

Inhaltsverzeichnis.

47 Wärmetechnische Meßverfahren.

471 Thermometrie.

4710 Grundlagen der Temperaturmessung	1
47101 Einleitung (H. Hausen)	1
47102 Temperaturskala (J. Otto/W. Thomas)	4
471021 Die Internationale Temperaturskala von 1948 und die deutsche gesetzliche Temperaturskala von 1950	4
471022 Änderungen der Internationalen Temperaturskala von 1948 gegenüber der von 1927	6
471023 Abhängigkeit der Siedetemperaturen von Wasser, Schwefel und Sauerstoff vom Druck nach den Formeln der deutschen gesetzlichen Temperaturskala von 1950	7
47103 Thermometrische Fixpunkte (J. Otto/W. Thomas)	8
47104 Vergleich der Temperaturskalen nach Celsius, Fahrenheit, sowie Kelvin und Rankine (J. Otto/W. Thomas)	9
4711 Temperaturmessung mit Berührungsthermometern (J. Otto/W. Thomas)	12
47111 Widerstandsthermometer	13
471111 Widerstandsverhältnisse R_t/R_0 verschiedener Metalle und Legierungen bei der Temperatur t	13
471112 Platinwiderstandsthermometer	14
471113 Sonstige Widerstandsthermometer	21
47112 Thermopaare	23
471121 Thermoelektrische Spannungsreihe	23
471122 Thermospannungen von Thermopaaren	24
A. Thermospannungen gebräuchlicher Thermopaare	24
B. Thermospannungen von Thermopaaren für hohe Temperaturen	30
C. Thermospannungen von Thermopaaren für tiefe Temperaturen	32
471123 Druckabhängigkeit der Thermospannung	38
47113 Flüssigkeits-Glasthermometer	39
471131 Verwendungsbereich	39
471132 Fadenkorrektur	39
471133 Maximal zulässige Anzeigefehler (Fehlergrenze) von Flüssigkeitsthermometern nach § 889 der Eichordnung	40
47114 Tensionsthermometer	41
47115 Besondere technische Temperaturmeßverfahren	43
471151 Temperaturmessung mit Segerkegeln	43
471152 Temperatur-Meßfarben und -Meßfarbstifte	43
47116 Literatur zu 4710 und 4711	45
4712 Optische Temperaturmessung (Pyrometrie) (C. Tingwaldt/H. Kunz)	47
47120 Vorbemerkungen (Grundlagen der optischen Temperaturmessung)	47
47121 Tabellen und Diagramme für die Durchführung optischer Temperaturmessungen	51
47122 Wichtige Strahlungseigenschaften von Stoffen zur optischen Bestimmung ihrer wahren Temperatur	62
471221 Metalle	62
471222 Metall-Legierungen	84

	Seite
471223 Metall-Oxide	102
A. Oxide	102
B. Oxid-Gemische	118
C. Oxydierte Legierungen	130
471224 Weitere nichtmetallische Stoffe	134
47123 Literatur zu 4712	144

472 Hygrometrie.

(H. Ebert)

4720 Vorbemerkung	148
47201 Feuchtigkeitsmessung	148
47202 Konstanthalten eines gewünschten Feuchtigkeitsgehaltes	149
4721 Zahlentafeln und Diagramme	149
47211 Unterlagen für die Auswertung von psychrometrischen Messungen	149
47212 Hygrometrische und psychrometrische Tabellen	149
472121 Psychrometertafel für Temperaturen unter 40°C	151
472122 Psychrometertafel für Temperaturen zwischen 40 und 150°C	153
472123 Psychrometrische Differenz $t - t_f$ in grad	155
47213 Psychrometer-Nomogramme	155
47214 Mollier-Diagramm für feuchte Luft	155
47215 Hilfstafel zur raschen Auswertung der Aufzeichnungen psychrometrischer Feuchte- schreiber	157
47216 Relative Feuchtigkeit über wäßrigen Lösungen	158
4722 Literatur zu 472	160

48 Thermodynamische Eigenschaften von Gasen, Dämpfen, Flüssigkeiten und festen Stoffen.

481 Thermodynamische Eigenschaften homogener Stoffe.

4810 Einleitung (J. Otto/W. Thomas)	161
48101 Thermische Zustandsgrößen	161
481011 Zustandsdiagramme	161
481012 Thermische Zustandsgleichung	163
481013 Theorem der übereinstimmenden Zustände	165
48102 Kalorische Zustandsgrößen	166
481021 Ermittlung der kalorischen Zustandsgrößen	166
481022 Kalorische Zustandsdiagramme	167
48103 Bemerkungen zu den Tabellen und Diagrammen	169
48104 Verwendete Größen und Formelzeichen	170
4811 Thermodynamische Eigenschaften von Gasen (J. Otto/W. Thomas)	172
48110 Vorbemerkung	172
48111 Gasförmige Elemente und anorganische Gase	172
481111 Übersichtstabelle	172
481112 Eigenschaften der einzelnen Stoffe	182
481113 Literatur zu 48111	316
48112 Organische Gase	322
481121 Übersichtstabelle	322
481122 Eigenschaften der einzelnen Stoffe	336
481123 Literatur zu 48112	412
4812 Thermodynamische Eigenschaften von Wasser und Wasserdampf (E. Schmidt)	417
48120 Einführung	418
48121 Zustandsgleichungen	419
481210 Unterteilung in Zustandsbereiche	419
481211 Gleichung der Sättigungslinie	420
481212 Kanonische Zustandsgleichungen	420
481213 Tabelle der Zahlenwerte aller Konstanten der Zustandsgleichungen	421
481214 Zustandsgleichungen für spez. Volumen, spez. Enthalpie, spez. Entropie und Druck	423
481215 Spezifische Wärmekapazität	425

	IX Seite
48122 Tabellen der Zustandsgrößen	426
481221 Sättigungszustand	426
481222 Zustandsgrößen des Wasserdampfes im idealen Gaszustand	439
481223 Wasser und überhitzter Dampf (at und kcal) bis 800°C und 500 at	440
481224 Wasser und überhitzter Dampf (bar und Joule) bis 800°C und 500 bar.	480
481225 Wasser und überhitzter Dampf (bar und Joule) bis 800°C, 500 bis 1000 bar	520
481226 Spezifische Wärmekapazität bei konstantem Druck c_p in kJ/kggrd	528
48123 Internationale Rahmentafeln 1963 mit Toleranzen	534
481230 Einführung	534
481231 Internationale Rahmentafel 1963 für spezifisches Volumen von Wasser und überhitztem Dampf (in cm ³ /g)	534
481232 Internationale Rahmentafel 1963 für spezifische Enthalpie von Wasser und überhitztem Dampf (in J/g)	536
481233 Internationale Rahmentafel 1963 für den Sättigungszustand	538
48124 Literatur zu 4812	539
4813 Thermodynamische Eigenschaften von Flüssigkeiten (H. Hausen/H. Westphely)	543
48130 Einleitung	543
48131 Übersichtstabelle	544
48132 Sättigungstemperatur in °C abhängig vom Dampfdruck	548
48133 Molwärmen im kondensierten und gasförmigen Zustand	550
481331 Molwärmen im kondensierten Zustand	550
481332 Molwärmen im Gaszustand	552
48134 Molare Enthalpie $H (= M \cdot i)$ im idealen Gaszustand bei der Temperatur T , dargestellt durch den Ausdruck H/T	553
481341 Kondensierte Phase	553
481342 Gasförmige Phase	553
48135 Weitere Zustandsgrößen im Sättigungsgebiet	554
48136 Zustandsgrößen im Überhitzungsgebiet	560
48137 Literatur zu 4813	571
4814 Thermodynamische Eigenschaften von Kältemitteln (H. Steinle/W. Dienemann)	572
48140 Vorbemerkungen.	572
48141 Übersichtstabelle der thermodynamischen Eigenschaften der Kältemittel	574
48142 Übersichtsdiagramme.	576
48143 Eigenschaften der einzelnen Kältemittel	576
48144 Literatur zu 4814	775
4815 Wärmeausdehnung fester und flüssiger technischer Stoffe (H. Ebert)	781
48151 Feste Stoffe	781
481510 Vorbemerkungen	781
481511 Elemente	782
481512 Legierungen	788
A. Eisenlegierungen.	788
B. Legierungen der Nichteisenmetalle	800
481513 Aus Mineralien gewonnene Stoffe	808
A. Keramische, feuerfeste Stoffe	808
B. Gläser, Emails.	811
481514 Kristalle, Mineralien, Erze	818
481515 Organische Naturstoffe	821
A. Holz	821
B. Faserstoffe	822
C. Harz, Teer, Gummi	822
481516 Organische Kunststoffe (Auswahl)	823
481517 Literatur zu 48151	826
48152 Flüssigkeiten	831
481521 Elemente	831
481522 Anorganische Verbindungen	833
481523 Metall-Legierungen in flüssigem Zustand	833
481524 Aus Mineralien gewonnene Kunststoffe	835
481525 Organische Verbindungen	835
481526 Wäßrige Lösungen	836
481527 Literatur zu 48152	837
48153 Wärmeausdehnung fester Stoffe. Ergänzungen zum Abschnitt 48151 (H. Hausen/ K. Röben)	838
481530 Vorbemerkung	838
481531 Legierungen	838
481532 Oxide und Oxid-Gemische	845

	Seite
481533 Keramik-Metalle und Sinterstoffe (Cermets)	851
481534 Kunststoffe	856
A. Thermoplastische Kunststoffe	856
B. Duroplastische Kunststoffe	863
C. Schaumkunststoffe	871
481535 Literatur zu 48153	871
4816 Spezifische Wärmen fester und flüssiger technisch wichtiger Stoffe (H. Poltz).	875
48160 Vorbemerkungen	875
48161 Anorganische Stoffe (einschl. Elemente)	878
481611 Verschiedene technisch wichtige anorganische Stoffe	878
481612 Metalle	882
A. Eisen und Stähle	882
B. Technisch wichtige Nichteisenmetalle und -legierungen	894
481613 Nichtmetallische anorganische Stoffe	903
A. Mineralien	903
B. Sonstige anorganische Stoffe	908
48162 Organische Stoffe	923
481621 Verschiedene technisch wichtige organische Stoffe	923
481622 Mineralstoffe	926
A. Kohle und Kohleprodukte	926
B. Bitumen	927
C. Mineralöle und Mineralölfraktionen	927
481623 Chemisch einheitliche organische Flüssigkeiten	930
A. Reine organische Flüssigkeiten	930
B. Flüssigkeitsgemische	930
481624 Pflanzen- und Tierstoffe	931
A. Pflanzliche Öle	931
B. Harze, Wachse und ähnliche Stoffe	932
C. Kautschukstoffe	932
D. Holz und Faserstoffe	933
E. Leder	933
F. Lebensmittel	934
481625 Weitere organische Stoffe	935
48163 Literatur zu 4816	936

