

Inhaltsverzeichnis	5 ... 7
Allgemeine Grundlagen, Stoffwerte	8 ... 51
Betriebliche Grundlagen	52 ... 58
Technische Grundlagen, Werkstoffe, Technische Kommunikation, Elektrotechnik, Steuerungs- und Regelungstechnik	59 ... 147
Rohrleitungs- und Befestigungstechnik	148 ... 215
Trinkwasserinstallation, sanitäre Einrichtungen, Schwimmbadtechnik	216 ... 274
Entwässerungstechnik	275 ... 341
Brennstoffe und Feuerungstechnik	342 ... 361
Gasinstallation	362 ... 390
Heizungstechnik, Wärmepumpen, Solaranlagen	391 ... 459
Raumluft- und Klimatechnik, Wärmerückgewinnung	460 ... 502
Feinblechbearbeitung	503 ... 510
Apparatetechnik	511 ... 519
Arbeits- und Umweltschutz	520 ... 525
Sachwortverzeichnis	526 ... 546
Bildquellenverzeichnis	549

1 Allgemeine Grundlagen, Stoffwerte

Großen und Einheiten 8

Griechisches Alphabet..... 10

Mathematische Zeichen..... 10

Römische Zahlzeichen..... 10

Grundrechenarten 11

Vorzeichenregeln..... 11

Bruchrechnen..... 11

Klammerrechnen..... 12

Potenzen 12

Wurzeln, Logarithmen, Gleichungen 13

Prozent-, Promille-, Zinsrechnung 14

Dreisatzrechnung..... 15

Gefälleberechnung 15

Lehrsatz des Pythagoras 15

Winkelfunktionen..... 16

Langen..... 16

Flächen..... 17

Körper..... 20

Masse..... 22

Bewegung..... 22

Kräfte 24

Kraftmoment, Hebel, Kraftwandler 26

Übersetzung 28

Arbeit, Energie, Leistung 28

Festigkeitslehre 29

Mechanik der Flüssigkeiten und Gase (Fluidtechnik) 33

Mechanik der Flüssigkeiten und Gase (Gasgesetze)..... 37

Wärmetechnik 38

Schall, Akustik 41

Periodensystem der Elemente 43

Stoffwerte und Stoffeigenschaften 44

2 Betriebliche Grundlagen

Bearbeiten von Kundenanträgen 52

Qualitätsmanagementsysteme..... 57

3 Technische Grundlagen, Werkstoffe, Technische Kommunikation, Elektrotechnik, Steuerungs- und Regelungstechnik

Werkstofftechnik..... 59

Eisenwerkstoffe – Stahl 60

Eisenwerkstoffe – Gusseisen..... 65

Wärmebehandlung der Stähle 67

Nichteisenmetalle..... 69

Kupfer und Kupferlegierungen 70

Zink- und Zinklegierungen..... 71

Kunststoffe..... 72

Korrosion 75

Trennen 77

Bohren..... 78

Drehen..... 79

Fräsen..... 80

Schleifen..... 81

Thermisches Trennen 82

Fügen..... 83

Metrisches ISO-Gewinde 83

Whitworth-Rohrgewinde..... 84

Schraubverbindungen..... 84

Löten..... 88

Schweißen 89

Kleben 99

Technische Kommunikation..... 100

Papier – Endformate..... 100

Faltung von Zeichnungen..... 100

Maßstäbe 100

Linien 101

Beschriftung 102

Geometrische Grundkonstruktionen..... 103

Axonometrische Projektionen 105

Darstellungen in der Normalprojektion 106

Darstellungen in der Normalprojektion – Schnitte 108

Maßeintragung – Systeme 110

Maßeintragung – Elemente und Anwendungsregeln 110

Toleranzen und Passungen 114

Darstellung von Gebäuden – Zeichnungs- und Linienarten..... 115

Darstellung von Gebäuden – Bemaßung 115

Hausanschlussraum 119

Sinnbilder für Rohrleitungen, Geräte und Armaturen..... 119

Sinnbilder für Schweiß- und Lötnahte..... 126

Elektrotechnik 128

Brandschutz..... 141

Schallschutz..... 142

Steuerungs- und Regelungstechnik..... 143

Speicherprogrammierbare Steuerung..... 147

4 Rohrleitungs- und Befestigungstechnik

Rohrarten – Übersicht..... 148

Rohrleitungsteile – Begriffe und Symbole..... 149

Auswahl der PN-Stufen..... 149

Bestellung von Rohren 149

Planung von Rohrleitungsanlagen 150

Stahlrohrnormen 151

Stahlrohr-Verbindungsteile..... 154

Gewindefittings 154

Pressfittings für Stahl und CrNiMo-Stahlleitungen 157

Formstücke zum Einschweißen 159

Flansche (Flanscharten, Formen der Dichtflächen) 161

Vorschweißflansche.....	162
Dichtungen	163
Kupferrohrnormen.....	164
Lotfittings für Kupferrohre	165
Pressfittings für Kupferrohre.....	167
Kunststoffrohre – Einsatzgrenzen und Kennzeichnung	170
Druckrohre aus Kunststoff	170
Druckrohre aus Verbundmaterial	174
Kunststoffrohre für Warmwasser- Fußbodenheizungen	175
Kunststoffrohr-Verbindungssteile.....	175
Umwälzpumpen	183
Armaturen.....	184
Einteilung der Armaturen.....	184
Flanschen-Absperrventil	184
Flanschenschieber.....	186
Flanschen-Kugelhahn.....	186
Schmutzfänger	186
Absperrklappe	187
Einklemm-Ruckschlagventil.....	187
Absperrarmaturen für Trinkwasserinstallation	188
Absperrarmaturen für Gasinstallation	190
Kunststoffarmaturen aus PVC/PP	191
Kennzeichnung von Rohrleitungen	192
Brandschutz für Leitungsanlagen	193
Verteilerkonstruktion für Flanschenarmaturen.....	197
Halbzeuge	198
Bleche und Bänder	198
Warmgewalzte Stahlprofile.....	199
Anforderungen an die Befestigung.....	203
Schlitze und Aussparungen in tragenden Wänden	203
Dübelbefestigungen	204
Kräfte bei der Befestigung von Leitungssystemen	206
Auflagerkräfte	207
Montageschienen und Konsolen.....	210
Montageelemente für Rohr- und Kanalbefestigung	211
Längenänderung und Dehnungs- aufnahme bei Rohrleitungen.....	213
Axialkompensatoren	215

5 Trinkwasserinstallation , sanitäre Einrichtungen, Schwimmbadtechnik

Wasservorkommen, Wasserbedarf.....	216
Wasserbedarfszahlen	217
Wasseranalyse – Kenngrößen und Grenzwerte.....	218
Haustechnische Be- und Entwässerung.....	219
Berechnung der Trinkwasserinstallation in Gebäuden .	220
Berechnungsschema zur Ermittlung der Rohrdurchmesser	222
Richtwerte für Mindestfließdruck	223

Spitzenvolumenstrom in Abhängigkeit vom Summenvolumenstrom	224
Maximale Fließgeschwindigkeit, Druckverluste.....	225
Hauswasserzähler.....	226
Verbundwasserzähler.....	227
Richtwerte für Druckverluste	227
Sanitärtechnische Ausstattung der Wohnungen	228
Druckverlustbeiwerte von Einzelwiderständen	229
Montagevarianten	230
Rohrreibungsdrukgefälle	232
Einsparpotenzial in der Sanitärtechnik	238
Recycling in der Sanitärtechnik.....	238
Sicherungseinrichtungen.....	239
Rohrtrenner, Systemtrenner.....	241
Einbauvorschriften für die Trinkwasser- Sicherungsarmaturen	242
Prüfen und Spülen von Trinkwasserleitungen.....	244
Inspektions- und Wartungsplan, Instandhaltungsmaßnahmen	245
Trinkwassererwärmung	246
Wirkungsweise und Merkmale der TWE-Systeme.....	246
Sanitäre Ausstattung der Wohnung.....	248
Bestimmung der Leistung des Wassererwärmers.....	249
Wärmebedarf für die Trinkwassererwärmung.....	250
Trinkwasser-Erwärmungssysteme.....	251
Großenbestimmung der Trinkwassererwärmer.....	252
Schutz des Trinkwassers vor Legionellen	253
Schema eines Trinkwassernetzes	254
Wärmedämmung von Trinkwasserleitungen	255
Zirkulationssystem	256
Elektrische Begleitheizung.....	257
Anschlussarten von Trinkwassererwärmern	258
Armaturen, Sicherheitsventile, Membran- Druckausdehnungsgefäße.....	259
Speicherauswahl.....	260
Anschluss und Arten von Druckerhöhungsanlagen	261
Feuerlösch- und Brandschutzanlagen.....	263
Sprinkleranlagen.....	264
Sanitäre Einrichtungen.....	265
Anordnungen und Abstände von Sanitärgegenständen	266
Arten und Abmessungen von Sanitärgegenständen	268
Behindertengerechte Installation	269
Schwimmbadtechnik für öffentliche Bäder	270

6 Entwässerungstechnik

Leitungsabschnitte	275
Maßgebende Normen	275
Rohrwerkstoffe.....	276
Geruchverschlüsse und Ablaufgarnituren.....	276
SML-Rohre und Formstücke.....	278
PE-Rohre und Formstücke	284

HT-Rohre und Formstücke 289

PP-Rohre und Formstücke 291

Anschlussleitungen..... 295

Anschlusswinkel an die Fallleitung 299

Mehrfachanschluss an die Fallleitung..... 299

Fallleitungsverzierung 301

Schmutzwasserabfluss..... 302

Grund- und Sammelleitungen..... 303

Berechnungsbeispiel für Grund-
und Sammelleitungen..... 308

Dichtheitskontrolle, Prüfungsablauf..... 309

Dimensionierung von Lüftungsleitungen..... 311

Reinigungsöffnungen und Schächte..... 313

Rückstau, Rückstausysteme 314

Dimensionierung von Hebeanlagen 317

Abscheideanlagen..... 319

Leichtflüssigkeitsabscheider 320

Leichtflüssigkeitssperren, Fettabscheider 321

Schmutzwasserzufluss 322

Dimensionieren von Regenwasserleitungen 324

Regenspenden in Deutschland..... 325

Abflusskennzahlen..... 330

Regenwassernutzung, Anlagenaufbau,
Dachmaterial..... 335

Filter, Speicher, Leitungssysteme..... 336

Trinkwasserspeisung, Regenwasser,
Bedarfswerte 337

Berechnungsformular 338

Grabenbau 340

Kläranlagen..... 341

7 Brennstoffe und Feuerungstechnik

Treibhausgasemissionen 342

Kennwerte und Zustandsgrößen von
Brenngasen..... 343

Kennwerte und Zustandsgrößen von
Flüssiggasen 346

Heizwert und Brennwert von Heizöl 347

Kennwerte und Zustandsgrößen von
festen Brennstoffen 347

Wärme aus Brennstoffen..... 348

Verbrennung von Brennstoffen 349

Verbrennungsdreieck nach Bunte,
Rußzahl-Vergleichsskala 351

Wirtschaftlichkeit feuerungstechnischer
Wärmeerzeuger..... 351

Emissionsgrenzwerte für Öl- und Gasfeuerungs-
anlagen 352

Umrechnung von Emissionen der Verbrennungsgase .. 353

Jahreswirtschaftlichkeit von Kessel
und Anlage..... 355

Jährliche CO2-Emissionen (Treibhausgas)..... 357

Anforderungen an die Brennstofflagerung
– Flüssiggas..... 357

Anforderungen an die Brennstofflagerung
– Heizöl..... 359

Anforderungen an die Brennstofflagerung
– Festbrennstoffe 361

8 Gasinstallation

Allgemeines 362

Rohrwerkstoffe..... 363

Rohrverbindungen (TRGI 2008)..... 364

Rohrverbindungen (TRF 2012)..... 364

Gasrohrdurchführungen 365

Rohrverbindungen für metallene Gasleitungen..... 366

Dichtungsmaterialien und Korrosionsschutz 367

Gas-Armaturen 368

Gas-Strömungswächter 369

Befestigungsabstände horizontal verlegter Leitungen.. 370

Gaszähler 370

Bemessung der Leitungsanlage (TRGI 2008) 371

Flüssiggas-Anlagen 375

Ermittlung der Rohrdurchmesser für
Flüssiggasanlagen 378

Biogasanlagen..... 380

Gasschema nach Sicherheitsregeln für
landwirtschaftliche Biogasanlagen 381

Prüfung von Leitungsanlagen..... 383

Inbetriebnahme von Leitungsanlagen 384

Einteilung der Gasgeräte nach der Abgasführung und
der Verbrennungsluftversorgung..... 385

Luft-Abgasführung von Gas-Feuerstätten
der Art A, B und C 386

Gerätekategorie, Gerätekennzeichnung,
Aufstellung von Gasgeräten 387

Schutzziele für raumluftabhängige Gasgeräte (Art B).... 388

Abgasabführung und Abgasmündung 389

Erforderliche Mindestabstände bei
Abgasmündungen von Gasgeräten 390

9 Heizungstechnik , Wärmepumpen,
Solaranlagen

Allgemeine Hinweise für Planung, Ausführung
und Betrieb einer Heizungsanlage..... 391

Wärmedurchgang..... 392

Wärmeleitfähigkeit..... 393

Wärmebedarfsberechnung..... 393

Berechnung der Norm-Heizlast..... 394

Norm-Außentemperaturen..... 398

Jahresmittel der Außentemperaturen..... 398

Anhaltswerte Norm-Innentemperaturen 399

Längenbezogener	
Wärmedurchgangskoeffizient	400
Äquivalente Wärmedurchgangszahlen.....	401
Energier einsparverordnung.....	403
Heizkostenverordnung.....	406
Raumheizeinrichtungen.....	407
Heizkörperauslegung	407
Flachheizkörper	409
Radiatoren	410
Umrechnungsfaktor bei abweichenden	
Auslegungstemperaturen	413
Konvektoren	414
Rohrheizkörper	415
Flächenheizungen.....	415
Deckenheizungs auslegung.....	416
Fußbodenheizungs-Auslegung	417
Rohmetzberechnung und	
hydraulischer Abgleich	423
Umwälzpumpen im geschlossenen Kreislauf.....	431
Anforderungen zur Vermeidung von	
Schäden in Warmwasserheizanlagen.....	433
Arten von Heizungsanlagen	436
Sicherheitstechnische Einrichtungen für	
Warmwasserheizungen.....	436
Bemessung der Sicherheitsventile für	
Warmwasserheizungen, Ausblaseleitungen,	
Wasserabflussleitungen und	
Entspannungstöpfe	440
Auslegung des Membran-	
Druckausdehnungsgefäßes	441
Regler für Heizkessel.....	444
Gasfeuerung	444
Ölfeuerung	446
Aufstellräume	449
Heizräume.....	450
Schornsteine.....	450
Diagramme zur überschlägigen	
Bemessung des Schornsteins.....	450
Bemessung von selbsttätig arbeitenden	
Nebenluftvorrichtungen	451
Pufferspeicher für Festbrennstoffkessel.....	452
Fernwärmanlagen.....	452
Dampfheizungsanlagen	453
Alternative Heizsysteme.....	455
Wärmepumpe.....	456
Thermische Solaranlagen	458
 10 Raumluft- und Klimatechnik, Wärmerückgewinnung	
Raumklima und Behaglichkeit	460
Thermische Behaglichkeit	461
Zustandsgrößen der Luft.....	463

Zustand des Luftstromes.....	464
Raumlufttechnische Anlagen	465
Lüftungsanlagen-Luftwechselzahlen	467
Freie Lüftungssysteme.....	474
Luftheizanlagen.....	475
Lüftung von Wohnungen.....	476
Luftkühlung	480
Klimaanlagen	483
Zustandsänderung feuchter Luft mit	
dem Mollierdiagramm.....	485
Luftleitungen und Formstücke	487
Luftverteilung in Rohren und Kanälen.....	488
Druckverluste in Lüftungs- und Klimaanlagen	493
Ventilatoren für RLT-Anlagen	494
Filter für RLT-Anlagen	496
Lufterwärmer/-kühler	497
Luftauslässe.....	498
Aufbau von Lüftungs- und Klimazentralen	499
Wärmerückgewinnung	499
Schallschutz.....	501
Brandschutz in RLT-Anlagen	502

11 Feinblechbearbeitung

Dach – Grundlagen	503
Dachformen, Gaubenformen.....	503
Kehlformen	504
Dachrinnen, Regenfallrohre.....	505
Blecheindeckung von Dächern.....	509

12 Apparatetechnik

Wanddickenbestimmung von Stahlrohren	
und Rohrleitungselementen.....	511
Wärmeübertragung	513
Umformen von Behälterblechen.....	515
Behälterbleche und -bander.....	517

13 Arbeits- und Umweltschutz

Kennzeichnung gefährlicher Stoffe	520
Klassifikation, Etikettieren und Verpacken von	
chemischen Produkten	521
Sicherheitszeichen.....	523
Betriebsanweisung	525
Sachwortverzeichnis	526
Bildquellenverzeichnis	549