

Inhaltsverzeichnis

AL ALLGEMEINES

Allgemeine Grundlagen

Griechisches Alphabet	9
Römische Ziffern	9
Basisgrößen und Basiseinheiten	9
Vorsätze vor Einheiten	10
Formelzeichen und Einheiten	10
Formelzeichen und Einheiten außerhalb des SI	18
Einheiten außerhalb des SI mit beschränktem Anwendungsbereich	18
Umrechnung von britischen und US-Einheiten in SI-Einheiten	19
Mathematische Zeichen	23
Zeichen der Logik und Mengenlehre	26

MA MATHEMATIK

Grundlagen der allgemeinen Mathematik

Grundrechenarten	27
Klammerrechnung (Rechnen mit Summen)	29
Bruchrechnung	30
Prozentrechnung	30
Potenzrechnung	31
Radizieren	32
Logarithmieren	32
Gleichungen	33
Schlussrechnung (Dreisatz)	35
Runden von Zahlen	36
Interpolieren	36
Statistische Auswertung	37
Flächenberechnung	39
Körperberechnung	40
Trigonometrie	42

TM TECHNISCHE MATHEMATIK

Technische Mathematik

Volumeninhalt und äußere Oberfläche wichtiger Behälterböden	43
Inhalt unregelmäßiger Flächen	43
Diagramme und Nomogramme	44
Zusammensetzung von Mischphasen	48
Mischungsgleichung für Lösungen und andere Mischphasen	51
Herstellen von Maßlösungen	52
Herstellen gesättigter Lösungen, Löslichkeit	53

Berechnungsformeln der Maßanalyse (Volumetrie)	54
Berechnungsformeln der Gravimetrie	55
Feuchtegehalt und Glühverlust	55
Aufstellen von Reaktionsgleichungen	56
Stoffumsatz und Ausbeute	57
Massenanteile der Elemente in einer Verbindung	58
Berechnungsformeln zur Dichtermittlung	58

PH PHYSIK

Mechanik

Größengleichungen	59
Länge und Fläche	59
Volumen	60
Masse	61
Dichte	61
Dichtebestimmung	62
Geschwindigkeit	63
Beschleunigung	64
Winkelgeschwindigkeit, Winkelbeschleunigung	65
Drehzahl (Umdrehungsfrequenz), Radialbeschleunigung	65
Kraft	66
Zusammensetzung und Zerlegung von Kräften in der Ebene	67
Mechanische Arbeit und Energie	68
Mechanische Leistung	68
Wirkungsgrad	68
Reibung	69
Drehmoment und Hebel	70
Rollen und Flaschenzüge	70

Mechanik der Flüssigkeiten und Gase

Druck	71
Oberflächenausbildung, verbundene Gefäße	72
Oberflächenspannung, Kapillarität	72
Viskosität (Zähigkeit)	73

Kalorik

Temperatur	75
Längen- und Volumenänderung	75
Thermische Ausdehnungskoeffizienten ...	76
Wärmekapazität, spezifische Wärme- kapazität, molare Wärmekapazität	77

Inhaltsverzeichnis

Wärmebilanzen für unmittelbaren	78
Wärmeaustausch	79
Brennwert und Heizwert	80
Luftfeuchte	81
Temperaturstrahlung (Wärmestrahlung)	81
Wärmeaustausch durch Strahlung	81
Wärmeleitung in einer Wand	82
Grundgleichungen für den	
Wärmedurchgang	83
Zustandsänderung von Gasen	84
Gasverbrauch bei Druckgasflaschen	84
Verdichtung von Gasen	85

Elektrotechnik

Elektrische Stromstärke und elektrische Spannung	86
Elektrischer Widerstand und elektrischer Leitwert	86
Ohmsches Gesetz	87
Schaltung von elektrischen Widerständen	87
Messbereichserweiterung bei Messinstrumenten	88
Elektrische Leistung und elektrische Arbeit	88
Kosten für elektrische Arbeit	88
Umwandlung elektrischer Energie in Wärmeenergie	89
Akkumulator	89
Leistungsbestimmung mit dem Wechselstromzähler	90
Elektroabscheidung	90
Thermoelektrische Erscheinungen	90

Elektrochemie

Elektrische Leitfähigkeit (Konduktivität) von Flüssigkeiten	91
Molare elektrische Leitfähigkeit (Äquivalentleitfähigkeit) von Elektrolyten	92
Faradaysche Gesetze, elektrochemisches Äquivalent	93
Elektrodenpotenziale	94

Strahlungsoptik

Brechung (Refraktion)	95
Sphärische Linsen und Hohlspiegel	95
Brechzahlen	97
Mikroskop	98
Extinktion (spektrales Absorptionsmaß)	98
Linienpektren	98

CH CHEMIE

Chemische Elemente

Eigenschaften der chemischen Elemente I	99
Eigenschaften der chemischen Elemente II	102
Elektronenkonfiguration der Elemente	106

Lösungen

Eigenschaften wichtiger Lösemittel I	108
Eigenschaften wichtiger Lösemittel II	110
Lösemittel und Trockenmittel	112
Löslichkeit anorganischer Verbindungen in Wasser	114
Löslichkeit von Gasen in Wasser	117
Löslichkeitsprodukt	118
Dichte wässriger Lösungen	119

Analytik

Säure-Base-Indikatoren	121
Gravimetrie (Gewichtsanalyse)	122
Volumetrie (Maßanalyse)	123
Volumetrische Faktoren (maßanalytische Äquivalente)	124
Puffergemische	126

Stoffdaten

Stoffdaten ausgewählter chemischer Verbindungen	127
---	-----

Physikalische Chemie

Dissoziationskonstanten von Säuren und Basen in wässriger Lösung	143
Ionenaktivität	146
Ionenprodukt des Wassers	147
Äquivalentleitfähigkeit von Elektrolyten in wässriger Lösung	147

VT VERFAHRENSTECHNIK

Anlagenplanung

Schema für die Planung und Relaisierung einer verfahrenstechnischen Anlage	149
--	-----

Qualitätsmanagement

Grundsätze, Struktur und Ziele	150
Grundlagen für die Qualitätsmanagementsysteme	151
Qualitätsregelkarten (QRK)	152

Inhaltsverzeichnis

Lagerbehälter und Rührkessel

Begriffe, Kennbuchstaben,	
Formelzeichen und Nennmaße	155
Nenndurchmesser und Nennvolumen	156
Befahren von Behältern, Silos und engen	
Räumen 1 – Gefahren und Ursachen	157
Befahren von Behältern, Silos und engen	
Räumen 2 – Gefahren und Maßnahmen	158
Füllvolumen von Lagerbehältern	159
Bauteile – Benennungen	162
Behälterkennzeichnung	163

Fördern von Stoffen

Anfahren (Inbetriebnahme) von Pumpen	164
Farbkennzeichnung an Rohren	
und Gasflaschen	165
Nennweiten von Rohrleitungen	166
Druck- und Temperaturangaben	
für Druckgeräte	167
Rohrklassen nach PAS	168
Rohrleitungskategorien	170
Einteilung der Stahlrohre	
für Druckbeanspruchung	171
Maßnormen für Rohre aus Stahl	171
Normen für Lieferbedingungen	
von Stahlrohren	177
Weitere Normen für Rohrleitungen	177
Erforderliche Wanddicke von Stahlrohren	178
Flanschverbindungen	179
Rohrverschraubungen	180
Rohrverbindungen im Vergleich	181
Kompensatoren (Dehnungsausgleicher)	182
Kompensatoren im Vergleich	183
Kondensatableiter, allgemein	184
Kondensatableiter im Vergleich	185
Auslegung von Kondensatableitern	
und Kondensatableitungen	186
Normen zu Absperr- und Regelarmaturen	187
Einteilung und Merkmale von	
Absperrarmaturen	188
Armaturen im Vergleich	189
Strömungstechnische Kennzahlen	
für Armaturen	190
Druckverlustzahlen (Widerstandsbeiwerte)	
von Armaturen	191
Spezielle Armaturen und ihre besonderen	
Merkmale	192
Druckverluste in Rohrleitungssystemen	193
Äquivalente Rohrrauheiten und typische	
Strömungsgeschwindigkeiten	194
Druckverlustzahlen von Formstücken	195

Druckverlustzahlen von Armaturen	197
Dichtungswerkstoffe	198
Flachdichtungen	200
Profildichtungen	201
Schweißdichtungen	201
Beständigkeit von Dichtungsmaterialien	202
Vergleichende Betrachtung der	
wichtigsten Förderpumpen	206
Leistungsgrenzen der wichtigsten	
Förderpumpen	208
Kreiselpumpen nach DIN EN 22 858	210
Berechnung der erforderlichen	
Pumpenleistung (Antriebsleistung)	211
NPSH-Wert	214
Betriebspunkt einer Pumpe	215
Verdichter – Grundlagen	216
Verdichterbauarten und Einsatzbereiche	218

Wärmeübertragung

Überschlägige Berechnung der erforder-	
lichen Wärmeaustauschfläche	219
Näherungsweise Ermittlung der	
Wärmedurchgangskoeffizient (K-Wert)	224
Wärmeaustauscher	228
Kühlen	230
Wärmeträger	231
Dampfdruck nach Antoine	234

Thermisches Trennen

Trocknung im Luftstrom	
(Konvektionstrocknung)	235
Trockner	238
Rektifikation	240
Extraktion (Flüssig-Flüssig-Extraktion)	244
Absorption	245
Adsorption	247
Ionenaustauscher	250
Kolonneneinbauten	251

Stoffaustausch

Füllkörper im Vergleich	252
Kolonnenpackungen	255

Stoffvereinigung

Rühren – Grundlagen	256
Rührer	257

Inhaltsverzeichnis

Mechanisches Trennen

Korngrößenverteilung, Siebanalyse	262
Filtration	265
Sedimentation	266

Reaktionstechnik

Katalysatoren für die chemische Industrie ..	267
Katalysatoren für die Gasreinigung	272
Reaktionskinetik	273



WERKSTOFFKUNDE

Werkstoffe

Einteilung der Werkstoffe	277
Eigenschaften von Apparatwerkstoffen ..	278
Werkstoffauswahl	288
Preisrelation wichtiger Apparatwerkstoffe für die chemische Industrie	290

Korrosion, Korrosionsschutz

Korrosionserscheinungen	291
Korrosionsarten	292
Korrosionsschutz	294
Inhibitoren	296
Vorbereitung von Metalloberflächen vor dem Beschichten	296
Normen zu Korrosion und Korrosionsschutz	297

Werkstoffprüfung

Zugversuch	298
Härteprüfung	299
Härten und 0,2-Grenzen bzw. Streckgrenzen ausgewählter Werkstoffe	300
Überblick über die wichtigsten Prüfverfahren	301

Normbenennung der Werkstoffe

Werkstoffnummern der Stähle I	302
Werkstoffnummern der Gusseisenwerkstoffe	304
Werkstoffnummern der Stähle II	305
Werkstoffnummern der Gusseisensorten ..	306
Werkstoffnummern der Nichteisenmetalle ..	307
Kurznamen für Stähle, Hauptsymbole	307
Kurznamen für Stähle, Zusatzsymbole	309
Kurznamen für Gusseisenwerkstoffe	311

Kurznamen der Eisenwerkstoffe nach der zurückgezogenen DIN 17 006	312
Kurznamen der Stähle nach Euronorm 27-44	315
Systematische Bezeichnung der Nichteisenmetalle	318
Kennbuchstaben und Kurzzeichen für Kunststoffe	319



TECHNISCHES ZEICHNEN

Allgemeine Grundlagen des technischen Zeichnens

Papier-Endformate (Blattgrößen)	321
Maßstäbe	321
Linien in technischen Zeichnungen	321
Senkrechte Normschrift	322
Darstellung von Körpern	322
Maßeintragungen	323

Fließschemata verfahrenstechnischer Anlagen

Grafische Symbole (Bildzeichen)	326
Kennbuchstaben für Maschinen, Apparate, Geräte und Armaturen	335
Darstellung von Apparaten und Maschinen ohne genormtes grafisches Symbol	335
Fließschemataarten und ihre Ausführung ..	336
Grundfließschemata	337
Verfahrensfließschemata	337
Rohrleitungs- und Instrumentenfließschemata (R & I-Fließschemata)	338



MESSEN, STEuern, REGeln

Industrielle Messtechnik

Einheitssignale in der Prozessautomation und Genauigkeit von Messgeräten	339
Temperaturmessung	341
Druckmessung	346
Füllstandmessung	349
Durchflussmessung	354
Volumenmessung	361

Prozessleittechnik

Grafische Symbole zur Darstellung der EMSR-Aufgaben	365
Kennbuchstaben für die EMSR-Technik	366

Inhaltsverzeichnis

Grafische Symbole für die Einwirkung auf die Strecke in EMSR-Anlagen	367
Beispiel für die Anwendung von EMSR-Stellen-Symbolen	368
Darstellung von Aufgaben der Prozessleittechnik	369
Grafische Symbole für die Darstellung von Einzelheiten	373
Grundlagen der Steuerungs- und Regelungstechnik	376
Grundtypen stetiger Regler im Vergleich ..	377
Verknüpfungsfunktionen	378
GRAFCE-T-Funktionsplan	379

AS ARBEITSSICHERHEIT

Gefahrstoffe

R-Sätze und S-Sätze	387
Gefahrensymbole und Gefahren- bezeichnungen	391
H- und P-Sätze	393
Kennzeichnung von Gefahrgut- Transportfahrzeugen	398
Gefahrstoffliste	402

Sicherheitsdaten

Flammpunkte, Explosionsgrenzen und Zündtemperaturen	421
Hinweisschilder	424
Verzeichnis der angesprochenen und verwendeten Normen	427
Sachwortverzeichnis	428
Quellenverzeichnis	439