

## D. Hilfstabeln.

### 31. Einheiten und Kurzzeichen.

DIN 1301.

m Meter	h Stunde
km Kilometer	m Minute
dm Dezimeter	min Minute (alleinstehend)
cm Zentimeter	s Sekunde
mm Millimeter	Uhrzeit: h, m, s; erhöht:
$\mu$ Mikron	Beispiel 4 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 8 <sup>s</sup>
a Ar	° Celsiusgrad
ha Hektar	cal Kalorie (Grammkalorie)
m <sup>2</sup> Quadratmeter	kcal Kilokalorie
km <sup>2</sup> Quadratkilometer	A Ampere
dm <sup>2</sup> Quadratdezimeter	V Volt
cm <sup>2</sup> Quadratzentimeter	$\Omega$ Ohm
mm <sup>2</sup> Quadratmillimeter	S Siemens
l Liter	C Coulomb
hl Hektoliter	J Joule
dl Deziliter	W Watt
cl Zentiliter	F Farad
ml Milliliter	H Henry
m <sup>3</sup> Kubikmeter	mA Milliampere
dm <sup>3</sup> Kubikdezimeter	kW Kilowatt
cm <sup>3</sup> Kubikzentimeter	MW Megawatt
mm <sup>3</sup> Kubikmillimeter	$\mu$ F Mikrofarad
t Tonne	M $\Omega$ Megohm
g Gramm	kVA Kilovoltampere
kg Kilogramm	Ah Amperestunde
dg Dezigramm	kWh Kilowattstunde
cg Zentigramm	U Umdrehung
mg Milligramm	Torr mm QS

Ausschuß für Einheiten und Formelgrößen

### 32. Physikalisches und technisches Maßsystem.

#### a) Grundeinheiten.

a) im physikalischen Maßsystem (CGS).

Länge cm (Zentimeter), Masse g (Grammmasse), Zeit s (Sekunde).  
Die Masse 1 g ist definiert durch die Masse von 1 cm<sup>3</sup> Wasser bei +4°C.

b) im technischen Maßsystem.

Länge m (Meter), Gewicht kg (Kilogrammgewicht), Zeit (Sekunde).  
Die Kraft 1 kg ist definiert durch die Kraft, mit der die Erde 1000 g (Masse) anzieht. 1 kg (Gewicht) = 1000 g (Masse)  $\times$  Erdbeschleunigung (980,665 cm/s<sup>2</sup> für Meereshöhe und 45° Breite).

### b) Abgeleitete Einheiten.

Einheit	Dimension		Grundgleichung
	techn. Maßsystem	physik. Maßsystem	
Masse ( <i>M</i> ) . . . . .	kgs <sup>2</sup> /m	g	
Kraft ( <i>K</i> ) . . . . .	kg	g · cm/s <sup>2</sup> [Dyn]	Kraft = Masse × Beschleunigung
Arbeit ( <i>A</i> ) . . . . .	mkg	g · cm <sup>2</sup> /s <sup>2</sup> [Erg]	Arbeit = Kraft × Weg
Leistung ( <i>L</i> ) . . . . .	mkg/s	g · cm <sup>2</sup> /s <sup>3</sup> [Erg/s]	Leistung = $\frac{\text{Arbeit}}{\text{Zeit}}$
Beschleunigung ( <i>b</i> ) . . . . .	m/s <sup>2</sup>	cm/s <sup>2</sup>	$b = \frac{\text{Geschwindigkeitsänderung}}{\text{Zeiteinheit}}$
Dehnung ( <i>ε</i> ) . . . . .	‰	‰	$ε = \frac{\text{Verlängerung} \cdot 100}{\text{Ursprungslänge}}$
Dichte ( <i>ρ</i> ) (spezifische Masse) . . . . .	kgs <sup>2</sup> /m <sup>4</sup>	g/cm <sup>3</sup>	Dichte = $\frac{\text{Masse}}{\text{Raumeinheit}}$
Drehmoment ( <i>M</i> ) . . . . .	mkg	g · cm <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>	<i>M</i> = Wirkung einer Kraft, bezogen auf den Drehpunkt
Elastizitätsmodul ( <i>E</i> ) . . . . .	kg/cm <sup>2</sup>	g/cm <sup>2</sup>	$E = \frac{\text{Spannung}}{\text{Dehnung}}$
Energie, kinetische ( <i>L</i> ) . . . . .	mkg	g · cm <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>	$L = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$
Energie, potentielle ( <i>E</i> ) . . . . .	mkg	g · cm <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>	<i>E</i> = Gewicht × Höhe
Flächenträgheitsmoment ( <i>J</i> ) . . . . .	cm <sup>4</sup>	cm <sup>4</sup>	
Geschwindigkeit ( <i>v</i> ) . . . . .	m/s	cm/s	Geschwindigkeit = $\frac{\text{Weg}}{\text{Zeiteinheit}}$
Gleitung, Schiebung ( <i>γ</i> ) . . . . .	‰	‰	
Schubmodul ( <i>G</i> ) . . . . .	kg/cm <sup>2</sup>	g · cm/s <sup>2</sup>	$G = \frac{\text{Spannung}}{\text{Schiebung}}$
Spannung ( <i>τ</i> ) . . . . .	kg/cm <sup>2</sup>	g/cm <sup>2</sup>	Spannung = $\frac{\text{Kraft}}{\text{Flächeneinheit}}$
Spezifisch. Gewicht ( <i>γ</i> ) . . . . .	g/cm <sup>3</sup>	g/cm <sup>3</sup> /s <sup>2</sup>	Spez. Gewicht = $\frac{\text{Gewicht}}{\text{Raumeinheit}}$
Spezifische Wärme ( <i>c</i> ) . . . . .	kcal/Nm <sup>3</sup> °C	cm <sup>2</sup> /s <sup>2</sup> °C	
Wärmemenge ( <i>Q</i> ) . . . . .	kcal	g · cm <sup>2</sup> /s <sup>2</sup> °C	
Winkelbeschleunigung ( <i>β</i> ) . . . . .	1/s <sup>2</sup>	1/s <sup>2</sup>	Winkelbeschl. = Winkelgeschwindigkeitsänderung in der Zeiteinheit
Winkelgeschwindigkeit ( <i>ω</i> ) . . . . .	1/s	1/s	Winkelgeschw. = überstrichener Winkel in der Zeiteinheit

### 33. Einheiten des Druckes.

#### a) Begriff.

Als Druck einer physikalischen Atmosphäre (Atm) gilt der Druck, den eine Quecksilbersäule von 760 mm Höhe bei einer Dichte des Quecksilbers von 13,5951 g/cm<sup>3</sup> (0°) an einem Ort mit der Schwerebeschleunigung 980,665 cm/s<sup>2</sup> ausübt. Dieser Druck ist gleich 1013,250 dyn/cm<sup>2</sup>.

Als Druck einer technischen (metrischen) Atmosphäre (at) gilt der Druck, den eine Quecksilbersäule von 735,5 mm Höhe von 0° entsprechend 10000 mm Wassersäule von 4° an einem Ort mit der Schwerebeschleunigung 980,665 cm/s ausübt.

b) Vergleichstafel für Druckeinheiten.

Einheit	Atm	at kg/cm <sup>2</sup>	Bar	Torr
1 Atm	1	1,033228	1,013250	760
1 at	0,967841	1	0,980665	735,559
1 Bar	0,986923	1,019716	1	750,062
1 Torr	1,31579	1,35951	1,333224	1

34. Wärmeeinheiten.

Die gesetzlichen Einheiten für die Messung von Wärmemengen sind die Kilokalorie (kcal) und die Kilowattstunde (kWh).

Die Kilokalorie ist diejenige Wärmemenge, durch welche ein Kilogramm Wasser bei atmosphärischem Druck von 14,5 auf 15,5° erwärmt wird.

Die Kilowattstunde ist gleichwertig dem Tausendfachen der Wärmemenge, die ein Gleichstrom von 1 gesetzlichem Ampere in einem Widerstand von 1 gesetzlichem Ohm während einer Stunde entwickelt und ist 860 Kilokalorien gleich zu erachten. (Reichsgesetz vom 7. August 1924.)

1000 internationale Dampftafel-Kalorien (ITcal) =  $\frac{1}{860}$  internationale kWh.

1 internationales Watt (int. W) = 1,0003 absolute Watt (W abs).

35. Elektrische Leistung (Watt).

a) bei Gleichstrom

Leistung = Stromstärke  $\times$  Spannung

$$W = A \cdot V$$

b) bei Wechselstrom

Leistung = Stromstärke  $\times$  Spannung  $\times$  Leistungsfaktor

$$W = A \cdot V \cdot \cos \varphi \quad (\varphi = \text{Phasendifferenz}).$$

Der Leistungsfaktor ( $\cos \varphi$ ) stellt das Verhältnis der scheinbaren Leistung in Volt-Ampere zu der wirklichen Leistung in Watt dar.

c) bei Drehstrom

Leistung = Stromstärke  $\times$  Spannung  $\times$  Leistungsfaktor  $\times \sqrt{3}$

$$W = A \cdot V \cdot \cos \varphi \cdot \sqrt{3}.$$

36. Konstanten.

$\pi = 3,141596$  Erdbeschleunigung 980,665 cm/s.

Nullpunkt der absoluten Temperaturskala: — 273,2° C.

Normkubikmetergewicht der Luft (0°, 760 Torr, trocken): 1,2928 kg/Nm<sup>3</sup>.

Normmolvolumen der Gase unter Normalbedingungen: 22,4 Nm<sup>3</sup>/kg Mol.

Ausdehnungskoeffizient der Gase je °C =  $\frac{1}{273} = 0,003665$ .

Kohlenstoffgehalt von 1 Nm<sup>3</sup> eines Gases mit 1 Kohlenstoffatom im Molekül (CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>) = 0,535 kg.

Umrechnungsfaktor für Gase von 0°, 760 Torr, trocken auf 15°, 760 Torr, feucht: 1,073.

Basis der natürlichen Logarithmen  $e = 2,7182818$ .

### 37. Umrechnungstafel für Arbeitseinheiten.

Einheit	J (Joule)	kg m	int. J	int. Wh	IT cal	Atm dm <sup>3</sup>
10 <sup>4</sup> J (Joule)	10000,0	1019,72	9997,0	2,77694	2388,17	98,6923
100 kg m	980,665	100	980,371	0,272325	234,20	9,67841
10 <sup>4</sup> int. J	10003,0	1020,02	10000	2,7788	2388,9	98,722
10 int. Wh	36011	3672,1	36000	10	8600	355,4
10 <sup>3</sup> IT cal	4187,3	426,99	4186,05	1,16279	1000	41,3255
100 Atm dm <sup>3</sup>	10132,5	1033,23	10129,5	2,81374	2419,8	100

1 Literatmosphäre = 1,000027 Atm · dm<sup>3</sup>; 1 m kg/cm<sup>2</sup> = 10000 kg m.

### 38. Ausländische Maßsysteme.

a) Englische und amerikanische Maßsysteme.

1 statute mile = 8 furlongs = 1760 yards = 5280 feet = 63360 inches.

1 nautical mile = 1,15 stat. mile = 2024,3 yards = 6082,66 feet = 72864 inches.

1 rod (perch) = 5,5 yards.

1 acre = 160 square rods = 4840 square yards = 43560 square feet.

1 square yard = 9 square feet = 1296 square inches.

1 square mile (stat.) = 640 acres.

1 quarter = 8 bushels = 32 pecks = 64 gallons (imp.) = 256 quarts = 512 pints.

1 gallon (imp.) = 4 quarts = 8 pints = 277,27 cubic inches.

1 register ton = 100 cubic feet = 172800 cubic inches.

1 long ton<sup>1)</sup> = 20 hundredweights (cwt) = 80 quarters = 2240 pounds (lb).

1 short ton<sup>2)</sup> = 2000 pounds.

1 pound (lb) (Avoirdupois)<sup>3)</sup> = 16 ounces (oz) = 256 drams = 7000 grains.

1 pound (Troy)<sup>4)</sup> = 12 ounces (Troy) = 96 drams = 5760 grains.

Amerikanisches Maßsystem.

1 gallon = 0,84 gallon (imp.) = 1,34 cubic feet = 231 cubic inches.

1 Petrol.-barrel = 42 Petrol.-gallons = 230,67 cubic inches.

<sup>1)</sup> Gewicht von Rohprodukten. <sup>2)</sup> Gewicht von Fertigprodukten. <sup>3)</sup> Handelsgewicht. <sup>4)</sup> Feingewicht.

b) Umrechnung von englischen Zoll in Millimeter.

1 Zoll = 25,39998 mm

Zoll	0	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{11}{16}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{13}{16}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{15}{16}$	Zoll
0	0,000	1,587	3,175	4,762	6,350	7,937	9,525	11,112	12,700	14,287	15,875	17,462	19,050	20,637	22,225	23,812	0
1	25,400	26,987	28,574	30,162	31,749	33,337	34,924	36,512	38,099	39,687	41,274	42,862	44,449	46,037	47,624	49,212	1
2	50,799	52,387	53,974	55,561	57,149	58,736	60,324	61,911	63,499	65,086	66,674	68,261	69,849	71,436	73,024	74,611	2
3	76,199	77,786	79,374	80,961	82,549	84,136	85,723	87,311	88,898	90,486	92,073	93,661	95,248	96,836	98,423	100,010	3
4	101,60	103,19	104,77	106,36	107,95	109,54	111,12	112,71	114,30	115,89	117,47	119,06	120,65	122,24	123,82	125,41	4
5	127,00	128,59	130,17	131,76	133,35	134,94	136,52	138,11	139,70	141,28	142,87	144,46	146,05	147,63	149,22	150,81	5
6	152,40	153,98	155,57	157,16	158,75	160,33	161,92	163,51	165,10	166,68	168,27	169,86	171,45	173,03	174,62	176,21	6
7	177,80	179,38	180,97	182,56	184,15	185,73	187,32	188,91	190,50	192,08	193,67	195,26	196,85	198,43	200,02	201,61	7
8	203,20	204,78	206,37	207,96	209,55	211,13	212,72	214,31	215,90	217,48	219,07	220,66	222,25	223,83	225,42	227,01	8
9	228,60	230,18	231,77	233,36	234,95	236,53	238,12	239,71	241,30	242,88	244,47	246,06	247,65	249,23	250,82	252,41	9
10	254,00	255,58	257,17	258,76	260,35	261,93	263,52	265,11	266,70	268,28	269,87	271,46	273,05	274,63	276,22	277,81	10
11	279,39	280,98	282,57	284,16	285,74	287,33	288,92	290,51	292,09	293,68	295,27	296,86	298,44	300,03	301,62	303,21	11
12	304,79	306,38	307,97	309,56	311,14	312,73	314,32	315,91	317,49	319,08	320,67	322,26	323,84	325,43	327,02	328,61	12
13	330,19	331,78	333,37	334,96	336,54	338,13	339,72	341,31	342,89	344,48	346,07	347,66	349,24	350,83	352,42	354,01	13
14	355,59	357,18	358,77	360,36	361,94	363,53	365,12	366,71	368,29	369,88	371,47	373,06	374,64	376,23	377,82	379,41	14
15	380,99	382,58	384,17	385,76	387,34	388,93	390,52	392,11	393,69	395,28	396,87	398,46	400,04	401,63	403,22	404,81	15
16	406,39	407,98	409,57	411,16	412,74	414,33	415,92	417,50	419,09	420,68	422,27	423,85	425,44	427,03	428,62	430,20	16
17	431,79	433,38	434,97	436,55	438,14	439,73	441,32	442,90	444,49	446,08	447,67	449,25	450,84	452,43	454,02	455,60	17
18	457,19	458,78	460,37	461,95	463,54	465,13	466,72	468,30	469,89	471,48	473,07	474,65	476,24	477,83	479,42	481,00	18
19	482,59	484,18	485,77	487,35	488,94	490,53	492,12	493,70	495,29	496,88	498,47	500,05	501,64	503,23	504,82	506,40	19
Zoll	0	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{11}{16}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{13}{16}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{15}{16}$	Zoll

c) Vergleichstafel für deutsche, englische und amerikanische Maßsysteme<sup>1)</sup>.

Maßsystem	Umzurechnen in	Multiplizieren mit
acre	m <sup>2</sup>	4046,87
Atmosphäre phys. (Atm.)	inch Hg.	29,921
Atmosphäre phys. (Atm.)	inch Water	406,793
Atmosphäre phys. (Atm.)	pound (Av.)/square inch	14,6959
Atmosphäre techn. (1 at)	inch Hg.	28,958
Atmosphäre techn. (1 at)	inch Water	393,55
Atmosphäre techn. (1 at)	pound (Av.)/square inch	14,2233
barrel (Petroleum-barrel)	m <sup>3</sup>	0,15876
B.Th.U.	kcal	0,251996
B.Th.U.	mkg	107,560
B.Th.U./sec	kWatt	1,0548
B.Th.U./sec	PS	1,4344
B.Th.U./cubic foot	kcal/m <sup>3</sup>	8,899 <sup>2)</sup>
B.Th.U./long ton	kcal/t.	0,2480
B.Th.U./net ton	kcal/t.	0,27777
B.Th.U./pound (Av.)	kcal/kg	0,55554
B.Th.U./square inch	kcal/m <sup>2</sup>	390,57
bushel	l	35,239
° C.	° F	° C · 1,80 + 32
chain	m	20,1169
cm.	inch	0,39370
cm <sup>2</sup>	square foot	0,001076
cm <sup>2</sup>	square inch	0,15500
cm <sup>3</sup>	cubic foot	0,000035314
cm <sup>3</sup>	cubic inch	0,061023
cubic foot.	l.	28,3168
cubic foot.	m <sup>3</sup>	0,028317
cubic foot/long ton	m <sup>3</sup> /t	0,027869
cubic foot/net ton	m <sup>3</sup> /t	0,031215
cubic foot/pound (Av.)	m <sup>3</sup> /kg	0,062428
cubic inch	cm <sup>3</sup>	16,3872
cubic yard	m <sup>3</sup>	0,76455
° F.	° C	(° F - 32) · 0,5555
fluid ounce	cm <sup>3</sup>	29,573
foot	m	0,30480
foot pound (Av.)	Joule	1,3551
foot pound (Av.)	mkg	0,13825
foot pound (Av.)	PS	0,0018434
foot pound (Av.)	Watt	1,3551
foot ton (Engl.)	mkg	309,7
foot ton (Amer.)	mkg	276,5
grain	dram	0,5645
grain	grain	15,43236
ounce (Av.)	ounce (Av.)	0,035274
ounce (Troy)	ounce (Troy)	0,03215
pennyweight	pennyweight	0,64301
pound (Av.)	pound (Av.)	0,0022046
pound (Troy)	pound (Troy)	0,002679

<sup>1)</sup> cwt = hundredweight, lb = pound, Av. = Avoirdupois.

In den Ver. Staaten erfolgt die Angabe von Gewichten von Rohprodukten in long ton, von Fertigprodukten in net ton (= short ton).

<sup>2)</sup> Da in Großbritannien und in den Vereinigten Staaten als Normzustand des Gases 15,5° C, 762 Torr, feucht gilt, beträgt der Umrechnungsfaktor bei Literaturangaben von B. Th. U./cbf. auf kcal/Nm<sup>3</sup> anstelle von 8,899 richtig 9,55.

Maßsystem	Umzurechnen in	Multiplizieren mit
g/cm <sup>3</sup>	pound (Av.)/cubic foot	62,42
g/l	grain/gallon (Engl.)	70,115
g/l	grain/gallon (Amer.)	58,416
g/l	pound (Av.)/gallon (Engl.)	0,010017
g/l	pound (Av.)/gallon (Amer.)	0,008345
g/m <sup>3</sup>	grain/cubic foot	0,43701
gallon (Engl.)	l.	4,5435
gallon (Amer.)	l.	3,7854
gallon (Engl.)/cubic foot	l/l	0,16045
gallon (Amer.)/cubic foot	l/l	0,13368
gallon (Engl.) / long ton	l/t	4,4718
gallon (Amer.) / net ton	l/t	4,1727
gallon (Engl.) / square yard	l/m <sup>2</sup>	5,4340
gallon (Amer.) / square yard	l/m <sup>2</sup>	4,5273
gill	l.	0,11829
grain (Av. und Troy)	g.	0,064798
grain/cubic foot	g/m <sup>3</sup>	2,2883
grain/gallon (Engl.)	g/l	0,014262
grain/gallon (Amer.)	g/l	0,017119
horse power (HP)	kcal	0,1782
horse power (HP)	kWatt	0,7453
horse power (HP)	mkg	76,042
horse power (HP)	PS	1,0139
hundredweight (cwt)	kg	50,8024
inch	mm	25,400000
inch Hg	Atmosphäre phys. (Atm.)	0,03342
inch Hg	Atmosphäre techn. (at)	0,034534
inch water	Atmosphäre phys. (Atm.)	0,0024583
inch water	Atmosphäre techn. (at)	0,002541
Joule	foot pound (Av.)	0,7398
kcal.	B.Th.U.	3,9683
kcal.	horse power (HP)	5,6142
kcal.	therm	0,000039667
kcal/kg	B.Th.U./pound (Av.)	1,8001
kcal/kg	therm/long ton	0,040303
kcal/kg	therm/net ton	0,035985
kcal/m <sup>2</sup>	B.Th.U./square inch	0,0025604
kcal/m <sup>3</sup>	B.Th.U./cubic foot	0,11237
kcal/t	B.Th.U./long ton	4,0323
kcal/t	B.Th.U./net ton	3,6001
kg	hundredweight (cwt)	0,019684
kg	long ton (Engl.)	0,0009842
kg	net ton (Amer.)	0,0011023
kg	ounce (Av.)	-35,274
kg	ounce (Troy)	32,151
kg	pound (Av.) = lb	2,20462
kg	pound (Troy) = lb	2,67923
kg/cm <sup>2</sup> siehe Atmosphäre techn.		
kg/cm	pound (Av.) / inch	5,5997
kg/m	pound (Av.) / foot	0,67197
kg/m <sup>2</sup>	pound (Av.) / square foot	0,20482
kg/m <sup>3</sup>	pound (Av.) / gallon (Engl.)	0,010017
kg/m <sup>3</sup>	pound (Av.) / gallon (Amer.)	0,008345
kg/t	pound (Av.) / long ton	2,2400
kg/t	pound (Av.) / net ton	2,0000
km	mile (nautical)	0,53961
km	mile (statute)	0,62137
kWh	B.Th.U.	860,38

Maßsystem	Umzurechnen in	Multiplizieren mit
kWh	foot pound (Av.)	2,6567·10 <sup>6</sup>
kWh	horse power	1,3418
l	bushel	0,28378
l	cubic foot	0,035315
l	cubic inch	61,0250
l	gallon (Engl.)	0,2201
l	gallon (Amer.)	0,26418
l	pint (Engl.)	1,7621
l	pint (Amer.)	2,1134
l	quart (Amer.)	1,0567
l	quarter (Engl.)	0,003439
l/l	gallon (Engl.) / cubic foot	6,2281
l/l	gallon (Amer.) / cubic foot	7,4805
l/t	gallon (Engl.) / long ton	0,22363
l/t	gallon (Amer.) / net ton	0,23965
lb siehe pound		
long ton (Engl.)	kg	1016,047
m	foot	3,2808
m	inch	39,370
m	yard	1,0936
m <sup>2</sup>	acre	0,00024711
m <sup>2</sup>	square foot	10,7639
m <sup>2</sup>	square inch	1550,00
m <sup>2</sup>	square yard	1,19399
m <sup>3</sup>	barrel (Petroleum-barrel)	6,2989
m <sup>3</sup>	cubic foot	35,3165
m <sup>3</sup>	cubic inch	61025,0
m <sup>3</sup>	cubic yard	1,3080
m <sup>3</sup>	gallon (Engl.)	220,10
m <sup>3</sup>	gallon (Amer.)	264,18
m <sup>3</sup>	pint	2113,4
m <sup>3</sup>	register ton	0,3532
m <sup>3</sup> /kg	cubic foot/pound (Av.)	16,0185
m <sup>3</sup> /t	cubic foot/long ton	35,883
m <sup>3</sup> /t	cubic foot/net ton	32,036
mile (nautical)	km	1,60935
mile (statute)	km	1,8533
mkg	B.Th.U.	0,092956
mkg	foot pound	7,2330
mkg	horse power (HP)	0,013151
mm	inch	0,039370
mm Hg	pound (Av.) / square inch	0,0193368
net ton = short ton (Amer.)	kg	907,185
ounce (Avoirdupois)	g.	28,3495
ounce (Troy)	g.	31,1035
pennyweight (Troy)	g.	1,55517
pinte (Engl.)	l.	0,5680
pinte (Amer.)	l.	0,5506
pound (Avoirdupois)	kg	0,4535924
pound (Troy)	kg	0,37324
pound (Av.) / cubic foot	g/cm <sup>3</sup> = kg/l	0,016019
pound (Av.) / cubic inch	kg/cm <sup>3</sup>	0,027680
pound (Av.) / gallon (Engl.)	g/l	99,832
pound (Av.) / gallon (Amer.)	g/l	119,83
pound (Av.) / inch	kg/cm	0,17858
pound (Av.) / long ton	kg/t	0,44643
pound (Av.) / net ton	kg/t	0,5000
pound (Av.) / square foot	kg/m <sup>2</sup>	4,8824



Maßsystem	Umzurechnen in	Multiplizieren mit
pound (Av.) / square inch	Atmosphäre techn.	0,070307
pound (Av.) / square inch	Atmosphäre phys.	0,068046
pound (Av.) / square inch	mm Hg	51,7149
PS	B.Th.U.	0,6972
PS	foot pound (Av.)	542,50
PS	horse power (HP)	0,9863
quart (Amer.)	l	1,1012
quarter (Engl.)	l	290,7814
register ton	m <sup>3</sup>	2,8316
rod (perch)	m	5,0292
short ton = net ton (Amer.)	kg	907,185
square foot	m <sup>2</sup>	0,092903
square inch	cm <sup>2</sup>	6,45163
square yard	m <sup>2</sup>	0,83613
t	long ton	0,98421
t	net ton (Amer.)	1,10231
therm	kcal	25210
therm/long ton	kcal/kg	24,274
therm/net ton (Amer.)	kcal/kg	27,790
yard	m	0,91440

### 39. Prüfsiebe und Körnungen.

#### a) Deutscher Prüfsiebsatz DIN 1171.

Gewebe-Nr.	Maschen-zahl je cm <sup>2</sup>	Lichte Maschen-weite mm	Draht-durch-messer <sup>1)</sup> mm	Gewebe-Nr.	Maschen-zahl je cm <sup>2</sup>	Lichte Maschen-weite mm	Draht-durch-messer <sup>1)</sup> mm
4	16	1,5	1,00	20	400	0,300	0,20
5	25	1,2	0,80	24	576	0,250	0,17
6	36	1,02	0,65	30	900	0,200	0,13
8	64	0,75	0,50	40	1600	0,150	0,10
10	100	0,60	0,40	50	2500	0,120	0,08
11	121	0,54	0,37	60	3600	0,102	0,065
12	144	0,49	0,34	70	4900	0,088	0,055
14	196	0,43	0,28	80	6400	0,075	0,050
16	256	0,385	0,24	100	10000	0,060	0,040

<sup>1)</sup> Zu verwenden ist nur Drahtgewebe von glatter Webart.

#### Zulässige Abweichungen.

		Durch-schnitts-wert ‰	Größe Ab-weichung ‰	Bereich der größten Ab-weichungen <sup>1)</sup> ‰	Zulässig-Anzahl <sup>2)</sup> ‰
Draht-dicken	0,04—0,5 mm	5	10	—	6
	0,5 —0,9 mm	4	8	—	6
	über 0,9 mm	3	6	—	6
Lichte Maschen-weiten	1000—3600 Maschensieb	5	—	15—30	6
	2500— 576 „	5	—	12—25	6
	400— 64 „	5	—	10—20	6
	Größere Siebe	5	—	5—10	6

<sup>1)</sup> Die unter den angeführten Werten liegenden Abweichungen bleiben bei der Prüfung unberücksichtigt.

<sup>2)</sup> Bezogen auf die größten Abweichungen der Drahtdicken bzw. den Bereich der größten Abweichungen der lichten Maschenweiten.

b) Englischer Siebsatz des Institute of Mining and Metallurgy (I.M.M.).

Maschen je Zoll	entspr. Maschen je cm	lichte Maschenweite (Drahtabstand) mm	Maschen je Zoll	entspr. Maschen je cm	lichte Maschenweite (Drahtabstand) mm
10	3,94	1,27	80	31,5	0,159
20	7,88	0,635	90	35,4	0,141
30	11,8	0,423	100	39,4	0,127
40	15,7	0,318	120	47,3	0,106
50	19,7	0,254	150	59,1	0,085
60	23,6	0,212	200	78,8	0,064
70	27,5	0,181			

c) Amerikanischer Standard-Siebsatz.

Siebnummer	Maschen je Zoll	Lichte Maschenweite in Zoll	mm	Drahtdurchmesser in Zoll	mm
2,5	2,58	0,315	8,00	0,073	1,85
3	3,03	0,265	6,73	0,065	1,65
3,5	3,57	0,223	5,66	0,057	1,45
4	4,22	0,187	4,76	0,050	1,27
5	4,98	0,157	4,00	0,044	1,12
6	5,81	0,132	3,36	0,040	1,02
7	6,80	0,111	2,83	0,036	0,92
8	7,89	0,0937	2,38	0,033	0,84
10	9,21	0,0787	2,00	0,030	0,76
12	10,72	0,0661	1,68	0,027	0,69
14	12,58	0,0555	1,41	0,024	0,61
16	14,66	0,0469	1,19	0,021	0,54
18	17,15	0,0394	1,00	0,019	0,48
20	20,16	0,0331	0,84	0,017	0,42
25	23,47	0,0280	0,71	0,015	0,37
30	27,62	0,0232	0,59	0,013	0,33
35	32,15	0,0197	0,50	0,011	0,29
40	38,02	0,0165	0,42	0,0098	0,25
45	44,44	0,0138	0,35	0,0087	0,22
50	52,36	0,0117	0,30	0,0074	0,19
60	61,93	0,0098	0,25	0,0064	0,16
70	72,46	0,0083	0,21	0,0055	0,14
80	85,47	0,0070	0,18	0,0047	0,12
100	101,01	0,0059	0,15	0,0040	0,10
120	120,48	0,0049	0,125	0,0034	0,086
140	142,86	0,0041	0,105	0,0029	0,074
170	166,67	0,0035	0,088	0,0025	0,063
200	200,00	0,0029	0,074	0,0021	0,053
270	270,26	0,0021	0,053	0,0016	0,041
325	323,00	0,0017	0,044	0,0013	0,035

c) Amerikanischer Siebsatz nach Tyler.  
(Journ. Americ. Ceram. Soc. II, 346, 1928.)

Maschen je Zoll	Lichte Maschenweite		Draht- durchmesser		Maschen je Zoll	Lichte Maschenweite		Draht- durchmesser		
	Zoll	mm	Zoll	mm		Zoll	mm	Zoll	mm	
—	1,05	~ 1	26,67	0,148	3,785	14	0,046 ~ <sup>3</sup> / <sub>64</sub>	1,168	0,025	0,635
—	0,74	~ <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	18,85	0,135	3,430	20	0,033 ~ <sup>1</sup> / <sub>32</sub>	0,833	0,0172	0,437
—	0,52	~ <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	13,33	0,105	2,669	28	0,023	0,589	0,0125	0,318
—	0,37	~ <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	9,423	0,092	2,338	35	0,0165	0,417	0,0122	0,310
3	0,26	~ <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	6,680	0,070	1,778	48	0,0116	0,295	0,0092	0,234
4	0,19	~ <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	4,699	0,065	1,651	65	0,0082	0,208	0,0072	0,183
6	0,13	~ <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	3,327	0,036	0,914	100	0,0058	0,147	0,0042	0,107
8	0,093	~ <sup>3</sup> / <sub>32</sub>	2,362	0,035	0,889	150	0,0041	0,104	0,0026	0,066
10	0,065	~ <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	1,651	0,032	0,813	200	0,0029	0,074	0,0021	0,053



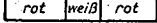
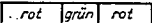




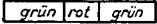
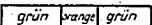
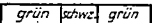

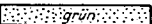



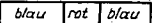


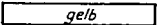
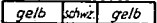

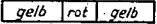
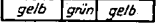

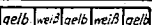
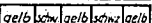
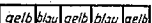
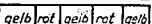
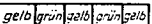
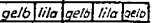

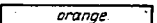
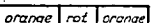

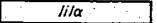
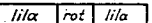

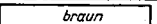

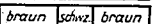
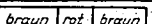
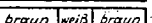

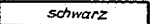


d) Korngrößen von Steinkohle.

Rhein. Westf. Syndikat		Oberschles. Revier		Niederschles. Revier	
Korngröße mm	Benennung	Korngröße mm	Benennung	Korngröße mm	Benennung
über 80	Stückkohle	über 80	Stückkohle	80—150	Stückkohle
50—80	Nuß I	70—90	Würfelskohle	35—80	Nuß I
		90—120	»		
25—50	Nuß II	30—40	Nuß Ia	20—150	Nuß II
15—25	Nuß III	25—45	Nuß Ib	12—35	Erbskohle I
8—15	Nuß IV	20—40	Nuß II	10—23	Erbskohle II
6—10	Nuß V	10—20	Erbskohle	6—12	Erbskohle III
0—8	Feinkohle	0—70	Kleinkohle	0,5—6	Erbskohle IV
0—0,4	Staubkohle	0—35	Rätterkleinkohle	0—10	Staubkohle
		0—10	Staubkohle		

Sächsisches Revier		Niedersächs. Revier	
Korngröße mm	Benennung	Korngröße mm	Benennung
40—55	Waschwürfel I	über 75	Stückkohle
25—40	Waschwürfel II	45—75	Stückkohle I
20—27/19—26	Waschkörper I	25—45	Stückkohle II
15—20/15—25	Waschkörper II	15—25	Nuß III
12—15/ 8—15	Waschnuß I	0—10	Feinkohle
8—12	Waschnuß II		
3—8/2—8	Waschklaare I		
1—3	Waschklaare II		
0—1	Staubkohle		

e) Körnungen des Koks.

Körnung	Gaskoks	Ruhrzechenkoks	Körnung	Oberschles. Zechenkoks
60—100 mm	Gasbrechkoks I	Brechkoks I	80—120 mm	Stückkoks
40—60 mm	Gasbrechkoks II	Brechkoks II	60—80 mm	Würfel I
20—40 mm	Gasbrechkoks, III	Brechkoks III	40—60 mm	Würfel II
10—20 mm	Gasperlkoks	Brechkoks IV	24—40 mm	Nuß I
0—10 mm	Gaskoksgrus	Koksgrus	16—24 mm	Nuß II
			0—10 mm	Koksgrus

Kennfarben für Rohrleitungen		DIN 2403		
Kennfarbe <sup>1)</sup>	Verwendung für	Kennzeichnung der Rohrleitungen <sup>2)</sup>		
 rot	Dampf	 rot  rot weiß rot	Sattdampf Heißdampf	 . rot grün rot Abdampf
 grün	Wasser	 grün  grün weiß grün  grün gelb grün  grün rot grün	Trinkwasser Warmwasser Kondenswasser Preßwasser (Speisewasser)	 grün orange grün  grün schwarz grün  grün schwarz grün  grün Salzwasser Sole Nutzwasser Flußwasser Schmutzwasser Abwasser Spüliersatz
 blau	Luft	 blau  blau weiß blau	Gebäseluft Heißluft	 blau rot blau Preßluft  blau schwarz blau Kohlenstaub
 gelb	Gas	 gelb  gelb schwarz gelb  gelb blau gelb  gelb rot gelb  gelb grün gelb  gelb braun gelb	Gichtgas (Hochofengas und andere Schmelzofengase), gereinigt Gichtgas (Hochofengas und andere Schmelzofengase), roh Generatorgas Stadtgas (Leuchtgas) Koksöfengas Wassergas Ölgas	 gelb weiß gelb weiß gelb Azetylen  gelb schwarz gelb schwarz gelb Kohlensäure  gelb blau gelb blau gelb Sauerstoff  gelb rot gelb rot gelb Wasserstoff  gelb grün gelb grün gelb Stickstoff  gelb lila gelb lila gelb Ammoniak
 orange	Säure	 orange	Säure	 orange rot orange Säure, konzentriert
 lila	Lauge	 lila	Lauge	 lila rot lila Lauge, konzentriert
 braun	Öl	 braun  braun gelb braun  braun schwarz braun	Öl Gasöl Teeröl	 braun rot braun Benzin  braun weiß braun Benzol
 schwarz	Teer	 schwarz	Teer	
 grau	Vakuum	 grau	Vakuum	

<sup>1)</sup> Die Angabe gilt als Richtlinie für das Anreiben der streichfertigen Farben.  
<sup>2)</sup> 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 Rohrleitungssysteme 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

### 41. Ionenleitfähigkeit.

Grenzleitfähigkeit verschiedener Ionen bei 18°.

Kationen				Anionen			
H	315	1/2 Sr	51,6	OH	175	MnO <sub>4</sub>	53,1
Li	33,5	1/2 Ba	55,3	F	46,6	1/2 SO <sub>4</sub>	68,5
Na	43,5	1/2 Zn	46	Cl	65,4	1/2 CrO <sub>4</sub>	72
K	64,6	1/2 Cd	47,5	Br	67,5	1/2 CO <sub>3</sub>	70
NH <sub>4</sub>	64,8	1/3 Al	40	J	66,0	Formiat	47,4
N (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>4</sub>	28,1	1/2 Pb	61,3	CNS	56,5	Azetat	32,5
Ag	54,3	1/3 Cr	45	ClO <sub>4</sub>	58,3	Pikrat	25,3
1/2 Cu	46	1/2 Mn	44	NO <sub>3</sub>	61,8	1/2 Oxalat	62,5
1/2 Mg	45,5	1/2 Fe	45				
1/2 Ca	51,5	1/2 Ni	45				

Die Grenzleitfähigkeit von Salzen ergibt sich als Summe der Grenzleitfähigkeiten der entsprechenden Kationen und Anionen.

### 42. Abschreibungssätze für Gaswerke.

Betriebsgebäude	2—3,5%	Mobilien	10%
Gaserzeugungsofen	5—10%	Gasmesser	6—10%
Kühler, Wäscher	4—5%	Beleuchtung einschl. Fernzündung	3—5%
Gassauger	4—6%	Druckregler	4%
Reiniger	4%	Fahrzeuge	20—50%
Maschinen, Apparate	5—8%	Elektrische Einrichtungen:	
Nebenbetriebe	7—15%	Elektromotoren	5%
Gasbehälter	3—4%	Akkumulatoren	10%
Dampfkessel	5%	Schaltanlagen	7%
Dampf- und Wasserleitungen	6%	Kabel	3,3%
Rohrleitungen	3—5%		
Werkstätten	10%		

### 43. Gifte und Vergiftungen.

**Ammoniak:** Reizung und Entzündung der Augen und Atmungsorgane, Hustenanfälle, Atemnot, Erbrechen, Krämpfe. Lebensgefährlich 2,5 bis 5 g/m<sup>3</sup>. Gegenmittel: Künstliche Atmung, Chloralhydrat.

**Benzin:** Narkotisierende Wirkung, Kopfschmerz, Rauschzustände, Herzschwäche, Empfindungslosigkeit, Muskelzucken. Lebensgefährlich 25 g/m<sup>3</sup>. Gegenmittel: Künstliche Atmung, kalte Übergießungen.

**Benzol:** Narkotisierende Wirkung, Nervengift, blasse Hautfarbe, gerötete Lippen, Bewußtlosigkeit, Halluzinationen. Verminderung der weißen Blutkörperchen, bei Benzolabkömmlingen auch der roten. Chronische Vergiftung, zumeist durch subkutane Einwirkung, führt zu Haut- und Schleimhautblutungen, sowie zu fettiger Degeneration von Herz, Nieren und Leber. Gefährlich 20 g/m<sup>3</sup>. Gegenmittel: Künstliche und Sauerstoffatmung.

**Chlor:** Reizung und Entzündung der Schleimhäute, Hustenreiz, Atemnot, Schwindel, Zerstörung des Lungengewebes; auf der Haut

Entzündung, Blasenbildung, Reizung der Hautdrüsen. Gefährlich 0,05 g/m<sup>3</sup>. Gegenmittel: Künstliche Atmung, Einatmen von Amylnitritdampf, Morphium.

Cyanwasserstoff: Schwindel, Herzklopfen, Übelkeit, Erbrechen, Atemnot, Lähmung der fermentativen Prozesse der Gewebe, Krämpfe, Bewußtlosigkeit, Erniedrigung der Körpertemperatur, Blaufärbung der Haut. Gefährlich 0,1 g/m<sup>3</sup>. Gegenmittel: Sauerstoffatmung, Magenspülung, bei Krämpfen Morphium, bei Herzschwäche Kampferinjektion.

Kohlendioxyd: Schwindel, Atemnot, Krämpfe, Bewußtlosigkeit. Gefährlich 3 bis 4 Vol.-%, vor allem bei gleichzeitiger Erniedrigung des Sauerstoffgehaltes der Luft. Gegenmittel: Frische Luft, Sauerstoffatmung, kalte Übergießungen.

Kohlenoxyd: Steigerung des Blutdrucks, Druck in den Schläfen, Schwindel, Übelkeit, Verfärbung des Bluts nach hellrot infolge der Bildung von Kohlenoxydhämoglobin (das die Sauerstoffaufnahme des Blutes verhindert), Blaufärbung der Haut, Atemnot, Bewußtlosigkeit, Lähmungen. 0,05% wirken nach mehrstündigem Einatmen schädlich, 0,2% sind nach etwa einer halben Stunde gefährlich, 0,5% wirken nach 5 bis 10 min tödlich. Chronische Vergiftung: Kopfschmerzen, Schwindel, allgemeine Schwäche, Schlaflosigkeit. Gegenmittel: Sauerstoffatmung, starker schwarzer Kaffee, kalte Übergießungen, Frottierung, Kampferinspritzung.

Methylalkohol: Kopfschmerzen, Muskelschwäche, Erbrechen, Erkrankung der Augenbindehaut, Lähmung der Sehnerven (oft Erblindung), Atmungslähmung.

Naphthalin: Reizung der Schleimhäute, Hautentzündungen, Ekzeme.

Phenol: Hautätzung, Störungen der inneren Organe, Ohnmachtsanfälle, Krämpfe.

Schwefelkohlenstoff: Benommenheit, Unempfindlichkeit, Nachlassen der Reflexbewegungen, Bewußtlosigkeit, Lähmungen, Sehnervenstörungen. Chronische Störungen: Schwindel, Gliederschmerzen, Lähmungen, Abmagerung, Geruchs- und Geschmacksstörungen, Schädigung des Zentralnervensystems. Gegenmittel: Sauerstoffatmung, Schwitzbäder, kalte Übergießungen.

Schweflige Säure: Reizgas, Entzündung der Schleimhäute, Hustenreiz, Atemnot, Lungenentzündung. Gefährlich 0,5 g/m<sup>3</sup>. Gegenmittel: Sauerstoffatmung. Infusion von Natronlauge (0,05 bis 0,1 proz.).

Schwefelwasserstoff: Schwindel, Kopfschmerz, Krämpfe, starkes Nervengift, Bewußtlosigkeit, Entzündung der Augenbindehaut. Untere Grenze der Geruchsempfindlichkeit 0,00013%, leichte Beschwerden 0,01%, starke Übelkeit 0,025%, gefährliche Schädigungen

0,05%, Bewußtlosigkeit 0,08%, schnelle Todeswirkung 0,1 bis 0,2%.  
Chronische Vergiftungen: Bindehautkatarrh, Müdigkeit, Verdauungsstörungen, fahle Gesichtsfarbe, Abmagerung, Furunkelbildung. Gegenmittel: Sauerstoffatmung, Kampferinspritzung.

Teer. Einwirkung auf die Haut und die Atmungsorgane. Appetitlosigkeit, Kopfschmerzen, Darmstörungen, Albuminurie, Teerkrätze (Ekzeme) oder Schuppenbildung auf der Haut, krebsartige Geschwülste, Ödeme.