0-100	—	—
Braunkohlenbriketts	720-800	1,23-1,4	35-40	0,88	—	—	—
Braunkohlenstaub	450-500	2,2-2,0	—	0,31	0-100	0,095	30
Holz, Buchenholz in Scheit.	(400)	2,5	—	0,57	0-100	0,181	0,31
Nadelholz in Scheitern	(320)	3,05	—	0,35	0-100	0,131	0,31
Holzkohle	150-220	4,6-6,7	45	0,20-0,24	0-220	0,05-0,06	0-100
Koks, Gaskoks	860-870	2,1-2,8	35-50	0,37	0-1100	—	—
Zechenkoks	450-550	1,8-2,2	35-45	0,35	0-1100	—	—
Steinkohle, Ruhrgebiet	800-880	1,25-1,37	30-45	—	—	—	—
Saargebiet	700-780	1,23-1,33	45	0,312	0-20	0,12-0,15	20-160
Sachsen	720-750	1,33-1,39	49-45	—	—	—	—
Schlesien	700-840	1,19-1,33	35-45	—	—	—	—
Steinkohlenbriketts	1000-1100	0,9-1,0	30-35	—	—	—	—
Steinkohlenstaub	—	—	—	0,31	0-100	0,1	26
Torf, lufttrocken	375-410	2,4-3,1	30	—	—	0,05	37

TABELLE 28.
Strahlungszahlen.

Stoff	C ₁ in kcal m ² h ⁻¹ abs ¹	Prozent von C ₁	Bestimmung- Temperatur °C
Absolut schwarzer Körper	4,96	100	
Metalle:			
Blm			
rauh	2,1	41,2	
grau oxydiert	1,79	28,1	23,7 (S)
Eisen			
Gußeisen			
rauh, stark oxydiert	4,6	92,6	40-250
Gußhaut, rauh	4,06	81,9	22,6 (S)
Gußhaut, glatt	3,98	80,2	22,8 (S)
frisch abgedreht	2,16	43,5	22,3 (S)
Schmiedeeisen			
matt oxydiert	4,5	90,6	20-350
glatt, gezogen	3,7	74,5	
blank	1,7	34,2	
höchtpoliert	1,3	26,2	40-250
Rohre im Mittel	4,0		
Eisenblech			
ganz rot verrostet	3,4	68,5	19,6 (S)
blank geätzt und dann rot an- gerostet	3,04	61,2	20,2 (S)
frisch abgeschmirgelt	1,20	24,2	20,2 (S)
Stahlblech			
mit Walzhaut	3,30	66,4	21,4 (S)
mit dichter, glänzender Oxyd- schicht	4,08	81,9	23,9 (S)
Gold			
galv. niedergeschl. nicht poliert	2,35	47,3	
Kupfer			
schwarz oxydiert	3,86	77,8	24,7 (S)
rauh	3,6	72,4	
gewalzt	3,1	62,6	
gezogen, oxydiert	1,8	36,3	
matt	1,1	22,2	
schwach poliert	0,8	16,1	50-280
poliert	0,6	12,1	
geschabt	0,46	9,35	22,6 (S)
höchstglanz poliert	0,25	5,04	
poliert, etwas angelauten	0,24	4,81	23 (S)
poliert	0,19	3,83	19 (S)
Aluminium			
roh	0,35	7,1	25,8 (S)
poliert	0,26	5,2	22,9 (S)
Messing			
matt	1,0	20,1	50-350
frisch abgeschmirgelt	1,02	20,4	22,3 (S)
rohe Walzfläche	0,34	6,86	22,3 (S)
poliert, etwas angelauten	0,28	5,72	22,9 (S)
poliert, blank	0,25	5,03	19,0 (S)
Neusilber			
blank gezogen	1,5	30,2	

ZU TABELLE 16
Strahlungsflächen

2696

Stoff	C_1 in kcal in $h^2 \text{ atm}^2$	Prozent von C_0	Bestrahlung- Temperatur °C
Platin	0,5	10,05	
gewalzt	0,4	8,06	
poliert	0,9	18,1	
Quecksilber	0,15	3,02	
Silber	1,0	20,2	
Zink	0,60	12,05	
Zinn			
Nickelin			
grün oxydiert	1,30	26,2	21 (S)
Eisenblech, vernickelt, verzinkt und verzinkt			
poliert, vernickelt	0,29	5,79	23,2 (S)
matt, vernickelt	0,56	11,40	19,4 (S)
blank, verzinkt	0,28—0,43	5,6—7,9	22,3—28,1 (S)
verzinkt	1,13	22,8	27,0 (S)
verzinkt, grau	1,37	27,6	24,3 (S)
Deckschicht auf Metallen:			
Deckschicht	Träger		
schneeweißer Email- lack, dick	rohes Eisenblech	4,50 4,49	90,7 90,5
schwarz, glanz, auf- gespritzter Lack, dünn	rohes Eisenblech	4,35	87,5
Aluminiumlack mit Zapfen als Binde- mittel	rohes Eisenblech	1,91 1,98	39,8 40,0
Schmelzemaille, weiß	verzintes Eisenblech	1,85	37,3
Papier dünn aufgeklebt	verzintes Eisenblech	4,45 4,58	89,7 92,4
" "	rohes Eisenblech	4,61	92,0
" "	schwarzlack, Eisenblech	4,66	94,4
" "	verzinktes Eisenblech	4,57	92,1
Oelschwarzwasserglas ganz dünne Schicht	verzinktes Eisenblech	4,80	96,7
" "	blankes Eisen- blech	4,48	90,3
Gips, 1/2 mm dick	geschwarz. Ei- senblech	4,48	90,3
Schwarzer, glanzan- der Spirituslack	verzintes Ei- senblech	4,08	82,1
Oelschicht auf vernickeltem poliertem Eisenblech:			
reines Blech		0,29	5,8
hauchdünn		0,31	6,3
0,026 mm		1,64	33
0,029 mm		1,73	35
0,08 mm		2,18	44
0,12 mm		3,72	75
dick		4,17	82

ZU TABELLE 28.

20607

Strahlungszahlen.

Stoff	C ₁ in kcal/m ² h°abs ⁴	Prozent von C ₂	Bestimmungs-Temperatur °C
Nichtmetallische Stoffe:			
Anbentschiefer, rau	4,76	96,0	23,3 (S)
Basalt, glatt geschliffen, nicht glanz.	3,42	65,8	60—200
Dachpappe	4,52	91,0	20,5 (S)
Eichenholz, gehobelt	4,44	89,5	21,9 (S)
Eis	3,1	62,4	
Glas	4,4	89,6	
Glas, glatt	4,65	93,7	22 (S)
Glimmer	3,7	74,4	
Gummlack	3,3	65,4	
Weichgummi, grau (Regenerat), rau	4,26	85,8	24,5 (S)
Hartgummi, glatt, schwarz	4,69	94,5	23,3 (S)
Granit, glatt geschliffen	2,1	42,3	60—200
Hünns	3,1	62,4	
Kalkmörtel, rau, weiß	4,5	90,6	40—250
Dolomatkalk, geschliffen	2,0	40,3	60—200
Kreide	4,0	80,6	
Lehm	1,85	27,3	
Marmor, glatt geschliffen	2,7	54,4	60—200
Marmor, hellgrau, poliert	4,62	93,1	22,3 (S)
Porzellan, glasiert	4,58	92,4	22,2 (S)
Quarz, geschmolzen, rau	4,61	93,0	21,5 (S)
Ruß, Lampenruß	4,6	92,6	
Sandstein, rot, glatt geschliffen	2,9	58,4	60—200
Schiefer, glatt geschliffen	3,3	66,4	60—200
Serpentin, poliert	4,47	90,0	23,3 (S)
Wasser	3,2	64,4	60
Ziegelstein, rau aber keine großen Unebenheiten	4,61	93,0	21,5 (S)

Die mit (S) bezeichneten Werte sind von E. Schmidt (vgl. Anmerk. 35) veröffentlicht, die übrigen Werte einer Zusammenstellung von ten Bosch: Die Wärmeübertragung, 1927, S. 8, entnommen.

TABELLE 29.

Konstante des Strahlungsaustausches (Strahlungsfaktor) für Flächen gleicher Größe.

$$C = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}} \text{ [kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{abs}^4\text{]} \quad (C_3 = 4,96)$$

C ₂	C ₁								
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
0,5	0,253	0,357	0,406	0,435	0,455	0,469	0,480	0,488	0,495
1,0	0,357	0,556	0,683	0,770	0,835	0,884	0,923	0,954	0,980
1,5	0,406	0,683	0,990	1,036	1,156	1,253	1,363	1,398	1,455
2,0	0,435	0,770	1,036	1,253	1,432	1,583	1,720	1,825	1,921
2,5	0,455	0,835	1,156	1,432	1,671	1,881	2,066	2,230	2,378
3,0	0,469	0,884	1,253	1,583	1,881	2,150	2,396	2,620	2,825
3,5	0,480	0,923	1,363	1,720	2,066	2,396	2,706	2,994	3,266
4,0	0,488	0,954	1,398	1,825	2,230	2,620	2,994	3,351	3,696
4,5	0,495	0,980	1,455	1,921	2,378	2,825	3,266	3,696	4,119

20608

DIAGRAMM ZU TABELLE 26.
 Für Rohre bis zu 200 mm ϕ und $\Delta < 100^\circ$.



KORREKTUREN ZU TABELLE 26 UND DEM DIAGRAMM

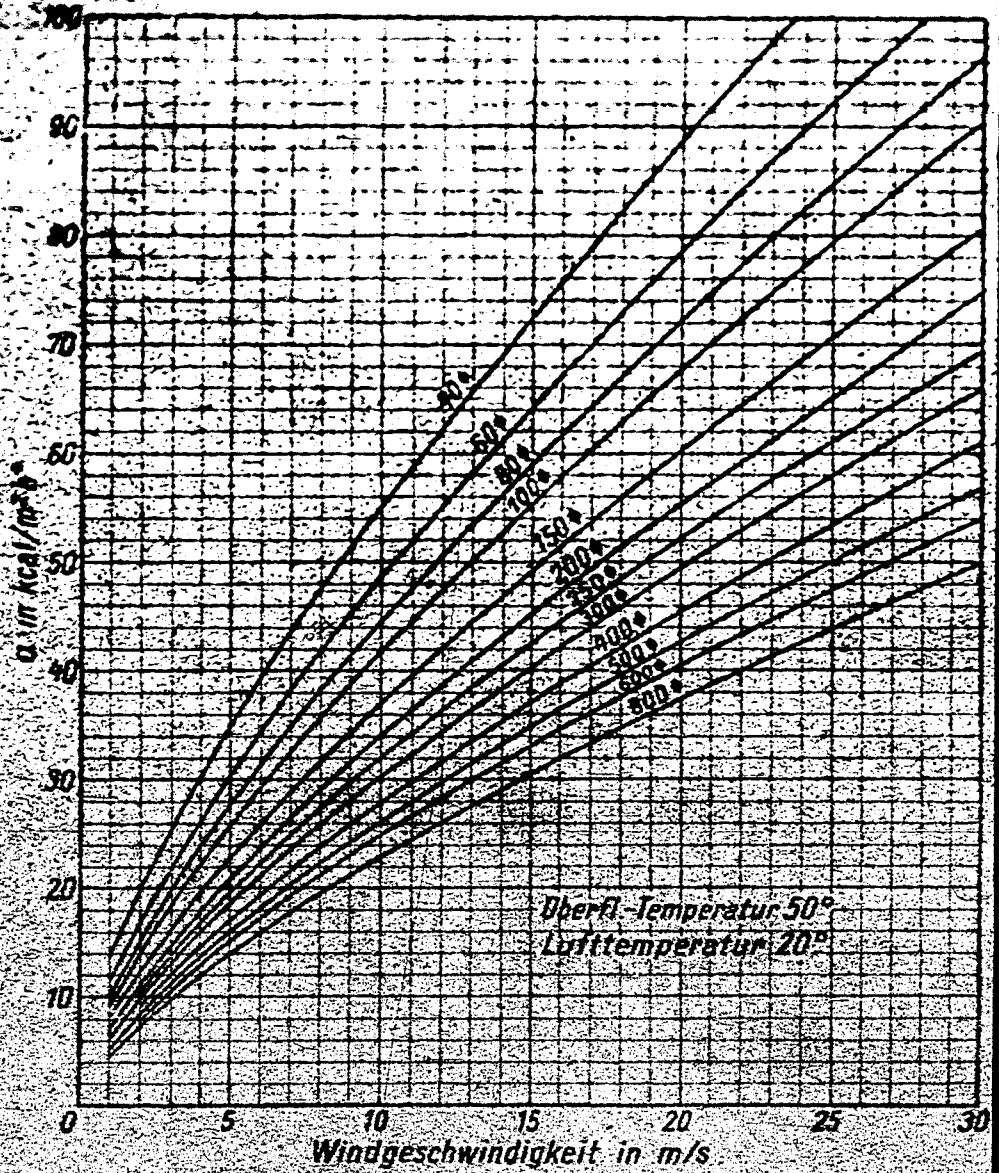
Die Tabelle 26 gilt bei + 20° Lufttemperatur für etwa 280° Rohrtemperatur. Für andere Rohr- und Lufttemperaturen sind die Wärmeübergangszahlen mit nachstehenden Korrekturfaktoren zu multiplizieren

Rohrtemp. °C	50	100	200	300	400	500
Lufttemperatur						
0°	1,10	1,08	1,04	1,00	0,98	0,95
20°	1,10	1,07	1,03	0,99	0,97	0,94
40°	1,10	1,06	1,02	0,98	0,96	0,93

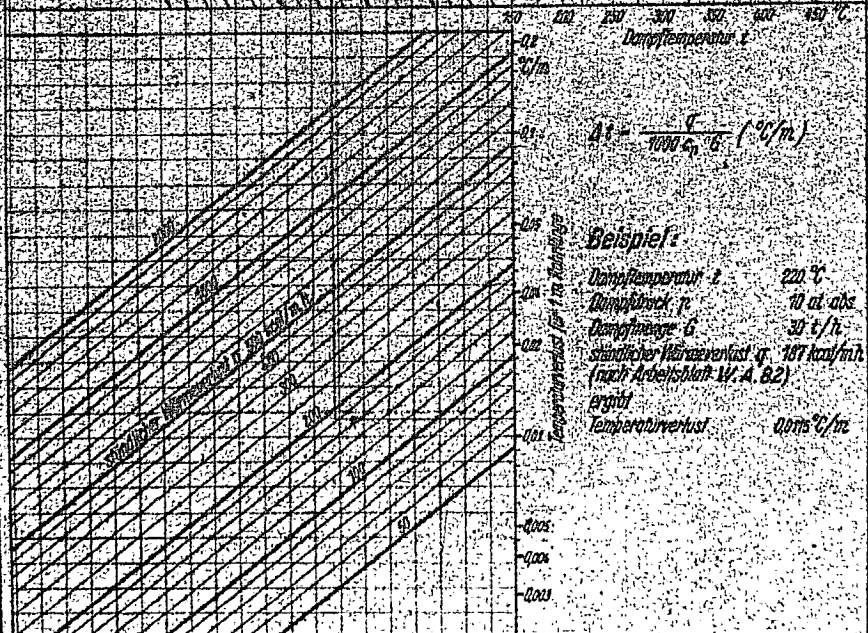
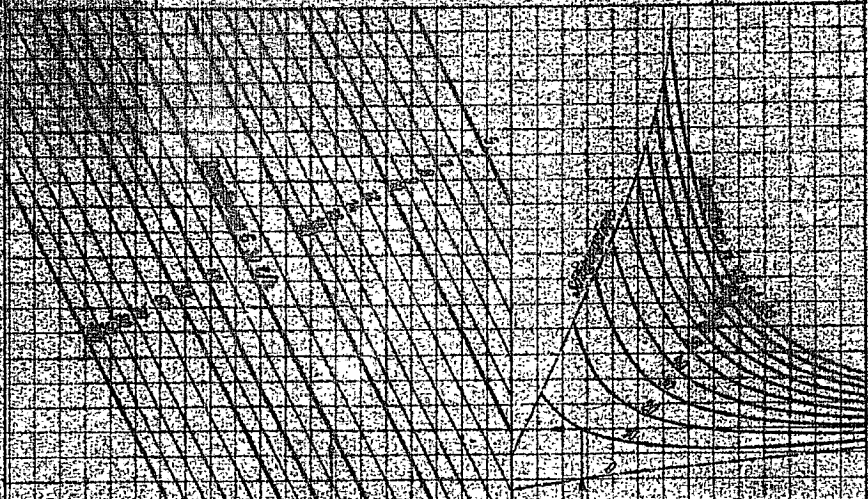
20609

DIAGRAMM ZU TABELLE 27.

Wärmeübergangszahl α
für zylindrische Körper bei querverrichtetem Wind
(ohne Strahlung).



Temperaturverlust in Dampfleitungen



$$\Delta t = \frac{q}{1000 \cdot G} \quad (^\circ\text{C}/\text{m})$$

Beispiel:

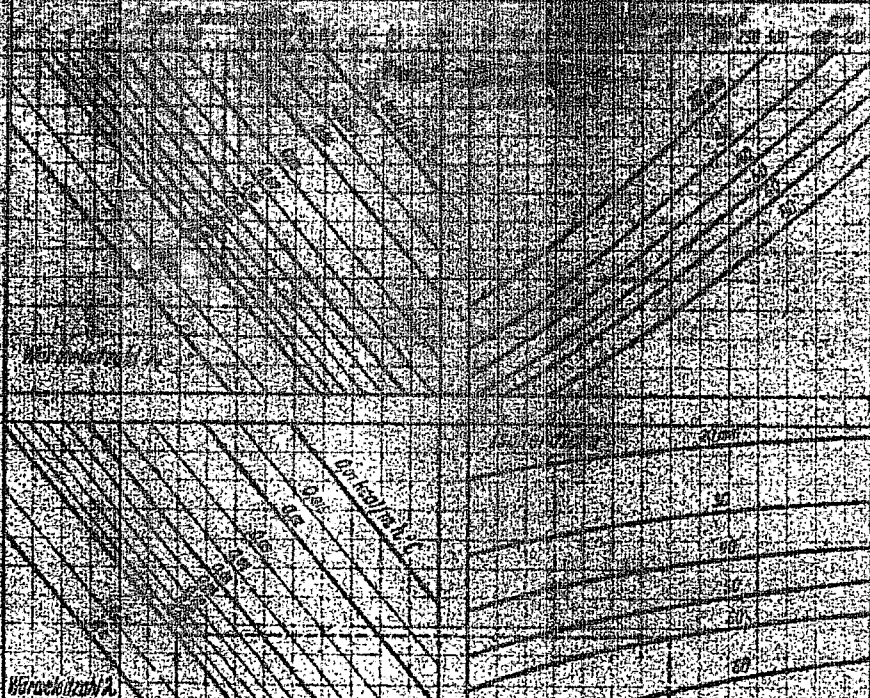
- Dampftemperatur t 220 °C
- Dampfdruck p 10 at abs
- Dampfmenge G 30 t/h
- spezifischer Wärmeverlust q_s 187 kcal/mh
(nach Arbeitsblatt W-A. 82)
- ergibt Temperaturverlust 0,0075 °C/m

Rührchemie

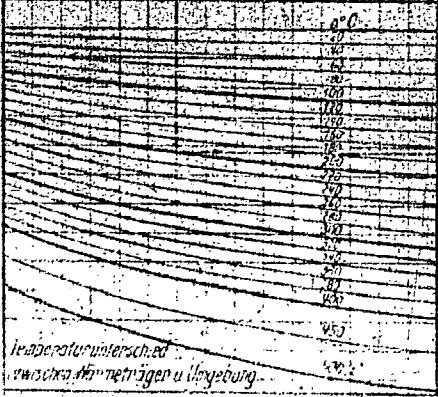
Wärmeverlust isolierter
Rohrleitung

TT 1334

20611



Wärmeleitfähigkeit



Wärmeleitfähigkeit λ

Wärmeverlust für 1 m Rohr und 1 h
 $q = a \cdot b$ (kcal/mh)

Beispiel:

Richter Rohrdurchmesser 150 mm
 Isolierstärke 60 mm
 Wärmeleitfähigkeit λ 0,4 kcal/mh°C
 Temperatur des Wärmeträgers 220 °C
 Temperatur der Umgebung 20 °C
 ergibt
 Isolierkonstante a 1,2
 wirksamer Temperaturunterschied b 167 °C
 Wärmeverlust $q = 1,2 \cdot 167 = 187$ kcal/mh

Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken A.G., Werk Berlin-Borstgwald

Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken A.G., Werk Berlin-Borstgwald
Formul. 49 21 21

Anmerkung:

Wärmetechnische Tabellen

Zeichnungs-Nr.

Deutsche Kohlen für Kesselfeuerungen	TF 1401
Luft- und Gasmengen für 1 kg Brennstoff	" 1402
Luftbedarf und Rauchgasszusammensetzung	" 1403
Rauminhalt des Rauchgases	" 1404
Spez. Wärme der Rauchgase von Braun- und Steinkohle	" 1405
" " " " " Erdöl u. Gichtgas	" 1406
O ₂ bei vollkommener Verbrennung, abhängig vom CO ₂ -Gehalt des Rauchgases	" 1407
Wärmeverbrauch zur Verkokung von 1 kg Steinkohle	" 1408
Oktanzahlen von Kohlenwasserstoffen	" 1409
Methan-Gleichgewichte	" 1410
Wassergasszusammensetzung bei verschiedenen oberen Heizwerten	" 1411
Obere und untere Heizwerte von Brennstoffen	" 1412

Bezeichnung:

20612

F u n d o r t	flücht. Bestand- teile der Rheinkohl- v.H.	CO ₂ max. v.H.	Körnung		Asche v.H.	Wasser v.H.	Inferer Heiswert kcal/kg
			Bezeichnung	mm			
I. Anthrazite und Magerkohlen							
Ruhrgebiet Ibbenbüren Wurmler Ruhr, Wurm	7 - 11 10 - 12 4 - 8 10 - 15	18,9 18,8 19,05 18,9	Kuß III-IV "V, Gries Gew. Feink. Ungew. Feink. Eiformbrik.	10-30 6-10, 7-12 0-10 0-10 50 gr	2-7 2-7 6-9 9-12 7-9	1-5 1-5 8-13 1-6 1-9	7600-8100 7000-7800 6400-7500 6100-7500 7600-7800
II. Eschkohlen							
Ruhrgebiet Eschweiler Ibbenbüren Obernkirchen Ruhr-Ibbenbü.	10 - 17 14 15-17 18-19 14-20	18,7 18,7 18,85 18,9 18,9	Kuß III-IV "V, Gries Gew. Feink. Ungew. Feink. Eiformbrik.	10-30 6-10, 7-12 0-10 0-10 50 gr	3-7 3-7 6-8 9-12 6-9	1-5 1-5 8-13 1-6 1-2	7200-8100 7000-7800 6100-7600 6100-7300 7600-7900
III. Fettkohl.							
Ruhrgebiet Eschweiler	17-27 18-24	18,5 18,7	Kuß III-IV "V, Gries, Feinkohle	10-30 6-10 0-10	4-7 4-7 7-12	1-5 3-5 1-12	7400-7950 7400-7800 6800-7500

Bemerkung:

20614

Zusammensetzung in %				Luft- über- schuß	Luftbedarf		CO ₂ %	Gasmenge		
C	H	HS	H ₂ O		Asche	L obm		L kg	O obm	kg
80,0	4,7	6,0	1,3	6,5	1,0	8,15	10,5	17,8	8,40	11,4
					1,5	12,2	15,7	11,9	12,5	16,6
					1,8	14,7	18,9	10,0	14,9	19,8
					2,0	16,3	21,0	9,02	16,3	21,9
					2,5	20,4	26,2	7,25	20,6	27,1
75,0	5,0	10,0	1,0	2,5	1,0	7,66	9,90	17,7	7,90	10,7
					1,5	11,5	14,8	11,9	11,7	15,6
					1,8	13,8	17,8	10,0	14,0	18,6
					2,0	15,3	19,8	9,01	15,3	20,6
					2,5	19,1	24,7	7,25	19,3	25,5
40,0	3,0	11,0	2,0	37,0	1,0	3,99	5,16	16,4	4,54	5,83
					1,5	5,99	7,74	11,4	6,54	8,81
					1,8	7,19	9,30	9,65	7,74	10,0
					2,0	7,98	10,3	8,75	8,53	11,0
					2,5	9,98	12,9	7,08	10,5	13,6
82,0	4,2	3,7	1,2	1,7	1,0	8,28	10,7	18,0	8,51	11,5
					1,5	12,4	16,0	18,1	12,6	16,8
					1,8	14,9	19,2	10,1	15,1	20,0
					2,0	16,5	21,4	9,15	16,7	22,2
					2,5	20,7	26,7	7,32	20,9	27,5

Westfälische Kohlen
 h = 7650 WE

Saar-, Schlesiische u. Sächsische Koh-
 le h = 7100 WE

Sächsische Braunkohle
 h = 3600 WE

Steinkohlen-Briketts
 h = 7750 WE

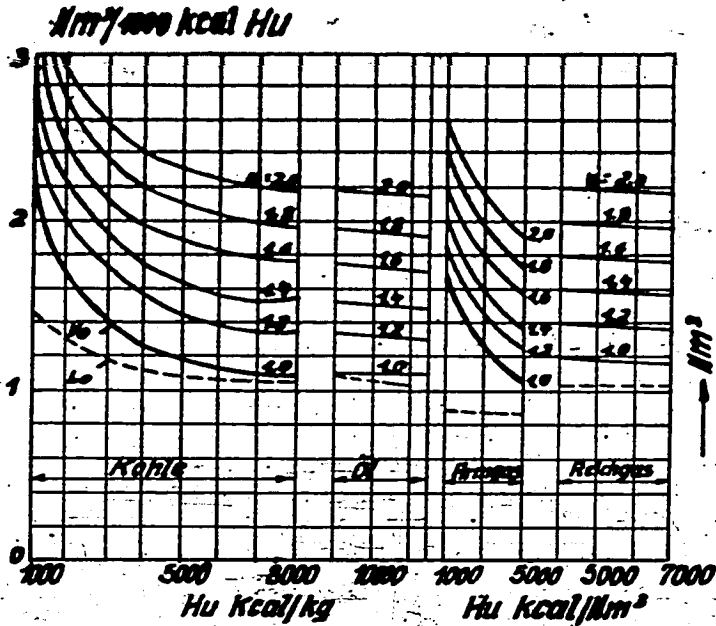
Bemerkung:

Menge	Verbrennungsvorgang	Luftbedarf Nm ³	CO Nm ³	CO ₂ Nm ³	SO ₂ Nm ³	H ₂ O Nm ³	H ₂ Nm ³	Gesamt Nm ³
1 kg	0 + 0,5 O ₂ = CO	4,445	1,868				3,512	5,380
1	0 + O ₂ = CO ₂	8,89	1,868				7,024	8,89
1	0 + O ₂ = SO ₂	3,329		0,699			2,630	3,329
1	H ₂ + 0,5 O ₂ = H ₂ O	26,476				11,125	20,994	22,040
1 Nm ³	CO + 0,5 O ₂ = CO ₂	2,381	1,00				1,881	2,881
1 Nm ³	CH ₄ + 2 O ₂ = CO ₂ + 2 H ₂ O	9,524	1,00			2,00	7,524	10,524
1	0,2 H ₂ + 2,5 O ₂ = 2 CO ₂ + H ₂ O	11,905		2,00		1,00	9,405	12,405
1	0,2 H ₄ + 3 O ₂ = 2 CO ₂ + 2 H ₂ O	14,286		2,00		2,00	11,286	15,286
1	0,2 H ₆ + 3,5 O ₂ = 2 CO ₂ + 3 H ₂ O	16,667		2,00		3,00	13,167	18,167
1	0,3 H ₆ + 4,5 O ₂ = 3 CO ₂ + 3 H ₂ O	21,429		3,00		3,00	16,929	22,929
1	0,3 H ₈ + 5 O ₂ = 3 CO ₂ + 4 H ₂ O	23,809		3,00		4,00	18,809	25,809
1	0,6 H ₆ + 7,5 O ₂ = 6 CO ₂ + 3 H ₂ O	35,714		6,00		3,00	28,214	37,214
1	H ₂ + 0,5 O ₂ = H ₂ O	2,381					1,881	2,881
1	H ₂ S + 1,5 O ₂ = SO ₂ + H ₂ O	7,143			1,00		5,643	7,643

20615

Bemerkung:

20616

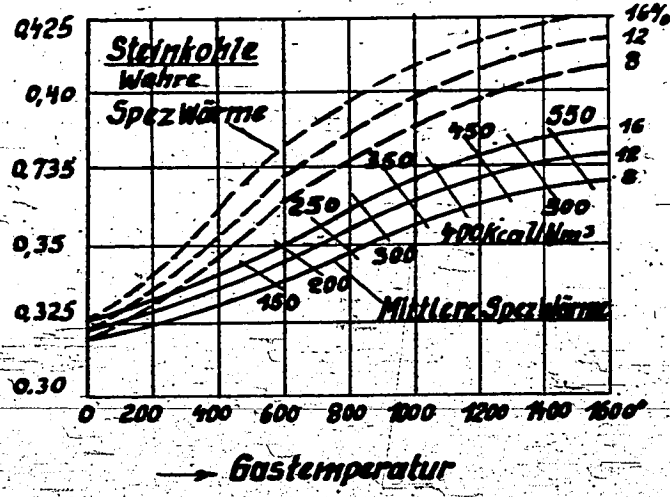
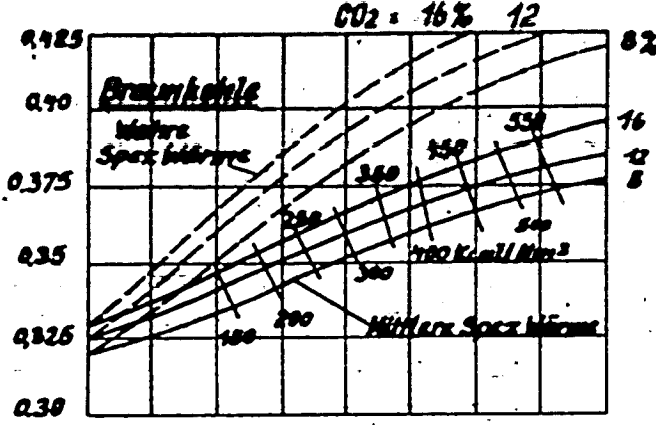


----- theoretischer Luftbedarf L_0
 ——— Rauchgas V_0 bei $n = 1,0$
 ——— V bei $n = 1,2 \div 2,0$
 $n =$ Luftüberschußzahl
 $v = V_0 + L_0 (n - 1)$

Bemerkung:

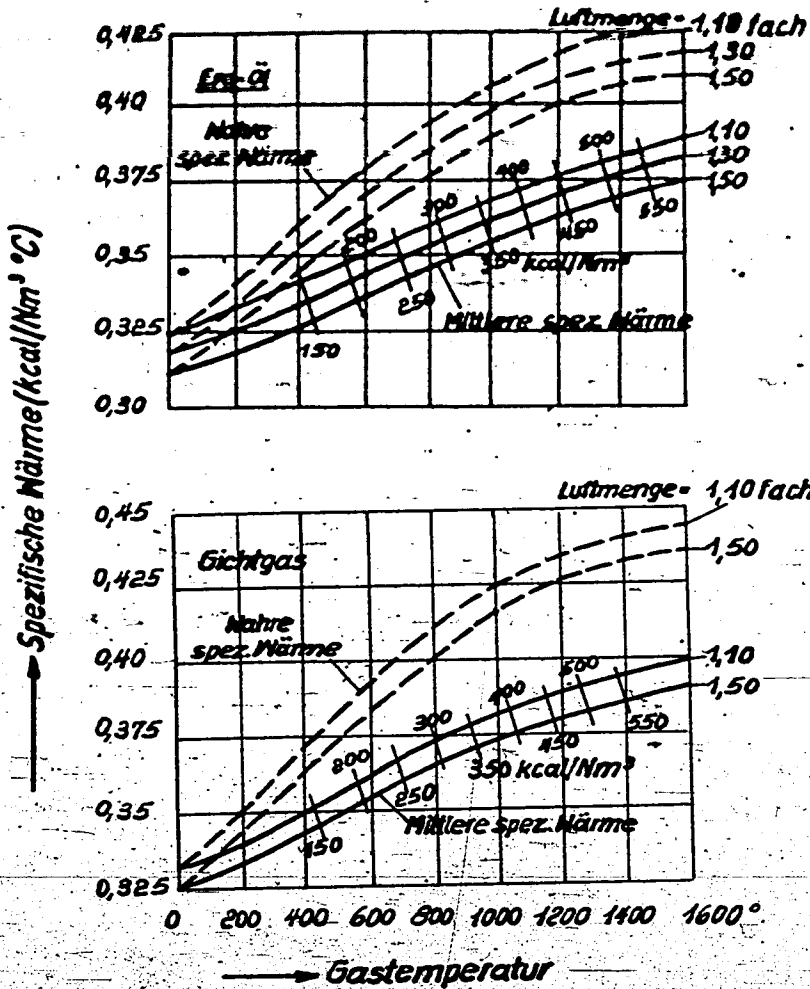
20617

Spez. Wärme [kcal/Mm³ °C]



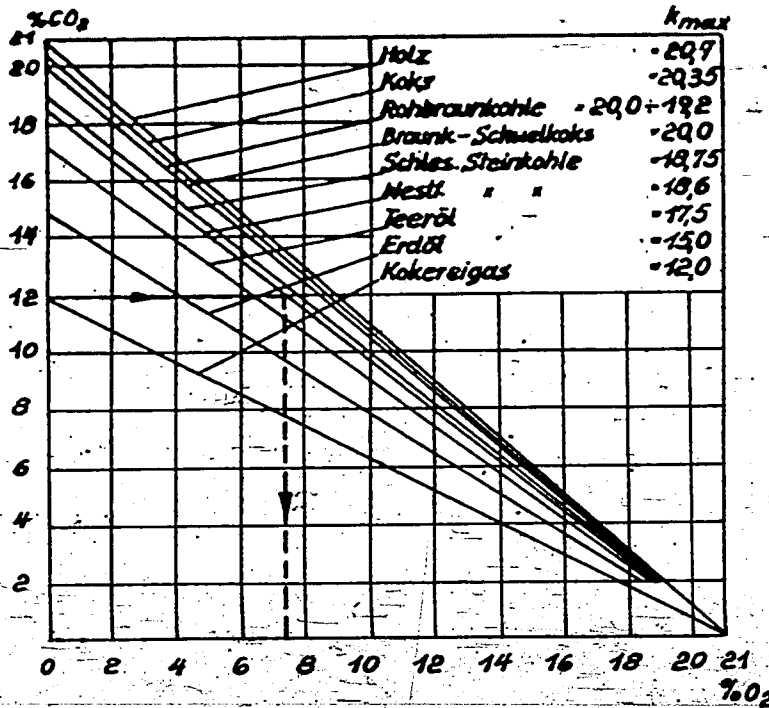
Bemerkung:

20618



Bemerkung:

20619



Ruhrchemie
 Aktiengesellschaft
 Oberhausen-Metten

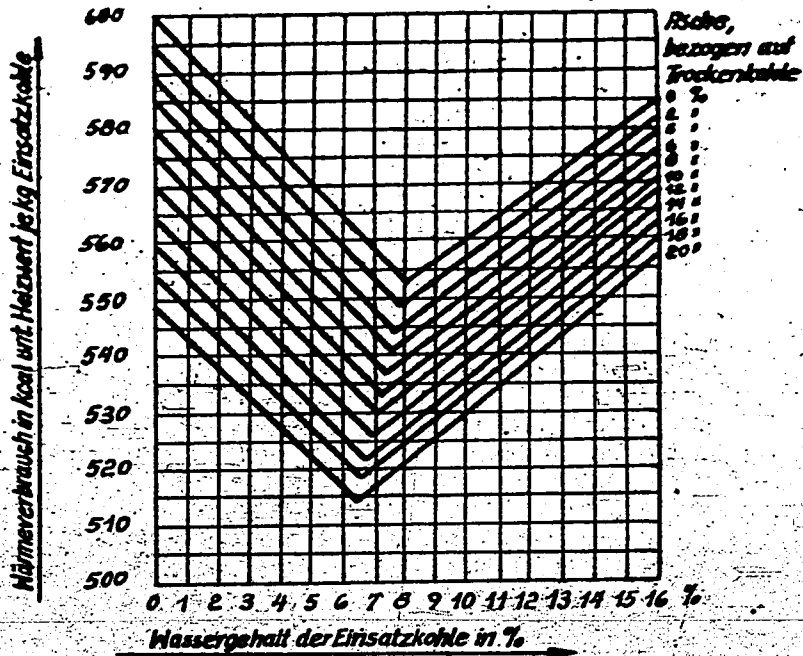
*Wärmeverbrauch zur Verkokung von
 1 kg Steinkohle
 in Abh. von deren Wasser- und Aschegehalt.*

TT-1408

Heizwert 11

Bemerkung:

20620



Bemerkung:

20621

Paraffin:

Oktanzahl

Methan	125 geschätzt
Ethan	125 geschätzt
Propan	125 geschätzt
Butan n	91
Butan i	99
Pentan n	64
Pentan i	90
Hexan n	59
Heptan n	0
Okтан n	0
Okтан i	100
Nonan n	28
Dekan i	93
Dodekan	100

Olefine

Buten 1	80
Buten 2	83
Buten i	87

Cykloparaffin

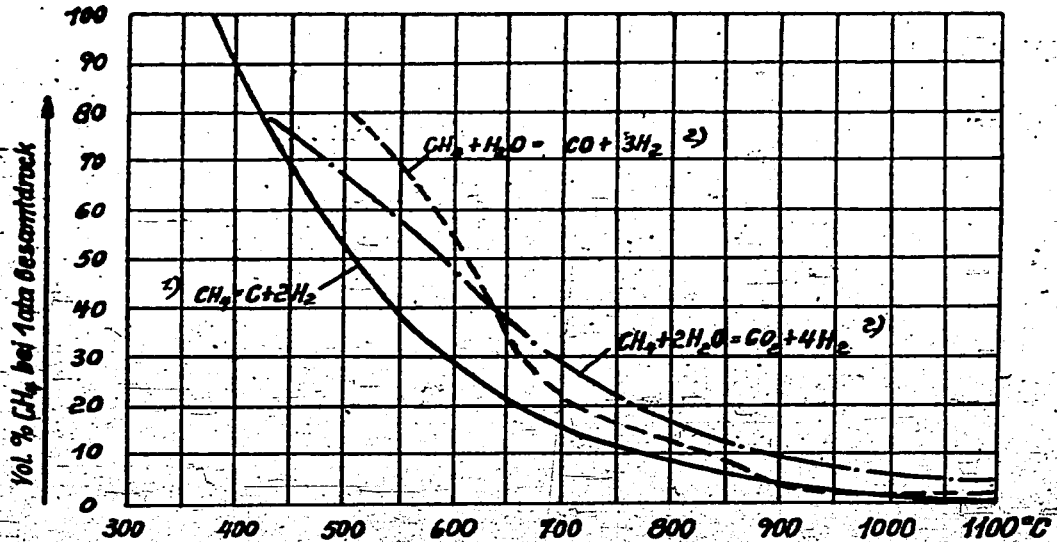
Cyklohexan	77
Methylcyklohexan	82

Aromaten

Benzol	91
Toluol	+100
Krackbenzin	65 - 75
Poly	81

Bemerkung:

20622

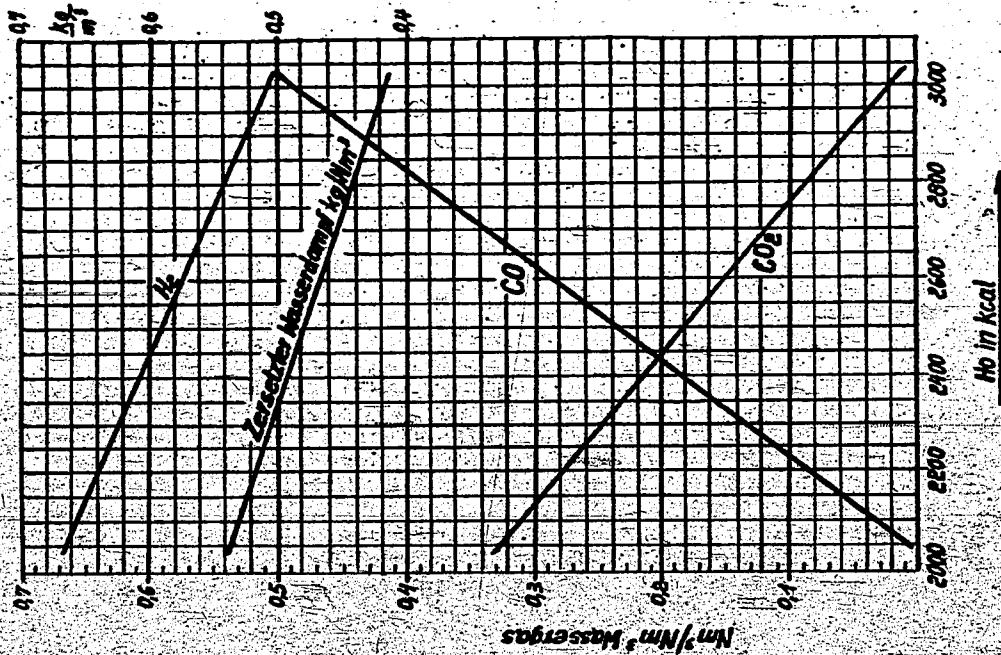
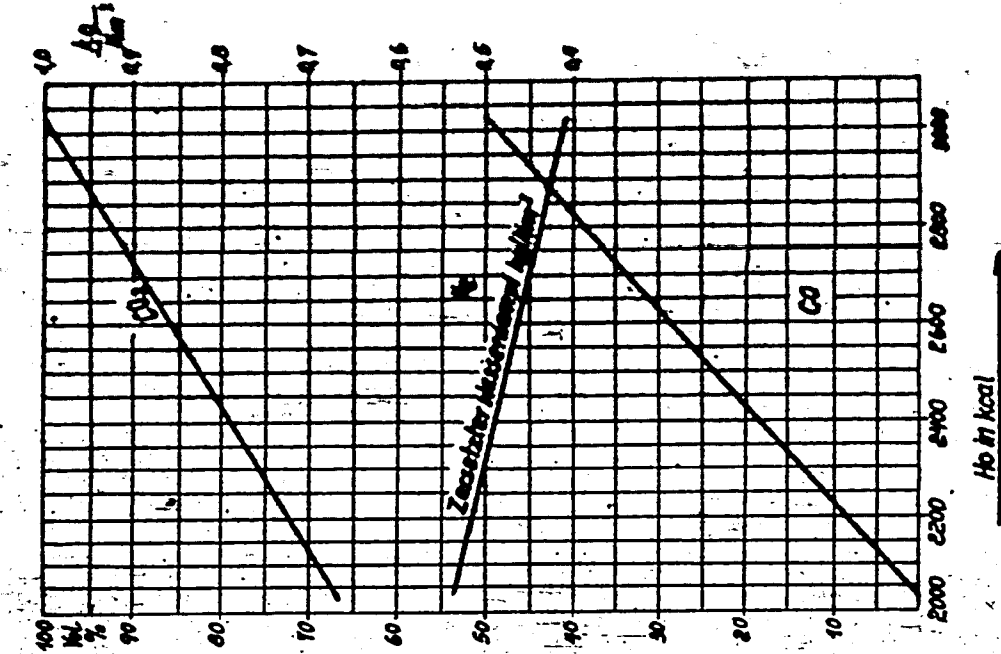


1) *Rus: Von den Kohlen und Mineralölen. 1928 Band I S. 2-12 Verlag Chemie, Berlin.*

2) *Berichte der Gesellschaft für Kohletechnik 1930 Band III Heft 3, Wasserstoffheft S. 223.*

Bemerkung:

20623



20624

Obero und untere Heizwerte

(H_o und H_u)

Stoff	Kcal je kg		Kcal je Nm ³ trocken		Brit. Therm. Units je cu. ft. (60° F., 30")	
	H _o	H _u	H _o	H _u	Gross	Net
Reine Stoffe:						
C Kohlenstoff zu CO	2430	2430	—	—	—	—
C Kohlenstoff zu CO ₂	8080	8080	—	—	—	—
CO Kohlenoxyd	2420	2420	3020	3020	317	317
H ₂ Wasserstoff	33910	28570	3050	2570	320	269
CH ₄ Methan	13280	11930	9520	8550	999	806
C ₂ H ₂ Acetylen	12410	11330	10820	15370	1784	1610
C ₂ H ₆ Propan	12040	11070	24320	22350	2549	2340
C ₃ H ₈ Butan	11840	10820	32010	29510	3360	3095
C ₃ H ₄ Äthylen	12130	11300	15290	14320	1600	1501
C ₃ H ₆ Propylen	11770	11000	22540	21070	2362	2210
C ₄ H ₁₀ Butylen	11630	10860	29110	27190	3050	2843
C ₂ H ₃ Acetylen	12030	11620	14090	19600	1477	1424
C ₆ H ₆ Benzol	10030	9620	34960	33520	3664	3513
C ₁₀ H ₈ Naphthalin	9700	9370	55000	51000	5760	5350
C ₂ H ₅ OH Alkohol	7140	6440	—	—	—	—
C ₆ H ₅ COOH Benzoesäure	6910	6060	—	—	—	—
S Schwefel zu SO ₂	2220	2220	—	—	—	—
SH ₂ Schwefelwasserstoff	—	—	—	—	—	—
zu SO ₂	5990	3680	6140	5660	643	593
zu S	1790	1460	2720	2280	285	230
Technische Brennstoffe:						
Steinkohle (Ruhr)	8000	7500	—	—	—	—
Braunkohle, roh	3200	2600	—	—	—	—
Braunkohle, Briketts	5100	4800	—	—	—	—
Torf (roh)	3900	3500	—	—	—	—
Holz (lufttrocken)	4000	3500	—	—	—	—
Steinkohlenkoks	7400	7100	—	—	—	—
Steinkohlenteer	9200	8900	—	—	—	—
Benzin	11100	10300	—	—	—	—
Motorspiritus	—	6500	—	—	—	—
Methanol	5360	4660	—	—	—	—
Kokereigas	9060	7985	4700	4170	493	433
Stadtgas	7082	6259	4300	3800	451	398
Leuchtgas	10000	9006	5400	4900	570	510
Wassergas	2900	3000	2600	2400	270	250
Generatorgas	1200	1100	1200	1100	130	120
Gas	770	760	900	900	95	95
Rohgasöl	—	11000	—	18000	—	1890
Methan (Freibgas)	—	11100	—	10000	—	1050
Propan (Freibgas)	—	11600	24210	22270	2542	2280
Butan (Freibgas)	—	11800	—	29000	—	3040

20625

Normalkurve

Eisen-Kohlenstoff-System

Temperatur

800 °C

Diagramm für 20° Klümmenstand

700

600

500

400

300

200

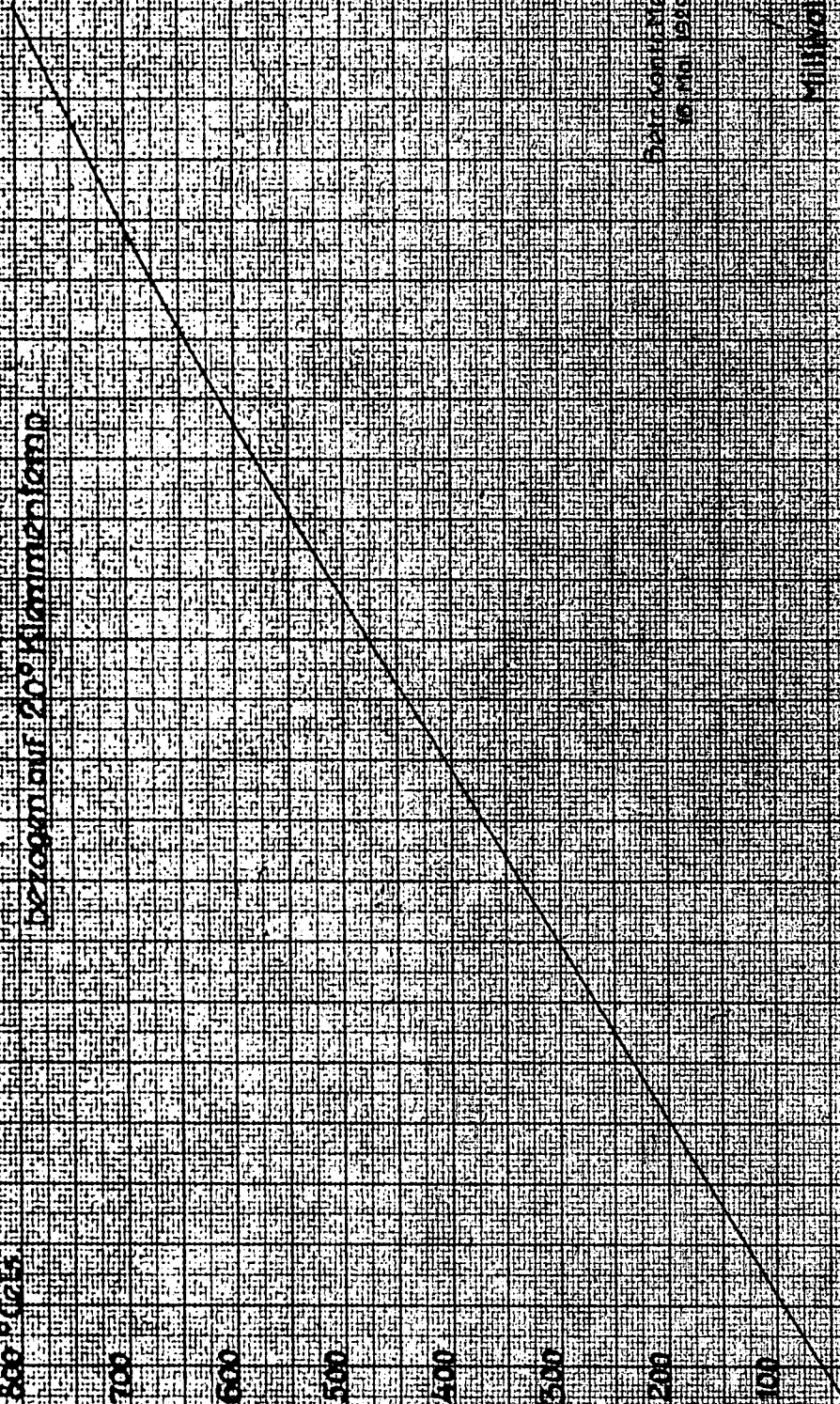
100

0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50

Zeit in Minuten
16 Juni 1959

Millivolt

Br. Nr. 201,733



Normalkurve für
Eisen-Konstantan-Thermoelemente
Bezogen auf 40° Klemmentemp.

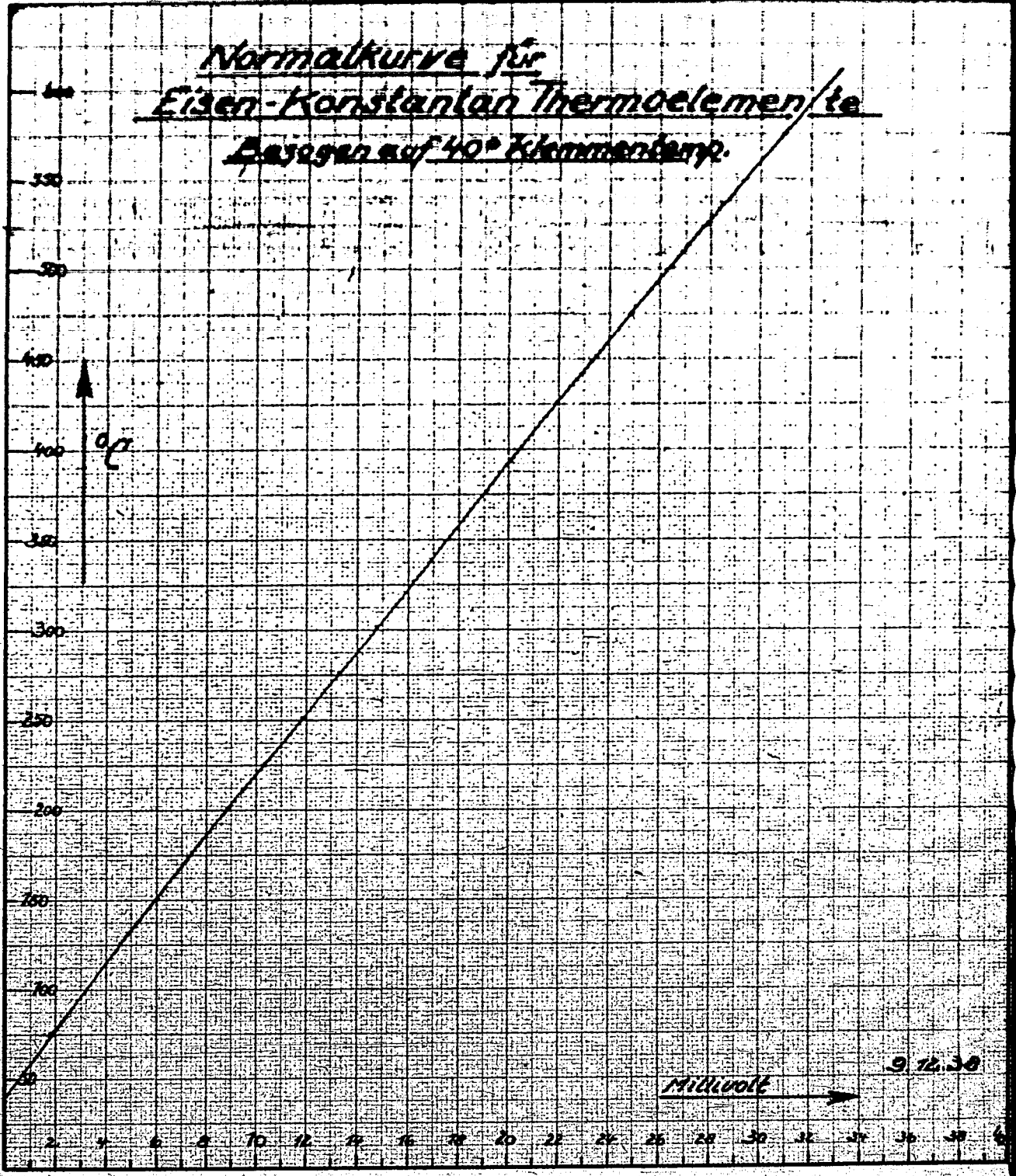





















































Tabelle für Eisen-Konstantan-Thermoelemente bezogen auf 40° C Klemmentemperatur.

C°	Millivolt	C°	Millivolt	C°	Millivolt	C°	Millivolt	C°	Millivolt
195,8	- 9,78	58	0,94	120	4,37	182	7,86	244	11,49
185	- 5,77	60	1,04	122	4,48	184	7,98	246	11,61
0	- 2,07	62	1,15	124	4,60	186	8,10	248	11,73
2	- 1,97	64	1,25	126	4,71	188	8,21	250	11,85
4	- 1,87	66	1,36	128	4,82	190	8,33	252	11,96
6	- 1,77	68	1,47	130	4,93	192	8,45	254	12,08
8	- 1,66	70	1,58	132	5,05	194	8,57	256	12,20
10	- 1,56	72	1,69	134	5,16	196	8,68	258	12,31
12	- 1,46	74	1,80	136	5,27	198	8,80	260	12,43
14	- 1,36	76	1,91	138	5,38	200	8,92	262	12,55
16	- 1,25	78	2,02	140	5,50	202	9,03	264	12,67
18	- 1,15	80	2,13	142	5,61	204	9,15	266	12,78
20	- 1,05	82	2,25	144	5,72	206	9,27	268	12,90
22	- 0,95	84	2,36	146	5,83	208	9,38	270	13,01
24	- 0,84	86	2,47	148	5,95	210	9,50	272	13,12
26	- 0,74	88	2,58	150	6,06	212	9,62	274	13,24
28	- 0,63	90	2,69	152	6,17	214	9,73	276	13,35
30	- 0,53	92	2,80	154	6,28	216	9,85	278	13,47
32	- 0,42	94	2,91	156	6,40	218	9,97	280	13,58
34	- 0,32	96	3,03	158	6,51	220	10,09	282	13,70
36	- 0,21	98	3,14	160	6,62	222	10,21	284	13,82
38	- 0,11	100	3,25	162	6,73	224	10,32	286	13,93
40	- 0,00	102	3,36	164	6,84	226	10,44	288	14,05
42	+ 0,10	104	3,47	166	6,96	228	10,56	290	14,16
44	0,20	106	3,59	168	7,07	230	10,67	292	14,28
46	0,31	108	3,70	170	7,18	232	10,79	294	14,39
48	0,41	110	3,81	172	7,29	234	10,91	296	14,51
50	0,52	112	3,92	174	7,40	236	11,02	298	14,62
52	0,62	114	4,04	176	7,52	238	11,14	300	14,74
54	0,73	116	4,15	178	7,63	240	11,26	302	14,85
56	0,83	118	4,26	180	7,75	242	11,38	304	14,97

C°	Millivolt	C°	Millivolt	C°	Millivolt	C°	Millivolt	C°	Millivolt
306	15.08	368	18.67	430	22.29	492	25.84	554	29.64
308	15.20	370	18.78	432	22.40	494	26.06	556	29.76
310	15.31	372	18.90	434	22.52	496	26.18	558	29.88
312	15.43	374	19.02	436	22.64	498	26.30	560	30.00
314	15.54	376	19.13	438	22.75	500	26.42	562	30.12
316	15.66	378	19.25	440	22.87	502	26.54	564	30.24
318	15.77	380	19.37	442	22.99	504	26.65	566	30.36
320	15.89	382	19.48	444	23.10	506	26.77	568	30.48
322	16.00	384	19.60	446	23.22	508	26.89	570	30.60
324	16.12	386	19.72	448	23.34	510	27.01	572	30.72
326	16.23	388	19.83	450	23.46	512	27.13	574	30.86
328	16.34	390	19.95	452	23.57	514	27.25	576	30.99
330	16.46	392	20.07	454	23.69	516	27.37	578	31.11
332	16.57	394	20.18	456	23.81	518	27.48	580	31.24
334	16.69	396	20.30	458	23.93	520	27.60	582	31.36
336	16.81	398	20.42	460	24.05	522	27.72	584	31.49
338	16.92	400	20.53	462	24.17	524	27.84	586	31.61
340	17.04	402	20.65	464	24.28	526	27.96	588	31.74
342	17.15	404	20.77	466	24.40	528	28.08	590	31.86
344	17.27	406	20.88	468	24.52	530	28.20	592	31.99
346	17.39	408	21.00	470	24.64	532	28.32	594	32.11
348	17.50	410	21.12	472	24.76	534	28.44	596	32.24
350	17.62	412	21.24	474	24.88	536	28.56	598	32.36
352	17.74	414	21.35	476	25.00	538	28.68	600	32.49
354	17.85	416	21.47	478	25.11	540	28.80	602	32.61
356	17.97	418	21.59	480	25.23	542	28.92	604	32.74
358	18.08	420	21.70	482	25.35	544	29.04	606	32.87
360	18.20	422	21.82	484	25.47	546	29.16	608	32.99
362	18.32	424	21.94	486	25.59	548	29.28	610	33.12
364	18.43	426	22.05	488	25.70	550	29.40		
366	18.55	428	22.17	490	25.82	552	29.52		

IG**Kennfarben für Rohrleitungen**I. G. Norm
12-03a
20629

Kennfarbe	Verwendung für	Kennzeichnung der Rohrleitungen		Die 2403 erweitert
 rot	Dampf	 Siededampf bis 6 atü  Heißdampf bis 20 atü	 	Heißdampf über 20 atü Abdampf
 grün	Wasser	 Trinkwasser  Warmwasser  Kondenswasser  Proßwasser (Speisewasser)	   	Salzwasser, Sole Flußwasser Nutzwasser Abwasser Schmutzwasser Spülversatz
 blau	Luft	 Gebläseluft  Heißluft  Proßluft	 	Kohlenstaub Abluft
 gelb	Gas	 Gichtgas, rein  Gichtgas, roh  Generatorgas  Leuchtgas  Koksogas  Wassergas  Ölgas	     	Acetylen Kohlensäure Sauerstoff Wasserstoff Stickstoff Ammoniak
 orange	Säure	 Säure		Säure, konzentriert
 lila	Lauge	 Lauge		Lauge, konzentriert
 braun	Öl	 Öl  Gasöl  Teeröl	 	Benzin Benzol
 schwarz	Teer	 Teer		
 grau	Vakuum	 Vakuum		Hochvakuum

Jedem Betriebe ist überlassen, die Rohrleitungen in ihrer ganzen Länge mit der Kennfarbe zu streichen, oder die Kennzeichnung durch Anhängeschilder, farbige Bänder, farbige Pfeile — die gleichzeitig die Durchflußrichtung angeben — oder auf andere Weise vorzunehmen.

Erweiterung der vorliegenden Kennzeichnungen sind zulässig, jedoch dürfen die hier angeführten Zeichen unter keinen Umständen für andere Gase oder Flüssigkeiten verwendet werden.

I. G. Farbenindustrie
Aktiengesellschaft

Normenkommission

Ausgabe
Sept. 1932






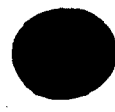










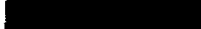






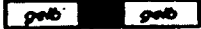
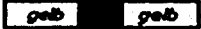
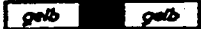













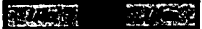



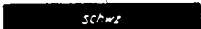
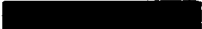







BRUNNEN
B 1042
1/2 Ark
Böhlen

Kennfarben für Rohrleitungen

Rohrleitungen

DIN
2403

20630

Kennfarbe ¹⁾	Verwendung für	Kennzeichnung der Rohrleitungen ²⁾	
 rot	Dampf	 Schmelzpf  Hochdruck	 Abdampf  Hochdruck
 grün	Wasser	 Trinkwasser  Warmwasser  Kondenswasser  Profwasser (Kochwasser)	 Schmelzwasser  Profwasser  Schmelzwasser  Abwasser  SpChloralk
 blau	Luft	 Gashochdruck  Hochluft	 Profluft  Kohlenstaub
 gelb	Gas	 Gichtgas (Hochofengas und andere Schmelzofengase) gereinigt  Gichtgas (Hochofengas und andere Schmelzofengase) roh  Generatorgas  Stadtgas (Leuchtgas)  Koks-ofengas  Wassergas  Öl-gas	 Acetylen  Kohlenstaub  Sauerstoff  Wasserstoff  Stickstoff  Ammoniak
 orange	Säure	 Säure	 Säure, konzentriert
 lila	Lauge	 Lauge	 Lauge, konzentriert
 braun	Öl	 Öl  Gasöl  Teeröl	 Benzin  Benzol
 schwarz	Teer	 Teer	 Teer
 grau	Vakuum	 Vakuum	 Vakuum

Gegenüber Ausgabe April 1927 zu beachten: Kennfarben für Kondenswasser, Nutzwasser, Kohlen-säure, Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Ammoniak neu aufgenommen.
Erläuterung, nach Anweisung, der mit Beschreibungen der Deutschen Normenausschuss besitzt - Inhalt: Norm, April 1933, Normenblatt 621.643-77

1) Die Angabe gilt als Richtlinie für das Anreiben der streichfertigen Farben.
 2) Gilt nur für fertig verlegte Rohrleitungen. Jedem Betriebe ist überlassen, die Rohrleitungen in ihrer ganzen Länge mit der Kennfarbe zu streichen oder die Kennzeichnung durch Anhängeschilder, farbige Bänder, farbige Pfeile — die gleichzeitig die Durchflußrichtung angeben — oder auf andere Weise vorzunehmen.
 Für Rohrleitungspläne sind die Kennfarben nach Spalte 1 zu wählen. Dem Verwendungszweck entsprechende Unterscheidungen werden durch hellere oder dunklere Tönung der Kennfarben gemacht. Diese sind durch eine Farbtafel auf den Rohrleitungsplänen zu erläutern.
 Den Firmen bleibt überlassen, Druckangaben durch Anbringen mehrerer farbiger Striche zu kennzeichnen und diese Maßnahme entsprechend zu erläutern.

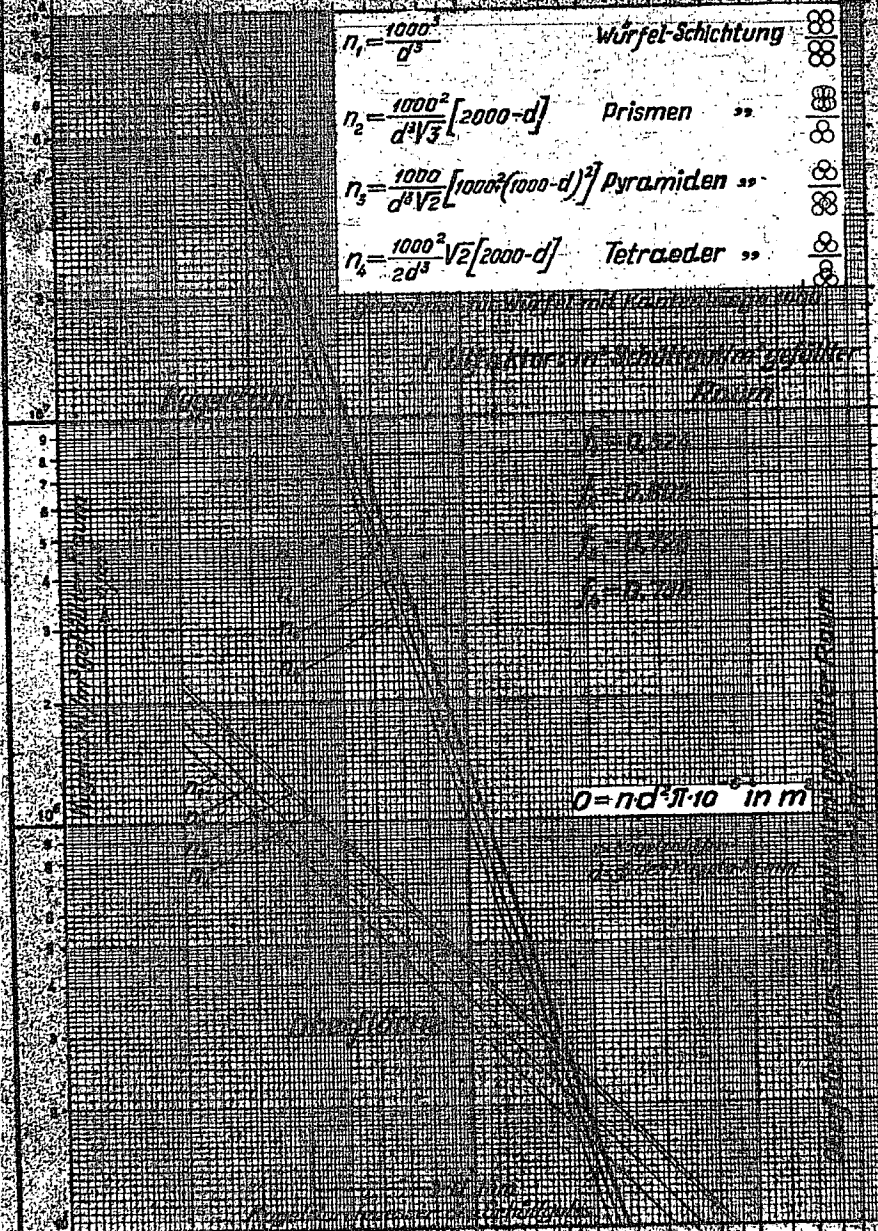
Fachnormenausschuß für Rohrleitungen

$$n_1 = \frac{1000^2}{d^3} \quad \text{Würfel-Schichtung}$$

$$n_2 = \frac{1000^2}{d^3 \sqrt{3}} [2000-d] \quad \text{Prismen "}$$

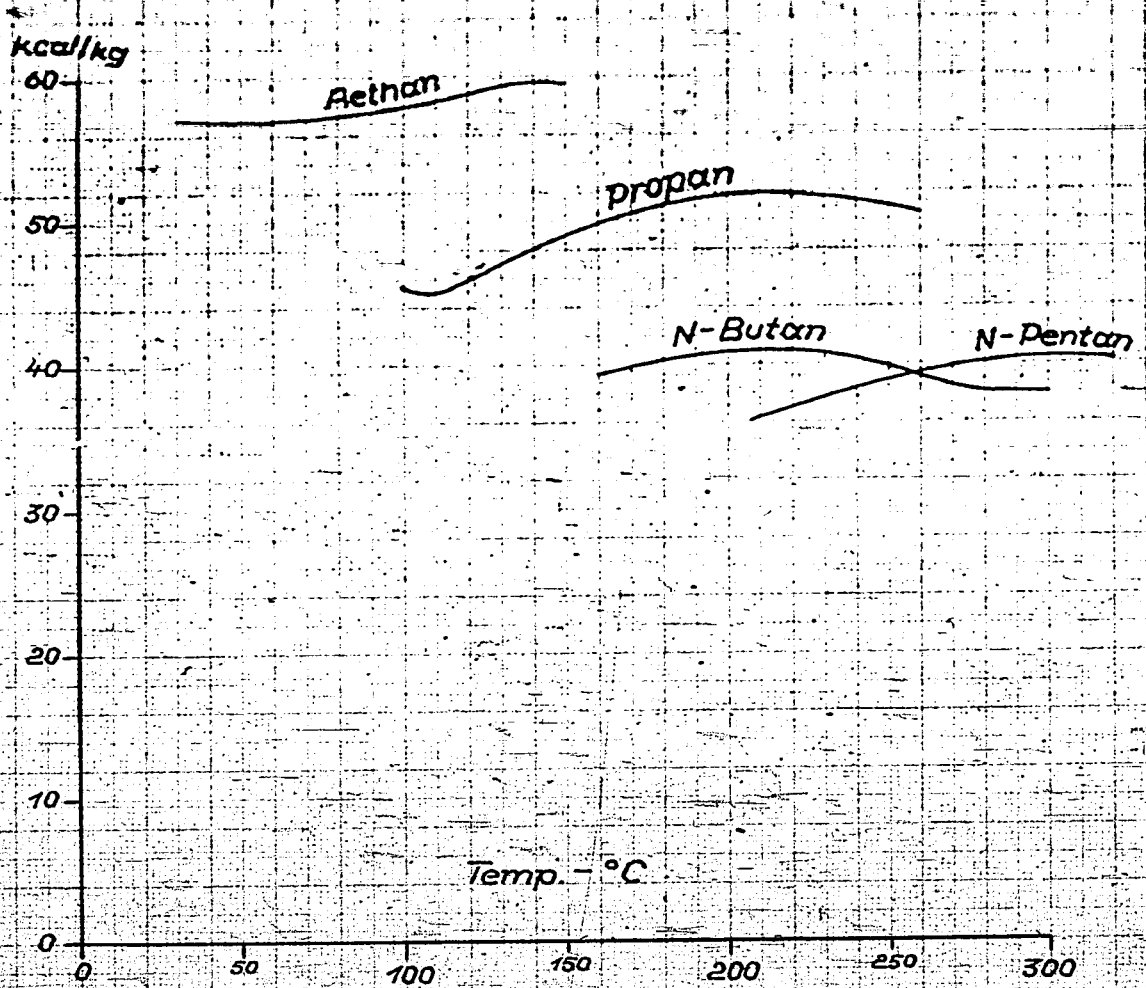
$$n_3 = \frac{1000}{d^3 \sqrt{2}} [1000^2 (1000-d)^2] \quad \text{Pyramiden "}$$

$$n_4 = \frac{1000^2 \sqrt{2}}{2d^3} [2000-d] \quad \text{Tetraeder "}$$



20632

Extrapolierte
Lösungswärmen leichter Kohlenwasserstoffe über
dem kritischen Punkt.



Daten von Gasen für die Gasverflüssigung und Luftzerlegung.

Gasart	Zeichen	Atom- bew. Mol.-Gew.	Schmelzpunkt ° C	Siedepunkt ° C	Gehalt der Luft:	
					Vol.-%	in 100 m ³ Liter
n-Butan	C ₄ H ₁₀	58,08	- 135	- 0,6		
Propan	C ₃ H ₈	44,06	- 189,9	- 44,5		
Kohlensäure	CO ₂	44,0	- 56,4 bei 5,28 at	- 78,5	0,05	
Acetylen	C ₂ H ₂	26,02	- 81,8	- 83,6		
Ethan	C ₂ H ₆	30,05	- 172,1	- 93,0		
Xenon	X	131,3	- 111,5	- 107,1	0,000008	0,008
Krypton	Kr	83,7	- 156,6	- 152,9	0,0001	0,108
Methan	CH ₄	16,03	- 184	- 161,4		
(Stickstoff bei 4 Atm. Überdruck:				- 179	b. d. Linde-Fränkli-App.)	
Sauerstoff	O ₂	32,00	- 218,8	- 183,0	20,99	
Argon	Ar	39,94	- 190	- 185,8	0,9325	932,5
Kohlenoxyd	CO	28	- 207,2	- 190		
Luft		28,95	Dampf: Flüssigkeit:	- 192,0 - 194,4		
Stickstoff	N ₂	28,02	- 210,1	- 195,8	78,03	
Neon	Ne	20,18	- 248,6	- 245,9	0,0015	1,5
Wasserstoff	H ₂	2,016	- 259,2	- 252,8		
Helium	He	4,002	- 272	- 268,8	0,0005	0,5
Leunawerke	H O C H D R U C K - A B T E I L U N G				August 1937	

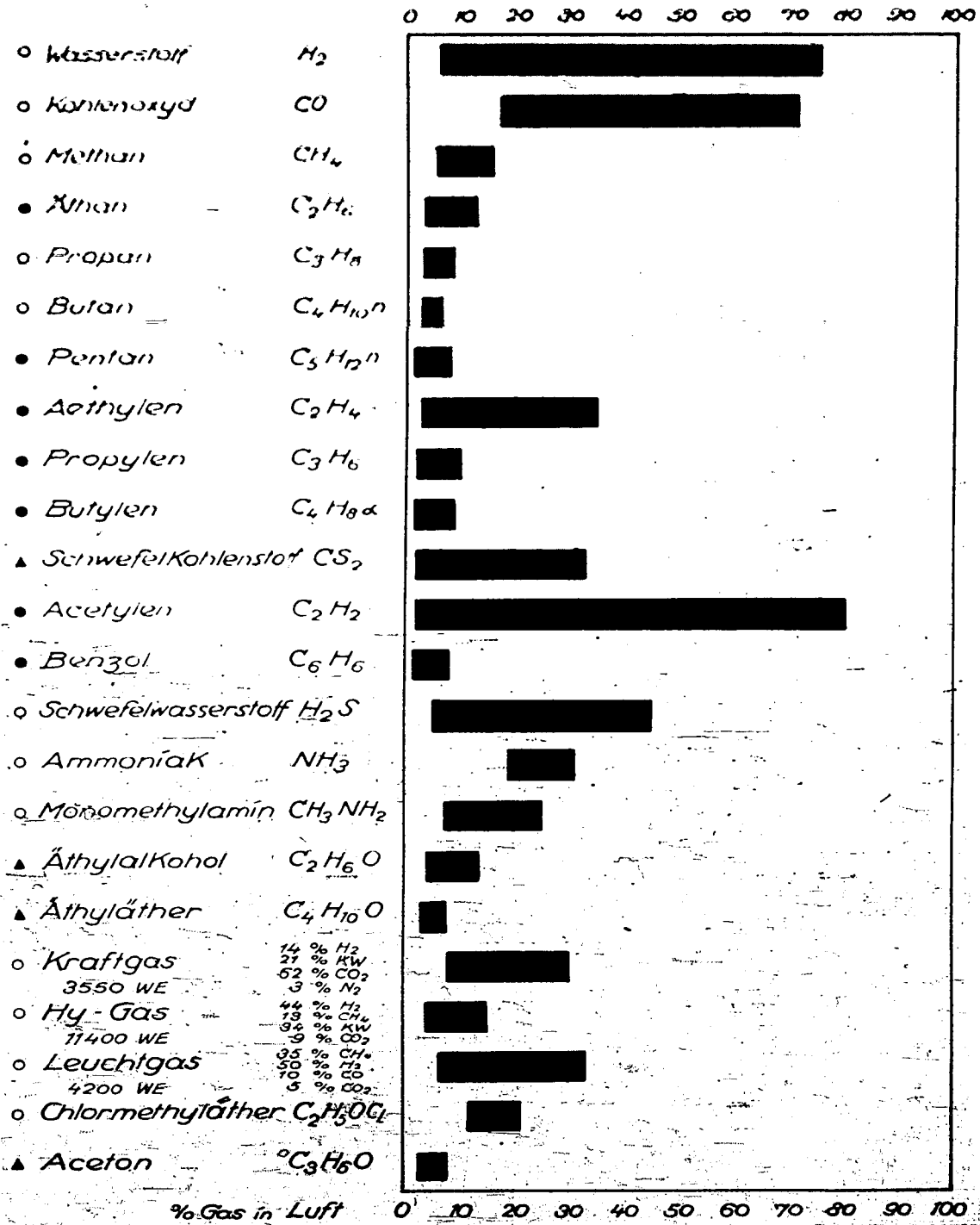
Zündgrenzen
von Gas-Luft-, bzw. Gas-Sauerstoff-Gemischen
bei Vermeidung einer übercalorischen Zündung.

Gas	Vordruck	% Gas im Gemisch mit Luft	% Gas im Gemisch mit Sauerstoff
Wasserstoff	1 ata	7,5 - 61	6 - 94
	10 "	9,5 - 65	
	50 "	9,5 - 70	
	200 "	8,5 - 74	
Wassergas 51,0 % CO 46,0 % H ₂ Rest H ₂	1 ata	10 - 63	12 - 92
	200 "	11 - 74	
	800 "	11 - 78	
Ammoniak	1 ata	21,9	14 - 79
	5 "	17 - 25	
	15 "	17 - 28	
Kohlensäure (rein)	1 ata	26,3 - 48,8	12 - 94
	200 "	19 - 50	
	800 "	18 - 57	
Kohlensäure (techn.) 96,2 % CO 2,0 % H ₂ 1,8 % H ₂	1 ata	20,7 - 64	
	200 "	16 - 69	
	800 "	15 - 72	
Äthylen	1 ata	3 - 15	3 - 82
	50 "	4 - 60	
	200 "	2 - 70	
Methan	1 ata	6 - 13	5 - 62
	100 "	7 - 35	
	400 "	5,5 - 46	
Wasserstoff + Stickstoff H ₂ :N ₂ = 1:3	1 ata		bis 92
	100 "		" 94
	400 "		" 94,5
Wasserstoff + Stickstoff H ₂ :N ₂ = 1:3 + 5% CH ₄	1 ata		bis 85
	100 "		" 93
	400 "		" 93
Berl & Werner: Zeitschr.f. angew. Chemie 40, 1927, S. 245-250.			
Berl & Bausch: Zeitschr.f. physik. Chemie A. 145, 1929, S. 347-359.			
Leunawerke	B E T R I E B S K O N T R O L L E		September 1937

Explosionsbereich der Gas-Luft-Gemische.

Gasstationen-Forschung Dr. Karst; ▲ Mitte 1921 19^{ter} - Revue p.
 o Physik Labor Me 201 50^{ter} Revue p.

20635



% Gas in Luft 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Betriebskontrolle Me 201
 Physik-Labor
 Br. Nr. 201 250

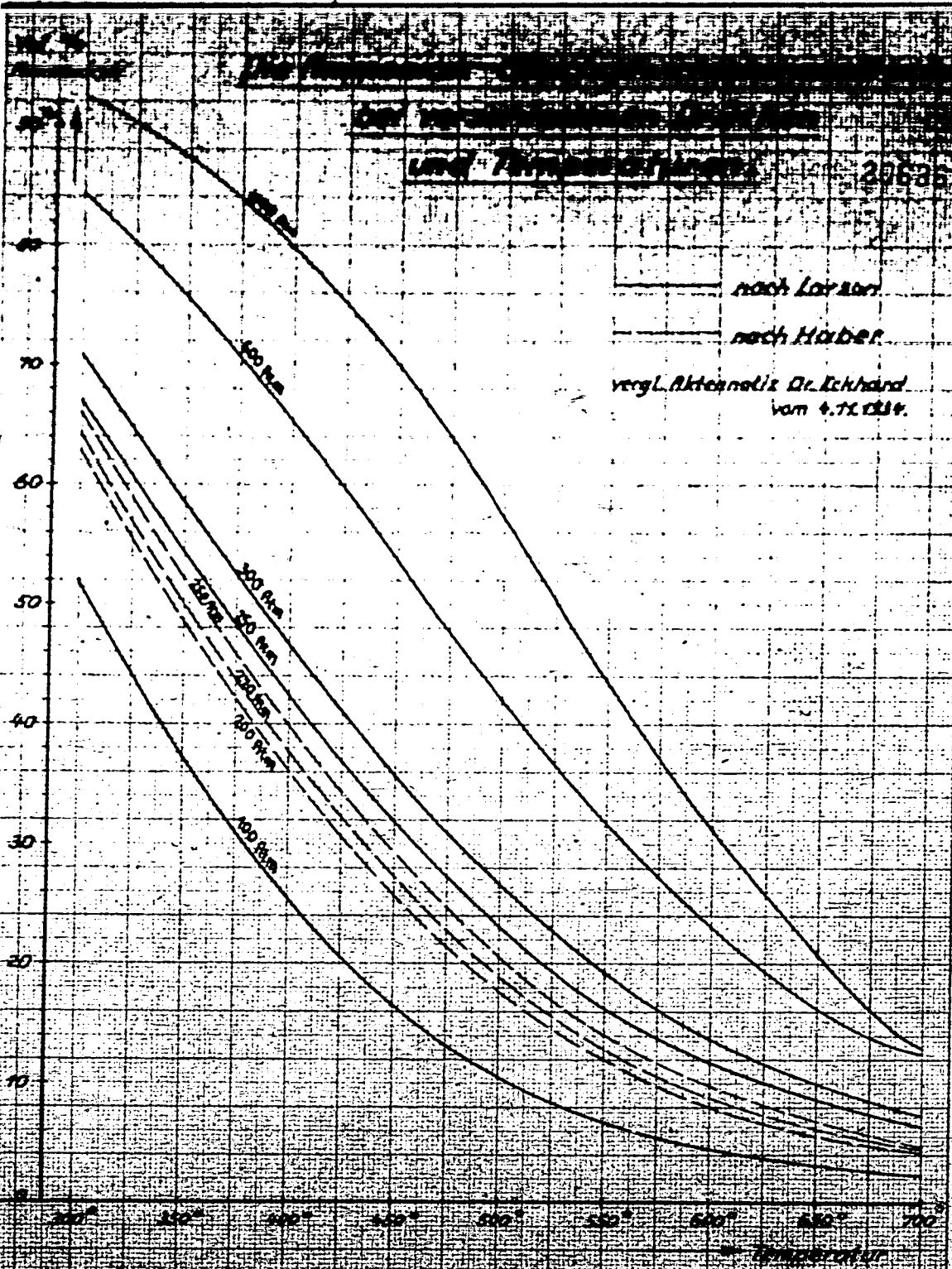
UNIVERSITÄT DUISBURG

20635

nach Larson

nach Haber

vergl. Aktiennotiz Dr. Eckhard vom 4.12.1934



Larson: Journal Americ. Chem. Soc. 56, 377
Haber: Zeitschr. Elektrochem. 1914, S. 587

Ammoniakwerk Mersburg
Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Leuna-Verke (Kriegs-Marschweg)

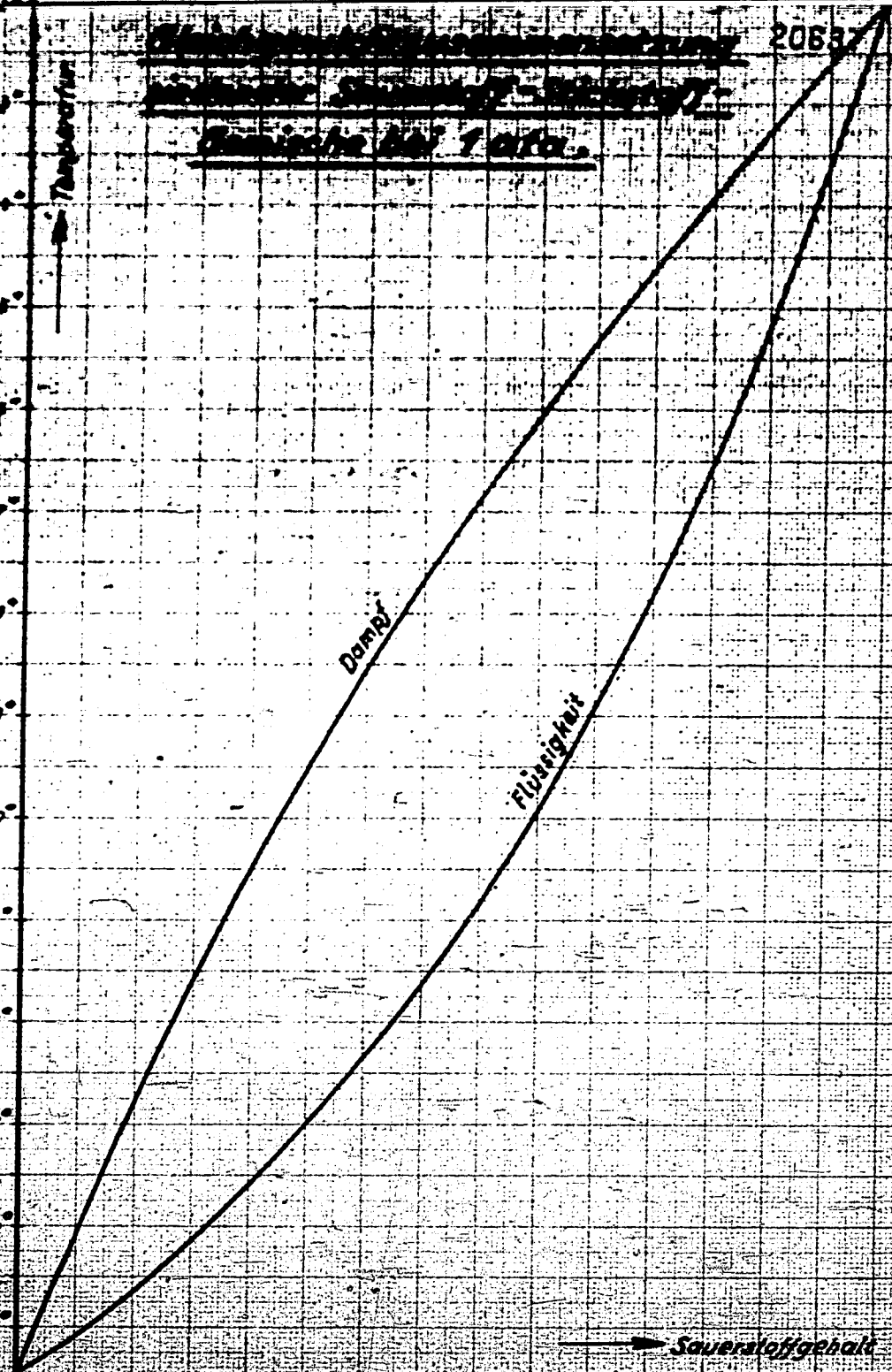
Hochdruck-Abteilung

August 1937

20637

~~Ammoniak-Lösung~~
~~Ammoniak-Lösung~~
Ammoniak-Lösung

Temperatur
195°
196°
197°
198°
199°
200°
201°
202°
203°
204°
205°
206°
207°
208°
209°
210°



Sauerstoffgehalt

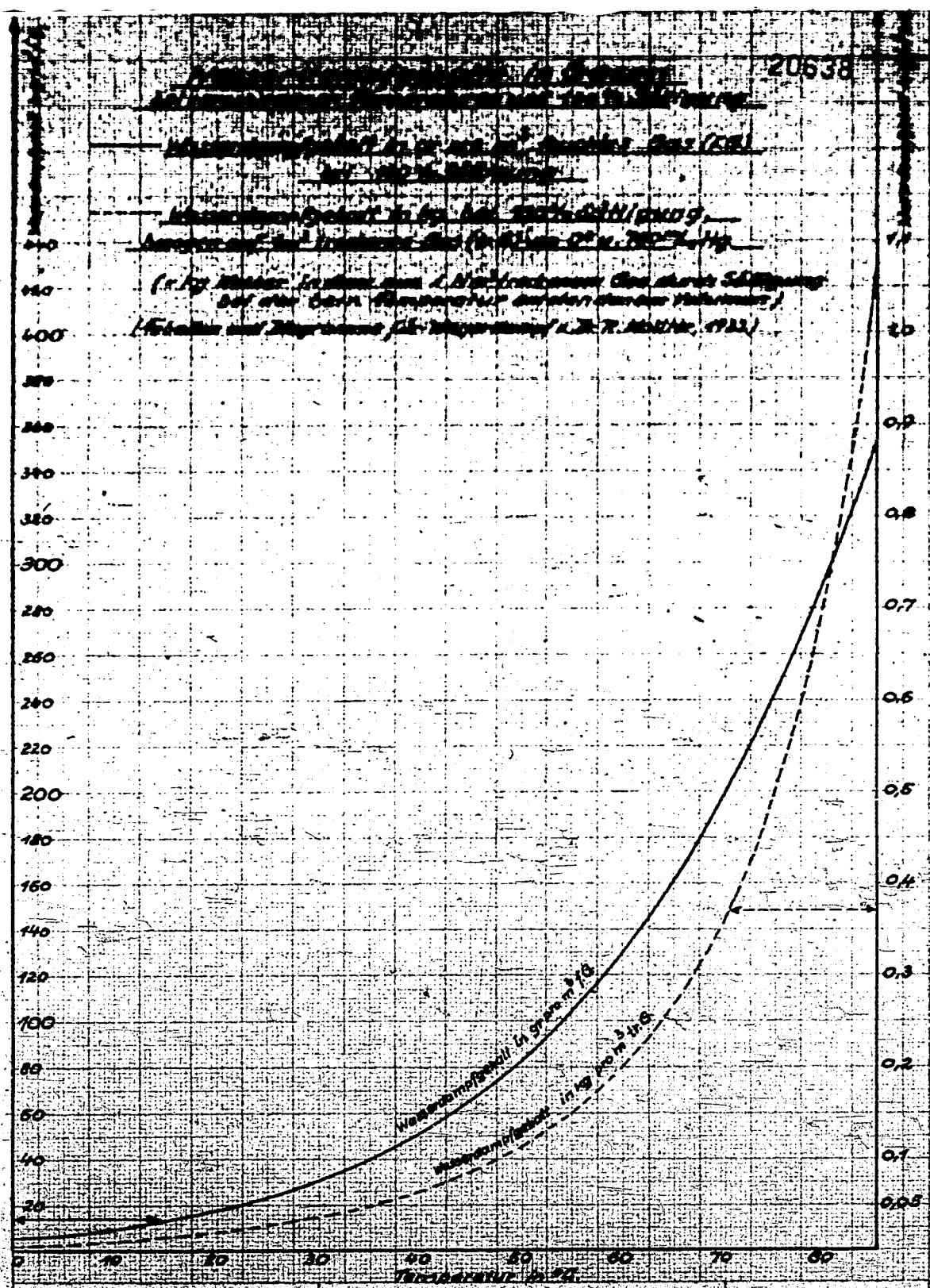
Ammoniakwerk Merseburg
Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Leuna-Werke (Leuna-Merseburg)

Hochdruck-Abteilung

September 1937

20638

[Handwritten notes and titles in German, including 'Ammoniakwerk Merseburg' and 'Betriebskontrolle No 201']



Ammoniakwerk Merseburg
Gesellschaft für Technische Raffinerie
Leuna-Werke (Leuna-Merseburg)

Betriebskontrolle No 201

Dr. SK 201/441 B
21. Aug. 37

I. Nomogramm

Über Volumen-Änderungen eines H₂-N₂-Gemisches (3:1)
 bei Drucken von 0 bis 1000 at und Temperaturen zwischen -70° bis +300°.

Grundlagen: 1) Boyle-Mariottesches Gesetz; 2) Kompressibilitätsfaktoren.

$$V_2 = V_1 \cdot \frac{P_1}{P_2} \cdot \frac{c_2}{c_1}; \quad (V_1, V_2 - \text{Volumina}; P_1, P_2 - \text{Drücke in at}; c_1, c_2 - \text{Kompressibilitätsfaktoren})$$

Setzt man allgemein: $\frac{P_1}{P_2} = f$ (Volumen-Änderungsfaktor)

so ist: $f_1 = \frac{P_1}{c_1}$ und $f_2 = \frac{P_2}{c_2}$ und man erhält:

$$V_2 = V_1 \cdot \frac{f_1}{f_2}$$

Die folgenden Nomogramme enthalten jeweils auf der linken Skala die Drücke in at, auf der rechten Skala die Werte für f und in der Mitte die Temperatur-Skala.

Beispiele (für Blatt I u. II):

1. Welchen Raum nehmen 100 m³ eines H₂-N₂-Gemisches (3:1) von 750 at, 30° C bei 250 at, 260° C ein?

Aus Fig. 1 ergibt sich:

$$f_1 = 442; \quad f_2 = 114$$

$$V_2 = 100 \cdot \frac{442}{114} = 388 \text{ m}^3$$

2. Welche Temp. ergibt sich, wenn 25 m³ N₂ von 720 at, 80° C auf 32 m³ von 380 at expandiert werden?

Aus Fig. 2 ergibt sich:

$$f_1 = 353; \quad f_2 \text{ ergibt sich aus der umgeformten Gleichung}$$

$$f_2 = \frac{V_2}{V_1} \cdot f_1 = \frac{25}{32} \cdot 353 = 276$$

Die Verbindungslinie von „276“ auf der rechten Skala mit „380“ auf der linken Skala schneidet die Temp.-Skala bei dem gesuchten Wert von 31° C.

3. Für Kohlenoxyd ist ein Nomogramm für den Bereich von 75 — 400 at, das zweite für 400 — 1000 at angegeben.

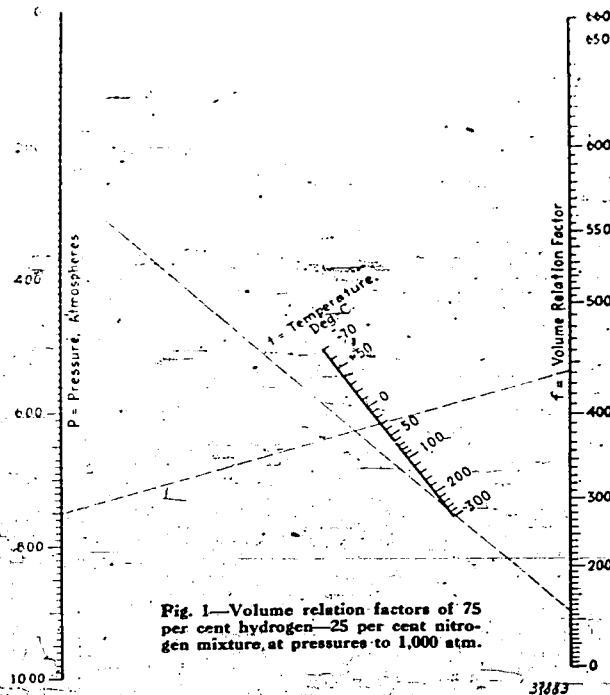
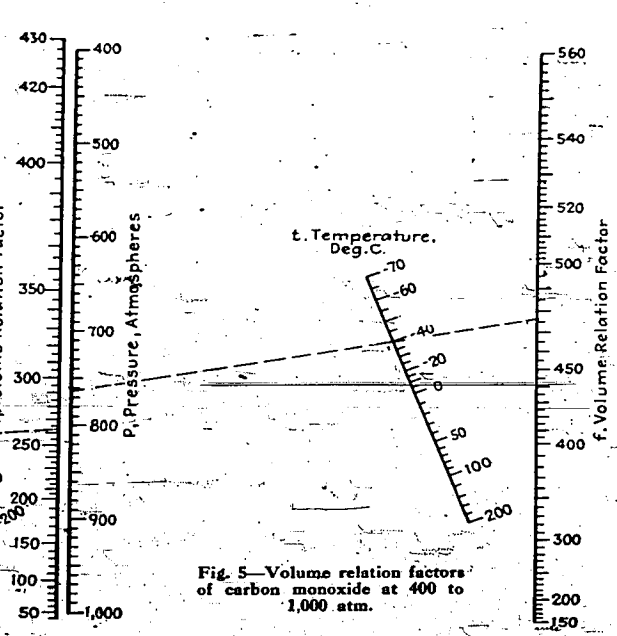
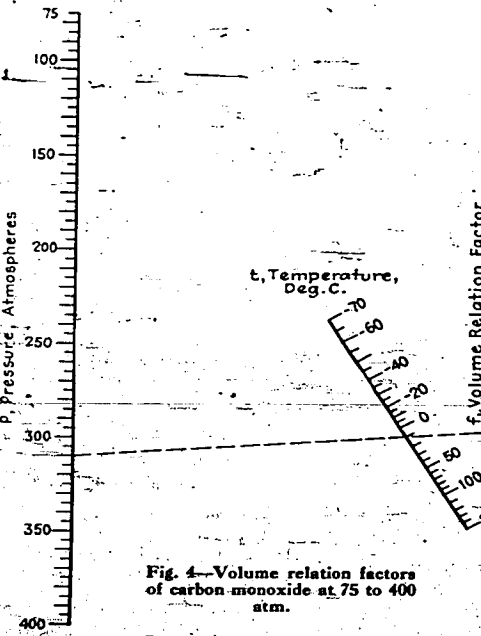
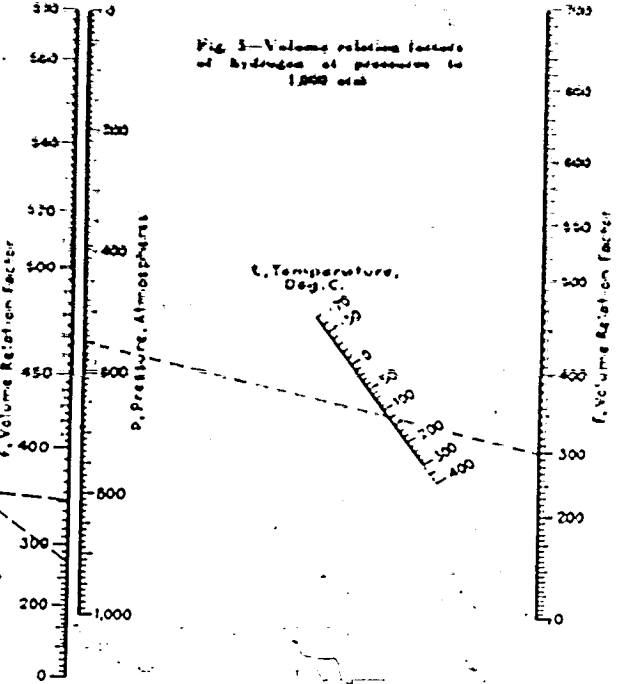
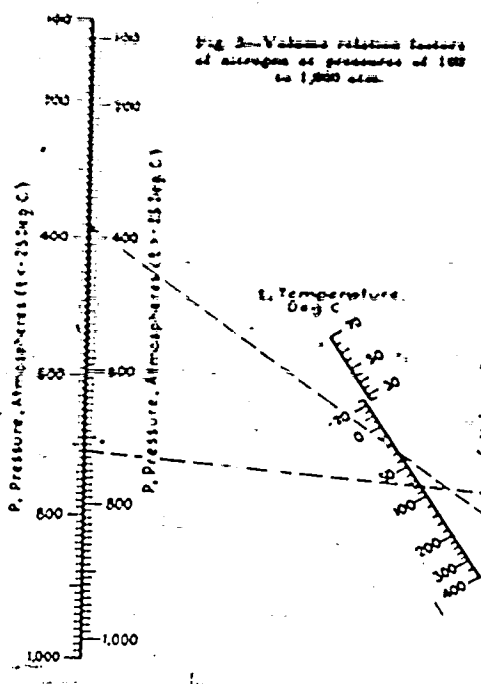


Fig. 1—Volume relation factors of 75 per cent hydrogen—25 per cent nitrogen mixture, at pressures to 1,000 atm.

über Volumen-Änderungen von H₂, N₂ und CO
 bei Drucken von 0 bis 1000 at und Temperaturen zwischen 70° bis -300°.



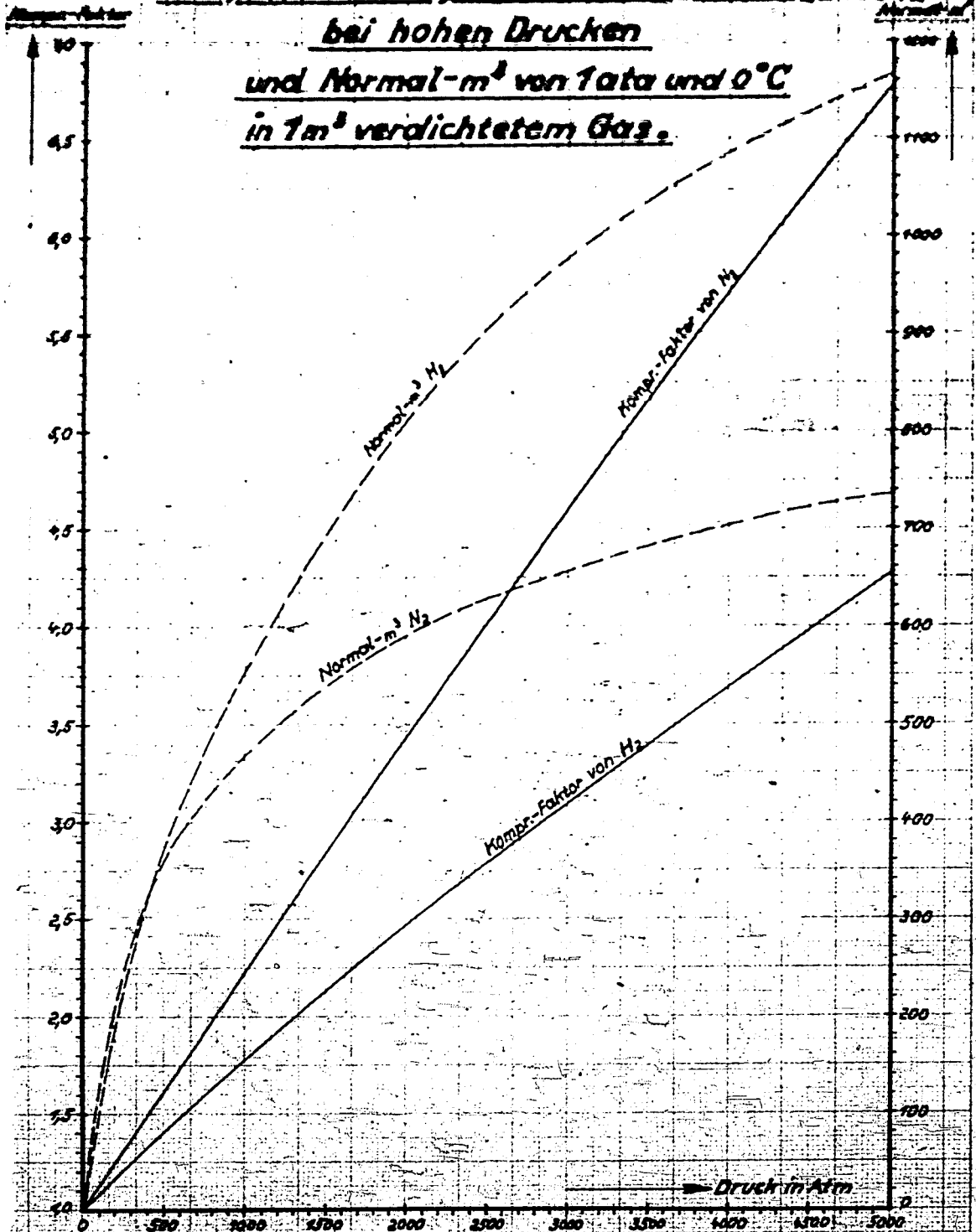
Betreff. Erläuterungen vergl. Blatt I der Nomogramme.

31682

Kompressibilitätsfaktor von H_2 und N_2 20641

bei hohen Drucken

und Normal- m^3 von T_{atm} und $0^\circ C$
in $1 m^3$ verdichtetem Gas.



Nach J. Basset, Bull. Soc. Chim. Paris, Nr. 1, Januar 1935, S. 108/119.

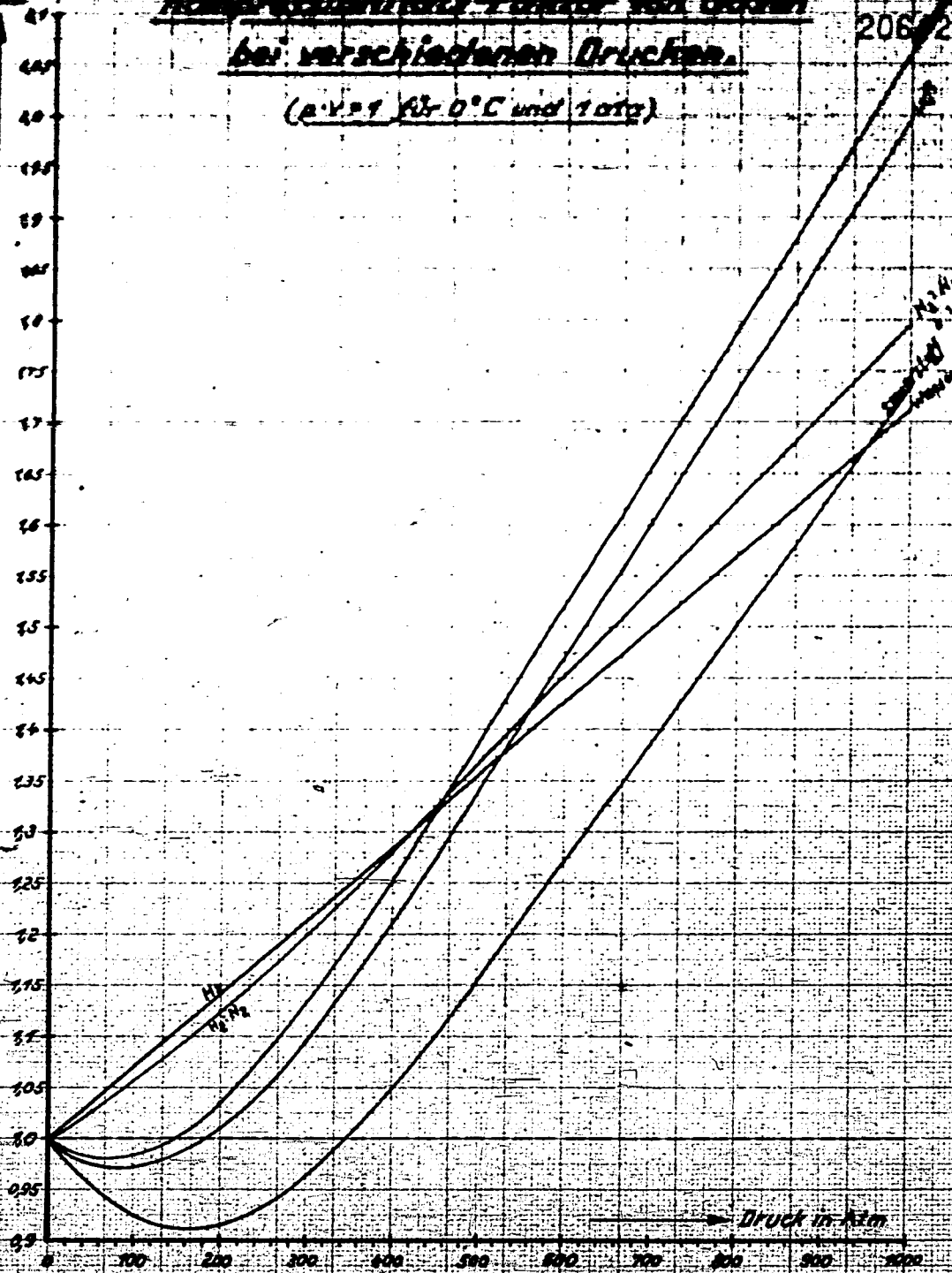
Ammoniakwerk Merseburg
Gesellschaft für technische Hartung
Leuna-Werke (Kreis Merseburg)

Hochdruck-Abteilung

Oktober 1937

Kompressibilitätsfaktor

Kompressibilitäts-Faktor von Gasen bei verschiedenen Drücken. ($p \cdot V = 1$ für 0°C und 1 atm)



Landolt-Börnstein: Physik-chem. Tabellen 5. Auflage.
Curtis: Fixed Nitrogen, Monograph Series No. 59 (Jahrgang 1932)

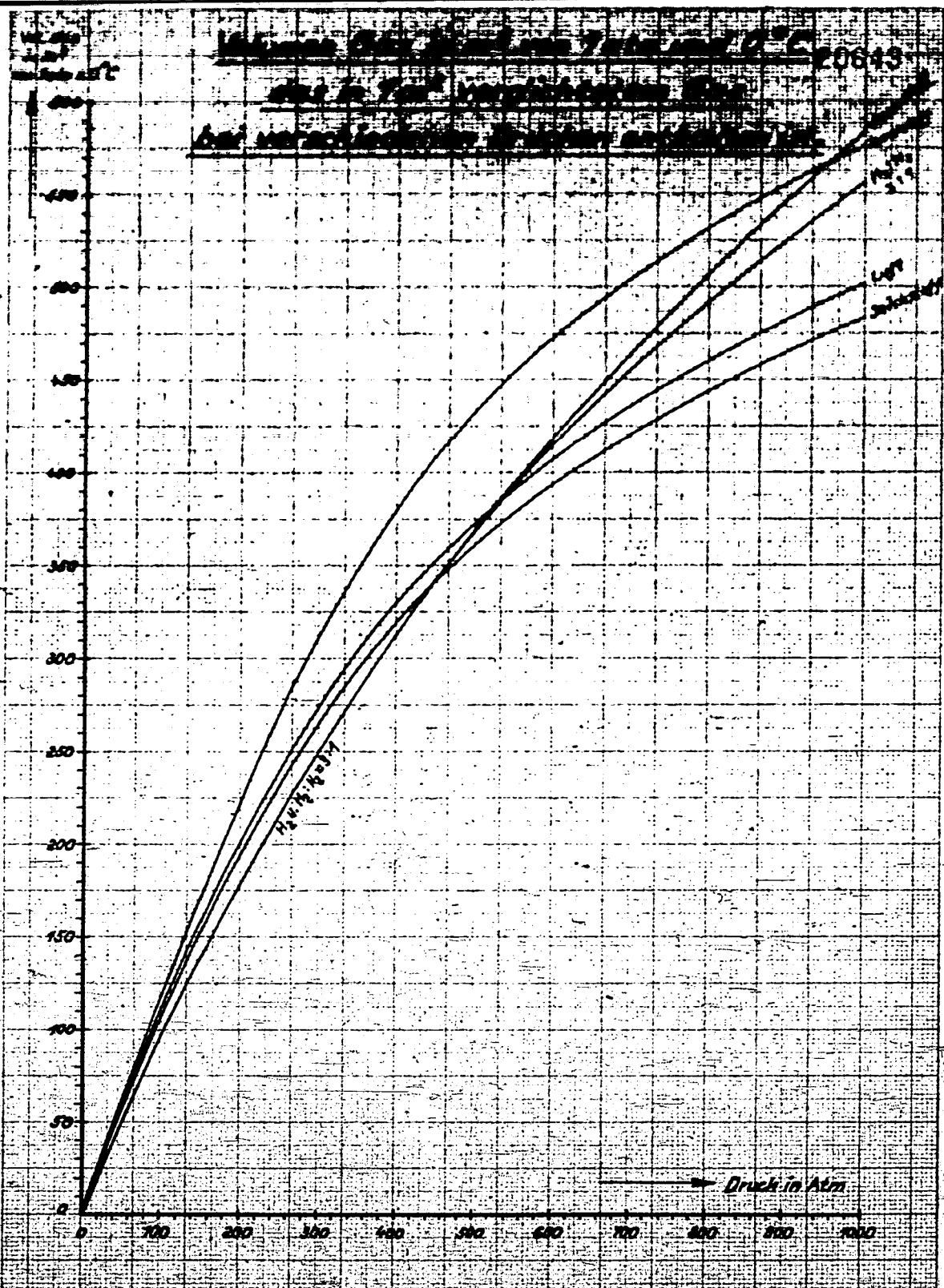
Ammoniakwerk Merseburg
Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Leuna-Werke (Kreis Merseburg)

Hochdruck-Abteilung

Oktober 1937

50 000 17

Handwritten text at the top of the page, possibly a title or reference number, including '0643'.



Ammoniakwerk Merseburg
 Gesellschaft mit beschränkter Haftung
 Leuna-Werke (Ost-Merseburg)

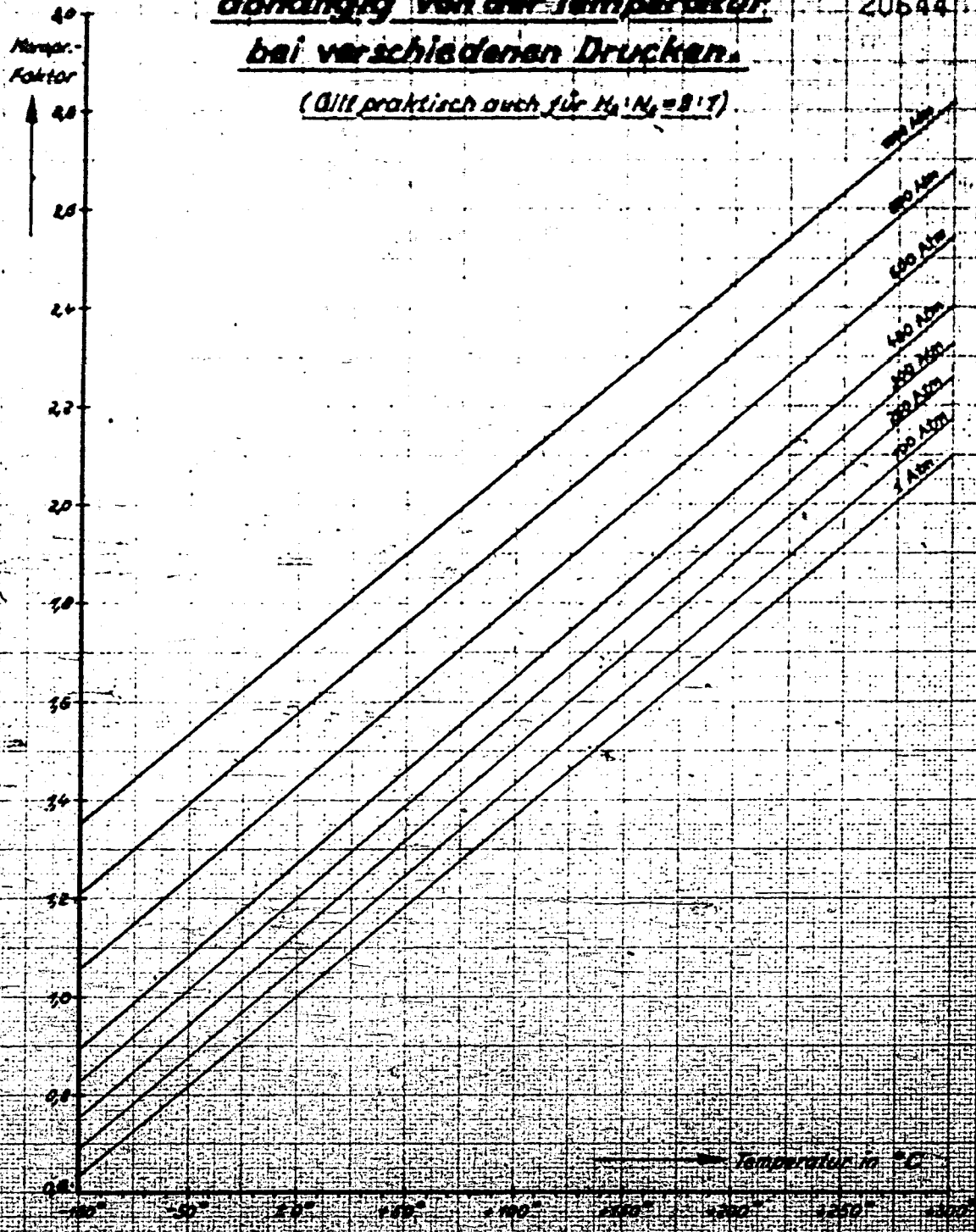
Hochdruck-Abteilung

Oktober 1937

Membranleitfähigkeits-Faktor von Wasserstoff
abhängig von der Temperatur
bei verschiedenen Drücken.

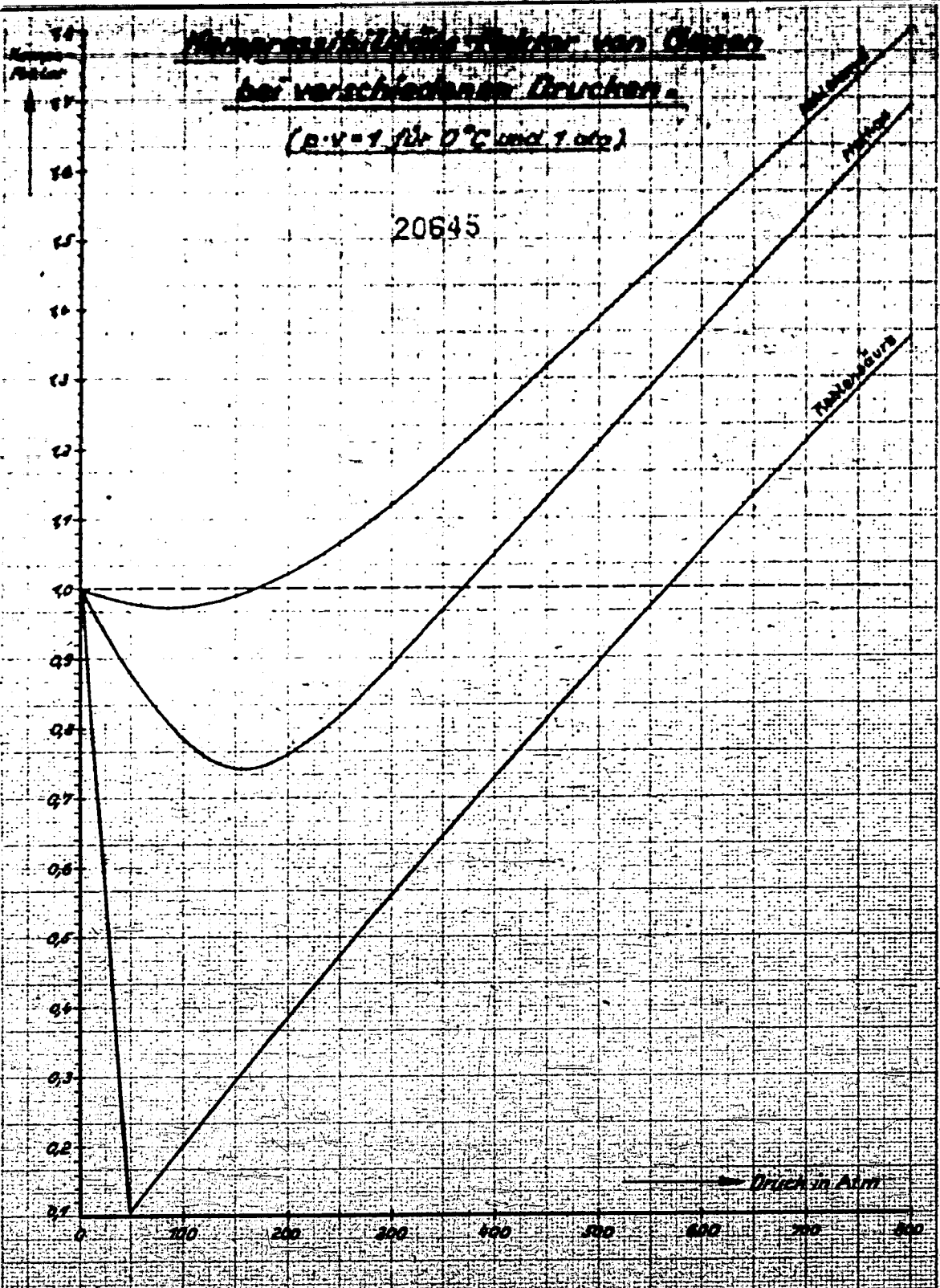
20644

(Gilt praktisch auch für $H_2/N_2 = 3:1$)



Kompressibilitätsfaktor von Gasen bei verschiedenen Drücken.

($p \cdot v = 1$ für 0°C und 1 atp)

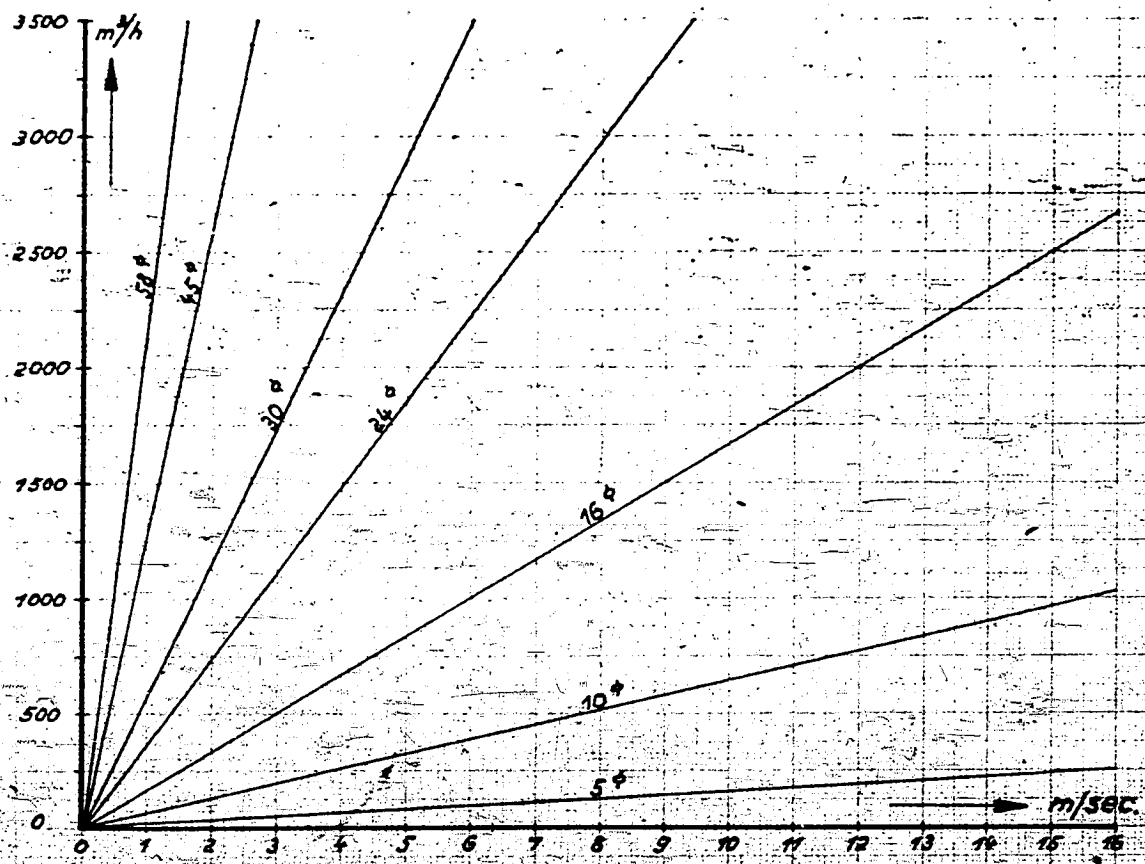
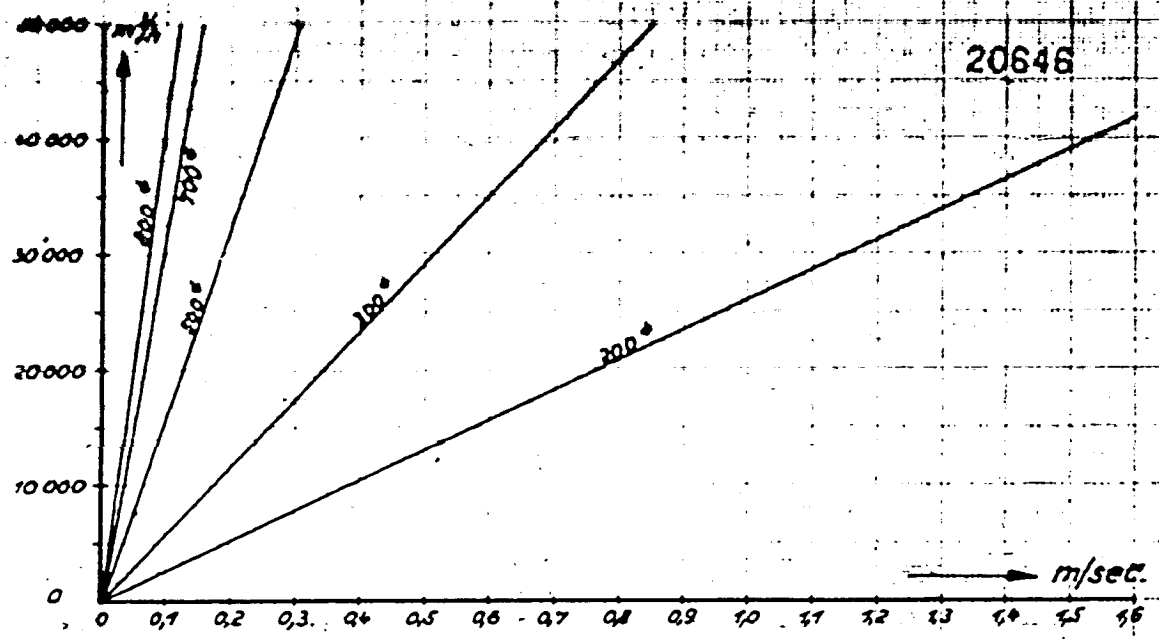


Ammoniakwerk Mersaburg
Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Leuna-Werke (König Mersaburg)

Hochdruck-Abteilung

Oktober 1937

Druckverhältnisse bei 23000

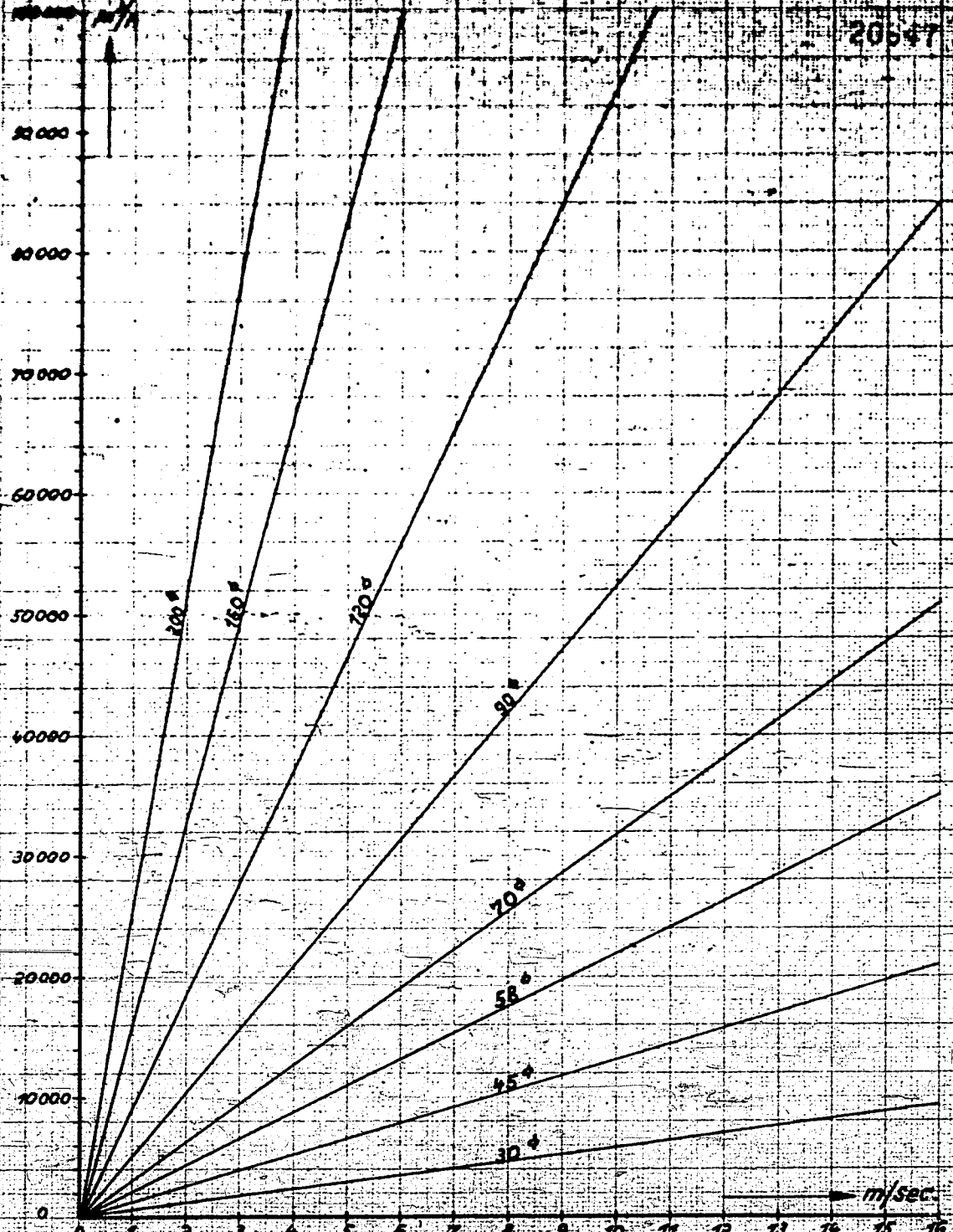


Ammoniakwerk Merseburg
 Gesellschaft für Gas- und Wasserwerke
 Leuna-Verke AG Merseburg

Hochdruck-Abteilung

August 1937

20647



Ammoniakwerk Merseburg
Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Leyna-Werke (Kreis Merseburg)

Hochdruck-Abteilung

August 1937

368 A-6 (210x297 mm)

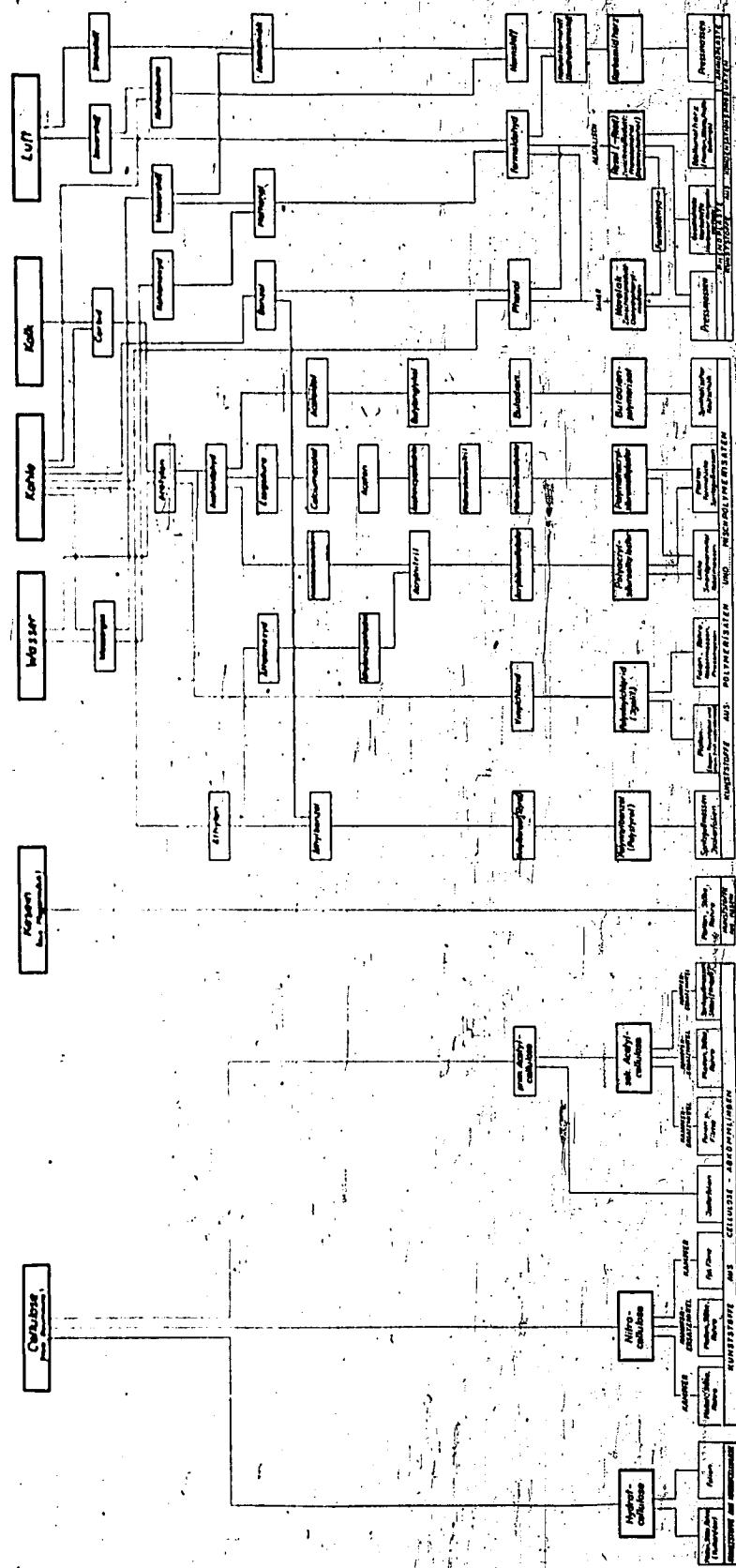
Ö l - A r t e n .

Schmieröle	Zähigkeit (Viscosität)		Flammpunkt °C	
	Temp. °C	Engler °	entspr. den D I N	Durchschnitt in Leuna
Heißdampf- Zylinderöl	100	3 - 9	nicht unter 270	315 - 320
Sattdampf-) Zylinderöl)	- gereinigtes Heißdampfsylinderöl			
	100	2,5 - 7	n.u. 240	215 - 230
Gasmaschinenöl	50	5	n.u. 170	ca. 215
Maschinenöl	50	4 - 7,5	n.u. 160	ca. 192
Gaskompressorenöl	- gereinigtes Heißdampfsylinderöl			
Turbinenöl	50	4 - 7	n.u. 180	ca. 195
Eismaschinenöl	20	4 - 25	n.u. 145 Stockpunkt:	150 - 160 -40 °C
Spindelöl	20	1,8 - 12	n.u. 125	
Luftfilteröl („Viscinol“ d. Delbag)	50	1,5 - 7,5	n.u. 155	
Waschöl d. Ammoniakf. (= B-Mittelöl d. Hydr.)	20	1,2	Siedebereich: 166 - 280°	87°
Steueröl der Hochdruckbetriebe = Eismaschinenöl				
Korrosionsschutzöl der Rhenania Ossag Nr. 54 = Korrosionsschutzmittel als Zusatz zum Kühlwasser (Emulsion: 1 - 2 % Öl in Wasser) besteht aus sulfonsauren Mineralölseifen in Spindelöl.				
Leunawerke	Hochdruck - Abteilung		Oktober 1937	

Die Phenole.

<u>Einwertige Phenole :</u>	Schmelzpunkt °C	Siedepunkt °C (760mm)
Phenol, Carbonsäure, $C_6H_5 \cdot OH$	41	181
Handelsübliche Carbonsäure :	40,3-40,6	
Leverkusener " :	40,7	
Wolfener " :	38	
o - Kresol, $CH_3 \cdot C_6H_4 \cdot OH$	30	190
m - " " "	4	201
p - " " "	37	200
Handelsübliche Kresolgemische :		
DAB IV : 28-30 % m - Kresol, höchstens 3-7 % o - Kresol		
DAB IV G : 28-30 % m - " , nicht über 0,3 % Pyridin		
DAB IV i : 38 % m - " , besonders gereinigtes DAB IV		
DAB V :)		
DAB VI :) heute in gleicher Qualität, etwa 50% m-Kresol, kein o-Kresol		
Xylenole, $(CH_3)_2 \cdot C_6H_3 \cdot OH$		
6 isomere	26 - 75	203 - 225
<u>Zweiwertige Phenole - Dioxybenzole :</u>		
o - Brenzcatechin, $C_6H_4 \cdot (OH)_2$	105	245
m - Resorcin, " "	111	277
p - Hydrochinon, " "	172	285
<u>Dreiwertige Phenole - Trioxybenzole :</u>		
3 isomere $C_6H_3 \cdot (OH)_3$		
z.B. Pyrogallol (1·2·3)	132	293

Kunststoff - Schema



Cellulose
 Celluloid
 Galalith
 Zigarettenpapier
 Buna
 Acetat
 Gelatine

X = handelsübliche Eisenmarken.

S = (Sonderstahl) Kohlenstoffstähle, gewissermaßen ausgesuchter Qualität aus E.

N = (legierte Stähle, von Ni - herrührend.)
jetzt legierte Stähle mit bestimmten chem. Eigenschaften.

K = legierte Konstruktionsstähle.

R = rostfreie Stähle.

H = hitzebeständige Stähle.

A = Austenitisch.

M = Martensitisch.

I. G. Ludwigshafen
Betriebskontrolle

Tabelle für Chromnickel B — Thermominus — Thermoelemente bezogen auf 40° C

C°	Millivolt	d	C°	Millivolt	d	C°	Millivolt	d	C°	Millivolt	d
0	- 0,87		500	11,25	28	740	18,64	34	980	27,13	37
20	- 0,45	22	510	11,53	28	750	18,98	35	990	27,50	37
30	- 0,23	23	520	11,81	28	760	19,33	35	1000	27,87	37
40	0,00	23	530	12,09	28	770	19,68	35	1010	28,24	37
50	+ 0,23	24	540	12,37	30	780	20,03	35	1020	28,61	38
60	0,47	24	550	12,67	30	790	20,38	35	1030	28,99	38
70	0,71	24	560	12,97	30	800	20,73	35	1040	29,37	38
80	0,95	24	570	13,27	31	810	21,08	35	1050	29,75	38
90	1,19	24	580	13,58	31	820	21,43	35	1060	30,13	38
100	1,43	24	590	13,89	31	830	21,78	35	1070	30,51	38
110	1,67	24	600	14,20	31	840	22,13	35	1080	30,89	38
120	1,91	24	610	14,51	31	850	22,48	35	1090	31,27	38
130	2,15	24	620	14,82	31	860	22,88	35	1100	31,65	38
140	2,39	24	630	15,13	31	870	23,18	35	1110	32,03	38
150	2,63	24	640	15,44	31	880	23,53	36	1120	32,41	38
160	2,89	26	650	15,75	31	890	23,89	36	1130	32,79	38
170	3,15	26	660	16,06	31	900	24,25	36	1140	33,17	38
180	3,41	24	670	16,37	31	910	24,61	36	1150	33,55	38
190	3,65	24	680	16,68	32	920	24,97	36	1160	33,93	38
200	3,89	24	690	17,00	32	930	25,33	36	1170	34,31	38
210	4,13	24	700	17,32	32	940	25,69	36	1180	34,69	38
220	4,37	24	710	17,64	33	950	26,05	36	1190	35,07	38
230	4,61	24	720	17,97	33	960	26,41	36	1200	35,45	38
240	4,85	24	730	18,30	34	970	26,77	36			
250	5,09	24									

Platin - Platinrhodium - Thermokraft

Kalte Lötstelle bei 20° C.

Milli-Volt	°C	Milli-Volt	°C	Milli-Volt	°C	Milli-Volt	°C	Milli-Volt	°C
± 0,00	20,00								
05	28,2	1,50	222,4	3,00	386,7	4,50	538,7	6,00	684,0
10	36,2	55	228,3	05	391,9	55	543,6	05	688,7
15	44,1	60	234,1	10	397,1	60	548,5	10	693,4
20	51,8	65	239,9	15	402,3	65	553,4	15	698,1
25	59,4	70	245,7	20	407,4	70	558,3	20	702,8
30	66,8	75	251,4	25	412,5	75	563,2	25	707,5
35	74,1	80	257,1	30	417,6	80	568,1	30	712,2
40	81,3	85	262,8	35	422,7	85	573,0	35	716,9
45	88,4	90	268,4	40	427,8	90	577,9	40	721,6
50	95,4	95	274,0	45	432,9	95	582,8	45	726,3
55	102,3	2,00	279,6	50	438,0	5,00	587,7	50	731,0
60	109,2	05	285,2	55	443,1	05	592,6	55	735,7
65	116,0	10	290,7	60	448,2	10	597,5	60	740,4
70	122,8	15	296,2	65	453,3	15	602,4	65	745,1
75	129,5	20	301,7	70	458,4	20	607,3	70	749,8
80	136,1	25	307,2	75	463,5	25	612,1	75	754,5
85	142,6	30	312,6	80	468,6	30	616,9	80	759,2
90	149,0	35	318,0	85	473,7	35	621,7	85	763,9
95	155,4	40	323,4	90	478,7	40	626,5	90	768,6
1,00	161,7	45	328,8	95	483,7	45	631,3	95	773,3
05	168,0	50	334,2	4,00	488,7	50	636,1	7,00	778,0
10	174,2	55	339,5	05	493,7	55	640,9	05	782,6
15	180,4	60	344,8	10	498,7	60	645,7	10	787,2
20	186,5	65	350,1	15	503,7	65	650,5	15	791,8
25	192,6	70	355,4	20	508,7	70	655,3	20	796,4
30	198,6	75	360,7	25	513,7	75	660,1	25	801,0
35	204,6	80	365,9	30	518,7	80	664,9	30	805,6
40	210,6	85	371,1	35	523,7	85	669,7	35	810,2
45	216,5	90	376,3	40	528,7	90	674,5	40	814,8
		95	381,5	45	533,7	95	679,3	45	819,4

Platin-Platinrhodium - Thermokraft

Kalte Lötstelle bei 20° C.

Milli-Volt	°C	Milli-Volt	°C	Milli-Volt	°C	Milli-Volt	°C	Milli-Volt	°C	Milli-Volt	°C
9,00	958,4	10,50	1087,6	12,00	1212,0	13,50	1332,2	15,00	1448,4	16,50	1561,5
05	962,8	55	1091,8	05	1216,1	55	1336,1	05	1452,2	55	1565,2
10	967,2	60	1096,0	10	1220,2	60	1340,0	10	1456,0	60	1568,9
15	971,6	65	1100,2	15	1224,3	65	1343,9	15	1459,8	65	1572,6
20	976,0	70	1104,4	20	1228,4	70	1347,8	20	1463,6	70	1576,3
25	980,4	75	1108,6	25	1232,5	75	1351,7	25	1467,4	75	1580,0
30	984,8	80	1112,8	30	1236,5	80	1355,6	30	1471,2	80	1583,7
35	989,2	85	1117,0	35	1240,5	85	1359,5	35	1475,0	85	1587,4
40	993,5	90	1121,2	40	1244,5	90	1363,4	40	1478,8	90	1591,1
45	997,8	95	1125,4	45	1248,5	95	1367,3	45	1482,6	95	1594,8
50	1002,1	11,00	1129,6	50	1252,5	14,00	1371,2	50	1486,4	17,00	1598,5
55	1006,4	05	1133,8	55	1256,5	05	1374,1	55	1490,2		
60	1010,7	10	1138,0	60	1260,5	10	1378,0	60	1494,0		
65	1015,0	15	1142,2	65	1264,5	15	1382,9	65	1497,8		
70	1019,3	20	1146,4	70	1268,5	20	1386,8	70	1501,6		
75	1023,6	25	1150,5	75	1272,5	25	1390,7	75	1505,4		
80	1027,9	30	1154,6	80	1276,5	30	1394,6	80	1509,2		
85	1032,2	35	1158,7	85	1280,5	35	1398,5	85	1513,0		
90	1036,5	40	1162,8	90	1284,5	40	1402,4	90	1516,8		
95	1040,8	45	1166,9	95	1288,5	45	1406,3	95	1520,6		
10,00	1045,1	50	1171,0	13,00	1292,5	50	1410,2	16,00	1524,4		
05	1049,4	55	1175,1	05	1296,5	55	1414,1	05	1528,2		
10	1053,7	60	1179,2	10	1300,5	60	1418,0	10	1531,9		
15	1058,0	65	1183,3	15	1304,5	65	1421,8	15	1535,6		
20	1062,9	70	1187,4	20	1308,5	70	1425,6	20	1539,3		
25	1066,6	75	1191,5	25	1312,5	75	1429,4	25	1543,0		
30	1070,8	80	1195,6	30	1316,5	80	1433,2	30	1546,7		
35	1075,0	85	1199,7	35	1320,5	85	1437,0	35	1550,4		
40	1079,2	90	1203,8	40	1324,4	90	1440,8	40	1554,1		
45	1083,4	95	1207,9	45	1328,3	95	1444,6	45	1557,8		