

Inhaltsverzeichnis

1 Werkstoffe für den sanitären Bereich				
1.1 Eisen und Stahl	1	3.3 Wasserförderung mit Pumpen	28	
1.2 Nichteisenmetalle	2	3.3.1 Saugpumpen mit Kolben	28	
1.3 Legierungen	2	3.3.2 Saug- und Druckpumpen	29	
1.4 Kunststoffe	4	3.3.3 Kreiselpumpen	29	
1.4.1 Thermoplaste (Thermomere)	5	3.4 Wasseraufbereitung	31	
1.4.2 Duroplaste (Duromere)	5	3.5 Transport, Speicherung und Verteilung von Wasser	31	
1.4.3 Elaste (Elastomere)	5	3.5.1 Hochbehalter	31	
1.4.4 Glasfaserverstärkte Kunststoffe (GFK)	5	3.5.2 Rohrnetz	32	
1.4.5 Besonderheiten der Kunststoffe im Sanitärbereich	8	3.6 Hausanschluß	32	
1.4.6 Wiederverwertung der Kunststoffe	9	3.6.1 Anschlußleitung	32	
1.4.7 Künstliche Werkstoffe	9	3.6.2 Hausanschlußraum	33	
1.5 Faserzement und Glas	10	3.6.3 Wasserzähleranlage	33	
1.6 Hilfsstoffe	10			
1.6.1 Gewindeschneid- und Dichtmittel	10			
1.6.2 Flußmittel für Lotverbindungen an Kupferrohren	10			
1.7 Werkstoffe für sanitäre Einrichtungen	11	4 Trinkwasseranlagen in Gebäuden	35	
1.7.1 Keramische Werkstoffe	11	4.1 Eigenwasser-Versorgungsanlage (EVA)	35	
1.7.2 Email	11	4.1.1 Wirkungsweise der EVA	35	
1.7.3 Kunststein	11	4.1.2 Bauteile der EVA	35	
1.8 Baustoffe und Brandschutz	12	4.1.3 Aufstellung von EVA	36	
1.9 Kennzeichnung der Bauteile	13	4.2 Druckerhohungsanlagen (DEA) nach DIN 1988 T 5	36	
		4.2.1 Unmittelbarer Anschluß von DEA	37	
		4.2.2 Mittelbarer Anschluß von DEA	38	
		4.2.3 Bauteile an DEA	38	
2 Wasser und Luft	14			
2.1 Bedeutung und Nutzung von Wasser und Luft	14	5 Trinkwasserleitungen in Grundstücken	39	
2.2 Kreislauf des Wassers und Luftfeuchte	15	5.1 Grundsätzliche Vorschriften für die Installation von Trinkwasserleitungen	39	
2.3 Wasserarten	15	5.1.1 Wichtige Regeln aus DIN 1988 (TRWI)	39	
2.3.1 Trinkwasser	15	5.1.2 Frostschutz und Wärmedämmung	40	
2.3.2 Nichttrinkwasser	16	5.1.3 Mauerwerk nach DIN 1053 und Schallschutz nach DIN 4109	42	
2.4 Physikalische Eigenschaften des Wassers	16	5.2 Röhre für Trinkwasserleitungen	44	
2.4.1 Aggregatzustände	16	5.2.1 Rohrarten	44	
2.4.2 Verdunsten – Verdampfen	17	5.2.2 Einsatzbereiche der Röhre	47	
2.4.3 Dichte ρ – Spezifisches Volumen v	17	5.3 Rohrverbindungen	48	
2.4.4 Kapillarität (Haarröhrchenwirkung)	18	5.3.1 Gewindeverbindungen	49	
2.4.5 Flüssigkeitsstand in kommunizierenden Gefäßen	18	5.3.2 Lösbare Rohrverbindungen	51	
2.5 Chemische Eigenschaften des Wassers	18	5.3.3 Klemm-, Schneidring- und Preßverbindungen (mechanische Verbindungen)	52	
2.5.1 Zusammensetzung des Wassers	19	5.3.4 Klebe-, Löt- und Schweißverbindungen (stoffschlüssige Verbindungen)	54	
2.5.2 Wasserhärte	20	5.4 Verlegen von Rohrleitungen	56	
2.5.3 Stoffmenge Mol	21	5.4.1 Richtiges Messen – Grundlage fachgerechter Installation	56	
2.5.4 pH-Wert (pondus hydrogenii)	21	5.4.2 Trennen und Entgraten von Röhren	58	
2.6 Weitere Einflüsse auf die Wasserbeschaffenheit	22	5.4.3 Biegen von Röhren	59	
2.7 Druck	24	5.4.4 Löten von Kupferrohren	60	
2.7.1 Druckeinheiten	24	5.4.5 Verpressen von Edelstahl-, Kupfer- und Metallverbundrohren	62	
2.7.2 Luftdruck (Atmospharendruck)	24	5.4.6 Verlegen flexibler Röhre	63	
2.7.3 Hydrostatischer Druck	25	5.4.7 Befestigen von Rohrleitungen und Schutz gegen Geräuschübertragung	66	
2.7.4 Druckbereiche (nach DIN 1314)	25	5.4.8 Längenänderung warmgehender Rohrleitungen	68	
2.7.5 Druckfortpflanzung	26	5.4.9 Prüfen von Wasserleitungen	69	
2.7.6 Druckmessung	26	5.4.10 Spülen von Leitungen, Inbetriebnahme und Wartung	70	
2.7.7 Fließgeschwindigkeit v und Druck p	26			
3 Öffentliche Trinkwasserversorgung	27			
3.1 Nutzbare Wasservorkommen	27			
3.2 Grundlagen zur Wasserförderung	27			

6	Korrosion	72
6.1	Korrosionsursachen	72
6.2	Außenkorrosion an Rohren	73
6.3	Korrosion in Wasserleitungen	73
6.3.1	Zusammensetzung des Wassers	74
6.3.2	Werkstoffe der Rohrleitung	75
6.3.3	Betriebsbedingungen	76
6.3.4	Installationsausführung	76
6.4	Trinkwasserbehandlung	78
6.4.1	Filter	79
6.4.2	Dosiergeräte	79
6.4.3	Enthärtungs- und Entsalzungsanlagen . .	80
6.4.4	Physikalische Wasserbehandlung zur Härestabilisierung	80
6.4.5	Kathodischer Korrosionsschutz (Elektrolyse-Schutzverfahren)	81
7	Armaturen	82
7.1	Aufgaben – Anforderungen	83
7.2	Wasserabsperrarmaturen	83
7.3	Sanitärarmaturen nach DIN-EN 200 – (Auslaufarmaturen)	85
7.3.1	Auslaufarmaturen – Auslaufventile	85
7.3.2	Berührungslos gesteuerte Armaturen	87
7.3.3	Mischarmaturen	88
7.3.4	Montage sanitärer Armaturen	94
7.4	Spüleinrichtungen für Klosett und Urinal . .	97
7.4.1	Spülkästen nach DIN 19542	97
7.4.2	Druckspüler nach DIN 3265	99
7.5	Sicherheitsarmaturen	101
7.5.1	Sicherheitsventile	101
7.5.2	Thermische Ablaufsicherungen	102
7.5.3	Druckminderer (Einbau nach DIN 1988 T 5)	102
7.6	Schutz des Trinkwassers – Sicherungseinrichtungen	104
7.6.1	Ursachen für Veränderungen des Trinkwassers	104
7.6.2	Sicherungsmaßnahmen gegen Rückfließen . .	106
7.6.3	Sicherungseinrichtungen – Einbau nach DIN 1988 T 2 und T 4	106
8	Abwasser	113
8.1	Öffentliche Abwasserbeseitigung	113
8.2	Private Abwasserbeseitigung	113
8.3	Behördliche Überwachung der Abwasserbeseitigung	113
9	Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke	114
9.1	Abwasserleitungen	114
9.2	Allgemeine Bestimmungen	114
9.3	Rohre für Abwasserleitungen	115
9.3.1	Gußrohre für Abwasserleitungen	115
9.3.2	Stahlrohre für Abwasserleitungen	116
9.3.3	Abwasserleitungen aus Faserzement	116
9.3.4	Glasrohre für Abwasserleitungen	116
9.3.5	Kunststoffrohre für Abwasserleitungen . .	117
9.3.6	Steinzeugrohre für Abwasserleitungen . . .	119
9.3.7	Übergänge auf andere Rohrarten	119
9.3.8	Verstellbare Bogen	120
9.3.9	Rohrbefestigung und Dehnungsausgleich .	120
9.3.10	Schallschutz bei Entwässerungsanlagen .	122
9.3.11	Brandschutz bei Abwasserleitungen	124
9.4	Liegende Leitungen	126
9.4.1	Leitungsdurchmesser und -gefälle	126
9.4.2	Grund- und Sammelleitungen	126
9.4.3	Reinigungsöffnungen und Schächte in Grund- und Sammelleitungen	127
9.4.4	Anschlußleitungen	128
9.5	Falleitungen	131
9.5.1	Strömungsverhältnisse in Falleitungen .	131
9.5.2	Anschlüsse an Falleitungen	133
9.6	Lüftungsleitungen	134
9.6.1	Lüftungssysteme	134
9.6.2	Verlegen von Lüftungsleitungen	135
9.7	Ablaufstellen und Abläufe	136
9.7.1	Abläufe im Boden, in Decken, auf Balkonen, Loggien, Dächern, Terrassen und für den Hof	136
9.8	Geruchverschlüsse	140
9.8.1	Formen und Arten von Geruchverschlüssen	140
9.8.2	Störungen an Geruchverschlüssen	141
9.9	Schutz gegen Rückstau in Entwässerungsanlagen	142
9.9.1	Rückstauverschlüsse	142
9.9.2	Hebeanlagen für Abwasser	144
9.10	Schutz der Entwässerungsanlagen vor gefährlichen Stoffen	145
9.10.1	Schutz vor Schlamm-, Fett- und Stärkeablagerungen	146
9.10.2	Schutz vor gefährlichen Leichtflüssigkeiten	147
10	Dachentwässerung	150
10.1	Dachrinnen	150
10.1.1	Rinnenarten	150
10.1.2	Rinnenteile	150
10.1.3	Dehnungsmöglichkeiten bei Dachrinnen .	151
10.1.4	Anbringen von vorgehängten Rinnen .	152
10.1.5	Kehlrinnen	152
10.1.6	Dachrinnenheizung	152
10.2	Regenfalleitungen	153
10.2.1	Außenliegende Regenfalleitungen	153
10.2.2	Innenliegende Regenfalleitungen	153
10.3	Dachentwässerung mit Druckrohrströmung (DED)	154
10.4	Traufbleche, Maueranschlüsse und -abdeckungen, Ortsgangbleche, Kamineinfassungen	155
10.4.1	Traufbleche	155
10.4.2	Anschlüsse und Abdeckungen von Mauern, Gesimsen, Ortsgänge	156
10.5	Unfallverhütung (VBG-Vorschriften) bei Dacharbeiten	158
11	Energie – Wärme	160
11.1	Ohne Energie kein Leben	160
11.2	Wärme – Temperatur	161
11.2.1	Einheiten für Wärmemenge und Temperatur	161
11.2.2	Temperaturmessung	162
11.2.3	Wärmeübertragung	162

Inhaltsverzeichnis

11.3 Wärme aus Verbrennungsvorgängen	163	14 Gasbrenner	203
11.3.1 Verbrennungsvoraussetzungen	163	14.1 Gasflammen	203
11.3.2 Verbrennungsvorgang	164	14.2 Bauarten von Gasbrennern	204
11.4 Elektrischer Strom in der Sanitärtechnik . .	166	14.3 Zündeinrichtungen	205
11.4.1 Stromarten und Anschluß elektrischer Geräte	166	14.3.1 Piezozündung – ohne Netzanschluß	205
11.4.2 Leistung und Absicherung von Elektro- geräten	168	14.3.2 Funkenzündung mit Stromanschluß	206
11.4.3 Elektrische Bauteile und Geräte in der Sanitärtechnik	169	14.4 Zündsicherungen	206
11.4.4 Besondere elektrische Schutzmaßnahmen im Sanitärbereich	171	14.4.1 Thermoelektrische Zündsicherung	206
11.5 Wärme aus alternativen Energieanlagen (Umweltenergieanlagen)	173	14.4.2 Ionisations-Zündsicherung	207
11.5.1 Solaranlagen	173	14.4.3 Bimetallzündsicherung	209
11.5.2 Wärmepumpen WP	175	14.4.4 Abgasüberwachungseinrichtung	209
11.5.3 Bezeichnung von Wärmepumpen	177	14.5 Einstellen von Gasbrennern	209
11.5.4 Flächenwärmetauscher	177	14.5.1 Vorgaben für die Gaseinstellung	209
12 Gas als Brennstoff	178	14.5.2 Einstellverfahren für Gasbrenner	209
12.1 Brenngase	178	14.5.3 Umstellung auf eine andere Gasart	211
12.2 Öffentliche Gasversorgung	180	15 Steuern und Regeln von Gasgeräten 212	
12.2.1 Gasfamilien	180	15.1 Steuerung und Regelung	212
12.2.2 Kenndaten von Gasen	180	15.2 Grundbegriffe bei Regelungen	213
12.2.3 Gasdruck	182	15.3 Regeleinrichtung – Regelstrecke	213
12.2.4 Gasspeicherung	183	15.4 Regelungsarten bei Gasbrennern	214
12.2.5 Gastransport und -verteilung	184	15.5 Regler für stetige (modulierende) Regelung	214
13 Gasanlagen in Gebäuden und auf Grundstücken	185	16 Gasgeräte	216
13.1 Technische Regeln für Gas-Installation DVGW-TRGI '86	185	16.1 Unterscheidungsmerkmale von Gasgeräten	216
13.2 Leitungsbezeichnungen	185	16.2 Begriffe – Technische Daten von Gas- geräten	216
13.3 Bauteile für Gasleitungen	186	16.3 Gasseitiger Anschluß	217
13.4 Verlegen von Gasleitungen	187	16.4 Gas-Haushaltskochgeräte	218
13.4.1 Verlegen von Außenleitungen	187	16.4.1 Bauteile an einem Komfort-Gasherd	218
13.4.2 Verlegen von Innenleitungen	187	16.4.2 Aufbau und Funktion des Gaskoch- brenners	219
13.4.3 Prüfmethoden für Gasleitungen	189	16.4.3 Einstellung des Gaskochbrenners	220
13.4.4 Inbetriebnahme von Gasleitungen	191	16.4.4 Zusatzeinrichtungen an Komfort- Gasherden	221
13.4.5 Gasgeruch – Arbeiten an Gasleitungen . .	191	16.4.5 Reparatur und Wartung an Komfort- Gasherden	221
13.5 Schweißen	192	16.5 Gasraumheizer	222
13.5.1 Gasschmelzschweißen (G, Autogen- schweißen)	192	16.5.1 Aufstellen von Raumheizern	222
13.5.2 Lichtbogenschweißen (E)	193	16.5.2 Bauteile von Gasraumheizern	223
13.5.3 Schutzgasschweißen (SG)	194	16.5.3 Betriebsweise und Regelung von Gas- raumheizern	223
13.5.4 Schweißverfahren für Kunststoffrohre . .	195	16.6 Gas-Heizstrahler	224
13.5.5 Thermische Trennverfahren	195	16.7 Gasfeuerstätten zur zentralen Beheizung . .	225
13.5.6 Unfallverhütung bei Schweißarbeiten und bei thermischen Trennverfahren	195	16.7.1 Gasgebläsebrenner (DIN 4788 T2)	225
13.6 Flüssiggasanlagen	196	16.7.2 Gasbrenner ohne Gebläse	227
13.6.1 Lagerung von Flüssiggas	196	16.7.3 Umlaufwasserheizer – Kombinationsheizer .	228
13.6.2 Anschluß der Flüssiggasbehälter	197	16.7.4 Maßnahmen an Gasbrennern zur Verringe- rung der Umweltbelastung	230
13.6.3 Flüssiggasanlagen unter Erdgleiche	197	16.7.5 Brennwerttechnik	230
13.6.4 Flüssiggasleitungen	198	16.8 Betrieb und Wartung von Gasfeuerstätten .	231
13.7 Gasarmaturen	199	16.8.1 Einweisung des Betreibers	231
13.7.1 Absperrarmaturen	199	16.8.2 Wartung von Gasfeuerstätten	231
13.7.2 Gasdruckregler	200	17 Abgasanlagen	232
13.7.3 Gasfilter	201	17.1 Abgase	232
13.7.4 Gas(mangel)sicherungen	201	17.1.1 Verbrennungsluft- und Abgasführung	232
13.7.5 Gasdruckwächter und Gasdichtheits- wächter	201	17.1.2 Auftrieb und Schornsteinzug	233
13.7.6 Gaszähler	201	17.1.3 Luftbedarf und Abgasverluste	233
		17.1.4 Abgasüberwachung zum Schutz von Leben und Umwelt	234

17.2 Abgasanlagen für Gasfeuerstätten	236	18.8.4 Verlegen von Warmwasserleitungen	281
17.2.1 Hausschornsteine für Abgase	236	18.8.5 Wärmedämmung von Warmwasser- leitungen	282
17.2.2 Abgasrohre	241		
17.2.3 Stromungssicherung	242		
17.2.4 Abgasführung bei Feuerstätten Art C (mit geschlossener Verbrennungskammer)	243	19 Sanitäre Anlagen	284
17.3 Abgasklappen – Nebenluftvorrichtungen	244	19.1 Planungsgrundlagen für Sanitärräume	284
17.3.1 Abgasklappen	244	19.2 Montagevorbereitung durch Vorwand- installation	286
17.3.2 Nebenluftvorrichtungen	246	19.3 Montagehinweise für Sanitärkeramik	288
17.4 Aufstellen von Gasgeräten	247	19.4 Wascheinrichtungen	289
17.4.1 Allgemeine Festlegungen	247	19.4.1 Einzelwaschanlagen	289
17.4.2 RaumbeschaFFenheit für den Betrieb von Gasfeuerstätten	247	19.4.2 Gemeinschaftswaschanlagen	292
17.4.3 Raumgröße und Raumlüftung bei Betrieb raumluftabhängiger Gasfeuerstätten (Art B und Art D 3.1)	247	19.4.3 Sitzwaschbecken (Bidet)	295
17.4.4 Lüftungsoffnungen – Ausführung und Einbau	251	19.5 Badewannen – Whirlpools	297
18 Wassererwärmung	252	19.5.1 Wannenarten und Werkstoffe	297
18.1 Systeme der Wassererwärmer	252	19.5.2 Aufstellen der Wannen	298
18.2 Einteilung der Wassererwärmer bzw. Wassererwärmer-Anlagen	254	19.5.3 Whirlpools	301
18.2.1 Bauarten von Wassererwärmern	254	19.5.4 Wasserzufluß zu Badewannen	302
18.2.2 Energieträger und Beheizung der Wasser- erwärmer	254	19.5.5 Wasserabfluß von Badewannen	303
18.2.3 Anlagengrößen nach DVGW-W 551	254	19.6 Duschanlagen	304
18.2.4 Anlagengröße nach DIN 4753	255	19.7 Klosettanlagen	305
18.2.5 Versorgung der Entnahmestellen	255	19.7.1 Klosettarten	305
18.3 Anschluß der Wassererwärmer	255	19.7.2 Spülleinrichtungen	310
18.3.1 Offene Wassererwärmer	255	19.8 Urinalanlagen	313
18.3.2 Geschlossene Wassererwärmer	255	19.9 Spülbecken und Ausgüsse	318
18.4 Offene Speicher-Wassererwärmer	258	19.10 Lüftung von Sanitärräumen	321
18.4.1 Badeofen (DIN 18889)	258		
18.4.2 Offene Elektro-Speicher-Wassererwärmer (ESW)	258		
18.5 Geschlossene Speicher-Wassererwärmer .	261	20 Schallschutz nach DIN 4109	324
18.5.1 Gas-Speicher-Wassererwärmer (GSW) .	261	20.1 Grundbegriffe der Akustik	324
18.5.2 Geschlossene Elektro-Speicher-Wasser- erwärmer (ESW)	262	20.2 Schallausbreitung – Schalldämmung	326
18.6 Durchfluß-Wassererwärmer	263	20.2.1 Schallausbreitung in Baustoffen	326
18.6.1 Gas-Durchfluß-Wassererwärmer (GDW) .	264	20.2.2 Zulässige Schalldruckpegel in Gebäuden .	326
18.6.2 Elektro-Durchfluß-Wassererwärmer (EDW) .	269	20.3 Schallschutzmaßnahmen	327
18.7 Mittelbar beheizte Wassererwärmer	271	20.3.1 Koordination im Wohnungsbau	327
18.7.1 Speicher-Wassererwärmer (SWE), mittelbar beheizt	272	20.3.2 Schutz durch schallhemmende Wände und Decken	327
18.7.2 Durchfluß-Wassererwärmer (DWE), mittelbar beheizt	273	20.3.3 Planung akustisch günstiger Grundrisse .	329
18.7.3 Kombinationen Heizkessel-Speicher- Wassererwärmer	274	20.3.4 Maßnahmen gegen Installationsgeräusche.	330
18.7.4 Große der Speicher-Wassererwärmer .	275		
18.8 Zentrale Wasser erwärmungs anlagen	276		
18.8.1 Wassererwärmer für zentrale Anlagen .	276	Anhang 1: Auswahl der im Sanitärfach verwende- ten Abkürzungen und Vorschriften	332
18.8.2 Zentrale Warmwasser-Verteil-Systeme .	276	Anhang 2: Auszug aus: VOB Verdingungsordnung für Bauleistungen, Teil C: Allgemeine Technische Vorschriften für Baulei- stungen (ATV) – Gas-, Wasser- und Abwasser-Installationsarbeiten inner- halb von Gebäuden (DIN 18381)	333
18.8.3 Rohre für Warmwasserleitungen	281	Anhang 3: Rohrtabellen	336
		Anhang 4: Wärmetechnische Daten	338
		Anhang 5: Periodensystem der Elemente	339
		Sachwortverzeichnis	340
		Literaturverzeichnis	VIII