



ZENTRALVERBAND
SANITÄR
HEIZUNG KLIMA

Jetzt
kaufen auf
shop.wvgw.de



Praxis der Gasinstallation

Der Kommentar zur Technischen Regel für
Gasinstallationen – DVGW-TRGI 2018

Andreas Braun, Stefan Gralapp,
Jürgen Klement, Holger Schröder,
Kai-Uwe Schuhmann

Andreas Braun · Stefan Gralapp · Jürgen Klement
Holger Schröder · Kai-Uwe Schuhmann

Praxis der Gasinstallation

Der Kommentar zur Technischen Regel
für Gasinstallationen; DVGW-TRGI 2018

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-89554-218-3

Herausgeber:

DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.
Technisch-wissenschaftlicher Verein
Josef-Wirmer-Straße 1–3, 53123 Bonn
Telefon: (0228) 9188-5, Telefax: (0228) 9188-990
Internet: www.dvgw.de, E-Mail: info@dvgw.de

Zentralverband Sanitär Heizung Klima
Rathausallee 6, 53757 St. Augustin
Telefon: (02241) 92 99-0, Telefax: (02241) 21 351 oder 21 131
Internet: www.wasserwaermeluft.de, E-Mail: info@zentralverband-shk.de

Autoren des Fachbuches:

Andreas Braun, Stefan Gralapp, Jürgen Klement,
Holger Schröder, Kai-Uwe Schuhmann

Schriftleitung:

Kai-Uwe Schuhmann DVGW, Bonn

Redaktion:

Dr. Susanne Hinz DVGW, Bonn

Satz:

Siebel Druck & Grafik, Lindlar

Druck:

Westermann Druck Zwickau GmbH
Crimmitschauer Straße 43, 08058 Zwickau
Telefon: (0375) 333-0, Telefax: (0375) 333-139
Internet: www.westermann-zwickau.de
E-Mail: info@westermann-zwickau.de

Titelbild:

DVGW (Fotograf: Jan Hosan)

Verlag und Vertrieb:

wvgw Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH
Josef-Wirmer-Str. 3, 53123 Bonn
Telefon: (0228) 9191-40, Telefax: (0228) 9191-499
Internet: www.wvgw.de, E-Mail: info@wvgw.de

© Copyright 2018 by DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V., Bonn

Das Werk einschließlich aller Abbildungen ist urheberrechtlich geschützt. Jede Vervielfältigung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Herausgebers. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitung, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Vorwort

Die Technische Regel für Gasinstallationen (DVGW-TRGI 2018) ist im September 2018 als DVGW-Arbeitsblatt G 600 erschienen. Veränderungen und Anpassungen an die technischen Weiterentwicklungen im Installationsbereich sowie Veränderungen der baurechtlichen Grundlagenvorgaben wie z. B. Gasgeräteverordnung EU 2016/426 und Landesfeuerungsverordnungen erforderten eine umfassende Überarbeitung der TRGI.

Die neue DVGW-TRGI 2018 enthält somit zahlreiche Neuerungen und Änderungen auf dem neuesten Stand der Technik, die auch eine vollkommene Neufassung des TRGI-Kommentars notwendig machten. Das Autorenteam, das an der Erstellung der TRGI maßgeblich mitgewirkt hat, legt mit diesem Kommentar eine zusätzliche Anwenderhilfe mit praxisorientierten Erläuterungen und Beispielen vor. Autoren sind die Obleute der DVGW Technischen Komitees „Gasinstallation“, Holger Schröder, „Bauteile und Hilfsmittel – Gas“, Jürgen Klement und Kai-Uwe Schuhmann von der DVGW-Hauptgeschäftsstelle sowie Vertretern der beiden Handwerkssparten im TK „Gasinstallation“, Stefan Galapp für den Bundesverband des Schornsteinfegerhandwerks – Zentralinnungsverband (ZIV) und Andreas Braun für den Zentralverband Sanitär Heizung Klima (ZVSHK). Ausführungen mit juristischem Bezug wurden durch RA Dr. Uwe Wetzel, DVGW-Hauptgeschäftsstelle, geprüft.

Die Autoren vermitteln wichtige Hintergrundinformationen über das „Warum und Wieso“. Sie kommentieren alle bedeutsamen Aussagen der DVGW-TRGI 2018 und geben vor allem Fachleuten im Installationshandwerk, im Netzbetrieb und im Schornsteinfegerhandwerk, den Ausbildern in Gewerbe- und Berufsschulen, den Sachverständigen, den Planern sowie Mitarbeitern in Behörden umfangreiche praktische Hinweise für die Umsetzung der überarbeiteten Technischen Regel für Gasinstallationen.

Die Gliederung dieses Fachbuches entspricht dem Inhaltsverzeichnis der DVGW-TRGI 2018, so dass die einzelnen Themen schnell aufgefunden und gegenübergestellt werden können. Zusätzlich helfen Stichworte in der Randspalte und die Nennung des jeweiligen Unterabschnittes der DVGW-TRGI 2018 schnell den Bezug im Arbeitsblatt zu finden.

DVGW und ZVSHK unterstreichen mit der gemeinsamen Herausgabe dieses Fachbuches dessen Bedeutung als Kommentar und wichtige Ergänzung zu den Schulungsunterlagen.

Bonn, im September 2018

DVGW

Deutscher Verein des
Gas- und Wasserfaches e. V. –
Technisch wissenschaftlicher Verein

ZVSHK

Zentralverband
Sanitär Heizung Klima

Die Autoren des Fachbuches

Andreas Braun	ZVSHK Zentralverband Sanitär Heizung Klima Rathausallee 6 53757 St. Augustin
Stefan Gralapp	Ingenieurbüro Bezirksschornsteinfegermeister i.R. Sommerfelder Weg 48 04329 Leipzig
Jürgen Klement	Ingenieurbüro für Versorgungstechnik Elsa-Brändström-Straße 8 51643 Gummersbach
Holger Schröder	Netze Duisburg GmbH Bungertstraße 27 47053 Duisburg
Kai-Uwe Schuhmann	DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. Technisch-wissenschaftlicher Verein Josef-Wirmer-Straße 1 – 3 53123 Bonn

Inhalt

Kapitel I	Allgemeine Begriffe	1
1	Geltungsbereich und Allgemeines	1
1.1	Geltungsbereich	1
1.2	Allgemeines	9
1.2.1	Anforderungen an Gasinstallationen	9
1.2.2	Anforderungen an Personen und Unternehmen	14
2	Begriffe	19
2.1	Gasinstallation	19
2.2	Gebäudeklassen (nach MBO 2016, auszugsweise)	21
2.3	Leitungsanlage	23
2.4	Gasgeruch	27
2.5	Gasgeräte	27
2.5.1	Einteilung und Klassifizierung der Gasgeräte	27
2.5.2	Benennung und Unterscheidung der Gasgeräte nach dem Verwendungszweck	29
2.6	Strömungssicherung	33
2.7	Abgasüberwachung	34
2.8	Umstellung und Anpassung, Erdgaseinstellung	37
2.9	Aufstellräume von Gasgeräten	39
2.10	Abgasverdünnung und Verbrennungsluftversorgung	43
2.11	Abgasabführung und Luft-Abgas-Anlagen	49
2.12	Wärmewert	55
2.13	Wobbe-Index	57
2.14	Wärmemenge, Wärmestrom	58
2.15	Belastung und Leistung	58
2.16	Volumen	60
2.17	Druck	60
2.18	Dichte	62
2.19	Anschlusswert	62
2.20	Einstellwert	63
3	Verwendete Symbole und Kurzzeichen	63
4	Verwendete Einheiten	63
Kapitel II	Leitungsanlage	65
5	Leitungsanlage	65
5.1	Allgemeines	65
5.2	Anforderungen an Rohre, Form- und Verbindungs- stücke sowie Bauteile	68
5.2.1	Freiverlegte Außenleitungen	70
5.2.1.1	Rohre, Form- und Verbindungsstücke aus unlegierten Stählen	70
5.2.1.2	Rohre und Verbinder aus nichtrostenden Stählen	74
5.2.1.3	Rohre und Verbinder aus Kupfer	75

5.2.2	Erdverlegte Außenleitungen	77
5.2.2.1	Rohre und Rohrleitungsteile aus Kunststoff	77
5.2.3	Innenleitungen	78
5.2.3.1	Präzisionsstahlrohre und Verbinder.....	79
5.2.3.2	Wellrohrleitungen	79
5.2.3.3	Mehrschichtverbundrohre	80
5.2.4	Gasgeräteanschlussleitung.....	81
5.2.5	Andere Rohre und Zubehörteile	87
5.2.6	Rohrverbindungen	88
5.2.6.1	Unlösbare Verbindungen	88
5.2.6.2	Lösbare Verbindungen.....	93
5.2.6.3	Andere Verbindungen	95
5.2.6.4	Ergänzende Bestimmungen für den Zusammenbau	95
5.2.7	Äußerer Korrosionsschutz.....	99
5.2.7.1	Außenleitungen.....	104
5.2.7.1.1	Werkseitiger Korrosionsschutz für Stahlrohre	104
5.2.7.1.2	Werkseitiger Korrosionsschutz von Kupferleitungen	106
5.2.7.1.3	Nachträglicher Korrosionsschutz für Stahlrohre, Kupferrohre, Rohre aus nichtrostendem Stahl und deren Rohrverbindungen	106
5.2.7.2	Innenleitungen	110
5.2.7.2.1	Werkseitiger Korrosionsschutz für Rohre und Rohrverbindungen aus Stahl.....	110
5.2.7.2.2	Nachträglicher Korrosionsschutz für Rohre und Rohrverbindungen.....	110
5.2.8	Absperreinrichtungen	111
5.2.9	Thermisch auslösende Absperreinrichtungen	114
5.2.10	Gasströmungswächter.....	115
5.2.11	Schmierstoffe	119
5.2.12	Hauseinführungen	120
5.2.13	Isolierstücke	121
5.2.14	Sicherheitsverschlüsse	122
5.2.15	Gas-Druckregelgeräte	124
5.2.16	Gaszähler	125
5.2.17	Sonstige Bauteile.....	126
5.3	Erstellung der Leitungsanlagen.....	129
5.3.1	Verlegen der Außenleitung	130
5.3.1.1	Allgemeine Anforderungen.....	131
5.3.1.2	Schutz der Außenleitung.....	134
5.3.1.3	Aus- und Einführung durch Außenwände.....	135
5.3.1.4	Absperreinrichtungen, Hinweisschilder und Kennzeichnungen	137
5.3.2	Elektrische Ströme	140
5.3.2.1	Haupterdungsschiene.....	141
5.3.2.2	Isolierstück	143
5.3.3	Verbindung zwischen Netzanschlussleitung bzw. Außenleitung und Innenleitung	144
5.3.3.1	Allgemeine Anforderungen.....	144
5.3.3.2	Anforderungen in Bergsenkungsgebieten	146
5.3.3.3	Anforderungen bei Innenleitungen aus Mehrschichtverbundrohr.....	146

5.3.4	Verlegetechnik bei metallenen Innenleitungen	146
5.3.4.1	Allgemeine Anforderungen.....	146
5.3.4.2	Befestigung der Leitungsanlage	147
5.3.4.3	Verlegung in Hohlräumen.....	149
5.3.4.4	Unzulässige Verlegeorte	152
5.3.4.5	Verlegung in Bewegungsfugen von Gebäuden.....	152
5.3.4.6	Verlegung metallener Gasleitungen in Gebäuden mit besonderen Brandschutzanforderungen (Gebäudeklassen 3 bis 5).....	153
5.3.4.6.1	Verlegung in notwendigen Treppenträumen und in Räumen zwischen notwendigen Treppenträumen und Ausgängen ins Freie sowie in notwendigen Fluren	154
5.3.4.6.2	Durchführungen von Leitungen durch Wände und Decken mit Feuerwiderstandsanforderungen.....	157
5.3.4.7	Schutz der metallenen Innenleitungen gegen Korrosion....	157
5.3.4.8	Verlegung unter Estrich.....	161
5.3.4.9	Durchführungen von Leitungen durch Decken und Wände	162
5.3.5	Verlegetechnik bei Innenleitungen aus Mehrschichtverbundrohr für Betriebsdrücke bis zu 100 hPa	163
5.3.5.1	Brand- und Explosionssicherheit	163
5.3.5.2	Installationsanforderungen an GS und TAE.....	166
5.3.5.3	Installationsanforderungen an GS bei T-Stück- oder Verteilerinstallation	167
5.3.5.4	Auswahl GS.....	168
5.3.5.5	Anforderungen an Transport und Lagerung.....	168
5.3.5.6	Verlegearten und Befestigung der Leitungsanlage	169
5.3.5.7	Verlegung in Hohlräumen.....	169
5.3.5.8	Unzulässige Verlegeorte	169
5.3.5.9	Verlegung in Bewegungsfugen.....	169
5.3.5.10	Verlegung unter Estrich.....	169
5.3.5.11	Durchführungen von Leitungen durch Decken und Wände	170
5.3.5.12	Verlegung von Mehrschichtverbundrohren in Gebäuden mit besonderen Brandschutzanforde- rungen (Gebäudeklassen 3 bis 5).....	170
5.3.6	Schutz gegen Eingriffe Unbefugter	171
5.3.6.1	Allgemeines	178
5.3.6.2	Anforderungen bei Innenleitungen aus Mehrschichtverbundrohr.....	180
5.3.6.3	Anforderungen bei metallenen Innenleitungen	180
5.3.6.3.1	Aktive Maßnahmen	180
5.3.6.3.2	Passive Maßnahmen.....	186
5.4	Gas-Druckregelung	191
5.4.1	Unterbringung und Anordnung der Gas-Druckregelung	191
5.4.2	Gas-Druckregelgeräte	192
5.4.3	Überprüfung der Einstellungen der Gas- Druckregelgeräte	193
5.4.3.1	Einstellung der Gas-Druckregelgeräte bei ausgangsseitigen Drücken $MOP_d \leq 100$ hPa.....	194

5.4.3.2	Einstellung der Sicherheitsabsperreinrichtung bei eingangsseitigen Drücken $MOP_u > 100$ hPa und ausgangsseitigen Drücken $MOP_d \leq 100$ hPa.....	194
5.4.3.3	Einstellung der Gas-Druckregelgeräte und der Sicherheitsabsperreinrichtungen bei ausgangsseitigen Drücken $MOP_d > 100$ hPa.....	195
5.4.4	Leitungen zur Atmosphäre.....	196
5.5	Installation von Gaszählern.....	196
5.5.1	Anforderungen an den Installationsort.....	197
5.5.2	Unzulässige Installationsorte.....	198
5.5.3	Installationsanforderungen.....	198
5.5.4	Ein- und Ausbau von Gaszählern.....	199
5.5.5	Gesteuerte Schließeinrichtungen.....	199
5.5.6	Gaszähler mit zusätzlichen messtechnischen Anforderungen.....	200
5.6	Prüfen von Leitungsanlagen.....	200
5.6.1	Allgemeines.....	201
5.6.2	Sicherheitsmaßnahmen während der Prüfungen.....	203
5.6.3	Prüfmedien.....	203
5.6.4	Leitungsanlagen mit Betriebsdrücken bis einschließlich 100 hPa.....	203
5.6.4.1	Belastungsprüfung.....	204
5.6.4.2	Dichtheitsprüfung.....	204
5.6.4.3	Gebrauchsfähigkeitsprüfung.....	205
5.6.4.3.1	Gebrauchsfähigkeitskriterien.....	208
5.6.4.3.2	Ermittlung der Gasleckmenge.....	212
5.6.4.3.3	Maßnahmen.....	216
5.6.4.3.4	Instandsetzungsarbeiten nach Gebrauchsfähigkeitsprüfung.....	217
5.6.5	Leitungsanlagen mit Betriebsdrücken über 100 hPa bis 0,1 MPa.....	218
5.6.5.1	Kombinierte Belastungs- und Dichtheitsprüfung.....	218
5.6.5.2	Beurteilung der in Betrieb befindlichen Gasleitungen auf Dichtheit.....	219
5.6.6	Sichtprüfung von Anschlüssen und Verbindungen mit Betriebsdrücken bis 0,1 MPa.....	219
5.7	Inbetriebnahme der Leitungsanlage.....	220
5.7.1	Prüfung der Leitungsanlage vor Inbetriebnahme.....	221
5.7.1.1	Neuverlegte Leitungsanlage.....	221
5.7.1.2	Stillgelegte Leitungsanlage.....	221
5.7.1.3	Instand gesetzte oder geänderte Leitungsanlage.....	221
5.7.1.4	Instandsetzung, Änderung oder Erweiterung kurzer Leitungsabschnitte.....	222
5.7.1.5	Instandsetzung durch Austausch von Bauteilen und/oder Rückbau von Anlagenteilen.....	223
5.7.2	Einlassen von Gas.....	224
5.7.2.1	Neuverlegte Leitungsanlage.....	224
5.7.2.1.1	Überprüfen auf dichten Verschluss.....	224
5.7.2.1.2	Überprüfen auf Verwahrung.....	225
5.7.2.1.3	Entlüften der Leitungsanlage.....	225

5.7.2.1.4	Dichtheitsprüfung nicht erfasster Anschlüsse und Verbindungen	226
5.7.2.2	Wiederinbetriebnahme stillgelegter Leitungsanlagen	226
5.7.2.3	Wiederinbetriebnahme außer Betrieb gesetzter Leitungsanlagen für Instandsetzung	226
5.7.2.4	Wiederinbetriebnahme außer Betrieb gesetzter Leitungsanlagen für den Austausch von Bauteilen.....	227
5.7.2.5	Wiederinbetriebnahme außer Betrieb gesetzter Leitungsanlagen für Wiederverbindung mit Haus- anschluss	227
5.7.2.6	Wiederinbetriebnahme nach Unterbrechung der Anschlussnutzung (Sperrung/Inkasso).....	227
5.7.2.7	Einlassen von Gas nach kurzzeitiger Betriebsunterbrechung	227
5.7.3	Unterrichtung des Betreibers.....	229
5.8	Verwahrung der Leitungsanlagen.....	230
5.8.1	Verwahrung der Außenleitungen	231
5.8.2	Verwahrung der Innenleitungen	231
5.9	Arbeiten an gasführenden Leitungsanlagen	231
5.9.1	Absicherung gegen unbefugtes Öffnen.....	232
5.9.2	Behelfsmäßiges Abdichten	233
5.9.3	Schutz gegen elektrische Berührungsspannung	234
6	Erhöhung des Betriebsdrucks.....	234
6.1	Erhöhung des Betriebsdruckes innerhalb des zulässigen Betriebsdruckbereiches.....	234
6.2	Erhöhung des Betriebsdruckes über den zulässigen Betriebsdruckbereich	235
Kapitel III Bemessung der Leitungsanlage		237
7	Bemessung der Leitungsanlage.....	237
7.1	Bemessungsgrundlage	238
7.2	Nennbelastung und Spitzenbelastung	242
7.2.1	Nennbelastung \dot{Q}_{NB}	242
7.2.2	Spitzenbelastung \dot{Q}	243
7.3	Anwendung des Tabellenverfahrens.....	245
7.3.1	Übersicht der Arbeitsschritte	245
7.3.2	Druckdifferenz durch Höhenunterschied (Δp_H).....	249
7.3.3	Druckverlust-Tabellen	249
7.3.4	Berechnungslänge der Teilstrecke (l_R).....	252
7.3.4.1	Teilstrecken und Formteile	252
7.3.4.2	Bewegliche Verbindungen und Kompensatoren.....	255
7.3.4.3	Formteile bei Mehrschichtverbundrohren.....	255
7.3.5	Auswahl und Druckverlust der Rohre und Bauteile	255
7.3.5.1	Einzelzuleitung, Abzweig- und Verbrauchs- und Verteilungsleitung	256
7.3.5.2	Verteilungsleitungen mit Steigleitungen	258
7.3.5.3	Sonstige Bauteile.....	259
7.3.6	Gaszähler	261
7.3.7	Gasströmungswächter (GS).....	263

7.3.7.1	Installationsort des GS	265
7.3.7.2	Auswahl (Nennwert) des GS	265
7.3.7.3	Einsatzgrenzen und GS Typ bei metallenen Leitungen	267
7.3.7.4	Einsatzgrenzen und GS Typ bei Mehrschichtverbundrohr	267
7.3.7.5	Abgleich des GS	268
7.3.7.5.1	Vereinfachtes Verfahren bei GS K	269
7.3.7.5.2	Direkter Abgleich GS	270
7.3.8	Zusammenstellung der Berechnungstabellen in den Tafeln 1 bis 4	275
7.4	Anwendung des Diagrammverfahrens	277
7.4.1	Ermittlung der Berechnungslänge	279
7.4.2	Zusammenstellung der Diagramme	280

Kapitel IV Gasgeräteaufstellung.....281

8	Gasgeräteaufstellung	281
8.1	Allgemeine Festlegungen.....	282
8.1.1	Gasgeräte.....	282
8.1.2	Aufstellung	289
8.1.3	Gasanschluss	290
8.1.3.1	Anschlussarten.....	291
8.1.3.2	Schädliche Erwärmung des Anschlusses.....	292
8.1.3.3	Brandsicherheit	292
8.1.3.4	Fester Anschluss	293
8.1.3.5	Lösbarer Anschluss	293
8.1.3.6	Anordnung von Gassteckdosen.....	296
8.1.4	Eignung und Bemessung der Aufstellräume.....	297
8.1.4.1	Allgemeine Festlegungen für Aufstellräume von Gasgeräten	297
8.1.4.2	Aufstellräume bei einer Gesamtnennleistung aller Gasfeuerstätten von mehr als 100 kW.....	298
8.1.4.3	Aufstellräume für gasbetriebene Wärmepumpen, Blockheizkraftwerke, ortsfeste Verbrennungsmotoren	300
8.1.5	Verbrennungsluftversorgung	300
8.1.6	Abstände der Gasgeräte zu brennbaren Baustoffen.....	300
8.1.7	Schrankartige Umkleidung von Gasgeräten Art B	301
8.1.8	Aufstellung in Garagen	301
8.1.9	Unzulässige Aufstellräume.....	302
8.2	Gasgerätearten – Unterscheidung nach Verbren- nungsluftversorgung und Abgasabführung	303
8.2.1	Gasgeräte Art A – Gasgerät ohne Abgasanlage; die Verbrennungsluft wird dem Aufstellraum entnommen .	304
8.2.2	Gasgeräte Art B – Gasgeräte mit Abgasabführung; die Verbrennungsluft wird dem Aufstellraum ent- nommen (raumlufthängig)	305
8.2.2.1	Art B ₁ – Gasgerät Art B mit Strömungssicherung.....	306
8.2.2.2	Art B ₂ – Gasgerät Art B ohne Strömungssicherung.....	307
8.2.2.3	Art B ₃ – Gasgerät Art B ohne Strömungssicherung einschließlich Luft-Abgas-Verbindungsstück	309

8.2.2.4	Art B ₄ – Gasgerät Art B mit Strömungssicherung und mit zugehöriger Abgasleitung und Windschutzeinrichtung	309
8.2.2.5	Art B ₅ – Gasgerät Art B ohne Strömungssicherung und mit zugehöriger Abgasleitung und Windschutzeinrichtung	310
8.2.2.5.1	Sonderform Art B _{5_S} – Gasgerät Art B ohne Strömungssicherung und mit zugehöriger Abgasleitung und Windschutzeinrichtung	311
8.2.3	Gasgeräte Art C – Gasgeräte mit Abgasabführung; die Verbrennungsluft wird über ein geschlossenes System dem Freien entnommen (raumluftunabhängig)	312
8.2.3.1	Art C ₁	313
8.2.3.2	Art C ₂	314
8.2.3.3	Art C ₃	315
8.2.3.4	Art C ₄	315
8.2.3.5	Art C ₅	317
8.2.3.6	Art C ₆	317
8.2.3.7	Art C ₇	319
8.2.3.8	Art C ₈	319
8.2.3.9	Art C ₉	320
8.2.3.10	Art C ₍₁₀₎	320
8.2.3.11	Art C ₍₁₁₎	321
8.2.3.12	Art C ₍₁₂₎	322
8.2.3.13	Art C ₍₁₃₎	322
8.2.3.14	Art C ₍₁₄₎	322
8.2.3.15	Art C ₍₁₅₎	323
8.3	Spezielle Festlegungen	323
8.3.1	Aufstellung für Gasgeräte Art A	323
8.3.1.1	Aufstellräume für Gasgeräte Art A	323
8.3.1.1.1	Allgemeines	324
8.3.1.1.2	Zusätzliche Einzelregelung für Gas-Haushalts-Kochgeräte bis 11 kW	324
8.3.1.1.3	Zusätzliche Einzelregelung für Gas-Haushalts-Kochgeräte bis 18 kW	325
8.3.1.2	Aufstellung von Gasgeräten Art A im Freien	328
8.3.1.2.1	Unzulässige Aufstellung	329
8.3.1.2.2	Abstand des Aufstellortes zu Lüftungsöffnungen, zu begehbaren Flächen	329
8.3.2	Aufstellräume für Gasgeräte Art B	329
8.3.2.1	Allgemeines	329
8.3.2.2	Unzulässige Aufstellräume für Gasgeräte Art B	329
8.3.2.3	Maßnahmen zur Sicherung des gefahrlosen Betriebes von Gasgeräten Art B in Räumen, Wohnungen oder anderen Nutzungseinheiten, aus denen Ventilatoren Luft absaugen	331
8.3.2.3.1	Allgemeines	331
8.3.2.3.2	Gleichzeitiger Betrieb der Gasgeräte und der Luft absaugenden Einrichtung in einem gemeinsamen Aufstellraum mit direkter Verbindung zum Freien	335

8.3.2.3.3	Gleichzeitiger Betrieb der Gasgeräte und der Luft absaugenden Einrichtung bei deren Aufstellung in getrennten Räumen oder in Räumen ohne direkte Verbindung zum Freien	335
8.3.2.3.4	Gleichzeitiger Betrieb der Gasgeräte und der Luft absaugenden Einrichtung bei Zuluft- und Verbrennungsluftöffnung ins Freie	336
8.3.2.3.4.1	Unverschießbare Zuluft- und Verbrennungsluftöffnung ins Freie	337
8.3.2.3.4.2	Verschießbare Zuluft- und Verbrennungsluftöffnung ins Freie	337
8.3.2.3.5	Wechselseitiger Betrieb des Gasgerätes und der Luft absaugenden Einrichtung	338
8.3.2.4	Zusätzliche Anforderungen an die Aufstellung von Gasgeräten Art B ₁ und B ₄ (raumluftabhängige Gasgeräte mit Strömungssicherung).....	339
8.3.2.4.1	Unzulässige Aufstellräume für Gasgeräte Art B ₁ und B ₄ ...	340
8.3.2.4.2	Abgasverdünnung (Schutzziel 1).....	341
8.3.2.4.2.1	Anforderungen an die Raumgröße	342
8.3.2.4.2.2	Lüftung des Aufstellraumes	345
8.3.2.4.2.2.1	Lüftung des Aufstellraumes über Öffnungen direkt ins Freie.....	345
8.3.2.4.2.2.2	Lüftung des Aufstellraumes über eine Zuluftleitung und einen Abluftschacht	350
8.3.2.4.2.2.3	Lüftung des Aufstellraumes über eine Zuluftleitung mit mechanischer Zuluftzuführung und eine Abluftleitung	351
8.3.2.4.3	Zusätzliche Anforderung bei Aufstellung in Aufenthaltsräumen	351
8.3.2.4.4	Möglichkeit für den Verzicht auf Einhaltung des Schutzzieles 1 und auf eine Abgasüberwachung	353
8.3.2.5	Zusätzliche Anforderungen bei Abgasabführung im Überdruck.....	353
8.3.2.6	Zusätzliche Anforderungen bei der Aufstellung von raumluftabhängigen gasbetriebenen Haushaltswäschetrocknern, Gasgeräte Art B _{22D} , B _{23D}	355
8.3.2.7	Zusätzliche Anforderungen bei der Aufstellung von Gasgeräten Art B ₂₁	355
8.3.3	Aufstellräume für Gasgeräte Art C	355
8.3.3.1	Allgemeines	355
8.3.3.2	Aufstellräume bei einer Gesamtnennleistung größer 100 kW	356
9	Verbrennungsluftversorgung.....	357
9.1	Verbrennungsluftversorgung für Gasgeräte Art A	357
9.2	Verbrennungsluftversorgung für Gasgeräte Art B (Schutzziel 2)	357
9.2.1	Grundsätzliches.....	358
9.2.2	Verbrennungsluftbedarf (q_{Bed}).....	359
9.2.3	Ermittlung des anrechenbaren Verbrennungsluftvolumenstromes ($q_{VL,anr}$)	368
9.2.3.1	Allgemeines	368

9.2.3.2	Verbrennungsluftversorgung über dauernde Undichtheiten in der Gebäudehülle (Infiltration) und ggf. Außenluft-Durchlässe (ALD) bis 50 kW.....	369
9.2.3.2.1	Ermittlung des in den Aufstellraum bzw. die Verbrennungslufträume durch Infiltration eintretenden Luftvolumenstromes	371
9.2.3.2.2	Prüfung der ausreichenden Verbrennungsluftversorgung durch Infiltration in den Aufstellraum.....	376
9.2.3.2.3	Ermittlung des durch Infiltration im Verbrennungsluftverbund in den Aufstellraum einströmenden Verbrennungsluftvolumenstromes ($q_{v,inf.Verbund}$)	377
9.2.3.2.4	Prüfung der ausreichenden Verbrennungsluftversorgung durch Infiltration im Verbrennungsluftverbund	382
9.2.3.2.5	Ermittlung des durch Infiltration und Außenluft-Durchlässe (ALD) im Verbrennungsluftverbund in den Aufstellraum einströmenden Verbrennungsluftvolumenstromes ($q_{v,inf. + ALD.Verbund}$)	383
9.2.3.2.6	Prüfung der ausreichenden Verbrennungsluftversorgung durch Infiltration und ALD im Verbrennungsluftverbund.....	390
9.2.3.3	Verbrennungsversorgung über Öffnungen ins Freie.....	392
9.2.3.4	Verbrennungsluftversorgung über besondere technische Anlagen	394
9.2.3.5	Messtechnischer Nachweis ausreichender Verbrennungsluftversorgung	394
9.3	Verbrennungsluftversorgung für Gasgeräte Art C.....	399
10	Abgasabführung	400
10.1	Allgemeine Anforderungen an die Abgasabführung	400
10.1.1	Grundsätzliches.....	400
10.1.1.1	Allgemeine Festlegungen.....	400
10.1.1.2	Möglichkeiten der Abgasabführung	402
10.1.1.3	Anschluss an senkrechten Teil der Abgasanlage.....	404
10.1.1.4	Brandschutzanforderungen	404
10.1.1.5	Abgasabführung im Überdruck.....	405
10.1.1.6	Verlegung von Abgasleitungen.....	408
10.1.1.7	Reinigungsöffnungen.....	411
10.1.2	Fremde Bauteile	413
10.1.3	Abstände von Abgasanlagen zu Bauteilen aus brennbaren Baustoffen.....	413
10.1.3.1	Allgemeines	413
10.1.3.2	Abgasleitungen außerhalb von Schächten	414
10.1.3.3	Verbindungsstücke	414
10.1.3.4	Wanddurchführung von Abgasleitungen und Verbindungsstücken	415
10.1.4	Abstände von Abgasleitungen aus brennbaren Baustoffen zu Schornsteinen	415
10.1.4.1	Allgemeines	415
10.1.4.2	Verlegung der Abgasleitung in einem direkt neben einem Schornstein liegendem Schacht.....	416
10.1.4.3	Mündungsausführung aus brennbaren Baustoffen.....	416

10.1.4.4	Mündungsausführung der Abgasleitungen aus nichtbrennbaren Baustoffen	417
10.1.4.5	Mündungsausführung bei Luft-Abgas-Systemen aus nichtbrennbaren Baustoffen	417
10.2	Abgasabführung von Gasgeräten Art A.....	417
10.3	Abgasabführung von Gasgeräten Art B.....	417
10.3.1	Höhe der Abgasmündung über Dach.....	418
10.3.1.1	Allgemeines	418
10.3.1.2	Aufstellung im Freien	420
10.3.1.2.1	Unzulässige Abgasmündung	420
10.3.1.2.2	Mindestabstand der Abgasmündung zu Lüftungs- öffnungen, die über der Abgasmündung liegen.....	421
10.3.2	Einfach belegte Abgasanlage	421
10.3.3	mehrfach belegte Abgasanlage	422
10.3.3.1	Allgemeines	422
10.3.3.2	Gasgeräte Art B ₁ oder B ₂	425
10.3.3.3	Gasgeräte Art B ₃	426
10.3.4	Gemischt belegte Abgasanlage	426
10.3.5	Abgasabführung über Abluftleitungen von Lüftungsanlagen	429
10.3.5.1	Anschluss von, in Räumen ohne Außenfenster aufgestellten, Gasgeräten Art B1 an einen Einzel- schacht einer Abluftanlage ohne Ventilator	430
10.3.5.2	Anschluss an Zentralentlüftungsanlagen nach DIN 18017-3	431
10.3.6	Verbindungsstücke	431
10.3.6.1	Feuerungstechnische Anforderungen	431
10.3.6.2	Zusätzliche betriebliche Anforderungen.....	433
10.3.6.3	Bautechnische Anforderungen.....	434
10.3.6.3.1	Baustoffe und Bauart.....	434
10.3.6.3.2	Führung der Verbindungsstücke	434
10.3.7	Abgasmündung von Gasgeräten Art B ₄ oder B ₅ an der Fassade.....	434
10.4	Abgasabführung von Gasgeräten Art C	434
10.4.1	Allgemeines	435
10.4.1.1	Abgasmündung über Dach	436
10.4.1.2	Abstände zu Bauteilen aus brennbaren Baustoffen.....	438
10.4.1.3	Abgasmündungen im Tankstellenbereich.....	438
10.4.1.4	Mündungen an begehbaren Flächen.....	439
10.4.2	Abgasmündungen von Gasgeräten Art C ₁ an der Fassade.....	439
10.4.2.1	Allgemeines	440
10.4.2.2	Unzulässige Mündungen	441
10.4.2.3	Mündungen an Gebäudevorsprüngen und Bauteilen aus brennbaren Baustoffen	441
10.4.2.4	Mündungen nahe der Geländeoberfläche	441
10.4.2.5	Mündungen von Gasgeräten Art C ₁₁	442
10.4.2.5.1	Allgemeines	442
10.4.2.5.2	Abgasmündungen von Gasgeräten Art C ₁₁ an Fassaden, die nachträglich mit einer brennbaren Wärmedämmung versehen werden.....	442

10.4.2.5.3	Ausnahme für Außenwand-Raumheizer mit nachgewiesenem geringen Schadstoffausstoß.....	442
10.4.2.6	Mündungen von Gasgeräten Art C ₁₂ und C ₁₃	443
10.4.2.6.1	Grundsätze.....	443
10.4.2.6.2	Erforderliche Mindestabstände zu Fenstern, Fassadentüren und Balkonen	444
10.4.2.6.3	Erforderliche Mindestabstände zu Lüftungsöffnungen	444
10.4.3	Gasgeräte Art C ₃ und C ₅	445
10.4.4	Gemeinsame Abgasanlage für Gasgeräte Art C ₄	445
10.4.5	Gemeinsame Abgasanlage für Gasgeräte Art C ₈	446
10.4.6	Abgasanlage für Gasgeräte Art C ₉ bis Art C ₍₁₅₎	447
10.5	Abgas-Absperrvorrichtungen (Abgasklappen), Nebenluftvorrichtungen, Abgas-Drosselvorrichtungen und Rußabsperrer	447
10.5.1	Abgas-Absperrvorrichtungen (Abgasklappen).....	447
10.5.2	Nebenluftvorrichtungen	449
10.5.3	Abgas-Drosselvorrichtungen und Rußabsperrer	451
10.6	Abführung der Luft und der Abgase bei Gas-Haushaltswäschetrocknern	451
11	Inbetriebnahme der Gasgeräte	452
11.1	Einstellen und Funktionsprüfung der Gasgeräte	454
11.2	Funktionsprüfung der Abgasanlage bei Gasgeräten Art B ₁ und B ₄ (raumlufthängige Gasgeräte mit Strömungssicherung).....	455
11.2.1	Sichere Abgasabführung	455
11.2.2	Funktionsprüfung der Abgasüberwachungseinrichtung der Art „BS“	457
11.3	Unterrichtung des Betreibers.....	458
11.4	Inbetriebnahme von Gasgeräten nach Wiederinbetriebnahme stillgelegter oder außer Betrieb genommener Leitungsanlage.....	459
11.4.1	Inbetriebnahme von Gasgeräten nach Wiederinbetriebnahme stillgelegter Leitungsanlagen.....	459
11.4.2	Inbetriebnahme von Gasgeräten B ₁ und B ₄ nach Wiederinbetriebnahme außer Betrieb gesetzter Leitungsanlagen	460
12	Weiter gehende und/oder spezifische Anforderungen bei der Aufstellung von gewerblich genutzten Gasgeräten bzw. Gasgeräten, die besonderen Einflüssen ausgesetzt sind oder spezielle Abgasabführungen besitzen.....	460
Kapitel V Betrieb und Instandhaltung		467
13	Betrieb und Instandhaltung.....	467
13.1	Allgemeines.....	471
13.2	Anlagen des Netzbetreibers.....	475
13.2.1	Netzanschluss	475
13.2.2	Hauptabsperreinrichtung (HAE)	476

13.2.3	Gas-Druckregelgerät	477
13.2.4	Gaszähler	477
13.3	Anlagen des Betreibers (Gasinstallation).....	477
13.3.1	Leitungsanlage	478
13.3.1.1	Innenleitungen	478
13.3.1.2	Erdverlegte Außenleitungen	479
13.3.1.3	Freiverlegte Außenleitungen	480
13.3.2	Gasgeräte.....	481
13.3.3	Verbrennungsluftversorgung und Abgasanlage.....	482
13.3.3.1	Verbrennungsluftversorgung und Abgasverdün- nung raumluftabhängiger Gasgeräte.....	482
13.3.3.2	Abgasabführung raumluftabhängiger Gasgeräte.....	482
13.3.3.3	Verbrennungsluftversorgung und Abgasabführung raumluftunabhängiger Gasgeräte.....	482
13.4	Hinweise auf Auswirkungen baulicher Maßnahmen oder schädlicher Einwirkungen auf Gasinstallationen	482
13.5	Verhalten bei Störungen, Brand sowie bei Gasgeruch	483
13.5.1	Allgemeine Grundsätze.....	483
13.5.2	Inhalt einer Störungsmeldung	483
13.5.3	Verhalten bei Brand	484
13.5.4	Verhalten bei Gasgeruch in Gebäuden.....	484
13.5.5	Verhalten bei Gasgeruch im Freien	485
13.5.6	Verhalten bei Abgasaustritt aus raumluftab- hängigen Gasgeräten	485
13.6	Gesetzesbezug.....	486
Anhang A – Anhänge zu Kapitel I.....		489
Anhang A.1	Auszüge aus dem „Zweiten Gesetz zur Neuregelung des Energiewirtschaftsrechts“ (Energiewirtschaftsgesetz EnWG) vom 07. Juli 2005, zuletzt geändert 07.2017	489
Anhang A.2	Abdruck der „Verordnung über die Allgemeinen Bedingungen für den Anschluss und dessen Nutzung für Gasversorgungen in Nieder- druck“ (Niederdruckanschlussverordnung – NDAV) vom 01. November 2006, zuletzt geändert 08.2016	490
Anhang A.3	Gesetze, Verordnungen und Technische Regeln	492
Anhang B – Anhänge zu Kapitel II.....		493
Anhang B.1	Gebrauchsfähigkeitsprüfung – Feststellen der Gasleckmenge durch Messen des Druckabfalls mit Luft und Anwenden des rechnerischen oder grafischen Verfahrens	493
Anhang B.2	Mustervorlagen Protokoll über Belastungs- und Dichtheitsprüfung, Inbetriebnahme- und Einwei- sungsprotokoll, Hinweise für Instandhaltungs- maßnahmen.....	495
Anhang B.3	Tabelle Übersicht Prüfungen bei Erstellung/ Inbetriebnahme sowie bei Instandsetzung.....	496

Anhang C – Anhänge zu Kapitel III.....	497
Anhang C.1 Beispiele zur Bemessung der Leitungsanlage – Tabellenverfahren	497
Anhang C.2 Formblätter Bemessung	514
Anhang C.3 Tabellenformulare	514
Anhang D – Anhänge zu Kapitel IV.....	515
Anhang D.1 Prinzipschaltbilder zur Erfüllung der Funktions- anforderungen bei gleichzeitiger Installation von raumluftabhängigen Gasgeräten und Luft absaugenden Einrichtungen	515
D.1.1 Gleichzeitiger Betrieb des Gasgerätes und der Luft absaugenden Einrichtung	515
D.1.2 Wechselseitiger Betrieb des Gasgerätes und der Luft absaugenden Einrichtung	516
D.1.2.1 Vorrangschaltung für das Gasgerät.....	517
D.1.2.2 Vorrangschaltung für die Luft absaugende Einrichtung	517
D.1.2.3 Bauanforderungen und Prinzipschaltbilder	517
Anhang D.2 Beschreibung der Vorgehensweise zur Berechnung der Verbrennungsluftversorgung.....	518
D.2.1 Vorbereitende Arbeiten	518
D.2.2 Zusätzliche Daten erfassen.....	518
D.2.3 Eintrag der erfassten Daten in das Formblatt.....	520
D.2.4 Ermittlung des durch Infiltration in den Verbrennungsluftraum eintretenden Luftvolumenstromes	520
D.2.5 Daten zur Feuerstätte	520
D.2.6 Prüfung der Einhaltung von Schutzziel 1 (nur bei Gasgeräten Art B ₁ oder B ₄)	521
D.2.7 Erste Abschätzung für Schutzziel 2.....	521
D.2.8 Berechnung Schutzziel 2	521
Anhang D.3 Musterformblatt – Ermittlung der ausreichenden Verbrennungsluftversorgung von Gasgeräten bis 50 kW Nennleistung im Verbrennungsluftverbund unter Anwendung von Diagramm 9.1 bzw. Tabellen 9-2 oder 9-3 der TRGI	522
Anhang D.4 Beispiele zur Verbrennungsluftberechnung.....	523