

4

Inhaltsverzeichnis

Griechisches Alphabet, Romische Zahlen, SI-Einheiten	10	Schutzarten, Leitungsschutzschalter, Netzsysteme	47
Mathematische Grundlagen		Fehlerstromschutzeinrichtungen, Sicherheitsregeln, Gefährungsbereiche	48
Basiseinheiten, SI-System, Vorzeichen, Einheiten	11	Schutz gegen elektrischen Schlag, Kleinspannung, Begrenzung d. Entladungsenergie	49
Grundrechenarten	12	Potenzialausgleich Betriebsmittel, Schutzklasse/-isolierung/-trennung, Schutz d. erdfreien örtlichen Potenzialausgleich	50
Potenzerrechnen, Gleichungen	13	Prüfungen in elektrischen Anlagen, Prüfungsarten	51
Dreisatz-, Zinsrechnung, Längenteilung	14	Mess- und Wiederholungsprüfung, Schaltbilder	52
Satz des Pythagoras, Winkelfunktionen, Gefälle/Steigung	15	Prüffristen, Ortsfeste WW-bereiter, Prüfung	53
Flächen- und Körperberechnungen	16	Fehlerstromschutzeinrichtung, Hausanschlussraum	53
Mechanik		Prüfung der Fehlerstromschutzeinrichtung, Installationen, Leitungsführung Decke, Wand	54
Masse und Dichte, Kräfte, Kräftemaßstab	18	Elektro-Installationsschaltpläne, Sinnbilder S. 98.1	56
Schiefe Ebene, Hebelgesetze, Rolle, Kraft und Beschleunigung	19	Steuerungs- und Regelungstechnik	
Bewegungsarten, Reibkraft, Zentrifugalkraft	20	Steuerungs- und Regelungsanlagen, Regelkreis, Blockschaltbild, Regelungsbeispiele	57
Federkraft, Antriebe, Druckarten	21	Steuerung (Wirkungsweise, Merkmale)	58
Kontinuitätsgesetz Ausflussvolumenstrom, Ausflussgeschwindigkeit, Energie und Arbeit	23	Gesteuerte Armaturen (Sanitär), Steuerungen	59
Mechanische Arbeit, Energiearten, Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad	24	Regelung: Wirkungsweise, Merkmale, Stellglieder	60
Strömungslehre		Unstetige Regler, Zwei- und Dreipunktregele, Regelstrecken, Stellverhalten, Sprungantwort der Regelgröße, Schwingungen, Proportionalregler	61
Druckverluste in Rohrleitungen, Kanälen und Einzelwiderstände, Ventildruckverlust, Ventilkennwert	25	Proportionalregler	62
Pumpendruck	26	Stetige Regeleinrichtung, Platzierung der Raum- und Außentemperaturfühler, Temperaturfühler in Rohrleitungen, Stellglieder, Temperaturmessungen	63
Pumpen-, Ventilatorleistung, Kennlinien	27	Fuzzy-Regelung, Klassifizierung der Regelanlagen, Dreiecks-Regelventile, Ventilberechnung, k_1 und k_{vs}	64
Wärme- und Verbrennungslehre		Durchgangs- und Dreiegeventile, Mengen-, Misch- und Einspritzregelung, Hydraulische Schaltungen, Erzeuger-Verteiler-Verbrauchernetz	65
Temperatur, Längen- und Volumenausdehnung	28	Drucklose Verteilerstation, Hydraulische Weiche	66
Ausdehnungsgefäß (MAG), Wärmeinhalt, Wärmezufuhr, Wärmemenge, Wärmeleistung, Volumenänderung	29	Ventilautorität, mengenvariable Strecke, Energieeffizienzklassen für Gebäude, Gebäudeautomation	67
Schmelz-, Verdampfungs-, Kondensationswärme	30	Gebäude- und Energiemanagement, Steuerung von Gebäuden und Anlageteilen, Bus-Systemtechnik	68
Mischungsgleichung, Aufheizzeit, Verbrennungswärme, Brennstoffkenndaten	31	Gebäudeautomation, Smart Home, Regelungssysteme	69
Brenn- und Heizwertnutzung, Wärmebelastung, Brennstoffdurchsatz, Anschlusswert, Einstellwert, Düsendruck, Gerätewirkungsgrad	32	Vernetztes Wohnhaus, Haushaltsgeräte-Automation	70
Dichtevehrhältnis, Feuerungstechnischer Wirkungsgrad, Abgasverluste, Lüftungsüberschuss	33	Kommunikationsfähige Bedieneinheiten, Digitalisierung, Energieeffizienz und Energiemanagement	71
Kesselwirkungsgrad, Kondensationswärmegegewinn, CO ₂ bei Verbrennung, Jahresnutzungsggrad	34	Kommunikation, Technisches Zeichnen	
Wärmeleitung, Wärmeleitfähigkeit von Stoffarten, Wärmeübergang (Konvektion und Strahlung)	35	Geometrische Grundkonstruktionen	72
Wärmedurchgang (U-Wert) und Wärmedurchgangs widerstand, Wärmestrahlung	36	Arbeitsplanung, Informationen, Kommunikationswege	73
Wärmepumpe, Raumlufttechnik: Volumenströme, Luftarten, Luftwechsel	37	Grafische Darstellungen, Technisches Zeichnen	74
Schalltechnische Grundlagen		Begriffe, Maßtoleranzen, Schriftarten, Linienarten	75
Schwingungen, Hör- und Schmerzgrenze, Schallarten, -übertragung, -leistung, -pegel, -druck, -dämmung	38	Darstellung von Körpern, Projektionsmethoden	78
Akustische Begriffe, Geräuschwahrnehmung, Geräuschebewertung, Addition von Schallquellen	39	Abwicklungen von Blechkörpern	79
Schalldämm-Maße, Geräusche durch Abgase	40	Schnittflächen, Schnittarten, Schraffuren	80
Elektrotechnik		Maßeintragungen, Bemaßungsregeln für Werkstücke	81
Ohm'sches Gesetz, Parallel- und Reihenschaltung von Widerständen, Transformatoren, Brückenschaltung, Wheatstone-Brücke, Spannungsverlauf, Leistung bei Gleich- und Wechselstrom	41	Heizungsverteiler, Nutzflächenmaße für Fernwärme, Heizungsanlage (Grundriss, Schemata)	82
Wechselspannung, Leistung bei Drehstrom Y-Schaltung, Δ-Schaltung, Spannung im Verteilernetz, Sternschaltung, Dreieckschaltung, Elektrische Arbeit	42	Rohrschemata 30°-Raster, Einrohrheizung	84
Schutzzartenklassen I, II, III, Prüf-/Kurzzeichen bei elektr. Betriebsmitteln, Kennfarben isolierter Aderleitungen	43	Obere und untere Rohrverteilung, Installationsschächte, Leitungskennzeichnungen	85
Typkurzzeichen isolierter Leitungen, Leitungen für feste, flexible Verlegung für Melde- und Signalanlagen	44	Doppelkammerverteiler Warmbiegen, Kaltbiegen, Biegegeräte	86
Bemessung festverlegter Kabel/Leitungen, Mindestquerschnitte Cu-Kabel, Berechnung Spannungsfall, Strombelastbarkeit von Kabeln für feste Verlegung, Umrechnungsfaktoren für abweichende Umgebungs temperaturen	45	Computerzeichnungen	87
Niederspannungssicherungen, Funktions-/Betriebsklassen, System-Bauarten, Schraubsicherungen	46	Bauzeichnungen, Maßstäbe, Gebäudedarstellungen	88
		Bemaßungsangaben für Bauzeichnungen	90
		Hausanschlusseinrichtungen, Stoffkennzeichnungen	91
		Zulässige Schlitze und Aussparungen, Maße	92
		Bauzeichnungen, Aussparungen	93
		Sinnbilder: Trinkwasserinstallation, Brandschutz, Behälter, Mess- und Regelung, Abwassertechnik, San. Einrichtungen, Abwasserrohre, Grundstücksentwässerung, Gasfeuerung, Heizungs- und Raumlufttechnik, Elektro-Steuerungs- und Regelungstechnik, Löt- und Schweißtechnik	94

verzogene Fallleitung, Verbots-, Warn-, Brandschutzzeichen	100	Axial- und Gummikompensatoren	171
Periodensystem der Elemente (PSE)	101	Montagetechnik	
Werkstoffeigenschaften, Eisen-Gusswerkstoffe	102	Wohnbau-Rohrschelle, Schalldämpfer	173
Werkstoffprüfungen, Legierungselemente für Stähle	103	Montageschienen, Statikwerte, Max. Spannweite, Konsolen, Winkelstützen, Lastwerte, Schienenvorbinder, Schalldämmelemente, Gummieinlageprofile	174
Chemische Grundbegriffe, Chemikalienbezeichnung	104	Dübelanordnung, Metall-, Kunststoff-, Sechskant-, Stockschrauben, Wand-/Deckendurchführungen	178
Zustandsgrößen von Wasser und Dampf, Dichte, Wärmekapazität fester, flüssiger und gasförmiger Stoffe, Gaskonstante, Schmelzpunkt, Schmelzwärme, Siedepunkt, Verdampfungswärme	105	Verteilerkonstruktion für Flanschenarmaturen	180
Längenausdehnung fester Körper, Raumausdehnung von Flüssigkeiten, Latentwärmespeicher	109	Baurecht, Brandschutz, Abschottungen	
Wärmeträgermedium für Kollektoranlagen, Frostschutz	110	Struktur des Baurechts, Brandschutz für Lüftungsleitungen, MLAR, Baustoffklassen, Gebäudeklassen, Brandabschnittsbildung, Rettungswege, Bauteilklassen, Klassifizierte Abschottung, Feuerabschluss	181
Wärmepumpen-Arbeitsmittel, Kältemittel	111	Rohr-/Leitungstrassen, Abstand zw. Abschottungen	185
Wärmedurchlasswiderstände von Luftsichten	112	Abschottungsprinzipien Raumentlüftungssysteme mit Kaltrauchsicherheit	187
Wärmeübergangskoeffiziente für Wände und Rohre	113	Installationsschächte, Offene Entwässerungssysteme	188
Stahlerzeugnisse, Legierte, unlegierte und nichtrostende Stähle, Qualitätsstähle	114	Wasserinstallation, Trinkwasserordnung	
Bezeichnungssystem für Stähle, Stahlgruppennummern, Stahlerzeugnisse, Oberflächenzustand	115	Gesetze und Regeln Sanitärtechnik, Trinkwasserversorgung, Wasservorräte, Wasserwirtschaft, Verbrauch, Abwassermenge, Löslichkeit von Salzen	190
Bezeichnungssystem für Stähle, Haupt-, Zusatzsymbole	116	pH-Wert, Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht, Trinkwasserordnung	194
Übliche Stahlsorten	118	Informations- und Anzeigepflicht, Probeentnahme, Zirkulationsregulierventil, Venturi-Strömungsteiler, Zirkulation, Freier Auslauf, Hygienemaßnahmen/-spülung, Absperrventil	196
Normierung der Eisen-Gusswerkstoffe	119	Sanierung, Keimrückhaltung, Desinfektion	200
Nichteisenmetalle, Kupfer und Kupferlegierungen, Aluminium, Aluminiumlegierungen	120	Umkehrsmose, UV-Desinfektion, Ozonanlage	201
Bezeichnungssystem für Nichteisenmetalle, Kunststoffe: Thermoplaste T, Duroplaste D, Elastomere E	121	Wasseraufbereitungsschemikalien, Aufbereitungsverfahren	202
Kurzzeichen und Reaktionsart der Kunststoffe	124	Filter, Hauswasserstation, Kalkschutzanlagen, Dosierung, Rieselentgaser, Druckfilter	203
Korrosionsarten: Flächen-, Loch-, Spalt-, Interkristalin	125	Schutz des Trinkwassers	
Oberflächenschutz, Füll- und Ergänzungswasser, Heizungswasserbehandlung, pH-Wertebereich,	126	Stagnation, Flüssigkeitskategorie, Installationsmatrix	206
Spannungsreihe der Metalle, Verformungen durch Krafteinfluss, Bohrertypen, Fräserarten	127	Sicherungseinrichtungen, Symbole, Konstruktionsprinzipien	207
Gewinde, Schrauben, Muttern, Festigkeitsklassen	128	Rohrleitungen, Trinkwassertrennstation	211
Trenn- und Fügetechnik		Druckprüfungen mit Wasser, Druckluft, Inertgas	212
Löt- und Schweißverfahren, Lote und Flussmittel, Hart- und Weichlöten, zul. Betriebsdrücke d. Lötstelle	131	Bewertungsgruppen	214
Flussmittel, Druckgasflaschen	132	Spülen von Trinkwasserleitungen, Dichte Verbindungen	216
Stumpfschweißen von Thermoplasten	133	Sicherungsarmaturen, Trennstation, Systemtrenner, Rückflusshinderer, Rohrtrenner, Sicherheitsgruppe, Rohrbelüfter	217
Schutzgasschweißen v. Stumpfnähten, Schweißzusätze, Drahtelektroden, Heizelement-Muffenschweißen	134	Druckminderer, Hauswasserstation	221
Pressverbindungen, Pressvorgang, Formstücke	135	Hauswasserzähleranlage	222
Rohre und Zubehör		Unterstützung der Trinkwasserversorgung	223
Rohrarten, Werkstoffe, Normen, Kunststoffrohre	136	Rohre/Verbindungen in der Trinkwasserinstallation	224
Anwendungsklassen, SDR-Wert, Sicherheitsklassen	137	Wasserverbrauch, Löschwasserbedarf	225
Muffenschweißfittings, System-/Metallverbundrohr	138	Berechnung der Rohrdurchmesser, Belastungswert, Spitzen-/Belastungs-/Berechnungsdurchflusszirkulation, Mindestfließdruck, Summdurchfluss	226
PVC-U-Druckrohre	140	Hydraulische Berechnung, Verfügbares Druckgefälle	232
Anschluss-/Ventilanbohrschellen, Schubsicherungen	142	Widerstandsbeiwerte Form-/Verbindungsstücke, Ringleitung, Rohrennwerte, Zirkulation, untere/obere Verteilung, Zirkulationsregulierventil, Hydraulischer Abgleich, Inlinersystem, Pumpen	233
Zugfeste Rohrkupplungen, Gusseisen-Formstücke GGG	143	Rohrreibungsdruckgefälle Stahl-, Kupfer-, Edelstahl-, Kunststoff-, Mehrschichtverbund-Rohre	241
PE-Druckrohre, Spritzgussfittings für Stumpfschweißung, Stutzenfittings für Elektromuffenschweißung, Rohre aus vernetztem PE-X, PE-MDX, Mehrschichtfaserverbundrohr	145	Druckerhöhungsanlagen, Förderhöhe/-druck, Förderstrom, Druckzonen, Vorbehälter, Pumpen	247
Schiebehülsen-Fittingsystem	148	Feuerlöscher-/Brandschutzanlagen, Rohre	250
Cu-Rohr, Kapillar-Lötfittings, Pressfittingsystem	149	Wandhydrant, Unter-/Überflurhydrant, Armaturen	251
Steckfittings für Cu-, St- und Edelstahlrohr	151	Schläuche, Strahlrohr, Sprinkleranlagen/-arten, Schutzflächen, Berechnungsgrundwerte, Inspektion	252
Unlegierte Stahlrohre, Tempergussfittings, Präzisionsstahlrohr, Klemmring-Fittings für Weich-St/Cu	152	Entwässerungsanlagen	
Nahtlose und geschweißte Stahlrohre, Stahlformstücke zum Einschweißen, zugfeste Rohrkupplungen	155	Abwassernormen, Rohre, Formstücke, PP-MD, PVC-U, mineralverstärktes PP, HT	255
Stahlflansche, Dichtungen, Auswahlkriterien	157	Anlagenunterteilung, Fallleitung, Absaugung	263
Vorschweißflansche, Werkstoffe, Schrauben	158	Anschluss von Klosettbecken	264
Mapress-Edelstahlrohre, Edelstahlwellrohr, Stützweiten	159		
Befestigungs-/Rohrschellenabstand, Gleit-/Fixpunkt	160		
Armaturen, Bauarten, PVC-/Rotguss-/Messing, Membran-/Strangregulierventil, Durchfluss-/Differenzdruckregler, Kugelhahn, Flanschen-absperrventil/-Armatur	161		
Warmbiegen, Anwärmlänge, Biegeradius, Rohrschellenabstände, Reaktionskräfte, Wärmedehnung, Schenkellänge von L-Bogen	167		

6

Inhaltsverzeichnis

Belüftungsventile	265	
Lüftungssysteme/-leitungen	266	
Reinigungsöffnungen/-stücke/-rohre/-verschlüsse	267	
Einsteigschächte, Inspektionsöffnungen	268	
Schmutz-/Regenwasser, Misch-/Trennsystem in Grund- leit., Füllungsgrad, Gefälle, Fließgeschwindigkeit, Geruchverschl., Duschrinnen, bodengleiche Dusche	269	
Entwässerungsgegenstand, Anschlusswert, Misch-/ Schmutzwasserabfluss, Niederschlagswassereinleit.	271	
Anschlussleitungen, Sammelmanschussleitung	272	
Schmutzwasserleitung DN90, Einzel-/Sammelan- schussleitung, 6-l-WC, Schmutzwasserabfluss	273	
Berechnung von Entwässerungsanlagen, Abflussver- mögen, Füllungsgrad, PE-/HT-/GM-X-/SML-/HPP-/ PP-Rohr, Anschlusswerte, Berechnung nach Feurich	274	
Regenwasserabfluss, Abflussbeiwert, Regenspenden	279	
Notentwässerung, Druck-/Überflutungshöhe	280	
Berechnungsregeln, frei angestromte Überläufe, Ableitungssysteme, Notüberlauf, Freispiegelent- wässerung, Überlastungsnachweis bei Starkregen	281	
Rückhaltevolumen, vollgefüllte Dachentwässerung	283	
Rinnen-/Wulstformen, Nahüberlappung, Rinnenhalter	284	
Regenfallrohr, Rinnenstützen, Abflussvermögen	285	
Auslaufströmung, Abflussvermögen innenliegender vorgehängter Rinnen, Freibord-Mindestmaß, Tiefen-/Formfaktor	286	
Berechnungsbeispiel Einfamilienhaus mit Hebeanlage	289	
Schutzmaßnahmen bei Arbeiten auf Dächern	290	
Regenwassernutzungsanlagen, Filter, Speicher, Inspektion, Wartung, Auslegung	291	
Schutz gegen Rückstau, Leichtflüssigkeitsabscheider	293	
Rückstaupumpenanlage, Abscheider für Leichtflüssig- keiten, Schlammfang	294	
Leichtflüssigkeitssperre/-abscheider, Fettabscheider	295	
Gewerbliche/industrielle Abwasserbehandlung	296	
Abwasserbehandlungsanlage, Dimensionierung, Druckverluste	297	
Entwässerungsanlage, Abwasserbehandlungen, Abwasserdruckleitung, Pumpenauswahl	298	
Regenwasserbehandlung, Versickerung, Rigolen	299	
Reinigung, Füllungskurven, Kanal, Einwohnergleichwert	300	
Kläranlagen, Gruben, Untergrundverrieselung, Filtergraben	301	
Dichtheitsprüfung, Grundleitungskontrolle, Prüfzeit, Dokumentation, Schadensklassen	302	
Inspektions- und Wartungsmaßnahmen, visuelle Prüfg.	304	
Schallschutz im Wohnungsbau, zulässige Schallpegel	305	
Sanitäre Einrichtungen, Ausstattung, Objektmaße	306	
Planungsrichtwerte öffentlicher Bereich, Kriterien		
Ausstattungsbedarf Hotel, Arbeitstätte, Krankenhaus, Vesammlungsstätte, Kita, Kindergarten, Schule	307	
Barrierefreiheit, Seniorenwohnung, öffentl. Gebäude	311	
Fliesenraster Waschtisch, WT-Armatur, Montagemaße, WC-Becken/-Anlage, Dusch-WC, Spülkasten, Druck- spüler, Urinal, Montageelement, Washroomsystem, Bidet, Dusch-/Badewannenablauf, Brause-/Dusch- anlage, Brausearmatur, Badewanne, BW-Armatur, Spülisch, Einbauspüle, Ausguss	314	
Klempnerarbeiten		
Blitzschutzanlagen, Schutzklasse, Überspgs.schutz	324	
Bezeichnungen am Dach, Dachformen, Gauben	325	
Kalt-/Warmdach, Lot, Bleche, Forderungen VOB	326	
Bleche: NE-Metall, Alu, Nichtrostender Stahl, Verz. St	327	
Korrosionsschutz, Bewegungsausgleicher, Windsoglast	328	
Flächeneinteilung, Haftabstand/-anzahl, Scharenbreite, Windzonen, Wandbekleidung, Hafte, Mindestblech- dicke, Falz-/Leistendach, Schiebe-/Quernaht, Dach- neigung, Festhaftlage, Haftform, Falzart, Mindest- überlappung, Ortgangabschluss, (Ein-)Falzverlust	329	
Kehlform/-schar/-neigung, Aufmaß Tafeldeckung, Pfannenblech, Trapez-/Falzprofil, Wellblech	334	
Gasinstallation		
Wärmewert, Verbrennung, Gasfamilien, Luftbedarf	337	
Gasdaten, Regelwerk Geltungsbereich, DVGW-TRGI, Gasanlage, Absperreinrichtung, Isolierstück, Haus- einführung, Gasdruckregler/-zähler/-kugelhahn/ -filter/-steckdose, Sicherungsmaßnahmen, Kunst- stoff-Innenleitungen, Gasströmungswächter	338	
Rohrweitenberechnung	344	
Anschlusswerte, Druckgewinn, Einzelwiderstände	353	
Rohreibungsverluste, verz. St, Cu, Fließgeschwindigkeit	354	
Zugelassene Rohre	355	
Lösbare Verbindungen, Korrosionsschutz, Dichtungsmat.	356	
Luft-Abgasführung, Gasgerätearten DVGW-TRGI-G600, Feuerstättenart A, B, C, Gemeinsame Abgasanlage, Abgas über Abluftltg., Mündung neben Schornstein, Bemessung Abgasrohr, Gasaufbewandgeräte C ₁₂ /C ₁₃	357	
Aufstellraum, (Un-)mittelbarer Verbrennungsluft- verbund, Schutzziele, ALD	363	
Prüfung von Gasleitungen, Gebrauchsfähigkeit, Klappe, Inbetriebnahme, Protokoll, Betriebs-/Prüfdrücke	368	
Instandhaltungsmaßnahmen, Raumheizautomaten	370	
Flüssiggas, physik. Daten, brenntechn. Eigenschaften	372	
Flaschen, Aufstellungsort, Lagermenge, Zoneneinteilg.	373	
Explosionsgefährdete Zonen, Schutzmaßnahmen/- wände, Brandlasten	374	
Kunststoffinhaltslg., Jahresenergiebedarf, Verdampfung	375	
Kleinflaschen-/Behälterarl., Druckregler-/kombination, therm. Absperreinrichtung, Feuchtigkeitsabscheider	376	
Zul. Rohre, Formstücke, Schutz gegen unbef. Eingriffe	379	
Rohrnetzberechnung, Druckgefälle, GS-Auswahl, Druck- verlust, Armaturen, Gaszähler, Rohrauswahltab.	380	
Trinkwassererwärmung (TWE)		
Trinkwassererwärmungsanlagen: Einteilung, Durch- fluss-, Speicher-, Speicherladesystem, Verluste	385	
Spezifische Wärmeverluste bei Verteilung und Zirku- lation, Schlangen- und Schichtspeicher (Vergleich), Trinkwasserbedarf, Warmwasserbedarf	386	
Täglicher Warmwasserbedarf, dsgl. vereinfacht	387	
Tagesprofile (TWE), Energieeinsparung (TWE), Warm- wasserbedarf bei Hallenbädern, Bewertung der Ausstattung, Benutzung und Zapfstellenbedarf	388	
Leistungskennzahl N _L und Bedarfskennzahl N bei Wassererwärmern (Berechnung)	389	
Wärmebedarf für WW-Anlagen von Einheitswohnungen, Begriffe für zentrale TWE-Anlagen, Darstellung des Wärmebedarfs TWE in Wohnbauten, Einflussgrößen im Energiefluss von TWE-Anlagen (entsp. EnEV)	390	
Trinkwassererwärmern bei Beheizung mit Fernwärme, TWE im Durchflusssystem, Speicherladesystem	391	
Durchflusssystem, Dauerleistungsdiagramm	392	
Zusammenschaltung von Speichern, Speicherwasser- erwärmer (Solar), Förderstrom und Förderdruck	393	
Speichersysteme, Bedarf an erwärmtem Trinkwasser	394	
Zirkulationsleitungen, Inliner-Zirkulation, Pumpen	395	
Anschluss, Armaturen, Warmwasser- und Wärmebedarf für Industriebetrieb, Einfluss von Kalkablagerungen	396	
Selbstregelnde elektr. Begleitheizung, Frostschutz	397	
Schutz vor Legionellen, Ursachen, Wachstum, Absterbegeschwindigkeit, Schutzschaltung	398	
Wachstum, Anforderungen an TWE-Erwärmer, Wartung, Inspektion, Vorwärmstufen, Wassermischer	399	
Sicherheitseinrichtungen, Inspektion, Wartung	400	
Speicherwassererwärmern, Elektro-/Gasdurchlauferhitzer, elektron. Leistungssteuerung, Frischwasserstation	402	
Energietechnik – Energieeinsparung		
Energiemanagement, Energieeinsparungsmaßnahmen, Energiekennwerte, Effizienznachweis, Energie- beschaffung, Heizungsoptimierung, Heizungs- energieverbrauch, Energiebedarf, Energieverbrauch	404	

Beheizungsstruktur im Neubau, Wärmemarkt, Primär-energiebedarf	408	Wärmedurchgang (Bauteile), Temp.-verlauf, U -Wert	444
Wärmemarkt nicht ohne Energiewende, erneuerbare Energien, Hybridsysteme z. B. Gas/Solar	409	Wärmeübergangswiderstände (innen – außen), Wärmedurchlasswiderstände, Wärmeleitfähigkeit, Wärmedämmstoffe	445
Solarnutzungsmöglichkeiten (passiv, aktiv), Strahlungsleistung, Energieströme (Sonnenkollektor), Flach- und Röhrenkollektor, Wirkungsgrade, Solarsystem, Sonnenenergie, Energiestrome	410	Dämmdicke, λ - und U -Werte, Wärmedämmmanordnung (außen, innen), Fenster: U -Werte, Schalldämmmaße	446
Solarkollektoren, Wirkungsgrade	411	Wärmedurchgangskoeffizienten für gedämmte Bauteile	447
Verschaltung Solarkollektoren, Pumpenwahl, Planungsablauf einer Solaranlage, Anlagenplanung	412	Außentemperaturen, Klimazonenkarte	448
Eigensicherung und Stagnation, Ausdehnungsgefäß, Solarstation, Kostenschätzung Solaranlage	413	Isothermen, Norm-Innentemperaturen	449
Solare Deckungsrate, Solaranteil für die Trinkwassererwärmung, Kollektor, Deckungsgrad, Solarspeicher: (Aufgabe, Bauarten und Merkmale)	414	Norm-Transmissionsverlust	450
Strahlungsangebot, Kollektorneigungswinkel, Kollektoranordnung (Flachdächern oder Freiflächen)	415	Unbeheizte Nachbarräume	451
Solares Energieangebot, Solarüberschuss, Standard-solaranlage TWE, Kollektoranzahl	416	Abschirmkoeffizient, Höhenkorrekturfaktor	452
Solare Heizungsunterstützung, Solarsysteme mit Bivalentspeicher, Pufferspeicher, Zubehör im Kollektorkreislauf	417	Wärmeverluste an Erdreich, Norm-Lüftungswärme-verluste, Einfluss des Luftwechsels	453
Solar-Luftkollektor, Energieträger (Strommenge)	418	Temperaturanpassungstherm, Normgebäudeheizlast, Zusatzaufheizleistung	454
Photovoltaikanlage: Wind, Zelle, Module, Montage, Funktionsweise, Montagearten, Kostenaufteilung	419	Heizlastberechnung (Beispiele)	455
Steuerung, Leistungsoptimierung (Photovoltaik), Entwicklung und Kostenaufteilung	420	Transmissionswärmeverluste (Formblatt)	456
Bauarten, Merkmale von Solarzellen, Flächenbedarf, Reihen- und Parallelschaltung von Kollektoren, Aufbau und Wirkungsweise einer Warmepumpe (WP)	421	Flachheizkörper, Anschlüsse	457
Wärmepumpenanlagen, Arbeitszahlen ε , Umwelt-energienutzung „Erdreichkollektoren“	422	Stahlröhrenheizkörper, Bankradiatoren	458
Jahresarbeitszahlen β (Verlauf), Sole-Wasser-WP, Heizkurven ε , „Solare Wärmepumpe“, Hybridheizung	423	Handtuchheizkörper, Strahlungsanteile bei Heizkörper, Zulässige Temperaturen und Drücke	459
Leistungsaufnahme, Betriebsweise von WP	424	Gussgliederheizkörper, Niedrigtemperatur-Heizkörper	460
Bivalenzpunkt, Entzugsleistung, Sonde, Passive Kühlung (Erdreich)	425	Schacht-, Unterflurkonvektoren, Bodenkanalheizung	462
Luft/Wasserwärmepumpe (L/W), im Freien	426	Standardkonvektoren	463
Blockheizkraftwerk (HKW): Leistungseinfluss, Kraft-Wärme-Kopplung (Mini- und Mikro), Wärme- und Stromfluss, Gebäudestrombedarf, Heizkosten	427	Rohrheizkörper, Deckenstrahlplatten: Berechnung, Auswahl, Montage	464
Leistungsspektrum von BHKW, Brennstoffverteilung	429	Fußbodenheizung: Planung, Montage, Betrieb	467
Holz: Feuchteeinfluss, Trocknungsphase, Schüttdichte, Heizwerte, Holzverbrennung	430	Temperaturen, Verlegung, Merkmale, Vor- und Nachteile	468
Bundes-Immissionsschutzverordnung, Feuerungen mit Holzzentralheizungskessel, Pelletheizungen	431	λ -Werte, Leistungsdiagramme, Berechnungsformular	469
Pelletlagerung (Forderungen), Anschließen, Abladen	432	Differenzdruckregler	470
Erneuerbare Energie durch Windkraftanlagen (WKA), Windenergie), Windnutzung, Stromerzeugung, Off- und Onshore	434	Wärmeleitfähigkeit, Fußbodensysteme, Rohrnetz	471
Biomasseerzeugung, Nutzungsenergie, Energieflüsse zum Gebäude	435	Rohrnetztabelle (Rohrdurchmesserbestimmung)	472
Jahres-Primärenergiebedarf, Energetische Bewertung von Gebäuden	436	Widerstandsbeiwerte für Formstücke und Armaturen, Druckverluste Z für $\zeta = 1, \zeta$ -Werte	476
Jahresenergiebedarf, Energieträger und Primärenergiefaktoren, jährliche Energiebilanz eines Gebäudes	437	Einzelwiderstände, Strangschema, Rohrnetz	477
Energieprognosen (EnEV), Energieflussbild, Energieeinsparverordnung	438	Hydraulischer Abgleich, Rohrnetzeinregulierung	478
Energieeinsparverordnung 2016, Energieeffizienzklassen, U -Werte für Wohngebäude	439	Thermostatventil (Diagramm), Hydraulische Weiche	479
Energieausweis, Energiebedarf für Nichtwohngebäude	440	Wärmedämmung von Rohren, Dämmklassen	480
Energieausweis (Energiebedarf, Energieverbrauch), Energienwärmegesetz EEGärmeG	441	Pumpenauswahl, Merkmale, Kennlinien	482
Heizungs- und Feuerungstechnik		Proportionalitätsgesetze, Regelungen	483
Warmwasserheizungen, Wasserluftanlagen, Strahlungsheizungen, Hybridsysteme, wirtschaftliche und ökologische Gesichtspunkte, Umweltwärme (Bewertung von Heizungssystemen, Planung, Montage- ablauf, Betrieb u. a.)	443	Betriebspunktveränderungen, Regelungen	484
		Addition von Pumpenkennlinien und Widerstands- kennlinien	485
		Druckverluste bei Einbauten, Sicherheitstechnische Einrichtungen für Warmwasserheizungen	486
		Bemessung und Anordnung von Sicherheitsventilen	487
		Ausdehnungsgefäß (MAG), MAG für Solaranlagen	489
		Luft in Heizungsanlagen, Ursachen, Störungen	491
		Enlüftungsmöglichkeiten bei Warmwasserheizungen, Einteilungskriterien für Wärmeerzeuger und Feuerungen, Heizgasführungen, Säuretaupunkt (EL)	492
		Leistungsanteil von Heizkessel, Jahresheizarbeit, Verluste und Wärmenutzung, Wirkungs- und Nutzungsgarde, Heizkurven	493
		Heizkreisbelastung, Bemessung eines Pufferspeichers, Anforderungen, Ausrüstung von Heizräumen	494
		Verbrennungsluft (Außenluft), Abluftquerschnitt, Abgas- systeme für Feuerungen, Druck und Temperatur	495
		Abgasanlagen, Schornsteinbauarten, Sanierung	496
		Druck- und Rüttbeständigkeit, Edelstahlrohrsystem	497
		Nebenluftvorrichtung, Zugregler, Abgasklappe	498
		Schornsteinbemessung	499
		Verbrennungseigenschaften, Störeinflüsse, Wirkungs- grade, Wärmebedarf und -übergabe, Abgas- verluste	500
		Wärmeerzeuger, Nutzungsgrade, Luftüberschuss, Luft-Verhältniszahl λ , CO_2 , Rußbildung	501

8

Inhaltsverzeichnis

Zündtemperaturen, Gas-Infrarotstrahler, Erdgas, Wobbeindex, Verbrennungswerte, Drücke i. Anl.	502	Luftschleieranlagen, Oberhauben, Kontrollierte Wohnungslüftung (KWL)	543
Gasbrenner, Gasbrennermerkmale, Einteilung	503	Wohnungslüftungssysteme, Lüftungsanforderungen	544
Brennerausstattung, Einstellwerte, Einstufige und modulierende Brenner, Schalthäufigkeit	504	Systeme der Wohnungslüftung, Gesamt-Außenluftvolumenströme, Mindestfläche für Luftdurchlässe	545
Strömungssicherung, Brennwerttechnik, Nutzungsgrad	505	Komponentenzuordnung, Auslegung von Luftleitungen, Lüftungsraten in Wohngebäuden, Formstücke	546
Kondensationsbildung, Energieinhalte von Brennstoffen, Neutralisation bei Gas- und Ölfeuerungsanlagen, Kondensat/Abwasser	506	Wärmedämmdicke, Kennzeichnung von Lüftungsanlagen und Geräte, Lüftungssysteme nach DIN 18017-3	547
Mindestanforderungen bei Heizöl, Abgasverluste, Verbrennungsprodukte/-werte (Heizöl), Viskosität	507	Zustandsgrößen feuchter Luft, Sensible und latente Wärme, Luftfeuchtigkeit, Taupunkttemperatur	548
Öldurchsatz, Öldüsen	508	Zustandsgrößen und -änderungen feuchter Luft, Darstellungen im h, x -Diagramm	549
Abgasseitige Korrosion, Brennstoffbedarf, Verbrauch	509	Klimageräte (Truhe, Wand, Decke, Schrank, Splitsystem), Einsatz, Anordnung, Luftführung	550
Heizölbatterietank, Öllagerung, Kunststofftanks	510	Wärmelasten von Geräten und Maschinen, Kühllastberechnung, Kälteleistung	551
GFK-Tanks, Unterirdische Lagerung, Tankarmaturen	511	Sonnenwärme durch Wände und Flachdächer, Wärmelasten von Geräten und Maschinen	552
Leckanzeige, Ölleitungsbemessung, Techn. Regeln	512	Beleuchtungswärme, Max. Strahlung, Gesamtstrahlung durch verglaste Flächen, Kühlleistung	553
Wärmezähler, Erfassungsgeräte	513	Darstellung einer Klimaanlage, Bauteile	554
Nutzungsdauer von Anlagenteilen, Kostenarten bei gebäudetechnischen Anlagen, Heizkostenverordnung	514	Platzbedarf für eine Klimazentrale, Kühlmethoden, Kompressionskältemaschine	555
Fernwärmeversorgung, Übergabestationen, Platzbedarf	515	Luftleitungen, Normen, Druckbelastbarkeit, Ovalrohre	556
Energieversorgung, Schadstoffemissionen, Umweltschutzgesetze	516	End- und Verbindungsstücke, Falzarten u. a.	557
Umwelt- und Klimaschutz (Gesetz, Begründungen), Treibhausgase, Arbeitsstättenvorordnung	517	Luftleitungen mit Rechteckquerschnitt, Flexrohre	558
Hinweise zum Schutz vor Gefahrenstoffen	518	Druck- und Wärmeverluste	559
Dampf, Dampfversorgung, Reduzierstation	519	Wickelfalzrohre, Steckverbindungen	560
Raumluftechnische Anlagen (RTA), (Lüftung, Luftheizung, Luftkühlung)		Befestigungselemente, Druckverluste, Druckverteilung in RLT-Anlage, Dichtheitsklassen	561
Raumluf- und Prozesslufttechnik, RLT-Anlagen, Luftbehandlung, Anforderungen von RLT-Einrichtungen	521	Aufmaß von Luftleitungen, Widerstandsbeiwerte ζ , Luftgeschwindigkeiten in RLT-Zentralen	562
Zustandsgrößen gesättigter Luft, Bewertung	522	Spezifische Rohreibungswiderstände (R -Wert), Druckverluste durch Einzelwiderstände	563
Luftdruckeinfluss auf Dichte, Temperatur, Feuchte u. a., Wärmeübertragerleistung, Raumtemperatur und relative Feuchte	523	Sauberkeit und Inspektion in RLT-Anlagen, Geschwindigkeitsannahmen in Leitungen und Luftauslässen, Hydraulischer Durchmesser, Rohrauigkeit	564
Behaglichkeitsempfinden, Wärme- und Wasserdampf- abgabe einer Person	524	Druckverluste von Leitungen und Einbauten, Kanalnetzberechnung, Revisionsöffnungen	565
Feuchte, zulässiger Wärmedurchgangskoeffizient, Innere Oberflächentemperatur an kalten Flächen, Raumtemperatur und Luftgeschwindigkeit	525	Radialventilatoren, Ventilatorkennlinien, Radial- und Axialventilatoren, Ventilatorenauswahl und Betrieb	566
Zulässige Raumluftgeschwindigkeiten, CO_2 -Konzentration, Geruchs- und Schadstoffe, Luftqualität	526	Ventilatordiagramm, Bauteile, EC-Ventilatoren	567
Freie Lüftung, Druckdifferenzen, Windstärke, „Fugenlüftung“, Druckverteilung	527	Bauteile eines Radialventilators, Dachventilatoren	568
Lüftung durch Fenster, Dauer- und Stoßlüftung	528	Deckenfächer, Staubgehalt der Luft, Filterklassen	569
Geschätzte Luftwechselzahlen	529	Wärmerückgewinnungssysteme (WRG), h, x -Diagramm, Sinnbilder, Wärme und Feuchtezahlen	572
Dachaufzatslüftung, Luftgeschwindigkeit in Schächten, Auftriebsdruck, Maschinelle Lüftung, Einteilung von RLT-Anlagen nach dem Luftsystem	530	Mindest-Rückwärmezahlen, Kosten für RLT-Anlagen	573
Druckverhältnisse je nach dem Luftsystem	531	Schallarten, -ausbreitung, -schutzmaßnahmen	574
Festlegen der Luftarten, Zentralgeräte	532	Dämpfungsglieder, Leistungsspegel, Druckpegel, Luft- und Körperschall, Raumabsorption	575
Luftführungsarten, Luftdurchlässe für RLT-Anlagen	533	Frequenzband, Summenpegel, Schallübertragung über Luftleitungen, Schalldämpfer	576
Auswahl von Luftdurchlässen, Dralldurchlässe, Kanalführung (Abluft, Zuluft)	534	Telefonieschalldämpfer, Feuerwiderstandsklassen, Brandverhalten von Baustoffen, Temperaturverlauf, Wärme- und Rauchfreisetzung, Brand- und Rauchschutzbauabschluss, Brandabschnitte	577
Zuluftdurchlässe, Zulufttemperaturen, Strömungsrichtungen, Luftheizung, Heizergeräte	535	Brandverhalten von Baustoffen, Brandschutzklappen, Brandursachenstatistik, Entrauchungsanlagen	578
Temperaturdifferenzen bei Registerleistung, Luftheizergeräte, Bestimmung des Zuluftvolumenstroms, Auswahl von Luftdurchlässen	536		
Empfohlene Lüftungsraten, Außenluft pro Person (m^3/h), Raumluftqualitäten, Luftwechselzahlen	537		
CO_2 -Emissionen ($m^3/h \cdot Pers.$), Volumenstrombestimmung nach Arbeitsgrenzwerten, Sportstätten-Planung	538		
Lüftungsraten Nichtwohngebäude, Arbeitstätigkeiten, Verkaufs- und Arbeitsstätten	539		
RLT-Anlagen für Verkaufsstätten, Garagen, Saunen	540		
Schwimmbadlüftung	541		
Kleinraumventilatoren, max. U -Werte für Schwimmbäder, Luftströmungen Küchen	542		
		Bildquellenverzeichnis	579
		Verzeichnis technischer Regeln	584
		Stichwortverzeichnis	586