

G1 d Ausgabe XXX 2024

REGELWERK

Richtlinie

für Gasinstallation in Gebäuden (Gasleitsätze)

Vernehmlassungsentwurf

G1

Vernehmlassungsentwurf

ALLGEMEINES VORWORT ZU DEN SVGW-RICHTLINIEN GAS

Das SVGW-Regelwerk beschreibt praxisnah und pragmatisch Regeln, Leitlinien und Merkmale für Erzeugnisse, Tätigkeiten oder deren Ergebnisse, um eine sichere, zuverlässige Versorgung mit Gas sicherstellen zu können. Es konkretisiert die wesentlichen Anforderungen im Interesse der Kunden, der Öffentlichkeit und des Betreibers in Form von Spezifikationen zur Einhaltung von Schutzziele oder zur Vermeidung von Gefahren beim Bau, Betrieb und bei der Instandhaltung technischer Einrichtungen.

Das SVGW-Regelwerk basiert auf gesicherten Erkenntnissen von Wissenschaft, Technik und praktischer Erfahrung und wird von einer Mehrheit repräsentativer Fachleute und erfahrungsgemäss von den zuständigen Behörden als anerkannte Regeln der Technik angesehen. Das SVGW-Regelwerk unterstützt den Anwender bei der Einhaltung der wesentlichen Anforderungen (Schutzziele oder abzuwendende Gefahren).

Durch das Anwenden des SVGW-Regelwerks kann sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln entziehen. Wer es anwendet, hat für die korrekte Anwendung im konkreten Fall Sorge zu tragen.

Mitglieder der Arbeitsgruppe der G-UK2

«Haustechnik und Zertifizierungsausschuss Produkte Gas»

Marco Stritt, Granges-Paccot (Vorsitz)

Markus Kuhn, Zürich

Peter Spleiss, Weiningen

Andreas Janisch, Winterthur

Frank Kieffer, Basel

Vertreter der SVGW-Geschäftsstelle

Andreas Peter

Philippe Ernst

Vernehmlassungsentwurf

Vernehmlassungsentwurf

INHALTSVERZEICHNIS

1	Zielsetzung	9
2	Geltungsbereich.....	9
2.1	Allgemeiner Geltungsbereich.....	9
2.2	Abweichungen.....	9
2.3	Geltungsbereich in Bezug auf verschiedene Gasqualitäten	9
2.4	Geltungsbereich in Bezug auf verschiedene Betriebsdruckbereiche	10
3	Definitionen sowie gesetzliche und normative Verweisungen	11
3.1	Gasfachliche Definitionen	11
3.2	Brandschutztechnische Definitionen	16
3.3	Klassierung von Gasverbrauchsapparaten nach Art der Abgasführung	18
3.4	Abkürzungen	19
3.5	Gesetzliche und normative Verweisungen	19
4	Generell gültige Sicherheitsbestimmungen	30
4.1	Massnahmen bei Gasgeruch bzw. Gasaustritt	30
4.2	Meldepflicht	30
4.3	Berechtigung für Installationsarbeiten	31
4.4	Arbeitssicherheit	31
4.5	Hersteller- und Lieferantenvorschriften	31
4.6	Ausführungsqualität von Gasinstallationen (technisch dichte Ausführung)	31
4.7	Gasgeräte.....	32
4.8	Druckgeräte	34
4.9	Maschinen	34
4.10	Bauprodukte	34
4.11	SVGW-Zertifizierung.....	35
5	Leitungsanlage.....	36
5.1	Definition und Umfang	36
5.2	Gebäudeeinführung, Hauptabsperarmatur, Isolierstück.....	36
5.3	Gasinstallationen	38
6	Armaturen.....	52
6.1	Allgemeine Anforderungen	52
6.2	Absperrarmaturen.....	53
6.3	Gasdruckregelgeräte	54
7	Gaszähler.....	55
7.1	Zuständigkeiten	55
7.2	Standort.....	55
7.3	Installationsanforderungen.....	55
8	Rohrweitenbestimmung	56
8.1	Spezielle Begriffe und Kennwerte	56
8.2	Berechnungsmethode.....	57
8.3	Anschlusswert	57
8.4	Vordimensionierung mittels Tabelle.....	59
8.5	Berechnung der Rohrweite mittels Druckverlust	61

8.6	Berechnung der Druckverluste mit Widerstandsbeiwert.....	63
9	Aufstellung und Anschluss von Gasverbrauchsapparate.....	64
9.1	Aufstellung von Gasverbrauchsapparate	64
9.2	Brandschutz.....	64
9.3	Industrielle und gewerbliche Anlagen, Laboreinrichtungen	72
9.4	Anschluss von Gasverbrauchsapparaten.....	75
9.5	Gasverdichteranlagen.....	78
10	Zufuhr der Verbrennungsluft und Raumlüftung.....	79
10.1	Spezielle Begriffe.....	79
10.2	Allgemeine Anforderungen	80
10.3	Bauarten der Gasverbrauchsapparate	86
10.4	Bauart A	86
10.5	Bauart B	88
10.6	Bauart C	91
10.7	Detaillierte Anforderungen	91
11	Abgasanlagen.....	97
11.1	Grundlagen.....	97
11.2	Bauliche Anforderungen	97
11.3	Mindesthöhe von Abgasanlagen über Dach.....	99
11.4	Anschluss der Gasverbrauchsapparate an die Abgasanlage.....	100
11.5	Installation von Abgasanlagen und Verbindungsrohren	102
11.6	Zubehör zu Abgasanlagen.....	106
11.7	Öffnungen für die Instandhaltung von Abgasanlagen.....	108
11.8	Dimensionierung von Abgasanlagen.....	108
12	Gasmeldeanlagen	109
12.1	Begriff	109
12.2	Allgemeine Anforderungen	109
13	Kontrolle und Prüfung der gesamten Gasinstallation vor der Inbetriebnahme	110
13.1	Allgemeine Anforderungen	110
13.2	Durchführung der Kontrolle.....	110
13.3	Druckprüfung.....	111
13.4	Erhöhung des Betriebsdruckes	112
13.5	Suchen von Leckstellen	112
13.6	Instandsetzen undichter Leitungsanlagen.....	112
14	Inbetriebnahme	113
14.1	Allgemeine Anforderungen	113
14.2	Einlassen von Gas.....	113
14.3	Dichtheitskontrolle	113
14.4	Funktionskontrolle der Gasverbrauchsapparate.....	113
14.5	Prüfung der Abgasinstallation	114
14.6	Instruktion.....	114
15	Instandhaltung und periodische Sicherheitskontrollen	114
15.1	Pflichten des Anlageneigentümers.....	114
15.2	Pflichten des Netzbetreibers	114
16	Ausserbetriebnahme	115
16.1	Informationspflicht.....	115
16.2	Vorübergehende Ausserbetriebnahme	115

16.3	Stilllegung (definitive Ausserbetriebnahme)	115
17	Übergangsbestimmungen	115
18	Schlussbestimmungen	116
19	Anhänge	117
19	Anhänge	118
19.2	Anhänge Kapitel 2	118
19.5	Anhänge Kapitel 5	119
19.6	Anhänge Kapitel 6	123
19.8	Anhänge Kapitel 8	125
19.9	Anhänge Kapitel 9	144
19.10	Anhänge Kapitel 10	158
19.11	Anhänge Kapitel 11	165

Vernehmlassungsentwurf

Vernehmlassungsentwurf

1 Zielsetzung

Die vorliegende Richtlinie hat zum Ziel,

- die Betriebssicherheit von Gasinstallationen und Gasgeräten zu gewährleisten,
- den Energieträger Gas lufthygienisch und energetisch sinnvoll zu verwenden,
- Personen- und Sachschäden zu vermeiden.

Sie legt die anerkannten Regeln der Technik für Gasinstallationen fest.

2 Geltungsbereich

2.1 Allgemeiner Geltungsbereich

Diese Richtlinie gilt für

- die Planung,
- die Errichtung,
- die Änderung,
- den Betrieb
- und die Instandhaltung

von Gasinstallationen in Gebäuden und Grundstücken, ab der Hauptabsperrramatur bis zum Abgasaustritt aus dem Gebäude (beachte die Definitionen unter → **Kapitel 3.1**, → **Anhang 19.2.1** sowie → **Kapitel 5.1**).

2.2 Abweichungen

Von den Bestimmungen dieser Richtlinie abweichende Ausführungen können vom Gasnetzbetreiber oder vom Gasversorgungsunternehmen für einzelne Installationen (gegebenenfalls nach Rücksprache mit dem SVGW) bewilligt werden, wenn sie einen offensichtlichen Fortschritt bringen und die Schutzziele nicht verfehlen. Solche Abweichungen sind dem SVGW in geeigneter Weise zur Kenntnis zu bringen, damit die Einhaltung der Schutzziele überprüft werden kann und die vorliegenden Bestimmungen bei Bedarf entsprechend angepasst werden können.

2.3 Geltungsbereich in Bezug auf verschiedene Gasqualitäten

Diese Richtlinie gilt ausschliesslich für H-Gas (Gase der 2. Gasfamilie Gruppe H) gemäss SVGW-Richtlinie G18 Gasbeschaffenheit.

Der Gasnetzbetreiber hat auf Verlangen die erforderlichen Angaben zur Qualität des verteilten Gases zur Verfügung zu stellen.

2.3.1 Zusatzgase

Zusatzgase sind Gasgemische, die sich in Zusammensetzung und brenntechnischen Kenndaten wesentlich vom Grundgas unterscheiden. Sie können dem Grundgas in begrenzter Menge zur Ergänzung der Gasdarbietung oder zur Verwendung örtlich verfügbarer Gase zugesetzt werden. Dabei bestimmt die Forderung nach gleichartigem Brennverhalten des Gemisches die Höhe des Zusatzes.

Beispiele:

- eingeschränkte Einspeisung von erneuerbaren Gasen (gemäss SVGW-Richtlinien G13)
- Aufkalorierung von Biogas mit Propan oder Butan
- Einspeisung von Gasen für die Aufrechterhaltung eines Notbetriebes

2.4 Geltungsbereich in Bezug auf verschiedene Betriebsdruckbereiche

2.4.1 Anwendbare Betriebsdruckbereiche

Der Geltungsbereich der Richtlinie umfasst folgende Betriebsdruckbereiche*

Niederdruck	0–100 mbar	
Mitteldruck	> 100 mbar–1000 mbar (1 bar)	
Hochdruck	> 1 bar–5 bar	(Hochdruck 1)
	> 5 bar	(Hochdruck 2)

Tab. 2.4.1

* Sämtliche Druckangaben in dieser Richtlinie sind Überdrücke.

2.4.2 Ergänzende Vorschriften

Diese Richtlinie ist sinngemäss auch bei Betriebsdrücken über 5 bar anzuwenden, mit Ausnahme von Anlagen, die gemäss Rohrleitungsgesetz (RLG, SR 746.1) als Gastransportanlage unter die Aufsicht des Bundes fallen.

Dabei sind ergänzend die speziellen technischen Normen und Vorschriften für den Hochdruckbereich > 5 bar und für die spezifische Anlagenart zu berücksichtigen. Die Beurteilung solcher Gasinstallationen und -anlagen hat durch das TISG zu erfolgen.

Für Gasinstallationen und -anlagen (Druckgeräte und Baugruppen), die unter den Geltungsbereich der Verordnung über die Sicherheit von Druckgeräten (Druckgeräteverordnung, SR 819.121) fallen, ist zusätzlich → **Kapitel 4.8** zu berücksichtigen.

3 Definitionen sowie gesetzliche und normative Verweisungen

3.1 Gasfachliche Definitionen

In dieser Richtlinie sowie im übrigen SVGW-Regelwerk des gasfachlichen Bereiches werden die folgenden Definitionen und Begriffe verwendet:

Abgas-Rückströmsicherung (thermische)

Im Bereich der Abgasabführung des Gasverbrauchsapparates angeordnete, thermisch gesteuerte Sicherheitseinrichtung, die durch länger dauernden Rückstau oder Abgasrückströmungen aktiviert wird und den Betrieb unterbricht (Sicherheitsabschaltung).

Anschlussleitung

Leitungsstück von der Versorgungsleitung bis und mit der ersten Absperrarmatur (Hauptabsperrarmatur) nach Eintritt ins Gebäude. Bei Anschlussleitungen ohne Hauptabsperrarmatur im Gebäudeinnern gilt die Gebäudeinnenwand als Grenze.

Arbeitsanweisung

Schriftliche Anweisung für den Mitarbeiter, um das korrekte und sichere Ausführen von Arbeiten zu gewährleisten.

Aufstellungsraum

Im Sinne dieser Richtlinie ein Raum, in dem Gasverbrauchsapparate oder mit anderen Brennstoffen betriebene Apparate beliebiger Leistung aufgestellt sind.

Auslegungsdruck

Druck, auf dem die Konstruktionsberechnungen beruhen (vergl. auch «Nenndruck»).

Austauschgas

Austauschgas gemäss brenntechnischer Definition sind Gasgemische, die trotz ihrer vom Grundgas abweichenden Qualität bei gleichem Gasdruck und unveränderter Geräteeinstellung ein gleichartiges Brennverhalten wie das Grundgas aufweisen (vergl. auch **Kapitel → 2.3.3**).

Belastung (Wärmebelastung)

Die Belastung ist der auf den unteren Heizwert bezogene Wärmeinhalt des Brennstoffs, der einem Gasverbrauchsapparat im Dauerbetrieb je Zeiteinheit zugeführt werden kann (siehe auch «Feuerungswärmeleistung»).

Die Nennwärmebelastung ist die vom Hersteller auf dem Typenschild angegebene maximale Belastung (die nicht überschritten werden darf).

Betriebsdruck (OP)

Bei normaler Betriebsweise auftretender Gasdruck.

Betriebsheizwert

Siehe «Wärmewerte».

Blockheizkraftwerk, BHKW

Gasbetriebene Anlage zur Gewinnung von Wärme und elektrischer Energie, wie z. B. Mikrogasturbine, Brennstoffzellenanlage, gasmotorische Anlage.

Brennwert

Siehe «Wärmewerte».

Cheminée (Gas-Cheminée)

Gasverbrauchsapparat, der äusserliche Ähnlichkeit mit einem für feste Brennstoffe bestimmten Heizgerät aufweist und dessen Feuerraum gegen den Aufstellungsraum hin offen sein kann. Durch in die Flamme eingelegte Brennstoff-Imitate (z. B. Keramik-Scheiter) wird die dekorative Funktion bei einzelnen Modellen erhöht. Es werden folgende Bauarten unterschieden:

- Gas-Cheminée der Bauart B mit offenem Feuerraum nach SN EN 509:
Gas-Cheminée, das zu primär dekorativen Zwecken und nicht zur Beheizung des Aufstellungsraumes dient (gem. SN EN 509 als «Dekorative Gasgeräte mit Brennstoffeffekt» oder auch als «Schaufeuere» bezeichnet).
- Gas-Cheminée der Bauarten B und C mit geschlossenem Feuerraum nach SN EN 613:
Gas-Cheminée, das einen Wärmetauscher aufweist und das auch zur Beheizung des Aufstellungsraumes dient.

Dichte, relative Dichte

Verhältnis von Masse und Volumen. Als relative Dichte wird in der Gastechnik der Quotient aus der Dichte des Brenngases und der Dichte trockener Luft unter gleichen Druck- und Temperaturbedingungen bezeichnet.

Dichtheitskontrolle

Vereinfachte Überprüfung der Dichtheit einer Gasanlage oder Gasinstallation.

Dichtheitsprüfung

Messtechnische Überprüfung und Nachweis der Dichtheit einer Gasanlage oder Gasinstallation.

Druckprüfung

Messtechnische Überprüfung und Nachweis der Festigkeit einer Gasanlage oder Gasinstallation.

Dunkelstrahler

Heizstrahler, der einen Raum mittels Strahlung durch ein oder mehrere Strahlrohre erwärmt, die von innen durch die Flamme bzw. hindurchströmendes Abgas beheizt werden.

Energieumwandlungsanlage

Anlage, die Energie zwischen einem System und der Umgebung in mindestens zwei Energieformen austauscht (z. B. Umwandlung der chemischen Energie des Gases zu thermischer, kinetischer Energie oder elektrischer Energie).

Fachkundige (Fachgebiet)

Fachkundig ist, wer in seinem Fachgebiet über das nötige Fachwissen verfügt, die nötige Grundausbildung und Berufserfahrung besitzt und die entsprechend notwendige Weiterbildung absolviert hat.

Feuerungswärmeleistung

Die Feuerungswärmeleistung ist der auf den unteren Heizwert bezogene Wärmeinhalt des Brennstoffs, der einem Gasverbrauchsapparat im Dauerbetrieb je Zeiteinheit zugeführt werden kann (LRV, SR 814.318.142.1).

In der vorliegenden Richtlinie wird anstelle der Feuerungswärmeleistung der gleichbedeutende Begriff «Belastung» verwendet.

Fliessdruck

Statischer Druckanteil des fliessenden Gases.

Gasgerät

Oberbegriff für Gasverbrauchsapparate und übrige gastechnische Apparate (vergl. auch **Kapitel** → 4.7.1).

Gasinstallation

Gastechnische Einrichtungen nach der Hauptabsperrearmatur bzw. Hausinnenwand.

Gasnetz

Gesamtheit der miteinander verbundenen Anlageteile (Rohrleitungen, Rohrleitungsnebenanlagen) zum Transport und Verteilen von Gasen inkl. Anschlussleitungen.

Gasverbrauchsapparat

Gasverbrauchende Geräte wie z. B. solche für Heiz- und Kochzwecke, Gasturbinen, Gasmotoren, Brennstoffzellen, aber auch industrielle Thermoprozessanlagen (Anlagen zum Trocknen, Schmelzen, Sintern, Oberflächenbehandeln, Wärmebehandeln usw.).

Gasstrasse

Siehe «Sicherheits- und Regelstrecke».

Gebäudeeinführung

Einführung der Anschlussleitung durch die Gebäudehülle, oft unter Verwendung einer Hauseinführungskombination (HEK).

Gefangener Raum

Raum, der ausschliesslich durch einen anderen Raum betreten oder verlassen werden kann.

Gemischtbelegung (einer Abgasanlage)

Einführung von Abgasen von wärmetechnischen Anlagen, die mit unterschiedlichen Brennstoffen betrieben werden, in eine gemeinsame Abgasanlage.

Hauptabsperrrarmatur

Absperrrarmatur in der Anschlussleitung, die bei der Gebäudeeinführung eingebaut ist. Sie dient zum Absperren der Gasinstallation.

Heizraum

Aufstellungsraum für Heizungsanlagen (gasförmige, flüssige, feste Brennstoffe) mit einer gesamten Belastung von über 70 kW, der nicht für andere Zwecke genutzt werden kann.

Heizstrahler

Gasbefeuertes Heizgerät, das den Aufstellungsraum durch Strahlungswärme (Infrarotstrahlung) erwärmt. Je nach Bauart werden Hell- und Dunkelstrahler unterschieden.

Heizwert

Siehe «Wärmewerte».

Hellstrahler

Heizstrahler, bei dem die Wärme durch Verbrennung des Brennstoffes an oder in der Nähe der äusseren Oberfläche eines Werkstoffes erzeugt wird. Der Werkstoff kann aus Keramikplatten oder Stahlgewebe bestehen.

Je nach Bauart werden katalytische und nicht katalytische Hellstrahler unterschieden.

HTB- Beständigkeitsanforderung

Das Kriterium für die höhere thermische Belastbarkeit (HTB) orientiert sich an der maximalen Zündtemperatur der üblichen Brenngase in der Luft.

Um zu verhindern, dass sich zündfähiges Brenngas-Luft-Gemisch durch unverbrannt austretendes Brenngas bildet, darf im Brandfall unterhalb einer Temperatur von 650°C an keiner Stelle im Gebäude Gas in bedrohlicher Menge austreten.

Die aus diesem Sachverhalt resultierende Beständigkeitsanforderung verlangt von den einzelnen Installationsteilen Dichtheit unter vorgegebenem Prüfdruck während einer maximalen Aufheizzeit von 15 Minuten und einer anschliessenden Beharrungszeit von 30 Minuten bei einer Prüftemperatur von 650°C und in der Abkühlphase auf Raumtemperatur.

Inspektion

Feststellen und Beurteilen des Istzustandes und dessen Abweichungen zum Sollzustand mit Sicht- oder Funktionsprüfungen.

Instandhaltung

Instandsetzung

Massnahme zur Wiederherstellung des Sollzustandes.

Katalyststrahler

Hellstrahler, in dem Gas durch ein mit dem Katalysator beschichtetes Trägermaterial (z. B. Keramikfaserwolle oder Metallfasergewebe) diffundiert und flammenlos durch Sauerstoff oxidiert wird.

LAS Luft/Abgas-System

Abgasanlage mit nebeneinander oder ineinander angeordnetem Schacht. Raumseitig wird unterschieden in

- a) koaxiales LAS (Abgasrohr allseitig luftumspült)
- b) aufgetrenntes LAS (Abgasrohr und Zuluftrohr werden nebeneinander / separat geführt – in der Praxis auch LAF genannt)

Leistung (Wärmeleistung)

Energie, die von einem Gasverbrauchsapparat pro Zeiteinheit zu Nutzzwecken abgegeben wird. Bei eingestellter Nennwärmebelastung wird die Nennwärmeleistung abgegeben.

Maximal zulässiger Betriebsdruck (MOP)

Höchster Gasdruck, bei dem ein System unter normalen Betriebsbedingungen dauernd betrieben werden darf.

Nenndurchmesser (Diamètre Nominal, DN)

Referenz-Durchmesserangabe, die die Grösse und Kompatibilität von Bauteilen definiert. Der Nenndurchmesser (angegeben in normierten Klassen) ist Teil der Bezeichnung des Bauteils.

Nenndruck (Pression Nominal, PN)

Referenz-Druckangabe, die die Grösse und Kompatibilität von Bauteilen definiert. Der Nenn-
druck (angegeben in normierten Klassen) ist Teil der Bezeichnung des Bauteils.

Nach der Nenndruckstufe richtet sich die Wanddicke der Rohre und auch die Abmessungen der Flansche innerhalb der Rohrleitung. Durch die Angaben der Kombination Nenndruckstufe PN und Nennweite DN ist die Austauschbarkeit von Rohrleitungskomponenten wie Flanschen, Ventilen, Schiebern usw. gewährleistet (vergl. SN EN 1333).

Nennwärmebelastung

Siehe «Belastung».

Nennwärmeleistung

Siehe «Leistung».

Normvolumen

Volumen, das ein Gas im Normzustand bei 0 °C (273.15 K) und 1013,25 mbar einnimmt.

Oxystop-Sicherung

Im Bereich der Zündflamme des Gasverbrauchsapparates angeordnete Sicherheitseinrichtung, die auf die Zunahme von Inertgas (CO₂) in der Verbrennungsluft reagiert und den Betrieb unterbricht (Sicherheitsabschaltung). Wird auch als Atmosphärenwächter, Schlechtluftsic-
herung oder Rezirkulationssicherung bezeichnet.

Schlauch (Gasschlauch)

Dauerhaft flexibles Leitungselement für den Anschluss von nicht ortsfest installierten Gasver-
brauchsapparaten. Im Gasbereich kommen in erster Linie Ringwell- oder Spiralwellschläuche aus
metallenen Werkstoffen zum Einsatz.

Schweisserlaubnis

Schriftliche Erlaubnis des Anlagenbetreibers, die bescheinigt, dass an einem bestimmten Ar-
beitsplatz alle erforderlichen Massnahmen zur Brand- und Explosionsverhütung getroffen wur-
den und dass die Schweissarbeiten unter diesen Voraussetzungen durchgeführt werden dürfen.

Schweisser-Prüfbescheinigung

Nachweis, der die Fachkundigkeit von Schweißern bezeugt.

Sicherheits- und Regelstrecke

Als (Gas-)Sicherheits- und Regelstrecke wird die minimal erforderliche sicherheits- und regeltechnische Ausrüstung in der Gaszuleitung eines Gasverbrauchsapparates verstanden (früher auch als «Gasstrasse» bezeichnet).

Stilllegung

Die definitive Ausserbetriebnahme und Abtrennung einer Gasinstallation von der Anschlussleitung.

Versorgungsleitung

Leitung ohne direkte Endverbraucher, die dem Transport und der Verteilung dient und von der Anschlussleitungen wegführen.

Wartung

Wiederkehrende Arbeit zur Aufrechterhaltung oder Sicherung des Sollzustandes; Teil der Instandhaltung.

Wärmewerte

Die Wärmemenge eines Gases wird nach folgenden messbaren Werten unterschieden:

- Der **Brennwert H_s** (alte Bezeichnung H_o) erfasst die Gesamtwärmemenge eines Brennstoffes, die bei einer Verbrennung frei wird. In diesem Wert ist auch die Wärmemenge der Oxide und des Wasserdampfes (Verdampfungswärme) in den Abgasen enthalten.
- Der **Heizwert H_i** (alte Bezeichnung H_u) erfasst die im Brennraum vorhandene Wärmemenge eines Brennstoffes ohne Oxide und Verdampfungswärme. Der Heizwert ist bei Erdgas rund 10% niedriger als der Brennwert.
Kesselwirkungsgrade beziehen sich in der Regel auf den Heizwert (H_i) eines Brennstoffes.
- Der **Betriebsheizwert $H_{i,B}$** bezieht sich nur auf gasförmige Brennstoffe wie z. B. Erdgas, die unter Betriebsbedingungen von den Normwerten deutlich abweichen. Für die Berechnung des Betriebsheizwertes müssen die Gasart, die Gastemperatur, der mittlere atmosphärische Luftdruck sowie der Betriebsdruck am Gasverbrauchsapparat bekannt sein.

Wobbeindex

Der Wobbeindex ist der Quotient aus dem Brennwert (oberer Wobbeindex) oder Heizwert (unterer Wobbeindex) und der Quadratwurzel aus der relativen Dichte eines Brenngases.

Der Wobbeindex gibt Hinweise für die Austauschbarkeit von Gasen.

Zertifizierung

Als Zertifizierung wird ein Verfahren bezeichnet, mit dessen Hilfe die Einhaltung bestimmter Anforderungen nachgewiesen wird. Zertifizierungen führen akkreditierte Zertifizierungsstellen (z. B. SVGW, DVGW, Cert GmbH) durch.

Eine Zertifizierung von Gasverbrauchsapparaten, Armaturen und Installationsmaterialien im Gasbereich beinhaltet u. a. folgende Dienstleistungen:

- Kontrolle der Baumusterprüfung und Baumusterprüfbescheinigung (= CE-Zertifikat)
- Kontrolle über die Einhaltung von nationalen Anforderungen
- Kontrolle der Produkte-Fremdüberwachung
- Kontrolle über das Vorhandensein der Bedien- und Installationsanleitung
- Führen eines Zertifizierungsverzeichnisses mit Detailinformationen über nationale Anforderungen

Zusatzgas

Zusatzgase sind Gasgemische, die sich in Zusammensetzung und brenntechnischen Kenndaten wesentlich vom Grundgas unterscheiden (vergl. auch → **Kapitel 2.3.4**).

3.2 Brandschutztechnische Definitionen

Abgasanlage

Abgasanlagen sind aus Bauprodukten hergestellte Anlagen für die Ableitung der Abgase ins Freie (vergl. auch **Kapitel → 11.1**).

Abschottung

Abschottungen sind feuerwiderstandsfähige Bauteile zum Verschliessen von Leitungsdurchführungen (z. B. elektrische Kabel, Rohre, Lüftungskanäle), Bauteilfugen und Durchbrüchen in brandabschnittsbildenden Bauteilen.

Anerkennung der VKF

Siehe «Brandschutzprodukte».

Brandabschnitt

Brandabschnitte sind Bereiche von Bauten und Anlagen, die durch brandabschnittsbildende Bauteile (Brandmauern, feuerwiderstandsfähige Wände, Decken, Türen usw.) voneinander getrennt sind.

Brandbelastung

Die Brandbelastung entspricht der Wärmemenge sämtlicher brennbarer Materialien eines Brandabschnittes, bezogen auf seine Grundfläche. Sie ist die Summe aus mobiler und immobiler Brandbelastung, ausgedrückt in MJ/m² Brandabschnittsfläche.*

Unberücksichtigt bleiben Stoffe, die in einer Form eingebaut, verarbeitet oder gelagert werden, die eine Entzündung während der geforderten Feuerwiderstandsdauer ausschliesst.

* Weitergehende Informationen siehe Regelwerk der VKF (Begriffsverzeichnis).

Brandschutzprodukte

Brandschutzprodukte sind Produkte wie Abgasanlagen, Baustoffe, Bauteile, Teile von lufttechnischen Anlagen und technischen Brandschutzeinrichtungen, Löschgeräte sowie Feuerungsaggregate, an die brandschutztechnische Anforderungen gestellt werden.

Im Brandschutzregister der VKF werden anwendungsrelevante Informationen für die eingetragenen Produkte veröffentlicht.

Die Brandschutzbehörde entscheidet über die Anwendung von Brandschutzprodukten in Bauten und Anlagen.

Beim Entscheid über die Anwendung von Brandschutzprodukten stützt sich die Brandschutzbehörde auf folgende Nachweise:

- a) bei Bauprodukten, die von einer harmonisierten europäischen Norm erfasst sind oder für die eine europäische technische Bewertung ausgestellt worden ist, auf Leistungserklärungen zur Grundanforderung «Brandschutz» gemäss Bauproduktengesetz,
- b) bei allen anderen Produkten auf Prüfnachweise, Zertifikate und Konformitätsnachweise akkreditierter Prüf- und Zertifizierungsstellen sowie auf das VKF-Brandschutzregister.

Wo gemäss b) für die Anwendung von Brandschutzprodukten VKF-Anerkennungen gefordert sind und diese eine Kennzeichnung verlangen, ist ein auch nach dem Einbau leicht erkennbarer dauerhafter Hinweis anzubringen.

(Weitere Erläuterungen siehe VKF)

Feuerwiderstand

Der Feuerwiderstand kennzeichnet die Widerstandsdauer von Bauteilen gegen die Brandweiterleitung unter ISO-Normbrandbedingungen. Er ist die Mindestzeit in Minuten, während der ein Bauteil die an ihn gestellten Anforderungen erfüllen muss.

Massgebende Anforderungen sind:

- R = Tragfähigkeit
- E = Raumabschluss
- I = Wärmedämmung

Weitergehende Hinweise zur Klassierung finden sich im Brandschutzregister der VKF (www.praever.ch).

Gebäudegeometrie

- a) Gebäude geringer Höhe: bis 11 m Gesamthöhe
- b) Gebäude mittlerer Höhe: bis 30 m Gesamthöhe
- c) Hochhäuser: mehr als 30 m Gesamthöhe
- d) Gebäude mit geringen Abmessungen: Gebäude geringer Höhe, max. 2 Geschosse über Terrain, max. 1 Geschoss unter Terrain, Summe aller Geschossflächen bis 600 m², keine Nutzung für schlafende Personen mit Ausnahme einer Wohnung, keine Nutzung als Kinderkrippe, Räume mit grosser Personenbelegung nur im Erdgeschoss.
- e) Nebenbauten: eingeschossige Bauten, die nicht für den dauernden Aufenthalt von Personen bestimmt sind, keine offenen Feuerstellen aufweisen und keine gefährlichen Stoffe in massgebender Menge gelagert werden (z. B. Fahrzeugunterstände, Garagen, Gartenhäuser, Kleintierställe, Kleinlager), wenn ihre Grundfläche 150 m² nicht übersteigt.

Hochhaus

Als Hochhäuser gelten Bauten, die eine Gesamthöhe von mehr als 30 Metern aufweisen.

Installationsschächte

Installationsschächte sind Brandabschnitte, die durch mehrere Geschosse führen und der Aufnahme von Leitungen haustechnischer Installationen und von Abwurfanlagen dienen.

Technische Auskunft der VKF

Siehe «Brandschutzprodukte».

Wärmetechnische Anlagen

Als «Wärmetechnische Anlagen» werden von der VKF insbesondere Wärmeerzeugungsaggregate und -einrichtungen für feste, flüssige und gasförmige Brennstoffe, Wärmepumpen, Wärmekraftkopplungsanlagen, Blockheizkraftwerke und Solaranlagen bezeichnet.

Wärmetechnische Anlagen umfassen das Feuerungsaggregat, die Transport-, Verteil-, Steuer- und Sicherheitseinrichtungen sowie Einrichtungen zur Ableitung der Abgase.

3.3 Klassierung von Gasverbrauchsapparaten nach Art der Abgasführung

Entsprechend dem technischen Report CEN/TR 1749 (Europäisches Schema für die Einteilung von Gasgeräten nach Art der Abgasführung) werden Gasverbrauchsapparate wie folgt klassiert:

Hauptart		Unterarten nach Ziffern und Zusatzkennzeichnungen	
A	Gasverbrauchsapparat ohne Abgasanlage (abzugslos, raumluftabhängig)	(Erste) Ziffer: Gebläse	1 = ohne Gebläse 2 = mit Gebläse hinter dem Wärmetauscher/Brenner 3 = mit Gebläse vor dem Brenner
		Zusatzkennzeichnung	AS = mit Oxystop-Sicherung
B	Gasverbrauchsapparat für den Anschluss an eine Abgasanlage (raumluftabhängig)	Erste Ziffer: Abgasabführung	1 = mit Strömungssicherung 2 = ohne Strömungssicherung 3 = ohne Strömungssicherung, alle unter Druck stehenden Teile sind verbrennungsluftumspült
		Zweite Ziffer: Gebläse	1 = ohne Gebläse 2 = mit Gebläse hinter dem Wärmetauscher 3 = mit Gebläse vor dem Brenner 4 = mit Gebläse hinter der Strömungssicherung
		Zusatzkennzeichnung	BS = mit Abgasüberwachungseinrichtung (AÜE)
C	raumluftunabhängige Gasverbrauchsapparate	Erste Ziffer: Verbrennungsluftzu- und Abgasabführung	1 = horizontal durch die Aussenwand 2 = über gemeinsamen Schacht (in der Schweiz nicht übliche Anwendung) 3 = über Dach 4 = über LAS-System 5 = Abgasabführung über Dach, davon getrennte Zuluftzuführung aus dem Freien 6 = vorgesehen für den Anschluss an eine nicht mit dem Gasverbrauchsapparat geprüfte Verbrennungsluftzu- und Abgasabführung 7 = Verbrennungsluftzufuhr vom Dachboden, Abgasabführung über Dach (in der Schweiz nicht übliche Anwendung) 8 = Abgasabführung über eine eigene oder getrennte Abgasanlage (Unterdruckbetrieb), davon getrennte Zuluftzuführung aus dem Freien
		Zweite Ziffer: Gebläse	1 = ohne Gebläse 2 = mit Gebläse hinter dem Wärmetauscher 3 = mit Gebläse vor dem Brenner
		Zusatzkennzeichnung	X = alle unter Überdruck stehenden Teile der Abgasabführung sind verbrennungsluftumspült oder sie erfüllen erhöhte Dichtheitsanforderungen (lediglich national angewandte Zusatzkennzeichnung)

3.4 Abkürzungen

BAFU	Bundesamt für Umwelt, www.bafu.admin.ch
BFE	Bundesamt für Energie, www.bfe.admin.ch
BBL	Bundesamt für Bauten und Logistik, Verkauf Publikationen EDMZ, www.bundespublikationen.admin.ch
DVS	Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e.V., www.die-verbindungs-spezialisten.de
EDMZ	Eidgenössische Drucksachen- und Materialzentrale (siehe BBL)
EKAS	Eidg. Koordinationskommission für Arbeitssicherheit, www.ekas.admin.ch
ERI	Eidgenössisches Rohrleitungsinspektorat, www.svti.ch
ESTI	Eidgenössisches Starkstrominspektorat, www.esti.admin.ch
ISO	Internationale Organisation für Normung, www.iso.org
SEV	Electrosuisse – SEV: Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik, www.electrosuisse.ch
SGK	Schweizerische Gesellschaft für Korrosionsschutz, www.sgk.ch
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, www.sia.ch
SNV	Schweizerische Normenvereinigung, www.snv.ch
Suva	Suva, Schweizerische Unfall-Versicherungsanstalt, www.suva.ch
SVGW	Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches, www.svgw.ch
TISG	Technisches Inspektorat des Schweizerischen Gasfaches, www.svgw.ch
TPG	Technische Prüfstelle Gas des SVGW, www.svgw.ch
VKF	Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen, www.vkf.ch
VKR	Verband Kunststoff-Rohre und -Rohrleitungsteile, www.vkr.ch

3.5 Gesetzliche und normative Verweisungen

3.5.1 Bedeutung der Verweisungen

In dieser Richtlinie wurden die nachfolgend aufgeführten Vorschriften und Erlasse berücksichtigt und in Bezug auf die technischen Anforderungen konkretisiert. Grundsätzlich ist bei allen undatierten Verweisen die aktuelle Ausgabe massgebend. Bei datierten Verweisen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen der Publikation nicht automatisch, sondern müssen im konkreten Falle auf ihre Anwendbarkeit hin überprüft werden.

Die Aufzählungen sind nicht abschliessend.

3.5.2 Gesetzliche Vorgaben

- 3.5.2.1 EG-Richtlinien (soweit in dieser Richtlinie von Bedeutung)
Download unter: <http://eur-lex.europa.eu>

EG-Richtlinie 2014/35/EU: Niederspannungsrichtlinie vom 26. 02. 2014

(elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen)
In der Schweiz verbindlich erklärt durch:

- Bundesgesetz betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen (Elektrizitätsgesetz, EleG) vom 24.06.1902; SR 734.0
- Verordnung über elektrische Niederspannungserzeugnisse (NEV) vom 9.04.1997; SR 734.26

EG-Richtlinie 2009/105/EG: Einfache Druckbehälter vom 16.09.2009

Entsprechende Schweizer Vorschrift:

- Bundesgesetz über die Produktesicherheit PrSG vom 12.06.2009; SR 930.11
- Verordnung über die Sicherheit von einfachen Druckbehältern (Druckbehälterverordnung) vom 20.11.2002; SR 819.122

EG-Verordnung 305/2011/EU: Bauprodukte vom 01.07.2013

Entsprechende Schweizer Vorschrift:

- Bundesgesetz über Bauprodukte (Bauproduktengesetz, BauPG) vom 21.03.2014; SR 933.0
- Verordnung über Bauprodukte (Bauprodukteverordnung, BauPV) vom 27.08.2014; SR 933.01

EG-Richtlinie 2004/108/EG: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) vom 15.02.2004

In der Schweiz verbindlich erklärt durch:

- Bundesgesetz betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen (Elektrizitätsgesetz, EleG) vom 24.06.1902; SR 734.0
- Verordnung über die elektromagnetische Verträglichkeit (VEMV) vom 18.11.2009; SR 734.5

EG-Richtlinie 2009/142/EG: Gasverbrauchseinrichtungen vom 30.11.2009

In der Schweiz verbindlich erklärt durch:

- Bundesgesetz über die Produktesicherheit (PrSG) vom 12.06.2009; SR 930.11
- Verordnung über die Produktesicherheit (PrSV) vom 19.05.2010; SR 930.111

EG-Richtlinie 94/9/EG: Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemässen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (ATEX 95) vom 23.03.1994

In der Schweiz verbindlich erklärt durch:

- Bundesgesetz betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen (Elektrizitätsgesetz, EleG) vom 24.06.1902; SR 734.0
- Verordnung über Geräte und Schutzsysteme zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (VGSEB) vom 2.03.1998; SR 734.6

EG-Richtlinie 2014/68/EU: Druckgeräte (PED) vom 15.05.2014

Entsprechende Schweizer Vorschrift:

- Bundesgesetz über die Produktesicherheit (PrSG) vom 12.06.2009; SR 930.11
- Verordnung über die Sicherheit von Druckgeräten (Druckgeräteverordnung) vom 20.11.2002; SR 819.121

EG-Richtlinie 2006/42/EG: Maschinen (MRL) vom 17.5.2006

In der Schweiz verbindlich erklärt durch:

- Bundesgesetz über die Produktesicherheit (PrSG) vom 12.6.2009; SR 930.11
- Verordnung über die Produktesicherheit (PrSG) vom 19.5.2010; SR 930.111

3.5.2.2 Eidgenössische Gesetze und Verordnungen

Bezug: Unter der «SR-Nummer» (Verweis auf die systematische Rechtssammlung des Bundes) können diese im Internet gefunden und heruntergeladen werden (www.bundespublikationen.admin.ch).

Bereich	Titel	SR-Nummer
Arbeitssicherheit und Gesundheitsvorsorge	Bundesgesetz über die Arbeit in Industrie, Gewerbe und Handel (Arbeitsgesetz, ArG 1)	822.11
	Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz (Gesundheitsvorsorge, ArGV 3)	822.113
	Verordnung 4 zum Arbeitsgesetz (industrielle Betriebe, Plangenehmigung und Betriebsbewilligung, ArGV 4)	822.114
	Verordnung über die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer bei Bauarbeiten (Bauarbeitenverordnung, BauAV)	832.311.141
Bauprodukte	Bundesgesetz über Bauprodukte (Bauproduktengesetz, BauPG)	933.0
	Verordnung über Bauprodukte (Bauproduktverordnung, BauPV)	933.01
Druckgeräte	Verordnung über die Sicherheit von Druckgeräten (Druckgeräteverordnung)	819.121
	Verordnung über die Sicherheit von einfachen Druckbehältern (Druckbehälterverordnung)	819.122
	Druckgeräteverwendungsverordnung (DGVV)	832.312.12
Elektrische Anlagen und Leitungen	Bundesgesetz betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen (Elektrizitätsgesetz, EleG)	734.0
	Verordnung über die elektromagnetische Verträglichkeit (VEMV)	734.5
	Verordnung über elektrische Niederspannungserzeugnisse (NEV)	734.26
	Verordnung über elektrische Leitungen (Leitungsverordnung, LEV)	734.31
Energienutzung	Energiegesetz (EnG)	730.0
	Energieverordnung (EnV)	730.01
Explosionsschutz	Verordnung über Geräte und Schutzsysteme zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (VGSEB)	734.6
Handelshemmnisse	Bundesgesetz über die technischen Handelshemmnisse (THG)	946.51
Messwesen, Gaszähler	Bundesgesetz über das Messwesen	941.20
	Messmittelverordnung	941.210
	Verordnung des EJPD über Gasmengenmessgeräte	941.241

Bereich	Titel	SR-Nummer
Produkthaftung	Bundesgesetz über die Produkthaftung (Produkthaftungsgesetz, PrHG)	221.112.944
Produktesicherheit	Bundesgesetz über die Produktesicherheit (PrSG)	930.11
	Verordnung über die Produktesicherheit (PrSV)	930.111
	Verordnung des EVD über den Vollzug der Marktüberwachung nach dem 5. Abschnitt der Verordnung über die Produktesicherheit	930.111.5
	Verordnung über die Sicherheit von Gasgeräten (GaGV)	930.116
Rohrleitungen	Bundesgesetz über Rohrleitungsanlagen zur Beförderung flüssiger oder gasförmiger Brenn- oder Treibstoffe (Rohrleitungsgesetz, RLG)	746.1
	Rohrleitungsverordnung (RLV)	746.11
	Verordnung über Sicherheitsvorschriften für Rohrleitungsanlagen (RLSV)	746.12
Umweltschutz	Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG)	814.01
	Verordnung über den Schutz vor Störfällen (Störfallverordnung, StFV)	814.012
	Lärmschutz-Verordnung (LSV)	814.41
	Luftreinhalte-Verordnung (LRV)	814.318.142.1
	Publikation «Emissionsmessungen bei Feuerungen für Öl, Gas und Holz»	(-)
	Empfehlungen über die Mindesthöhe von Kaminen über Dach	(-)
Empfehlungen für die Ableitung von Abwässern aus Kondensationsheizkesseln («Brennwertkessel»)	(-)	
Unfallverhütung	Bundesgesetz über die Unfallversicherung (UVG)	832.20
	Verordnung vom 20. Dezember 1982 über die Unfallversicherung (UVV)	832.202
	Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (Verordnung über die Unfallverhütung, VUV)	832.30

3.5.2.3 Kantonale und kommunale Gesetze und Verordnungen

Insbesondere für die Bereiche

- Bauwesen
- Energienutzung
- Feuerpolizeiwesen

existieren kantonale oder kommunale Gesetze und Verordnungen. Entsprechende Auskünfte sind bei den kantonalen oder kommunalen Verwaltungen erhältlich.

3.5.3 Normative Verweisungen

3.5.3.1 Regelwerk SVGW

Bezug: SVGW, Grütlistrasse 44, 8027 Zürich (support@svgw.ch)

SVGW-Nummer	Titel	Art
G2	Richtlinie für Gasleitungen	Richtlinie
G6	Richtlinien für Bau, Unterhalt und Betrieb von Gasverdichteranlagen mit einem Betriebsdruck bis 1 bar	Richtlinie
G7	Richtlinien für Gasdruckregelanlagen	Richtlinie
G9	Richtlinie für Erdgastankstellen und Erdgasbetankungsgeräte	Richtlinie
G11	Richtlinien für die Gasodorierung	Richtlinie
G13	Richtlinien für die Einspeisung von erneuerbaren Gasen	Richtlinie
G14	Richtlinie Erfassung von Unfällen	Richtlinie
G15	Richtlinien Technische Jahresstatistik Gas	Richtlinie
G18	Gasbeschaffenheit	Richtlinie
G23	Metering-Code Gas	Richtlinie
ZG101	Allgemeine Geschäftsbedingungen der SVGW Zertifizierungsstelle Gas, SVGW ZertG	Reglement
G205	Reglement zur Zertifizierung von Kaminfeuern	Reglement
G1001	Empfehlungen für die Sicherheitsbeurteilung von Erdgasleitungen mit Betriebsdruck 1 bis 5 bar	Empfehlungen
G1002	Empfehlungen für die Verhinderung und Bewältigung von Störungen in lokalen Gasversorgungen	Empfehlungen
G1006	Empfehlung für die Anwendung von Gebrauchsfähigkeitsprüfungen bei Erdgasinstallationen bis 100 mbar	Empfehlungen
G1007	Empfehlung für die Durchführung von periodischen Sicherheitskontrollen an Erdgasinstallationen	Empfehlungen
G10001	Eigenschaften des in der Schweiz verteilten Erdgases	Merkblatt
G10002	Informationen über Grundlagen für Planung, Erstellung, Betrieb und Instandhaltung von Gasinstallationen in Biogasanlagen	Merkblatt
G10003	Sicherheitsdatenblatt Erdgas	Information
GW1	Richtlinie Installationsarbeiten an Haustechnikanlagen für Erdgas oder Trinkwasser	Richtlinie
GW2	Richtlinie für die Unfallverhütung und den Gesundheitsschutz im Gas- und Wasserfach)	Richtlinie
GW102	Reglement zur Erteilung der Installationsberechtigung an Personen, die Installationsarbeiten an Haustechnikanlagen für Erdgas ausführen	Reglement
GW103	Reglement zur Auftragsabwicklung bei der Zertifizierung der Fachkundigkeit von Personen	Reglement

GW104	Reglement zur Erteilung der Kontrollberechtigung an Personen, die periodische Sicherheitskontrollen an Gasapparaten und -installationen (Haustechnikanlagen für Erdgas) ausführen	Reglement
(-)	Sicherheitshandbuch	Richtlinie

Vernehmlassungsentwurf

SVGW-Nummer	Titel	Art
GW1000	Empfehlungen für die Anforderungen an und die Verwendung von Kiesersatzmaterial beim Rohrleitungsbau	Empfehlungen
GW1001	Mustertext für einen Antrag zur Kompetenzdelegation für das Erfassen von Vorschriften über die Bewilligungs- und Kontrollverfahren im Bereich der Gas- u. Wasserinstallationen	Empfehlungen
GW1002	Empfehlungen Geografisches Informationssystem (GIS)	Empfehlungen
Lep. 001	Informationen über den sicheren Umgang mit der Energie Gas	Information (Leporello)
Lep. 003	Informationen über Bauarbeiten im Bereich von Gasleitungen	Information (Leporello)
Lep. 004	Informationen über das Abdichten von Hauseinführungen	Information (Leporello)
Lep. 007	Verhaltenskarte bei Gasgeruch	Information (Leporello)
Lep. (-)	Information für die Feuerwehr – Gasfahrzeuge, Gastankstellen	Information (Leporello)

3.5.3.2 Regelwerk VKF

Bezug: VKF, Bundesgasse 20, 3001 Bern (direkter Download über www.praever.ch)

- Brandschutznorm 1-15
- Begriffe und Definitionen 10-15
- Baustoffe und Bauteile 13-15
- Verwendung von Baustoffen 14-15
- Brandschutzabstände Tragwerke Brandabschnitte 15-15
- Flucht- und Rettungswege 16-15
- Blitzschutzsysteme 22-15
- Wärmetechnische Anlagen 24-15
- Lufttechnische Anlagen 25-15
- Gefährliche Stoffe 26-15
- Anerkennungsverfahren 28-15

3.5.3.3 Regelwerk Electrosuisse

Bezug: Electrosuisse, Luppmenstrasse 1, 8320 Fehraltorf (www.electrosuisse.ch)

SEV 1000: 2010	Niederspannungsinstallationsnorm
SEV 4022: 2008	Leitsätze für Blitzschutzsysteme
SEV 4113: 2008	Leitsätze für Fundamenterder
SEV 4118: 2008	Lösungsmöglichkeiten für die Erdung mit und ohne Benützung des Wasserleitungsnetzes

3.5.3.4 Regelwerk SGK

Bezug: SGK, Technoparkstrasse 1, 8005 Zürich (www.sgk.ch)

C2	Richtlinien zum Korrosionsschutz von erdverlegten metallischen Anlagen
C3	Richtlinien zum Schutz gegen Korrosion durch Streuströme von Gleichstromanlagen

3.5.3.5 Regelwerk der SUVA und der EKAS

Bezug: Suva, Zentraler Kundendienst, Postfach, 6002 Luzern (www.suva.ch bzw. www.ekas.admin.ch)

SUVA-Form. 1416	Richtlinien betreffend Arbeiten in Behältern und engen Räumen
SUVA-Form. 2153	Explosionsschutz: Grundsätze, Mindestvorschriften, Zonen
SUVA 33069	Lösbare Rohrverbindungen an freiverlegten Erdgasleitungsanlagen bis 5 bar
EKAS-Richtlinie 1871	Chemische Laboratorien
EKAS-Richtlinie 1941	Flüssiggas, Teil 1: Behälter, Lagern, Umschlagen und Abfüllen
EKAS-Richtlinie 1942	Flüssiggas, Teil 2: Verwendung von Flüssiggas in Haushalt, Gewerbe und Industrie
EKAS-Richtlinie 6508	Richtlinie über den Beizug von Arbeitsärzten und anderen Spezialisten der Arbeitssicherheit (ASA-Richtlinie)
EKAS-Richtlinie 6509	Schweissen, Schneiden und verwandte Verfahren zum Bearbeiten metallischer Werkstoffe

3.5.3.6 Normen

Recherche und Bezug bzw. Download von weiteren Normen: Schweizerische Normen-Vereinigung SNV, Bürglistr. 29, 8400 Winterthur bzw. switec (Schweizerisches Informationszentrum für technische Regeln) (www.snv.ch).

Das Normenwerk des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins SIA besteht aus technischen Normen, Ordnungen und allgemeinen Bedingungen Bau. Entsprechende Auskünfte sind erhältlich bei der SIA-Normenauskunft (www.sia.ch).

SN EN ISO 5817	Schweissen – Schmelzschweisverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweissen) – Bewertungsgruppen von Unregelmässigkeiten
ISO 7-1	Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen – Teil 1: Masse, Toleranzen und Bezeichnungen
EN ISO 9606	Prüfung von Schweisern – Schmelzschweissen – Teil 1: Stähle
SN EN 161	Automatische Absperrventile für Gasbrenner und Gasgeräte; Deutsche Fassung EN 161:2007
SN EN 378-1	Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen – Teil 1: Grundlegende Anforderungen, Begriffe, Klassifikationen und Auswahlkriterien
SN EN 378-3	Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen – Teil 3: Aufstellungsort und Schutz von Personen
SN EN 378-4	Kälteanlagen und Wärmepumpen – Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen – Teil 4: Betrieb, Instandhaltung, Instandsetzung und Rückgewinnung
SN EN 509	Dekorative Gasgeräte mit Brennstoffeffekt

SN EN 613	Konvektions-Raumheizer für gasförmige Brennstoffe
SN EN 746-2	Industrielle Thermoprozessanlagen – Teil 2: Sicherheitsanforderungen an Feuerungen und Brennstoffführungssysteme
SN EN 751	Dichtmittel für metallene Gewindeverbindungen in Kontakt mit Gasen der 1., 2. und 3. Familie und Heisswasser Teil 1: Anaerobe Dichtmittel Teil 2: Nichtaushärtende Dichtmittel
SN EN 837-1	Druckmessgeräte – Teil 1: Druckmessgeräte mit Rohrfedern; Masse, Messtechnik, Anforderungen und Prüfung
SN EN 1057	Kupfer und Kupferlegierungen – Nahtlose Rundrohre aus Kupfer für Wasser- und Gasleitungen für Sanitärinstallationen und Heizungsanlagen
SN EN 1092-1	Flansche und ihre Verbindungen – Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet – Teil 1: Stahlflansche
SN EN 1127-1	Explosionsfähige Atmosphären – Explosionsschutz – Teil 1: Grundlagen und Methodik
SN EN 1333	Flansche und ihre Verbindungen – Rohrleitungsteile – Definition und Auswahl von PN
EN ISO 17636	Zerstörungsfreie Prüfung von Schweissverbindungen – Durchstrahlungsprüfung von Schmelzschweissverbindungen
SN EN 1443	Abgasanlagen – Allgemeine Anforderungen
SN EN 10216-1	Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen – Technische Lieferbedingungen – Teil 1: Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur
SN EN 10217-1	Geschweisste Stahlrohre für Druckbeanspruchungen – Technische Lieferbedingungen – Teil 1: Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur
SN EN 10220	Nahtlose und geschweisste Stahlrohre – Allgemeine Tabellen für Masse und längenbezogene Masse
SN EN 10226-1	Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen – Teil 1: Kegelige Aussengewinde und zylindrische Innengewinde – Masse, Toleranzen und Bezeichnung
SN EN 10240	Innere und/oder äussere Schutzüberzüge für Stahlrohre – Festlegungen für durch Schmelztauchverzinken in automatisierten Anlagen hergestellte Überzüge
SN EN 10255	Rohre aus unlegiertem Stahl mit Eignung zum Schweißen und Gewindeschneiden – Technische Lieferbedingungen
SN EN 10305-1	Präzisionsstahlrohre – Technische Lieferbedingungen – Teil 1: Nahtlose kaltgezogene Rohre
SN EN 10305-2	Präzisionsstahlrohre – Technische Lieferbedingungen – Teil 2: Geschweisste kaltgezogene Rohre
SN EN 12309	Gasbefeuerte Sorptions-Geräte für Heizung und/oder Kühlung mit einer Nennwärmebelastung nicht über 70 kW
SN EN 13090	Mittel zum nachträglichen Abdichten von Gewindeverbindungen in Gas-Leitungsinstallationen in Gebäuden
SN EN 13384-1	Abgasanlagen – Wärme- und strömungstechnische Berechnungsverfahren – Teil 1: Abgasanlagen mit einer Feuerstätte
SN EN 13384-2	Abgasanlagen – Wärme- und strömungstechnische Berechnungsverfahren – Teil 2: Abgasanlagen mit mehreren Feuerstätten
SN EN 13410	Heizungsanlagen mit Gas-Infrarotstrahlern – Be- und Entlüftung von gewerblich und industriell genutzten Gebäuden
SN EN 14291	Schaumbildende Lösungen zur Lecksuche an Gasinstallationen

SN EN 15069	Sicherheitsgasanschlussarmaturen für den Anschluss von Gasgeräten
SN EN 62305	Blitzschutz (Teile 1 bis 3)
SN EN 504 416/1	Kennzahlen für die Gebäudetechnik – Bauteilabmessungen, Bezugsgrößen und Kennzahlen für Bauphysik, Energie- und Gebäudetechnik (vergl. SIA 416/1)

Vernehmlassungsentwurf

SN EN 546 382/1	Lüftungs- und Klimaanlage – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen (vergl. SIA 382/1)
DIN 1786	Installationsrohre aus Kupfer, nahtlosgezogen (ersetzt durch SN EN 1057)
DIN 2391	Nahtlose Präzisionsstahlrohre (ersetzt durch SN EN 10305-1)
DIN 2393	Geschweisste Präzisionsstahlrohre gezogen
DIN 2440	Mittelschweres Gewinderohr (ersetzt durch SN EN 10255)
DIN 2444	Verzinkung von Stahlrohren (ersetzt durch SN EN 10240)
DIN 2448	Nahtlose Stahlrohre (ersetzt durch DIN EN 10220)
DIN 3949	Lötlose Rohrverschraubungen – Bördelanschlusssteile für Bohrungsform des Schneidringanschlusses nach DIN EN ISO 8434-1
DIN 3383-1	Anschluss von Gasgeräten – Gassteckdosen, Sicherheits-Gas-schlauchleitungen
DIN 3387-1	Lösbare Rohrverbindungen für metallene Gasleitungen – Teil 1: Glattrohrverbindungen
SIA 180	Wärme- und Feuchteschutz im Hochbau
SIA 181	Schallschutz im Hochbau
SIA 382/1	Lüftungs- und Klimaanlage – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen (vergl. SN EN 546 382/1)
SIA 384/1	Heizungsanlagen in Gebäuden
SIA 416/1	Kennzahlen für die Gebäudetechnik – Bauteilabmessungen, Bezugsgrößen und Kennzahlen für Bauphysik, Energie- und Gebäudetechnik (vergl. SN EN 504416/1)
SIA Merkblatt 2023	Lüftung in Wohnbauten

Vernehmlassungsentwurf

4 Generell gültige Sicherheitsbestimmungen

4.1 Massnahmen bei Gasgeruch bzw. Gasaustritt

Bei Gasgeruch sind folgende Massnahmen zu treffen:



Keine Panik!

Ruhe bewahren!



Keine Flammen, keine Funken!

Keine Schalter oder Telefone betätigen (auch nicht Handy)!



Fenster öffnen!



Gashahn schliessen!



Mitbewohner warnen (Klopfen, nicht klingeln)!



Gebäude verlassen!

Gasversorgung anrufen – von ausserhalb des Gebäudes.

Das Aufsuchen der Gasaustrittsstelle durch «Ableuchten» mit einer Flamme ist unter allen Umständen verboten. Kann der Gasaustritt nicht umgehend festgestellt und behoben werden, ist die zuständige Gasversorgung sofort zu benachrichtigen.

Benachbarte Räume, evtl. Gebäude, sind ebenfalls auf Gasgeruch zu kontrollieren!

4.2 Meldepflicht

Jede Neuinstallation, Erweiterung oder Änderung einer Installation ist dem Gasnetzbetreiber und allenfalls weiteren zuständigen Stellen vor Beginn der Arbeiten anzuzeigen. Ebenso muss der Austausch respektive die Demontage von Gasgeräten oder Teilen der Installation gemeldet werden. Mit der Ausführung darf erst nach erteilter Bewilligung begonnen werden.

Während der Ausführung sich ergebende Änderungen bedürfen ebenfalls der vorherigen Genehmigung.

Bei technisch komplexen Anlagen oder umfangreichen Leitungsinstallationen mit Betriebsdrücken > 1 bar ist eine sicherheitstechnische Beurteilung vorzunehmen. Es empfiehlt sich der Beizug des TISG.

Die Gasinstallationen sind dem Gasnetzbetreiber rechtzeitig zur Kontrolle und Prüfung gemäss → **Kapitel 13** anzuzeigen.

4.3 **Berechtigung für Installationsarbeiten**

Gasinstallationen sowie Änderungs- und Reparaturarbeiten an solchen dürfen nur von fachkundigen Personen ausgeführt werden.

Über die erforderliche Fachkundigkeit verfügt, wer

- das nötige Fachwissen beherrscht,
- die nötige Grundausbildung und Berufserfahrung besitzt,
- die entsprechend notwendige Weiterbildung absolviert hat.

Wer diese Anforderungen erfüllt, kann beim SVGW auf der Basis des Reglementes GW102 ein Zertifikat mit der Bezeichnung «Installationsberechtigter für Installationsarbeiten an Haustechnikanlagen für Erdgas» beantragen.

Der SVGW verwaltet die Zertifikate und führt ein zentrales Register der zu Gasinstallationen berechtigten Personen.

Instandhaltungsarbeiten an Gasverbrauchsapparaten können auch direkt durch Servicemonteurs des Apparatelieferanten ausgeführt werden.

Andere Service- und Wartungsunternehmen haben sich gegenüber dem zuständigen Gasnetzbetreiber über eine Zertifizierung auf der Basis des Reglementes GW102 oder über eine gleichwertige Ausbildung auszuweisen.

4.4 **Arbeitssicherheit**

Für die Belange der Arbeitssicherheit wird auf die speziellen «SVGW-Richtlinien für die Verhütung von Unfällen im Gas- und Wasserbereich» (GW2) hingewiesen.

4.5 **Hersteller- und Lieferantenvorschriften**

Gasverbrauchsapparate und übrige Gasgeräte (Druckregler, Zähler usw.) sowie Installationsmaterialien sind nach den Vorschriften der Hersteller oder Lieferanten zu installieren und zu betreiben.

Nicht vom Hersteller vorgesehene Modifikationen – insbesondere an baumustergeprüften und vom SVGW zertifizierten Gasgeräten – sind unzulässig.

4.6 **Ausführungsqualität von Gasinstallationen (technisch dichte Ausführung)**

Gasinstallationen müssen nach den anerkannten Regeln der Technik erstellt werden, sodass sie zweckmässig und auf Dauer technisch dicht sind.

Als technisch dicht auf Dauer gelten Rohrverbindungen und Installationen, die entweder aufgrund konstruktiver Merkmale oder aufgrund der Kombination von konstruktiven Merkmalen und organisatorischen Massnahmen in ihrer jeweiligen Umgebung keine sicherheitsrelevanten Mengen an zündbaren Gasgemischen entstehen lassen.

Eine Aufzählung, welche Rohrverbindungen als technisch dicht auf Dauer gelten, findet sich in der SN EN 1127-1.

Rohrverbindungen müssen nach den anerkannten Regeln der Technik ausgeführt und instand gehalten werden und dürfen keinen unzulässigen chemischen und physikalischen Einwirkungen ausgesetzt sein.

4.7 Gasgeräte

4.7.1 Begriff

Unter dem Oberbegriff Gasgeräte werden im Sinne dieser Richtlinie Gasverbrauchsapparate und übrige gastechnische Apparate (Druckregler, Zähler usw.) zusammengefasst.

4.7.2 Gesetzliche Voraussetzungen für das Inverkehrbringen

Es dürfen nur Produkte installiert werden, die die gesetzlichen Voraussetzungen für das Inverkehrbringen in der Schweiz erfüllen. Diese sind festgelegt im Bundesgesetz und in der Verordnung über die Produktesicherheit (PrSG, SR 930.11, bzw. GaGV, SR 930.116).

Produkte müssen so konstruiert sein, dass sie bei normaler oder bei vernünftigerweise vorhersehbarer Verwendung Leben und Gesundheit der Benutzer und von Drittpersonen nicht gefährden. Sie müssen den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen entsprechen oder, wenn keine solchen Anforderungen festgelegt worden sind, dem Stand des Wissens und der Technik entsprechen. Im «Online Zertifizierungsverzeichnis ZIS Gas» der SVGW-Zertifizierungstelle Gas aufgelistete Produkte erfüllen diese in jedem Fall (siehe → **Kapitel 4.11**).

Gasgeräte im Geltungsbereich der Gasgeräteverordnung EU 2016/426 GAR müssen die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen gemäss Anhang 1 dieser EG-Richtlinie erfüllen. Entsprechen sie den zugehörigen harmonisierten Produktnormen (hEN), so darf angenommen werden, dass auch die in der Gasgeräteverordnung festgelegten grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen erfüllt sind (Vermutungswirkung).

Für einzeln hergestellte Gasgeräte, Einrichtungen und Anlagen gelten die gesetzlich festgelegten, grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen ebenfalls. Werden Gasgeräte ohne EG-Baumusterprüfung eingesetzt, sind diese für eine Einzelprüfung anzumelden (Einzelprüfung gemäss der Gasgeräteverordnung GaGV, SR 930.116, bzw. Beurteilung durch den SVGW).

4.7.3 Veränderungen an Gasgeräten

An Gasgeräten dürfen keine Eingriffe oder konstruktiven Veränderungen vorgenommen werden, die die einwandfreie Funktion in irgendeiner Weise beeinträchtigen.

4.7.4 Spezielle Anforderungen an Gasverbrauchsapparate

4.7.4.1 Anforderungen an die Ausrüstung

Die minimal erforderliche Ausrüstung von Gasverbrauchsapparaten richtet sich, soweit anwendbar, nach harmonisierten europäischen Produktnormen (hEN).

Alle anderen Gasverbrauchsapparate, wie z. B. industrielle Thermoprozessanlagen, sind – soweit technisch sinnvoll – wie folgt auszurüsten:

- handbetätigtes Absperrventil
- Gasfilter
- Gasdruckregler
- zwei in Reihe geschaltete automatische Absperrarmaturen (bei Ausfall der Steuerenergie geschlossen)

- automatische Dichtheitskontrolleinrichtung (zwingend vorgeschrieben ab Nennwärmebelastungen > 1200 kW, empfohlen ab Nennwärmebelastungen > 350 kW)
- Gasmangelsicherung (Druck- oder Strömungsüberwachung)
- Gasüberdrucksicherung (Druckwächter)
- Luftmangelsicherung (Druck- oder Strömungsüberwachung) bei Anlagen mit mechanischer Verbrennungsluftzuführung/Abgasabführung
- Zündeinrichtung
- Einrichtung zur Vorbelüftung der Brennkammer bzw. des Nutzraumes und der Abgaswege
- Gas-Luft-Verbund-Regelung (z. B. pneumatisch mit Gleichdruck-/Nulldruckregler)
- Flammenüberwachungseinrichtung
- Abgasanlage

Abweichungen von diesen Anforderungen sind möglich, sofern solche z. B. in der SN EN 746-2 vorgesehen oder aufgrund einer Risikobeurteilung (siehe → **Kapitel 4.9**) als vertretbar anzusehen sind.

4.7.4.2 Flammenüberwachung

Gasverbrauchsapparate, die zum Betrieb in Innenräumen bestimmt sind, müssen mit einer Vorrichtung zur Sicherung gegen den Austritt von unverbranntem Gas (Flammenüberwachung) versehen sein. Damit soll eine gefährliche Ansammlung von unverbranntem Gas in den Brennräumen und im Aufstellungsraum vermieden werden.

4.7.4.3 Steuerungen mit sicherheitsrelevanten Funktionen

Steuerungen mit sicherheitsrelevanten Funktionen überwachen eine Anlage oder einen Prozess und verhindern gefährliche Zustände bei Fehlfunktionen.

Steuerungen mit sicherheitsrelevanten Funktionen sind so zu konzipieren und zu bauen, dass sie den zu erwartenden Betriebsbedingungen standhalten und dass Fehler in der Logik zu keiner gefährlichen Situation führen. Im Falle des Versagens der Steuerung muss ein sicherer Zustand der Anlage erhalten bleiben. Die entsprechend der Anlageart anwendbaren Normen für Hard- und Software sind zu berücksichtigen.

Alle sicherheitsrelevanten Funktionen wie z. B. Vorspülung, automatische Ventildichtheitskontrolle, Flammenüberwachung, Gasdruck, Temperaturen, Zu- und Abluft usw. sind mit dem sicherheitsgerichteten Teil der Steuerung, dem sogenannten Schutzsystem, zu steuern. Zum Schutzsystem zählen auch die entsprechenden Sensoren (z. B. für Druck, Temperatur), Schutzeinrichtungen (z. B. Explosionsschutzeinrichtungen) und die zugehörigen Betätigungselemente (z. B. automatische Absperrarmaturen).

Für den Aufbau des Schutzsystems sind geeignete Komponenten zu verwenden. Dies können zertifizierte Bauteile (z. B. Feuerungsautomat, Sicherheitsrelais) oder durch eine dafür spezialisierten Prüfstelle geprüfte (z. B. fehlersichere programmierbare Steuerung, Softwaremodule) Komponenten sein.

Wird eine Anlage nicht nach einer dafür vorgesehenen harmonisierten europäischen Produktnorm konzipiert und gebaut, hat die Realisierung der Steuerungsfunktionen und des Schutzsystems auf Grundlage einer Risikobeurteilung (siehe → **Kapitel 4.9**) zu erfolgen. Diese Risikoanalyse muss vom Hersteller der Anlage dokumentiert sein und vorgelegt werden können.

4.7.4.4 Brenner für mehrere Brenngase

Werden Brenner mit verschiedenen Brenngasarten betrieben, so sind die einzelnen Brenngase über unabhängige Leitungssysteme zuzuführen. Jedes Leitungssystem ist mit einer eigenen Sicherheits- und Regelstrecke (Gasstrasse) mit den erforderlichen Sicherheitsarmaturen auszurüsten.

Durch geeignete Massnahmen ist das Überströmen von Brenngasen in das Leitungssystem anderer Brenngase zu verhindern.

Für Gasinstallationen in Verbindung mit Druckluft oder Sauerstoff sind die speziellen Bestimmungen unter → **Kapitel 9.3.3** zu beachten.

4.8 Druckgeräte

Für Gasinstallationen und Gasgeräte (Druckgeräte und Baugruppen), die unter den Geltungsbereich der Verordnung über die Sicherheit von Druckgeräten (Druckgeräteverordnung, SR 819.121) fallen, müssen die vorgeschriebenen Konformitätsbewertungsverfahren – gegebenenfalls unter Beizug einer Konformitätsbewertungsstelle – durchgeführt werden.

→ **Kapitel 4.7.3** gilt sinngemäss.

4.9 Maschinen

Maschinen, die in Gasinstallationen eingesetzt werden und mit Gas angetrieben werden oder Gas verbrauchen, haben die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen nach Anhang 1 der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG zu erfüllen (in der Schweiz rechtsverbindlich erklärt durch das Bundesgesetz und die Verordnung über die Produktesicherheit SR 930.11 bzw. 930.111).

Entspricht eine Maschine einer harmonisierten Produktnorm (hEN), so darf angenommen werden, dass die Anforderungen der Maschinenrichtlinie erfüllt sind (Vermutungswirkung). In allen anderen Fällen muss der Inverkehrbringer eine Risikobeurteilung gemäss Anhang 1 der Maschinenrichtlinie vorlegen können.

→ **Kapitel 4.7.3** gilt sinngemäss.

4.10 Bauprodukte

Bauprodukte, die in Gasinstallationen eingesetzt werden und unter den Geltungsbereich der Bauprodukteverordnung (BauPV, SR 933.01) fallen, haben die Anforderungen dieser Verordnung zu erfüllen.

→ **Kapitel 4.7.3** gilt sinngemäss.

4.11 SVGW-Zertifizierung

Für Gasinstallationen sind vorzugsweise Produkte und Werkstoffe einzusetzen, die vom SVGW zertifiziert sind.

SVGW-zertifizierte Produkte sind in der Regel auf dem Typenschild mit der SVGW-Nummer (optional auch mit dem SVGW-Konformitätszeichen) gekennzeichnet und bestätigen dem Anwender, dass die für die Schweiz geltenden Minimalanforderungen vollumfänglich erfüllt sind. Im Weiteren werden darin die gerätespezifischen Brandschutzanforderungen aufgezeigt.



Abb. 4.11.1 SVGW-Konformitätszeichen Gas **Abb. 4.11.2** SVGW-Nummer Gas

Vom SVGW zertifizierte Produkte (im Wesentlichen Gasverbrauchsapparate, Armaturen und Installationsmaterialien) werden von der SVGW-Zertifizierungsstelle Gas im «Online Zertifizierungsverzeichnis ZIS Gas» publiziert. (www.zisonline.ch)

Vernehmlassungsentwurf

5 Leitungsanlage

5.1 Definition und Umfang

Die Leitungsanlage im Sinne dieser Richtlinie beginnt nach der Hauptabsperrrarmatur bzw. Hausinnenwand und umfasst:

- die Leitungen der Hausinstallationen,
- die erdverlegten Grundstückleitungen nach dem Gaszähler

sowie die zugehörigen Armaturen, Druckregler, Zähler usw. (→ **Anhang 19.5.1**).

Für Anschlussleitungen, erdverlegte Leitungen sowie für Leitungen in Leitungstunnels und Energiekanälen mit maximalem Betriebsdruck (MOP) bis 5 bar ist die SVGW-Richtlinie G2 für Gasleitungen (G2) zu beachten.

Für die Rohrweitenbestimmung in → **Kapitel 8** dieser Richtlinie wird die Anschlussleitung mitberücksichtigt.

5.2 Gebäudeeinführung, Hauptabsperrrarmatur, Isolierstück

5.2.1 Gebäudeeinführung

Die Gebäudeeinführung ist gemäss der SVGW-Richtlinie für Gasleitungen (G2) auszuführen. Insbesondere muss diese dicht in die Aussenwand eingebaut sein und die Übertragung von Kräften auf die Inneninstallation muss mittels Ausziehsicherung oder fester Verankerung im Mauerwerk verhindert werden.

Diese Bestimmungen gelten sinngemäss auch für Mehrsparten-Gebäudeeinführungskombinationen (siehe → **Abb. 5.2.1**).



Abb. 5.2.1 Mehrsparten-Gebäudeeinführungskombination

5.2.2 Hauptabsperrarmatur

Jede Anschlussleitung umfasst beim Gebäudeeintritt eine Hauptabsperrarmatur. Sie kann vor oder nach dem Eintritt in das Gebäude angeordnet werden. Sie muss jederzeit zugänglich und bedienbar sein. Empfohlen sind thermisch auslösende Absperrreinrichtungen (TAE).

Werden mehrere Gebäude durch eine gemeinsame Anschlussleitung versorgt, so sind in diesen separate Absperrarmaturen einzubauen (siehe → **Anhang 19.5.2**). Bei jeder Hauptabsperrarmatur ist ein dauerhaftes Hinweisschild anzubringen, aus dem ersichtlich ist, welche Gebäude durch die gemeinsame Gebäudeanschlussleitung versorgt werden.

Mehrere in ein Gebäude führende Anschlussleitungen sollen grundsätzlich nicht miteinander verbunden werden. Erweist sich eine Verbindung aus technischen Gründen als unumgänglich, so muss dies mit dem zuständigen Gasnetzbetreiber abgesprochen werden. Auf zusätzliche Verbindungen zum Gasnetz ist bei den Hauptabsperrarmaturen mit dauerhaften Hinweisschildern hinzuweisen.

In Gebäuden mit grosser Personenbelegung (z. B. Schulen, Spitäler, grössere Wohngebäude, Industriebetriebe) sowie in Laboratorien ist die Lage der Hauptabsperrarmaturen mit Hinweisschildern zu kennzeichnen.

5.2.3 Elektrische Trennstelle

Elektrische Trennstellen erfüllen zwei Grundanforderungen:

- Schutz vor elektrochemischer Korrosion
- Schutz vor Berührungsspannung

Metallene Gebäudeanschlussleitungen und Gebäudeeinführungskombinationen mit metallenen Bauteilen im Erdreich müssen mit einem Isolierstück bzw. einer elektrischen Trennstelle ausgerüstet werden. Das Isolierstück ist ausserhalb des Erdreichs unmittelbar nach der Gebäudeeinführung vorzusehen. Es kann in der Hauseinführungskombination oder der Hauptabsperrarmatur integriert sein.

Innerhalb von Gebäuden muss das Isolierstück erhöht thermisch belastbar sein (HTB) oder gleichwertig geschützt werden (z. B. feuerbeständige Umkleidung, thermisch auslösende Absperrarmatur).

Metallene erdverlegte Leitungen bzw. Gebäudeeinführungen mit metallenen Bauteilen im Erdreich zwischen Gebäuden müssen vor dem Austritt aus dem Gebäude sowie nach dem Eintritt in das nächste Gebäude mit einem Isolierstück ausgerüstet werden (siehe → **Abb. 5.2.3**).

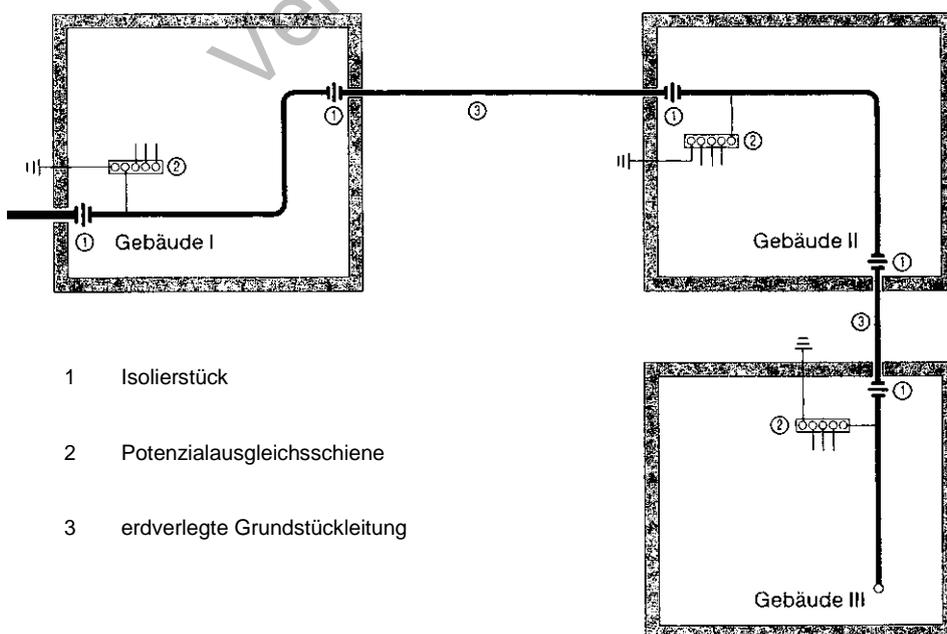


Abb. 5.2.3 Beispiele für die Anordnung von Isolierstücken in durchgehenden metallenen Leitungen (siehe auch → **Kapitel 5.3.5.1**)

5.2.4 Öffnen von Hauptabsperrarmaturen

Die Hauptabsperrarmatur bei der Gebäudeeinführung darf nur in Absprache mit dem Gasnetzbetreiber geöffnet werden.

5.3 Gasinstallationen

5.3.1 Werkstoffe und Auslegung nach Nenndruckstufen

Gasleitungen im Gebäude sind nicht brennbar auszuführen.

Bei der Auswahl von Art und Qualität der zu verwendenden Werkstoffe sind zu berücksichtigen:

- Äussere chemische und physikalische Einflüsse
- Betriebsbedingungen: Gasart, Gasbegleitstoffe, Betriebsdruck usw.

Die → **Tabelle 5.3.1** gibt eine Übersicht über die zurzeit gebräuchlichsten Rohrarten und ihre Einsatzbereiche. Andere Ausführungen sind zulässig, wenn sie vom SVGW für den entsprechenden Anwendungsbereich zertifiziert oder vom SVGW als geeignet beurteilt worden sind.

Hausinstallationen (mindestens bis einschliesslich der ersten Absperrarmatur hinter dem Gasdruckregler) sind mindestens entsprechend der folgenden Bauteilnorm auszulegen:

Betriebsdruckbereich	Bauteilnorm
bis 1000 mbar (1bar)	mind. PN 6
> 1 bar – 5 bar (Hochdruck 1)	mind. PN 10
> 5 bar (Hochdruck 2)	in Absprache mit dem TISG festzulegen

Rohrarten und Werkstoffe	Massgebende Normen (Stand 2009)		Einsatzbereich	Bemerkungen
	Massnormen	Technische Lieferbedingungen		
Stahlrohre • Gewinderohre, mittelschwer – geschweisst od. nahtlos – schwarz • Gewinderohre, mittelschwer – geschweisst od. nahtlos – verzinkt • Siederohre, geschweisst • Siederohre, nahtlos	SN EN 10255 + A1 (alt: DIN 2440)	SN EN 10216-1 SN EN 10217-1	für geschraubte und geschweisste Montage	geschraubte Montage nur bis DN 2" zulässig
	SN EN 10255 + A1 SN EN 10240 (alt: DIN 2440, DIN 2444)		nur für geschraubte Montage	
	SN EN 10220 SN EN 10220 (alt: DIN 2448)		für geschweisste Montage	nur $\geq 2,6$ mm Wandstärke zulässig
Präzisionsstahlrohre • nahtlos – kaltgezogen – kaltgewalzt • geschweisst – kaltgezogen – kaltgewalzt	SN EN 10305-1 (alt: DIN 2391)	SN EN 10305-1	für kleine Nennweiten mit speziellen Verschraubungen oder Stahllötfittings mit Hartlot	Mindestwandstärke: \leq DN 20 $\geq 1,5$ mm, $>$ DN 20 $\geq 2,0$ mm
	SN EN 10305-2 (alt: DIN 2393)	SN EN 10305-2		
Edelstahlrohre		Werkstoffnummern: 1.4301 1.4401 1.4436	für Gewindeverbindungen	max. Kohlenstoffgehalt 0,03 %
		1.4306 1.4307 1.4404 1.4435	für geschweisste Montage	
Kupferrohre • nahtlos	SN EN 1057 (alt: DIN 1786)	SN EN 1057	für spezielle Verschraubungen oder Lötfitings mit Hartlot	Mindestwandstärke: \leq DN 20 $\geq 1,0$ mm, $>$ DN 20 $\geq 1,5$ mm

Tab. 5.3.1 Rohrarten und Einsatzbereich (gilt nicht für Rohrsysteme gemäss 5.3.2.2)

5.3.2 Rohrverbindungen und Rohrsysteme

5.3.2.1 Rohrverbindungen

Rohrverbindungen haben denselben Druckanforderungen zu genügen wie die entsprechenden Rohre.

Prinzipiell darf die mechanische Beständigkeit der Rohre durch die Art ihrer Verbindung nicht geschwächt werden. Es eignen sich folgende Verbindungen:

- Gewindeverbindungen
- Verschraubungen
- Schweissverbindungen
- Flanschverbindungen
- Pressverbindungen
- Klemmverbindungen
- Lötverbindungen
- Spezialverbindungen (vom SVGW zertifiziert oder als geeignet beurteilt)

Als «lösbar» werden Verbindungen bezeichnet, die zerstörungsfrei mittels eines Werkzeuges (Rohrzange, Montageschlüssel usw.) wieder gelöst werden können. Dazu gehören somit z. B. Verschraubungen, Holländer-Verbindungen, Flansche und lösbare Glattrohrverbindungen. Die Anzahl an lösbaren Verbindungen ist so gering wie möglich zu halten.

Als «nicht lösbar» gelten dagegen mit Schraub-Fittings erstellte Rohrverbindungen, da die entsprechenden Installationen in der Regel nicht zerstörungsfrei demontiert werden können.

5.3.2.1.1 Gewindeverbindungen

Gewindeverbindungen in Rohrleitungen und Armaturen dürfen grundsätzlich nur bis DN 50 verwendet werden.

Die Gewinde der Rohre und Fittings müssen der Norm SN EN 10226-1 oder ISO 7-1 entsprechen.

Für Kupferrohrleitungen müssen Formstücke aus Kupfer, Messing oder Rotguss verwendet werden.

Nicht lösbare Gewindeverbindungen sind zu erstellen mit:

- Fasermaterial (Hanf) in Verbindung mit einem Dichtungsmittel
- Gewindedichtfaden nach EN 751-2 (PTFE-frei)
- Dichtungsmasse nach EN 751-1 (aushärtend)

Die Verwendung von PTFE-Dichtbändern (Teflonbändern) und PTFE-Gewindedichtfäden bei Leitungsinstallationen und in Sicherheits- und Regelstrecken (Gasstrassen) ausserhalb von Gasverbrauchsapparaten ist unzulässig.

Die verwendeten Dichtungsmittel dürfen ihre Eigenschaften beim Kontakt mit dem Gas nicht verändern und sollten vom SVGW zertifiziert sein → **5.3.2.1.8**.

Gewindeverbindungen gemäss SN EN 10226-1 oder ISO 7-1 (Kombination von zylindrischem Innengewinde und konischem Aussengewinde) sind grundsätzlich metallisch dichtend. Sie gelten als hochtemperaturbeständig (HTB) unter der Voraussetzung, dass nur wenig Fasermaterial (Hanf) und Dichtungsmasse eingesetzt wird.

Der Einsatz von Langgewindeverbindungen ist in Neuinstallationen nicht mehr zulässig.

5.3.2.1.2 Verschraubungen

Verschraubungen (Holländerverbindungen) sind bis DN 50 zulässig. Sie können als flachdichtende oder metallisch-konisch dichtende Verbindungen ausgeführt werden.

5.3.2.1.3 Schweissverbindungen

Stahlleitungen im Gebäude mit einem Betriebsdruck ≤ 100 mbar und \leq DN 100 sind durch fachkundige Schweisser auszuführen. Stahlleitungen > 100 mbar oder $>$ DN 100 dürfen nur von Schweissern mit gültiger Schweisser-Prüfbescheinigung geschweisst werden (siehe Serie SN EN ISO 9606: «Prüfung von Schweissern – Schmelzschweissen»).

Das Schweißen von verzinkten Rohren ist unzulässig.

Schweisnahtprüfung

Bei Gasinstallationen mit Betriebsdrücken über 1 bis 5 bar ist die Schweisnahtqualität der Rohrleitungsanlage wie folgt nachzuweisen:

- Bei den in der Werkstatt unter gleichmässigen Bedingungen erstellten Schweisnähten sind mindestens 10 % der Schweisnähte mittels Durchstrahlungsaufnahmen (gemäss EN ISO 17636-1:2013) zu prüfen.
- Alle Montageschweisnähte sind mittels Durchstrahlungsaufnahmen (gemäss EN ISO 17636-1:2013) zu prüfen.
- Prüfungen durch andere zerstörungsfreie Verfahren sind in Absprache mit dem TISG möglich.

Bei nicht 100% zerstörungsfreier Prüfung und nicht ausreichender Schweisnahtqualität ist der Prüfumfang zu erhöhen, um die Häufigkeit des Fehlers festzustellen.

Für jede verworfene Schweisnaht ist der Prüfumfang um zwei weitere Schweissverbindungen zu erhöhen.

Beurteilungskriterien

Die Beurteilungskriterien dieser Schweisnähte sind (gemäss SN EN ISO 5817) vorgängig festzulegen. Die Beurteilung der Resultate hat durch eine für diese Tätigkeit zertifizierte Fachstelle zu erfolgen.

Für Gasinstallationen mit Betriebsdrücken bis 5 bar wird eine minimale Schweisnahtgüte der Bewertungsgruppe C (gemäss SN EN ISO 5817) gefordert.

Schweisserlaubnis

Die für Schweissarbeiten in brand- und explosionsgefährdeten Bereichen erforderlichen Schutzmassnahmen sind in einer schriftlichen Schweisserlaubnis festzuhalten. Diese ist vom ausführenden Schweisser des beauftragten Betriebes oder von seinem Vorgesetzten und von der für die Arbeitsstelle verantwortlichen Person des Anlagenbetreibers gemeinsam auszustellen (Muster-Schweisserlaubnis: siehe EKAS-Richtlinie Nr. 6509: «Schweissen, Schneiden und verwandte Verfahren zum Bearbeiten metallischer Werkstoffe»). Der Ausführende ist dafür verantwortlich, dass die Schutzmassnahmen am Arbeitsplatz getroffen werden, und der Verantwortliche für die Arbeitsstelle ist verpflichtet, über die besonderen Gegebenheiten der Arbeitsstelle zu informieren.

5.3.2.1.4 Flanschverbindungen

Bei Rohrleitungen grösser als DN 50 und bei Rohrleitungsinstallationen, die leicht demontierbar bleiben müssen, wird der Einsatz von Flanschverbindungen nach SN EN 1092-1 empfohlen.

5.3.2.1.5 Pressverbindungen

Pressverbindungen sind nicht lösbare Rohrverbindungen, bei denen die Gasdichtheit durch Verpressen eines speziellen Fittings unter Verwendung eines speziellen Werkzeugs (Antriebs-

gerät mit Pressbacken oder -schlingen) erreicht wird.

5.3.2.1.6 Klemmverbindungen (Glattrohrverbindungen)

Unter Klemmverbindungen werden Rohrverbindungen verstanden, bei denen die Gasdichtheit durch Flächenpressung mit oder ohne Dichtung erreicht wird (z. B. lösbare Glattrohrverbindung gemäss DIN 3387-1 oder auch nicht lösbare Ausführungen).

5.3.2.1.7 Lötverbindungen

Bei Stahlrohr- und Kupferrohrinstallationen sind nur Hartlötverbindungen zulässig. Für Installationen mit HTB-Anforderungen sind nur Schmelzloten zulässig, die einen Schmelzpunkt von > 650 °C aufweisen.

5.3.2.1.8 Spezialverbindungen

Spezialverbindungen können verwendet werden, sofern diese vom SVGW zertifiziert oder vom SVGW als geeignet beurteilt worden sind.

5.3.2.1.9 Dichtungsmittel

Es dürfen nur Dichtungsmittel (Flachdichtungen, O-Ringe, Dichtungsmassen, Dichtungsbänder usw.) verwendet werden, die für die Verwendung in Gasinstallationen freigegeben und baumustergeprüft sind. Idealerweise sind die Dichtungsmittel vom SVGW zertifiziert.

5.3.2.2 Rohrsysteme

Unter einem Rohrsystem im Sinne dieser Richtlinie wird ein als Einheit von einem Hersteller angebotenes System von aufeinander abgestimmten Rohren, Verbindungs- und Übergangselementen, eventuell zu verwendenden Werkzeugen und weiterem Zubehör sowie der Montageanleitung verstanden, für das bei vorschriftsgemässer Anwendung von ihm die Gewährleistung übernommen wird.

Für Rohrsysteme dieser Art wird vom SVGW eine Systemzertifizierung erteilt.

Für die Sicherstellung einer vorschriftsgemässen Anwendung solcher Systeme müssen vom Hersteller oder Importeur geeignete Schulungsmöglichkeiten in der Schweiz angeboten werden. Der Installationsberechtigte muss den Besuch der entsprechenden Ausbildung bei Bedarf nachweisen können.

Als Rohre kommen in der Regel dünnwandige glatte Rohre, Ring- oder Spiralwellrohre aus Metall oder Mehrschichtenrohre (Metall/Kunststoff) zum Einsatz.

5.3.3 Montage der Leitungen

5.3.3.1 Allgemeine Montageanforderungen

Die Gebäudekonstruktion darf weder durch die Anschlussleitung noch durch Innenleitungen geschwächt werden.

Leitungsanlagen in Gebäuden sollen vorzugsweise freiliegend in belüfteten Räumen installiert werden.

Die Belüftung muss angemessen sein (→ siehe Kapitel 10.2.2), um kleine Gasaustritte sicher zu verdünnen. In Räumen, die keine angemessene Belüftung vorweisen, sind ausschliesslich nicht-lösbare Verbindungen nach Kapitel 5.3.2.1 zugelassen.

Die Leitungen müssen nach Möglichkeit gradlinig und winkelrecht montiert werden. Die Anzahl der Rohrverbindungen ist auf das notwendige Minimum zu beschränken. Lösbare Verbindungen sind nur zu verwenden, wenn eine Demontage (z.B. für Wartungsarbeiten) vorgesehen ist.

Leitungen sollen wenn immer möglich als Aufputzinstallationen ausgeführt werden. Als Befestigung kommen nicht brennbare Rohrschellen, Rohrträger und Aufhängevorrichtungen in genügender Anzahl infrage.

Freiliegende Gasleitungen dürfen nicht an anderen Leitungen befestigt werden. Sie dürfen auch nicht als Träger für andere Leitungen und Lasten dienen.

Die Leitungen sind so anzuordnen, dass Tropf- und Schwitzwasser von anderen Leitungen oder Bauten nicht auf sie einwirken können. (Betreffend Korrosionsschutzmassnahmen: siehe → **Kapitel 5.3.4.**)

Es ist sicherzustellen, dass durch Wärmedehnung auftretende Längenänderungen von der Gasinstallation aufgenommen werden können (z. B. L-Schenkel, Festpunkt in geraden Rohrstrecken, Gleitlager). Dies ist insbesondere bei nicht genügend längskraftschlüssigen Rohrverbindungen zu beachten.

In Bereichen, wo mechanische Beschädigungsgefahr besteht (z. B. bei Transport- und Rollwegen, im Fussbodenbereich), sind Schutzvorrichtungen vorzusehen.

Bei Leitungsführungen über Gebäudeteile, die voneinander durch Dehnungsfugen getrennt sind, ist dafür zu sorgen, dass sich die Bewegungen nicht auf die Leitungen auswirken können (siehe → **Abb. 5.3.3.1a**).

Vernehmlassungsentwurf

Bei Bodendurchführungen sind die Leitungen gegebenenfalls zusätzlich gegen Korrosionseinflüsse zu schützen (z. B. mit einem überstehenden Schutzrohr, siehe → **Abb. 5.3.3.1b**). Boden- und Wanddurchführungen von Leitungen sind in geeigneter Weise zu verschliessen (Brandabschnittsbildung).

Das Biegen von feuerverzinkten Rohren ist unzulässig. Mit anderen Schutzüberzügen versehene Rohre dürfen nur gebogen werden, wenn dies vom Hersteller erlaubt wird.

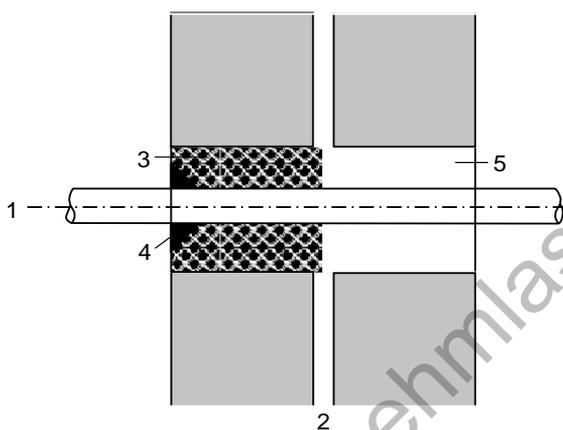
Gasschläuche dürfen nicht als Teile der festen Rohrleitungsinstallation verwendet werden.

Fertiggestellte (angeschlossene und anschlussbereite) Leitungen sind an allen Ein- und Ausgängen dicht zu verschliessen (Stopfen, Kappen, Blindflanschen). Geschlossene Absperrarmaturen (Hahnen, Schieber, Klappen, Steckkupplungen) gelten nicht als ausreichend.

Gasleitungen dürfen soweit technisch nicht notwendig, nicht mit einer Wärmedämmung ummantelt werden. Im Falle der Ummantelung sind die Gasleitungen geschweisst, hartgelötet oder ohne Verbindungen auszuführen.

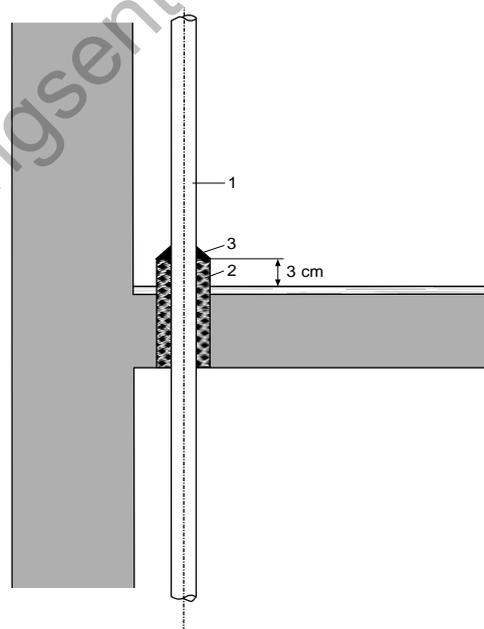
Wenn Verwechslungsgefahr besteht, sind die gasführenden Rohrleitungen mit gelber Farbe zu kennzeichnen oder zu beschriften. Wenn Gasleitungen mit einer Wärmedämmung ummantelt werden, sind diese in jedem Fall entsprechend als Gasleitung zu kennzeichnen.

Die SIA-Norm 181 für den «Schallschutz im Hochbau» ist zu beachten.



- 1 Gasleitung
- 2 Dilatationsfuge
- 3 zugemauerte Durchführungsöffnung
- 4 evtl. Abdichtung
- 5 offen bleibende Durchführungsöffnung

Abb. 5.3.3.1a Rohrdurchführung für Innenleitungen durch zwei Mauern mit dazwischenliegender Dilatationsfuge



- 1 Gasleitung
- 2 Schutzrohr mit plastischer Masse ausgegossen oder Rohr mit Kunststoffumhüllung, Mindesthöhe über Boden 3 cm
- 3 evtl. Abdichtung

Abb. 5.3.3.1b Schutz einer Rohrleitung beim Austritt aus feuchten Böden (z. B. Bad, Küche, Waschküche)

5.3.3.2 Verdeckt oder in Hohlräumen verlegte Leitungen

Werden Leitungen in unzugänglichen, oder ungelüfteten Hohlräumen verlegt, sind lösbare Verbindungen gemäss → Kapitel 5.3.2.1 unzulässig. Muss mit Feuchtigkeit im Hohlraum gerechnet werden, so ist ein situationsgerechter Korrosionsschutz umzusetzen.

Werden Leitungen in heruntergehängten Decken oder anderen unzugänglichen Bereichen installiert, muss der Hohlraum mit einem Lecksuchgerät kontrollierbar sein. Es sind deshalb geeignet angeordnete Kontrollöffnungen («Schnüffelöffnungen») mit einem Querschnitt von mindestens 10 cm² vorzusehen. Kontroll- oder Lüftungsöffnungen, die Brandabschnitte durchbrechen, müssen mit der zuständigen Brandschutzbehörde abgestimmt werden. Gegebenenfalls können die Öffnungen mit intumeszierendem Material versehen werden, welches die Öffnungen im Brandfall durch Aufschäumen verschliesst.

Gelüftete Hohlräume und Schächte

In gelüfteten Hohlräumen wie Schächten und Vorwandsystemen, sowie in abgehängten Decken können Gasinstallationen mit nicht-lösbaren Verbindungen ausgeführt werden. Die Hohlräume sind dabei im Ganzen nach aussen zu belüften, oder geschossweise / abschnittsweise mit 2 gegenüberliegenden Lüftungsöffnungen mit jeweils min. 100 cm² auszustatten.

Vernehmlassungsentwurf

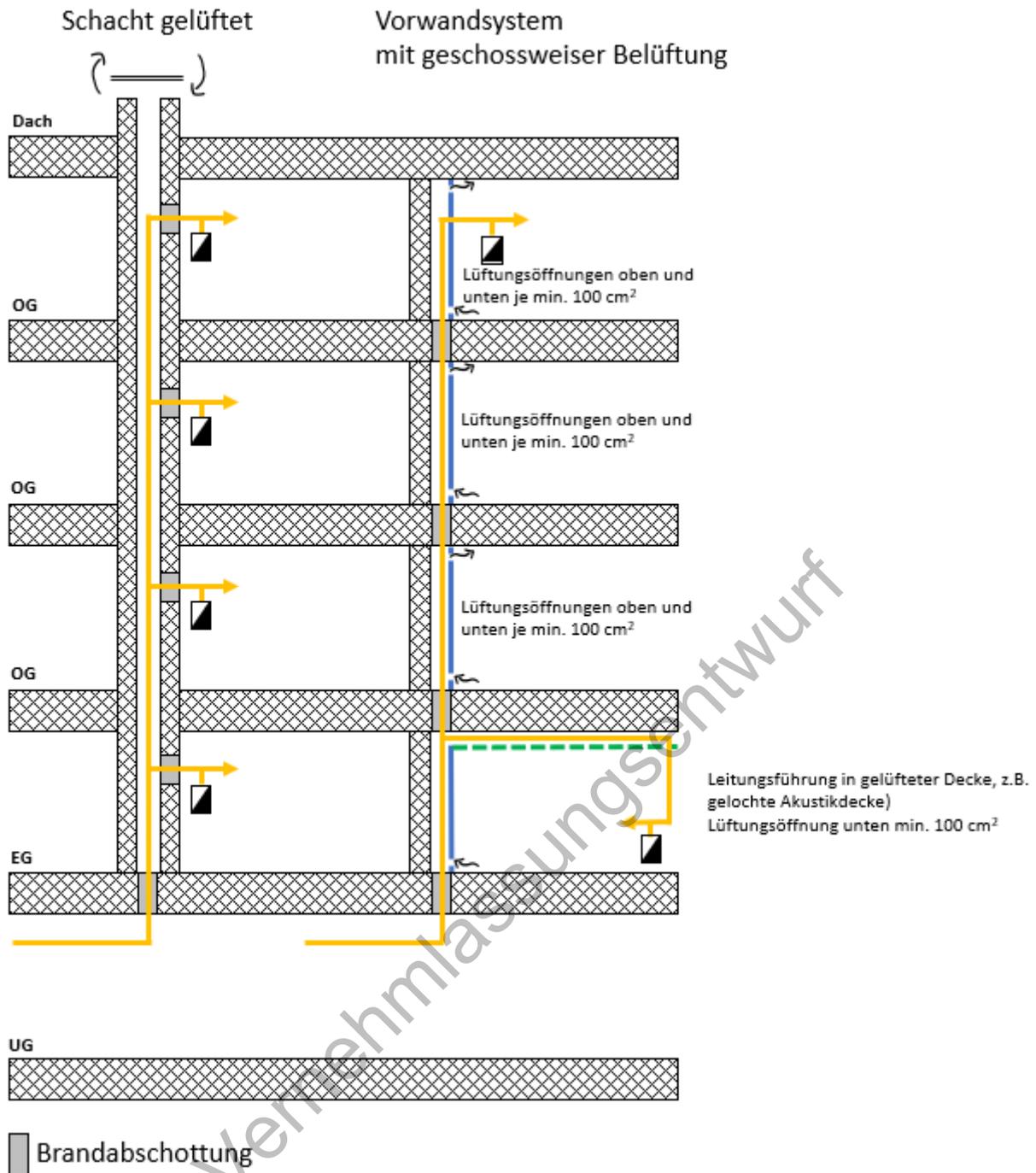


Abb. 5.3.3.2a Beispiele von Gasinstallation in gelüfteten Schächten und Hohlräumen

Ungelüftete Schächte und Hohlräume

In ungelüfteten Schächten und Hohlräumen dürfen Gasleitungen mit einem Betriebsdruck bis und mit 100 mbar verlegt werden, wenn diese keinerlei Verbindungen aufweisen oder wenn diese geschweisst oder hartgelötet sind. (bei Betriebsdruck über 100 mbar dürfen diese nur in speziellen, ausreichend gelüfteten Installationsschächten und dergleichen installiert werden).

Schacht ungelüftet

Vorwandssystem oder verdeckte Montage

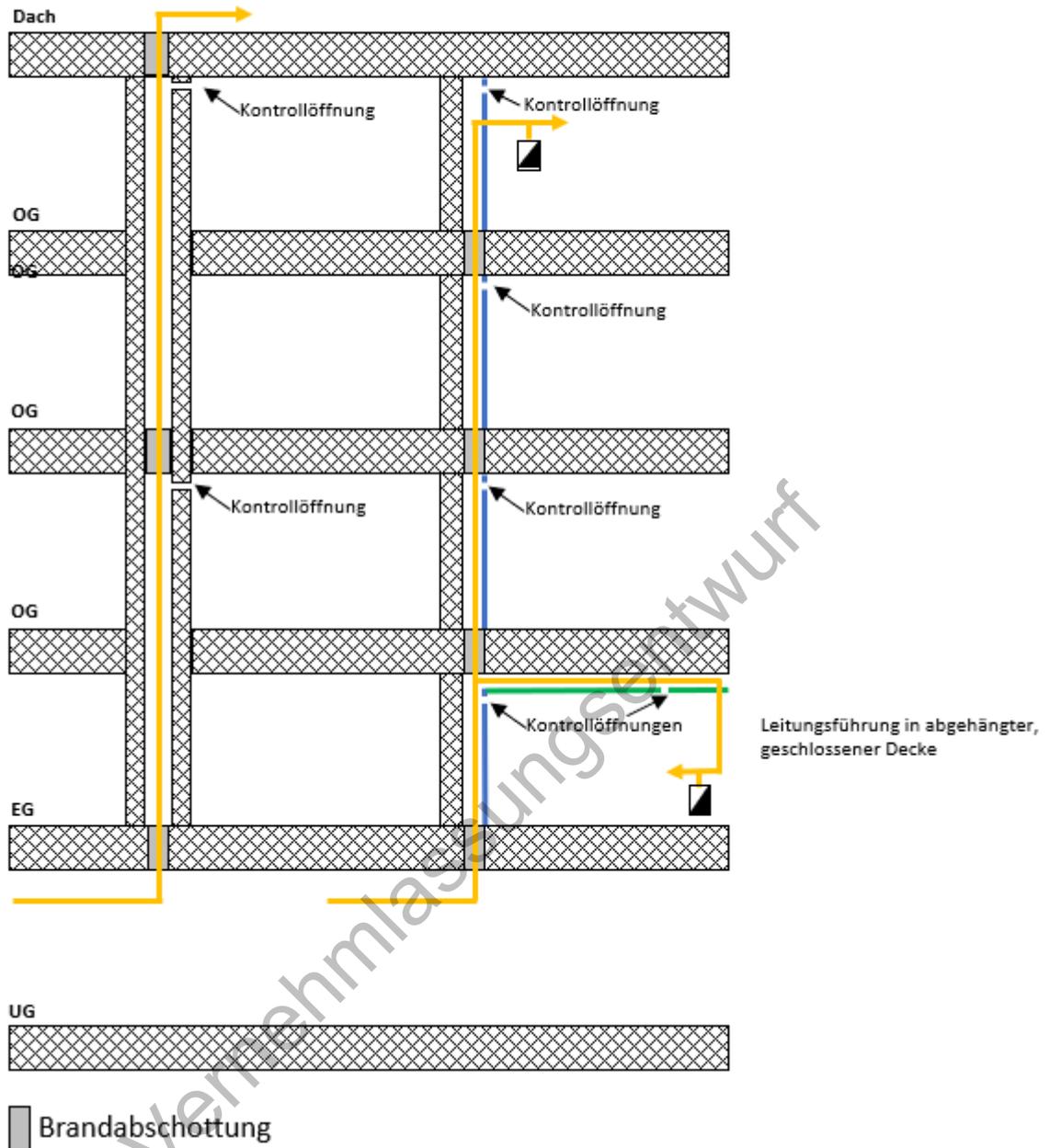


Abb. 5.3.3.2b Beispiele von Gasinstallationen in Schächten und hinter Vorwänden bis 100 mbar

5.3.3.3 Gasleitungen in Installationsschächten

Gasleitungen dürfen zusammen mit anderen Haustechnikleitungen im selben Installationsschacht verlegt werden, sofern zuoberst für den Abzug von Wärme und Rauch im Brandfall eine direkt ins Freie führende Öffnung angeordnet wird.

5.3.3.4 Einbetonierte oder unter Putz verlegte Gasleitungen

Gasleitungen dürfen bis zu einem Betriebsdruck von 100 mbar einbetoniert oder unter Putz verlegt werden. Die entsprechenden Hinweise unter → **Kapitel 5.3.3.5** für Rohrsysteme sind zu beachten.

Lösbare Verbindungen gemäss → **Kapitel 5.3.2.1** dürfen weder unter Putz verlegt noch einbetoniert werden.

Fittings dürfen unter Putz verlegt, aber nicht einbetoniert werden (Ausnahme Schweiss- oder Hartlotfittings).

Stahlrohre in Leitungsschlitzten dürfen nur in Zementmörtel verlegt werden. Die Rohre dürfen nicht mit aggressiven Stoffen wie Gips, Schlacken usw. in Berührung kommen.

5.3.3.5 Zusätzliche Montageanforderungen für Rohrsysteme gemäss → **Kapitel 5.3.2.2**

Rohrsysteme dürfen nur im Erdreich verlegt werden, wenn eine solche Anwendung innerhalb der Baumusterprüfung ausdrücklich vorgesehen ist.

Sofern dies vom Hersteller erlaubt wird, dürfen die Rohre für die Verlegung – gegebenenfalls mithilfe der von ihm vorgesehenen Spezialwerkzeuge – gebogen werden.

Ein Einsatz als flexibler Anschluss von Geräten (anstelle von Gasschläuchen) ist nicht zulässig; gegebenenfalls müssen vor Geräten stabile Führungen wie z. B. Stahlprofile oder Führungsrohre montiert werden.

Die Verlegung in Schutzrohren ist zulässig und in Bereichen von mechanischer Beschädigungsgefahr erforderlich; dabei ist jedoch darauf zu achten, dass möglichst kleine Hohlräume entstehen, die sich im Falle einer Leckage mit Gas füllen könnten.

Systemrohre bzw. -leitungen können unter der Voraussetzung einbetoniert werden, dass diese einen werkseitig aufgebrachten Korrosionsschutz wie z. B. eine PE-Umhüllung aufweisen.

Lösbare Verbindungen dürfen weder unter Putz verlegt noch einbetoniert werden.

Fittings dürfen in keinem Falle einbetoniert werden. Die Verlegung unter Putz ist zulässig, wenn diese durch den Hersteller erlaubt wird.

Die Verlegung innerhalb der Bewehrung (Armierung) ist zulässig. Dabei muss jedoch sorgfältig darauf geachtet werden, dass die Umhüllung unter keinen Umständen verletzt wird (schwimmende Verlegung bzw. Befestigung mit Klammern, wie sie z. B. für die Fixierung von Fussbodenheizungsleitungen verwendet werden). Die Befestigung mit Draht direkt an den Bewehrungsseisen kann die Umhüllung verletzen und ist verboten.

Fertiggestellte Pressverbindungsinstallationen müssen kontrolliert werden. Dazu kann ein Abnahmeprotokoll verwendet werden (siehe → **Anhang 19.5.3**, informativ).

5.3.3.6 Gasinstallationen in Einstellräumen, Einstellhallen und Parkhäusern

5.3.3.6.1 Spezielle Begriffe

- **Einstellräume und Einstellhallen:**
Einstellräume und Einstellhallen sind Räume oder Geschosse von unterschiedlicher Grösse, innerhalb eines Gebäudes mit unterschiedlicher Nutzung, die zum Einstellen und Parkieren von Motorfahrzeugen dienen:
 - Einstellraum: Raumgrösse bis 150 m²
 - Einstellhalle: Raumgrösse über 150 m²
- **Parkhäuser:**
Parkhäuser sind separate Gebäude, die ausschliesslich zum Einstellen und Parkieren von Motorfahrzeugen dienen.

5.3.3.6.2 Gasinstallationen

Freiliegende Gasinstallationen in Einstellhallen und Parkhäusern müssen folgenden Anforderungen genügen:

- Unmittelbar nach der Einführung der Gasleitung in die Einstellhalle oder in das Parkhaus sind thermisch auslösende Absperrarmaturen (TAE) einzubauen, die die Gaszufuhr im Brandfall unterbrechen.
- Es sind Stahlrohre oder Rohrsysteme in HTB-Ausführung zu verwenden.
- Gaszähler und Gasdruckregler müssen ebenfalls HTB-Anforderungen genügen oder sind durch eine unmittelbar davor installierte thermisch auslösende Absperrarmatur *und* eine Absperrarmatur ausserhalb der Einstellhalle oder des Parkhauses zu sichern.

Werden Sicherheits- und Regelstrecken (Gasstrassen), Gaszähler oder Gasdruckregler, die nicht HTB-Anforderungen erfüllen, in Schränken installiert, so sind diese mit Feuerwiderstand EI 30 (aus Baustoffen der RF1) auszuführen und ins Freie zu entlüften.

Gasinstallationen müssen speziell vor mechanischen Beschädigungen durch Motorfahrzeuge geschützt werden (z. B. durch Rammschutz).

Das Einstellen von erdgasbetriebenen Motorfahrzeugen in Einstellräumen, Einstellhallen, Parkhäusern bedingt keine speziellen brandschutztechnischen Massnahmen, auch nicht in Bezug auf die Lüftungsanlagen und auf die Ex-Zonen

5.3.3.6.3 Erdgas-Tankstellen

Für die Aufstellung von Erdgas-Tankstellen in Einstellräumen, Einstellhallen und Parkhäusern ist die SVGW-Richtlinie «Erdgastankstellen und Erdgasbetankungsgeräte» G9 zu beachten.

5.3.3.7 Einschränkungen in der Trasseewahl

In Schutzräumen dürfen gemäss den Weisungen des Bundesamtes für Zivildschutz keine betriebsfremden Leitungen und Apparate installiert werden. Für Gasinstallationen gilt deshalb ein Installationsverbot.

Werden Gasleitungen durch separate Tankräume geführt, so müssen sie HTB-Anforderungen erfüllen.

Durch Lüftungskanäle, Abgasanlagen und Aufzugsschächte dürfen keine Gasleitungen geführt werden.

5.3.3.8 Arbeiten an gasführenden Leitungen

Das Anbohren, Anschneiden oder Öffnen unter Druck stehender Innenleitungen ist nicht gestattet.

Vor Beginn von Arbeiten an gasführenden Leitungen sind die zugehörigen Absperrarmaturen zu schliessen und gegen Öffnen durch Unbefugte zu sichern (z. B. durch Abnehmen des Bedienhebels).

Arbeiten an der Hauptabsperrarmatur liegen in der Verantwortung des Gasnetzbetreibers. Vor dem Trennen oder Verbinden von Leitungen, Armaturen und Gaszählern sind metallische Überbrückungen der Trennstellen als Schutz gegen elektrische Berührungsspannungen und Funkenbildungen herzustellen (flexible, isolierte Kupferkabel mit Mindestquerschnittfläche von 25 mm² bei max. 10 m Länge).

5.3.4 Korrosionsschutz

5.3.4.1 Allgemeine Anforderungen

Rohre und deren Verbindungen sind durch geeignete Massnahmen gegen Korrosion zu schützen. Dies gilt insbesondere in Bereichen mit besonderen Korrosionsgefahren (z. B. im Fussbodenbereich, im Einflussbereich von Dämpfen, im Kontaktbereich zu anderen Metallen, vergl. auch → **Kapitel 5.3.3.1**).

Der Übergang von Stahl- auf Kupferleitungen und Leitungen aus nichtrostendem Stahl soll nur mit Rotguss- oder Messingübergangsstücken und in trockenen Räumen erfolgen. In Versorgungsgebieten, in denen feuchte Gase verteilt werden, dürfen Übergänge von Stahl- auf Kupferleitungen bzw. Kupferlegierungen nur nach Abklärung des Korrosionsrisikos ausgeführt werden.

Der Möglichkeit von Spannungsrisskorrosion ist spezielle Beachtung zu schenken (z. B. Kupferpressfittings und Messingübergangsstücke im Bereich von Ammoniakdämpfen und anderen Stickstoffverbindungen, Fittings aus nichtrostendem Stahl im Bereich von Chlorverbindungen).

5.3.4.2 Sichtbar verlegte Leitungen

Sofern Korrosionsgefahr besteht, sind zum Schutz der Leitungen z. B. folgende Massnahmen zu treffen:

- Verzinkung
- Beschichtung (Korrosionsschutzfarbe) Kunststoffumhüllung

oder es sind geeignete korrosionsfeste Werkstoffe wie Kupferrohre und korrosionsbeständige Stahlrohre zu verwenden.

5.3.4.3 Verdeckt liegende Leitungen

In Beton, Zementmauerwerk oder unter Putz verlegte metallene Rohrleitungen benötigen generell einen Korrosionsschutz.

Werden besondere Baumaterialien oder Zuschlagstoffe zum Zement verwendet, so muss deren Unbedenklichkeit in Bezug auf Korrosion überprüft werden.

5.3.5 Elektrischer Potenzialausgleich, Erdung und Blitzschutz

5.3.5.1 Elektrischer Potenzialausgleich

Die metallenen Gasinstallationen in Gebäuden sind in den jeweiligen Potenzialausgleich mit einzubeziehen.

Um in Hausinstallationen unzulässig hohe Berührungsspannungen verhindern zu können, verlangen die Vorschriften des Verbandes für Elektro-, Energie- und Informationstechnik (electrosuisse/SEV) den Miteinbezug aller metallenen Leitungssysteme in den elektrischen Potenzialausgleich (NIN SEV 1000:2010).

Der Strom-Verteilnetzbetreiber ist für die Erdungs- und Potenzialausgleichssysteme verantwortlich.

5.3.5.2 Erdung und Blitzschutz

Gasleitungen dürfen nicht zur Erdung elektrischer Anlagen oder zu Blitzschutzzwecken benützt werden.

5.3.6 Nicht gasbetriebene (Feuerungs-)Anlagen

Für Gasinstallationen in separaten Aufstellungs- bzw. Heizräumen, in denen nicht gasbetriebene (Feuerungs-)Anlagen für sich allein oder zusammen mit gasbetriebenen (Feuerungs-)Anlagen aufgestellt werden, ist Folgendes zu beachten:

Die Gasinstallation muss HTB-Anforderungen erfüllen.

- Gasinstallationen, die nicht HTB-Anforderungen genügen, sind innerhalb des Aufstellungs- bzw. Heizraumes mit einer thermisch auslösenden Absperreinrichtung (TAE) abzusichern.
- Sind gasbetriebene und nicht gasbetriebene (Feuerungs-)Anlagen zusammen aufgestellt und ist in der Gaszuleitung vor dem Aufstellungs- bzw. Heizraum eine mit dem Betrieb der Gasfeuerungsanlage gekoppelte automatische Absperrarmatur installiert, kann auf eine HTB-Ausführung verzichtet werden.

Gasleitungen und Installationen, die einen Heizraum durchqueren, haben HTB-Anforderungen zu erfüllen oder sind mit einer thermisch auslösenden Absperreinrichtung (TAE) abzusichern.

6 Armaturen

6.1 Allgemeine Anforderungen

6.1.1 Geltungsbereich

Unter Armaturen werden in dieser Richtlinie Bauteile einer Leitungsinstallation verstanden, mit denen die Rohrquerschnitte durch Eingriffe von aussen oder selbsttätig verändert, d. h. reguliert oder abgesperrt werden können oder mit denen der Gasdurchfluss kontrolliert werden kann (z. B. Absperr-, Sicherheits-, Regel-, Mess-, Prüf- und Anzeigearmaturen).

6.1.2 Bauanforderungen

Armaturen und Gasdruckregelgeräte müssen so konstruiert und ausgerüstet sein, dass sie den beim bestimmungsgemässen Gebrauch auftretenden Beanspruchungen standhalten und dicht sind. (Auslegungsdruck siehe → **Kapitel 2.4.**)

6.1.3 Werkstoffanforderungen

Grundsätzlich können für die Armaturen und Gasdruckregler in Gebäuden folgende Werkstoffe verwendet werden:

- Stahl, Stahlguss
- Sphäroguss (Duktilguss), Temperguss
- Messing, Rotguss
- Aluminium, Aluminiumguss

Andere Werkstoffe für Armaturen und Gasdruckregelgeräte dürfen nur verwendet werden, wenn die Produkte vom SVGW zertifiziert oder vom SVGW als geeignet beurteilt worden sind.

6.1.4 Montageanforderungen in Fluchtwegen und Treppenhäusern

Neu zu erstellende Gasinstallationen sind:

- in vertikalen Fluchtwegen nicht zulässig
- in horizontalen Fluchtwegen entsprechend der Optionen A, B oder C auszuführen.

Bestehende Gasinstallationen sind bei wesentlichen Änderungen entsprechend der Optionen A, B oder C auszuführen.

A: die Gasinstallation inklusive aller Armaturen ist vollständig in HTB Ausführung ausgeführt. Armaturen wie Gaszähler, Gasarmaturen und automatische Absperrarmaturen können offen installiert werden. Sie müssen mechanisch geschützt und eindeutig gekennzeichnet sein.

B: die Gasinstallation inklusive aller Armaturen ist nicht vollständig in HTB Ausführung ausgeführt - die betroffenen Armaturen werden unmittelbar davor mit einer TAE (thermisch auslösende Armatur) geschützt. Armaturen wie Gaszähler, Gasarmaturen und automatische Absperrarmaturen können offen installiert werden. Sie müssen mechanisch geschützt und eindeutig gekennzeichnet sein.

C: Gaszähler, Gasarmaturen und automatische Absperrarmaturen können in einem nach aussen belüfteten Schrank mit Feuerwiderstand EI30 (aus Baustoffen der RF1) verkleidet und eindeutig gekennzeichnet werden.

6.2 Absperrarmaturen

6.2.1 Generelle Anforderungen

Absperrarmaturen haben folgende Bedingungen zu erfüllen:

- Es muss ersichtlich sein, ob sie geöffnet oder geschlossen sind.
- Bedienungshebel von Absperrarmaturen sind so zu montieren, dass sie sich als Folge von Vibrationen, aufgehängten Gegenständen usw. nicht unbeabsichtigt in die Offenstellung bewegen können.
- Die Bedienungshebel sollen in geöffneter Stellung in Fliessrichtung des Gases zeigen.

6.2.2 Installationsanforderungen

Absperrarmaturen müssen leicht zugänglich und bedienbar sein.

Die Anordnung der Absperrarmaturen muss einen leichten Ein- und Ausbau ermöglichen.

Armaturen sind so zu installieren, dass von ihnen – insbesondere bei der Betätigung – keine unzulässigen Kräfte auf die Gasinstallation übertragen werden (speziell bei dünnwandigen Rohren zu beachten).

Druckknopf-Absperrarmaturen (z. B. vor Prüfbrennern in Sicherheits- und Regelstrecken oder vor Manometern) gelten nicht als auf Dauer dicht schliessende Absperrarmaturen und dürfen aus Sicherheitsgründen nur mit einer vorgeschalteten Absperrarmatur installiert werden.

Vernehmlassungspflicht

6.3 Gasdruckregelgeräte

6.3.1 Generelle Anforderungen

Innerhalb des Geltungsbereichs der SVGW Richtlinie G1 werden Gasdruckregelgeräte bis zu einem Eingangsdruck ≤ 100 mbar abgedeckt. Für Eingangsdrücke > 100 mbar ist die SVGW Richtlinie G7 anzuwenden.

Bei Druckregelgeräten / Druckregelanlagen vor industriellen Gasverbrauchsanlagen gilt die EN 746-2 (Industrielle Thermoprozessanlagen-Teil 2: Sicherheitsanforderungen an Feuerungen und Brennstoffführungssysteme).

Die Gasdruckregelgeräte sind so auszuwählen, dass der Druck am Eingang der Gasgeräte innerhalb der vom Gerätehersteller vorgeschriebenen Anschlussdrücke bleibt.

6.3.2 Installationsanforderungen

Gasdruckregelgeräte sind leicht zugänglich und frostsicher einzubauen.

Vor jedem Gasdruckregelgerät ist eine Absperrarmatur vorzusehen.

Wenn mit Staubanfall zu rechnen ist, ist vor dem Gasdruckregelgerät ein Filter einzubauen.

Es wird empfohlen, Gasdruckregelgeräte unmittelbar nach der Gebäudeeinführung und nach der Hauptabsperrrarmatur einzubauen (siehe → **Anhang 19.6.1**).

Um Kontrollen zu vereinfachen, wird empfohlen, Manometer oder Messstutzen vor und nach dem Regler einzubauen.

6.3.3 Sicherheitsanforderungen an Gasdruckregelgeräte und ihre Aufstellräume

Gasdruckregelgeräte müssen so beschaffen sein, dass im Normalbetrieb kein Gas in den Raum austreten kann.

Gasdruckregelgeräte, bei denen im Störfall (z. B. Membranbruch) der Gasaustritt auf 30 Liter pro Stunde begrenzt ist, benötigen in belüfteten Räumen (→ siehe Kapitel 10.2.3) keine Atmungsleitung ins Freie. Wenn dies nicht durch geeignete Vorrichtungen (z. B. Sicherheitsmembran, Beatmungsventil) erreicht wird, muss eine ausreichend bemessene Atmungsleitung (mindestens DN 10) vorhanden sein (Beispiel siehe → **Anhang Nr. 19.6.2**).

7 Gaszähler

7.1 Zuständigkeiten

Grösse, Art und Standort der Gaszähler werden durch den Gasnetzbetreiber bestimmt.

Das Bundesamt für Metrologie (METAS) ist für die messtechnischen Anforderungen an die Gaszähler zuständig.

Der SVGW legt bei Bedarf die sicherheitstechnischen Anforderungen fest.

7.2 Standort

Gaszähler sind an leicht zugänglichen, belüfteten Plätzen zu installieren und gegen Korrosion, mechanische Beanspruchung und grössere Temperaturschwankungen zu schützen.

Zählernischen und Zählerschränke mit Türen müssen oben und unten Lüftungsöffnungen aufweisen.

Montage in Fluchtwegen: Siehe → **Kapitel 6.1.4**

7.3 Installationsanforderungen

7.3.1 Potenzialausgleichsleitungen

Beim Austausch oder bei der endgültigen Demontage von Gaszählern dürfen Potenzialausgleichsleitungen (Zählerüberbrückungen) nicht unterbrochen werden.

7.3.2 Bypassleitungen

Bypassleitungen von Abrechnungszählern dürfen nur in Absprache mit dem Gasnetzbetreiber installiert werden.

7.3.3 Absperrarmatur

Vor jedem Gaszähler ist eine Absperrarmatur einzubauen. Diese muss sich im gleichen Raum wie der Gaszähler befinden.

7.3.4 Zentral-Gaszähler

Wird ein Zentral-Gaszähler montiert, so empfiehlt es sich, je nach Art und Anzahl der angeschlossenen Wohnungen in Absprache mit dem Gasnetzbetreiber einen Umgang mit plomberter Absperrarmatur vorzusehen.

8 Rohrweitenbestimmung

8.1 Spezielle Begriffe und Kennwerte

8.1.1 Spezielle Begriffe

- **Abgewickelte Länge:**
Länge eines Installationsabschnittes ohne Abzug der Längen von Einbauten wie Armaturen, Formstücken, Zählern usw.
- **Anschlusswert:**
Der Anschlusswert eines Gasverbrauchsapparates ist der stündliche Gasverbrauch desselben bei Nennwärmebelastung und unter Zugrundelegung des Betriebsheizwertes (vergleiche → **Kapitel 8.3**).
- **Äquivalente Länge:**
Rohrlänge, die den gleichen Strömungswiderstand erzeugt wie ein durch einen Zeta-Wert gekennzeichneteter Einzelwiderstand
- **Leitungsstrecke:**
Weg ab dem Gasdruckregelgerät bzw. ab der Versorgungsleitung bis zum Gasverbrauchsapparat
- **Teilstrecke:**
Abschnitt einer Gasinstallation mit gleichem Volumenstrom, gleicher Rohrnennweite und gleicher Rohrart

8.1.2 Spezielle Kennwerte für die Berechnungen

Den nachfolgenden Tabellen und Diagrammen zur Bestimmung der Rohrreibungsdruckgefälle und der äquivalenten Rohrlängen liegen folgende physikalischen Werte zugrunde:

p_{atm}	barometrischer Luftdruck (400 m über Meer)	973 mbar
θ	Gastemperatur bei Betriebsbedingungen	12 °C
$p_{\text{ü}}$	Gasdruck (vor dem Gasgerät)	20 mbar
R	spezifische Gaskonstante	464 J/(kg · K)
k	Rohrrauigkeit für – Stahlrohre, verzinkt – Kupfer- und Edelstahlrohre	0,1500 mm 0,0015 mm
H_{sn}	Brennwert im Normzustand (H-Gas)	10,70 kWh/m ³ 38 520 kJ/m ³
H_{in}	Heizwert im Normzustand (H-Gas)	9,63 kWh/m ³ 34 668 kJ/m ³
H_{IB}	Heizwert im Betriebszustand (H-Gas)	9,04 kWh/m ³ 32 544 kJ/m ³
ρ_{G}	Gasdichte bei Betriebsbedingungen (H-Gas)	0,75 kg/m ³

Tab. 8.1.2: Spezielle Kennwerte für die Berechnung

8.2 Berechnungsmethode

Die nachfolgend beschriebene Berechnungsmethode zur Ermittlung der Rohrweite von Gasinstallationen stellt ein vereinfachtes Verfahren dar.

Sie kann für einen Betriebsdruck bis 100 mbar angewandt werden und beruht auf der Berechnung des Druckverlustes ab der Versorgungsleitung bzw. ab dem Gasdruckregler bis zu jedem Gasverbrauchsapparat.

Andere Berechnungsmethoden sind zulässig, sofern die allgemein geltenden strömungstechnischen Grundlagen beachtet werden.

Die Rohrweitenbestimmung erfolgt in zwei Schritten:

1. Schritt: Vordimensionierung der Rohrweite mittels Tabelle (→ Kapitel 8.4)
2. Schritt: Berechnung der Rohrweite mittels Druckverlust (→ Kapitel 8.5)

Die Bemessung der Leitungsinstallation im Niederdruckbereich hat derart zu erfolgen, dass der Druckverlust nicht mehr als 4,0 mbar beträgt und der vorgeschriebene Anschlussdruck vor dem Gasverbrauchsapparat sichergestellt wird. Es werden folgende Bedingungen vorausgesetzt:

(Nenn-)Flie遝druck vor dem Gasverbrauchsapparat	20,0 mbar ¹
min. zulässiger Flie遝druck vor dem Gasverbrauchsapparat	17,4 mbar ²
max. Flie遝geschwindigkeit im Rohr	6,0 m/s
min. Flie遝druck in der Versorgungsleitung	20,0 mbar ³
max. zulässiger Flie遝druck nach dem Gas-Druckregler	24,0 mbar ³

¹ Leistungsdaten des Gasverbrauchsapparates entsprechend einem Flie遝druck von 20 mbar (Nennndruck)

² minimaler Flie遝druck vor dem Gasverbrauchsapparat mit Einwilligung des Gasnetzbetreibers

³ der vorhandene bzw. vorgegebene Flie遝druck für die Gasinstallation ist beim Gasnetzbetreiber anzufragen

8.3 Anschlusswert

Der Anschlusswert eines Gasverbrauchsapparates wird wie folgt berechnet:

Anschlusswert	$\dot{V}_A = \frac{\dot{Q}_A}{H_{iB}}$	$[\dot{V}_A] = \frac{\text{kW} \cdot \text{m}^3}{\text{kWh}} = \text{m}^3/\text{h}$
---------------	--	---

\dot{V}_A Anschlusswert ... m³/h

\dot{Q}_A Nennwärmebelastung des Gasverbrauchsapparates (gem. Typenschild) ... kW

H_{iB} Betriebs-Heizwert 9,04 kWh/m³*

* Der Betriebs-Heizwert ist bei der zuständigen Gasversorgung anzufragen. Liegen keine Angaben vor, wird gemäss → **Tabelle 8.1.2** mit $H_{iB} = 9,04 \text{ kWh/m}^3$ gerechnet.

Zur Vereinfachung können die Anschlusswerte einzelner Haushalt-Gasverbrauchsapparate aus der → **Tabelle 8.3.1** entnommen werden:

8.3.1 Tabelle 8.3.1: Anschlusswert \dot{V}_A für Haushalt-Gasverbrauchsapparate

Apparat		\dot{Q}_A [kW]	\dot{V}_A [m ³ /h]	Apparat		\dot{Q}_A [kW]	\dot{V}_A [m ³ /h]
Gasherd:	3 Flammen	10,0	1,1	Durchlauf- wasserheizer:	5 Liter/min	10,5	1,2
	4 Flammen	12,0	1,3		10 Liter/min	21,0	2,3
Rechaud:	2 Flammen	4,0	0,4		13 Liter/min	27,0	3,0
	3 Flammen	7,0	0,8		16 Liter/min	33,0	3,7
	4 Flammen	9,0	1,0	Haushalt-Waschmaschine:	7,5	0,8	
Backofen:		3,0	0,3	Haushalt-Wäschetrockner:	7,5	0,8	

Bei der Rohrweitenbestimmung wird davon ausgegangen, dass alle Gasverbrauchsapparate gleichzeitig und bei Nennbelastung betrieben werden.

Eine Ausnahme von diesem Grundsatz bilden Gasinstallationen in Mehrfamilienhäusern mit mehr als zwei Küchen. Für solche kann der maximale Volumenstrom $\dot{V}_{A \max}$ (Anschlusswert unter Berücksichtigung der gleichzeitigen Nutzung) der → **Tabelle 8.3.2** entnommen werden.

8.3.2 Tabelle 8.3.2: Maximaler Anschlusswert $\dot{V}_{A \max}$ für mehrere Küchen

Anzahl Küchen	\dot{V}_A m ³ /h	$\dot{V}_{A \max}$ m ³ /h	Anzahl Küchen	\dot{V}_A m ³ /h	$\dot{V}_{A \max}$ m ³ /h
3	3,9	3,6	25	32,5	9,2
4	5,2	4,0	30	39,0	10,3
5	6,5	4,3	35	45,5	11,3
6	7,8	4,6	40	52,0	12,3
7	9,1	4,9	45	57,5	13,2
8	10,4	5,2	50	65,0	14,1
9	11,7	5,5	60	78,0	15,8
10	13,0	5,8	70	91,0	17,4
11	14,3	6,1	80	104,0	18,9
12	15,6	6,4	90	117,0	20,3
13	16,9	6,6	100	130,0	21,6
14	18,2	6,8	150	195,0	27,8
15	19,5	7,0	200	260,0	33,3
20	26,0	8,0	250	325,0	38,5

Für Gasinstallationen in Industrie und Gewerbe ist zur Festlegung des maximalen Volumenstromes die produktionsbedingte Gleichzeitigkeit der Gasverbrauchsapparate mit dem Eigentümer oder der Bauherrschaft vorgängig abzuklären und schriftlich festzuhalten.

8.4 Vordimensionierung mittels Tabelle

Aus der → **Vordimensionierungstabelle 8.4** kann auf einfache Weise die Rohrweite bis maximal 50 m abgewickelte Leitungslänge (ab Versorgungsleitung bzw. Gas-Druckregler) entnommen werden.

In den Berechnungsgrundlagen der Vordimensionierungstabelle sind die Druckverluste der Hauptabsperrarmatur, des Gaszählers sowie einer bestimmten Anzahl von Formstücken und Armaturen innerhalb der vorgegebenen Leitungslänge mit einer maximalen Fließgeschwindigkeit von 6 m/s bereits berücksichtigt.

Die abgelesenen Rohrweiten gelten als Vordimensionierung. Diese Rohrweiten müssen mit einer Druckverlustberechnung gemäss → **Kapitel 8.5** überprüft werden.

Bei der Vordimensionierung ist wie folgt vorzugehen:

- Die Anschlusswerte \dot{V}_A der installierten Gasverbrauchsapparate in m^3/h werden gemäss → **Kapitel 8.3** berechnet oder mittels der → **Tabelle 8.3.1** bzw. → **Tabelle 8.3.2** für Haushalt-Gasverbrauchsapparate bestimmt.
- Die maximal abgewickelte Leitungsstrecke wird ab der Versorgungsleitung bzw. ab dem Gas-Druckregler bis zum entferntesten Gasverbrauchsapparat bestimmt.
- Die Teilstrecken werden in Fließrichtung des Gases nummeriert.
- Die Anschlusswerte der Gasverbrauchsapparate werden gegen die Fließrichtung des Gases addiert.
- Aus der → **Vordimensionierungstabelle 8.4** ist unter Berücksichtigung der ungünstigsten Leitungsstrecke und des dazugehörigen Anschlusswertes die Rohrweite je Teilstrecke abzulesen.
- Bei Zwischenwerten ist bei der Leitungslänge wie beim Anschlusswert jeweils der nächstgrössere Tabellenwert zu wählen. → **Tabelle 8.4** ist für einen Druckverlust bis 2,6 mbar ausgelegt worden. Sind grössere Druckverluste als 2,6 mbar möglich, kann mindestens eine Rohrweite kleiner vordimensioniert werden.
- Für Leitungslängen über 50 m Länge kann die Rohrweite ebenfalls mit der Vordimensionierungstabelle ermittelt werden. Je 10 bis 15 m Mehrlänge kann die Rohrweite um eine Dimension grösser als der vorgegebene Tabellenwert bei 50 m gewählt werden.

Max. abgewickelte Leitungslänge in m		10	20	30	40	50	
Leitungsmaterial	Rohre d_a/d_i	maximaler Anschlusswert $\dot{V}_{A \max}$ in m^3/h					
Kunststoffrohre PE-Rohre S 5	25 / 20,4	4,6	3,6	2,9	2,5	2,3	
	32 / 26,2	9,2	6,9	5,8	5,1	4,6	
	40 / 32,6	14,8	11,8	10,5	9,1	8,0	
	50 / 40,8	26,0	20,5	16,0	14,0	13,0	
	63 / 51,4	45,0	36,0	31,0	26,0	24,0	
	75 / 61,4	75,0	54,0	50,0	42,0	40,0	
	90 / 73,6	105,0	90,0	76,0	70,0	62,0	
	110 / 90,0	160,0	125,0	120,0	115,0	100,0	
erdverlegte Anschluss- leitungen	125 / 102,2	215,0	190,0	155,0	140,0	130,0	
	140 / 114,6	260,0	230,0	210,0	200,0	180,0	
	Stahlrohre DIN 2440/2444	1/2"	2,2	1,7	1,5	1,4	1,3
		3/4"	4,8	3,5	2,9	2,6	2,4
		1"	8,6	6,5	5,5	4,8	4,2
	Gewinderohre mittelschwer	1 1/4"	17,0	13,5	11,0	9,5	8,8
		1 1/2"	24,5	19,5	16,5	14,5	12,5
2"		43,0	35,0	31,0	27,0	24,5	
schwarz oder verzinkt	2 1/2"	78,0	66,0	57,0	51,0	47,0	
	3"	115,0	96,0	86,0	78,0	71,0	
	4"	210,0	185,0	165,0	150,0	140,0	
Stahlrohre DIN 2448/2458	30,0 / 24,8	6,6	4,9	4,1	3,6	3,2	
	33,7 / 28,5	9,2	7,2	5,8	5,2	4,6	
	42,2 / 37,0	18,0	14,0	12,0	10,5	9,2	
	48,3 / 43,1	25,5	20,5	17,5	15,5	13,5	
	60,3 / 54,5	46,0	37,0	31,5	28,0	25,5	
	76,1 / 70,3	84,0	70,0	61,0	54,0	49,0	
	88,9 / 82,5	128,0	105,0	92,0	83,0	76,0	
	114,3 / 107,1	170,0	142,0	125,0	115,0	105,0	
139,7 / 131,7	365,0	320,0	290,0	265,0	240,0		
Edelstahlrohre SN EN 10305 und Kupferrohre SN EN 1057 weich/halbhart	15 / 13,0	1,6	1,2	1,1	0,9	0,75	
	18 / 16,0	2,6	1,9	1,6	1,4	1,3	
	22 / 19,6	4,5	3,4	2,8	2,4	2,2	
	28 / 25,4	7,5	5,8	4,8	4,2	3,7	
	35 / 32,0	14,0	11,0	9,5	8,0	7,2	
	42 / 39,0	23,0	18,5	15,5	13,5	12,0	
	54 / 50,0	41,0	33,0	29,0	26,0	23,0	
	64 / 60,0	59,0	47,0	42,0	38,0	33,0	
	76,1 / 72,1	95,0	81,0	70,0	68,0	60,0	
	88,9 / 84,9	135,0	115,0	105,0	100,0	88,0	
	108,0 / 104,0	205,0	190,0	172,0	160,0	145,0	

Tab. 8.4 Vordimensionierung der Rohrleitungen (H-Gas nach Tabelle 8.1.2)

8.5 Berechnung der Rohrweite mittels Druckverlust

Die aus der → **Vordimensionierungstabelle 8.4** ermittelten Rohrweiten können als Vorgabe für die Druckverlustberechnung verwendet werden.

Der gesamte zu berechnende Druckverlust in einer Gasinstallation setzt sich wie folgt zusammen:

- Druckverlust im Gaszähler und in Spezialarmaturen
- Druckverlust in der geraden Rohrstrecke
- Druckverlust in Formstücken (z. B. Bogen, T-Stücken usw.)

Der Druckverlust in Installationen ist abhängig von:

- Rohrrauigkeit (Materialoberfläche)
- Rohr-Innendurchmesser
- Fließgeschwindigkeit
- Gasart
- Art und Anzahl der Einzelwiderstände

Für die Druckverluste von Gaszählern (Zähler inkl. Anschlussverschraubungen), Spezialarmaturen (z. B. automatische Absperrventile, Gasrücktrittssicherung) und Filtern sind folgende Werte anzunehmen:

- Balgengaszähler G 2,5 bis G 10 0,8 mbar
- Balgengaszähler grösser als G 10 gem. Herstellerangaben
- andere Gaszähler gem. Herstellerangaben
- Druckverlust in Spezialarmaturen gem. Herstellerangaben
- Filter gem. Herstellerangaben

Das Rohrreibungsdruckgefälle R (mittleres Druckgefälle pro Meter) berücksichtigt die Rohrrauigkeit, den Rohrinne Durchmesser, die Strömungsgeschwindigkeit und die Gasart.

- Der Wert R wird aus den Diagrammen in den folgenden Anhängen abgelesen:
 - **Anhang 19.8.1** Rohrreibungsdruckgefälle für Anschlussleitung aus PE-Rohren S 5
 - **Anhang 19.8.3** Rohrreibungsdruckgefälle für Stahlrohre nach DIN 2440/2444 (Gewinderohre mittelschwer)
 - **Anhang 19.8.5** Rohrreibungsdruckgefälle für Stahlrohre nach DIN 2448/2458 (nahtlos/geschweisst)
 - **Anhang 19.8.7** Rohrreibungsdruckgefälle für Edelstahlrohre SN EN 10305 und Kupferrohre SN EN 1057
- Im Übergangsbereich von laminarer zu turbulenter Strömung ist immer der oberste Wert auf dem senkrechten Kurvenabschnitt abzulesen.
- Der kleinste ablesbare Volumenstrom beträgt $1,0 \text{ m}^3/\text{h}$, kleinere Volumenströme werden in den Diagrammen nicht berücksichtigt, für die Berechnung wird das Rohrreibungsdruckgefälle für $1,0 \text{ m}^3/\text{h}$ eingesetzt.

- Der Druckverlust in Formstücken und in einfachen Absperrarmaturen wird dem Druckverlust einer äquivalenten Rohrlänge gleichgesetzt.
- Die äquivalenten Rohrlängen können aus den Umrechnungstabellen der Einzelwiderstände «Zetawerte als äquivalente Rohrlänge» in den Anhängen

- ➔ **Anhang 19.8.2** für PE-Rohre S 5
- ➔ **Anhang 19.8.4** für Gewinderohre mittelschwer (DIN 2440/2444)
- ➔ **Anhang 19.8.6** für Stahlrohre (DIN 2448 und 2458)
- ➔ **Anhang 19.8.8** für Rohre aus Edelstahl und Kupfer

abgelesen werden und sind zur abgewickelten Leitungslänge der entsprechenden Teilstrecke zu addieren (siehe Berechnungsbeispiele in ➔ **Anhang 19.8.10**).

Der gesamte Druckverlust Δp_L für die massgebende Teilstrecke errechnet sich unter Berücksichtigung aller zu ermittelnden Werte wie folgt:

$$\text{Druckverlust Leitungsabschnitt } \Delta p_L = \Sigma \Delta p_z + R \cdot (l + \Sigma l')$$

Δp_L	gesamter Druckverlust in der Teilstrecke	...	mbar
$\Sigma \Delta p_z$	Summe der Druckverluste von Gaszähler und Spezialarmaturen	...	mbar
R	mittleres , effektives Druckgefälle pro 1 m Rohr	...	mbar/m
l	abgewickelte Länge der Teilstrecke	...	m
$\Sigma l'$	Summe der äquivalenten Rohrlängen für den Druckverlust in Formstücken und einfachen Absperrarmaturen	...	m

Das Vorgehen zur Berechnung ist wie folgt (Vorlage siehe ➔ **Anhang 19.8.9**):

- Die Anschlusswerte \dot{V}_A der installierten Gasverbrauchsapparate in m³/h werden gemäss ➔ **Kapitel 8.3** berechnet oder den ➔ **Tabellen 8.3.1** bzw. **8.3.2** entnommen.
- Die Teilstrecken werden in Fliessrichtung des Gases nummeriert.
- Die Anschlusswerte der Gasverbrauchsapparate werden gegen die Fliessrichtung des Gases addiert und der entsprechenden Teilstrecke zugeordnet.
- Jeder Teilstrecke ist der Spitzenvolumenstrom unter Berücksichtigung von ➔ **Kapitel 8.3** zuzuordnen.
- Für Gaszähler und Spezialarmaturen werden die Druckverluste gemäss ➔ **Kapitel 8.5** eingesetzt.
- Aus den Diagrammen ist das Rohrreibungsdruckgefälle R in mbar/m für die nach ➔ **Kapitel 8.4** vordimensionierte Teilstrecke abzulesen. Dieses Rohrreibungsdruckgefälle ist dann mit der massgebenden Teilstreckenlänge (abgewickelte und äquivalente Rohrlänge der Formstücke und einfachen Absperrarmaturen) zu multiplizieren.
- Die ermittelten Druckverluste einer Leitungsstrecke (Teilstrecken, Formstücke, normale Armaturen, Gaszähler, Spezialarmaturen) werden addiert.
- Wird der maximal zulässige Druckverlust gemäss ➔ **Kapitel 8.2** überschritten oder stehen noch grössere Druckreserven für das Rohrreibungsdruckgefälle zur Verfügung, ist der Rechnungsvorgang mit der entsprechend korrigierten Rohrweite zu wiederholen!
- In Hochhäusern oder Gebäuden mit Gasinstallationen von über 25 m Höhendifferenz zwischen dem Anschluss an die Versorgungsleitung bzw. Gasdruckregler und einem Gasverbrauchsapparat ist der Auftriebsdruck des Gases in der Gasleitung zu berücksichtigen. Es kann mit einem durchschnittlichen Druckgewinn durch den Auftrieb von 0,05 mbar pro Meter Höhendifferenz gerechnet werden.

8.6 Berechnung der Druckverluste mit Widerstandsbeiwert

Der Druckverlust in Rohrleitungen, Formstücken und Armaturen kann auch mit dem Widerstandsbeiwert ζ (Zeta), aus Tabellen, berechnet werden.

Der Druckverlust setzt sich aus verschiedenen Einzelverlusten wie z. B. Oberflächenbeschaffenheit, Rohreintritt und -austritt, Richtungsänderungen, Querschnittsveränderungen und Rohrleitungseinbauten zusammen.

Der Druckverlust Δp wird dann mit folgenden Berechnungsformeln ermittelt:

Druckverlust in einer Teilstrecke:

$$\Delta p_L = \lambda \cdot \frac{l}{d_i} \cdot \frac{\rho_G}{2} \cdot w^2 + \sum \zeta \cdot \frac{\rho_G}{2} \cdot w^2 + \sum \Delta p_z$$

Δp_L	=	gesamter Druckverlust im Leitungsabschnitt	... Pa
λ	=	Rohrreibungszahl*	... -
l	=	abgewickelte Rohrlänge der Teilstrecke	... m
d_i	=	Rohrinnendurchmesser	... m
ρ_G	=	Dichte des Gases	... kg/m ³
w	=	Fliessgeschwindigkeit des Gases	... m/s
$\sum \zeta$	=	Summe der Widerstandsbeiwerte	... -
$\sum \Delta p_z$	=	Summe der Druckverluste (Gaszähler u. Spezialarmaturen)	... Pa

* der Fachliteratur oder den Herstellerangaben zu entnehmen

Vernehmlassungsentwurf

9 **Aufstellung und Anschluss von Gasverbrauchsapparate**

9.1 **Aufstellung von Gasverbrauchsapparate**

9.1.1 **Allgemeine Anforderungen**

Gasgeräte sind so zu installieren, dass sie für Service- und Reparaturarbeiten leicht zugänglich bleiben und bei Bedarf einfach ausgetauscht werden können.

Feuchte und aggressive Atmosphären beeinflussen das Korrosionsverhalten von Gasgeräten und Installationsmaterialien ungünstig. Gasgeräte sind deshalb nach Möglichkeit nicht in solchen Bereichen zu installieren oder aber entsprechend zu schützen.

9.1.2 **Spezielle Anforderungen für die Aufstellung von Gasverbrauchsapparaten**

Bei der Aufstellung von Gasverbrauchsapparaten sind folgende Punkte speziell zu beachten:

- **Verbrennungsluftzufuhr:** Die für den Betrieb des Gasverbrauchsapparates erforderliche Luft muss diesem dauernd ungehindert zuströmen können (Einzelheiten siehe → **Kapitel 10**).
- **Abgasabführung:** Der ungehinderte Abzug der Abgase muss gewährleistet sein (Einzelheiten siehe → **Kapitel 11**).
- **Brandschutz:** Bei den brandschutztechnischen Anforderungen sind die Abstände zu brennbarem Material und die Anforderungen an die Aufstellungsräume zu beachten (Einzelheiten siehe → **Kapitel 9.2**).
- **Aufstellung von Gasverbrauchsapparaten in Wohn- und Schlafräumen:**
In Wohn- und Schlafräumen dürfen nur Gasverbrauchsapparate, die an Abgasanlagen angeschlossen sind, installiert werden. Ist eine Kochgelegenheit im Wohnraum integriert, dürfen, sofern die feuerpolizeilichen Auflagen erfüllt sind, Rechauds, Herde und Backöfen installiert werden.
Betreffend Gascheminéeanlagen siehe auch → **Kapitel 9.2.4.4**.
- **Schutz vor unerwünschter Kondensation:** Nicht für den kondensierenden Betrieb vorgesehene Gasverbrauchsapparate dürfen nicht so betrieben werden, dass eine Kondensation der Abgase im Verbrennungsraum oder in der Abgasleitung auftreten kann (werden z. B. nicht für den kondensierenden Betrieb vorgesehene Heizkessel ausnahmsweise für den Anschluss an ein Bodenheizungssystem eingesetzt, so muss eine Kesselwasser-Temperaturhochhaltung vorgesehen werden).

Gasverbrauchsapparate dürfen nicht aufgestellt werden in

- Fluchtwegen
- feuer- oder explosionsgefährdeten Räumen und Zonen
- Räumen mit grosser Brandbelastung*

* Als «gross» wird eine Brandbelastung > 1000 MJ pro m² Brandabschnittsfläche betrachtet. Konkrete Beispiele für die anzunehmende Brandbelastung für verschiedene Betriebsarten finden sich in der VKF-Brandschutzrichtlinie «Schutzabstände – Brandabschnitte».

9.2 **Brandschutz**

9.2.1 **Allgemeine brandschutztechnische Anforderungen** (siehe auch VKF-Brandschutzrichtlinie Wärmetechnische Anlagen 24-15)

9.2.1.1 Sicherheitsabstände

Gasverbrauchsapparate sind so aufzustellen, dass die Oberflächen der umgebenden brennbaren Materialien (Holz usw.) im Betrieb der Apparate höchstens auf 65 K über Raumtemperatur oder auf den gemäss gerätespezifischer europäischer Norm zulässigen Wert erwärmt werden.

Bei vom SVGW zertifizierten Gasverbrauchsapparaten können die zur Einhaltung dieser Forderung notwendigen Sicherheitsabstände (zu Seitenwand, Rückwand, Deck- und Frontfläche) dem Online Zertifizierungsverzeichnis ZIS Gas der SVGW-Zertifizierungsstelle Gas entnommen werden.

Gasverbrauchsapparate ohne SVGW-Zertifizierung müssen zu brennbarem Material mindestens folgende Sicherheitsabstände aufweisen:

- bei Oberflächentemperaturen der Gasverbrauchsapparate bis zu 100°C 0,1 m
- bei Oberflächentemperaturen der Gasverbrauchsapparate bis zu 200°C 0,2 m
- bei Oberflächentemperaturen der Gasverbrauchsapparate bis zu 400°C 0,4 m
- im Strahlungsbereich von Gasverbrauchsapparaten mit offenem oder verglastem Feuerraum 0,8 m
- Gasverbrauchsapparate mit gerichteter Wärmestrahlung, Hell- und Dunkelstrahler* 2,0 m

* Siehe auch spezielle Bestimmungen unter → **Kapitel 9.2.4.1.**

Die oben aufgeführten Sicherheitsabstände gelten auch zu Bauteilen aus Baustoffen der RF1, die brennbare Anteile enthalten oder die weniger als 6 cm dick sind.

Die oben aufgeführten Sicherheitsabstände dürfen halbiert werden, wenn ein hinterlüfteter Strahlungsschutz aus Baustoffen der RF1 oder eine Verkleidung EI 30 aus Baustoffen der RF1 (dauerwärmebeständig) angebracht wird. Siehe → **Anhang 19.9.1.**

9.2.1.2 Anstell- oder Anbauwände für Gasverbrauchsapparate

Anstell- oder Anbauwände sind im Bereich der Gasverbrauchsapparate (z. B. eingebauter oder freistehender Gasherde) aus 60-mm-Formsteinen, Beton oder gleichwertigen, dauerwärmebeständigen Baustoffen der RF1 über die ganze Raumhöhe und seitlich 20 cm über die Gasverbrauchsapparate hinaus zu erstellen. Siehe → **Anhang 19.9.2.**

Sofern jedoch der nach der Baumusterprüfung erforderliche Abstand zu brennbarem Material eingehalten wird, werden keine Anforderungen an die Bauart und Stärke der Rückwand gestellt.

Anstell- oder Anbauwände dürfen thermisch nicht übermässig beansprucht werden. Eine übermässige thermische Beanspruchung des Materials liegt dann vor, wenn dessen Schutzfunktion durch die Temperatureinwirkung unzulässig verändert wird.*

* Gipswände verlieren z. B. bei Temperaturen über 50°C ihren Wassergehalt und zerfallen.

9.2.1.3 Boden unter Standgeräten

Besteht der Boden unter dem Gasverbrauchsapparat aus brennbarem Material, so ist der Gasverbrauchsapparat auf eine mindestens 12 cm starke Platte aus Stein, Beton oder gleichwertigen, dauerwärmebeständigen Baustoffen der RF1 zu stellen.

Für serienmässig hergestellte Gasverbrauchsapparate mit bestandener EG-Baumusterprüfung genügt eine Unterlagsplatte aus dauerwärmebeständigen Baustoffen der RF1 (z. B. Blech oder Keramik).

9.2.1.4 Werkstoffanforderungen für Luftzuleitungen

Luftzuleitungen zu Gasapparaten können im gleichen Brandabschnitt brennbar aus Baustoffen der RF3 ausgeführt werden.

9.2.2 Spezielle brandschutztechnische Anforderungen an wärmetechnische Anlagen

Die notwendigen baulichen Brandschutzanforderungen an den Aufstellungsraum richten sich grundsätzlich nach der gesamten, in diesem Raum installierten Belastung (siehe auch → **Kapitel 9.2.3.6**).

Hinweis: Als massgebende Belastung gilt die auf dem werksseitigen Typenschild ausgewiesene Belastung (Feuerungswärmeleistung). Eine Leistungsreduktion am Gerät hat keinen Einfluss auf Aufstellungsbedingungen und Dimensionierungen.

9.2.3 Brandschutztechnische Anforderungen an Aufstellungsräume

9.2.3.1 Übersicht

Die brandschutztechnischen Anforderungen an Aufstellungs-/Heizräume richten sich für mit Gas betriebene Wärmeerzeuger nach folgender Tabelle:

Gebäudeart	Installierte Belastung	Bauart des Apparates	Brandschutztechnische Anforderungen an die Aufstellungsräume		
Einfamilienhäuser; innerhalb von Wohnungen und «Gebäuden mit geringen Abmessungen»	keine Einschränkungen	raumluft-unabhängig	Keine Anforderungen an den Ausbau.	Nutzung des Aufstellungsraumes für andere Zwecke zulässig, wenn von der Art der Feuerungsaggregate her nichts dagegen spricht und das Brandrisiko gering ist.	Brandschutzabstände sind einzuhalten.
		raumluft-abhängig	Keine Anforderungen an den Ausbau. Aufstellung in Schlafräumen unzulässig.		
Gebäude mit mehreren Brandabschnitten	Aufstellungsraum mit gesamter installierter Belastung ≤ 70 kW	alle Bauarten	Feuerwiderstand wie die nutzungsbezogene Brandabschnittsbildung, mindestens aber mit Feuerwiderstand EI 30; Türen in EI 30.	Nutzung des Aufstellungsraumes für andere Zwecke unzulässig.	
	«Heizraum» mit gesamter installierter Belastung von > 70 kW	alle Bauarten	Feuerwiderstand wie die nutzungsbezogene Brandabschnittsbildung, mindestens aber mit Feuerwiderstand EI 60. Türen sind in EI 30 auszuführen und in Fluchrichtung nach aussen öffnend anzuschlagen. Weitere Anforderungen gemäss → Kap. 9.2.3.2 .		

Tab. 9.2.3.1

Für die Aufstellung von weiteren Apparatetypen sind die speziellen Anforderungen gemäss → **Kapitel 9.2.4** zu beachten.

9.2.3.2 Heizräume, allgemeine brandschutztechnische Anforderungen

9.2.3.2.1 Belastungsgrenze

Mit festen, flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen betriebene Heizungs- und Energieumwandlungsanlagen (BHKW, Wärmepumpen, Gasmotoren usw.), deren gesamte installierte Belastung über 70 kW liegt, sind in separaten Räumen, sogenannten Heizräumen, aufzustellen. Diese dürfen nicht für andere Zwecke genutzt werden. Für Heizräume gelten brennstoffunabhängig die nachfolgenden brandschutztechnischen Anforderungen.

9.2.3.2.2 Feuerwiderstand

- Heizräume sind mit Feuerwiderstand EI 60 auszuführen. Türen sind mit Feuerwiderstand EI 30 und in Fluchrichtung öffnend auszuführen.
- Gasinstallationen, die einen Heizraum durchqueren, haben HTB-Anforderungen zu erfüllen oder sind mit einer thermisch auslösenden Absperrereinrichtung abzusichern (siehe → **Kapitel 5.3.6**).
- Für Heizräume in separaten Gebäuden, in Dachheizzentralen usw. siehe → **Kapitel 9.2.3.4**.

9.2.3.2.3 Direkter Zugang vom Freien

Mit einem direkten Zugang vom Freien sind zu versehen:

- Heizräume im Erdgeschoss und im ersten Untergeschoss mit einer installierten Belastung > 1200 kW
- Heizräume im zweiten Untergeschoss oder tiefer mit einer installierten Belastung von > 600 kW

9.2.3.3 Spezielle Anforderungen an Heizräume mit gasbetriebenen wärmetechnischen Anlagen

9.2.3.3.1 Druckentlastungsöffnung oder automatische Absperrarmatur vor dem Heizraum

Grundsätzlich sind Heizräume mit Druckentlastungsöffnungen auszuführen. Ist dies aus baulichen Gründen nicht möglich, kann alternativ eine automatische Absperrarmatur gemäss → **Kapitel 9.2.3.3.3** in die Gaszufuhr vor dem Heizraum eingebaut werden.

Druckentlastungsöffnungen müssen ins Freie führen und sind deshalb in der Regel in den Außenwänden oder in der Decke der Heizräume anzuordnen. Ausnahmen sind in begründeten Fällen möglich (z. B. separater Heizraum in einer grossen Fabrikhalle). Die Öffnungen können in geeigneter Weise durch das Anbringen leichter Baukonstruktionen gegen Witterungseinflüsse, Wärmeverluste usw. abgedeckt werden, z. B. mit

- Verglasungen
- Stahlblechabdeckungen
- Gipswänden
- Zelltonplatten
- Backsteinmauern

Die Abdeckungen dürfen keine tragende Funktion aufweisen.

Betreffend Heizräume in separaten Gebäuden und Dachheizzentralen siehe → **Kapitel 9.2.3.4**.

Türen, die vom Heizraum nicht direkt ins Freie führen, können als Druckentlastungsöffnung angerechnet werden. Der anrechenbare Anteil der Türfläche darf von der erforderlichen Gesamtfläche der Druckentlastungsöffnungen folgende Werte nicht überschreiten:

- bei Neubauten 30 %
- bei Altbauten 50 %

Bei unterirdischen Anlagen mit Druckentlastungsöffnungen sind besondere Schächte vorzusehen. Dabei muss senkrecht zur Druckentlastungsfläche und im gleichen Querschnitt ein freier Weg von mindestens 1,5 m Länge mit der gleichen Querschnittsfläche vorhanden sein. Erst nach dieser Distanz dürfen eventuell notwendige Richtungsänderungen vorgenommen werden (siehe → **Anhang 19.9.6**).

9.2.3.3.2 Dimensionierung der Druckentlastungsöffnungen

Der erforderliche Querschnitt [A] der Druckentlastungsöffnung berechnet sich aus dem Nettovolumen des Raumes, sowie dem Material der tragenden Wände und kann mit folgender Formel bestimmt werden:

$$A = k \cdot V_n$$

A:	Querschnitt der Druckentlastungsöffnung	[m ²]
k:	für Eisenbeton = 0,03, für Mauerwerk = 0,05 *	[m ² /m ³]
V _n :	Nettovolumen des Heizraumes (= Heizraumvolumen abzüglich Kesselvolumen und anderer Einbauten)	[m ³]

*Wenn Mauerwerk und Eisenbeton vorhanden sind, ist für die Berechnung der Wert für das Mauerwerk heranzuziehen.

9.2.3.3.3 Automatische Absperrarmaturen vor dem Heizraum

Automatische Absperrarmaturen vor dem Heizraum sind derart mit dem Betrieb des Gasverbrauchsapparats / der Gasverbrauchsapparate* zu koppeln, dass sie die Gaszufuhr während der Stillstandsperioden der Brenner / die Brenner unterbricht.

* Es wird empfohlen je Gasverbrauchsapparat je eine Zuleitung mit eigener automatischer Absperrarmatur zu bauen.

Automatische Absperrarmaturen müssen bei Ausfall der Steuerenergie automatisch in die «Geschlossen»-Stellung gehen. Absperrorgan und Antrieb von solchen Armaturen müssen nach SN EN 161 als Einheit geprüft und zertifiziert sein.

Die Funktion der automatischen Absperrarmaturen muss überprüfbar sein.

Bei Gebäudeeinführungen direkt in den Heizraum (gem. → **Kapitel 9.2.3.3.4**) kann die automatische Absperrarmatur wahlweise wie folgt angeordnet werden (siehe detaillierte Angaben in → **Anhang 19.9.7** und folgenden):

- ausserhalb des Heizraumes in einem Nebenraum, in dem die Gaszuleitung nach der Einführung in den Heizraum zunächst in den Nebenraum führt (→ **Anhang 19.9.8**)
- in einem Schutzkasten, der gegenüber dem Heizraum mit Feuerwiderstand EI 60 (aus Baustoffen der RF1) auszuführen ist und ins Freie entlüftet wird (→ **Anhang 19.9.9**)
- in oberirdischen Kabinen oder Mauernischen direkt vor dem Gebäude
- in erdverlegten Behältern (Containern). Dabei sind die Belastungen durch den Verkehr, die Zugänglichkeit, Signalisierung, Korrosionsgefahren, Be- und Entlüftung usw. zu beachten.

Abzweigungen im Heizraum zu weiteren Gasbezüglern ausserhalb des Heizraumes müssen HTB-Anforderungen genügen, sofern sie nicht durch die automatische Absperrarmatur abgesichert sind.

Montage in Fluchtwegen: Siehe → **Kapitel 6.1.4**

9.2.3.3.4 Gebäudeeinführung direkt in den Heizraum

Erfolgt die Gebäudeeinführung direkt in einen Heizraum mit gasbetriebenen Anlagen, deren Gesamtbelastung über 70 kW liegt, oder ist sie nur über den Heizraum zugänglich, ist ausserhalb des Gebäudes eine jederzeit zugängliche Absperrarmatur einzubauen.

Anstelle dieser Absperrarmatur kann bei direkter Heizraumeinführung bei Drücken bis 100 mbar und Gebäudeeinführungen < DN 80 im Heizraum eine thermisch auslösende Absperrereinrichtung (TAE) eingebaut werden, die die Gaszufuhr im Brandfall automatisch unterbricht.

9.2.3.3.5 Notabsperreinrichtung

Auf Verlangen der Gasversorgung oder des TISG ist vor dem Zugang zum Heizraum eine Notabsperreinrichtung zur Unterbrechung der Gaszufuhr vorzusehen. Die Notabsperreinrichtung kann aus einem Schalter bestehen, der bei Betätigung eine automatische Absperrereinrichtung schliesst, oder aus einer manuellen, gut zugänglichen und leicht bedienbaren Absperrarmatur.

9.2.3.4 Aufstellungs- und Heizräume in separaten Gebäuden und Dachheizzentralen

Grössere Gasfeuerungsanlagen sind wenn möglich im Dachgeschoss bzw. auf dem Dach oder in separat angebauten oder freistehenden Gebäuden unterzubringen.

Für Aufstellungs- und Heizräume ist folgende Ausführung ausreichend:

- Belastung ≤ 70kW: Abtrennung vom übrigen Gebäude mit Feuerwiderstand min. EI 30
- Belastung > 70kW: Abtrennung vom übrigen Gebäude mit Feuerwiderstand min. EI 60

Im Dachgeschoss bzw. auf dem Dach oder in separat angebauten oder freistehenden Gebäuden untergebrachte Heizräume benötigen keine Druckentlastungsöffnung, wenn sie in Leichtbauweise ausgeführt sind.

Werden gasbefeuerte Kessel in Dachheizzentralen installiert, so empfiehlt es sich, diese infolge des geringen Wasserstandes oberhalb der Heizkessel mit einer Wassermangelsicherung auszurüsten. Diese Sicherung hat den Brenner selbsttätig ausser Betrieb zu nehmen.

9.2.3.5 Gasverbrauchsapparate in Hallen und Industriebauten

In eingeschossigen Hallen sowie mehrgeschossigen Industrie- und Gewerbebauten mit nutzungsbezogenen Brandabschnitten dürfen Gasverbrauchsapparate beliebiger Belastung offen aufgestellt werden, sofern es der Betrieb der Anlagen erfordert (z. B. Warmluftofen), die Sicherheitsabstände eingehalten und die Brandbelastung im Aufstellungsraum klein ist.

9.2.3.6 Nicht gasbetriebene (Feuerungs-)Anlagen

Die brandschutztechnischen Anforderungen an Aufstellungs- und Heizräume richten sich unabhängig von den eingesetzten Brennstoffen (fest, flüssig, gasförmig) nach der gesamten installierten Belastung.

Bezüglich der Anforderungen zum Einbau einer automatischen Absperrarmatur in die Gaszuleitung vor dem Heizraum ist die Belastung der gasbetriebenen (Feuerungs-)Anlagen massgebend.

Erhöhen sich durch die nachträgliche Installation von (Feuerungs-)Anlagen die brandschutztechnischen Anforderungen, so muss dies vom Ersteller der zuständigen Brandschutzbehörde gemeldet werden.

9.2.4 Brandschutztechnische Anforderungen an spezielle Gasverbrauchsapparate

9.2.4.1 Heizstrahler (Infrarotstrahler)

9.2.4.1.1 Anforderungen an die Aufstellungsräume

Aufstellungsräume für Heizstrahler müssen je kW installierter Nennwärmebelastung mindestens einen Rauminhalt von 10 m³ aufweisen.

Aufstellungsräume dürfen nicht als Büro-, Wohn- oder Schlafraum dienen.

Aufstellungsräume dürfen keine grosse Brandbelastung aufweisen. Sie dürfen insbesondere nicht zur Herstellung, Lagerung oder Verarbeitung von leichtentzündlichen und leichtbrennbaren Stoffen dienen und dürfen keine erhöhte Staubbelastung aufweisen. Brennbare Gase oder Dämpfe dürfen nicht auftreten.

Bauart und Ausbau:

- Bei Hellstrahleranlagen mit einer Gesamtwärmebelastung bis 70 kW können Bauart und Ausbau der Aufstellungsräume beliebig sein. Übersteigt die Gesamtwärmebelastung 70 kW, so müssen die Aufstellungsräume aus Baustoffen der RF1 ausgeführt werden. Ausnahmen sind möglich bei sehr grossen Räumen und solchen mit geringer Personenbelegung (z. B. Tennishallen).
- Bei Dunkelstrahleranlagen können Bauart und Ausbau der Aufstellungsräume beliebig sein.

Sicherheitsabstände:

- Hinsichtlich der Sicherheitsabstände gelten für Heizstrahler die Bestimmungen gemäss **→ Kapitel 9.2.1.1**.
- Im Strahlungsbereich von Heizstrahlern gilt ein Sicherheitsabstand von 200 cm zu umgebenden Oberflächen. Dieser darf unterschritten werden, wenn anlässlich einer Prüfung durch ein entsprechend akkreditiertes Labor nachgewiesen wurde, dass sich bei diesem reduzierten Abstand eine Stellwand im Strahlungsbereich im Dauerbetrieb an keiner Stelle um mehr als 65 K über Raumtemperatur erwärmt.

Zufuhr der Verbrennungsluft, Abgas- und Abluftführung: Siehe .

9.2.4.1.2 Aufhängung der Heizstrahler

Zusätzlich zu den gebäudebezogenen brandschutztechnischen Sicherheitsabständen gemäss **→ Kapitel 9.2.1.1** sind die Mindestabstände fest installierter Strahler zum Aufenthaltsbereich von Personen zu berücksichtigen. Sie sind so zu wählen, dass von den Geräten

- keine unzumutbare Wärmeeinwirkung und keine Verbrennungsgefahr durch Berührung und
- keine mechanische Verletzungsgefahr

ausgehen kann.

Von den Geräten dürfen keine unzulässigen Kräfte auf die Gasleitungen übertragen werden.

Die Aufhängungen und Befestigungen der Geräte haben in nicht brennbarer Ausführung zu erfolgen (z. B. mit Ketten, was auch eine einfache Höheneinstellung ermöglicht). Bei der Aufhängung an brennbaren Gebäudeteilen darf durch Wärmebrücken keine Brandgefahr entstehen.

9.2.4.2 Gas-Luftwärmer

Sicherheitsabstände (Brandschutz):

Für die Aufstellung fest installierter Gas-Luftwärmer gelten die Bestimmungen gemäss **→ Kapitel 9.2.1.1**.

Anforderungen an die Aufstellungsräume:

- Gesamtwärmebelastung bis 70 kW: Die Anforderungen richten sich nach **→ Kapitel 9.2.3.1**.
- Gesamtwärmebelastung über 70 kW: Die Anforderungen richten sich nach **→ Kapitel 9.2.3.2**.
- Dezentrale Wärmeverteilung in andere Brandabschnitte: Die Anforderungen der VKF-Brandschutzrichtlinien «Lufttechnische Anlagen» sind zu beachten.
- Die Installation von Gas-Luftwärmern ohne Wärmetauscher, bei denen die Warmluft mit den Abgasen gemischt wird (Anwendung in Treibhäusern, Getreidetrocknungsanlagen usw.), ist von der Gasversorgung und den zuständigen Brandschutzbehörden bewilligen zu lassen.

9.2.4.3 Raumlufunabhängige Gasverbrauchsapparate

Im Zusammenhang mit der Aufstellung von raumlufunabhängigen Gasverbrauchsapparaten ist **→ Kapitel 10.3.5.4** zu beachten.

9.2.4.4 Gascheminéeanlagen (dekorative Gasfeuer)

Für die Aufstellung und den Anschluss von Gascheminéeanlagen (dekorative Gasfeuer), die aus einem oder mehreren nach SN EN 509, SN EN 613 oder einer vergleichbaren normativen Grundlage zertifizierten Apparaten aufgebaut sind, gelten die speziellen Anforderungen gemäss **→ Anhang 19.9.3**.

In Aufstellungsräumen, die als Schlafräume genutzt werden, sind ausschliesslich Gascheminéeanlagen nach SN EN 613 zulässig.

9.2.4.5 Gasverbrauchsapparate in Schränken, Schrankküchen

Werden Gasverbrauchsapparate (Heizkessel, Wandheizgeräte, Durchlaufwasserheizer oder Speicherwassererwärmer usw.) in Schränken aus brennbarem Material aufgestellt, so ist darauf zu achten, dass kein Wärmestau entsteht. Die Schrankwände dürfen im Betrieb der Gasapparate höchstens auf 65 K über Raumtemperatur oder auf den gemäss gerätespezifischer europäischer Norm zulässigen Wert erwärmt werden (siehe **→ Kapitel 10.5.4** und **→ Anhang 19.10.4**).

Die unter **→ Kapitel 9.2.1** festgelegten Sicherheitsabstände sind auch beim Einbau in Schränken einzuhalten.

Die entsprechenden Schränke dürfen ausschliesslich für den Gasverbrauchsapparat und die zugehörigen Installationen genutzt werden.

Bei Schrankküchen ist an der Schranktür ein Sicherheitsschalter erforderlich, der den Betrieb des Kochherdes bei geschlossener Schranktüre verunmöglicht.

Betreffend Zufuhr der Verbrennungsluft bzw. Lüftung ist **→ Kapitel 10.5.4** zu beachten.

9.2.4.6 Gasbetriebene Wärmepumpen, BHKW und Gasmotoren

Die brandschutztechnischen Anforderungen für die Aufstellung von gasbetriebenen Wärmepumpen, BHKW und Gasmotoren richten sich in Abhängigkeit der Belastung nach den **→ Kapiteln 9.2.1** bzw. **9.2.3.2** (ab 70 kW installierter Gesamtbelastung).

Bei Wärmepumpen und Wärmekraftkopplungsanlagen wird unter «Belastung» die gasseitige Belastung verstanden.

Bei der Aufstellung von Wärmepumpen mit brennbaren und/oder giftigen Kältemitteln ist die Norm SN EN 378, Teile 1, 3 und 4, sowie die Brandschutzrichtlinie «Wärmetechnische Anlagen» der VKF zu beachten.

9.3 Industrielle und gewerbliche Anlagen, Laboreinrichtungen

9.3.1 Allgemeines

Bei technisch komplexen Anlagen empfiehlt es sich, die Pläne dem Technischen Inspektorat des Schweizerischen Gasfaches (TISG) des SVGW zu unterbreiten und die Anlagen sicherheitstechnisch prüfen und abnehmen zu lassen. Die Gasinstallationen sind in die übergeordneten Sicherheits- und Brandschutzkonzepte einzubeziehen.

9.3.2 Gewerbliche Küchen

(siehe auch VKF-Brandschutzrichtlinie Wärmetechnische Anlagen 24-15)

Gewerbliche Küchen sind gegenüber angrenzenden Brandabschnitten mit dem gleichen Feuerwiderstand wie die nutzungsbezogene Brandabschnittbildung, mindestens aber mit Feuerwiderstand EI 30 anzuordnen. Brandabschottung ist mit Feuerwiderstand EI 30 auszuführen.

Bei gewerblichen Küchen in offener Verbindung zu angrenzenden Räumen sowie bei der Aufstellung von Koch- und Grillapparaten im Buffetbereich sind an der Decke Schürzen aus Baustoffen der RF1 oder Ablufthauben mit Löscheinrichtungen (zur Verhinderung der Rauch- bzw. Wärmeausbreitung im Brandfall) anzubringen.

9.3.3 Gasanlagen in Verbindung mit Druckluft oder Sauerstoff

9.3.3.1 Allgemeine Anforderungen

Die Installation und der Betrieb von Anlagen mit Gas/Luft- oder Gas/Sauerstoff-Gemischen bedürfen in jedem Falle der Genehmigung durch die zuständige Gasversorgung.

Bei Anlagen mit Gas/Luft- oder Gas/Sauerstoff-Gemischen muss durch konstruktive Massnahmen ein Rückströmen oder ein Überströmen von Gas in die Luft- bzw. Sauerstoffleitung und umgekehrt sowie ein Flammenrückschlag ausgeschlossen werden.

Bei Anlagen zum Schweißen und verwandten Verfahren sind zusätzlich die Bestimmungen des Schweiz. Vereins für Schweisstechnik (SVS) zu beachten. Anlagen, bei denen auch Sauerstoff verwendet wird, sind ausserdem dem Inspektorat des Schweizerischen Vereins für Schweisstechnik (SVS) in Basel zu unterbreiten.

Die «Verordnung über Azetylen, Sauerstoff und Kalziumkarbid» (SR 832.312.13) sowie die SVS-Richtlinien «Technische Gase» sind zu beachten.

9.3.3.2 Gas-Rücktrittsicherungen und Flammensperren

Kann ein Überströmen von Brenngas in die Luft- bzw. Sauerstoffleitung und umgekehrt nicht ausgeschlossen werden, sind die Leitungen mit Gas-Rücktrittsicherungen zu versehen.

Kann ein Flammenrückschlag nicht ausgeschlossen werden, sind Flammensperren vorzusehen.

Flammensperren und Gas-Rücktrittsicherungen sind nach Möglichkeit unmittelbar vor der Einführung in die Gemischleitung bzw. vor dem Brenner zu installieren. Die Sicherheitsvorrichtungen müssen gut sichtbar und leicht auswechselbar installiert werden. Flammensperren sind in Strömungsrichtung nach Gasrücktrittsicherungen einzubauen.

9.3.3.3 Gemischleitungen

Das Volumen von Gemischleitungen muss so klein wie möglich gehalten werden.

Durch konstruktive Massnahmen (Einbau von Flammensperren) muss sichergestellt werden, dass es zu keinem Flammenrückschlag kommen kann. Kann keine solche in die Gemischleitung eingebaut werden, so sind die Brenngas- und Luft- bzw. Sauerstoffleitungen separat mit Flammensperren auszurüsten.

In der gemischführenden Leitung darf keine Absperrereinrichtung eingebaut sein.

9.3.4 Gasinstallationen für verfahrenstechnische Anlagen

In brand- und explosionsgefährdeten Bereichen von verfahrenstechnischen Anlagen dürfen keine Gasanlagen installiert werden, die Zündquellen darstellen oder die sich elektrostatisch aufladen können.

Wenn aus Sicherheitsgründen ein schnelles Abschalten der Produktionsanlagen erforderlich ist, müssen die Gasinstallationen mit einer Notabsperrvorrichtung (z. B. Magnetventil und Zentralschalter) ausgerüstet werden.

Bei Produktionsanlagen mit hohen Gasverbrauchsspitzen sind die erforderlichen Drücke in den Gaszuleitungen sicherzustellen (z. B. Drucküberwachung mit Gasdruckwächtern und bei Bedarf Abschaltung einzelner, an der gleichen Zuleitung angeschlossener Verbraucher).

9.3.5 Gasanlagen in Laboratorien und Unterrichtsräumen

9.3.5.1 Ausgangslage

Gasanlagen in Laboratorien und Unterrichtsräumen weisen typischerweise ungesicherte Gasentnahmestellen auf, die für den temporären Betrieb von Gasverbrauchsgeräten (z. B. Bunsenbrenner) verwendet werden. Zur Verhinderung des Austrittes unverbrannter Gase sind für solche Gasanlagen gegenüber fest installierten Geräten zusätzliche Sicherheiten notwendig.

9.3.5.2 Spezielle Begriffe

Im Zusammenhang mit dem Beschrieb der Anforderungen an Gasanlagen in Laboratorien und Unterrichtsräumen werden folgende spezielle Begriffe verwendet:

- **Laboratorien:**
Laboratorien im Sinne dieser Richtlinie sind Arbeitsräume, in denen unterwiesene Personen Versuche und Arbeiten zur Erforschung oder Nutzung technischer oder naturwissenschaftlicher Vorgänge durchführen. Darunter fallen auch Arbeitsräume, in denen unter labormässigen Bedingungen gearbeitet wird.
- **Unterrichtsräume:**
Unterrichtsräume im Sinne dieser Richtlinie sind Räume für technischen oder naturwissenschaftlichen Unterricht an Ausbildungsstätten und Schulen, die der praktischen Wissensvermittlung durch Eigentätigkeit nicht unterwiesener Personen (z. B. Schüler, Studenten) dienen.
- **Raumzonen:**
Als Raumzonen werden Teilflächen von grossen Laboratorien bezeichnet, die räumlich oder bezüglich der Nutzung eine logische Einheit bilden. Die Anforderungen an Raumzonen entsprechen denjenigen an Laboratorien oder Unterrichtsräume.
- **Verteilleitungen:**
Als Verteilleitungen werden die Erschliessungsleitungen bezeichnet, die das Gas innerhalb eines Stockwerks bis zu den Räumen bzw. Raumzonen hinführen. Es wird empfohlen, einen Raum bzw. eine Raumzone nur mit einer einzigen Leitung zu erschliessen.

- **Labor-Gasinstallationen:**
Als Labor-Gasinstallationen werden die Gasleitungen und Armaturen ab Verteilleitung bis zu den Gas-Entnahmestellen bezeichnet.
- **Labor-Gasarmaturen:**
Labor-Gasarmaturen dienen Absperr-, Regel- oder Steuerzwecken in Laboratorien und Unterrichtsräumen. Labor-Gasarmaturen müssen den vorgesehenen Zweck sicher erfüllen; ihre Ausführung weicht jedoch von sonst vorgeschriebenen generellen Anforderungen ab. Sie entsprechen dafür oft hauseigenen Anforderungsvorschriften einer ganzen Hochschule oder eines chemischen Betriebes usw. Labor-Gasarmaturen dürfen ausschliesslich nach den zentralen Absperrarmaturen (gemäss → **Kapitel 9.3.5.3**) eingesetzt werden, mit denen die Gaszufuhr immer unterbrochen werden kann, wenn die Laboratorien oder Unterrichtsräume unbeaufsichtigt sind.

9.3.5.3 Unterbrechung der Gaszufuhr

Für jedes Stockwerk und vor jedem Raum ist grundsätzlich an leicht zugänglicher Stelle eine zentrale Absperrarmatur für alle Gasentnahmestellen zu installieren.

Anstelle der Handabsperrarmaturen vor jedem Raum bzw. vor jeder Raumzone können innerhalb des Stockwerks in der Versorgungsleitung mehrerer Räume bzw. Raumzonen ein oder mehrere zentrale, automatische Absperrventile (Magnetventile) installiert werden. Die Fernbedienung dieser Magnetventile erfolgt über Schalter (evtl. Schlüsselschalter) und über NOT-AUS-Taster, die in den Fluchtwegen anzuordnen sind (Beispiel siehe → **Anhang 19.9.4.1**). Zusätzlich sind ausserhalb von Räumen mit fernbedienten Absperrarmaturen Kontrollleuchten zu installieren, die den Aufsichtspersonen anzeigen, ob die Gaszufuhr unterbrochen ist.

9.3.5.4 Anforderungen an Labor-Gasinstallationen

Handelt es sich bei der Labor-Gasinstallation um eine der folgenden Situationen:

- grösseres Laboratorium mit weitverzweigten Gasinstallationen,
- Unterrichtsraum mit Gasentnahmestellen für den praktischen Unterricht,
- Laboratorium mit Laborkapellen, die Gasentnahmestellen enthalten,

müssen zusätzlich folgende Installationen vorgesehen werden:

- automatisches Absperrventil (Magnetventil) mit Schalter und Kontrolllampe zur Absicherung des Raumes bzw. der Raumzone,
- Vorrichtung, die bei Gasmangel und/oder Stromunterbruch die Gaszufuhr mit dem automatischen Absperrventil sperrt,
- automatische Vorrichtung, die bei der täglichen bzw. routinemässigen Inbetriebnahme prüft, ob alle Absperrarmaturen der Gasentnahmestellen geschlossen sind, und im Falle einer Undichtheit die Gaszufuhr mit dem automatischen Absperrventil sperrt.

In Unterrichtsräumen wird unterschieden zwischen der Gasinstallation im Lehrerpult und derjenigen der Labortische für den praktischen Unterricht von Schülern, Studenten usw.

Die oben erwähnten Anforderungen beziehen sich primär auf die Absicherung der Labortische für den praktischen Unterricht.

Für die Absicherung der Gasentnahmestelle des Lehrerpultes ist ein zusätzliches Absperrorgan (Kugelhahn oder Magnetventil) ausreichend. Dieses Absperrorgan muss gegen unbefugte Betätigung geschützt sein (z. B. Schlüssel).

9.3.5.5 Anforderungen an die Gasinstallation von Labortischen

Jeder Labortisch ist mit folgenden Armaturen auszurüsten (siehe → **Anhang 19.9.4.2**):

- zentrale Absperrarmatur für alle Gas-Entnahmestellen. Falls im Tisch nur eine einzige absperrbare Gasentnahmestelle installiert ist, kann auf die zusätzliche zentrale Absperrarmatur vor der Entnahmestelle verzichtet werden.
- Gasrücktrittsicherung und Flammenrückschlagsicherung in Unterrichtsräumen, falls der Tisch mit Druckluft und/oder Sauerstoff versorgt ist.

9.3.5.6 Anforderungen an Gas-Entnahmestellen

Jede Gasentnahmestelle muss mit einer Absperrarmatur ausgerüstet sein. Dies kann auch eine Labor-Absperrarmatur sein.

9.3.5.7 Anforderungen an Labor-Gasbrenner und Bunsenbrenner

Es wird empfohlen, generell Gasbrenner mit Flammenüberwachung einzusetzen.

Für Langzeitversuche, die nicht unter Aufsicht durchgeführt werden, sind ausschliesslich Ausführungen mit einer Flammenüberwachung einzusetzen.

Der Anschluss von einem Bunsenbrenner mit einem vollsynthetischen Schlauch ist unter Vorbehalt folgender Punkte möglich:

- Der Schlauch entspricht der DIN 30664-1 oder der DVGW G5501
- Der Schlauch ist gemäss Herstellerangaben oder spätestens alle 5 Jahre auszutauschen
- Das Leitungssystem welche die Bunsenbrenner mit Gas versorgt, entspricht der SVGW Richtlinie G1 Art. 9.3.5

9.4 Anschluss von Gasverbrauchsapparaten

9.4.1 Allgemeine Anforderungen

Gasverbrauchsapparate sind anzuschliessen mit:

- festen Rohrverbindungen bzw. Rohrsystemen
- flexibel mit Gasschläuchen

9.4.2 Absperrarmatur

Vor jedem Gasverbrauchsapparat muss eine leicht zu bedienende und jederzeit zugängliche Absperrarmatur eingebaut sein. Zwischen Absperrarmatur und Gasverbrauchsapparat ist stets eine lösbare Verbindung (z. B. Verschraubung, Kupplung usw. gemäss → **Kapitel 5.3.2.1**) einzubauen.

Ist nach dem Gaszähler nur ein Gasverbrauchsapparat im gleichen Raum wie der Gaszähler montiert, so kann auf die Absperrarmatur vor dem Gasverbrauchsapparat verzichtet werden (Absperrarmatur vor dem Gaszähler reicht in diesem Falle aus. Siehe → **Kapitel 7.3.3**).

Bei mehreren Gasverbrauchsapparaten mit ähnlichem Verwendungszweck, die im gleichen Raum aufgestellt sind (z. B. Kochherd, Backofen und Steamer), genügt eine gemeinsame Absperrarmatur.

Bei Industrieanlagen, Laboratorien und Unterrichtsräumen mit einer grösseren Anzahl ungesicherter Brenner ist zusätzlich pro Raum oder Stockwerk eine zentrale Absperrarmatur einzubauen (siehe → **Kapitel 9.3.5.3**).

Im Bedarfsfall sind Absperrarmaturen und Gasverbrauchsapparate in geeigneter Weise gegen unbefugte Betätigung zu schützen.

9.4.3 Gassteckdosen

9.4.3.1 Eigenschaften

Sicherheits-Gasanschlussarmaturen nach DIN 3383-1 können wie folgt ausgeführt sein:

- Unterputz- und Aufputz-Ausführung im Format einer Elektrosteckdose
- Mit oder ohne Gasströmungswächter
- Mit thermischer Absperreinrichtung (TAE)
- Als Schnellverbindungsarmatur

Sicherheits-Gasanschlussarmaturen nach EN 15069 können wie folgt ausgeführt sein:

- Unterputz- und Aufputz-Ausführung im Format einer Elektrosteckdose
- Ohne Gasströmungswächter und thermischer Absperreinrichtung (TAE), Typ 1
- Mit Gasströmungswächter, Typ 2
- Mit thermischer Absperreinrichtung (TAE), Typ 3
- Mit Gasströmungswächter und thermischer Absperreinrichtung (TAE), Typ 4
- Als Schnellverbindungsarmatur

9.4.3.2 Anforderungen an die anzuschliessenden Gasverbrauchsapparate

Der selbständige Anschluss von Gasverbrauchsapparaten wie z. B. Herden, Terrassengrills usw. durch den Anwender ist nur unter der Voraussetzung zulässig, dass diese bereits mit einem entsprechenden «Verbindungsteil» nach DIN 3383-1 versehen sind. Bei diesem handelt es sich um ein Übergangsfitting, in das der mit zwei O-Ringen versehene Stecknippel der Sicherheits-Gasschlauchleitung eingeschoben und das ohne Werkzeug mit einer «Kordelmutter» (randrierte Überwurfmutter) gesichert werden kann.

Der «Verbindungsteil» muss bereits vom Gerätehersteller oder Lieferanten vormontiert sein. Eine selbständige Montage durch den Anwender ist unzulässig. Eine allfällige Nachrüstung hat durch einen konzessionierten Installateur zu erfolgen. Bei unsachgemässer Montage droht eine Gas-Leckage oder ein unbeabsichtigtes Losschrauben des Verbindungsteils, wenn die Kordelmutter gelöst wird.



Sicherheits-Gassteckdose
Sicherheits-Gasanschlussarmatur mit angeschlossener Sicherheits-Gasschlauchleitung nach DIN 3383-1.



Ganzmetallanschluss-schläuche
Sicherheits-Gasschlauchleitungen nach DIN 3383-1. Links im Bild mit Stecker nach DIN 3383-1 zum Anschluss an die Gassteckdose. Rechts mit geradem oder abgewinkeltm Stecknippel für den Geräteanschluss (nach DIN 3383-1).



Geräteanschluss
Links im Bild: gerade Ausführung des Stecknippels mit gut sichtbaren O-Ring-Dichtungen und «Kordelmutter» (randrierte Überwurfmutter). Rechts: der «Verbindungsteil» nach DIN 3383-1, der geräteseitig vormontiert sein muss.

Abb. 9.4.3.2

9.4.3.3 Spezielle Anforderungen

Mithilfe von Gassteckdosen und Schläuchen angeschlossene Gasverbrauchsapparate im Aussenbereich (z. B. Grillgeräte auf dem Balkon) sind ebenfalls dem Geltungsbereich dieser Richtlinie zuzurechnen. Dies bedeutet:

- dass auch selbständig durch den Anwender an Steckdosen angeschlossene Gasverbrauchsapparate eine SVGW-Zertifizierung aufweisen sollen und
- dass Neuinstallationen oder der Austausch von Apparaten durch den Betreiber dem Gasversorgungsunternehmen gemeldet werden müssen.

Auf den Einbau einer Absperrarmatur entsprechend → **Kapitel 9.4.2** (vor der Gassteckdose bzw. vor dem Apparat) kann verzichtet werden. Diese Funktion wird durch Gassteckdosen nach DIN 3383-1 bereits erfüllt.

Im Hausinnenbereich sind ausschliesslich die für den Anschluss an Gassteckdosen zertifizierten Sicherheitsgasschlauchleitungen nach DIN 3383-1 mit einer maximalen Länge von 1,5 m zulässig. Im Aussenbereich sind Leitungen bis zu einer maximalen Länge von 6 m zulässig.

9.4.4 Flexibler Anschluss von Gasverbrauchsapparaten mit Gasschläuchen

9.4.4.1 Allgemeine Anforderungen

Gasschläuche dürfen nur nach einer Absperrarmatur montiert werden. Sie sollen so kurz wie möglich sein und aus einem Stück bestehen. Das Zusammenkoppeln von mehreren Gasschläuchen ist nicht zulässig. Gasschläuche dürfen sich im Betrieb nicht unzulässig hoch erwärmen und sie müssen so montiert sein, dass sie mechanisch nicht beschädigt werden können (z. B. durch übermässige Biegung, Quetschung, Torsion usw.). Gasschläuche dürfen keine Wände und Decken durchqueren und dürfen nur an zugänglichen Orten installiert werden.

Beschädigte Gasschläuche sind nicht zu reparieren, sondern in jedem Falle auszuwechseln.

Für den Anschluss von Geräten an Gas-Steckdosen nach DIN 3383-1 sind ausschliesslich Sicherheits-Gasschlauchleitungen nach DIN 3383-1 zu verwenden (vergl. → **Kapitel 9.4.3.1**).

Für die Anwendung im Haushaltssektor dürfen im Gebäudeinneren ausschliesslich Ganzmetallgasschläuche mit einer maximalen Länge von 1,5 m verwendet werden. Für die Anwendung ausschliesslich im Aussenbereich (z.B. für den Anschluss eines Grillgerätes) sind Ganzmetall- oder Kunststoffgasschläuche bis zu einer maximalen Länge von 6,0 m zulässig.

9.4.4.2 Spezielle Anforderungen

9.4.4.2.1 Gasschläuche mit Flansch- oder Holländerverbindungen, Steckkupplungen

- Gasschläuche mit $DN \leq 2''$ sind einseitig (wenn möglich beim Gasverbrauchsapparat) mit einer lösbaren Verbindung zu installieren. Für Gasschläuche grösser als 2'' sind beidseitig Flanschverbindungen erforderlich.
- Holländer-Schraubverbindungen sind nur zulässig, wenn sichergestellt ist, dass sich diese durch Vibrationen oder allfällige Bewegungen des Apparates oder seiner Teile (z. B. Ausschwenken eines Gebläsebrenners) nicht unbeabsichtigt lösen können.
- Sofern Gasschläuche mit einer Steckkupplung ausgerüstet sind, müssen diese ein integriertes Absperrventil aufweisen. Die Steckkupplungen sind so zu platzieren, dass die Gaszufuhr bei einem Abkuppeln des Schlauches in jedem Falle abgesperrt wird. Steckkupplungen mit integriertem Absperrventil gelten nicht als Absperrarmaturen. Hier bedarf es vor dem Gasschlauch bzw. der Steckkupplung einer zusätzlichen Absperrarmatur.

9.4.4.2 Anschluss von ausschwenkbaren oder ausfahrbaren Brennern

- Sofern ausschwenkbare oder ausfahrbare Brenner flexibel angeschlossen werden, sind Ganzmetallschläuche zu verwenden.
- Die Gasschläuche dürfen nur in der Schwenkebene (= Normalebene zur Schwenkachse des Brenners) angeordnet werden. Durch das Ausschwenken des Brenners dürfen sich die Schlauchverbindungen nicht lösen (siehe → **Anhang 19.9.5**).

9.5 Gasverdichteranlagen

Für die Aufstellung von Gasverdichteranlagen mit Betriebsdrücken bis 1 bar sind die SVGW-Richtlinien G6 für den «Bau, Unterhalt und Betrieb von Gasverdichteranlagen» massgebend.

Die Installation und der Betrieb von Anlagen mit Gasverdichtern bedürfen in jedem Falle der besonderen Genehmigung der Gasversorgung.

Vernehmlassungsentwurf

10 Zufuhr der Verbrennungsluft und Raumlüftung

10.1 Spezielle Begriffe

- **Abluft:**
Die Abluft ist die gesamte aus dem Aufstellungs-/Heizraum eines Gasverbrauchsapparates abströmende Luft. In Aufstellungs-/Heizräumen dienen Abluftöffnungen dem Austritt abströmender Luft.
- **Aussenluft:**
Unbehandelte Luft, die vom Freien in die Anlage oder in den Aufstellungs-/Heizraum eintritt (vergl. SIA 382/1).
- **Fortluft:**
Die Fortluft ist die gesamte aus einem Aufstellungs-/Heizraum eines Gasverbrauchsapparates maschinell (mittels Ventilator) abgeführte Luft.
- **Lüftungsleitungen:**
Lüftungsleitungen werden entsprechend ihrem Querschnitt unterteilt in
 - Luftkanäle (rechteckiger Querschnitt)
 - Luftrohre (runder Querschnitt)
- **Luftwechsel, Luftwechselzahl:**
Kennzahl für den Austausch von Raumluft durch Aussenluft, die angibt, wie oft das gesamte Luftvolumen des Raumes innerhalb einer Stunde ausgetauscht wird.
- **Lüftungsöffnungen:**
In Aufstellungs-/Heizräumen dienen die ins Freie führenden Lüftungsöffnungen sowohl dem ständigen und ausreichenden Zustrom der Verbrennungsluft wie auch der Sicherstellung der dauernden Raumlüftung.
- **Raumluft:**
Als Raumluft wird die im Aufstellungs-/Heizraum befindliche Luft bezeichnet.
- **Raumlüftung:**
Als Raumlüftung wird der Austausch von Raumluft durch Aussenluft bzw. Zuluft bezeichnet.
- **Raumverbundöffnungen:**
Raumverbundöffnungen gewährleisten eine ausreichende Verbrennungsluftzufuhr eines Gasverbrauchsapparates über einen Raumverbund zu anderen natürlich belüftbaren Räumen, d. h. solchen, die mindestens eine Türe oder ein zu öffnendes Fenster zum Freien aufweisen.
- **Thermische Gebäudehülle:**
Die thermische Gebäudehülle setzt sich aus den Bauteilen zusammen, die die beheizten und/oder gekühlten Räume allseitig und vollständig umschliessen (SIA 416/1). Die Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE) schreiben vor, dass Räume, die auf 10 °C oder mehr aktiv beheizt werden, innerhalb der thermischen Gebäudehülle liegen müssen.
- **Verbrennungsluft:**
Die Verbrennungsluft ist die Luft, die einem Gasverbrauchsapparat bei seinem Betrieb zuströmt.
- **Zuluft:**
Die Zuluft ist die gesamte Luft, die dem Aufstellungs-/Heizraum eines Gasverbrauchsapparates maschinell (mittels Ventilator) zugeführt wird.

10.2 Allgemeine Anforderungen

10.2.1 Zufuhr der Verbrennungsluft

Für den sicheren Betrieb der Gasverbrauchsapparate ist während der gesamten Betriebszeit eine ausreichende und störungsfreie Zuführung der Verbrennungsluft zu gewährleisten.

Der zuzuführende Verbrennungsluft-Volumenstrom für die Gasverbrauchsapparate ist abhängig von der gesamten, im Aufstellungs-/Heizraum installierten, gaseitigen Belastung.

Anmerkung:

Als massgebende Belastung gilt die auf dem werksseitigen Typenschild ausgewiesene Belastung (Feuerungswärmeleistung). Eine Leistungsreduktion am Gerät hat keinen Einfluss auf Aufstellungsbedingungen und Dimensionierungen.

Sind im gleichen Aufstellungs-/Heizraum neben Gasverbrauchsapparaten auch nicht gasbetriebene (Feuerungs-)Anlagen aufgestellt, so ist der Verbrennungsluftbedarf dieser Anlagen zusätzlich zu berücksichtigen (vergl. → **Kapitel 9.2.3.6**).

Ausreichende Verbrennungsluftversorgung liegt in der Regel vor, wenn dem Aufstellungs-/Heizraum von raumluftabhängigen Gasverbrauchsapparaten pro kW Belastung ca. 1,6 m³ Verbrennungsluft pro Stunde zugeführt werden.

Grundsätzlich geht man bei den nachstehenden Bestimmungen von einer *natürlichen* Belüftung des Aufstellungs- oder Heizraumes aus (*mechanische* Verbrennungsluftzufuhr und Raumlüftung siehe → **Kapitel 10.4.2 und 10.5.3**).

Die angegebenen Bemessungsangaben beruhen auf folgenden, vereinfachten Annahmen:

- direkte Nachströmung vom Freien (Aufstellungs- oder Heizraum liegt an einer Aussenwand)
- Lüftungsleitungen von max. 3 m Länge mit maximaler Richtungsänderung von 180° (z. B. 2 Bogen à 90°) und mindestens gleichem Querschnitt wie die Lüftungsöffnungen
- zweckmässige Abdeckungen bzw. Maschengitter (vergl. → **Kapitel 10.2.4**)

Weichen im konkreten Fall die Randbedingungen von den vereinfachten Annahmen ab, so hat die Auslegung nach lüftungstechnischen Grundsätzen zu erfolgen (z. B. SWKI-Richtlinie 91-1 «Be- und Entlüftung von Heizräumen»).

10.2.2 Lüftungsmassnahmen für Räume mit Gasinstallationen mit lösbaren Verbindungen

In Räumen mit Gasinstallationen welche lösbare Rohrverbindungen nach Kapitel 5.3.2 enthalten, muss ein Mindestluftwechsel von 0,2 pro Stunde nachgewiesen werden. Die nachfolgende Tabelle zeigt für einen vereinfachten Nachweis Lüftungsmöglichkeiten in Abhängigkeit der Raumsituation auf.

Lüftung Örtlichkeit der Gasinstallation	Künstliche Lüftung	Permanente natürliche Lüftung	Natürliche Lüftung ist sichergestellt	Keine Massnahmen
	Luftwechselrate 0,2 h ⁻¹ Abluftventilator, Luftnachströmung muss sichergestellt sein	Unverschliessbare oben angebrachte Lüftungsöffnung ins Freie (Grösse 20 cm ² / m ² Bodenfläche, jedoch mind. 100 cm ²)	Räume werden durch zeitweises Öffnen der Fenster gelüftet	Luftwechselrate 0,2 h ⁻¹ gegeben
Räume überflur, nicht dichte Gebäudehülle	(x)	(x)	(x)	x
Räume überflur, dichte Gebäudehülle	(x)	(x)	x	
Räume unterflur, mit mindestens einer ans Freie grenzenden Aussenwand oder einem Lichtschacht (Kellerräume)	(x)	x		
Gefangene Räume (Räume ohne Aussenwand zum Freien und ohne Lichtschacht)	x			

Tabelle 10.2.2: Lüftungsmassnahmen in Abhängigkeit der Raumsituation (Quelle: SUVA 33069)

x= Standardlösung (x)= mögliche weitere Lösung

* Die Funktion der mechanischen Lüftung ist periodisch zu überprüfen.

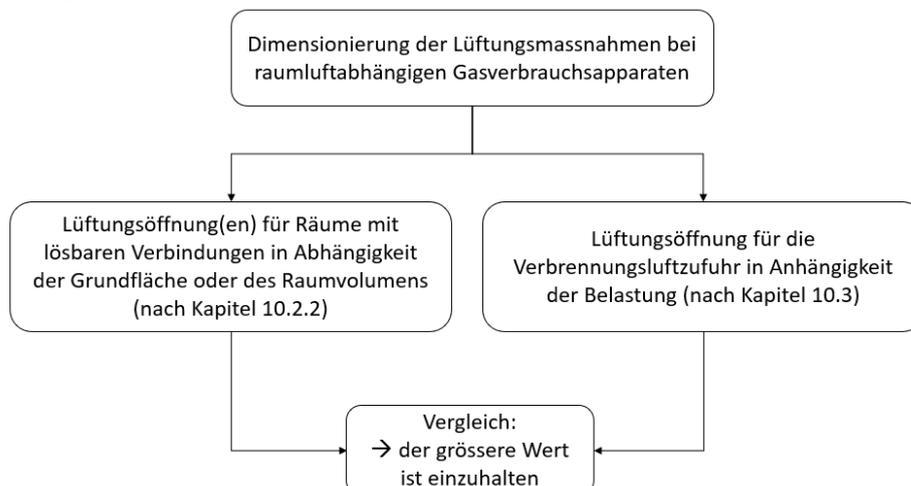
Bei mechanischer Verbrennungsluftzufuhr ist bei Brennerstillstand auch ein Luftwechsel von 1/h im Überdruck möglich– die Luftabströmung muss sichergestellt sein.

10.2.3 Lüftungsmassnahmen für Räume mit Gasverbrauchsapparaten

Die Lüftungsmassnahmen haben derart zu erfolgen, dass durch die Zuführung und Abführung der Luftströme eine möglichst umfassende Durchlüftung des Raumes erfolgt.

Die Dimensionierung der Lüftungsmassnahmen basiert auf zwei Anforderungen: Gasverbrauchsapparate werden immer mit lösbaren Verbindungen angeschlossen. Somit sind unabhängig von der Bauart des Gasverbrauchsapparates als Minimalanforderung immer die Lüftungsmassnahmen nach Kapitel 10.2.2 zu erfüllen.

Die spezifischen Anforderungen an die Verbrennungsluft sind in den nachfolgenden Kapiteln je nach Bauart des Gasverbrauchsapparats geregelt. Ergeben sich bei der Berechnung des Verbrennungsluftbedarfs grössere Öffnungen bzw. grössere Volumenströme, so sind diese massgebend.



In Aufstellungsräumen von Gasverbrauchsapparaten, die bewohnt werden oder in denen sich Personen zu anderen Zwecken aufhalten können, muss zusätzlich zur ausreichenden Verbrennungsluftversorgung mit Raumlüftungsmassnahmen auch die Raumlufthygiene gewährleistet werden.

Der zu diesem Zweck notwendige Luftaustausch (Luftwechsel) ist unabhängig vom Betrieb des aufgestellten Gasverbrauchsapparates sicherzustellen.

Sind im Aufstellungsraum der Gasverbrauchsapparate zusätzliche Emissionsquellen vorhanden (Küchen, Gewerberäume usw.), sind ergänzende Raumlüftungsmassnahmen notwendig wie z. B. der Einsatz von Ventilatoren oder zusätzliche Lüftungsöffnungen (wie Fensterlüftung usw., vergl. SIA 382/1 und SIA Merkblatt 2023).

Diese zusätzlichen Massnahmen dürfen die Verbrennungsluftzufuhr für die Gasverbrauchsapparate nicht beeinträchtigen (gefährliche Erzeugung von Überdruck oder Unterdruck im Aufstellungsraum siehe auch → Kapitel 10.2.7).

10.2.4 Lüftungsöffnungen und Lüftungsleitungen

Verbrennungsluftöffnungen und Raumlüftungsöffnungen sind unverschliessbar auszuführen. Die freie Querschnittsfläche muss mindestens 100 cm² betragen.

Lüftungsöffnungen können in geeigneter Weise, jedoch ohne Beeinträchtigung des Luftdurchlasses, abgedeckt sein (Regendeckel, Gitter). Die in diesem Kapitel gemachten Vorgaben für die Abmessungen der Lüftungsöffnungen gelten für den freien Querschnitt. Abdeckgitter müssen wegen Verstopfungsgefahr eine Maschenweite von mindestens 1 cm aufweisen.

Die Installation von Lüftungsleitungen muss den entsprechenden Brandschutzvorschriften der VKF entsprechen.

10.2.5 Thermische Gebäudehülle

Die Gebäudehülle von gemäss Norm SIA 180 erstellten Gebäuden ist grundsätzlich als luftdicht anzunehmen. Die Norm SIA 416/1 verlangt daher bei Aufstellungsräumen (darunter fallen auch Heizräume) innerhalb der thermischen Gebäudehülle, dass die Verbrennungsluft den Gasverbrauchsapparaten durch separate Systeme direkt und ohne Verbindung zum Raum zugeführt wird.

Werden in solchen Gebäuden Gasverbrauchsapparate der Bauart A (z. B. abzugslose Kochgeräte, siehe → Kapitel 10.4) installiert, ist sicherzustellen, dass eine Gefährdung durch die austretenden Abgase vermieden wird. Eine mögliche Massnahme wäre der Einsatz von automatischen Abluft- und Nachströmeinrichtungen und eine Verriegelung mit der Gaszufuhr (siehe → Kapitel 10.4.3).

10.2.6 Fugendichte Fenster und Türen

Bei Wohnungsrenovationen werden in zunehmendem Masse fugendichte Fenster und Türen eingebaut. Werden nicht gleichzeitig zusätzliche Massnahmen zur Raumlüftung getroffen, so wird der Luftwechsel in den Aufstellungs-/Heizräumen für Gasverbrauchsapparate unter Umständen stark reduziert.

Bei der Installation von raumluftabhängigen und abzugslosen Gasverbrauchsapparaten wie Kochgeräten ist diesem Umstand besondere Aufmerksamkeit zu schenken (→ siehe auch nachfolgendes Kapitel).

10.2.7 Beeinträchtigung der Verbrennungsluftzufuhr

10.2.7.1 Ursachen

Bei der Aufstellung von Gasverbrauchsapparaten – insbesondere bei raumluftabhängigen Bauarten – ist auf Situationen speziell Rücksicht zu nehmen, die den ungehinderten Zutritt der Verbrennungsluft beeinträchtigen können. In den Aufstellungs- bzw. Heizräumen dürfen weder

Unterdrücke noch Überdrücke entstehen, die die Verbrennung ungünstig beeinflussen.

Raumluftabhängige Gasverbrauchsapparate wie z. B. Durchlaufwasserheizer, Einzelheizöfen sowie gegen den Aufstellungsraum offene Gascheminéeanlagen können durch gestörte Druckverhältnisse besonders leicht in ihrer sicheren Funktion beeinträchtigt werden. Es ist zu beachten, dass thermische Abgas-Rückströmsicherungen in solchen Fällen die Apparate nicht in jedem Falle sicher ausser Betrieb setzen.

Speziell zu beachten sind zum Beispiel folgende Situationen (siehe → **Abb. 10.2.7**):

- Nachträglicher Einbau von mechanischen Lüftungen (z. B. Dampfabzug vom Küchenraum ins Freie)
- Gebäude mit offenen, durchgehenden vertikalen Fluchtwegen (z.B. Treppenhäuser) und Lichtschächten (Kaminwirkung)
- Waschküchen mit Tumblergeräten und mechanischen Abluftanlagen
- Unterdruck von mehr als 4 Pa im Aufstellungs-/Heizraum (vergl. SIA 384/1)

Vernehmlassungsentwurf

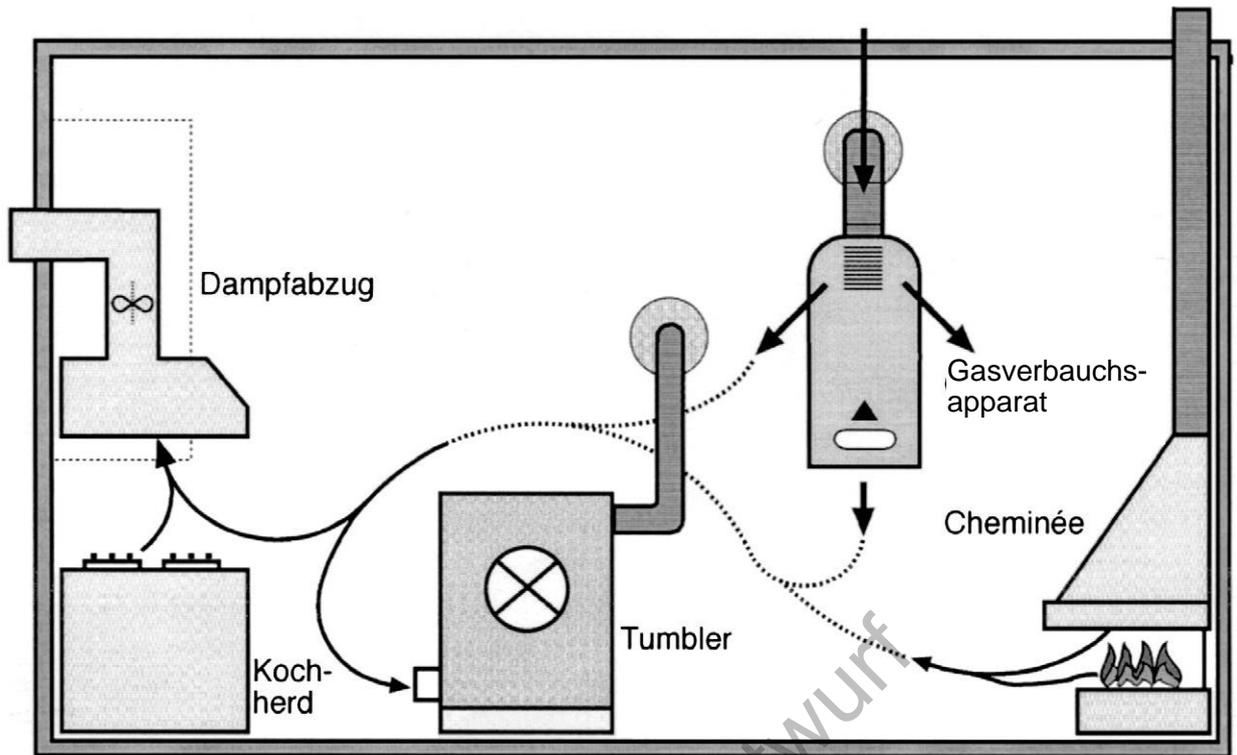


Abb. 10.2.6 Beeinträchtigung der Verbrennungsluftzufuhr

Werden in solchen Fällen keine ausreichenden Massnahmen zur Gewährleistung einer unge störten Verbrennungsluftzufuhr getroffen, so besteht die Gefahr, dass

- die Verbrennungsvorgänge ungünstig beeinflusst werden,
- grössere Abgasmengen durch Unterdruck aus den Gasverbrauchsapparaten in die Auf stellungsräume herausgesaugt werden,
- der Brenner seine eigenen Abgase rezirkuliert und dadurch gefährliche Kohlenmonoxidkonzentrationen erzeugt.

10.2.7.2 Schutzmassnahmen

Mögliche Schutzmassnahmen sind zum Beispiel:

- Fenster- oder Lüftungsöffnungskontakt (Sicherheits-Abluftsteuerung): Der Betrieb des Gasverbrauchsapparates ist derart mit dem Öffnungskontakt eines Fensters (oder der Klappe eines Aussenluftdurchlasses) zu verriegeln, dass dieser nur bei ausreichender Öffnung möglich ist.
- Verriegelung des Gasverbrauchsapparates mit der luftabsaugenden Einrichtung: Der Gasverbrauchsapparat ist derart mit der luftabsaugenden Einrichtung zu verriegeln, dass ein gleichzeitiger Betrieb nicht möglich ist.
- Ersatz des raumluftabhängigen Gasverbrauchsapparates durch eine raumluftunabhängige Bauart.
- Einsatz eines Dampfabzuges im Umluftprinzip.

10.2.7.3 Koordination aller beteiligten Stellen

Die zu treffenden Schutzmassnahmen gegen eine Beeinträchtigung der Verbrennungsluftzufuhr sind von den jeweiligen Situationen vor Ort abhängig und deshalb projektorientiert zu optimieren.

Eine Abschätzung der möglichen Beeinflussung von Feuerungsanlagen durch lufttechnische Anlagen hat durch eine Fachfirma im Auftrag des Eigentümers zu erfolgen. Dies betrifft in der Regel die Küchenbau- und Gebäudetechnikfirmen oder andere Spezialisten.

Als Auskunftsstellen für Bauherren, Planer, Architekten und Fachfirmen stehen zur Verfügung:

- Gasnetzbetreiber
- örtliche Brandschutzbehörden (Feuerpolizei)

Die Fachfirmen sind aufgefordert, möglichst frühzeitig vor dem Einbau von mechanischen Lüftungen mit dem Gasversorgungsunternehmen bzw. der lokalen Brandschutzbehörde Kontakt aufzunehmen und sich über mögliche Schutzmassnahmen beraten zu lassen (entsprechende Vorlage siehe → **Anhang 19.10.1**).

Die Installations- und Bedienungsanleitungen für mechanische Lüftungsanlagen/-geräte müssen Hinweise zum Thema der «Beeinflussung von offenen Feuerungsanlagen» sowie der «zugehörigen Schutzmassnahmen» enthalten. Ebenso ist auf die Eigenverantwortung der Eigentümer der Gebäudetechnikanlagen für den sicheren Betrieb ihrer Anlagen hinzuweisen.

10.2.7.4 Vollzug und Kontrolle

Der Vollzug und die Kontrollen vor Ort von möglichen Beeinflussungen obliegen den Gasnetzbetreibern:

- bei Neuinstallationen, Änderungen oder Erweiterungen von bestehenden Gasinstallationen,
- bei periodischen Sicherheitskontrollen,
- wenn der Gasnetzbetreiber eine Meldung einer Neuinstallation einer lufttechnischen Anlage erhält.

Vernehmlassungsentwurf

10.3 Bauarten der Gasverbrauchsapparate

Es werden die drei Bauarten A, B und C unterschieden.

10.3.1 Einfluss der Bauart der Gasverbrauchsapparate auf die Raumlüftung

Gasverbrauchsapparate beeinflussen die Raumlufthygiene in Abhängigkeit von ihrer Bauart in unterschiedlicher Weise:

- **Bauart A** (abzugslose Gasverbrauchsapparate):
Als Apparate der Bauart A bzw. «Abzugslose» werden Gasverbrauchsapparate bezeichnet, die nicht für den Anschluss an eine Abgasanlage, ein Luft/Abgas-System (LAS) oder eine Entlüftungseinrichtung mit Abgasanlagenqualität (Dunstabzugshaube, Lüftungsdecke) vorgesehen sind, wie z. B. Gas-Kochgeräte. (Siehe auch → **Kapitel 3.3 «Klassierung der Gasverbrauchsapparate nach Art der Abgasführung»**.) Apparate dieser Bauart beziehen die notwendige Verbrennungsluft aus dem Aufstellungsraum. Die entstehenden Abgase müssen durch den Luftwechsel im Aufstellungsraum ins Freie abgeführt werden.
- **Bauart B** (raumlufthängige Gasverbrauchsapparate mit Anschluss an eine Abgasanlage oder eine Entlüftungseinrichtung mit Abgasanlagenqualität):
Apparate dieser Bauart beziehen die notwendige Verbrennungsluft ebenfalls aus dem Aufstellungs-/Heizraum. Sie tragen zur Erhöhung des Luftwechsels bei, wenn sie in Betrieb stehen.
- **Bauart C** (raumlufunabhängige Gasverbrauchsapparate):
Apparate dieser Bauart verfügen über ein geschlossenes System zur Zuführung der Verbrennungsluft vom Freien und zur Abführung der Abgase ins Freie. Sie beeinflussen den Luftwechsel im Aufstellungsraum nicht. Der für die Raumlufthygiene notwendige Luftwechsel muss unabhängig vom Betrieb des aufgestellten Gasverbrauchsapparates sichergestellt werden.

10.4 Bauart A

10.4.1 Verbrennungsluftzufuhr und Raumlüftung mittels natürlicher Lüftung

Luftführung direkt vom Freien bzw. direkt ins Freie

Eine effiziente und sichere natürliche Raumlüftung von Aufstellungs-/Heizräumen wird am einfachsten mit einer direkten Luftführung direkt vom Freien bzw. direkt ins Freie erreicht. Beachte jedoch → Kapitel 10.2.5.

Bemessung der Lüftungsöffnungen:

für Kochgeräte (Bauarten A oder B) siehe → Tabelle 10.4.3

Gasverbrauchsapparate der Bauart A (abzugslose Apparate)

Mit Ausnahme von gasbetriebenen Kochgeräten ist die Neuinstallation und der Ersatz abzugsloser Gasverbrauchsapparate – insbesondere von abzugslosen Durchlaufwasserheizern und Gas-Speicherwassererwärmern – in Innenräumen nicht zulässig.

Weitere Ausnahmen können von den Gasnetzbetreibern bewilligt werden, wenn der sichere Betrieb gewährleistet ist.

Die Anforderungen an die Aufstellung von gasbetriebenen Kochgeräten richten sich nach → Kapitel 10.4.3.

10.4.2 Verbrennungsluftzufuhr und Raumlüftung mithilfe von Ventilatoren

Erfolgt die Lüftung des Aufstellungsraumes bzw. die Verbrennungsluftzufuhr mithilfe von Ventilatoren (mechanische Lüftung), so müssen diese

- mindestens eine Zu- und eine Abluftöffnung aufweisen,
- eine mit dem Apparatebetrieb gekoppelte Volumenstromüberwachung aufweisen, die den Betrieb der Gasverbrauchsapparate nur bei ausreichender Luftströmung zulässt (sicherheitsrelevante Funktion → siehe Kapitel 4.7.4.3),
- so betrieben werden, dass keine störenden Über- oder Unterdrücke erzeugt werden (vergl. → Kapitel 10.2.7).

Die Dimensionierung der Lüftungsanlage hat entsprechend der installierten Belastung der Gasverbrauchsapparate gemäss den Grundsätzen der Lüftungstechnik zu erfolgen.

10.4.3 Kochgeräte

Kochgeräte werden unterteilt in Gasverbrauchsapparate:

- Ohne Dauerbetrieb, nicht gewerbliche Anwendung
- Mit Dauerbetrieb, gewerbliche Anwendung

Kochgeräte (Bauarten A und B)

Die folgenden Anforderungen gelten für Geräte, die zum Kochen, Garen, Braten, Backen, Grillieren und zum Warmhalten (von Speisen und Geschirr usw.) dienen.*

Für die Bemessung der Abluftanlagen und für die Aufstellung mehrerer Kochapparate im gleichen Aufstellungsraum ist die SWKI-Richtlinie «Raumluftechnische Anlagen in Gast-wirtschaftsbetrieben» (SWKI VA102-01) zu beachten.

* Bei der Bauart-Zuordnung von Gasverbrauchsapparaten des Grossküchenbereiches ist zu beachten, dass gemäss EN 1749 sowohl Apparate der Bauart B zugerechnet werden, die direkt an eine Abgasanlage ange- schlossen werden, wie auch solche, bei denen gemäss Baumusterprüfung vorgesehen ist, dass die von ihnen erzeugten Abgase über eine Entlüftungseinrichtung mit Abgasanlagenqualität abgeführt werden.

Ohne Dauerbetrieb (nicht gewerbliche Anwendung)

Nennwärmebelastung des Kochgerätes	Ablufthaube, Lüftungsdecken usw.	Querschnitt der Lüftungsöffnungen
≤ 10 kW	keine Anforderungen	Aufstellung in Räumen > 10 m ³ Inhalt zulässig ohne Lüftungsöffnungen zum Freien, sofern der Raum über zum Freien öffnende Fenster oder Türen verfügt, oder Raumverbund gemäss ➔ Kapitel 10.5.2.1
> 10 kW ≤ 14 kW	Betrieb unter Ablufthaube oder Lüftungsdecke empfohlen, Verriegelung ¹ nicht zwingend vorgeschrieben	
> 14 kW ≤ 40 kW Geräte der Bauart A (abzugslos) > 40 kW	Betrieb unter Ablufthaube oder Lüftungsdecke, Verriegelung ¹ zwingend vorgeschrieben	gemäss ➔ Kapitel 10.5.2.2
Geräte der Bauart B (raumlufabhängig mit Abgasanlage)	Anschluss an Abgasleitung oder eine Entlüftungseinrichtung mit Abgasanlagenqualität	

Mit Dauerbetrieb (gewerbliche Anwendung)

Nennwärmebelastung des Kochgerätes	Ablufthaube, Lüftungsdecken usw.	Querschnitt der Lüftungsöffnungen
≤ 14 kW	Betrieb unter Ablufthaube oder Lüftungsdecke empfohlen, Verriegelung ¹ nicht zwingend vorgeschrieben ²	gemäss → Kapitel 10.5.2.2
Geräte der Bauart A (abzugslos)	Betrieb unter Ablufthaube oder Lüftungsdecke, Verriegelung ¹ zwingend vorgeschrieben	
Geräte der Bauart B (raumlufthängig mit Abgasanlage)	Anschluss an Abgasleitungen oder eine Entlüftungseinrichtung mit Abgasanlagenqualität	

¹ Verriegelung: Der Kochapparat ist derart mit der luftabsaugenden Einrichtung zu verriegeln, dass er nur bei Betrieb dieser Einrichtung betrieben werden kann. Alle im Raum installierten Geräte sind in die Verriegelung mit einzubeziehen.

² Sofern die Abgase nicht über eine Ablufthaube oder Lüftungsdecke abgeführt werden, muss mindestens eine möglichst hoch oben im Aufstellungsraum angebrachte Abluftöffnung direkt ins Freie vorhanden sein.

Tab.10.4.3 Anforderungen an die Grösse des Aufstellungsraumes und die Verbrennungsluftzufuhr in Abhängigkeit von Belastung und Betriebsweise

10.5 Bauart B

Raumlufthängige Gasverbrauchsapparate mit Anschluss an eine Abgasanlage oder eine Entlüftungseinrichtung mit Abgasanlagenqualität.

Es wird unterschieden zwischen Anlagen:

- Ohne Dauerbetrieb, wie Durchlaufwasserheizer, Haushaltskochherde
- Mit Dauerbetrieb, wie Heizungsanlagen

10.5.1 Allgemeines

Aufstellungsräume für Gasverbrauchsapparate der Bauart B benötigen grundsätzlich nur eine unverschliessbare Lüftungsöffnung.

Bei Bestandsgebäuden, die nicht gemäss → **Kapitel 10.2.5** eine luftdichte Gebäudehülle aufweisen, kann die Zufuhr der Verbrennungsluft für Gasverbrauchsapparate ohne Dauerbetrieb über einen Raumverbund gemäss → **Kapitel 10.5.2.1** bzw. → **Kapitel 10.5.2.2** mit natürlich belüfteten Räumen gewährleistet werden.

10.5.2 Verbrennungsluftzufuhr und Raumlüftung mittels natürlicher Lüftung

Lufführung direkt vom Freien bzw. direkt ins Freie

Eine effiziente und sichere natürliche Raumlüftung von Aufstellungs-/Heizräumen wird am einfachsten mit einer direkten Luftführung direkt vom Freien bzw. direkt ins Freie erreicht.

Beachte jedoch → **Kapitel 10.2.5**.

Bemessung der Lüftungsöffnungen:

- für Kochgeräte (Bauarten A oder B) siehe → **Tabelle 10.4.3**
- für Bauart B siehe → **Kapitel 10.5.2.2**

10.5.2.1 Zufuhr der Verbrennungsluft für Gasverbrauchsapparate ohne

Dauerbetrieb Indirekte Luftführung (Raumverbund)

Bei Gasverbrauchsapparaten der Bauart B ohne Dauerbetrieb kann der Aufstellungsraum mit anderen

ausreichend grossen und belüftbaren Räumen verbunden werden, um eine ausreichende indirekte Zufuhr von Verbrennungsluft bzw. Raumlüftung zu gewährleisten.

Die indirekte Luftführung für Gasverbrauchsapparate der Bauart B ist unter folgenden Bedingungen zulässig:

- Bei den installierten Gasverbrauchsapparaten handelt es sich ausschliesslich um solche, bei denen nicht mit einem voraussichtlichen Dauerbetrieb zu rechnen ist (z. B. Haushaltskochgerät, Durchlaufwasserheizer).
- Die installierte Belastung beträgt maximal 30 kW.
- Der Aufstellungsraum weist ein Netto-Raumvolumen von mindestens 5 m³ auf (ist dieses kleiner als 5 m³, ist nach → **Kapitel 10.5.4** vorzugehen).
- Die miteinander verbundenen Räume müssen ein spezifisches Netto-Raumvolumen von mindestens 2 m³ pro kW installierter Belastung aufweisen.

Der Raumverbund wird realisiert, indem der Aufstellungsraum mit einem oder mehreren benachbarten Räumen verbunden wird, die natürlich belüftbar sind. Es dürfen dabei nur Volumina von Räumen berücksichtigt werden, die über zum Freien öffnende Fenster bzw. Türen verfügen. Dabei wird davon ausgegangen, dass beim (nicht dauernden) Betrieb des Gasverbrauchsapparates über Undichtheiten der Räume ausreichend Frischluft für die Verbrennung nachströmt, wie dies z. B. bei ständig bewohnten Räumen angenommen werden kann.

Die Verbindung zu benachbarten Räumen hat durch je zwei unverschliessbare Raumverbundöffnungen von mindestens 150 cm² Öffnungsquerschnitt zu erfolgen. Beide Öffnungen müssen in derselben Wand oder Türe höhenversetzt angeordnet sein. Die oben liegende Öffnung soll nicht tiefer als 1,8 m über dem Fussboden liegen, die andere soll möglichst in der Nähe des Fussbodens angebracht werden. Die beiden Raumverbundöffnungen können wahlweise als Türgitter- oder Spaltöffnungen ausgeführt werden (siehe → **Anhang 19.10.3**).

Wenn der Raumverbund nicht die Anforderungen an die Verbrennungsluftzufuhr erfüllt, dann muss die Verbrennungsluftzufuhr gemäss **dem nachfolgenden Kapitel** erfolgen.

10.5.2.2 Zufuhr der Verbrennungsluft für Gasverbrauchsapparate mit

Dauerbetrieb Allgemeine Anforderungen

Heizräume erfordern in jedem Falle eine Belüftung (direkt vom bzw. ins Freie).

Erfolgt die Belüftung des Heizraumes mechanisch, so sind die Anforderungen gemäss → **Kapitel 10.5.3** einzuhalten.

Die Verbrennungsluftzufuhr kann wie folgt erfolgen:

- Luftführung direkt vom Freien bzw. direkt ins Freie
Eine effiziente und sichere natürliche Raumlüftung von Aufstellungs-/Heizräumen wird am einfachsten mit einer direkten Luftführung direkt vom Freien bzw. direkt ins Freie erreicht. Beachte jedoch → **Kapitel 10.2.5**.
- Luftführung mithilfe von Ventilatoren (mechanische Luftzufuhr)

Natürliche Belüftung

Die Bemessung der Lüftungsöffnung (direkt vom Freien) für raumluftabhängige Gasverbrauchsapparate der Bauart B kann vereinfacht wie folgt vorgenommen werden:

$$A = A_{\min} + k \cdot Q$$

A = freie Querschnittsfläche in cm²

A_{min} = 100 cm²

k = 2 cm²/kW für H-Gas

Q = Belastung in kW

Anmerkung:

In Räumen mit Gasverbrauchsapparaten sind die Lüftungsöffnungen für lösbare Verbindungen (gemäss Kapitel 10.2.2) und die Verbrennungsluftöffnungen zu berechnen. Der grössere Wert kommt jeweils zu Anwendung.

Für dekorative Gasverbrauchsapparate mit Brennstoffeffekt (Gascheminées) gemäss der Norm SN EN 509 mit gegen den Aufstellungsraum offenen Feuerraumflächen gelten für die Bemessung der Lüftungsöffnungen bzw. der Verbrennungsluftzufuhr abweichend hiervon die speziellen Bestimmungen nach → **Anhang 19.9.3**.

10.5.3 Luftführung mithilfe von Ventilatoren

10.5.3.1 Allgemeines

Erfolgt die Lüftung des Aufstellungs-/Heizraumes bzw. die Verbrennungsluftzufuhr mithilfe von Ventilatoren (mechanische Lüftung), so müssen diese

- mindestens eine Zu- und eine Abluftöffnung aufweisen,
- eine mit dem Apparatebetrieb gekoppelte Volumenstromüberwachung aufweisen, die den Betrieb der Gasverbrauchsapparate nur bei ausreichender Luftströmung zulässt (sicherheitsrelevante Funktion → siehe Kapitel 4.7.4.3),
- so betrieben werden, dass keine störenden Über- oder Unterdrücke erzeugt werden (vergl. → **Kapitel 10.2.7**).

Die Dimensionierung der Lüftungsanlage hat entsprechend der installierten Belastung der Gasverbrauchsapparate gemäss den Grundsätzen der Lüftungstechnik zu erfolgen.

Anmerkung:

In Räumen mit Gasverbrauchsapparaten sind die Lüftungsöffnungen für lösbare Verbindungen (gemäss Kapitel 10.2.2) einzuhalten wird dazu die Zuluftanlage mit freier Abströmung verwendet, ist bei Brennerstillstand ein 1-facher Luftwechsel sicherzustellen.

10.5.4 Gasverbrauchsapparate der Bauart B in kleinen Räumen und in Schränken

Wird ein Gasverbrauchsapparat der Bauart B in einem Raum kleiner als 5 m³ oder in einem Schrank aufgestellt, so sind zwei Lüftungsöffnungen vorzusehen. Jede Öffnung muss einen freien Querschnitt von mindestens 500 cm² aufweisen. Die eine Lüftungsöffnung ist unter dem Brennerniveau des Gasverbrauchsapparates vorzusehen, die andere ist so anzuordnen, dass bei einem Abgasstau oder bei einer Abgasrückströmung die Abgase bei der letzteren austreten und nicht der Verbrennung zugeführt werden (siehe → **Anhang 19.10.4**).

Bei der Aufstellung in Schränken kann von dieser Anforderung abgewichen werden, wenn

- der Gasverbrauchsapparat zusammen mit dem Schrank als Einheit zertifiziert ist,
- der Schrank gegen den Aufstellungsraum dicht ausgeführt ist und direkt vom Freien belüftet wird. Die Aussenluft- bzw. Zuluftöffnung ist unterhalb des Gasverbrauchsapparates anzuordnen und muss einen freien Querschnitt von mindestens 100 cm² aufweisen.

Weitere Hinweise zur Aufstellung und zum Anschluss siehe auch unter → **Kapitel 9.2.4.5**.

10.6 Bauart C

10.6.1 Verbrennungsluftzufuhr und Raumlüftung

Apparate der Bauart C verfügen über ein geschlossenes System zur Zuführung der Verbrennungsluft vom Freien und zur Abführung der Abgase ins Freie. Sie beeinflussen den Luftwechsel im Aufstellungsraum nicht.

Erfolgt die Verbrennungsluftzufuhr und die Abgasabführung jedoch über getrennte Systeme, so muss der Aufstellungs-/Heizraum wie folgt gelüftet werden:

- mit einer unteren und einer oberen Lüftungsöffnung von je mindestens 100 cm² Querschnittsfläche gemäss → **Anhang 19.10.6**, Abbildung 9 oder mit einer unteren Lüftungsöffnung von mindestens 100 cm² Querschnittsfläche und dem ohne Querschnittseinengung bis ins Freie führenden Ringspalt des Abgassystems (siehe → **Anhang 19.10.6**, Abb. 10).

In Räumen mit Gasverbrauchsapparaten sind die Lüftungsöffnungen für lösbare Verbindungen (gemäss Kapitel 10.2.2) dauerhaft sicherzustellen.

10.7 Detaillierte Anforderungen

Bauart	Anforderungen an den Aufstellungs-/Heizraum	Grundsätze	Konkretisierung, Ausnahmen	Hinweise, Detailanforderungen
A	<p>Mindest-Nettovolumen des Aufstellungsraumes: 10 m³ [→ Tabelle 10.4.3]</p> <p>Unterdruck ≤ 4 Pa (SIA 384/1) [→ Kap. 10.2.7]</p> <p>Brandschutztechnische Anforderungen siehe → Kap. 9.2.3</p>	<p>Aufstellungsraum braucht grundsätzlich:</p> <p>2 Lüftungsöffnungen bzw. Raumverbund oder</p> <p>1 Lüftungsöffnung plus Ablufthaube oder Lüftungsdecke [→ Tabelle 10.4.3]</p> <p>Neuinstallationen und Ersatz von Apparaten der Bauart A sind mit Ausnahme von Kochgeräten nicht mehr zulässig. Ausnahmen durch die GVU sind möglich. [→ Kap. 10.4.1]</p> <p>→ Kap. 10.2.1 beachten</p>	<p>Bemessung:</p> <p>der Lüftungsöffnung(en): siehe → Tabelle 10.4.3</p> <p>der Raumverbundöffnungen zu belüftbaren Nebenräumen: je eine Öffnung von 150 cm² unten und oben im Raum angeordnet [→ Kap. 10.5.2.1]</p> <p>Kochgeräte mit einer Belastung < 10 kW können in Aufstellungsräumen ohne Lüftungsöffnungen zum Freien aufgestellt werden. [→ Tabelle 10.4.3]</p>	<p>Detailanforderungen betreffend</p> <p>die Aufstellung von Kochgeräten siehe → Tabelle 10.3.5.2</p> <p>die Lüftung des Aufstellungsraumes mit Ventilatoren siehe → Kap. 10.4.2</p>

<p>B</p>	<p>Unterdruck ≤ 4 Pa (SIA 384/1) [→ Kap. 10.2.7]</p> <p>Brandschutz-technische Anforderungen siehe → Kap. 9.2.3</p>	<p>Aufstellungs-/Heizraum braucht grundsätzlich nur eine Lüftungsöffnung [→ Kap. 10.5.1]</p> <p>→ Kap. 10.2.1 beachten</p>	<p>Bemessung: der Lüftungsöffnung für Apparate mit oder ohne Dauerbetrieb: siehe → Kap. 10.5.2.2</p> <p>der Raumverbundöffnungen zu genügend belüftetem Nebenraum: je eine Öffnung von 150 cm² unten und oben im Raum angeordnet. [→ Kap. 10.5.2.1]</p>	<p>Detailanforderungen betreffend</p> <p>die Aufstellung von Kochgeräten siehe → Tabelle 10.4.3</p> <p>die Lüftung des Aufstellungsraumes mit Ventilatoren siehe → Kap. 10.5.3</p> <p>Gascheminéeanlagen: siehe → Anhang 19.9.3</p> <p>Heizstrahler und Gasluftheritzer: siehe → Kapitel 9.2.4 und 10.8</p>
<p>C</p>	<p>Unterdruck ≤ 4 Pa (SIA 384/1) [→ Kap. 10.2.7]</p> <p>Brandschutz-technische Anforderungen siehe → Kap. 9.2.3</p>	<p>Aufstellungs-/Heizraum</p> <p>Basislüftungsmassnahmen nach → Kapitel 10.2.2</p> <p>Ist das Abgasrohr im Aufstellungsraum nicht allseitig luftumspült → siehe Kapitel 10.6.1</p>	<p>Bemessung der Lüftungsöffnung → Kap. 10.2.2</p>	<p>Detailanforderungen betreffend</p> <p>Gascheminéeanlagen: siehe → Anhang 19.9.3</p> <p>Heizstrahler und Gasluftheritzer: siehe → Kapitel 9.2.4 und 10.8</p>

10.8 Heizstrahler

10.8.1 Allgemeine Anforderungen

Für die Zufuhr des notwendigen Luftvolumens sind Lüftungsöffnungen erforderlich, die grundsätzlich unterhalb der Aufhängehöhe der Heizstrahler angeordnet werden müssen (Ausnahme siehe → Kapitel 10.8.2.3).

Die Summe der freien Querschnitte aller Lüftungsöffnungen darf nicht kleiner sein als die Summe der freien Querschnitte aller Abluftöffnungen. In ihrem Querschnitt nicht veränderliche Spalten, Fugen usw. dürfen in die Berechnung der notwendigen Querschnittsfläche für die Zuluft einbezogen werden.

Sind die Lüftungsöffnungen verschliessbar ausgeführt, so dürfen die Heizstrahler erst dann betrieben werden können, wenn diese vollständig geöffnet sind.

10.8.2 Abgas- bzw. Abluftabführung

Die Abführung der Abgase von Heizstrahlern, die für den Anschluss an eine Abgasanlage vorgesehen sind, hat nach den Bestimmungen von → **Kapitel 11** zu erfolgen.

Die Abführung der Abgase von Heizstrahlern, die nicht an eine Abgasanlage angeschlossen sind, erfolgt indirekt: Die Abgase verlassen das Gerät, vermischen sich mit der Luft im Aufstellungsraum und verlassen dann das Gebäude als Abluft. Zur Abführung der Abluft bestehen folgende Möglichkeiten:

- Bei der Abluftabführung durch thermische Entlüftung erfolgt die Abführung der Abgas-Luft-Mischung, bewirkt durch den thermischen Auftrieb, durch speziell dafür vorgesehene Öffnungen im Dach oder in den Wänden eines Gebäudes. Detaillierte Hinweise zur Querschnittsberechnung der Abluftöffnungen finden sich in → **Kapitel 10.8.2.1**.
- Bei der Abluftabführung durch mechanische Entlüftung erfolgt die Abführung der Abgas-Luft-Mischung durch einen oder mehrere im Dach oder in den Wänden des Gebäudes angebrachte Ventilatoren. Detaillierte Hinweise zur Berechnung des erforderlichen Abluftvolumenstromes, der abgeführt werden muss, finden sich in → **Kapitel 10.8.2.2**.
- Bei der Abluftabführung durch natürlichen Luftwechsel erfolgt die Abführung der Abgas-Luft-Mischung infolge von Druck- und Temperaturdifferenzen durch verschiedene, nicht speziell dafür vorgesehene Öffnungen im Dach oder in den Wänden eines Gebäudes. Detaillierte Hinweise zur Beurteilung des erforderlichen Luftwechsels finden sich in → **Kapitel 10.8.2.3**.

10.8.2.1 Abführung der Abluft durch thermische Entlüftung

Die mit der Raumluft vermischten Abgase müssen oberhalb der Heizstrahler, möglichst in Firstnähe, über Abluftöffnungen abgeführt werden.

Im Falle von sehr grossen Aufstellungsräumen (Fabrik- oder Tennishallen usw.) sind die detaillierten Installationsanforderungen zusammen mit der zuständigen Gasversorgung festzulegen.

Abluftöffnungen müssen so konstruiert und angeordnet sein, dass das Ausströmen der Abluft nicht durch Windeinfluss behindert wird.

Absperr- und Drosseleinrichtungen an Abluftöffnungen sind zulässig, wenn eine automatische Sicherheitseinrichtung das Öffnen dieser Absperr- und Drosseleinrichtungen für einen sicheren Betrieb der Heizstrahler gewährleistet. Andernfalls dürfen Abluftöffnungen weder gedrosselt noch abgesperrt werden.

Die Anzahl und die Anordnung von Abluftöffnungen hängen von der Anordnung der Heizstrahler und der Geometrie des Aufstellungsraumes ab. Der horizontale Abstand zwischen einem Heizstrahler und einer Abluftöffnung darf nicht grösser sein als die dreifache Höhe der Abluftöffnung (Höhe gemessen ab Mitte der Lüftungsöffnung bis zur Mitte der Abluftöffnung; siehe → **Abb. 10.8.2.1a**).

Die Abluftabführung durch thermische Entlüftung wird als ausreichend angenommen, wenn je kW installierter Nennwärmebelastung mindestens 10 m³/h Abluft aus dem Aufstellungsraum abgeführt werden.

Falls anwendbar, muss beim Abluftvolumenstrom auch jeder für andere Zwecke erforderliche Abluftvolumenstrom berücksichtigt werden. Grösse und Anzahl der Abluftöffnungen müssen in solchen Fällen mit der Summe aller Abluftvolumenströme berechnet werden.

In ihrem Querschnitt nicht veränderliche Spalten und Fugen dürfen in die Berechnung des minimal notwendigen Querschnittes der Abluftöffnungen einbezogen werden.

Der minimal notwendige freie Querschnitt einer einzelnen Abluftöffnung berechnet sich entsprechend SN EN 13410 wie folgt:

$$A \geq \frac{\sum QNB \cdot L}{v \cdot 3600 \cdot n}$$

A	=	freier Querschnitt einer einzelnen Abluftöffnung (mindestens 0,01 m ²)	[m ²]
$\sum QNB$	=	gesamte Nennwärmebelastung aller installierten Heizstrahler	[kW]
L	=	spezifischer Abluftvolumenstrom (es wird ein konstanter Rechenwert von mindestens 10 m ³ /h je kW installierter Nennwärmebelastung eingesetzt)	[(m ³ /h)/kW]
v	=	Strömungsgeschwindigkeit der Abluft (→ aus Abb. 10.8.2.1b abzulesen)	[m/s]
n	=	Anzahl Entlüftungsöffnungen	[-]

Hinweis:

Abluftvolumenströme von eventuell zusätzlich vorhandenen Gasverbrauchsapparaten sind in dieser Berechnung nicht enthalten.

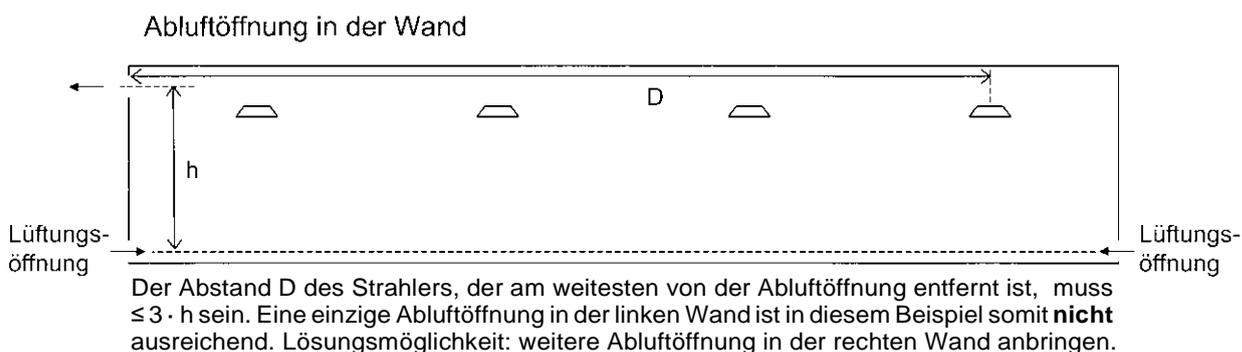
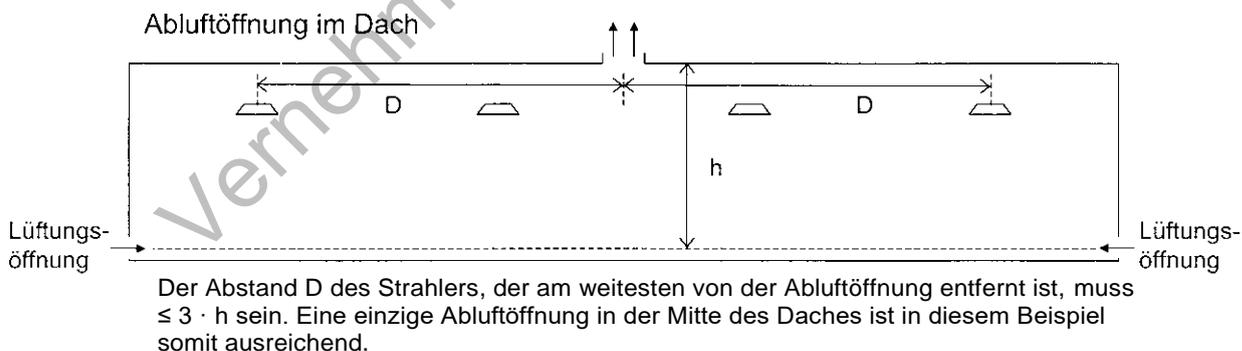
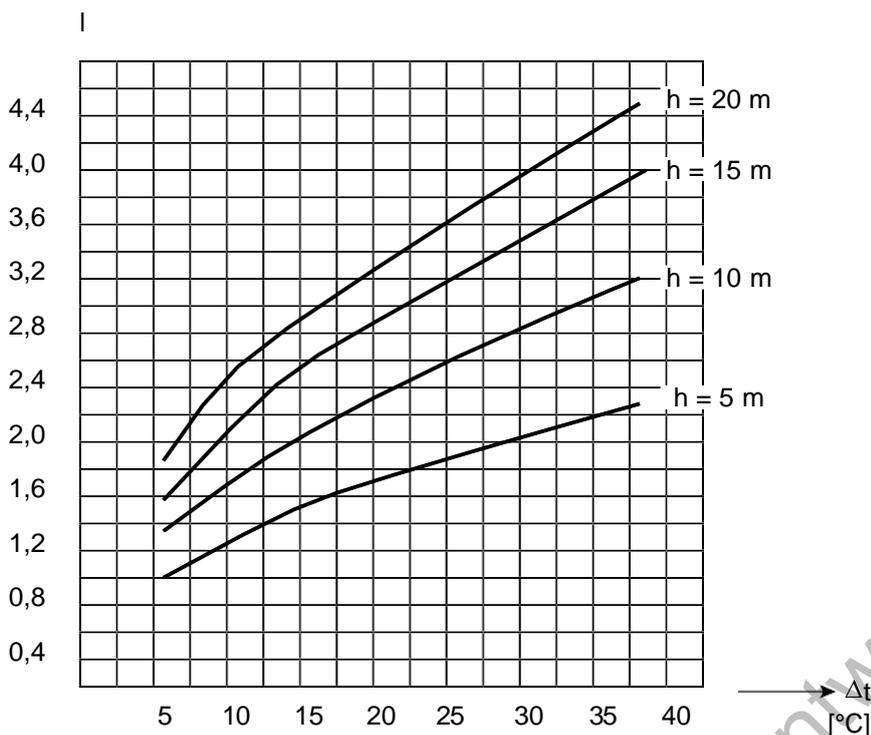


Abb. 10.8.2.1a Maximal zulässige Abstände zu Abluftöffnungen bzw. Ventilatoren

Strömungsgeschwindigkeit der Abluft [m/s]



- v = Strömungsgeschwindigkeit der Abluft [m/s]
 h = senkrechter Abstand zwischen der Mitte der Lüftungsöffnung und der Mitte der Abluftöffnung [m]
 Δt = Differenz zwischen der Temperatur im Aufstellungsraum (für die Wärmebedarfsberechnung zugrunde gelegte Innenlufttemperatur) und der niedrigsten Aussentemperatur (durchschnittlicher Jahrestiefstwert) [°K]

Bezugsquelle: SN EN 13410; gültig für Abluftöffnungen und Abluftleitungen ohne Bögen oder sonstige Hindernisse

Abb. 10.8.2.1b Strömungsgeschwindigkeit an den Abluftöffnungen

10.8.2.2 Abführung der Abluft durch mechanische Entlüftung

Die mit der Raumluft vermischten Abgase müssen oberhalb der Heizstrahler, wenn möglich in unmittelbarer Firstnähe, mit Ventilatoren abgeführt werden. Es dürfen nur Ventilatoren mit raschem Anlauf (steile Kennlinie) verwendet werden.

Im Falle von sehr grossen Aufstellungsräumen (Fabrik- oder Tennishallen usw.) sind die detaillierten Installationsanforderungen zusammen mit der zuständigen Gasversorgung festzulegen.

Die Heizstrahler dürfen nur dann betrieben werden können, wenn die Abluftabführung sichergestellt ist.

Die Anzahl und die Anordnung der Ventilatoren hängen von der Anordnung der Heizstrahler und der Geometrie des Aufstellungsraumes ab.

Der horizontale Abstand zwischen einem Heizstrahler und einem Ventilator darf nicht grösser sein als die dreifache Höhe der Entlüftungsöffnung (Höhe gemessen ab Mitte der Lüftungsöffnung bis zur Ventilatorachse, siehe → **Abb. 10.8.2.1a**).

Die Abluftabführung durch Ventilatoren wird als ausreichend angenommen, wenn je kW installierter Nennwärmebelastung mindestens 10 m³/h Abluft aus dem Aufstellungsraum abgeführt werden. Falls dies steuerungstechnisch sichergestellt ist, darf der Abluftvolumenstrom auf die sich in Betrieb befindenden Geräte reduziert werden.

Falls anwendbar, muss beim Abluftvolumenstrom auch jeder für andere Zwecke erforderliche Abluftvolumenstrom berücksichtigt werden. Die Grösse der Fördermenge der Ventilatoren muss in solchen Fällen mit der Summe aller Abluftvolumenströme berechnet werden.

Der gesamte erforderliche Abluftvolumenstrom, der durch Ventilation abgeführt werden muss, berechnet sich entsprechend SN EN 13410 wie folgt:

$$V_{tot} \geq \sum QNB \cdot L$$

V_{tot}	=	gesamter erforderlicher Abluftvolumenstrom	[m ³ /h]
$\sum QNB$	=	gesamte Nennwärmebelastung aller installierten Heizstrahler	[kW]
L	=	spezifischer Abluftvolumenstrom (es wird ein konstanter Rechenwert von mindestens 10 m ³ /h je kW installierter Nennwärmebelastung eingesetzt)	[(m ³ /h)/kW]

Hinweis:

Abluftvolumenströme von eventuell zusätzlich vorhandenen Gasverbrauchsapparaten sind in dieser Berechnung nicht enthalten.

10.8.2.3 Aufstellung in Räumen mit natürlichem Luftwechsel

Heizstrahler dürfen ohne eine besondere Einrichtung für die Abführung der Abgas-Luft-Mischung betrieben werden, wenn diese durch einen gesicherten natürlichen Luftwechsel aus dem Aufstellungsraum ins Freie abgeführt wird.

Eine Zuführung der Verbrennungsluft und Abführung der Abluft durch natürlichen Luftwechsel kann als ausreichend angenommen werden, wenn entweder:

- der Aufstellungsraum einen natürlichen Raumlftwechsel von mehr als 1,5 Raumvolumen je Stunde aufweist oder
- der Aufstellungsraum keinen grösseren spezifischen Wärmebedarf als 5 W/m³ hat.

10.9 Gasmotorenräume und Schallschutzkabinen

Die Belüftung der Aufstellungs-/Heizräume von gasbetriebenen Wärmepumpen, Blockheizkraftwerken (BHKW) und Gasmotoren, die an eine Abgasabführung angeschlossen sind, hat den gleichen Anforderungen zu genügen wie Gasverbrauchsapparate der Bauart B (raumlftabhängig). Dies gilt auch, wenn die Aufstellung in einer Kabine mit separater Zu- und Abluftführung erfolgt. Ausgenommen hiervon sind als Bauart C (raumlftunabhängig) zertifizierte Aggregate. Für diese sind die → **Kapitel 10.5.4** und **10.6** zu beachten.

10.10 Gas-Wärmepumpen

Für die Raumlüftung von Aufstellungsräumen von Gas-Wärmepumpen sind zusätzlich die Bestimmungen der SN EN 378-3 zu berücksichtigen.

11 Abgasanlagen

11.1 Grundlagen

Bei einer stöchiometrischen Verbrennung von 1 m³ H-Gas entstehen ungefähr 20 m³ Abgas. Pro kW Belastung entstehen somit ca. 2 m³ Abgas pro Stunde. . Wird mehr Verbrennungsluft zugeführt, als für die Verbrennung notwendig ist, erhöht sich das Abgasvolumen dementsprechend. Das Abgasvolumen ändert sich ebenfalls bei Änderung der Abgastemperatur.

Abgasanlagen sind aus Bauprodukten hergestellte Anlagen für die Ableitung der Abgase ins Freie.

Dazu gehören insbesondere folgende Bauteile (siehe auch → **Anhang 19.11.1**):

- Abgasleitung, bestehend aus Rohren und Formstücken, einschliesslich ihrer Verbindungen
- Halterungen
- Wärmedämmschichten
- Kondensatableitungen
- Schächte/Ummauerungen, in denen Abgasanlagen innerhalb von Gebäuden zu führen sind

Abgasanlagen können mit der Verbrennungsluftzufuhr kombiniert sein (Luft/Abgas-Systeme, LAS).

Den Abgasanlagen zugerechnet werden auch Entlüftungseinrichtungen mit Abgasanlagenqualität (Dunstabzugshauben, Lüftungsdecken), an die Gasverbrauchsapparate der Bauart B angeschlossen werden.

Nicht der Abgasanlage zugerechnet werden im Sinne dieser Richtlinie Verbindungsrohre zwischen Gasverbrauchsapparaten und Abgasanlagen.

11.2 Bauliche Anforderungen

(siehe auch VKF-Brandschutzrichtlinie Wärmetechnische Anlagen 24-15)

Abgasanlagen und Verbindungsrohre müssen so beschaffen und erstellt sein, dass die Abgase gefahrlos abgeführt werden, eine problemlose Reinigung möglich ist und dass keine Brandgefahr entsteht. Abgasanlagen und Verbindungsrohre müssen aus geeigneten Werkstoffen bestehen, die den auftretenden physikalischen und chemischen Beanspruchungen standhalten. Eine allfällige Wärmedämmung muss mit Baustoffen der RF1 erfolgen.

Für Bemessung, Werkstoffe und Ausführung sind in erster Linie die Art des Brennstoffes (insbesondere bei Gemischtbelegung zu beachten!), die gesamte Belastung aller angeschlossenen Apparate, die zu erwartenden Abgastemperaturen, der Druck am Apparateausgang und die wirksame Höhe der Abgasanlage * massgebend.

Hinweis: Als massgebende Belastung gilt die auf dem werksseitigen Typenschild ausgewiesene Belastung (Feuerungswärmeleistung). Eine Leistungsreduktion am Gerät hat keinen Einfluss auf Aufstellungsbedingungen und Dimensionierungen.

* Mass zwischen Abgaseintritt in die Abgasanlage und dem Abgasaustritt ins Freie. Im Gegensatz dazu umfasst die «wirksame Auftriebshöhe» auch das Verbindungsrohr (sog. Anlaufstrecke).

Abgasanlagen und Technische Auskunft der VKF:

Abgasanlagen werden gemäss SN EN 1443 nach folgenden Kriterien klassiert:

- Temperatur

- Druck
- Kondensatbeständigkeit
- Korrosionswiderstand
 - Russbrandbeständigkeit
 - Abstand zu brennbaren Stoffen
 - Wärmedurchlasswiderstand
 - Feuerwiderstand

Einzelheiten können → **Anhang 19.11.2** entnommen werden.

Abgasanlagen verfügen über eine Leistungserklärung des Herstellers mit den Grundanforderungen an den Brandschutz oder eine VKF Technische Auskunft. Die «Technische Auskunft» der VKF enthält die Klassierung für die entsprechende Abgasanlage sowie Angaben über den Einbau und die Sicherheitsabstände zu brennbarem Material.

Abgasanlagen sind gut sichtbar zu kennzeichnen. Aus der Kennzeichnung müssen folgende Informationen ersichtlich sein (siehe Beispiel in → **Abb. 11.2**).

- Kriterien der Klassierung
- Technische Auskunft der VKF
- Druckklasse
- Reinigungsart
- Hersteller
- Installationsfirma

Abgasanlage	
SUPERTECH T080	
Klassierungskriterien:	T080;P1;W1;O-00;R00;EI 00
BZ-Nummer der VKF	
Brandschutzzulassung:	Z XXXXX
Auskunft unter:	www.bsr-rpi.ch
Werkstoff/Werkstoffklasse:	Edelstahl Cr Ni Mo; 1.4436
Reinigungsart:	Edelstahl- oder Nylonbürste
Systemhersteller:	Muster AG CH-8000 Zürich Tel./Fax: 044/999 99 99
Installationsfirma:	Muster AG CH-8000 Zürich Tel./Fax: 044/999 99 99
Montagedatum:	XX.XX.20XX

Abb. 11.2 Beispiel für die Kennzeichnung einer Abgasanlage

11.3 Mindesthöhe von Abgasanlagen über Dach

11.3.1 Allgemeine Anforderungen

Abgasanlagen sind durchgehend, wenn möglich ohne Querschnittsänderungen und senkrecht bis über Dach zu führen. Notwendige Querschnittsänderungen sind mit einer Berechnung nach SN EN 13384 nachzuweisen und sollten vorzugsweise in der Verbindungsleitung (sichtbar) vorgenommen werden. Ausnahmen können z. B. Mündungsaufsätze zur Beschleunigung von Abgasen sein, die speziell berechnet werden müssen.

Zum Schutz vor übermässigen Immissionen sind diese grundsätzlich ausserhalb des Turbulenzbereiches des eigenen Gebäudes abzuleiten. In der Regel müssen Abgasanlagen im Abstand bis 7 m den höheren First um mindestens 0,5 m oder das höhere Flachdach um mindestens 1,5 m überragen.

Die Abgasableitung über die Fassade ist jedoch unter den in → **Kapitel 11.5.7** erwähnten Fällen möglich.

Die Luft-/Abgasführung über eine waagrechte Dachdurchführung (Bauart C1...R gemäss EN 1749) ist bei Dächern mit Neigungswinkeln von 25° bis 65° zulässig.

Abgasanlagen dürfen nicht unter Gebäude- oder Dachvorsprüngen ausmünden.

Die erforderliche Mindesthöhe richtet sich sowohl nach den brandschutztechnischen Bestimmungen der VKF wie auch nach den Luftreinhaltevorschriften, insbesondere nach der «Luftreinhalte-Verordnung» (LRV, SR 814.318.142.1) und den «Empfehlungen über die Mindesthöhe von Kaminen über Dach» des Bundesamts für Umwelt (BAFU). Dabei sind jeweils die weitergehenden Bestimmungen anzuwenden (siehe → **Abb. 11.3.1**). Auskunft auf diesbezügliche Fragen erteilt die für den Vollzug der Luftreinhalte-Verordnung zuständige Behörde.

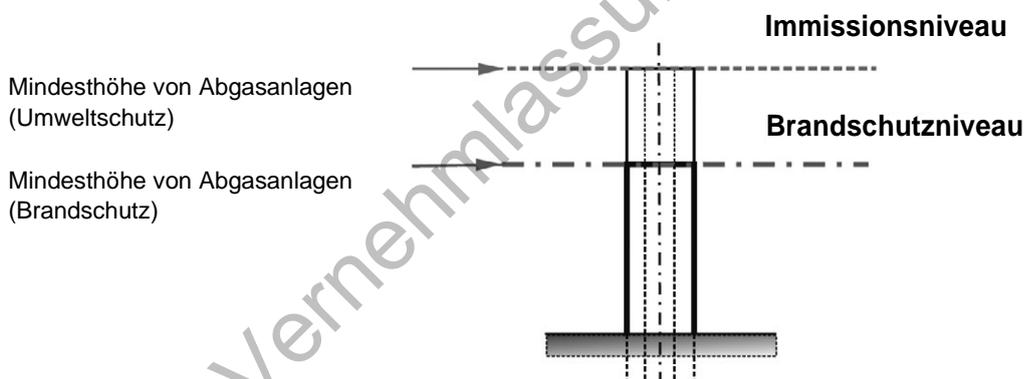


Abb. 11.3.1 Brandschutz- und Immissionsniveau

11.3.2 Brandschutztechnische Mindesthöhe

Beträgt der Abstand von Abgasanlagen zu höheren Gebäudeteilen weniger als 3 m, sind sie bis über das höher gelegene Dach hochzuführen.

Werden aus Umweltschutzgründen (siehe → **Kapitel 11.3.1**) keine weitergehenden Anforderungen gestellt, beträgt die Höhe über Dach aus brandschutztechnischer Sicht:

- 1 m für Abgasanlagen, die in der Dachfläche ausmünden, im rechten Winkel zur Dachfläche gemessen.
- 0,5 m für Abgasanlagen, die beim First ausmünden.
- 0,5 m für Abgasanlagen, die auf nichtbegehbaren Flachdächern ausmünden.
- 2 m für Abgasanlagen, die auf begehbaren (benutzbaren) Flachdächern ausmünden.

Detaillierte Hinweise siehe → **Anhang 19.11.3.1**.

11.4 Anschluss der Gasverbrauchsapparate an die Abgasanlage

11.4.1 Allgemeine Anforderungen

Gasverbrauchsapparate der Bauarten B und C gem. EN 1749 sind an eine geeignete Abgasanlage anzuschliessen. Es dürfen jedoch ausschliesslich solche Apparate angeschlossen werden, die im Normalbetrieb, ohne Einsatz abgasseitiger Regel- oder Sicherheitsvorrichtungen, Abgase mit einer für die Abgasanlage zulässigen Temperatur erzeugen können.

Bei Abgasanlagen aus brennbaren, abgasführenden Bauteilen muss im Abgasweg des Gasverbrauchsapparates oder im Eintrittsbereich der Abgasanlage eine Einrichtung (z.B. Temperaturbegrenzer) zum Schutz der Abgasanlage vor unzulässig hohen Temperaturen eingebaut werden. Diese Sicherheitseinrichtung muss gegen Verstellen des eingestellten Temperaturwertes gesichert sein.

Für die Abgasabführung von Heizstrahlern (Infrarotstrahlern) sind die speziellen Bedingungen gem. → **Kapitel 10.3.7** zu beachten.

Für den Anschluss von Gasverbrauchsapparaten genügen grundsätzlich Abgasanlagen der Russbeständigkeitsklasse 0, da nicht mit Russanfall zu rechnen ist. Werden Apparate für feste Brennstoffe an die gleiche Abgasanlage angeschlossen, muss eine russbrandbeständige Abgasanlage verwendet werden.

11.4.2 Strömungssicherungen und Abgasrückströmsicherungen

Nachfolgende Regelungen gelten nur für Bestandsanlagen, da atmosphärische Anlagen nicht mehr neu installiert werden dürfen.

Gasverbrauchsapparate mit atmosphärischen Brennern, die an im Unterdruck betriebenen Abgasanlagen angeschlossen werden, sind mit einer Strömungssicherung und einer Abgasrückströmsicherung auszurüsten.

Nach der Strömungssicherung ist grundsätzlich ein Auftriebsstück (Mindestlänge 50 cm oder 2-facher Verbindungsrohrdurchmesser) vorzusehen. Ausgenommen hiervon sind Apparatetypen, die werkseitig einen waagrechten Abgang mit eingebauter Strömungssicherung aufweisen und in dieser Form baumustergeprüft wurden.

An Abgasanlagen, die im Überdruck betrieben werden, dürfen keine Gasverbrauchsapparate mit Strömungssicherungen angeschlossen werden.

11.4.3 Anschluss mehrerer Apparate an eine gemeinsame Abgasanlage (siehe auch VKF-Brandschutzrichtlinie Wärmetechnische Anlagen 24-15)

11.4.3.1 Apparate mit verschiedenen Brennstoffen (gemischte Belegung)

Hinweis:

Gemischte Belegungen mit Gasgeräten sind bei Neuanlagen zu vermeiden. Die nachfolgenden Regelungen betreffen Bestandsanlagen beim Austausch von Gasverbrauchsapparaten.

An einen gemeinsamen Zug einer Abgasanlage im Unterdruckbetrieb dürfen grundsätzlich Gasverbrauchsapparate und Apparate für flüssige und feste Brennstoffe unter den folgenden Bedingungen angeschlossen werden:

- Es dürfen maximal 4 Apparate angeschlossen werden.
- Die gesamte installierte Belastung darf nicht mehr als 70 kW betragen.
- Abgasaustritte über sich nicht im Betriebszustand befindende Apparate müssen ausgeschlossen werden.
- Die Betriebssicherheit solcher Anlagen muss in jedem Falle individuell beurteilt und auf der Basis einer Berechnung nach SN EN 13384-2 durch den Installateur nachgewiesen

Gasverbrauchsapparate und Apparate für flüssige Brennstoffe mit Belastungen > 70 kW sind in jedem Falle an separate Züge von Abgasanlagen anzuschliessen (siehe jedoch → **Kapitel 11.4.3.3**).

11.4.3.2 Raumlufunabhängige Gasverbrauchsapparate

Bei raumlufunabhängigen Gasverbrauchsapparaten im Unter- oder Überdruckbetrieb können mehr als vier Apparate an eine gemeinsame Abgasanlage angeschlossen werden. Die sichere Funktionsweise ist auf der Basis einer Berechnung nach SN EN 13384-2 durch den Installateur nachzuweisen.

11.4.3.3 Aufstellung mehrerer Apparate im gleichen Raum

Im gleichen Raum dürfen mehrere Apparate beliebiger Belastung und unabhängig von der Brennstoffart unter folgenden Voraussetzungen an den gleichen Zug einer Abgasanlage angeschlossen werden:

- Installierte Belastung
 - bis 70 kW: Ausbau des Aufstellungsraumes EI 30
 - über 70 kW: Ausbau des Heizraumes EI 60
- Die Abgasanlage muss auf die gesamte installierte Belastung ausgelegt sein, sofern ein gleichzeitiger Betrieb der Apparate möglich ist.
- Die Abgasanlage muss auf die Belastung des grössten installierten Apparates ausgelegt sein, sofern kein gleichzeitiger Betrieb der Apparate möglich ist (gegenseitige Verriegelung).
- Sofern die Konstruktion der Apparate eine Rückzirkulation von Abgasen ermöglichen würde, müssen die nicht in Betrieb stehenden Apparate mit automatischen Absperrvorrichtungen (Abgasklappen) abgetrennt werden.

Bei mehrfach und gemischt belegten Abgasanlagen muss das Verbindungsrohr des Gasverbrauchsapparates mit atmosphärischem Brenner nach der Strömungssicherung mit einer automatischen Absperrvorrichtung (Abgasklappe) ausgerüstet sein. Ausgenommen hiervon sind mehrfach belegte Abgasanlagen, an die ausschliesslich Apparate mit atmosphärischen Brennern angeschlossen sind.

Die sichere Funktionsweise ist auf der Basis einer Berechnung nach SN EN 13384-2 durch den Installateur nachzuweisen.

11.4.4 Anschluss an separate Abgasanlagen

An separate Züge von Abgasanlagen sind anzuschliessen (siehe → **Anhang 19.11.4**):

- Gasapparate, die die Abgase im Überdruck abführen (vorbehalten bleibt → **Kapitel 11.4.3.2**).
- Gasverbrauchsapparate mit einer Nennwärmebelastung von mehr als 70 kW (vorbehalten bleibt → **Kapitel 11.4.3.3**).
- Gasverbrauchsapparate ohne selbst schliessende Feuerraumtüren, die mit offenem Feuerraum betrieben werden können wie z. B. Essen, Gascheminées gemäss SN EN 509.

11.4.5 Anschluss an Abgasanlagen mit Abgasventilator

Es ist sicherzustellen, dass Gasverbrauchsapparate, die an Abgasanlagen mit einem Abgasventilator angeschlossen sind, nur dann betrieben werden können, wenn der Abgasventilator in Betrieb ist.

Durch den Abgasventilator darf der Betrieb des angeschlossenen Gasverbrauchsapparates

sowie anderer Gasverbrauchsapparate nicht beeinträchtigt werden (vergl. auch → **Kapitel 10.2.6** und **10.3.4**).

Das richtige Funktionieren der Abgasanlagen mit Abgasventilator ist durch eine entsprechende Sicherung zu überwachen (Volumenstromüberwachung).

11.4.6 Abgasabführung durch Entlüftungseinrichtungen mit Abgasanlagenqualität

Die Abgase von Gasverbrauchsapparaten der Bauart B – insbesondere von Grossküchenapparaten – können nach Rücksprache mit der zuständigen Brandschutzbehörde auch über Entlüftungseinrichtungen mit Abgasanlagenqualität (Dunstabzugshauben, Lüftungsdecken) abgeführt werden. Das Absaugen der Abgase kann dabei ohne festen Anschluss des betreffenden Apparates an die Entlüftungseinrichtungen erfolgen, wobei die vom Hersteller gemachten Vorgaben zur Distanz zwischen Absaugöffnung und Gasverbrauchsapparat eingehalten werden müssen. Betreffend die Anforderungen an die Verriegelung von Entlüftungseinrichtungen und den Betrieb der Gasverbrauchsapparate siehe spezielle Bestimmungen unter → **Kapitel 10.3.5.2**.

11.5 Installation von Abgasanlagen und Verbindungsrohren

11.5.1 Allgemeine Anforderungen

Abgasanlagen müssen so ausgeführt sein, dass gegenüber Räumen kein gefährlicher Über- oder Unterdruck auftreten kann. Die freie Wärmedehnung muss gewährleistet sein.

Abgasanlagen, die durch mehrere Brandabschnitte führen, sind so auszuführen, dass ein Brandübergreif verhindert wird und der mechanische Schutz gewährleistet ist.

Abgasanlagen dürfen nicht als Auflager von Bauteilen wie Träger, Decken, Konsolen oder zur Befestigung von Leitungen aller Art, ausgenommen Fangleiter von Blitzschutzanlagen, verwendet werden. Installationen im Innern von Abgasanlagen sind nicht zulässig (betreffend Leitungen von Solaranlagen beachte jedoch → **Kapitel 11.5.3**).

Die Abgasanlage darf durch auftretende Kondensate nicht beschädigt werden. Abgasanlagen, in denen im normalen Betrieb Kondensate anfallen (Nassbetrieb), müssen einen vollständigen Kondensatrückfluss sicherstellen. Das Kondensat ist so abzuführen, dass ein Rückfluss in den Gasverbrauchsapparat verhindert wird. Ausgenommen sind Apparate, die ausdrücklich für die Aufnahme der gesamten zurückfliessenden Kondensatmenge geeignet sind.

Die Abführung der Abgase darf durch Verbrennungsrückstände und Ablagerungen nicht beeinträchtigt werden.

Für Abgas-, Temperatur- und Druckmessungen sind in den Abgasanlagen nach den Heizkesseln an geeigneten Stellen Messstutzen vorzusehen. Entsprechende Hinweise können der Publikation «Emissionsmessung bei Feuerungen für Öl, Gas und Holz» des BAFU entnommen werden.

11.5.2 Spezielle Bestimmungen für Abgasanlagen im Überdruckbetrieb

Im Überdruck betriebene Abgasanlagen müssen

- der Druckklasse P1, P2, H1 oder H2 und
- der Kondensatbeständigkeitsklasse W

gemäss SN EN 1443 entsprechen.

Wegen der Gefahr des Austretens von Abgasen ist der Einbau von Nebenlufteinrichtungen grundsätzlich verboten (erlaubt sind lediglich zwangsgesteuerte Klappen, die sich nur bei Stillstand der angeschlossenen Apparate öffnen).

Abgasanlagen mit Überdruckbetrieb müssen innerhalb von Gebäuden über die gesamte Länge bis ins Freie ausreichend luftumspült sein, allseitig mindestens 20 mm. Koaxialrohre (Innenrohr für Abgasab- führung, aussen Verbrennungsluftzufuhr), die für den Überdruckbetrieb klassiert sind, benötigen jedoch keine zusätzliche Luftumspülung.

Vernehmlassungsentwurf

11.5.3 Führung von Abgasanlagen in Gebäuden

(siehe auch VKF-Brandschutzrichtlinie Wärmetechnische Anlagen 24-15)

Detaillierte Hinweise zu den nachfolgenden Bestimmungen finden sich in den → **Anhängen 19.11.5 bis 19.11.8.**

Vertikal durch mehrere Brandabschnitte führende Abgasanlagen sind ausserhalb des Aufstellungsraumes des Gasverbrauchsapparates mit Feuerwiderstand EI 60 aus Baustoffen der RF1 (dauerwärmebeständig) auszuführen oder in einem Brandschutzelement mit Feuerwiderstand EI 60 aus Baustoffen der RF1 (dauerwärmebeständig) einzubauen.

In Einfamilienhäusern, innerhalb von Wohnungen und «Gebäuden mit geringen Abmessungen*» sind Abgasanlagen ausserhalb vom Aufstellungsraum des Feuerungsaggregates mit Feuerwiderstand EI 30 aus Baustoffen der RF1 auszuführen oder in einem Brandschutzelement mit Feuerwiderstand EI 30 aus Baustoffen der RF1 (dauerwärmebeständig) einzubauen.

Eine Ausnahme dazu stellt in dieser Gebäudekategorie der Betrieb eines auf Abgastemperatur T080 zertifizierten Wärmeerzeugers an einer T080 Abgasanlage dar – hier müssen keine Brandschutzanforderungen umgesetzt werden (siehe → **Anhang 19.11.5**).

Horizontal durch mehrere Brandabschnitte führende Abgasanlagen sind ausserhalb des Aufstellungsraumes mit entsprechendem Feuerwiderstand auszuführen oder zu verkleiden.

Führung von Abgasanlagen in Installationsschächten (siehe → **Anhang 19.11.9**):

- Abgasanlagen können in Installationsschächten mit Feuerwiderstand EI 60 aus Baustoffen der RF1 (dauerwärmebeständig) eingebaut werden, sofern sie gegenüber anderen Installationen EI 30 abgetrennt sind.
- Werden mehrere Abgasanlagen aus brennbarem Material in einem gemeinsamen Schacht geführt, sind sie durch eine dauerwärmebeständige Unterteilung mit einem Feuerwiderstand von mindestens EI 30 aus Baustoffen der RF1 (dauerwärmebeständig) von nicht brennbaren Abgasanlagen zu trennen.

Abgasanlagen, die durch unbeheizte, kalte Räume geführt werden, sind gegen Kondensatbildung mit nichtbrennbaren Wärmedämmschichten zu versehen oder es sind als kondensatbeständig klassierte Bauteile zu verwenden.

* gemäss VKF 24-15

Wärmeträgerleitungen von Solaranlagen:

Die Umnutzung bestehender alter Abgasanlagen als zusätzliche Installationsschächte für Wärmeträgerleitungen von Solaranlagen bedarf einer objektbezogenen Bewilligung durch die zuständige Brandschutzbehörde.

11.5.4 Führung von Abgasanlagen an Fassaden

Abgasanlagen an Fassaden sind an exponierten Stellen und über Dach gegen mechanische Beschädigung zu schützen. An brennbaren Fassaden sowie beim Durchdringen von Dachvorsprüngen sind Abgasanlagen aus brennbarem Material in mechanisch widerstandsfähigen, nicht brennbaren Schutzrohren aus Baustoffen der RF1 zu führen (siehe → **Anhang 19.11.10**).

Bei Abgasanlagen im Freien sind Querschnittsverengungen infolge Eisbildung mit besonderen Vorkehrungen zu verhindern.

11.5.5 Verbindungsrohre zu Abgasanlagen

Verbindungsrohre dienen dazu, die Abgase von den Gasverbrauchsapparaten in die Abgasanlage zu leiten. Sie müssen richtig dimensioniert sein, aus Werkstoffen bestehen, die der Klassierung der nachfolgenden Abgasanlage entsprechen, und eine ausreichende Stärke aufweisen.

Verbindungsrohre müssen im gleichen Geschoss, in dem sich der zugehörige Gasverbrauchsapparat befindet, an eine Abgasanlage angeschlossen werden. Sie müssen gegen die Abgasanlage Steigung aufweisen und sind mit möglichst wenigen Richtungsänderungen zu verlegen sowie in geeigneter Weise zu befestigen.

Für atmosphärische Gasverbrauchsapparate wird empfohlen, für je 4 m wirksame Abgasanlagenhöhe nicht mehr als 1 m Verbindungsrohr in waagrechter Rohrführung einzubauen.

Die Einmündungen der Verbindungsrohre verschiedener Feuerungsapparate in eine vertikale Abgasanlage müssen in der Höhe mindestens um den Rohrdurchmesser des Verbindungsrohres versetzt angeordnet werden.

Beim Anschluss von Gasverbrauchsapparaten an die Abgasanlage ist darauf zu achten, dass durch ein zu tiefes Einschieben der Verbindungsrohre der Querschnitt derselben nicht reduziert wird.

Verbindungsrohre und Leitungen der Abgasanlage, die durch Räume geführt werden, in denen leicht entflammare oder explosive Stoffe verarbeitet oder gelagert werden, sind so auszuführen und zu verkleiden, dass keine Oberflächentemperaturen entstehen, die als Zündquelle wirken können.

11.5.6 Sicherheitsabstand zu brennbarem Material

Abgasanlagen und Verbindungsrohre müssen zu brennbaren Materialien einen ausreichenden Sicherheitsabstand aufweisen. Dieser ist aus der Technischen Auskunft der VKF ersichtlich (Klassierungsmerkmal «Abstand zu brennbaren Stoffen», Angabe zusammen mit der Russbrandbeständigkeit).

Die maximale Temperatur von angrenzenden brennbaren Stoffen darf höchstens 65 K über Raumtemperatur (unter Russbrandbedingungen 80 K über Raumtemperatur) erreichen.

Bei der Durchführung von Abgasanlagen durch brennbare Decken-, Wand- und Dachkonstruktionen sind Hohlräume mit nicht brennbarem Material auszufüllen (Ausrollung). Die Ausrollung hat mindestens dem erforderlichen Sicherheitsabstand zu entsprechen. Bodenbeläge, Wand- und Deckenverkleidungen dürfen über die Ausrollung hinweg an die Abgasanlage stossen, wenn der erforderliche Abstand der Abgasanlage zu brennbarem Material 50 mm oder weniger beträgt (siehe → **Anhang 19.11.11**).

Von Verbindungsrohren zu brennbarem Material ist ein Sicherheitsabstand einzuhalten. Dieser richtet sich nach der Temperaturklasse der Abgasanlage:

- T 080 bis T 160: 0,1 m
- T 200 bis T 400: 0,2 m
- T 450 bis T 600: 0,4 m

Die Sicherheitsabstände dürfen halbiert werden, wenn ein hinterlüfteter Strahlungsschutz aus Baustoffen der RF1, eine Brandschutzplatte mit 30 Minuten Feuerwiderstand aus Baustoffen der RF1 oder eine Wand aus Baustoffen der RF1 von mindestens 60 mm Dicke angebaut wird (siehe → **Anhang 19.11.12**).

11.5.7 Abgasabführung über die Fassade direkt ins Freie

Bei der Sanierung von Altbauten oder Altanlagen können die Abgase direkt über die Fassade ins Freie geführt werden, wenn es die besonderen örtlichen Verhältnisse erfordern und sofern die Luftreinhaltebehörde dies bewilligt (siehe → **Anhang 19.11.13**).

Es gelten die folgenden Einschränkungen:

- Es dürfen nur Gasverbrauchsapparate installiert werden, die für diese Installationsart vom SVGW zertifiziert oder gemäss ihrer Baumusterprüfung dafür freigegeben sind.

- Die Belastung von Aussenwand-Heizgeräten ohne Gebläse darf höchstens 10 kW und von Geräten mit Gebläse höchstens 12 kW betragen.
- Die Belastung von Aussenwand-Durchlaufwasserheizern darf höchstens 25 kW betragen.
- Die Belastung von Kombi-Wasserheizern (Kombination von Heizung und Gebrauchswarmwassererzeugung im gleichen Apparat) ohne Gebläse darf höchstens 10 kW und von Geräten mit Gebläse höchstens 12 kW betragen.
- Der horizontale Abstand zum gegenüberliegenden Gebäude muss mindestens 8 m betragen.
- Im Umkreis von 2 m um den Abgasaustritt dürfen keine Zuluftöffnungen vorhanden sein (ausgenommen sind Verbrennungsluftöffnungen des gleichen Apparates in einer Luft/Abgas-Konstruktion).
- Der Abstand zwischen Abgasaustritt und seitlichen oder darüber liegenden Fenstern muss bei Gasverbrauchsapparaten mit einer Belastung von mehr als 4 kW mindestens 2 m betragen.
- In Bereichen, in denen sich Personen aufhalten, müssen die Abgase mindestens 2 m oberhalb von begehbaren Flächen ausgestossen werden.

Wird ausnahmsweise ein Aussenwand-Gasverbrauchsapparat unterflur aufgestellt und münden die Verbrennungsluft- und Abgasöffnungen in einen senkrechten Schacht zum Freien, so ist der Schachtquerschnitt gemäss den Angaben des Apparateherstellers festzulegen.

Die Abgase dürfen in folgenden Fällen nicht über die Fassade abgeleitet werden:

- in überdeckten Durchgängen und Durchfahrten
- in Lichtschächten
- unter auskragenden Bauteilen
- in Bereichen, die als Explosionszonen ausgewiesen sind

11.6 Zubehör zu Abgasanlagen

11.6.1 Anerkennung durch die VKF

Für Zubehör zu Abgasanlagen, wie Nebenlufteinrichtungen, Abgasklappen usw., wird von der VKF zurzeit noch kein generelles Anerkennungsverfahren durchgeführt. Die VKF erteilt jedoch im Bedarfsfall Auskünfte über die brandschutztechnische Eignung von solchen Bauteilen.

11.6.2 Nebenlufteinrichtungen

Um beim Betrieb eines Gasverbrauchsapparates die Abgasverluste bzw. bei Stillstand die inneren Auskühlverluste gering zu halten und/oder um die Abgasanlage trocken zu halten, können in Abgasanlagen, die im Unterdruck betrieben werden, Nebenlufteinrichtungen eingebaut werden. Der Einbau der Nebenlufteinrichtung in die Abgasanlage hat im Aufstell- oder Heizraum zu erfolgen.

11.6.3 Abgasklappen

Es dürfen nur die für die Betriebsart der entsprechenden Gasverbrauchsapparate geeigneten Abgasklappen verwendet werden.

Klappen zur Verminderung von inneren Auskühlverlusten sind in Abgasanlagen nur zulässig, sofern sie sich bei Inbetriebnahme des Gasapparates zwangsläufig öffnen und beim Abstellen wieder schliessen.

In Anlagen, bei denen die Abgase von Pilotbrennern (Zündflammen) abzuführen sind, sind dicht schliessende Klappen nicht gestattet.

11.6.4 Abgasreinigungsanlagen

Ist bei der Verwendung fester oder flüssiger Brennstoffe in der gleichen Feuerungsanlage eine Abgasreinigungsanlage (z. B. Filter) im Abgasweg vorhanden, muss durch geeignete Massnahmen verhindert werden, dass infolge Verschmutzung die einwandfreie Ableitung der Abgase beeinträchtigt wird (zum Beispiel durch Überwachung der Strömung oder des Filterwiderstandes).

11.6.5 Schalldämpfer

Sind Schalldämpfer im Abgasweg eingebaut, sind diese wie Abgasreinigungsanlagen zu überwachen, wenn eine dauernde ungehinderte Abgasabführung nicht gewährleistet ist.

Bei Schalldämpfern aus brennbarem Material muss im Abgasweg vor diesem ein Sicherheitstemperaturbegrenzer installiert werden.

11.6.6 Abgasventilatoren

Erzeugen Abgasventilatoren in Teilen der Abgasanlage Überdruck, so müssen diese Teile der Abgasanlage eine entsprechende Klassierung aufweisen (P1, P2, H1, H2).

11.6.7 Kaminaufsätze

Abgasanlagen für Gasverbrauchsapparate dürfen grundsätzlich nicht mit Kaminaufsätzen¹, Kamin-Windschutzeinrichtungen¹, Kamin-Windschutzhauben¹ oder Kaminhüten¹ ausgerüstet werden.

¹ Einrichtungen im Bereich der Abgasausmündung, die die Ableitung der Abgase in geeigneter Weise unterstützen, indem z. B. ungünstiger Windeinfluss abgewiesen oder Windeinfluss zur Zugverbesserung eingesetzt wird. Einrichtungen dieser Art werden von der VKF ausschliesslich als integrierender Bestandteil eines Abgasanlagensystems anerkannt.

Wird eine solche Einrichtung bei Abgasanlagen, die im Unterdruck betrieben werden, als Folge spezieller örtlicher Verhältnisse trotzdem eingebaut, so ist darauf zu achten, dass diese

- den Querschnitt der Abgasanlage nicht verringert,
- nicht zu Vereisungen führen kann,
- die Reinigung nicht behindert,
- eine Technische Auskunft der VKF aufweist.

Bei Abgasanlagen, die im Überdruck betrieben werden, dürfen nur Aufsätze, die das Eindringen von Niederschlagswasser verhindern (Kamin-Regenschutzeinrichtungen², Kamin-Regendeckel²), verwendet werden.

² Einrichtungen im Bereich der Abgasausmündung, die das Eindringen von Regenwasser oder Schnee bzw. Schmelzwasser in die Abgasanlage verhindern sollen. Separate Einrichtungen dieser Art benötigen keine VKF-Anerkennung, können aber Bestandteil eines von der VKF anerkannten Abgasanlagensystems sein.

11.6.8 Kondensatableitung

Anfallende Kondensate (bis zu ca. 1 Liter pro m³ verbranntem Gas) sind nach den kantonalen Vorschriften des Gewässer- und Umweltschutzes zu entsorgen. Sie dürfen über die Liegenschaftsentwässerung abgeführt werden.

Kondensatablaufrohre müssen aus korrosionsfesten Materialien bestehen. Brennbare Materialien (wie z. B. PE oder PVC) sind zulässig.

Nur bei Gasverbrauchsapparaten, die gemäss Herstellerangaben für die Ableitung des gesamten in der Abgasanlage anfallenden Kondensates freigegeben sind, kann auf eine zusätzliche Kondensatableitung (doppelte Siphonierung) verzichtet werden.

Kondensatablaufrohre sind mit ausreichendem Gefälle zu installieren und zu siphonieren. Die Wasserstandshöhe im Siphon muss mindestens 100 mm betragen. Bei im Gasverbrauchsapparat eingebauten Siphonen ist die in der EG-Baumusterprüfung angegebene Wasserstandshöhe massgebend.

11.7 Öffnungen für die Instandhaltung von Abgasanlagen

Abgasanlagen müssen die zur Kontrolle, Reinigung und Wartung notwendigen Öffnungen aufweisen.

In feuer- oder explosionsgefährdeten Bereichen sind Reinigungsöffnungen nicht zulässig. Reinigungsöffnungen in Wohn- und Schlafräumen sind gasdicht auszuführen.

11.8 Dimensionierung von Abgasanlagen

Der Nachweis der richtigen Dimensionierung der Abgasanlage hat zu erfolgen bei

- jeder Neuanlage,
- jedem Austausch eines angeschlossenen Gasverbrauchsapparates,
- Demontage eines an eine mehrfach belegte Abgasanlage angeschlossenen Apparates.

Die Dimensionierung der Abgasanlage hat durch den Ersteller auf der Basis der folgenden Normen zu erfolgen:

- SNEN 13384-1, Abgasanlagen – Wärme- und strömungstechnische Berechnungsverfahren Teil 1: Abgasanlagen mit einer Feuerstätte
- SNEN 13384-2, Abgasanlagen – Wärme- und strömungstechnische Berechnungsverfahren Teil 2: Abgasanlagen mit mehreren Feuerstätten

Die auf die Nennwärmeleistung bezogenen Diagramme in → **Anhang 19.11.15 bis 19.11.34** dienen lediglich zur Abschätzung der Abgasanlagenquerschnitte. Sie basieren auf den Basisdaten und Ausgangswerten in → **Anhang 19.11.14** und ersetzen die rechnerische Dimensionierung durch den Installateur nicht.

Es ist zu beachten, dass nicht nur ein zu kleiner, sondern auch ein zu grosser Querschnitt der Abgasanlage zu ungenügendem Zug führen kann.

Bei Anlagen mit einem variablen Leistungsbereich ist der Querschnitt für die Abgasanlage nach der maximal möglichen Belastung zu bestimmen.

Abgasanlagen mit Mehrfach- und Gemischtbelegung müssen aufgrund der totalen Belastung aller daran installierten Apparate bemessen werden.

12 Gasmeldeanlagen

12.1 Begriff

Unter Gasmeldeanlagen werden nachfolgend nur fest installierte Einrichtungen verstanden, die das Vorhandensein einer bestimmten Konzentration brennbarer Gase in der Raumluft selbsttätig feststellen und signalisieren sowie allenfalls Massnahmen zur Verhinderung eines Brandes oder einer Explosion einleiten.

12.2 Allgemeine Anforderungen

Gasmeldeanlagen sind nur in Sonderfällen und in Absprache mit dem Gasversorgungsunternehmen und der Brandschutzbehörde vorzusehen.

Grundsätzlich sind Primär-Schutzmassnahmen dem Einbau von Gasmeldeanlagen immer vorzuziehen (z. B. auch ein dauerhaft erhöhter Luftwechsel).

12.2.1 Kontrolle und Instandhaltung

Anlageeigentümer oder -betreiber sind dafür verantwortlich, dass Gasmeldeanlagen periodisch kontrolliert und instand gehalten werden.

Der Kontrollturnus richtet sich nach Art, Grösse und Nutzung der durch die Anlage überwachten Bereiche und Einrichtungen.

Über die Kontrollen und Wartungsarbeiten ist ein Kontrollbuch zu führen, in dem auch ausgelöste Alarme und deren Ursache festzuhalten sind.

Vernehmlassungsentwurf

13 Kontrolle und Prüfung der gesamten Gasinstallation vor der Inbetriebnahme

13.1 Allgemeine Anforderungen

Eine Gasinstallation darf erst in Betrieb genommen werden, wenn sich der zuständige Netzbetreiber oder eine von diesem beauftragte Person davon überzeugt hat, dass die Installation den Anforderungen der vorliegenden Richtlinie entspricht und die nachstehend aufgeführten Kontrollen erfolgreich durchgeführt wurden (vergleiche auch → **Kapitel 4.2**).

Die Inbetriebnahmekontrollen obliegen in der Regel den Installateuren (bzw. subsidiär den Netzbetreibern).

13.2 Durchführung der Kontrolle

13.2.1 Vorkontrolle

Eine Vorkontrolle ist durchzuführen, wenn Teile der Installation bzw. einzelne Leitungsabschnitte bei der Hauptkontrolle nicht mehr zugänglich sind. Die dabei vorzunehmenden Arbeiten entsprechen denjenigen der Hauptkontrolle.

Allfällig vorhandene Verbindungen (z. B. Schweissverbindungen), die später nicht mehr zugänglich sind, sind während der Druckprüfung zusätzlich mit schaubildenden Mitteln zu kontrollieren.

Ein Anstrich oder eine Überdeckung von Leitungsanlagen darf erst nach bestandener Kontrolle erfolgen.

13.2.2 Hauptkontrolle

Die Hauptkontrolle, die nach Fertigstellung der ganzen Anlage durchzuführen ist, soll sich an folgenden Punkten orientieren:

Kontrollpunkte	Hinweise auf Detailbestimmungen
Werkstoffe	4.11; 5.3.1; 6.1.3
Leitungsführungen	5
Rohrweitenbestimmung	8
Armaturen, Druckregler, Zähler	5.2.2; 6; 7
Gasgeräte, deren Aufstellung und Anschlüsse	9
Verbrennungsluft und Raumlüftung	10
Abgasanlage*	11
Druckprüfung	4.6; 13.3
Schweisnahtkontrollen	5.3.2.1.2
Brandschutz (Sicherheitsabstände)	9.2
Regel- und Sicherheitsvorrichtungen (inkl. Steuerungen)	4.7.4.1; 4.7.4.3; 6.3; 9.3.3; 9.3.4; 9.3.5; 10.2.6; 14.4.3

* Die brandschutztechnischen Kontrollen von Abgasanlagen, insbesondere von Werkstoffen, Bauten und Installationen sind in der Regel Sache der Feuerpolizei-Behörden.

Der Nachweis der richtigen Dimensionierung der Abgasanlage hat vom Ersteller der Abgasanlage bzw. der Gasverbrauchsanlage zu erfolgen.

13.3 Druckprüfung

13.3.1 Allgemeine Anforderungen

Anschlussleitungen sind nach den Bestimmungen der SVGW-Richtlinie für Gasleitungen (G2) zu prüfen.

Jede Leitungsanlage ist einer Druckprüfung, entsprechend ihrem maximalen Betriebsdruck, zu unterziehen. Diese stellt eine kombinierte Festigkeits- und Dichtheitsprüfung dar.

Als Prüfmedium sind zulässig:

- Luft
- inertes Gas (z. B. Stickstoff)
- Betriebsgas (bei Prüfungen unter Betriebsdruck)

Durch die Prüfungen darf die Sicherheit von Personen und Sachwerten nicht gefährdet werden (z. B. beim Aufbringen des Prüfdruckes ab Druckflaschen oder beim Ablassen des Prüfdruckes). Insbesondere darf der vorgeschriebene Prüfdruck nicht wesentlich überschritten werden.

Zur Vermeidung von zusätzlichen Gefahren durch Druckstösse in der Leitungsanlage ist der Prüfdruck mit nicht mehr als 2 bar/min aufzubringen.

Während der Druckprüfung muss der zu prüfende Leitungsabschnitt von gasführenden Leitungen getrennt sein. Eine geschlossene Absperrarmatur gilt nicht als sichere Trennung.

Bei der Beurteilung der Prüfergebnisse sind Änderungen der Temperatur und des atmosphärischen Drucks zu berücksichtigen.

Bauteile, die nicht für den Prüfdruck ausgelegt sind (Gaszähler, Sicherheitsarmaturen, Gasgeräte usw.), müssen von der Prüfung ausgenommen werden.

Das maximale Volumen des zu prüfenden Leitungsabschnittes sollte 400 Liter nicht überschreiten. Bei grösseren Volumina ist die Anlage in mehreren Abschnitten oder gemäss den SVGW-Richtlinien für Gasleitungen (G2) zu prüfen (siehe Tabelle zu den geometrischen Rohrhalten in → **Anhang 19.13.1**).

Es wird empfohlen, die Druckprüfung für den Maximalwert eines Betriebsdruckbereichs (100 mbar, 1,0 bar, 5,0 bar) durchzuführen.

13.3.2 Maximal zulässiger Betriebsdruck bis 100 mbar

Die Druckprüfung hat mit dem 3-fachen des maximal zulässigen Betriebsdruckes (MOP), mindestens jedoch mit 100 mbar zu erfolgen.

Die Leitungsanlage ist dicht, wenn nach erfolgtem Temperatenausgleich der Prüfdruck innerhalb der Prüfzeit am Messinstrument nicht sinkt.

Die Prüfzeit hat bis 50 Liter Leitungsvolumen 10 Minuten zu betragen. Bei grösseren Leitungsvolumina ist die Prüfzeit pro 50 Liter um 10 Minuten zu verlängern. Bei Leitungsvolumina über 400 Litern ist → **Kapitel 13.3.1** zu beachten.

Das Messgerät muss eine für die zu messenden Drücke und Volumina geeignete Ablesegenauigkeit aufweisen. Geeignete Messgeräte sind z. B.

- wassergefüllte U-Rohr-Manometer
- Manometer gemäss SN EN 837, die eine Ablesegenauigkeit von besser als 1% des vorgeschriebenen Prüfdruckes zulassen

13.3.3 Maximal zulässiger Betriebsdruck über 100 mbar bis 5 bar

Die Druckprüfung hat mit einem Prüfdruck zu erfolgen, der mindestens 2,0 bar über dem maximal zulässigen Betriebsdruck (MOP) liegt.

Die Leitungsanlage ist dicht, wenn nach erfolgtem Temperatenausgleich der Prüfdruck innerhalb von 2 Stunden nicht sinkt.

Bei Leitungsvolumina über 400 Litern ist → **Kapitel 13.3.1** zu beachten.

Das Messgerät muss eine für die zu messenden Drücke und Volumina geeignete Ablesegenauigkeit aufweisen. Geeignete Messgeräte sind z. B. Manometer gemäss SN EN 837 mit einem ungefähr 1,5-fach höheren Messbereich als der vorgeschriebene Prüfdruck und der Nenngrösse NG 160.

13.3.4 Dokumentation

Über die durchgeführten Prüfungen ist ein Protokoll zu erstellen. Dieses muss folgende Angaben enthalten:

- Messmittel
- Prüfmedium
- Prüfbedingungen (Dauer, Drücke, ausgenommene Armaturen)
- Angabe des geprüften Leitungsabschnittes
- Datum
- Ergebnis der Prüfung
- mit der Prüfung beauftragte Person

13.4 Erhöhung des Betriebsdruckes

Erfolgt eine nachträgliche Erhöhung des maximal zulässigen Betriebsdrucks (MOP), ist erneut eine Druckprüfung gemäss → **Kapitel 13.3** durchzuführen.

Vor Durchführung der Druckprüfung ist der Zustand der gesamten Gasinstallation zu kontrollieren. Insbesondere ist die Eignung der Komponenten und Rohrleitungen für den erhöhten Betriebsdruck und den aufzubringenden Prüfdruck festzustellen.

13.5 Suchen von Leckstellen

Undichtheiten sind mit geeigneten Gasspürgeräten oder mithilfe nicht korrosiv wirkender, schaubildender Mittel nach SN EN 14291 zu lokalisieren.

Schaumbildende Mittel sind gemäss Herstellervorgaben zu lagern und zu transportieren (insb. Frostsicherheit).

13.6 Instandsetzen undichter Leitungsanlagen

Undichte Rohrleitungen, Fittings und Armaturen dürfen nicht durch Verstemmen, Verkitten, Bandagieren oder dergleichen nachgedichtet werden, sondern müssen ersetzt werden.

Bei verdeckt liegenden Leitungen können folgende Massnahmen getroffen werden:

- Verlegen einer neuen Leitungsanlage
- Anwenden eines Mittels zum nachträglichen Abdichten von Gewindeverbindungen nach SN EN 13090

14 Inbetriebnahme

14.1 Allgemeine Anforderungen

Vor Inbetriebnahme einer neuen oder vorübergehend ausser Betrieb gesetzten Installation ist sicherzustellen, dass die Anlage den Kontrollen gemäss → **Kapitel 13.2** unterzogen worden ist.

Unmittelbar vor dem Einlassen von Gas ist sicherzustellen, dass alle Leitungsöffnungen verschlossen sind und an keiner Stelle unkontrolliert Gas entweichen kann. Geschlossene Absperrarmaturen allein gelten als nicht ausreichend hierfür (Ausnahme: betriebsbereit ange-schlossene Gasverbrauchsapparate).

Erfolgt die Inbetriebnahme der Gasinstallation nicht unmittelbar nach der Druckprüfung, so ist durch geeignete Massnahmen festzustellen, dass diese in der Zwischenzeit nicht undicht geworden ist.

14.2 Einlassen von Gas

In die Gasinstallation ist so lange Gas einzulassen, bis die vorhandene Luft oder das inerte Gas vollständig aus der Leitung verdrängt ist. Das durch den Spülvorgang verdrängte Gas ist gefahrlos ins Freie abzuleiten (siehe auch SVGW-Richtlinien GW2 / Sicherheitshandbuch).

14.3 Dichtheitskontrolle

Nach dem Anschluss an die gasführende Installation sind die Rohrleitungsanlage und die angeschlossenen Gasverbrauchsapparate unmittelbar nach dem Spülen unter Betriebsdruck mit Betriebsgas auf Dichtheit zu kontrollieren (siehe → **Kapitel 13.5**). Dies gilt insbesondere für die Anschlussverbindungen sowie die Anschlüsse von Bauteilen, die bei der Druckprüfung ausgenommen werden mussten wie z. B. Gaszähler, Sicherheitsarmaturen usw.

14.4 Funktionskontrolle der Gasverbrauchsapparate

14.4.1 Allgemeine Anforderungen

Die sicherheitstechnischen Funktionen der Gasverbrauchsapparate sind zu überprüfen. Dies erfolgt mindestens durch die nachstehend aufgeführten Kontrollen unter Berücksichtigung der Anweisungen der Hersteller sowie allenfalls von speziellen Weisungen des Gasversorgungsunternehmens.

Die lufthygienisch und energetisch optimierte Einstellung moderner Gasverbrauchsapparate kann in der Regel nur mit Messungen durch den Hersteller bzw. Apparatelieferanten überprüft werden.

14.4.2 Überprüfung der Belastung von Gasverbrauchsapparaten

Es ist zu überprüfen, ob sämtliche Gasverbrauchsapparate auf die auf dem Typenschild angegebene Belastung eingestellt sind.

14.4.3 Kontrolle der Sicherheitseinrichtungen

Die Sicherheitseinrichtungen sind soweit möglich auf einwandfreie Funktion zu kontrollieren (z. B. Sicherheitszeiten von Flammenüberwachungseinrichtungen, Einstellung von Druckregelgeräten, Sicherheitsarmaturen, Druckwächtern).

14.4.4 Kontrolle der vollständigen Verbrennung

Bei der Inbetriebnahme ist sicherzustellen, dass das Brenngas vollständig verbrannt wird. Gelbe, russende, schwelende, sich in die Länge ziehende oder abhebende Flammen deuten auf eine falsche Einstellung des Brenners hin.

14.5 Prüfung der Abgasinstallation

14.5.1 Allgemeine Anforderungen

Werden Gasverbrauchsapparate an eine Abgasanlage angeschlossen, so ist die richtige und zuverlässige Wirksamkeit der Abgasanlage zu überprüfen.

Sämtliche an die Abgasanlage angeschlossenen Gasverbrauchsapparate sind für die Überprüfung sowohl einzeln wie auch gleichzeitig zu betreiben.

14.5.2 Prüfvorgang bei atmosphärischen Brennern

Bei geschlossenen Fenstern und Türen sowie gegebenenfalls bei Betrieb luftabsaugender Einrichtungen (z. B. Dunstabzugshaube) in der Wohnung ist nach einer Betriebszeit von etwa zwei Minuten zu prüfen, ob an der Strömungssicherung kein Abgas austritt. Die Prüfung kann mit einem kalten Spiegel (Tauspiegel), mit Strömungsprüfröhrchen oder Rauchzündhölzern vorgenommen werden.

Tritt während dieser Prüfung Abgasrückstrom auf, so ist die Ursache festzustellen, und es sind geeignete Gegenmassnahmen zu treffen.

14.6 Instruktion

Der Installateur hat den Anlagenbetreiber über die richtige Bedienung der Gasverbrauchsapparate zu instruieren und dafür zu sorgen, dass die zugehörigen Betriebsanleitungen in der massgebenden Landessprache vorhanden und dem Anlagenbetreiber übergeben sind.

15 Instandhaltung und periodische Sicherheitskontrollen

15.1 Pflichten des Anlageneigentümers

Der Gebäudeeigentümer hat die Gasverbrauchsapparate und Gasinstallationen in betriebs-sicherem Zustand zu halten und durch fachkundige Personen regelmässig kontrollieren und warten zu lassen.

Es wird empfohlen, diese Sicherheitskontrollen durch fachkundiges, gemäss SVGW-Regle-ment GW104 zertifiziertes Personal einmal alle 14 Jahre durchführen zu lassen.

Verweis auf neue SVGW G4 wird noch erstellt

15.2 Pflichten des Netzbetreibers

Der Netzbetreiber hat die Eigentümer von Gebäuden, in denen Gasapparate und Gasinstallationen installiert sind über ihre Pflichten gemäss → **Kapitel 15.1** zu informieren.

Gesetzliche Vorgaben bleiben vorbehalten, insbesondere Anforderungen kantonaler Behörden mit kürzeren Zeitabständen für periodische Sicherheitskontrollen.

16 Ausserbetriebnahme

16.1 Informationspflicht

Vor der Ausserbetriebnahme von Gasinstallationen sind die betroffenen Anlagenbetreiber über den Unterbruch der Gaszufuhr zu informieren.

16.2 Vorübergehende Ausserbetriebnahme

Wird eine Gasinstallation vorübergehend ausser Betrieb genommen, so sind die Absperrarmaturen vor den angeschlossenen Gasverbrauchsapparaten und die Absperrarmatur am Abgang von der gasführenden Installation (ggf. auch die Hauptabsperrarmatur) zu schliessen und gegen Betätigung durch Dritte zu sichern.

Leitungsenden ohne angeschlossene Gasverbrauchsapparate sind dicht zu verschliessen (z. B. mit Gewindekappen, -stopfen oder Blindflanschen). Ausgenommen sind bei Betriebsdrücken bis 100 mbar Sicherheits-Gassteckdosen nach DIN 3381-1.

16.3 Stilllegung (definitive Ausserbetriebnahme)

Jede stillgelegte (definitiv ausser Betrieb genommene) Gasinstallation ist

- von der gasführenden Installation abzutrennen,
- gasfrei zu machen durch Spülung mit Luft oder inertem Gas, wobei das durch den Spülvorgang verdrängte Gas gefahrlos ins Freie abzuleiten ist,
- dicht zu verschliessen (z. B. mit Gewindekappen, -stopfen oder Blindflanschen).

Falls möglich sollte die stillgelegte Gasinstallation ausgebaut werden.

17 Übergangsbestimmungen

Bestehende Bauten, Anlagen und Installationen, die vor dem Inkrafttreten dieser Richtlinie erstellt wurden, sind diesen neuen Bestimmungen anzupassen,

- wenn eine wesentliche bauliche oder betriebliche Veränderung oder Erweiterung vorgenommen wird,
- wenn die Zielsetzungen gemäss → **Kapitel 1** nicht mehr erreicht werden, insbesondere dann, wenn die Gefahr von Personen- oder Sachschäden besteht.

18 Schlussbestimmungen

Allfällige, durch die Entwicklung der Technik notwendige Änderungen an dieser Richtlinie können, sofern sie nicht tiefgreifender Natur sind und die geltende Gesetzgebung nicht tangieren, von der Hauptkommission Gas (G-HK) des SVGW vorgenommen werden.

Der SVGW empfiehlt den zuständigen eidgenössischen, kantonalen und kommunalen Behörden (Baubehörden, Gebäudeversicherungen, Feuerpolizei usw.), diese Richtlinie als rechtsverbindlich zu erklären.

Die vorliegende Richtlinie G1 wurde durch die SVGW-Hauptkommission Gas (G-HK) am XX.XX.20XX genehmigt und vom Vorstand des SVGW per XX.XX.20XX in Kraft gesetzt.

Die folgende SVGW-Richtlinie wird damit gleichzeitig ausser Kraft gesetzt:

G1 Gasleitsätze (Ausgabe Januar 2017)

Der Präsident

Der Direktor

Michele Brogini

Martin Sager

Vernehmlassungsentwurf

19 Anhänge

Inhaltsverzeichnis Anhänge		Seite
19.2	Anhänge zu Kapitel 2	118
19.5	Anhänge zu Kapitel 5	119
19.6	Anhänge zu Kapitel 6	123
19.8	Anhänge zu Kapitel 8	125
19.9	Anhänge zu Kapitel 9	144
19.10	Anhänge zu Kapitel 10	158
19.11	Anhänge zu Kapitel 11	165
19.13	Anhänge zu Kapitel 13	201

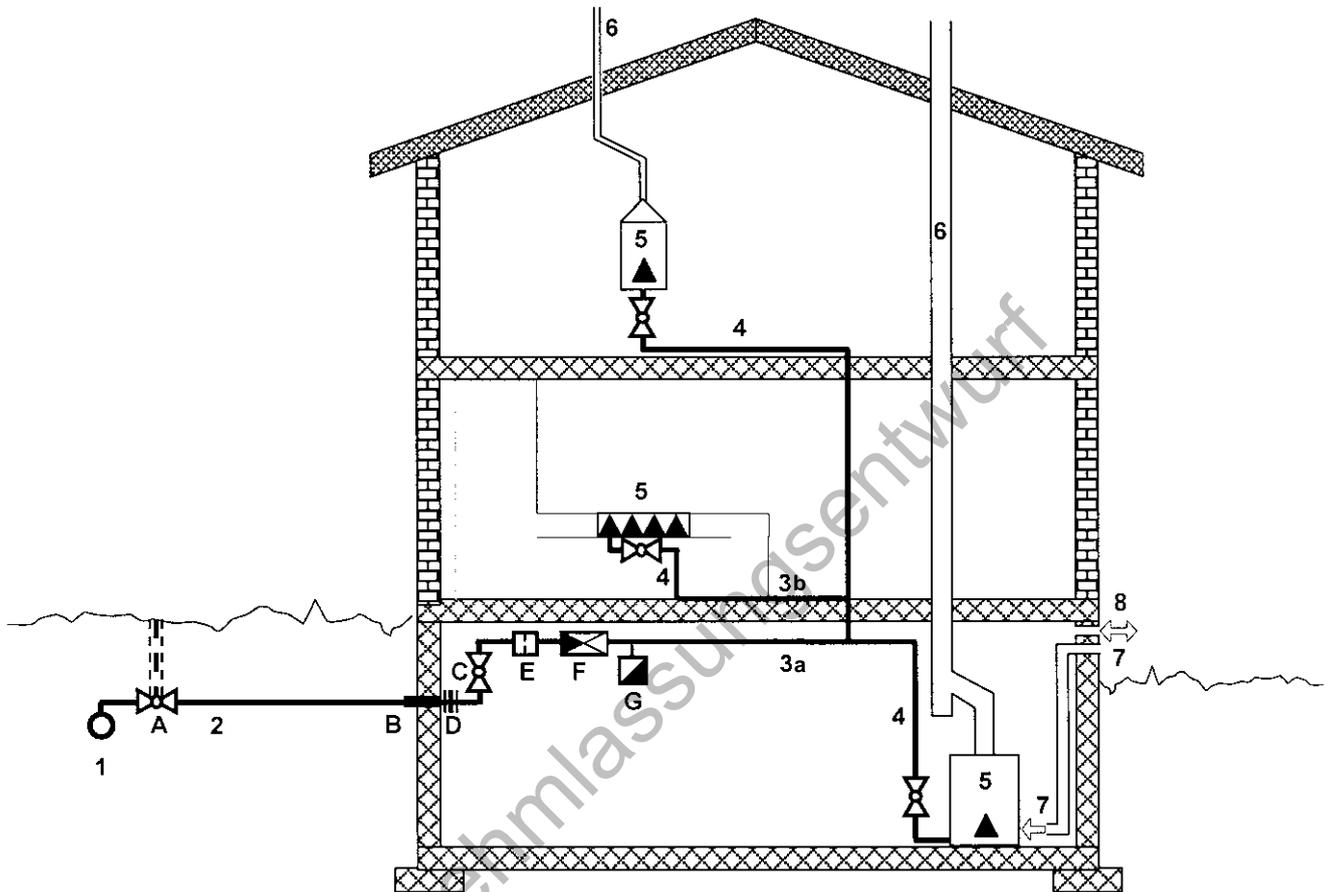
Vernehmlassungsentwurf

19 Anhänge

19.2 Anhänge Kapitel 2

19.2.1 Begriffserklärungen (zu Kap. 2.1)

(Schematische Skizze ohne Verbindlichkeit: Im konkreten Fall können einzelne Positionen entfallen oder zusätzliche nötig sein.)

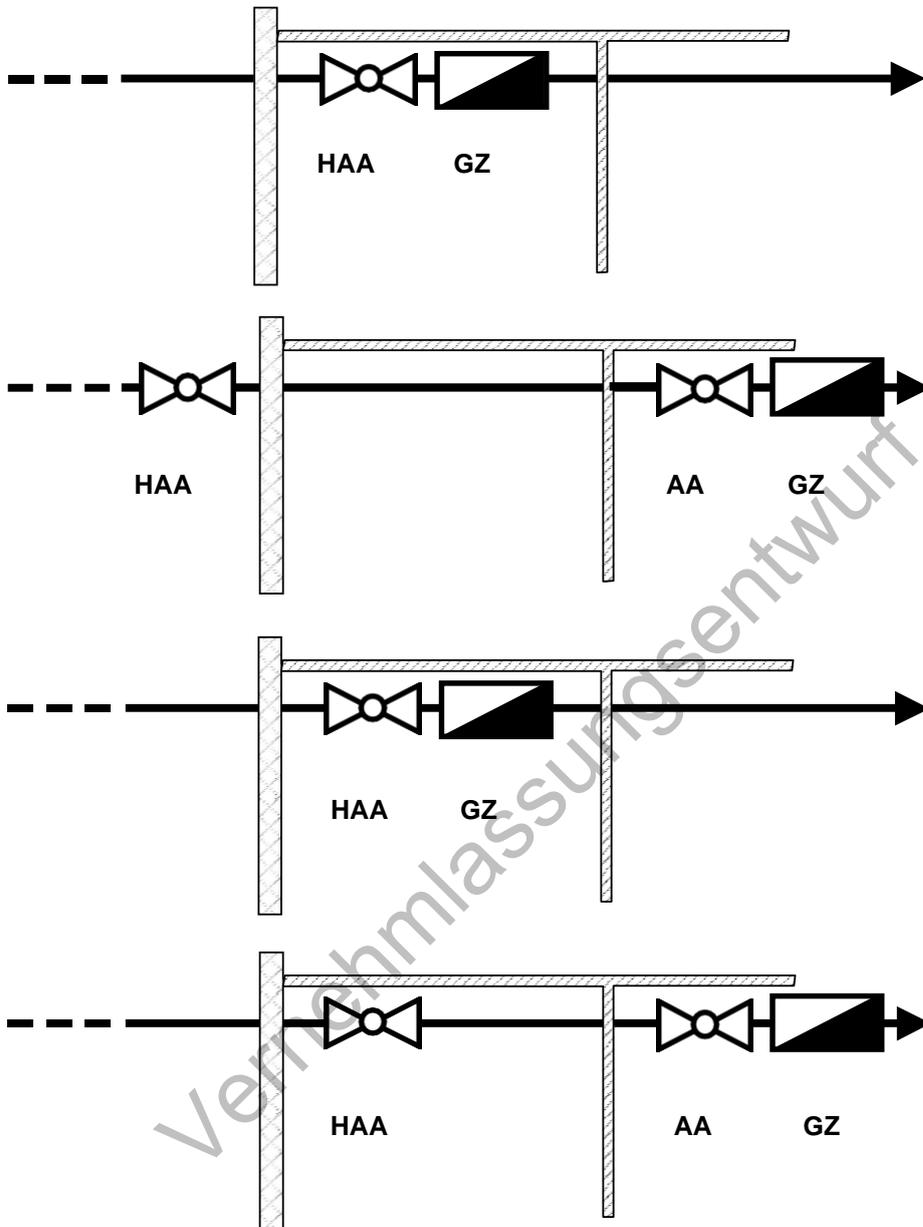


- | | | | |
|---|------------------------------|---|---|
| 1 | Versorgungsleitung | A | Absperrarmatur |
| 2 | Anschlussleitung | B | Gebäudeeinführung |
| 3 | Teilstrecke (Verteilleitung) | C | Hauptabsperrarmatur |
| 4 | Apparateanschlussleitung | D | Isolierstück (ggf. vor der Hauptabsperrarmatur) |
| 5 | Gasverbrauchsapparat | E | Gasfilter |
| 6 | Abgasanlage | F | Gasdruckregler |
| 7 | Aussenluftöffnung | G | Gaszähler |
| 8 | Abluftöffnung | | |

19.5 Anhänge Kapitel 5

19.5.1 Absperrarmaturen und Gaszähler beim Gebäudeanschluss (zu Kap. 5.1)

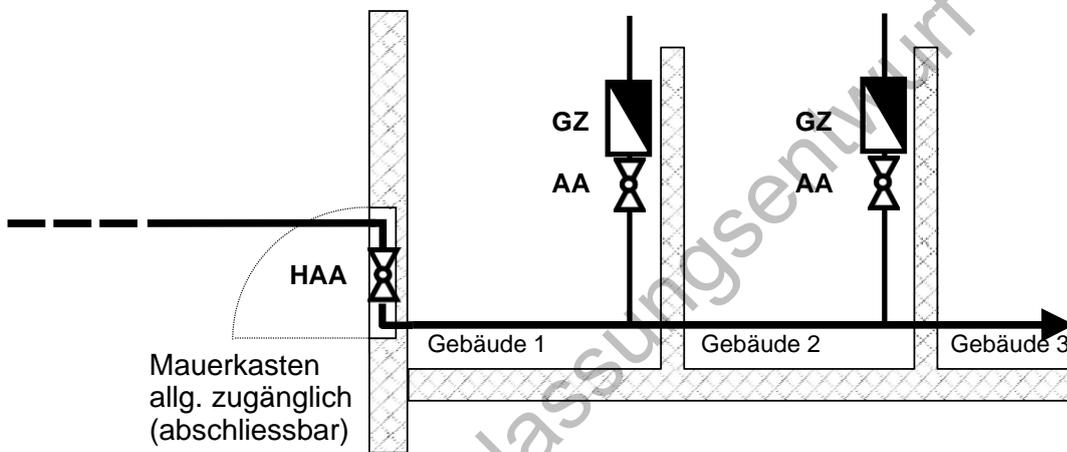
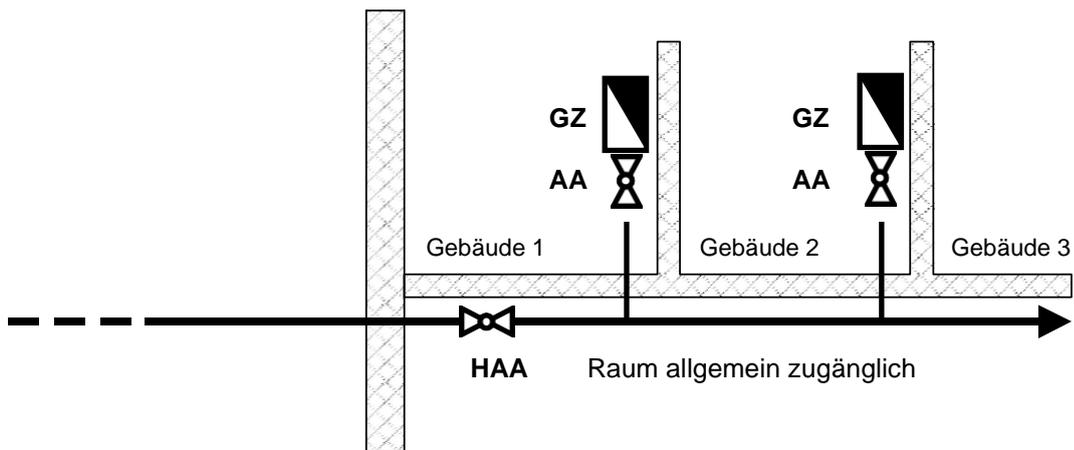
Beispiele:



HAA = Hauptabsperrrarmatur
AA = Absperrarmatur
GZ = Gaszähler

19.5.2 Absperrarmaturen und Gaszähler beim Anschluss von mehreren Gebäuden (zu Kap. 5.2.2)

Beispiele:



- | | | |
|-----|---|---------------------|
| HAA | = | Hauptabsperrarmatur |
| AA | = | Absperrarmatur |
| GZ | = | Gaszähler |

19.5.3 Abnahmeprotokoll für Gasinstallationen mit Pressverbindungssystemen; informativ (zu Kap. 5.3.3.5)

Installationskontrolle	
der Gasversorgung:	_____
PLZ/Ort:	_____
Anlagestandort	
Strasse/Nr.:	_____
PLZ/Ort:	_____
Wohnung:	_____
Stockwerk:	_____
Installationsfirma	
Name:	_____
Adresse:	_____
Kontaktperson:	_____
Televerbindungen:	_____
<p>Das oben genannte Installationsunternehmen bestätigt zuhanden der Installationskontrolle der Gasversorgung, dass die Installation richtlinienkonform erfolgt ist:</p>	
1. Die Installation wurde mit einem vom SVGW zertifizierten / Baumuster geprüften Pressverbindungssystem ausgeführt.	
Name des Systems: - SVGW-Zertifikatnummer	
- EG Prüfberichtsnummer	
2. Der verantwortliche Installateur hat an entsprechenden Verlegekursen des Systemanbieters teilgenommen: <input type="checkbox"/>	
3. Angaben zum geprüften Leitungsabschnitt:	
- Längen und Nennweiten:	_____

- Anzahl Pressverbindungen:	_____

4. Die ausgeführte Installation
 - befindet sich ausschliesslich im Gebäudeinnern
 - befindet sich teilweise oder ganz im Freien
 - enthält Mauerdurchführungen
 - wurde teilweise unter Putz verlegt
 - wurde teilweise einbetoniert
 - enthält verpresste Verbindungen, die unter Putz verlegt oder einbetoniert werden mussten

5. Sofern die Installation gemäss Kapitel 4 Mauerdurchführungen enthält, teilweise unter Putz verlegt oder einbetoniert wurde:
 - Es wurde abgeklärt, dass das Putzmaterial bzw. die verwendete Betonqualität das System nachweislich nicht angreift
 - Es wurde eine vom Systemlieferanten vorgeschlagene Umhüllung verwendet

6. Mauerdurchbrüche wurden wieder so verschlossen, dass die Brandabschnitte erhalten bleiben

7. Für die Befestigung der Leitungen wurden ausschliesslich nicht brennbare Rohrhalterungen verwendet

8. Das System wurde in den Potenzialausgleich des Gebäudes einbezogen

9. Es wurden alle Pressverbindungen
 - mit einer Dichtheitsprüfung
 - durch visuelle Kontrolle daraufhin kontrolliert, ob die Verpressung tatsächlich erfolgt ist.

10. Bei verdeckt liegenden Installationen erfolgte die Kontrolle
 - vor dem Verputzen / Einbetonieren / Abdecken

Für das Installationsunternehmen: _____

Ort: _____ Datum: _____

Unterschrift: _____

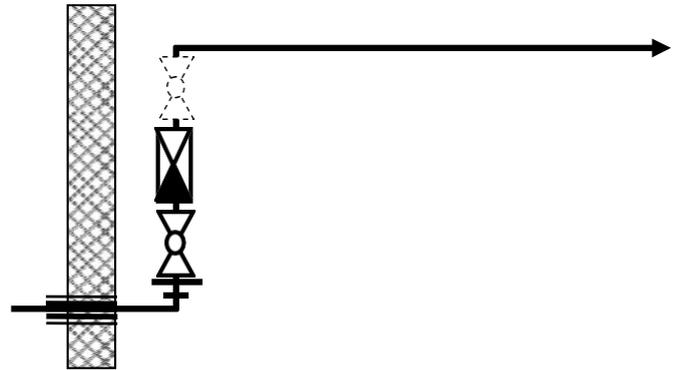
19.6 Anhänge Kapitel 6

19.6.1 Anordnung von Gasdruckreglern im Gebäude (zu Kap. 6.3.2)

Beispiele:

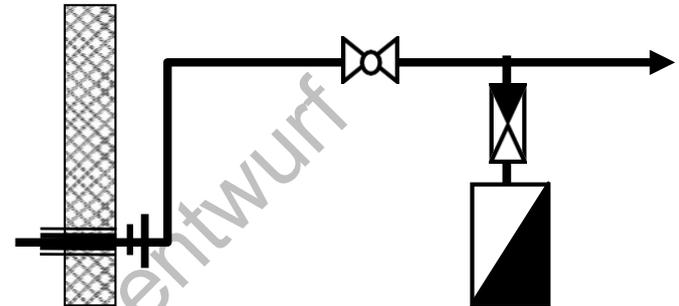
Gasdruckregler nach Gebäudeeinführung

Absperrarmatur mit integriertem Isolierstück, Druckregler, evtl. zusätzliche Absperrarmatur

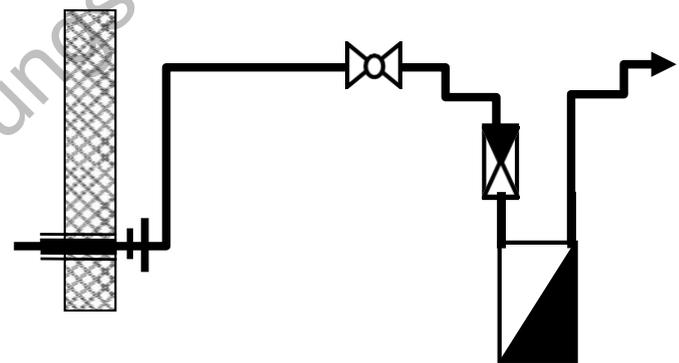


Gasdruckregler vor dem Gaszähler

Isolierstück, Absperrarmatur
Druckregler, Einrohr-Gaszähler

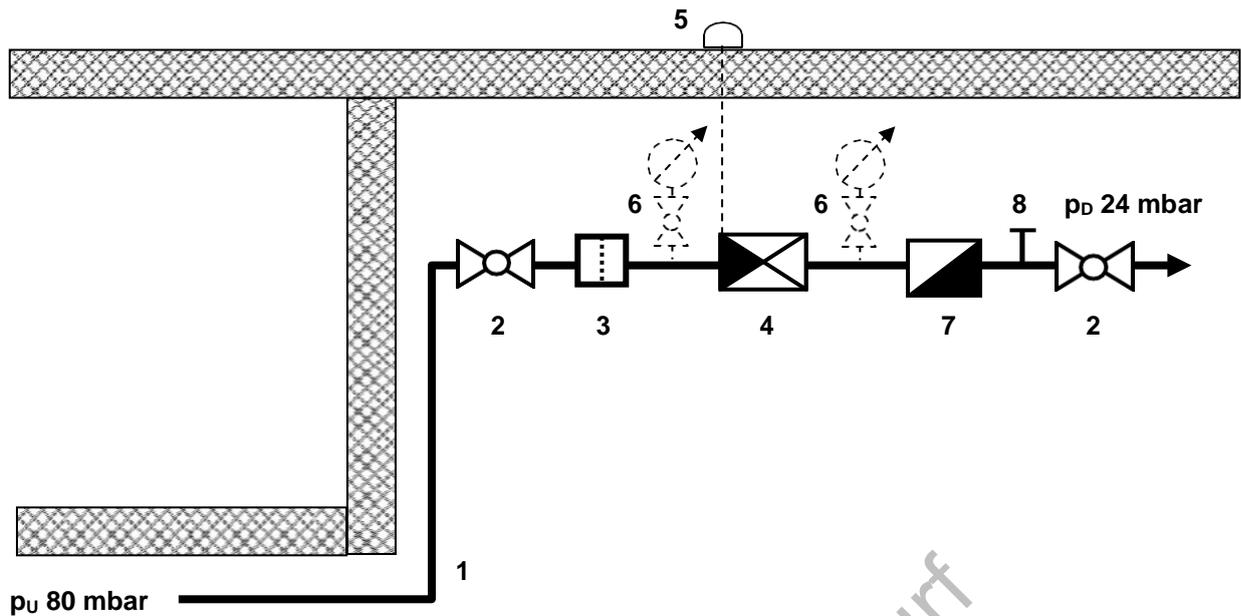


Isolierstück, Absperrarmatur,
Druckregler, Zweirohr-Gaszähler



Vernehmlassungsschutzwurf

19.6.2 Beispiel für Gasdruckregelung bei einem Eingangsdruck ≤ 100 mbar (zu Kap. 6.3.3)



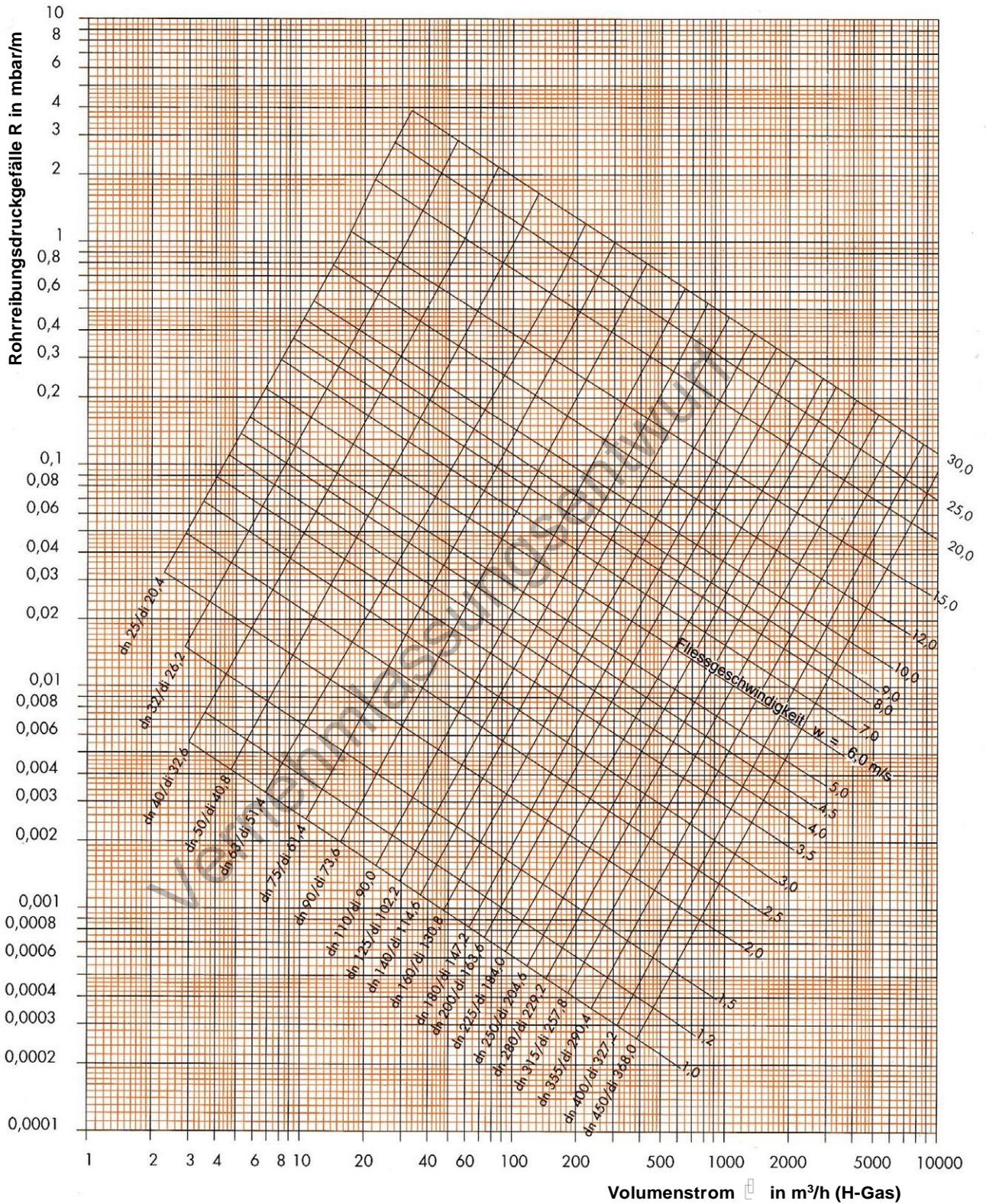
- 1 = Anschluss- oder Verteilleitung
- 2 = Absperrarmatur
- 3 = Gasfilter
- 4 = Druckregler
- 5 = Atmungsleitung oder -ventil
- 6 = Messstutzen oder Manometer mit Absperrventil
- 7 = Gaszähler
- 8 = Prüfstutzen (1/2" verzapft)

p_u = Eingangsdruck vor Druckregler (upstream)
 p_D = Ausgangsdruck nach Druckregler (downstream)

Vernehmlassungsentwurf

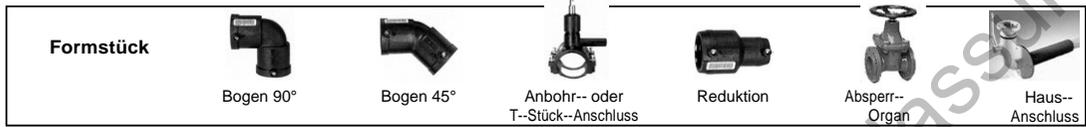
19.8 Anhänge Kapitel 8

19.8.1 Rohrreibungdruckgefälle für Anschlussleitung aus PE-Rohren Serie S 5 (zu Kap. 8.5)



Zetawert	ζ 0,1	ζ 0,2	ζ 0,3	ζ 0,4	ζ 0,5	ζ 0,6	ζ 0,7	ζ 0,8	ζ 0,9	ζ 1,0	ζ 1,1	ζ 1,2	ζ 1,3	ζ 1,4	ζ 1,5	ζ 2,0	ζ 2,5	ζ 3,0	ζ 3,5	ζ 4,0	ζ 5,0
Rohre da / di	äquivalente Rohrlänge l' in m																				
25 / 20,4	0.05	0.10	0.14	0.19	0.24	0.29	0.34	0.39	0.43	0.48	0.53	0.58	0.63	0.67	0.72	0.96	1.20	1.45	1.69	1.93	2.41
32 / 26,2	0.07	0.13	0.20	0.27	0.33	0.40	0.46	0.53	0.60	0.66	0.73	0.80	0.86	0.93	0.99	1.33	1.66	1.99	2.32	2.65	3.31
40 / 32,6	0.09	0.18	0.27	0.35	0.44	0.53	0.62	0.71	0.80	0.88	0.97	1.06	1.15	1.24	1.33	1.77	2.21	2.65	3.09	3.53	4.42
50 / 40,8	0.11	0.23	0.34	0.45	0.57	0.68	0.80	0.91	1.02	1.14	1.25	1.36	1.48	1.59	1.70	2.27	2.84	3.41	3.98	4.54	5.68
63 / 51,4	0.14	0.29	0.43	0.58	0.72	0.87	1.01	1.16	1.30	1.45	1.59	1.73	1.88	2.02	2.17	2.89	3.61	4.34	5.06	5.78	7.23
75 / 61,4	0.21	0.42	0.64	0.85	1.06	1.27	1.48	1.70	1.91	2.12	2.33	2.54	2.76	2.97	3.18	4.24	5.30	6.36	7.42	8.48	10.60
90 / 73,6	0.24	0.48	0.72	0.96	1.20	1.45	1.69	1.93	2.17	2.41	2.65	2.89	3.13	3.37	3.61	4.82	6.02	7.23	8.43	9.64	12.05
110 / 90,0	0.30	0.60	0.90	1.20	1.50	1.80	2.10	2.40	2.70	3.00	3.30	3.60	3.90	4.20	4.50	6.00	7.50	9.00	10.50	12.00	15.00
125 / 102,2	0.35	0.69	1.04	1.38	1.73	2.07	2.42	2.77	3.11	3.46	3.80	4.15	4.49	4.84	5.18	6.91	8.64	10.37	12.10	13.83	17.28
140 / 114,6	0.42	0.84	1.26	1.67	2.09	2.51	2.93	3.35	3.77	4.18	4.60	5.02	5.44	5.86	6.28	8.37	10.46	12.55	14.64	16.74	20.92

Widerstandsbeiwert für Formstücke und Armaturen



Zetawert	ζ 0,7	ζ 0,5	ζ 1,3	ζ 0,4	ζ 0,5	ζ 2,0
----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Rohre da / di	äquivalente Rohrlänge l' in m					
25 / 20,4	0.34	0.24	0.63	0.19	0.24	0.96
32 / 26,2	0.46	0.33	0.86	0.27	0.33	1.33
40 / 32,6	0.62	0.44	1.15	0.35	0.44	1.77
50 / 40,8	0.80	0.57	1.48	0.45	0.57	2.27
63 / 51,4	1.01	0.72	1.88	0.58	0.72	2.89
75 / 61,4	1.48	1.06	2.76	0.85	1.06	4.24
90 / 73,6	1.69	1.20	3.13	0.96	1.20	4.82
110 / 90,0	2.10	1.50	3.90	1.20	1.50	6.00
125 / 102,2	2.42	1.73	4.49	1.38	1.73	6.91
140 / 114,6	2.93	2.09	5.44	1.67	2.09	8.37

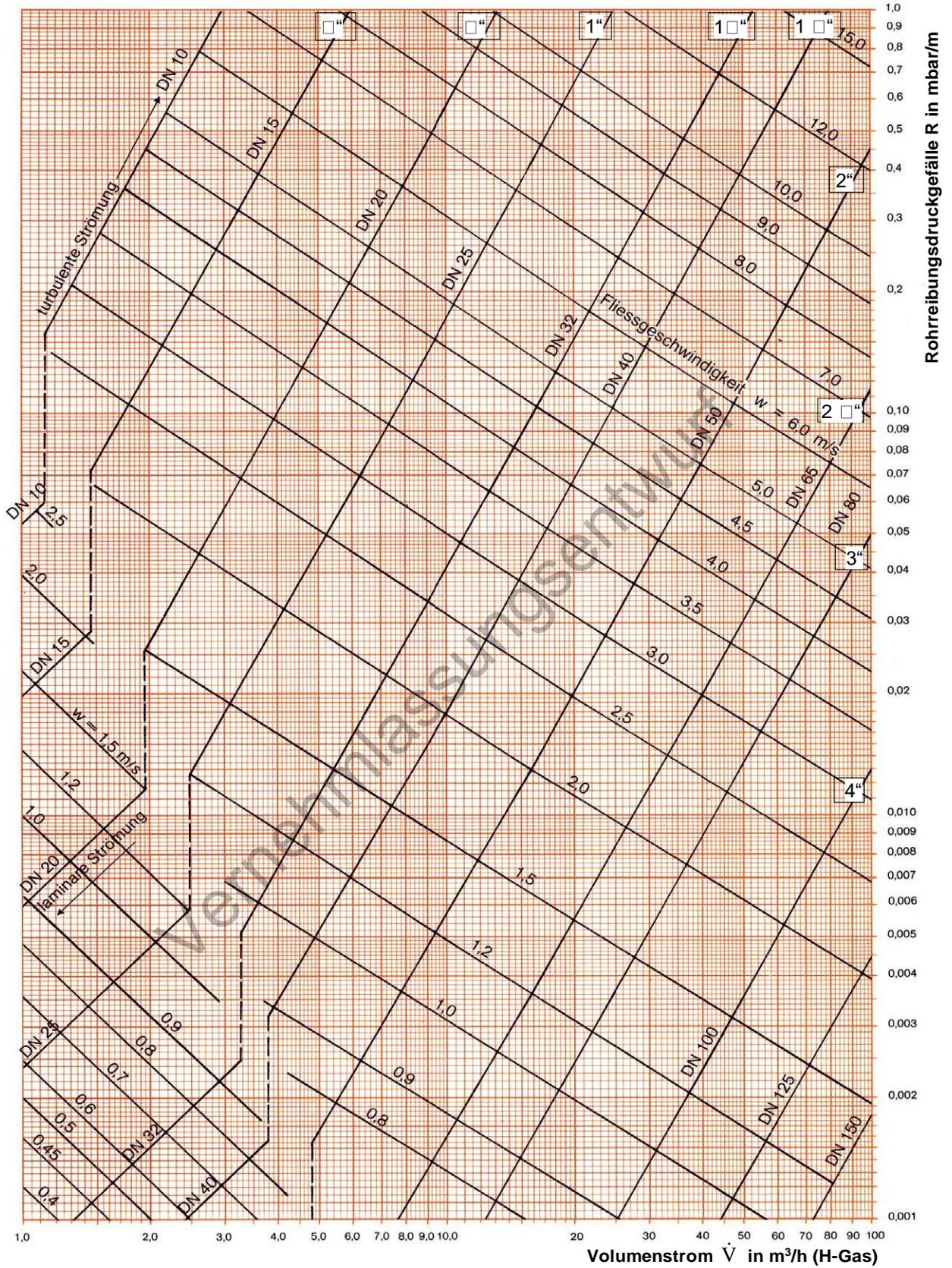
Anschlussleitung mit PE-Rohren

Die Gebäudeeinführung besteht aus dem Werkstoffübergang (Rohrkapsel), der Haupt- absperrarmatur und der Verschraubung.

Ist die Leitungsführung der Anschlussleitung aus den Werkplänen nicht genau ersichtlich, kann zu der abgewickelten Leitungslänge, als äquivalente Rohrlänge für Einzelwiderstände, ein Wert von ζ 3,0 zugeschlagen werden.

Vernehmlassungsentwurf

19.8.3 Rohrreibungsdruckgefälle für Stahlrohre nach DIN 2440/2444 (Gewinderohre mittelschwer) (zu Kap. 8.5)



19.8.4 Umrechnungstabelle der Einzelwiderstände «Zetawerte als äquivalente Rohrlänge» für Gewinderöhre mittelschwer (DIN 2440/2444) (zu Kap. 8.5)

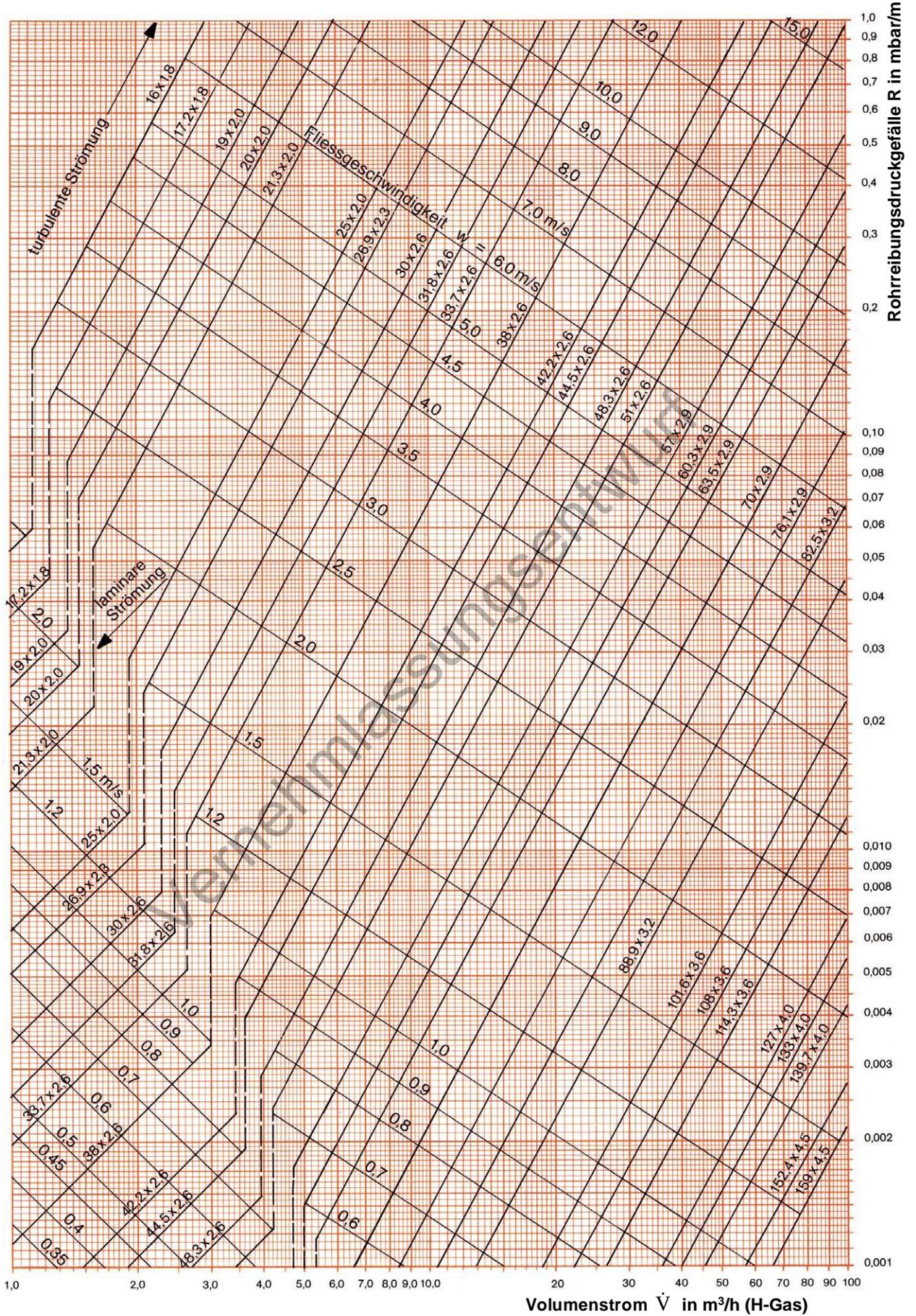
Zetawert	ζ 0,1	ζ 0,2	ζ 0,3	ζ 0,4	ζ 0,5	ζ 0,6	ζ 0,7	ζ 0,8	ζ 0,9	ζ 1,0	ζ 1,1	ζ 1,2	ζ 1,3	ζ 1,4	ζ 1,5	ζ 2,0	ζ 2,5	ζ 3,0	ζ 3,5	ζ 4,0	ζ 5,0
Rohre	äquivalente Rohrlänge l' in m																				
1/2 "	0.02	0.05	0.07	0.10	0.12	0.15	0.17	0.20	0.22	0.25	0.27	0.30	0.32	0.35	0.37	0.49	0.62	0.74	0.86	0.99	1.23
3/4 "	0.04	0.07	0.11	0.15	0.19	0.22	0.26	0.30	0.34	0.37	0.41	0.45	0.48	0.52	0.56	0.75	0.93	1.12	1.30	1.49	1.86
1 "	0.05	0.10	0.15	0.20	0.26	0.31	0.36	0.41	0.46	0.51	0.56	0.61	0.66	0.72	0.77	1.02	1.28	1.53	1.79	2.04	2.56
1 1/4 "	0.08	0.15	0.23	0.30	0.38	0.46	0.53	0.61	0.69	0.76	0.84	0.91	0.99	1.07	1.14	1.52	1.90	2.28	2.66	3.04	3.81
1 1/2 "	0.09	0.19	0.28	0.38	0.47	0.56	0.66	0.75	0.85	0.94	1.04	1.13	1.22	1.32	1.41	1.88	2.35	2.82	3.30	3.77	4.71
2 "	0.13	0.26	0.38	0.51	0.64	0.77	0.89	1.02	1.15	1.28	1.41	1.53	1.66	1.79	1.92	2.56	3.19	3.83	4.47	5.11	6.39
2 1/2 "	0.18	0.37	0.55	0.73	0.92	1.10	1.28	1.47	1.65	1.83	2.02	2.20	2.39	2.57	2.75	3.67	4.59	5.50	6.42	7.34	9.17
3 "	0.22	0.45	0.67	0.89	1.12	1.34	1.57	1.79	2.01	2.24	2.46	2.68	2.91	3.13	3.35	4.47	5.59	6.71	7.83	8.94	11.18
4 "	0.31	0.62	0.93	1.24	1.56	1.87	2.18	2.49	2.80	3.11	3.42	3.73	4.04	4.36	4.67	6.22	7.78	9.33	10.89	12.44	15.55

Widerstandsbeiwert für Formstücke und Armaturen



Zetawert	ζ 0,7	ζ 0,5	ζ 0,7	ζ 0,5	ζ 0,1	ζ 0,4	ζ 0,3	ζ 1,3	ζ 1,5	ζ 0,5	ζ 2,0
Rohre	äquivalente Rohrlänge l' in m										
1/2 "	0.17	0.12	0.17	0.12	0.02	0.10	0.07	0.32	0.37	0.12	0.49
3/4 "	0.26	0.19	0.26	0.19	0.04	0.15	0.11	0.48	0.56	0.19	0.75
1 "	0.36	0.26	0.36	0.26	0.05	0.20	0.15	0.66	0.77	0.26	1.02
1 1/4 "	0.53	0.38	0.53	0.38	0.08	0.30	0.23	0.99	1.14	0.38	1.52
1 1/2 "	0.66	0.47	0.66	0.47	0.09	0.38	0.28	1.22	1.41	0.47	1.88
2 "	0.89	0.64	0.89	0.64	0.13	0.51	0.38	1.66	1.92	0.64	2.56
2 1/2 "	1.28	0.92	1.28	0.92	0.18	0.73	0.55	2.39	2.75	0.92	3.67
3 "	1.57	1.12	1.57	1.12	0.22	0.89	0.67	2.91	3.35	1.12	4.47
4 "	2.18	1.56	2.18	1.56	0.31	1.24	0.93	4.04	4.67	1.56	6.22

19.8.5 Rohrreibungsdruckgefälle für Stahlrohre nach DIN 2448/2458 (nahtlos / geschweisst) (zu Kap. 8.5)



19.8.6 Umrechnungstabelle der Einzelwiderstände «Zetawerte als äquivalente Rohrlänge» für Stahlrohre (DIN 2448 und 2458) (zu Kap. 8.5)

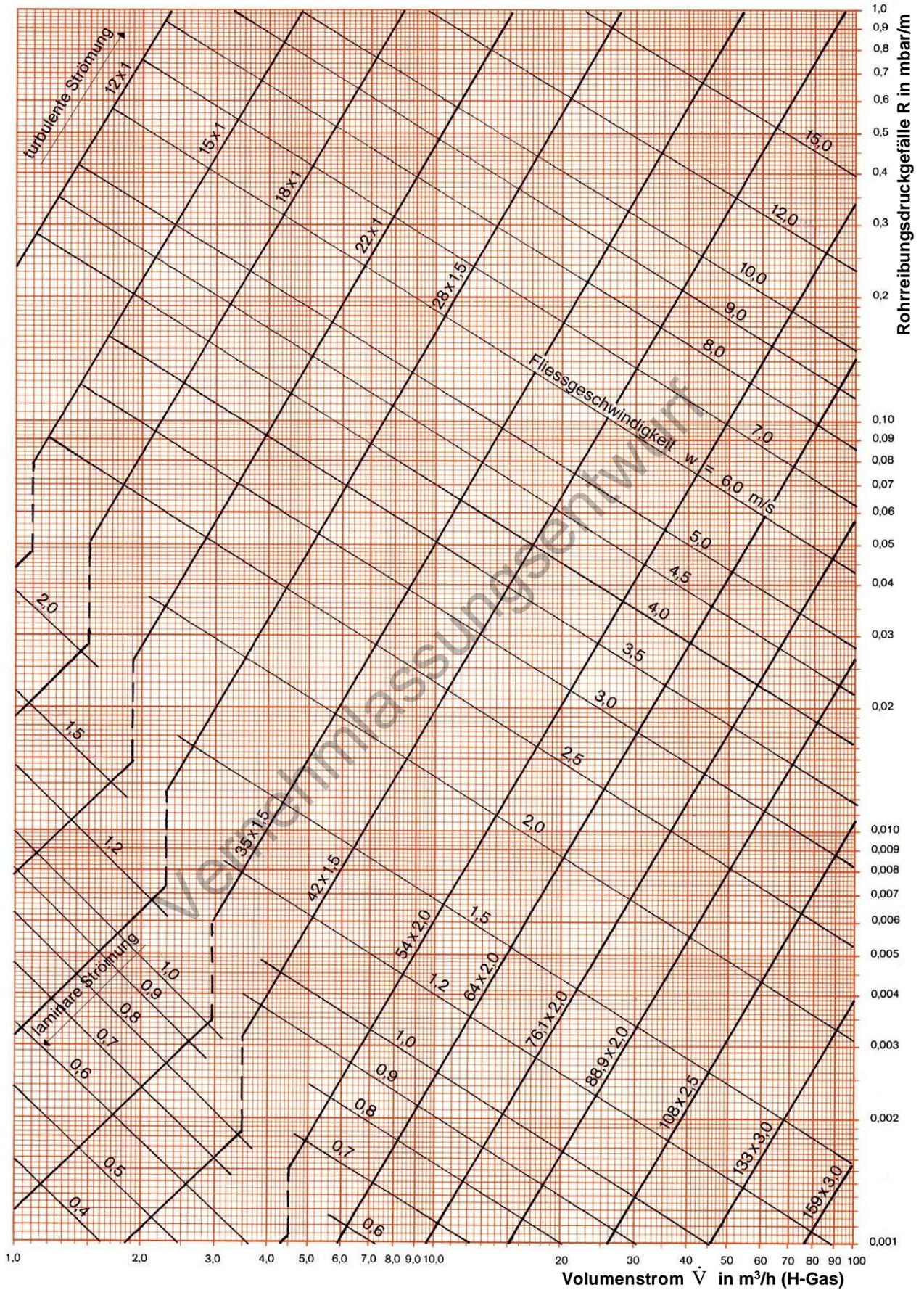
Zetawert	ζ 0,1	ζ 0,2	ζ 0,3	ζ 0,4	ζ 0,5	ζ 0,6	ζ 0,7	ζ 0,8	ζ 0,9	ζ 1,0	ζ 1,1	ζ 1,2	ζ 1,3	ζ 1,4	ζ 1,5	ζ 2,0	ζ 2,5	ζ 3,0	ζ 3,5	ζ 4,0	ζ 5,0
Rohre da / di	äquivalente Rohrlänge l' in m																				
30,0 / 24,8	0.04	0.09	0.13	0.17	0.22	0.26	0.30	0.35	0.39	0.43	0.48	0.52	0.56	0.61	0.65	0.87	1.08	1.30	1.52	1.73	2.17
33,7 / 28,5	0.05	0.11	0.16	0.21	0.26	0.32	0.37	0.42	0.47	0.53	0.58	0.63	0.68	0.74	0.79	1.05	1.32	1.58	1.84	2.10	2.63
42,2 / 37,0	0.07	0.15	0.22	0.30	0.37	0.45	0.52	0.60	0.67	0.75	0.82	0.89	0.97	1.04	1.12	1.49	1.86	2.24	2.61	2.98	3.73
48,3 / 43,1	0.09	0.18	0.28	0.37	0.46	0.55	0.64	0.73	0.83	0.92	1.01	1.10	1.19	1.28	1.38	1.83	2.29	2.75	3.21	3.67	4.59
60,3 / 54,5	0.13	0.25	0.38	0.50	0.63	0.75	0.88	1.00	1.13	1.26	1.38	1.51	1.63	1.76	1.88	2.51	3.14	3.77	4.39	5.02	6.28
76,1 / 70,3	0.18	0.36	0.54	0.72	0.89	1.07	1.25	1.43	1.61	1.79	1.97	2.15	2.33	2.50	2.68	3.58	4.47	5.37	6.26	7.16	8.94
88,9 / 82,5	0.20	0.41	0.61	0.81	1.02	1.22	1.42	1.63	1.83	2.03	2.24	2.44	2.64	2.85	3.05	4.07	5.08	6.10	7.11	8.13	10.16
101,6 / 94,4	0.24	0.48	0.73	0.97	1.21	1.45	1.69	1.93	2.18	2.42	2.66	2.90	3.14	3.38	3.63	4.83	6.04	7.25	8.46	9.67	12.09
114,3 / 107,1	0.28	0.56	0.84	1.12	1.40	1.68	1.96	2.24	2.52	2.79	3.07	3.35	3.63	3.91	4.19	5.59	6.99	8.38	9.78	11.18	13.97
139,7 / 131,7	0.37	0.75	1.12	1.49	1.86	2.24	2.61	2.98	3.35	3.73	4.10	4.47	4.84	5.22	5.59	7.45	9.32	11.18	13.04	14.91	18.63

Widerstandsbeiwert für Formstücke und Armaturen



Zetawert	ζ 0,7	ζ 0,5	ζ 0,7	ζ 0,5	ζ 0,1	ζ 0,4	ζ 0,3	ζ 1,3	ζ 1,5	ζ 0,5	ζ 2,0
Rohre da / di	äquivalente Rohrlänge l' in m										
30,0 / 24,8	0.30	0.22	0.30	0.22	0.04	0.17	0.13	0.56	0.65	0.22	0.87
33,7 / 28,5	0.37	0.26	0.37	0.26	0.05	0.21	0.16	0.68	0.79	0.26	1.05
42,2 / 37,0	0.52	0.37	0.52	0.37	0.07	0.30	0.22	0.97	1.12	0.37	1.49
48,3 / 43,1	0.64	0.46	0.64	0.46	0.09	0.37	0.28	1.19	1.38	0.46	1.83
60,3 / 54,5	0.88	0.63	0.88	0.63	0.13	0.50	0.38	1.63	1.88	0.63	2.51
76,1 / 70,3	1.25	0.89	1.25	0.89	0.18	0.72	0.54	2.33	2.68	0.89	3.58
88,9 / 82,5	1.42	1.02	1.42	1.02	0.20	0.81	0.61	2.64	3.05	1.02	4.07
101,6 / 94,4	1.69	1.21	1.69	1.21	0.24	0.97	0.73	3.14	3.63	1.21	4.83
114,3 / 107,1	1.96	1.40	1.96	1.40	0.28	1.12	0.84	3.63	4.19	1.40	5.59
139,7 / 131,7	2.61	1.86	2.61	1.86	0.37	1.49	1.12	4.84	5.59	1.86	7.45

19.8.7 Rohrreibungsdruckgefälle für Edelstahlrohre SN EN 10305 und Kupferrohre SN EN 1057 (zu Kap. 8.5)



19.8.8 Umrechnungstabelle der Einzelwiderstände «Zetawerte als äquivalente Rohrlänge» für Rohre aus Edelstahl und Kupfer (zu Kap. 8.5)

Zetawert	ζ 0,1	ζ 0,2	ζ 0,3	ζ 0,4	ζ 0,5	ζ 0,6	ζ 0,7	ζ 0,8	ζ 0,9	ζ 1,0	ζ 1,1	ζ 1,2	ζ 1,3	ζ 1,4	ζ 1,5	ζ 2,0	ζ 2,5	ζ 3,0	ζ 3,5	ζ 4,0	ζ 5,0
Rohre da / di	äquivalente Rohrlänge l' in m																				
15 / 13,0	0.04	0.07	0.11	0.15	0.18	0.22	0.26	0.29	0.33	0.36	0.40	0.44	0.47	0.51	0.55	0.73	0.91	1.09	1.28	1.46	1.82
18 / 16,0	0.05	0.09	0.14	0.19	0.24	0.28	0.33	0.38	0.43	0.47	0.52	0.57	0.62	0.66	0.71	0.95	1.19	1.42	1.66	1.90	2.37
22 / 19,6	0.06	0.12	0.18	0.24	0.30	0.36	0.42	0.49	0.55	0.61	0.67	0.73	0.79	0.85	0.91	1.21	1.52	1.82	2.12	2.43	3.03
28 / 25,4	0.09	0.17	0.26	0.34	0.43	0.51	0.60	0.68	0.77	0.85	0.94	1.02	1.11	1.19	1.28	1.70	2.13	2.55	2.98	3.40	4.26
35 / 32,0	0.11	0.22	0.34	0.45	0.56	0.67	0.79	0.90	1.01	1.12	1.23	1.35	1.46	1.57	1.68	2.24	2.80	3.37	3.93	4.49	5.61
42 / 39,0	0.14	0.29	0.43	0.57	0.72	0.86	1.00	1.15	1.29	1.43	1.58	1.72	1.86	2.01	2.15	2.87	3.58	4.30	5.02	5.73	7.17
54 / 50,0	0.20	0.41	0.61	0.81	1.02	1.22	1.42	1.62	1.83	2.03	2.23	2.44	2.64	2.84	3.05	4.06	5.08	6.09	7.11	8.12	10.16
64 / 60,0	0.25	0.50	0.76	1.01	1.26	1.51	1.77	2.02	2.27	2.52	2.78	3.03	3.28	3.53	3.79	5.05	6.31	7.57	8.83	10.09	12.62
76,1 / 72,1	0.31	0.62	0.93	1.25	1.56	1.87	2.18	2.49	2.80	3.11	3.43	3.74	4.05	4.36	4.67	6.23	7.79	9.34	10.90	12.46	15.57
88,9 / 84,9	0.38	0.76	1.13	1.51	1.89	2.27	2.64	3.02	3.40	3.78	4.16	4.53	4.91	5.29	5.67	7.56	9.45	11.33	13.22	15.11	18.89
108 / 104,0	0.49	0.97	1.46	1.94	2.43	2.91	3.40	3.88	4.37	4.86	5.34	5.83	6.31	6.80	7.28	9.71	12.14	14.57	16.99	19.42	24.28

Widerstandsbeiwert für Formstücke und Armaturen von Pressverbindingssystemen



Zetawert	ζ 0,7	ζ 0,5	ζ 0,7	ζ 0,5	ζ 0,1	ζ 0,4	ζ 0,3	ζ 1,3	ζ 1,5	ζ 0,5	ζ 2,0
Rohre da / di	äquivalente Rohrlänge l' in m										
15 / 13,0	0.26	0.18	0.26	0.18	0.04	0.15	0.11	0.47	0.55	0.18	0.73
18 / 16,0	0.33	0.24	0.33	0.24	0.05	0.19	0.14	0.62	0.71	0.24	0.95
22 / 19,6	0.42	0.30	0.42	0.30	0.06	0.24	0.18	0.79	0.91	0.30	1.21
28 / 25,4	0.60	0.43	0.60	0.43	0.09	0.34	0.26	1.11	1.28	0.43	1.70
35 / 32,0	0.79	0.56	0.79	0.56	0.11	0.45	0.34	1.46	1.68	0.56	2.24
42 / 39,0	1.00	0.72	1.00	0.72	0.14	0.57	0.43	1.86	2.15	0.72	2.87
54 / 50,0	1.42	1.02	1.42	1.02	0.20	0.81	0.61	2.64	3.05	1.02	4.06
64 / 60,0	1.77	1.26	1.77	1.26	0.25	1.01	0.76	3.28	3.79	1.26	5.05
76,1 / 72,1	2.18	1.56	2.18	1.56	0.31	1.25	0.93	4.05	4.67	1.56	6.23
88,9 / 84,9	2.64	1.89	2.64	1.89	0.38	1.51	1.13	4.91	5.67	1.89	7.56
108 / 104,0	3.40	2.43	3.40	2.43	0.49	1.94	1.46	6.31	7.28	2.43	9.71

19.8.10 Berechnungsbeispiele

19.8.10.1 Beispiel 1, Einfamilienhaus (zu Kap. 8.5)

Leitungsinstallation:

Anschlussleitung mit PE-Rohr S 5

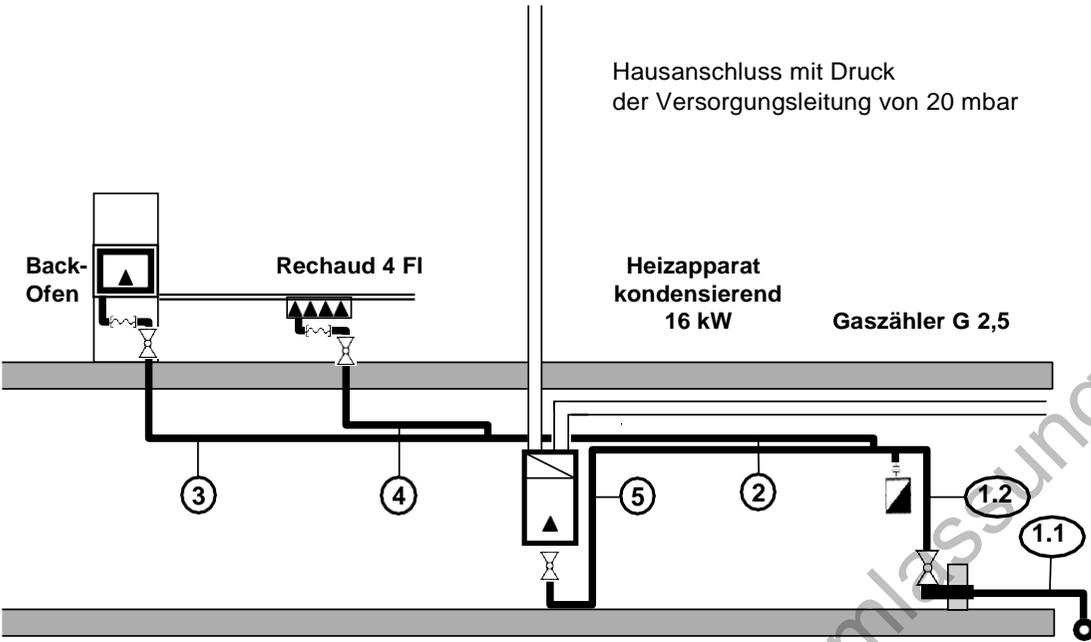
- 1.1 Rohr 22,50 m, 1 Anbohrschelle, 4 Bg 45°, 1 Hausanschluss

Hausinstallation mit Edelstahlrohr SN EN 10305

- 1.2 Rohr 7,50 m, 1 Gaszähler (...XY...), 4 Bg 90°
 2 Rohr 6,00 m, 2 Bg 90°, 1 T_{Abz}
 3 Rohr 3,00 m, 4 Bg 90°, 1 T_{Du}, 1 App-Anschluss
 4 Rohr 1,50 m, 3 Bg 90°, 1 T_{Abz}, 1 App-Anschluss
 5 Rohr 8,50 m, 4 Bg 90°, 1 T_{Du}, 1 Kugelhahn

Apparate-Anschlusswert:

Rechaud 4 Fl.	=	1,0 m ³ /h
Backofen	=	0,3 m ³ /h
Heizapparat	=	1,8 m ³ /h

$$\dot{V}_A = \frac{\dot{Q}}{H_{iB}} \quad \frac{16 \text{ kW m}^3}{9.04 \text{ kWh}}$$


Vordimensionierung:

(Rohrweite gem. Tabelle 8.4)

Teilstrecke	Anschlusswert in m ³ /h		Rohrlänge in m	massgebende Rohrlänge in m		Tabellen- wert in m	Rohrweite Tab. 8.4	Bemerkungen
	\dot{V}_A	$\dot{V}_{A \max}$						
1.1		3,1	22,5	1, 2, 3	39,0	40	32	
1.2		3,1	7,5	1, 2, 3	39,0	40	28	
2		1,3	6,0	1, 2, 3	39,0	40	18	
3	0,3	0,3	3,0	1, 2, 3	39,0	40	15	
4	1,0	1,0	1,5	1, 2, 4	37,5	40	18	
5	1,8	1,8	8,5	1, 5	38,5	40	22	

Beispiel 1 Berechnung der Rohrweite nach Druckverlust

(H-Gas)

Grundlagen		Druckvorgaben		Gasinstallation				Zähler		Spezialarmaturen							
H_{IB} :	9.04 kWh/m ³	max. Installationsdruck:	20.0 mbar	Anschlussleitung:	PE-Rohr S5		Fabrikat:	Marke XY								
W_{sn} :	13.75 kWh/m ³	min. Installationsdruck:	17.4 mbar	Hausinstallation:	Edelstahlrohre		Typ/Grösse:	G 2.5								
\dot{V}_{Amax} :	3.10 m ³ /h	max. zul. Druckverlust:	2.6 mbar	Standort Gaszähler:	Waschküche		Druckverlust:	0.800 mbar								
Teil- strecke	Anschlusswert in m ³ /h		Rohrweite	Teilstrecke l in m	Einzelwiderstände l' in m							l + S l' in m	R in mbar/m	R · (l + S l') in mbar	Druckverlust bis Apparat in mbar		
	\dot{V}_A	\dot{V}_{Amax}			90°	45°	T _{Du}	T _{Abz}	T _{Ggl}	ASch	HA					KH	App
Z	G 2.5	3.1														0.800	
1.1		3.1	32	22.50		1.32				0.86	1.33		3.51	26.01	0.017	0.442	
1.2		3.1	28	7.50		2.40							2.40	9.90	0.021	0.208	
2		1.3	18	6.00		0.66							1.28	7.28	0.025	0.182	
3	0.3	0.3	15	3.00		1.04							0.73	1.88	0.044*	0.215	1.847 ✓
4	1.0	1.0	18	1.50		0.99							0.95	2.56	0.019	0.077	1.709 ✓
5		1.8	22	8.50		1.68							0.30	2.16	0.014	0.149	1.599 ✓
* Da der kleinste Volumenstrom auf der Rohrreibungstabelle 1.0 m ³ /h beträgt, wird die Rohrreibung mit 0.044 mbar/m eingesetzt.																	
Korrektur Teilstrecken 1.2, 4, 5; da der maximal zulässige Druckverlust 2.6 mbar beträgt, gibt es noch Druckreserven.																	
1.2		3.1	22	7.50		1.68							1.68	9.18	0.061	0.560	
3	0.3	0.3	15	3.00		1.04							0.73	1.88	0.044*	0.215	2.199 ✓
4	1.0	1.0	15	1.50		0.78							0.73	1.98	0.044	0.153	2.137 ✓
5		1.8	18	8.50		1.32							0.24	1.70	0.070	0.714	2.516 ✓

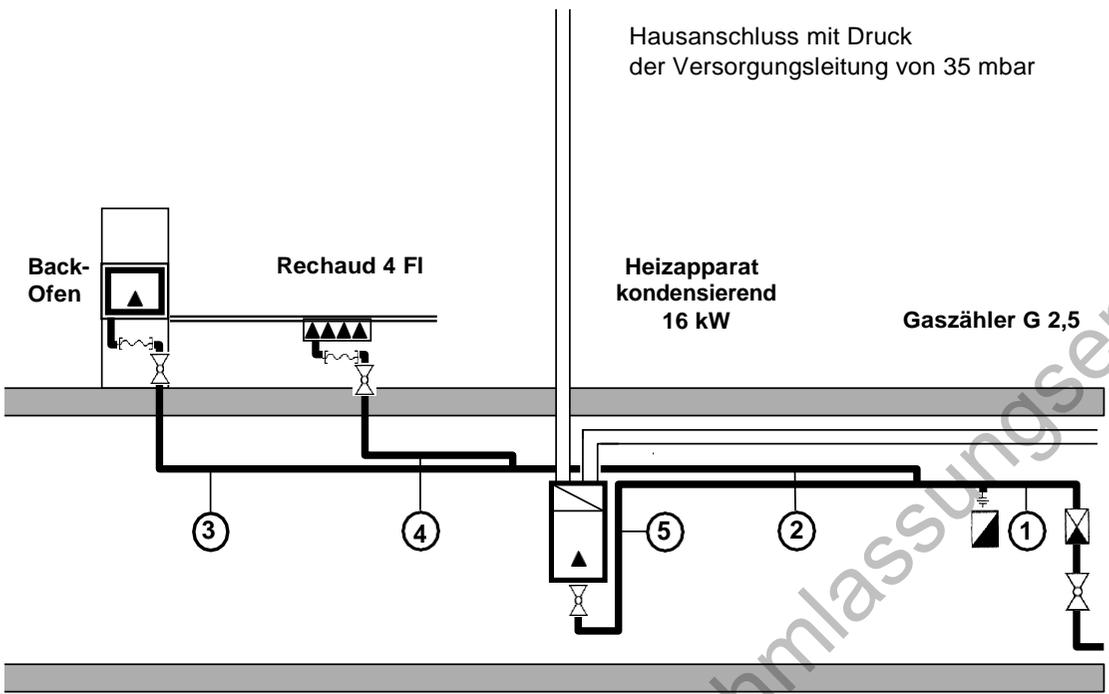
Leitungsinstallation:

Hausinstallation mit Edelstahlrohr SN EN 10305

- 1 Rohr 7,50 m, 1 Gaszähler (...XY...), 4 Bg 90°
- 2 Rohr 6,00 m, 2 Bg 90°, 1 T_{Abz}
- 3 Rohr 3,00 m, 4 Bg 90°, 1 T_{Du}, 1 App-Anschluss
- 4 Rohr 1,50 m, 3 Bg 90°, 1 T_{Abz}, 1 App-Anschluss
- 5 Rohr 8,50 m, 4 Bg 90°, 1 T_{Du}, 1 Kugelhahn

Apparate-Anschlusswert:

- Rechaud 4 FI. = 1,0 m³/h
- Backofen = 0,3 m³/h
- Heizapparat $\dot{V}_A = \frac{\dot{Q}}{H_{iB}} = \frac{16 \text{ kW m}^3}{9.04 \text{ kWh}} = 1,8 \text{ m}^3/\text{h}$



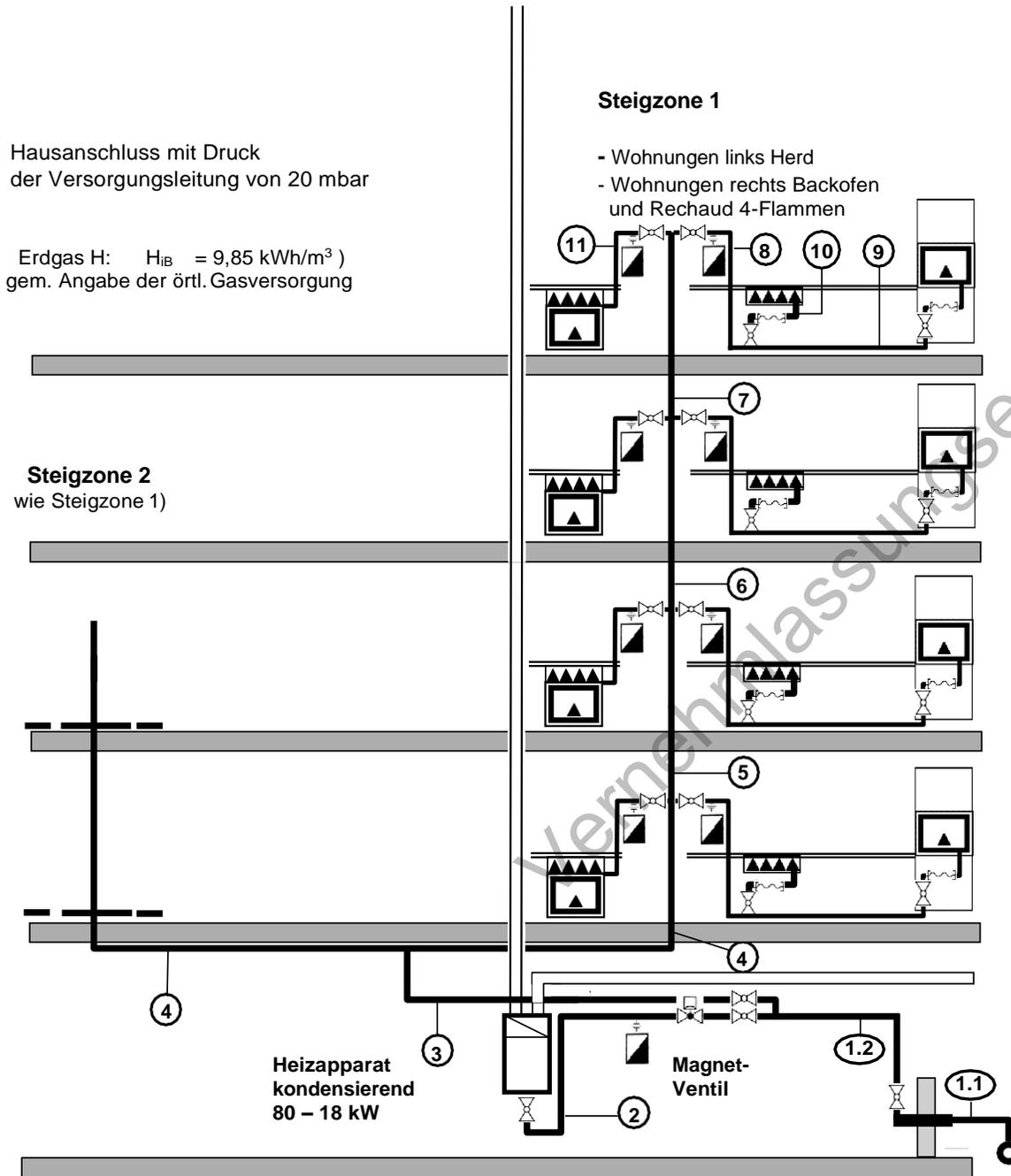
Vordimensionierung:
(Rohrweite gem. Tabelle 8.4)

Teilstrecke	Anschlusswert in m ³ /h		Rohrlänge in m	massgebende Rohrlänge in m		Tabellen- wert in m	Rohrweite Tab. 8.4	Bemerkungen
	\dot{V}_A	$\dot{V}_{A \text{ max}}$						
1		3,1	7,5	1, 2, 3	16,5	20	Der max. Druckverlust beträgt 4,0 mbar (gem. Kap. 8.2). Die Teilstrecken der Gasinstallation können somit eine Rohrweite kleiner als in der Tabelle 8.4 angegeben vordimensioniert werden.	
2		1,3	6,0	1, 2, 3	16,5	20		
3	0,3	0,3	3,0	1, 2, 3	16,5	20		
4	1,0	1,0	1,5	1, 2, 4	15,0	20		
5	1,8	1,8	8,5	1, 5	16,0	20		

Beispiel 2 Berechnung der Rohrweite nach Druckverlust

(H-Gas)

Grundlagen		Druckvorgaben		Gasinstallation				Zähler		Spezialarmaturen				
H_{IB} :	9.04 kWh/m ³	max. Installationsdruck:	24.0 mbar	Anschlussleitung:		(-)	Fabrikat:	Marke XY	Druckregler:					
W_{sn} :	13.75 kWh/m ³	min. Installationsdruck:	20.0 mbar	Hausinstallation:		Edelstahlrohre	Typ / Grösse:	G 2.5						
\dot{V}_{Amax} :	3.10 m ³ /h	max. zul. Druckverlust:	4.0 mbar	Standort Gaszähler:		Waschküche	Druckverlust:	0.800 mbar	Ausgangsdruck 24mbar					
Teil- strecke	Anschlusswert in m ³ /h		Rohr- weite	Teilstrecke l in m	Einzelwiderstände l' in m						l + Σ l' in m	R in mbar/m	R · (l + Σ l') in mbar	Druckverlust bis Apparat in mbar
	\dot{V}_A	\dot{V}_{Amax}			90°	45°	T _{Du}	T _{Abz}	T _{Ggl}	KH				
Z	G 2.5	3.1											0.800	
1		3.1	18	7.50	1.32					1.32	8.82	0.178	1.570	
2		1.3	15	6.00	0.52		0.47			0.99	6.99	0.105	0.734	
3	0.3	0.3	15	3.00	1.04		0.11			0.73 1.88	4.88	0.044*	0.215	3.319 ✓
4	1.0	1.0	15	1.50	0.78		0.47			0.73 1.98	3.48	0.044	0.153	3.257 ✓
5		1.8	15	8.50	1.04		0.11		0.18	1.33	9.83	0.185	1.819	4.189 °
* Da der kleinste Volumenstrom auf der Rohrreibungstabelle 1.0 m ³ /h beträgt, wird die Rohrreibung mit 0.044 mbar/m eingesetzt.														
Korrektur (Teilstrecke 5, da der maximal zulässige Druckverlust nur 4.0 mbar beträgt)														
5		1.8	18	8.50	1.32		0.14		0.24	1.70	10.20	0.070	0.714	3.084 ✓



Leitungsinstallation:

Anschlussleitung mit PE-Rohr S 5

- 1.1 Rohr 27,0 m, Leitungsführung unbekannt, 1 Hausanschluss

Hausinstallation mit Edelstahlrohr SN EN 10305

- 1.2 Rohr 4,00 m, 3 Bg 90°
- 2 Rohr 8,00 m, 5 Bg 90°, 1 T_{Du}, 1 Magnetventil, 2 Red. für MV, 2 Kugelhahn, 1 G 10
- 3 Rohr 12,50 m, 1 KH, 4 Bg 90°, 1 T_{Abz}
- 4 Rohr 6,00 m, 3 Bg 90°, 1 T_{Ggl}
- 5 Rohr 3,00 m, 1 T_{Du}
- 6 Rohr 3,00 m, 1 T_{Du}
- 7 Rohr 3,00 m, 1 T_{Du}
- 8 Rohr 4,50 m, 4 Bg 90°, 1 T_{Ggl}, 1 Kugelhahn, 1 G 2,5
- 9 Rohr 2,50 m, 3 Bg 90°, 1 T_{Du}, 1 App-Anschluss
- 10 Rohr 1,50 m, 1 Bg 90°, 1 T_{Abz}, 1 App-Anschluss
- 11 Rohr 3,00 m, 4 Bg 90°, 1 T_{Abz}, 1 Kugelhahn, 1 G 2,5

Apparate-Anschlusswert:

Gasherd 4 Fl.	=	1,3 m ³ /h
Rechaud 4 Fl.	=	1,0 m ³ /h
Backofen	=	0,3 m ³ /h
Heizapparat	$\dot{V}_A = \frac{\Delta \dot{Q}}{H_{IB}} = \frac{80 \text{ kW m}^3}{9.85 \text{ kWh}}$	= 8,1 m ³ /h

Beispiel 3

Vordimensionierung:

(Rohrweite gem. Tabelle 8.4)

(Spitzenvolumenstrom für mehr als 2 Küchen gem. Tabelle 8.3.2)

Teilstrecke	Anschlusswert in m ³ /h		Rohrlänge in m	massgebende Rohrlänge in m			Tabellenwert in m	Rohrweite Tab. 8.4	Bemerkungen
	\dot{V}_A	$\dot{V}_{A\max}$							
1.1		16,1	27,0	1, 3-9	65,5	50	63	Für eine Gasinstallation von 65 m Leitungslänge kann die Rohrweite gem. Kap. 8.4 eine Dimension grösser als in Tabelle 8.4 (50 m) vordimensioniert werden. Für Teilstrecken, bei denen der Anschlusswert im unteren Tabellenbereich liegt, kann man versuchsweise auf eine Rohrweitenvergrösserung verzichten (siehe Teilstrecke 1, 4-7, 9+10).	
1.2		16,1	4,0	1, 3-9	65,5	50	54		
2	8,1	8,1	8,0	1, 2	39,0	40	42		
3	16 Kü	8,0	12,5	1, 3-9	65,5	50	42		
4	8 Kü	5,2	6,0	1, 3-9	65,5	50	35		
5	6 Kü	4,6	3,0	1, 3-9	65,5	50	35		
6	4 Kü	4,0	3,0	1, 3-9	65,5	50	35		
7	2 Kü	2,6	3,0	1, 3-9	65,5	50	28		
8		1,3	4,5	1, 3-9	65,5	50	22		
9	0,3	0,3	2,5	1, 3-9	65,5	50	15		
10	1,0	1,0	1,5	1, 3-8, 10	64,5	50	18		
11	1,3	1,3	3,0	1, 3-7, 11	61,5	50	22		

Berechnung der Rohrweite nach Druckverlust für den Heizkesselanschluss

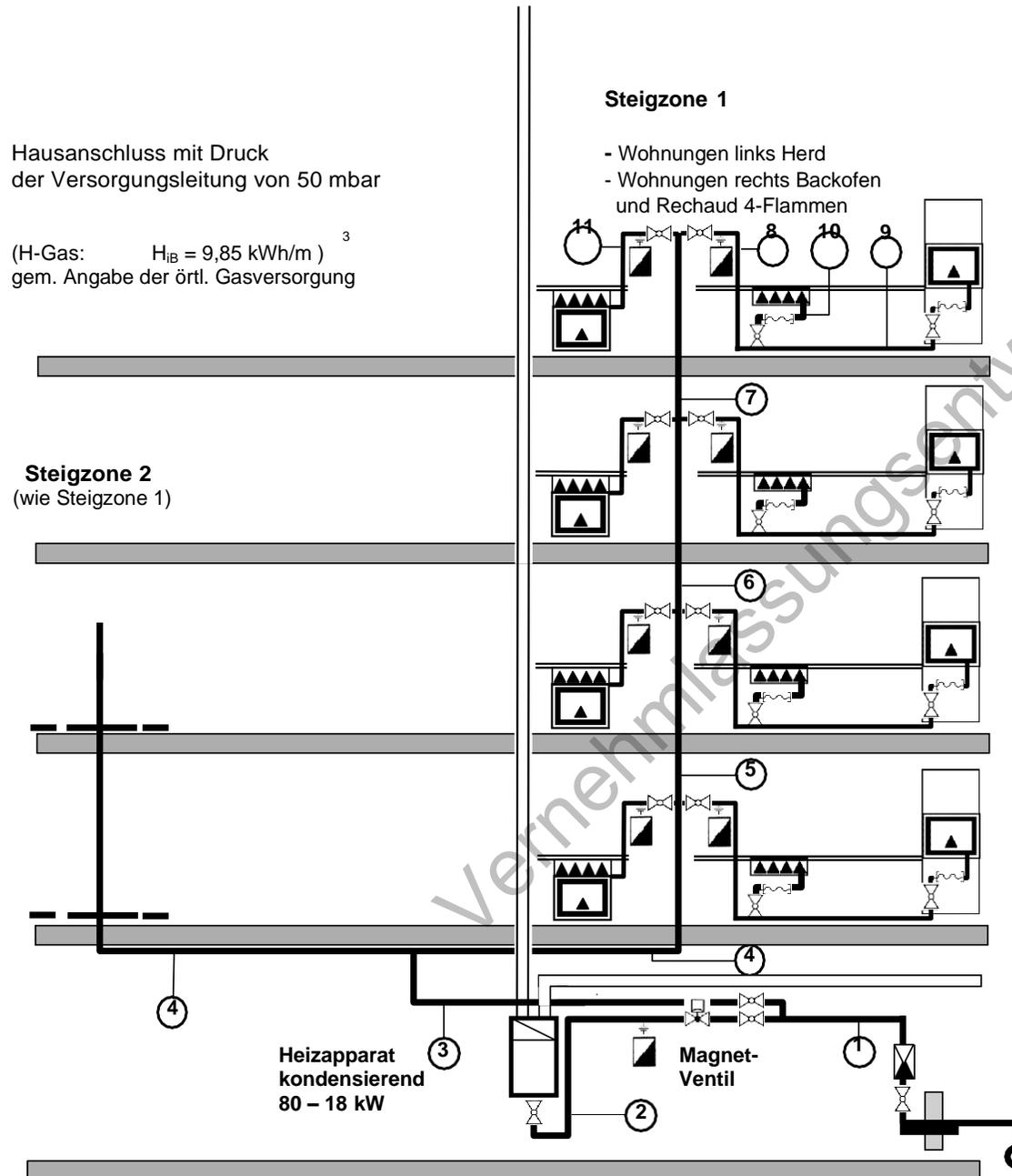
(H-Gas)

Grundlagen		Druckvorgaben		Gasinstallation				Zähler			Spezialarmaturen											
H_{IB} :	9.85 kWh/m ³	max. Installationsdruck: 20.0 mbar		Anschlussleitung:		PE-Rohr S5		Fabrikat:		Marke XY		- Gebäudeeinführung mit thermischer Absperrarmatur 2"										
W_{sn} :	14.85 kWh/m ³	min. Installationsdruck: 17.4 mbar		Hausinstallation:		Edelstahlrohre		Typ/Grösse:		G 10		- Magnetventil 1"										
\dot{V}_{Amax} :	16.10 m ³ /h	max. zul. Druckverlust: 2.6 mbar		Standort Gaszähler: Kellergang vor Heizraum				Druckverlust: 0.800 mbar														
Teilstrecke	Anschlusswert in m ³ /h		Rohrweite	Teilstrecke l in m	Einzelwiderstände l' in m										l + Σ l'	R in mbar/m	R · (l + Σ l')	Druckverlust bis Apparat in mbar				
	\dot{V}_A	\dot{V}_{Amax}			90°	45°	T _{Du}	T _{Abz}	T _{Ggl}	HA	Ltg.	KH	App	Σ l'								
1.1		16.1	63	27.00										2.89	4.34*		7.23	34.23	0.014	0.479	* gem. Anhang 19.8.2 (ζ = 3.0)	
1.2		16.1	54	4.00	4.26												4.26	8.26	0.014	0.116		
MV		8.1	1"																		0.250	gem. Herstellerunterlagen
Zähler	G 10	8.1																			0.800	gem. Kap. 8.5
2	8.1	8.1	42	8.00	5.00	0.43				Red.	1.14	1.44				8.01	16.01	0.014	0.224	1.869 ✓		
Alle Diagramme zur Bestimmung der Druckverluste gem. Herstellerunterlagen müssen der Rohrweitenberechnung beigelegt werden.																						

Beispiel 3 Berechnung der Rohrweite nach Druckverlust für die Wohnungsverteilung/die Küchenanschlüsse

(H-Gas)

Grundlagen		Druckvorgaben		Gasinstallation				Zähler				Spezialarmaturen						
H_{ib} :	9.85 kWh/m ³	max. Installationsdruck: 20.0 mbar		Anschlussleitung:		PE-Rohr S5		Fabrikat:		Marke XY							
W_{sn} :	14.85 kWh/m ³	min. Installationsdruck: 17.4 mbar		Hausinstallation:		Edelstahlrohre		Typ/Grösse:		G 2.5							
$\dot{V}_{A \max}$:	16.10 m ³ /h	max. zul. Druckverlust: 2.6 mbar		Standort Gaszähler:		Küche		Druckverlust:		0.800 mbar							
Teil- strecke	Anschlusswert in m ³ /h		Rohr- weite	Teilstrecke l in m	Einzelwiderstände l' in m										l + Σ l' in m	R in mbar/m	R · (l + Σ l') in mbar	Druckverlust bis Apparat in mbar
	\dot{V}_A	$\dot{V}_{A \max}$			90°	45°	T _{Du}	T _{Abz}	T _{Ggl}	HA	Ltg.	KH	App	Σ l'				
1.1		16.1	63	27.00						2.89	4.34*		7.23	34.23	0.014	0.479	*gem. Anhang 19.8.2 ($\zeta=3.0$)	
1.2		16.1	54	4.00	4.26								4.26	8.26	0.014	0.116		
3		8.0	42	12.50	4.00				1.86				6.58	19.08	0.013	0.248		
4		5.2	35	6.00	2.37				1.68				4.05	10.05	0.016	0.161		
5		4.6	35	3.00			0.34						0.34	3.34	0.013	0.043		
6		4.0	35	3.00			0.34						0.34	3.34	0.010	0.033		
7		2.6	28	3.00			0.26						0.26	3.26	0.016	0.052		
Zähler	G 2.5	1.3														0.800	gem. Kap. 8.5	
8		1.3	22	4.50	1.68			0.91					2.89	7.39	0.010	0.074		
9	0.3	0.3	15	2.50	0.78		0.11						0.73	1.62	4.12	0.044**	0.181	2.187 ✓
10	1.0	1.0	18	1.50	0.66			0.62					0.95	2.23	3.73	0.019	0.071	2.066 ✓
11	1.3	1.3	22	3.00	1.68			0.79					0.30	2.77	5.77	0.010	0.058	1.990 ✓
** \square der kleinste Volumenstrom auf der Rohrreihungstelle 10 m ³ /h beträgt, wird die Fhrreung mit 0.044 mbar/m eingesetzt.																		

**Leitungsinstallation:****Hausinstallation mit Edelstahlrohr SN EN 10305**

- Rohr 4,00 m, 3 Bg 90°
- Rohr 8,00 m, 5 Bg 90°, 1 T_{Du}, 1 Magnetventil, 2 Kugelhahn, 1 Gaszähler G 10
- Rohr 12,50 m, 1 KH, 4 Bg 90°, 1 T_{Abz}
- Rohr 6,00 m, 3 Bg 90°, 1 T_{Ggl}
- Rohr 3,00 m, 1 T_{Du}
- Rohr 3,00 m, 1 T_{Du}
- Rohr 3,00 m, 1 T_{Du}
- Rohr 4,50 m, 4 Bg 90°, 1 T_{Ggl}, 1 Kugelhahn, 1 G 2,5
- Rohr 2,50 m, 3 Bg 90°, 1 T_{Du}, 1 App-Anschluss
- Rohr 1,50 m, 1 Bg 90°, 1 T_{Abz}, 1 App-Anschluss
- Rohr 3,00 m, 4 Bg 90°, 1 T_{Abz}, 1 Kugelhahn, 1 G 2,5

Apparate-Anschlusswert:

Gasherd 4 Fl.	=	1,3 m ³ /h
Rechaud 4 Fl.	=	1,0 m ³ /h
Backofen	=	0,3 m ³ /h
Heizapparat	=	8,1 m ³ /h

$$\dot{V}_A = \frac{\dot{Q}}{H_{IB}} = \frac{80 \text{ kW m}^3}{9.85 \text{ kWh}}$$

Gasdruckregler 50 / 24 mbar

Hauseinführung mit
thermischer Absperrarmatur

Beispiel 4

Vordimensionierung:

(Rohrweite gem. Tabelle 8.4)

Spitzenvolumenstrom für mehr als 2 Küchen gem. Tabelle 8.3.2

Teilstrecke	Anschlusswert in m ³ /h		Rohrlänge in m	massgebende Rohrlänge in m		Tabellen- wert in m	Rohrweite Tab. 8.4	Bemerkungen
	\dot{V}_A	$\dot{V}_{A \max}$						
1		16,1	4,0	1, 3-9	38,50	40	42	Der max. Druckverlust beträgt 4,0 mbar (gem. Kap. 8.2).
2	8,1	8,1	8,0	1, 2	12,00	20	28	
3	16 Kü	8,0	12,5	1, 3-9	38,50	40	28	Die Teilstrecken der Gasinstallation können somit eine Rohrweite kleiner als in der Tabelle 8.4 angegeben vordimensioniert werden.
4	8 Kü	5,2	6,0	1, 3-9	38,50	40	28	
5	6 Kü	4,6	3,0	1, 3-9	38,50	40	28	
6	4 Kü	4,0	3,0	1, 3-9	38,50	40	22	
7	2 Kü	2,6	3,0	1, 3-9	38,50	40	22	
8		1,3	4,5	1, 3-9	38,50	40	15	
9	0,3	0,3	2,5	1, 3-9	38,50	40	15	
10	1,0	1,0	1,5	1, 3-8, 10	37,50	40	15	
11	1,3	1,3	3,0	1, 3-7, 11	34,50	40	15	

Berechnung der Rohrweite nach Druckverlust für den Heizkesselanschluss

(H-Gas)

Grundlagen		Druckvorgaben		Gasinstallation				Zähler		Spezialarmaturen							
H_{IB} :	9.85 kWh/m ³	max. Installationsdruck: 24.0 mbar		Anschlussleitung: (-)				Fabrikat:	Marke XY	- Druckregler: Ausgangsdruck 24 mbar							
W_{sn} :	14.85 kWh/m ³	min. Installationsdruck: 20.0 mbar		Hausinstallation: Edelstahlrohre				Typ/Grösse:	G 10								
\dot{V}_{Amax} :	16.10 m ³ /h	max. zul. Druckverlust: 4.0 mbar		Standort Gaszähler: Kellergang vor Heizraum				Druckverlust: 0.800 mbar		- Magnetventil 1"							
Teil- strecke	Anschlusswert in m ³ /h \dot{V}_A : \dot{V}_{Amax}		Rohrwei- te	Teilstrecke l in m	Einzelwiderstände l' in m							$l + \Sigma l'$ in m	R in mbar/m	R · (l + $\Sigma l'$) in mbar	Druckverlust bis Apparat in mbar		
1		16.1	42	4.00	90°	45°	T_{Du}	T_{Abz}	T_{Ggl}	HA		KH	App $\Sigma l'$	7.00	0.045	0.315	
MV		8.1	1"													0.250	gem. Herstellerunterlagen
Zähler	G 10	8.1														0.800	gem. Kap. 8.5
2	8.1	8.1	28	8.00				0.26				0.86	4.12	12.12	0.115	1.394	2.759 ✓
Alle Diagramme zur Bestimmung der Druckverluste gem. Herstellerunterlagen müssen der Rohrweitenberechnung beigelegt werden.																	

Beispiel 4 Berechnung der Rohrweite nach Druckverlust für die Wohnungsverteilung/die Küchenanschlüsse

(H-Gas)

Grundlagen		Druckvorgaben		Gasinstallation				Zähler		Spezialarmaturen							
H_{IB} :	9.85 kWh/m ³	max. Installationsdruck:	24.0 mbar	Anschlussleitung:		(-)	Fabrikat:	Marke XY	Druckregler: Ausgangsdruck 24 mbar								
W_{sn} :	14.85 kWh/m ³	min. Installationsdruck:	20.0 mbar	Hausinstallation:		Edelstahlrohre	Typ /Grösse:	G 2.5									
\dot{V}_{Amax} :	16.10 m ³ /h	max. zul. Druckverlust:	4.0 mbar	Standort Gaszähler:		Küche	Druckverlust:	0.800 mbar									
Teil- strecke	Anschlusswert in m ³ /h		Rohr- weite	Teilstrecke l in m	Einzelwiderstände l' in m							l + Σ l' in m	R in mbar/m	R · (l + Σ l') in mbar	Druckverlust bis Apparat in mbar		
	\dot{V}_A	\dot{V}_{Amax}			90°	45°	T _{Du}	T _{Abz}	T _{Ggl}	KH	App					Σ l'	
1		16.1	42	4.00	3.00							3.00	7.00	0.045	0.315		
3		8.0	28	12.50	2.40			1.11				0.45	3.94	16.44	0.112	1.841	
4		5.2	28	6.00	1.80				1.28				3.08	9.08	0.052	0.472	
5		4.6	28	3.00			0.26						0.26	3.26	0.042	0.137	
6		4.0	22	3.00			0.18						0.18	3.18	0.094	0.299	
7		2.6	22	3.00			0.18						0.18	3.18	0.044	0.140	
Zähler	G 2.5	1.3														0.800	gem. Kap. 8.5
8		1.3	15	4.50	1.04				0.55			0.18	1.77	6.27	0.105	0.658	
9	0.3	0.3	15	2.50	0.78		0.11					0.73	1.62	4.12	0.044*	0.181	4.843 ◦
10	1.0	1.0	15	1.50	0.26			0.47				0.73	1.46	2.96	0.044	0.130	4.792 ◦
11	1.3	1.3	15	3.00	1.04			0.47				0.18	1.69	4.69	0.105	0.493	4.497 ◦
* D: der kleinste Volumenstrom in der Rohrreibungstabelle 1.0 m ³ /h beträgt, wird die Rohrreibung mit 0.044 mbar/m eingesetzt.																	

Beispiel 4 Korrekturen

(H-Gas)

Teil- strecke	Anschlusswert in m ³ /h		Rohr- weite	Teilstrecke l in m	Einzelwiderstände l' in m						KH	App	Σ l'	l + Σ l' in m	R in mbar/m	R · (l + Σ l') in mbar	Druckverlust bis Apparat in mbar
	\dot{V}_A	\dot{V}_{Amax}			90°	45°	T _{Du}	T _{Abz}	T _{Ggl}								
Heizkesselanschluss (Teilstrecke 1; da der maximal zulässige Druckverlust 4.0 mbar beträgt, gibt es noch Druckreserven.)																	
1		16.1	35	4.00	2.37							2.37	6.37	0.116	0.739		
2	8.1	8.1	28	8.00	3.00	0.26				0.86		4.12	12.12	0.115	1.394	3.183 ✓	
Wohnungsverteilung (Teilstrecke 3; der maximal zulässige Druckverlust beträgt nur 4.0 mbar.)																	
3		8.0	35	12.50	3.16	1.46				0.56		5.18	17.68	0.034	0.601		
9	0.3	0.3	15	2.50	0.78	0.11					0.73	1.62	4.12	0.044	0.181	3.603 ✓	
10	1.0	1.0	15	1.50	0.26	0.47				0.73	1.46	2.96	0.044	0.130	3.552 ✓		
11	1.3	1.3	15	3.00	1.04	0.47				0.18	1.69	4.69	0.105	0.493	3.257 ✓		

Vernehmlassungsentwurf

Leitungsinstallation

Anschlussleitung mit PE-Rohr S 5

1.1 Rohr 25,50 m, 1 T-Stück-Anschluss, 1 Schieber
2 Bg 90°, 6 Bg 45°, 1 Hausanschluss

Hausinstallation mit Stahlrohr (DIN 2448)

1.2 Rohr 18,50 m, 1 Gaszähler DN 65,
1 Magnetventil, 4 Reduktionen, 6 Bg 90°

2 Rohr 12,50 m, 7 Bg 90°, 1 T_{Ggl}, 1 App.-Anschluss

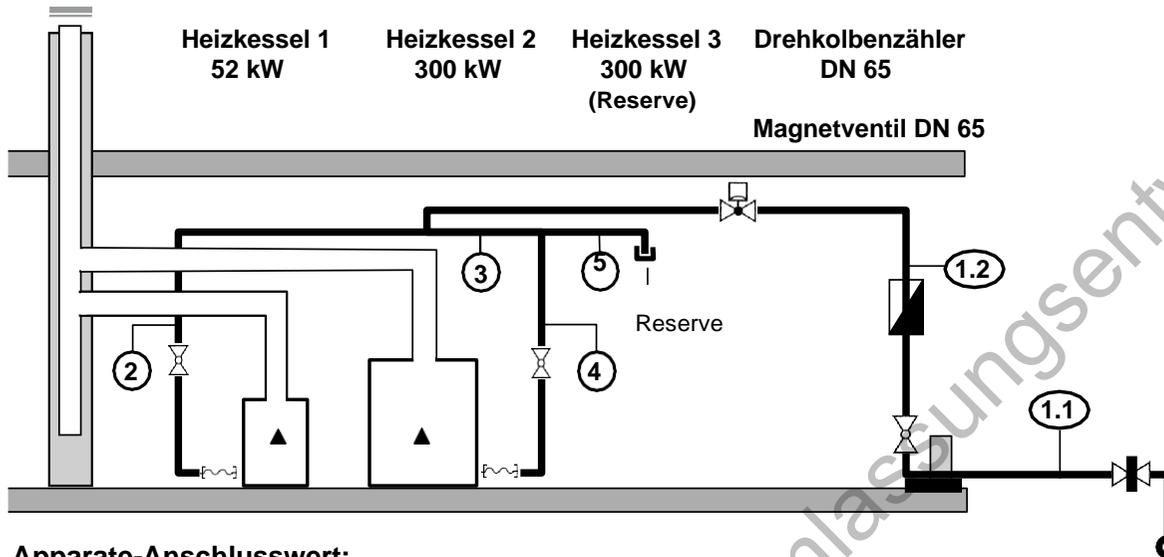
3 Rohr 8,00 m, 3 Bg 90°, 1 T_{Ggl},

4 Rohr 9,00 m, 6 Bg 90°, 1 T_{Abz}, 1 App.-Anschluss

5 Reserveanschluss wie Teilstrecke 4
Anschlusswerte von Reserveanschlüssen sind bei der Rohrweitenberechnung mitzuberechnen.

Merke:
Bei jedem Schweiss-Formstück sind die Schweissnähte separat mitzuzählen !

Hausanschluss mit Druck der Versorgungsleitung von 20 mbar



Apparate-Anschlusswert:

Heizkessel 1 52 kW

$$\dot{V}_A = \frac{\dot{Q}}{H_{iB}} = \frac{52 \text{ kW m}^3}{9.04 \text{ kWh}} = 5.8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Heizkessel 2+3 300 kW

$$\frac{300 \text{ kW m}^3}{9.04 \text{ kWh}} = 33.2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Vordimensionierung:

(Rohrweite gem. Tabelle 8.4)

Teilstrecke	Anschlusswert in m ³ /h		Rohrlänge in m	massgebende Rohrlänge in m		Tabellen- wert in m	Rohrweite Tab. 8.4	Bemerkungen
	\dot{V}_A	$\dot{V}_{A \text{ max}}$						
1.1		72,2	25,5	1+3+4	61,0	50	125,0	Bei Gasinstallationen von mehr als 50 m Länge können die Rohrweiten gem. Tabelle 8.4 um eine Dimension grösser vordimensioniert werden (gem. Kap. 8.4).
1.2		72,2	18,5	1+3+4	61,0	50	114,3	
2	5,8	5,8	12,5	1+2	56,5	50	48,3	
3		66,4	8,0	1+3+4	61,0	50	114,3	
4		33,2	9,0	1+3+4	61,0	50	88,9	
5 Res.		33,2	9,0	1+3+5	61,0	50	88,9	

Beispiel 5 Berechnung der Rohrweite nach Druckverlust

(H-Gas)

Grundlagen		Druckvorgaben		Gasinstallation			Zähler			Spezialarmaturen								
H_{IB} :	9.04 kWh/m ³	max. Installationsdruck: 20.0 mbar		Anschlussleitung:		PE-Rohr S5	Fabrikat:		Marke XY	Magnetventil								
W_{sn} :	13.75 kWh/m ³	min. Installationsdruck: 17.4 mbar		Hausinstallation: Stahlrohr DIN 2448			Typ/Grösse:		DN 65	DN 65								
\dot{V}_{Amax} :	72.20 m ³ /h	max. zul. Druckverlust: 2.6 mbar		Standort:		Waschküche	Druckverlust: 0.870 mbar											
Teil- strecke	Anschlusswert in m ³ /h		Rohrwei- te	Teilstrecke l in m	Einzelwiderstände l' in m								l + Σ l' in m	R in mbar/m	R · (l + Σ l') in mbar	Druckverlust bis Apparat in mbar		
	\dot{V}_A	\dot{V}_{Amax}			90°	45°	T _{Du}	T _{Abz}	T _{Ggl}	Schw	HA	KH App					Σ l'	
1.1		72.2	125	25.50	4.84	10.38		4.49				6.91	1.73	28.35	53.85	0.0065	0.350	
1.2		72.2	114.3	18.50	11.76					4.48			Red. 4.48 für MV + Z	20.72	39.22	0.0066	0.259	
Zähler		72.2	DN 65														0.870	gem. Herstellerunterlagen
MV		72.2	DN 65														0.850	gem. Herstellerunterlagen
2	5.8	5.8	48.3	12.50	4.48				1.38	1.35			1.83	9.04	21.54	0.0060	0.129	2.458 ✓
3		66.4	114.3	8.00	5.88				4.19	1.96				12.03	20.03	0.0057	0.114	
4+5	33.2	33.2	88.9	9.00	8.52			2.64		2.60			4.07	17.83	26.83	0.0059	0.158	2.601 ✓
Alle Diagramme zur Bestimmung der Druckverluste gem. Herstellerunterlagen müssen für die Rohrweitenberechnung beigelegt werden.																		

Leitungsinstallation

Hausinstallation mit Stahlrohr (DIN 2448)

- 1 Rohr 18,50 m, 1 Gaszähler DN 65, 1 Magnetventil DN 65, 4 Red., 6 Bg 90°
- 2 Rohr 12,50 m, 7 Bg 90°, 1 T_{Ggl}, 1 App.-Anschluss
- 3 Rohr 8,00 m, 3 Bg 90°, 1 T_{Ggl},
- 4 Rohr 9,00 m, 6 Bg 90°, 1 T_{Abz}, 1 App.-Anschluss
- 5 Reserveanschluss wie Teilstrecke 4 (Reserveanschlüsse sind bei der Rohrweitenberechnung zu berücksichtigen.)

Merke:
Bei jedem Schweiss-Formstück sind die Schweissnähte separat mitzuzählen

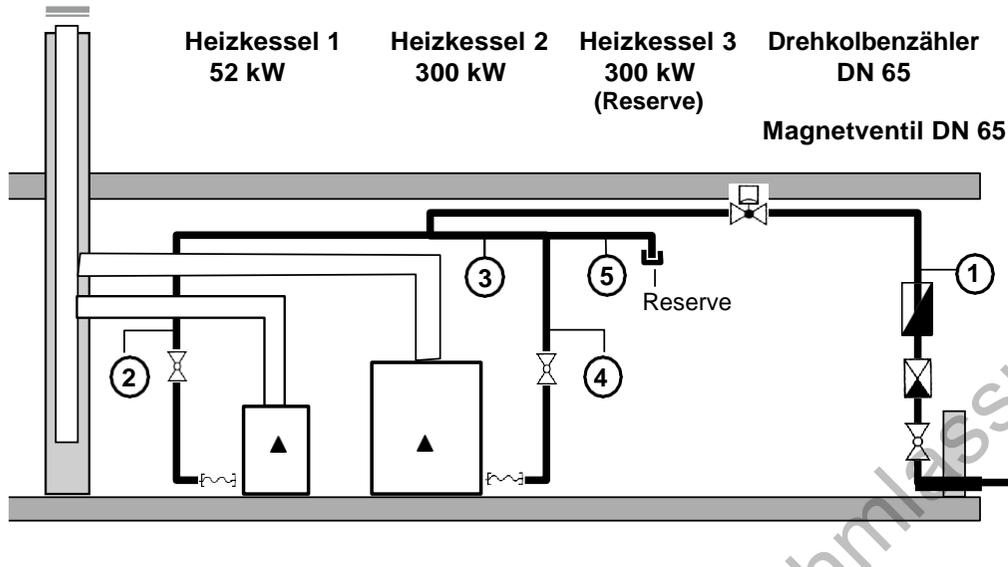
Apparate-Anschlusswert:

$$\dot{V}_A = \frac{\dot{Q}}{H_{IB}}$$

HzK1 $\frac{52 \text{ kW m}^3}{9.04 \text{ kWh}} = 5.8 \text{ m}^3/\text{h}$

HzK 2+3 $\frac{300 \text{ kW m}^3}{9.04 \text{ kWh}} = 33.2 \text{ m}^3/\text{h}$

Hausanschluss mit Druck der Versorgungsleitung von 50 mbar.



Vordimensionierung:

(Rohrweite gem. Tabelle 8.4)

Teilstrecke	Anschlusswert in m ³ /h		Rohrlänge in m	massgebende Rohrlänge in m		Tabellenwert in m	Rohrweite Tab. 8.4	Bemerkungen
	\dot{V}_A	$\dot{V}_{A \text{ max}}$						
1		72,2	18,5	1+3+4	35,5	40	76,1	Der max. Druckverlust beträgt gem. Kap. 8.2 4,0 mbar. Die Teilstrecken der Gasinstallation können somit eine Rohrweite kleiner als in der Tabelle 8.4 angegeben vordimensioniert werden.
2	5,8	5,8	12,5	1+2	31,0	40	33,7	
3		66,4	8,0	1+3+4	35,5	40	76,1	
4	33,2	33,2	9,0	1+3+4	35,5	40	60,3	
5 Res.	33,2	33,2	9,0	1+3+5	35,5	40	60,3	

Beispiel 6 Berechnung der Rohrweite nach Druckverlust

(H-Gas)

Grundlagen		Druckvorgaben		Gasinstallation				Zähler			Spezialarmaturen						
H_{IB} :	9.04 kWh/m ³	max. Installationsdruck:	24.0 mbar	Anschlussleitung: (-)				Fabrikat:	Marke XY		– Magnetventil DN 65						
W_{sn} :	13.75 kWh/m ³	min. Installationsdruck:	20.0 mbar	Hausinstallation: Stahlrohr DIN 2448				Typ/Grösse:	DN 65		– Druckregler: Ausgangsdruck 24 mbar						
\dot{V}_{Amax} :	72.20 m ³ /h	max. zul. Druckverlust:	4.0 mbar	Standort Gaszähler: Waschküche				Druckverlust:	0.870 mbar								
Teil- strecke	Anschlusswert in m ³ /h		Rohr- weite	Teilstrecke l in m	Einzelwiderstände l' in m							l + $\Sigma l'$ in m	R in mbar/m	R · (l + $\Sigma l'$) in mbar	Druckverlust bis Apparat in mbar		
	\dot{V}_A	\dot{V}_{Amax}			90°	45°	T _{Du}	T _{Abz}	T _{Ggl}	Schw	HA					KH	App
1		72.2	76.1	18.50	7.50					2.16	Red. 3.24 für MV+Z	12.90	31.40	0.056	1.758		
Zähler		72.2	DN 65													0.870	gem. Herstellerunterlagen
MV		72.2	DN 65													0.850	gem. Herstellerunterlagen
2	5.8	5.8	33.7	12.50	2.59				0.79	0.75		1.05	5.18	17.68	0.050	0.884	4.362 ◦
3		66.4	76.1	8.00	3.75				2.68	1.26			7.69	15.69	0.049	0.769	
4+5	33.2	33.2	60.3	9.00	5.28				1.63	1.69		2.51	11.11	20.11	0.049	0.985	5.232 ◦
Alle Diagramme zur Bestimmung der Druckverluste gem. Herstellerunterlagen müssen der Rohrweitenberechnung beigelegt werden.																	
Korrektur Teilstrecken 1, 4 und 5, da der maximal zulässige Druckverlust nur 4.0 mbar beträgt.																	
1		72.2	88.9	18.50	8.52					3.40	Red. 3.24 für MV+Z	15.16	33.66	0.025	0.842		
2	5.8	5.8	33.7	12.50	2.59				0.79	0.75		1.05	5.18	17.68	0.050	0.884	3.446 ✓
4+5	33.2	33.2	76.1	9.00	7.50				2.33	2.34		3.58	15.75	24.75	0.013	0.322	3.658 ✓

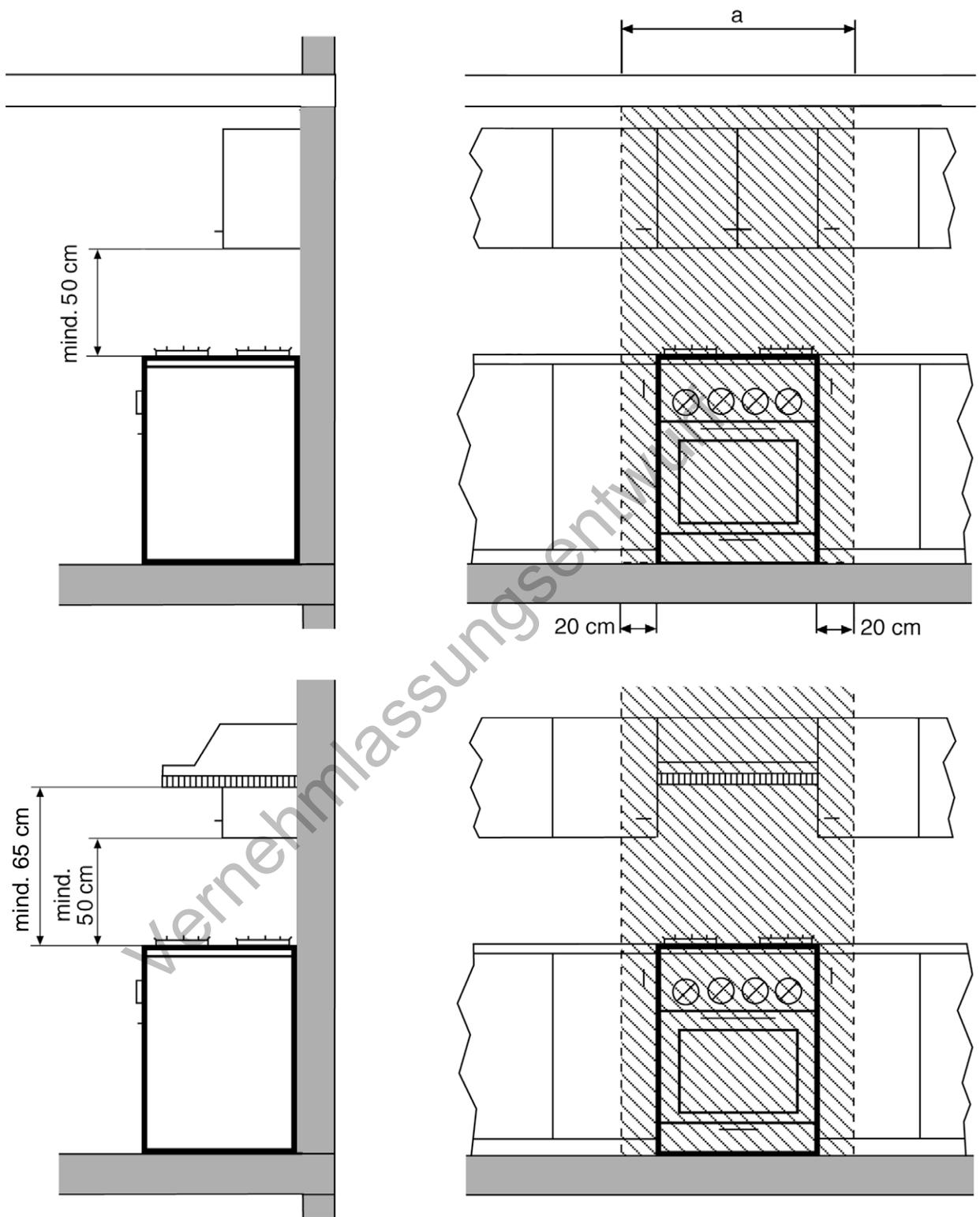
19.9 Anhänge Kapitel 9

19.9.1 Hinterlüfteter Strahlungsschutz (zu Kap. 9.2.1)



19.9.2 Brandschutzanforderungen an Anstellwände (zu Kap. 9.2.1.2)

Gasherd (eingebaut oder freistehend)



a Rückwand:

mindestens 6 cm stark, aus Formstein, Beton oder gleichwertigen dauerwarmebeständigen Materialien der RF1, über die ganze Höhe und seitlich je 20 cm über den Gasherd hinaus

19.9.3 Aufstellungsbestimmungen für Gas-Cheminée-Anlagen; «Dekorative Gasfeuer» (zu Kap. 9.2.4.4 und 10.3.5.3.2)

19.9.3.1 Geltungsbereich

Die nachstehenden Bestimmungen gelten für die Planung, Installation, Abnahme und den Betrieb von Gas-Cheminée-Anlagen, die aus einem oder mehreren nach SN EN 509, SN EN 613 baumustergeprüften Geräten aufgebaut sind und deren Verbrennungsluftzufuhr bzw. Abgasabführung unabhängig voneinander erfolgt.

Für Anlagen, die aus einzelnen, nach SN EN 509 oder SN EN 613 baumustergeprüften Geräten aufgebaut sind und deren Verbrennungsluftzufuhr bzw. Abgasabführung nicht unabhängig voneinander erfolgt, führt der SVGW auf Antrag des Gasversorgungsunternehmens oder der zuständigen Brandschutzbehörde «Örtliche Abnahmen» durch.

19.9.3.2 Meldepflicht

Neu- und Austauschinstallationen sowie Anpassungen von Gas-Cheminée-Anlagen sind gemäss → **Kapitel 4.2** meldepflichtig. Der Brandschutzbehörde (meist Bauamt der Gemeinde) ist das entsprechende Baugesuchsformular einzureichen (Musterformular siehe → **Kapitel 19.9.3.7**).

19.9.3.3 Anforderungen an die Apparate: Sicherheit gegen Abgasaustritt

Bei allen Anlagen muss zuverlässig verhindert werden, dass bei Rückströmungen in der Abgasanlage Abgase in den Aufstellungsraum austreten können. Gegen den Aufstellungsraum offene Feuerräume oder Strömungssicherungen müssen deshalb – unabhängig vom Vorhandensein einer «Oxystop-Sicherung» – mit thermischen Abgas-Rückströmsicherungen ausgerüstet werden. Der entsprechende Fühler muss so platziert sein, dass er nicht von der Wärmestrahlung der Brennerflamme ausgelöst wird (in der Regel im Nebenluftbereich hinter der oberen Kante der vorderen Feuerraumöffnung).

«Oxystop-Sicherungen» können als zusätzliche Sicherheitseinrichtung speziell bei der Umnutzung alter hoher Feuerräume nützlich sein, die nicht den Vorgaben von Anhang C der SN EN 509 (Auszug siehe → **Kapitel 19.9.3.8**) entsprechen.

19.9.3.4 Anforderungen an die Aufstellung

19.9.3.4.1 Minimale Grösse des Aufstellungsraumes

Die Aufstellung von Gas-Cheminées mit offenen Feuerraumflächen* ist nur in Aufstellungsräumen zulässig, deren Inhalt mindestens 3 m³ je kW Nennwärmebelastung des Gerätes beträgt (ausgenommen Geräte mit LAS-Anschluss).

* Unter der offenen Feuerraumfläche wird die Summe aller gegen den Aufstellungsraum offenen Flächen des Feuerraumes bei einem Gas-Cheminée nach SN EN 509 verstanden. Diese kann sich je nach Einbauart verschieden zusammensetzen: z. B. nur aus einer offenen Frontfläche oder bei einer frei im Raum montierten Haube aus vier Flächen usw.

19.9.3.4.2 Zufuhr der Verbrennungsluft

Bei den nachfolgenden Festlegungen wird davon ausgegangen, dass die Geräte im ungünstigsten Falle im Dauerbetrieb stehen.

Um Zugerscheinungen und eine zu starke Auskühlung des Aufstellungsraumes zu vermeiden und trotzdem eine sichere Verbrennungsluftversorgung zu gewährleisten, sind die Verbrennungsluft-Zufuhrleitungen bis dicht an die Feuerraumöffnung oder bis in den Feuerraum hineinzuführen, wodurch einerseits die Oxystop-Sicherung in ihrer Funktion gestört werden kann (die Sicherung erhält unter Umständen immer frische Luft und detektiert nicht, sodass gleichzeitig eventuell ein Abgasrückstrom in den Aufstellungsraum erfolgt) und andererseits der Zündvor-

gang beeinträchtigt oder die Zündflamme abgerissen werden kann. Es muss deshalb darauf geachtet werden, dass der Verbrennungsluftaustritt nicht direkt im Bereich dieser Sicherung bzw. der Zündflamme erfolgt. Mit einer Prallplatte vor der Luftaustrittsöffnung kann dies in der Regel verhindert werden.

Allfällige Absperrklappen in den Verbrennungsluft-Zufuhrleitungen müssen so installiert und geschaltet werden, dass ein Betrieb des Brenners nur bei vollständiger Öffnung der Klappen möglich ist (z. B. mithilfe eines Endschalters der Klappen, der erst bei Offenstellung die Stromzufuhr für die Brennersteuerung freigibt).

a) Gegen den Aufstellungsraum geschlossene Ausführungen

Weist das Gerät gegen den Aufstellungsraum hin keine offenen Feuerraumflächen auf (vollständig mit wärmebeständigem Glas abgedeckte Modelle), so erfolgt die Berechnung der Lüftungsöffnungen (direkt vom Freien) in der üblichen Weise gemäss → **Kapitel 10.3.5.3.2**, sofern keine anderslautenden Herstellerangaben vorliegen.

b) Gegen den Aufstellungsraum offene Ausführungen (nur Bauart B gem. SN EN 509)

Die vollständige und sichere Ableitung der Abgase in die Abgasanlage wird bei solchen Geräten vor allem von den gegen den Aufstellungsraum offenen Feuerraumflächen beeinflusst (durch wärmebeständige Scheiben abgedeckte Feuerraumflächen gelten nicht als «offen») und weniger durch die Nennwärmebelastung, weshalb in der unter → **Kapitel 10.3.5.3.2** erwähnten Berechnung anstelle der Nennwärmebelastung ein empirischer, von der offenen Feuerraumfläche abhängiger Wert eingesetzt wird:

$$A = 150 \text{ cm}^2 + 2 (225 \cdot F - 50) \text{ cm}^2$$

A = Querschnittsfläche der Zuluftöffnung in cm^2 , mindestens aber 150 cm^2

F = offene Feuerraumfläche gemessen in m^2

Werden gegen den Aufstellungsraum offene Gas-Cheminées unter Abzugshauben installiert, so sind die Massvorgaben gemäss Anhang C der SN EN 509 (Auszug siehe → **Kapitel 19.9.3.8**) einzuhalten.

Der nachträgliche Einbau von frei verkehrsfähigen Brennern («Bodenbrennern») in vorbestehende Fremdfeuer Räume (z. B. ehemalige Holzfeuerungen) ist nur erlaubt, wenn die Massvorgaben gemäss Anhang C der SN EN 509 eingehalten sind.

Weisen die vorbestehenden Fremdfeuer Räume andere Masse auf, so muss die Gas-Cheminée-Anlage individuell berechnet, ausgelegt und auf ihre Funktionsfähigkeit untersucht werden.

19.9.3.4.3 Eignung der Abgasanlage für den Betrieb mit einem Gas-Cheminée

Der Querschnitt der Abgasanlage ist durch den Installateur respektive den Abgasanlagenhersteller unter Anwendung der Norm SN EN 13384 zu berechnen.

Bei Anlagen mit einem variablen Leistungsbereich oder solchen mit mehreren einzeln ansteuerbaren Geräten ist der Querschnitt der Abgasanlage entsprechend der grössten möglichen Belastung zu bestimmen. Dies gilt sinngemäss auch für Abgasanlagen, die mehrfach oder gemischt belegt werden.

Der Zug der Abgasanlage soll im Betrieb dauerhaft mindestens $0,08 \text{ mbar}$ (8 Pa) betragen.

Falls eine Abgasklappe eingesetzt wird, muss durch geeignete Massnahmen dafür gesorgt werden, dass ein Betrieb des Brenners nur bei vollständiger Öffnung der Klappe möglich ist (z. B. mithilfe eines Endschalters). Die Schaltung von automatisch angesteuerten Klappen im Abgasweg darf die Reinigung der Abgasanlage nicht verunmöglichen (konstruktive Lösung z. B. über «Kaminfeuertaste», die dem Betreiber nicht direkt zugänglich ist).

19.9.3.5 Funktionsprüfung/Abnahme (informativ)

Bei der Planung bzw. Ausführung einer Cheminée-Anlage sind in der Regel folgende Stellen beteiligt:

- Bauherr/Eigentümer (Baugesuch meist stellvertretend durch Architekt)
- Anlagenbauer (Hafner bzw. Kaminbauer)
- Installateure (Sanitär, Heizungsbauer, Elektroinstallateur)
- Feuerpolizeibehörde (in einzelnen Kantonen vertreten durch den Kaminfeger)
- Gasversorgung

Bei der Funktionsprüfung/Abnahme der Anlage sollten diese Stellen möglichst alle beteiligt sein. Es wird empfohlen, ein Abnahmeprotokoll zu erstellen. Mustervorlagen können beim SVGW bzw. bei der TPG angefordert werden.

19.9.3.6 Hinweise auf spezielle Literatur

- VKF-Regelwerk:
Brandschutzerläuterungen «Cheminées 103-15»
- SN-EN-Normen:
 - SN EN 509:2000, Dekorative Gasgeräte mit Brennstoffeffekt
 - SN EN 613:2001, Konvektions-Raumheizer für gasförmige Brennstoffe
 - SN EN 13384:2003, Abgasanlagen: Wärme- und strömungstechnische Berechnungsverfahren
- Verband «feusuisse»: Brandschutzerläuterungen Ofen- und Cheminéebau

Vernehmlassungsentwurf

19.9.3.7 Baugesuchsformular für Gas-Cheminées (Muster, informativ)

	Strasse / Haus-Nr. / PLZ/ Ort	Kontaktperson	Telefon
Anlagen-Standort:			
Kunde/Bauherr:			
Architekt/Planer:			
Anlagenbauer:			
Gas-Installateur:			
Elektro-Installateur:			

Aufstellungsort:	<input checked="" type="checkbox"/> Wohnraum	<input checked="" type="checkbox"/> Schlafrum	<input checked="" type="checkbox"/> andere:
------------------	--	---	---

Cheminée-Art:	<input checked="" type="checkbox"/> offene Ausführung nach EN 509	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Seite	<input checked="" type="checkbox"/> 2 Seiten	<input checked="" type="checkbox"/> 3 Seiten	<input checked="" type="checkbox"/> 4 Seiten
	Offene Feuerraumfläche Breite x Höhe x Tiefe [m]:				
<input type="checkbox"/> geschlossen nach EN 613	<input type="checkbox"/> Einzel-Brenner in Stahl-Fremdfeuerum	<input checked="" type="checkbox"/> Brenner in gemauertem Feuerraum			
	<input type="checkbox"/> Brenner und Feuerraum kpl. (mit Einbau-Kassette)		<input checked="" type="checkbox"/> mehrere Brenner pro Abgashaube		

Gas-Art / Druck:	<input type="checkbox"/> H-Gas 20 mbar	<input type="checkbox"/> Propan 37 mbar	<input type="checkbox"/> Propan 50 mbar
------------------	--	---	---

Flüssiggas-Betrieb:	<input type="checkbox"/> Flaschen	<input type="checkbox"/> Behälter	Menge [kg oder l]:
---------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------

Gas-Brenner:	<i>Fabrikat</i>	<i>Modell</i>	<i>Nennbelastung</i> «Input»[kW]	<i>SVGW-Nr.</i>
--------------	-----------------	---------------	----------------------------------	-----------------

Gas-Absperrarmatur:	einfach zugänglich?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein	Wo?
---------------------	---------------------	--	--	-----

Brenner-Bedienung:	<input type="checkbox"/> Manuell	<input checked="" type="checkbox"/> Fernbedienung
--------------------	----------------------------------	---

Abgasanlage:	<input checked="" type="checkbox"/> Bestehend	<input checked="" type="checkbox"/> Neu	VKF-Nr.:	
	Abführung: <input checked="" type="checkbox"/> über Dach <input checked="" type="checkbox"/> Aussenwand		Fabrikat:	
	<input type="checkbox"/> Kamin-Anschluss Bauart B	<input checked="" type="checkbox"/> Bauart C	Rohr-ø	
	Bauart B und offene Ausführung (nach EN 509) mit Abgasrückströmsicherung ausgeführt?		<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
	<input type="checkbox"/> mit Abgasklappe	mit Brennerverriegelt?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
	<input type="checkbox"/> mit Abgas-Ventilator	mit Brennerverriegelt?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein

Verbrennungsluft-zuführung:	Direkt vom Freien unter den Feuerraum		<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
	Anzahl Rohre:	Rohr-ø:		
	<input type="checkbox"/> mit Frischluftklappe	mit Brenner verriegelt?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein

Nicht der Cheminée-Anlage zugehörige Zuluftventilatoren und/oder Abluftventilatoren	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
	mit Brenner verriegelt?	<input type="checkbox"/> Ja

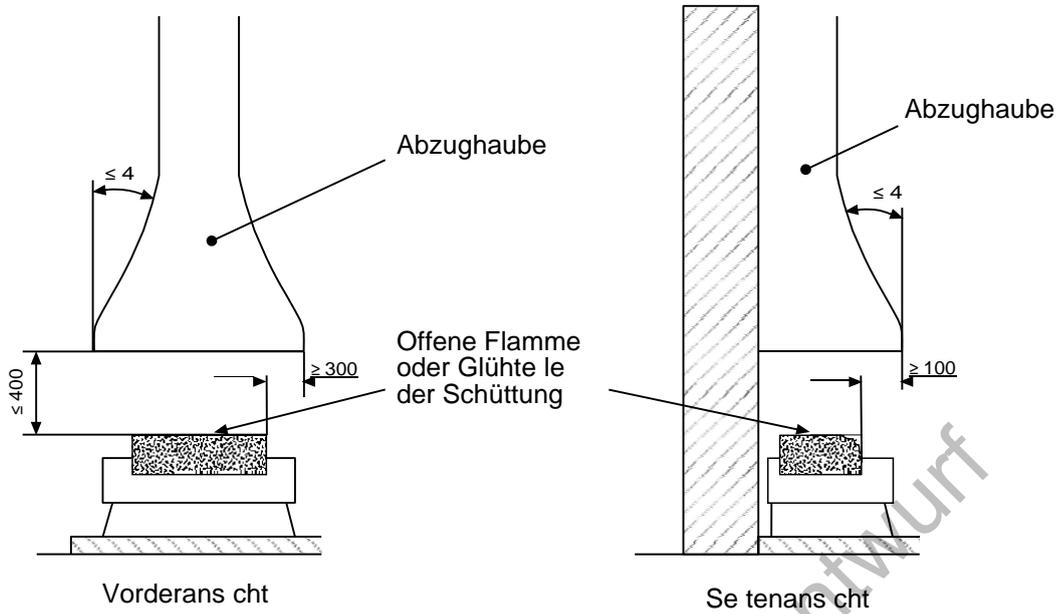
Beilagen:	<input checked="" type="checkbox"/> Grundriss/Schnitt des Aufstellungsraumes mit Verbrennungsluftzu-/Abgasabführung	
	<input type="checkbox"/> Schnitte des Feuerraumes mit Lage des Brenners und Lage der Abgasrückströmsicherung	
	<input type="checkbox"/> Schnitte zur Höhenberechnung der Kaminanlage	<input checked="" type="checkbox"/> Kaminberechnung nach EN 13384 Teil 1
	<input type="checkbox"/> Einbau-, Installations- und Bedienungsanleitung	<input checked="" type="checkbox"/> Situationsplan
	<input checked="" type="checkbox"/>	
Für Flüssiggas-Installationen zusätzlich:		
<input type="checkbox"/> R + I – Schema der gesamten Gasinstallation inkl. der vorgelagerten Flüssiggasversorgung		

Gesuchsteller:			
	<i>Name</i>	<i>Ort/Datum</i>	<i>Unterschrift</i>

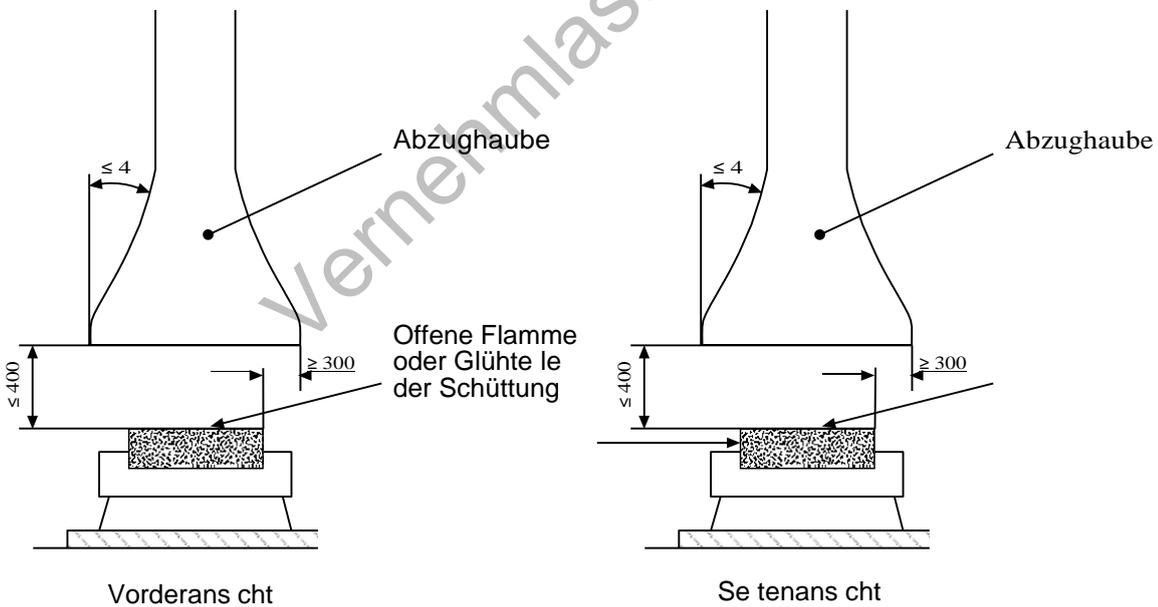
Genehmigung:			
<i>leer lassen</i>	<i>zuständige Instanz</i>	<i>Ort/Datum</i>	<i>Unterschrift</i>

19.9.3.8 Massvorgaben gemäss SN EN 509

Masse in Millimetern



a) Abzughaube, an das Gerät angeschlossen und gegen eine nicht brennbare Wand gestellt



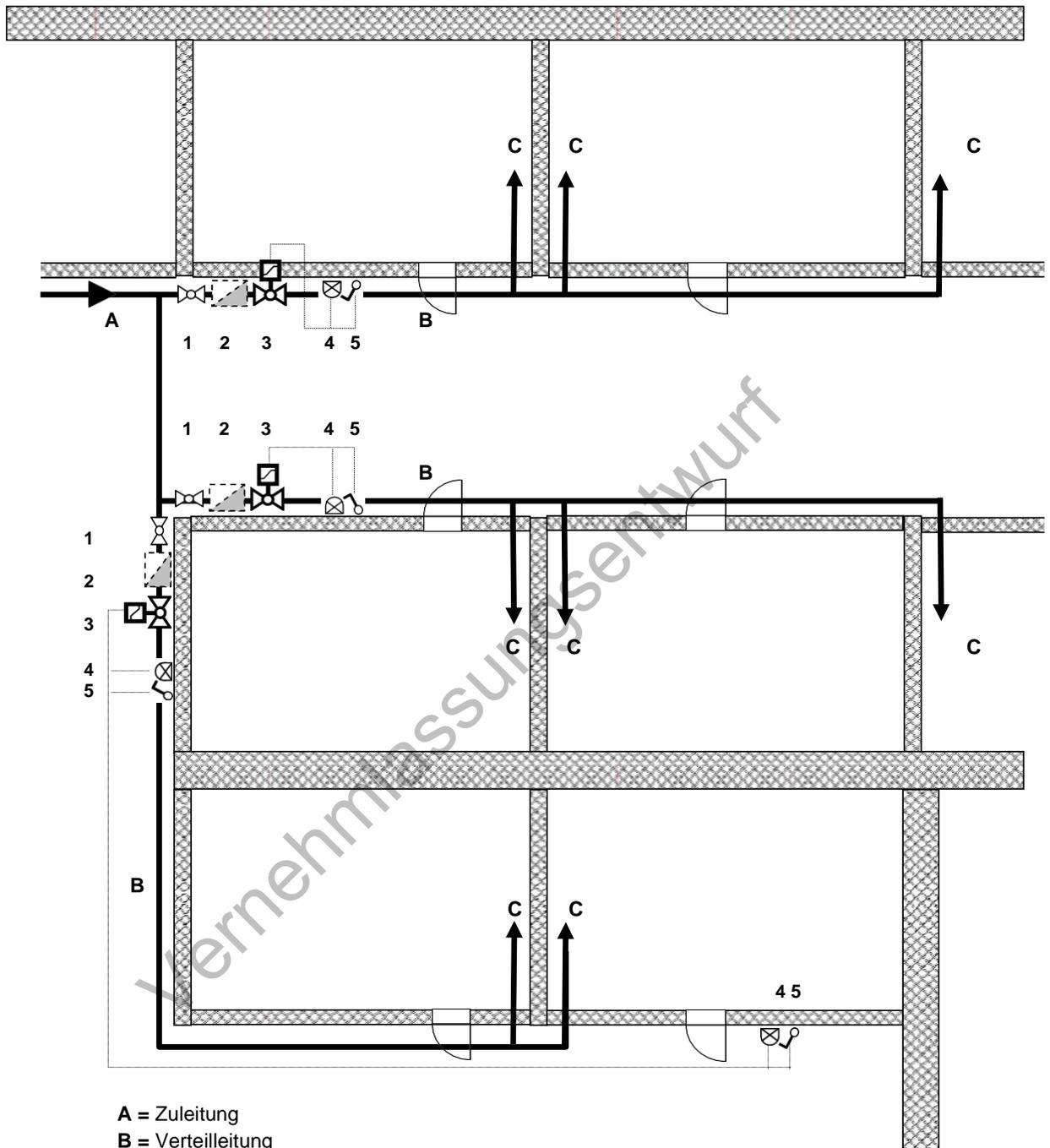
b) freihängende Abzughaube, an das Gerät angeschlossen

Installationsverfahren für ein Gerät unter einer eigenständigen Abzughaube

nach SN EN 509 (2000)

19.9.4 Unterbrechung der Gaszufuhr in Laboratorien und Unterrichtsräumen

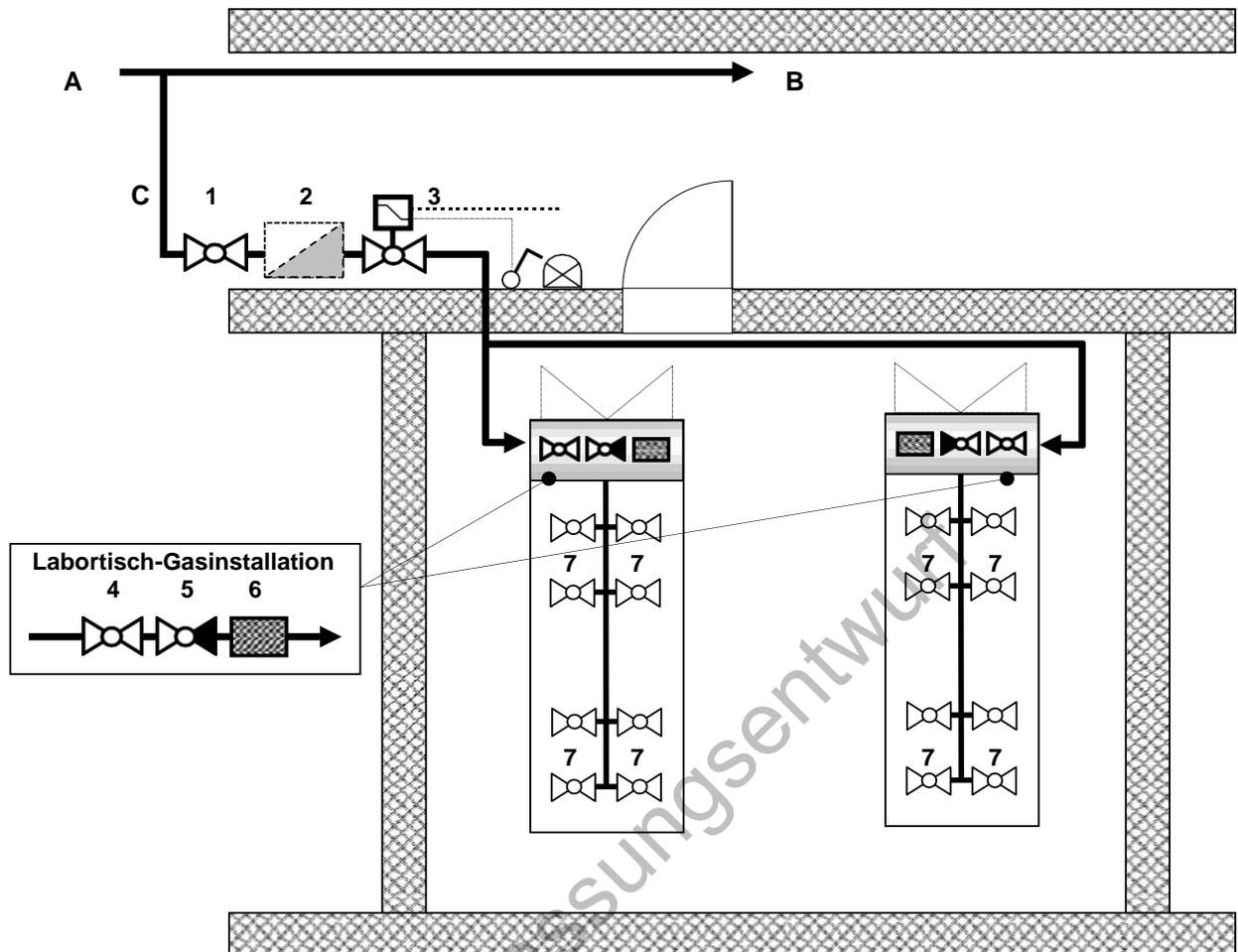
19.9.4.1 Beispiel für eine zentrale Unterbrechung der Gaszufuhr für mehrere Unterrichts- und Laborräume (zu Kap. 9.3.5.3)



A = Zuleitung
 B = Verteilung
 C = Laborinstallation

- 1 = zentrales Verteil-Absperrorgan (z. B. Kugelhahn)
- 2 = evtl. Gaszähler
- 3 = zentrale, fernbediente Verteilzonen-Notabsperrvorrichtung (z. B. Magnetventil)
- 4 = Zonen-Kontrolllampe
- 5 = Zentralschalter, NOTAUS-Taster (z. B. Kästchen mit Glasscheibe)

19.9.4.2 Beispiel für die Unterbrechung der Gaszufuhr für einzelne Unterrichts- und Laborräume
(zu Kap. 9.3.5.5)



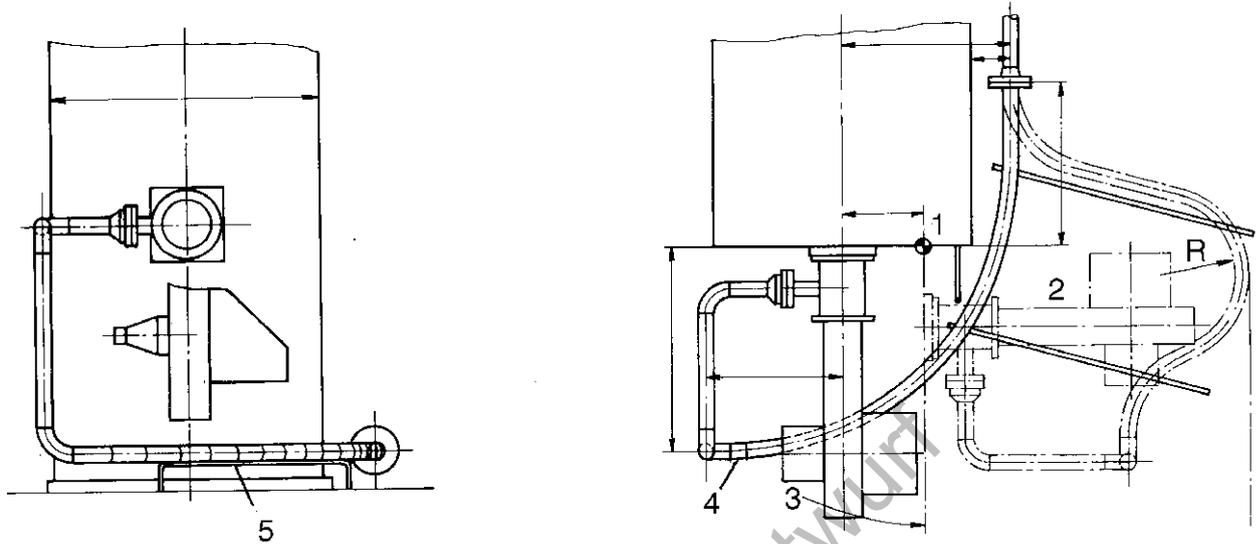
- A = Zuleitung
- B = Verteilleitung
- C = Laborinstallation

- 1 = zentrales Raum-Absperrorgan (z. B. Kugelhahn)
- 2 = evtl. Gaszähler
- 3 = Notabsperrvorrichtung mit Kontrolllampe (Magnetventil, Strom- und Gasmangelsicherung, Dichtheitskontrolle)
- 4 = Labortisch-Absperrorgan
- 5 = Gas-Rücktrittsicherung (bei Verwendung von Druckluft oder Sauerstoff)
- 6 = Flammenrückschlagsicherung (bei Verwendung von Druckluft oder Sauerstoff)
- 7 = Labor-Absperrarmaturen

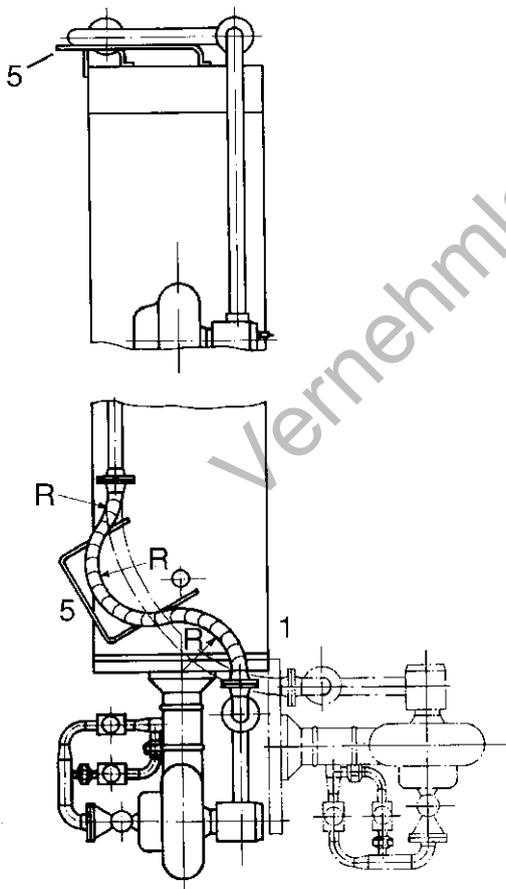
19.9.5 Flexibler Anschluss von ausschwenkbaren Gebläsebrennern mit Gewinde- oder Flanschverbindungen (zu Kap. 9.4.4.2.2)

Beispiele:

Schwenkebene liegt unterhalb der Brennebene

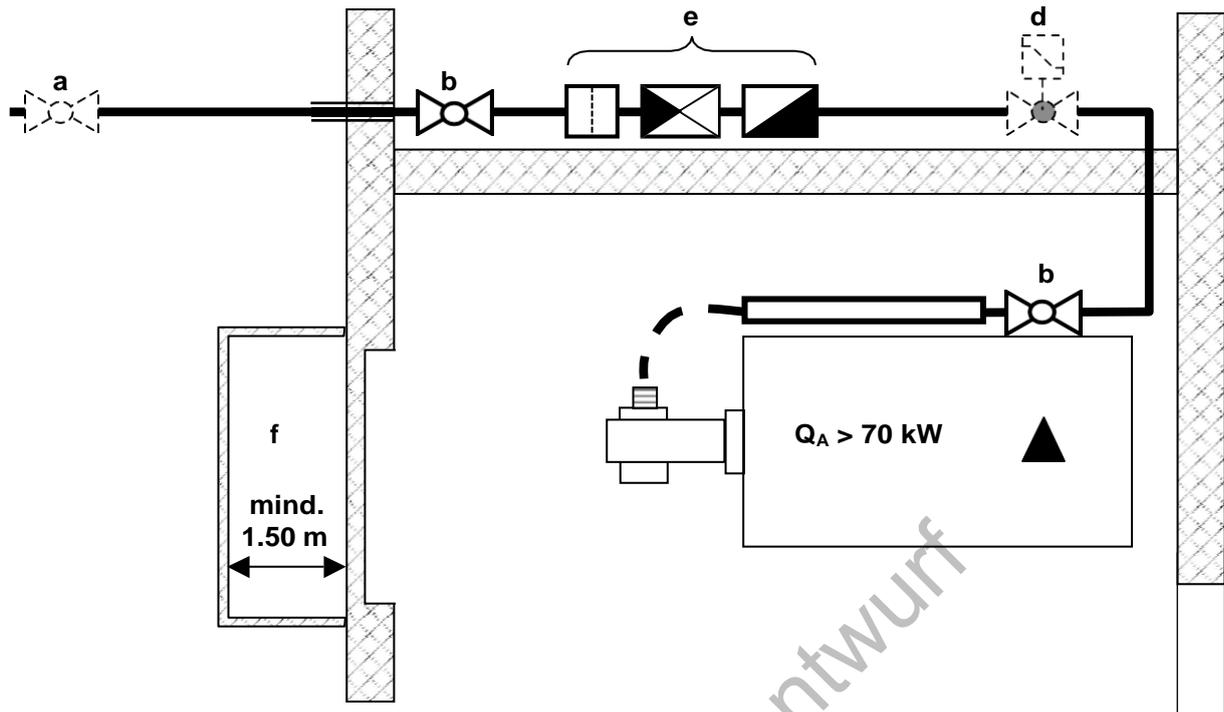


Schwenkebene liegt oberhalb der Brennebene



- 1 Drehpunkt Kesseltüre
- 2 Anschlagstütze
- 3 Öffnungswinkel 90°
- 4 Aussengewinde
- 5 Schlauchauflage

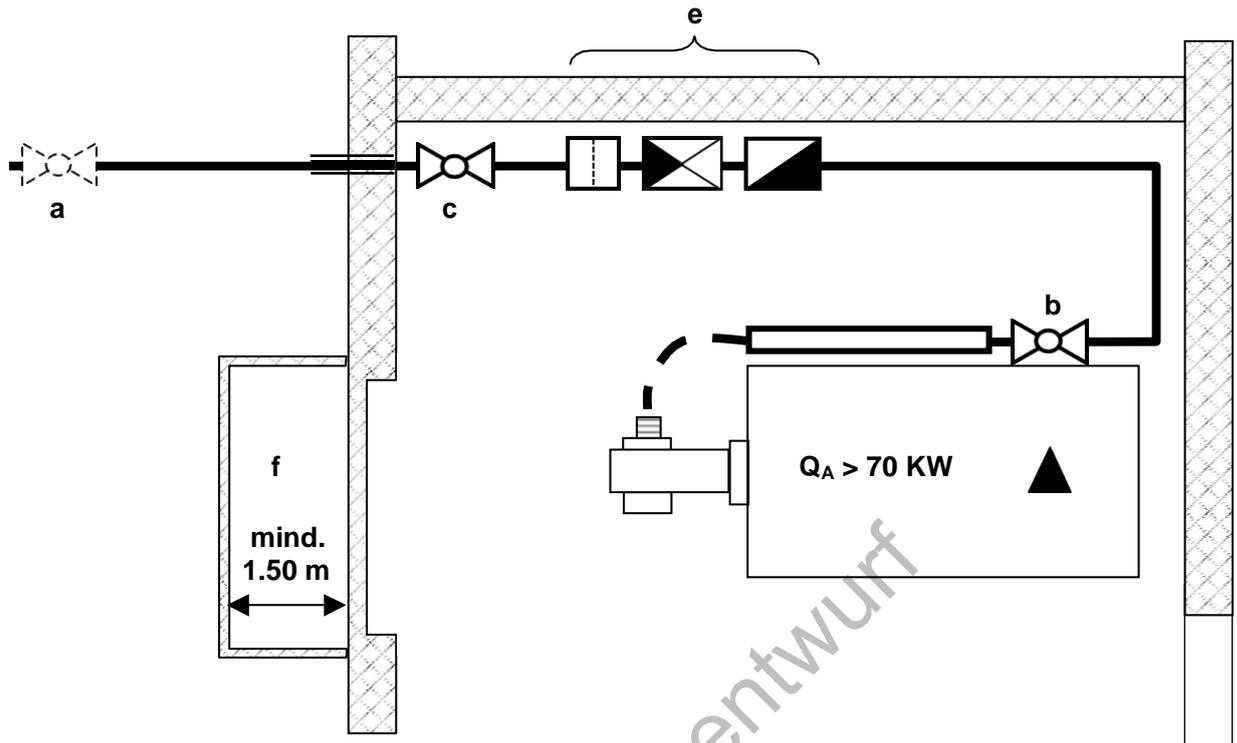
19.9.6 Beispiel für Druckentlastungsöffnung oder automatische Absperrarmatur ausserhalb des Heizraumes (zu Kap. 9.2.3.3.1)



- a = Absperrarmatur in der Anschlussleitung
- b = Absperrarmatur
- d = automatische Absperrarmatur (Magnetventil),
wenn keine Druckentlastungsöffnung vorhanden ist
- e = Sicherheits-, Mess- und Regelstrecke
- f = Druckentlastungsöffnung

Vernehmlassungsentwurf

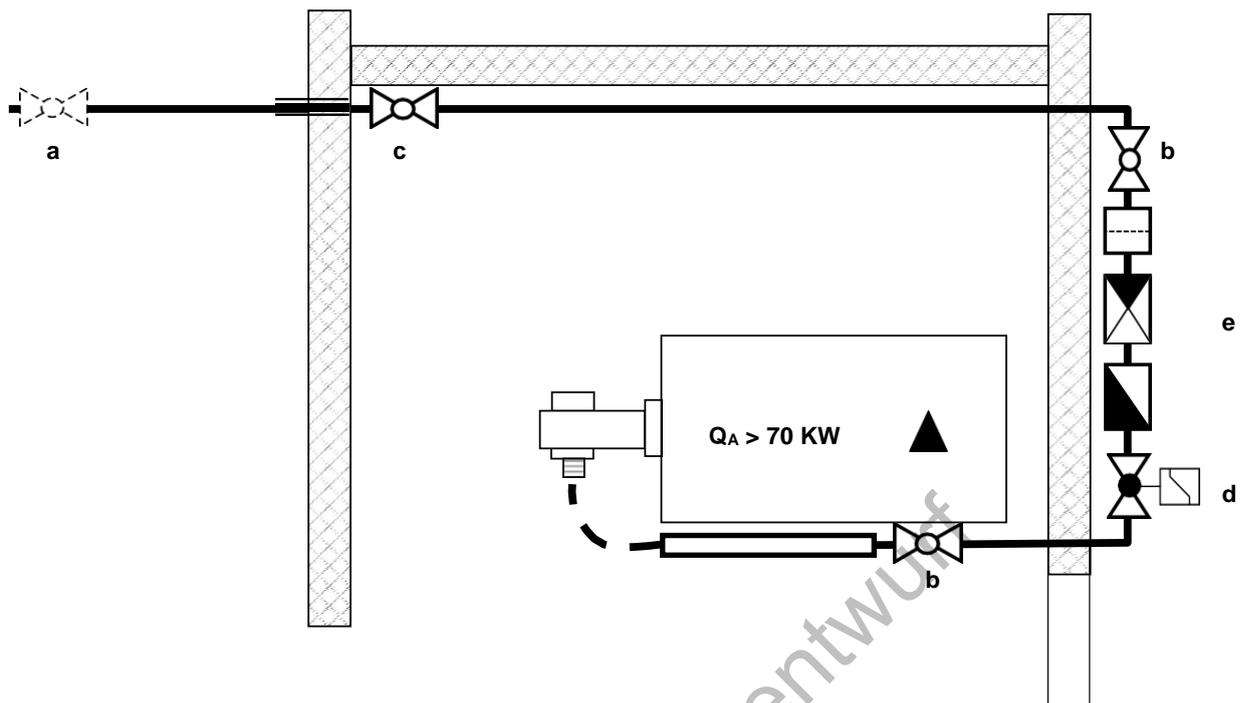
19.9.7 Beispiel für eine Anschlussleitung, die direkt in einen Heizraum mit Druckentlastungsöffnung bzw. Druckentlastungsschacht geführt wird (zu Kap. 9.2.3.3.1)



- a = Absperrarmatur in der Anschlussleitung
- b = Absperrarmatur
- c = thermisch auslösende Absperrarmatur (TAE)
- e = Sicherheits-, Mess- und Regelstrecke
- f = Druckentlastungsöffnung

Vernehmlassungsentwurf

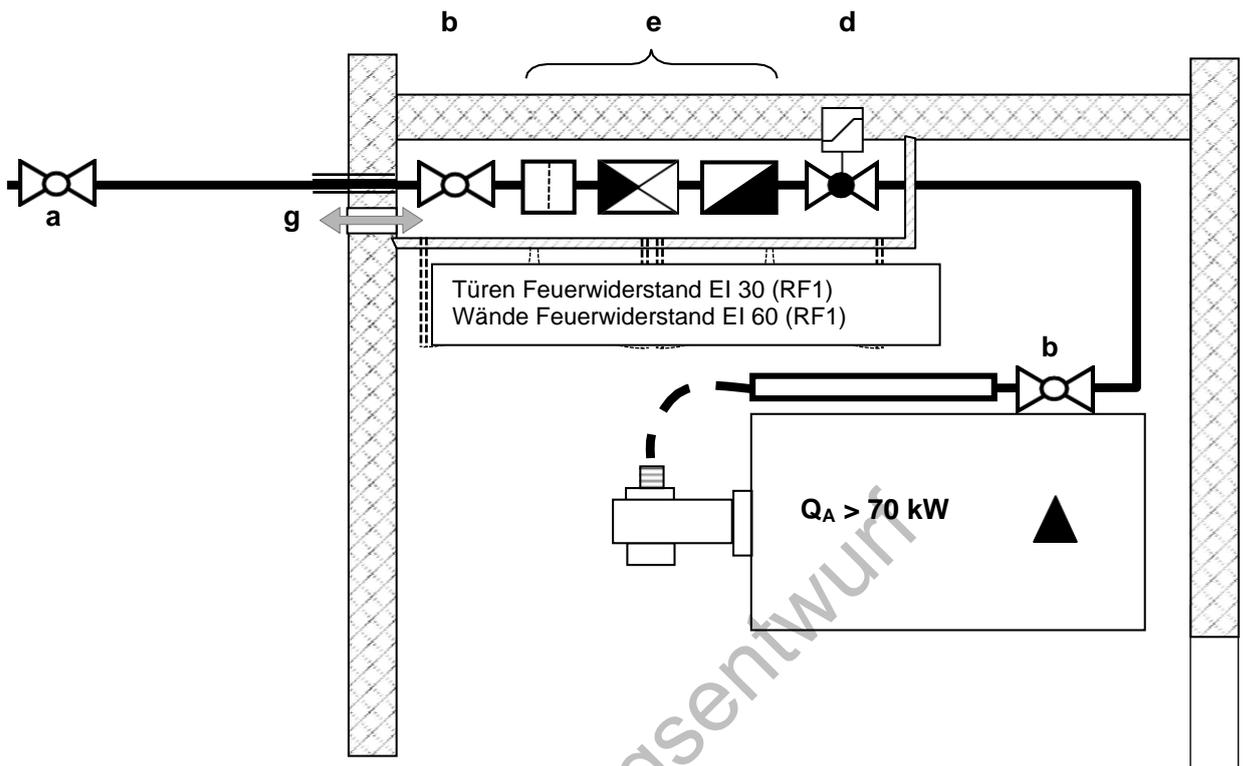
19.9.8 Beispiel für eine Anschlussleitung, die direkt in einen Heizraum ohne Druckentlastungsöffnung geführt wird; Anordnung der automatischen Absperrarmatur ausserhalb des Heizraumes (zu Kap. 9.2.3.3.3)



- a = Absperrarmatur in der Anschlussleitung
- b = Absperrarmatur
- c = thermisch auslösende Absperrarmatur (TAE)
- d = automatische Absperrarmatur (Magnetventil)
- e = Sicherheits-, Mess- und Regelstrecke

Vernehmlassungsentwurf

19.9.9 Beispiel für eine Anschlussleitung, die direkt in einen Heizraum ohne Druckentlastungsöffnung geführt wird; Anordnung der automatischen Absperrarmatur in einem Schutzkasten (zu Kap. 9.2.3.3.3)



- a = Absperrarmatur in der Anschlussleitung
- b = Absperrarmatur
- d = automatische Absperrarmatur (Magnetventil)
- e = Sicherheits-, Mess- und Regelstrecke
- g = Belüftungsöffnung ins Freie

Vernehmlassungsentwurf

19.10 Anhänge Kapitel 10

19.10.1 Formular für die Meldung an das Gasversorgungsunternehmen (zu Kap. 10.2.6.3)

MELDEFORMULAR

bei Beeinflussung von wärmetechnischen durch lufttechnische Anlagen

19.10.1.1 Zuständige Firma:

- Küchenbau Schreinerei Hafnerei Plattenleger Sanitärinstallateur
 Gasapparatelieferant Kaminfeger Feuerungskontrolleur

Firma: _____

Adresse: _____

E-Mail: _____

Telefon: _____

19.10.1.2 Anlagenstandort:

Adresse: _____

Stockwerk: _____

Betreiber: _____

Telefon: _____

19.10.1.3 Vorhandene Haustechnikgeräte und -installationen:

- Gasverbrauchsapparat.....
 Tumbler.....
 Gas-Cheminée
 Einzelheizofen.....
 Dampfabzug
 Abluftventilator
 natürliche Lüftungsanlage
 mechanische Lüftungsanlage

19.10.1.4 Festgestellte Beeinflussungen:

- Abgasrückstau/-rückströmung vorhanden Abgasrückstau/-
 rückströmung möglicherweise vorhanden

19.10.1.5 Weitere Feststellungen:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

19.10.1.6 Überprüfung beantragt

- bei: örtlicher Gasversorgung
 örtlicher Brandschutzbehörde

Firma: _____

Adresse: _____

E-Mail: _____

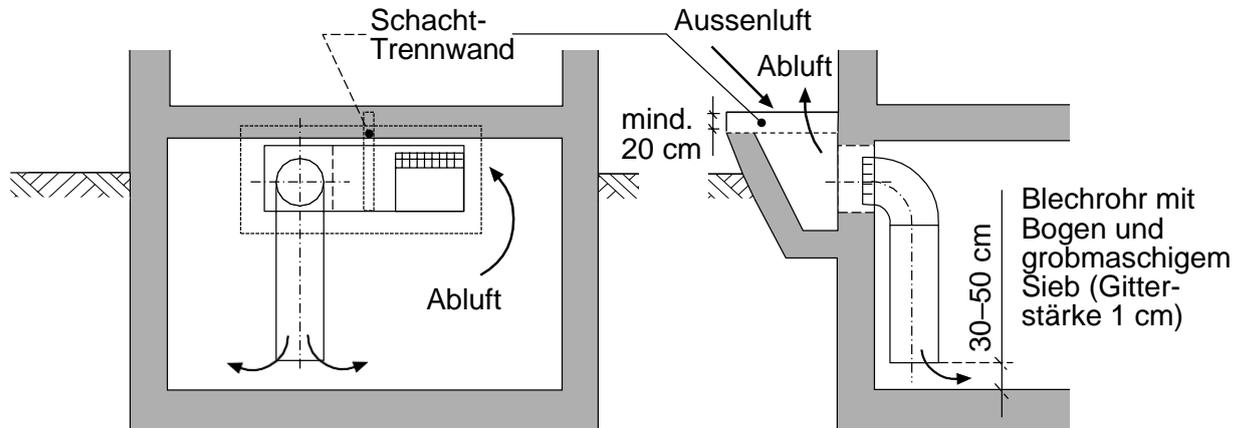
Telefon: _____

Ort/Datum: _____

Unterschrift: _____

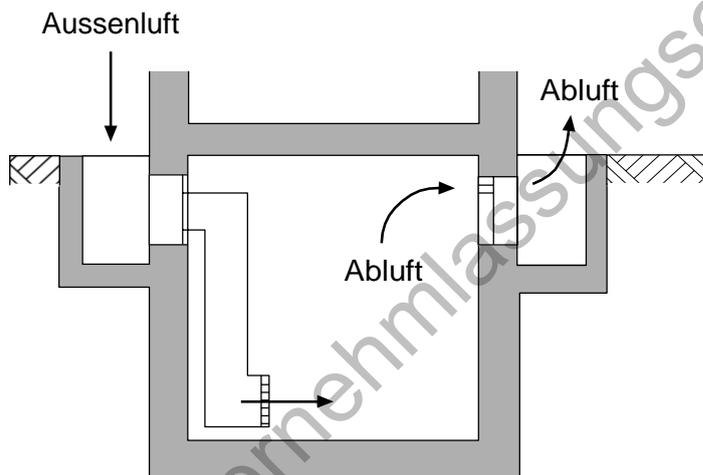
19.10.2 Beispiele für die Belüftung von Heizräumen (zu Kap. 10.3.6.3)

- a) 1. Heizraum mit Zugang vom Gebäude her
- b) Variante ohne Querlüftung

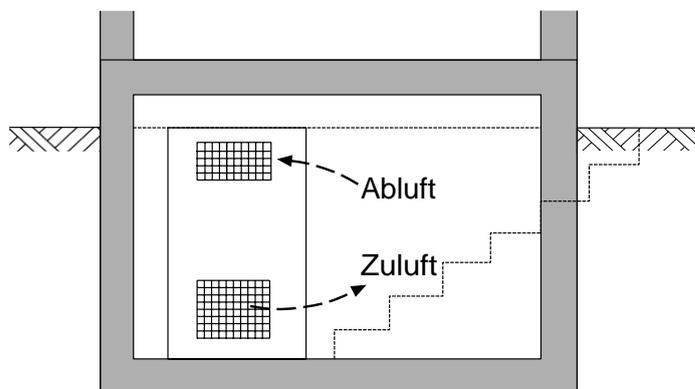


Im Lüftungsschacht ist zur Verhinderung eines Kurzschlusses zwischen Aussenluft- und Abluftöffnung eine Trennwand aufzuziehen, die die Schachtoberkante um mindestens 20 cm überragt.

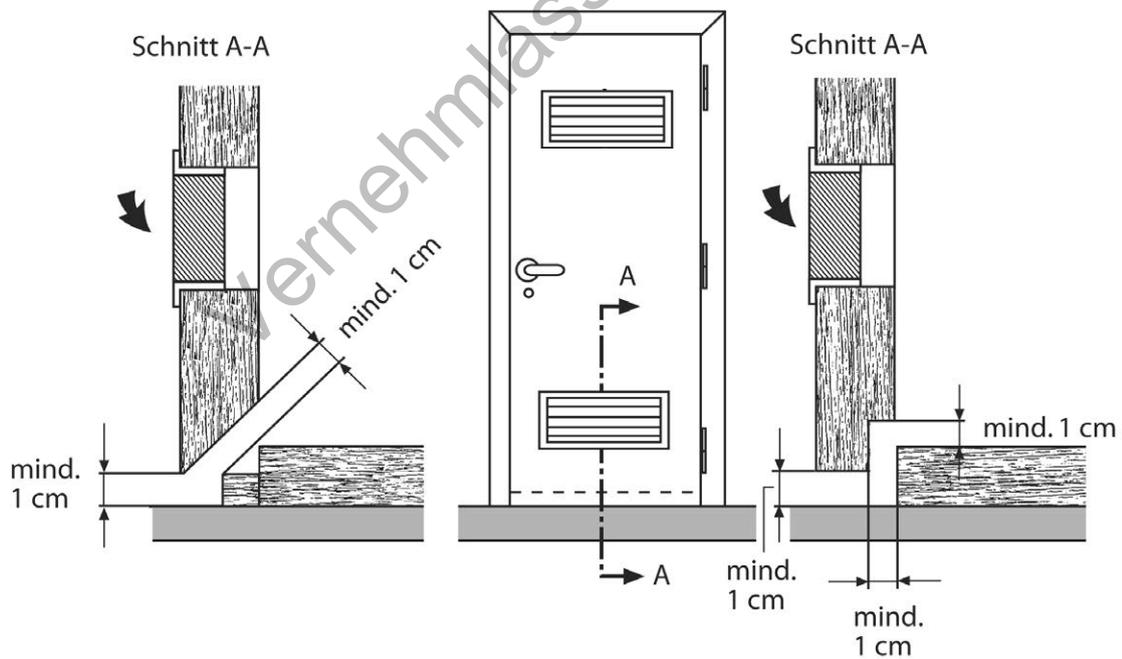
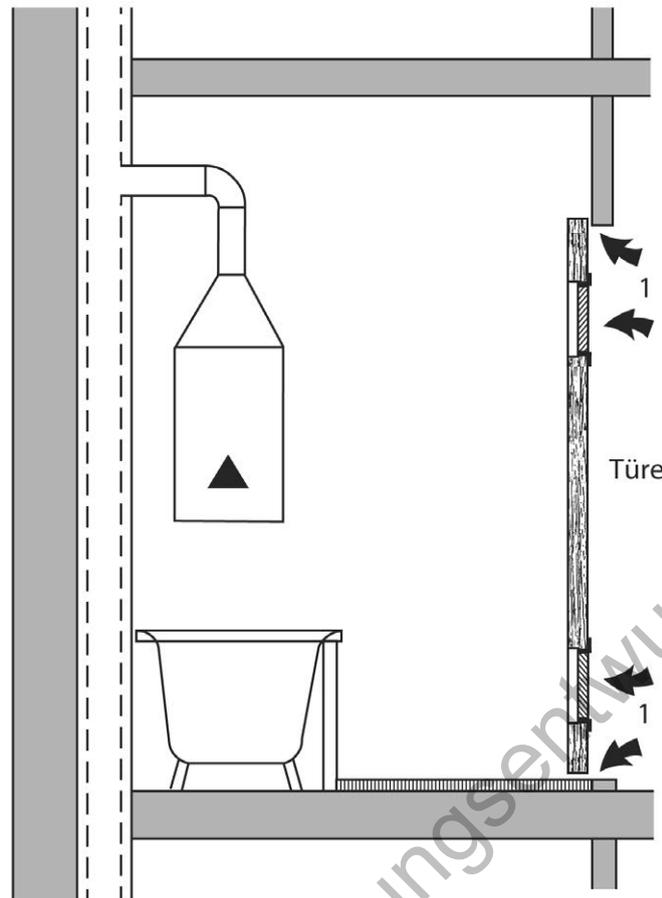
- c) Variante mit Querlüftung



- d) 2. Heizraum mit Zugang vom Freien her

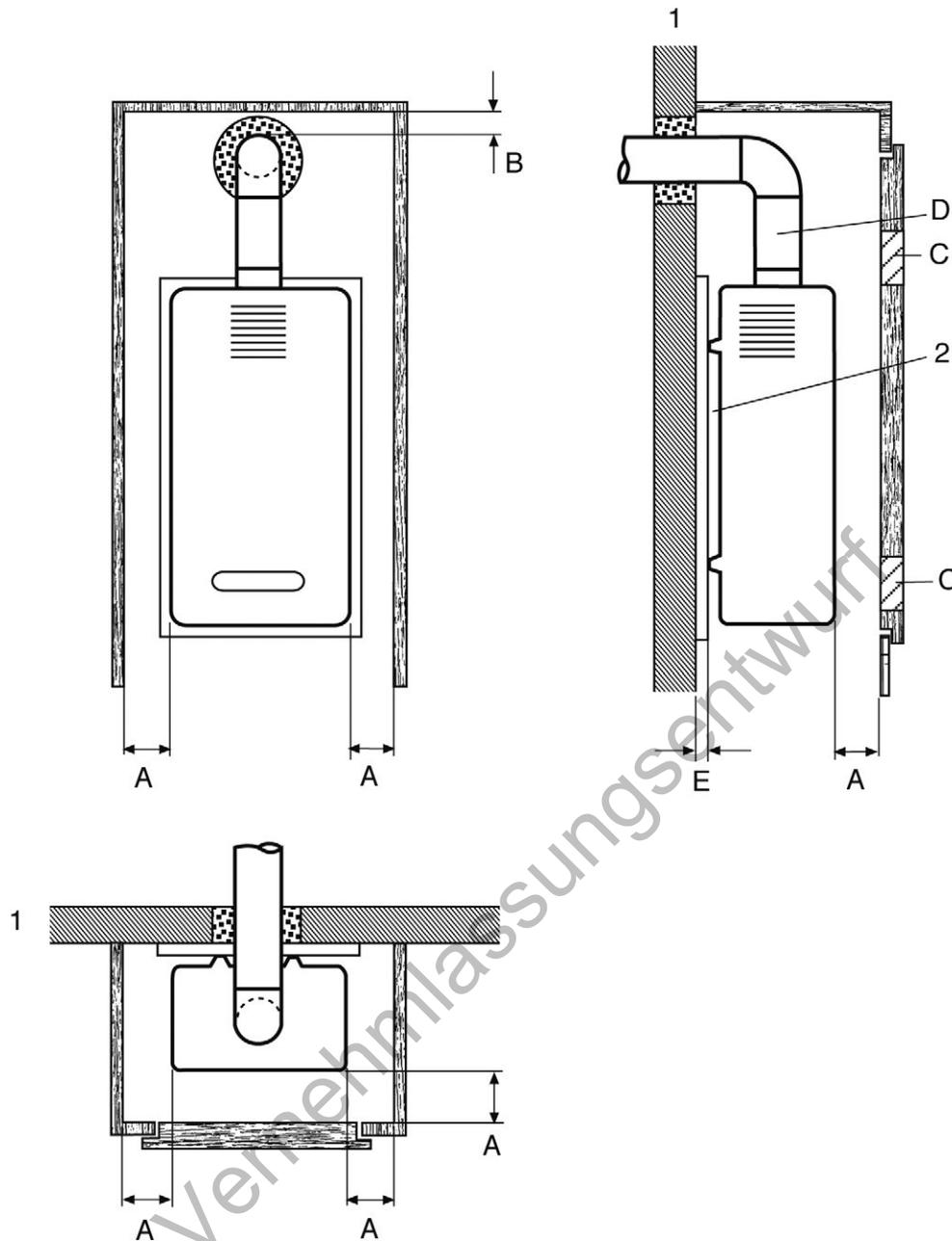


19.10.3 Anordnung der Raumverbundöffnungen (zu Kap. 10.3.5.3.3)



1 Raumverbundöffnungen: wahlweise Türgitter oder Spaltöffnungen

19.10.4 Schrankeinbau von Gasverbrauchsapparaten (zu Kap. 9.2.4.5 und 10.3.5.3.4)

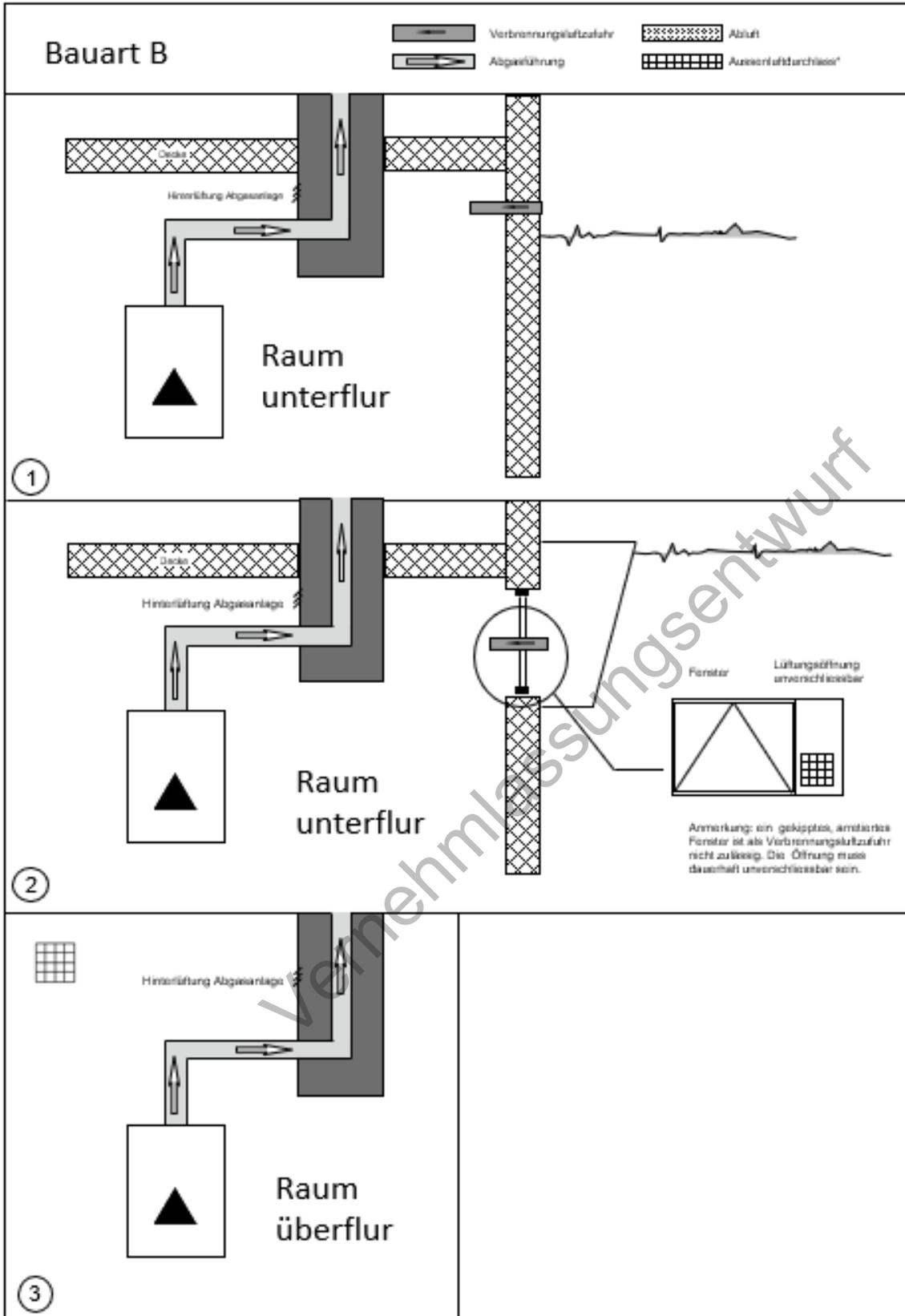


- 1 Wand aus brennbarem Material
- 2 Apparate oder Platten hinterlüftet

- A = Abstände gemäss Herstellerangaben in der Installationsanleitung
- B = Abstände gemäss Herstellerangaben in der Installationsanleitung
- C = Öffnung mind. je 500 cm²
- D = Auftriebsstück, Länge 2 × Ø
- E = Faserzementplatte, mind. 1 cm

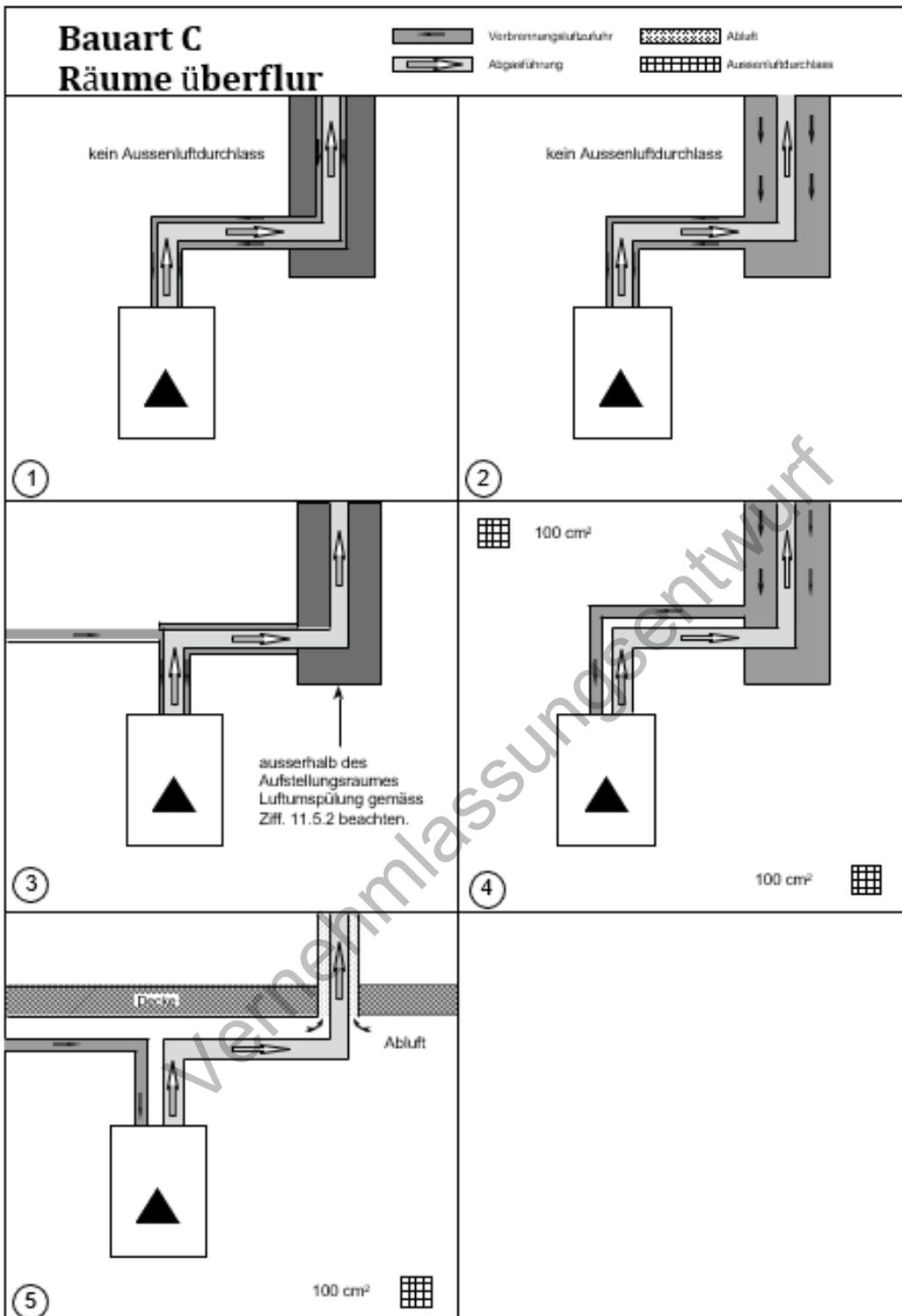
Im Übrigen sind die Montagevorschriften des Herstellers zu beachten.

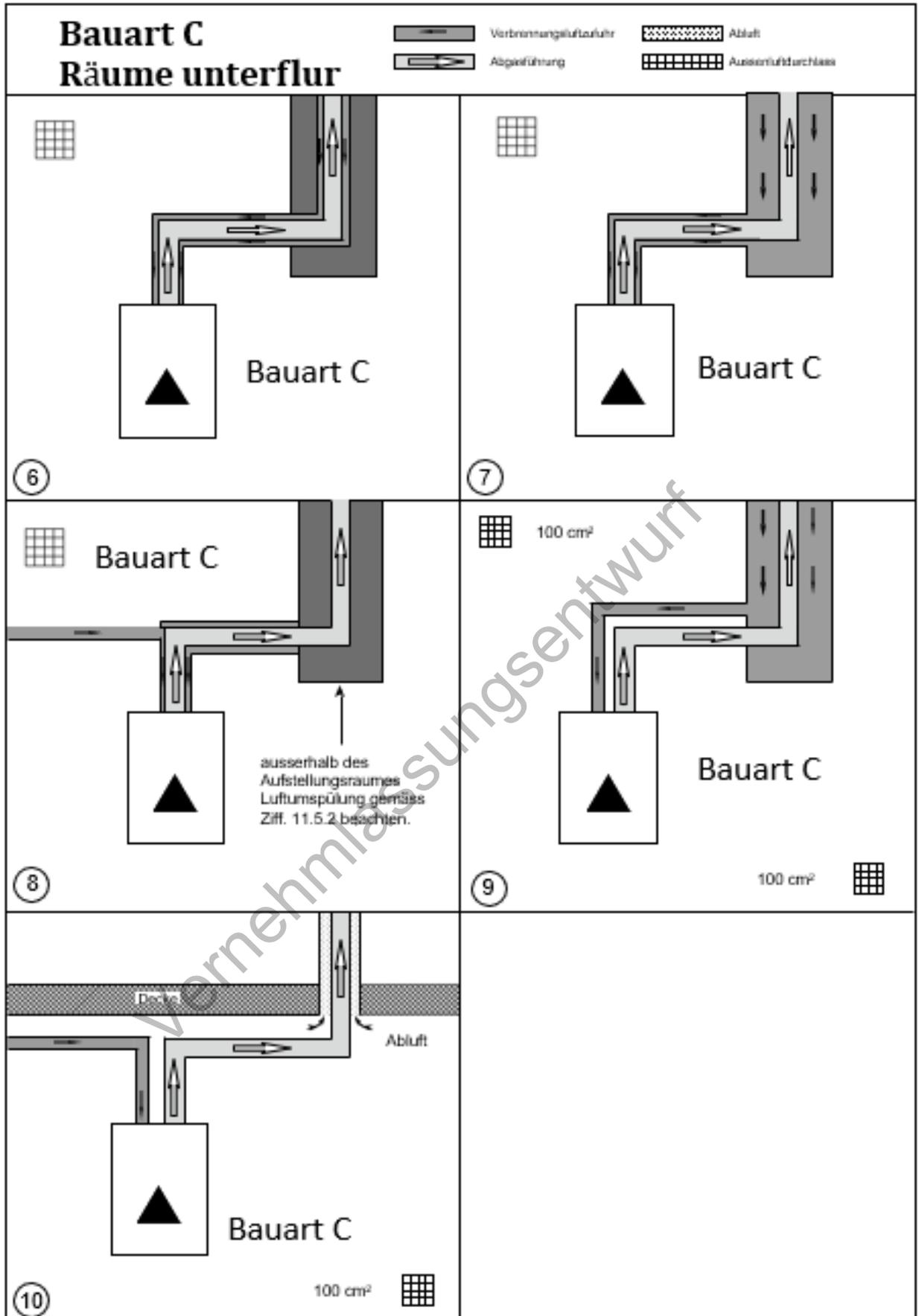
19.10.5 Verbrennungsluftzufuhr und Raumlüftung für Geräte Bauart B (raumluftabhängig) (zu Kap. 10.5)



Dimensionierung der Öffnungen nach Kapitel → 10.2.3
 Querschnittsfläche jeweils min. 100 cm²

19.10.6 Verbrennungsluftzufuhr und Raumlüftung mit Luft-/Abgassystemen (Typ C) (zu Kap. 10.6)



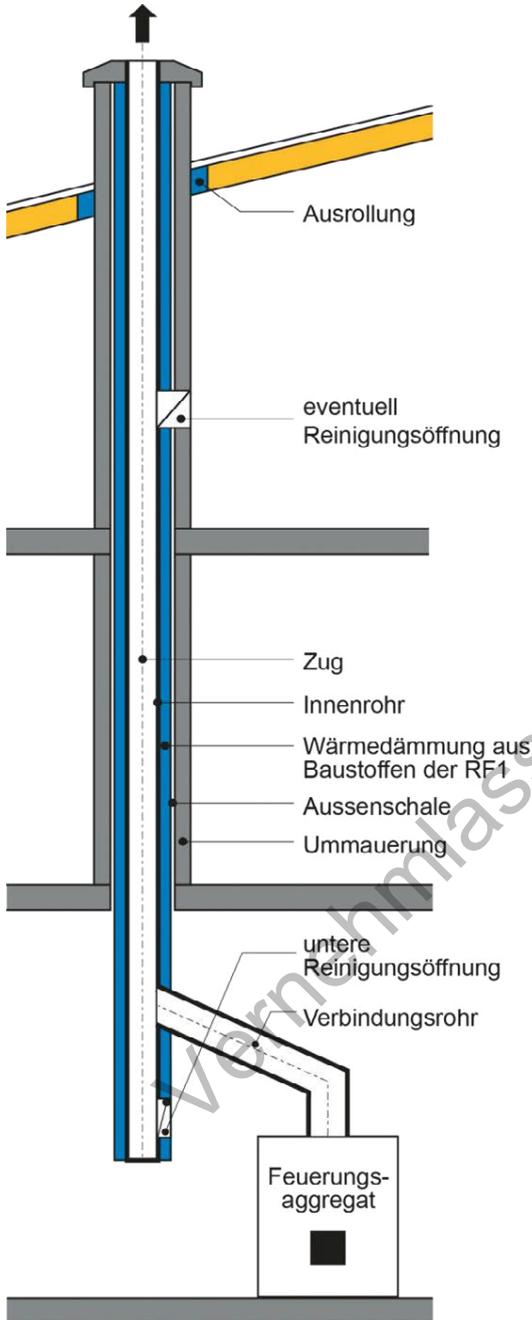


Dimensionierung der Öffnungen nach Kapitel → 10.2.2
 Querschnittsfläche jeweils min. 100 cm²

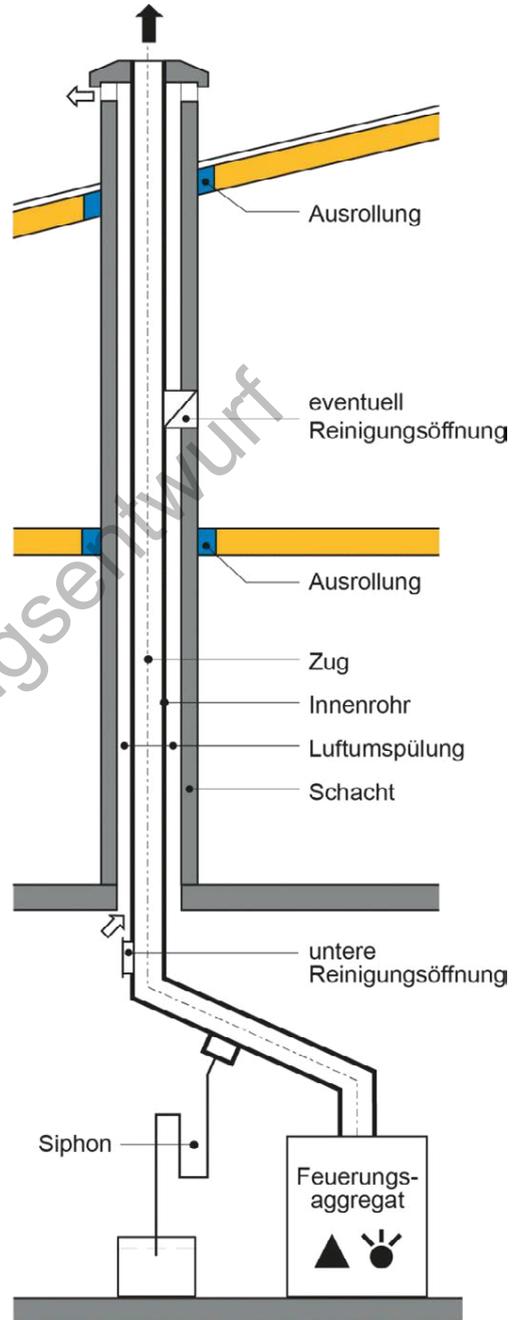
19.11 Anhänge Kapitel 11

19.11.1 Abgasanlage, Begriffe (zu Kap. 11.1)

Beispiel mit Abgasanlage im Unterdruckbetrieb in Brandschutzelement (Um-mauerung) eingebaut



Beispiel mit Abgasanlage im Überdruck-betrieb in Brandschutzelement (Schacht) eingebaut



19.11.2 Klassierung von Abgasanlagen gemäss SN EN 1443 (zu Kap. 11.2)

19.11.2.1 Temperaturklassen

Temperaturklasse	Nennbetriebstemperatur °C
T80	≤ 80
T100	≤ 100
T120	≤ 120
T140	≤ 140
T160	≤ 160
T200	≤ 200
T250	≤ 250
T300	≤ 300
T400	≤ 400
T450	≤ 450
T600	≤ 600

19.11.2.2 Druckklassen

Klasse	Leckrate $l \cdot s^{-1} \cdot m^{-2}$	Prüfdruck Pa
N1	2.0	40 für Unterdruck-Abgasanlagen
N2	3.0	20 für Unterdruck-Abgasanlagen
P1	0.006	200 für Überdruck-Abgasanlagen
P2	0.120	200 für Überdruck-Abgasanlagen
H1	0.006	5000 für Hochdruck-Abgasanlagen
H2	0.120	5000 für Hochdruck-Abgasanlagen

19.11.2.3 Kondensatbeständigkeitsklassen

Kondensatbeständigkeitsklassen sind:

W für Abgasanlagen, in denen im Betrieb Kondensate anfallen können (Nassbetrieb)

D für Abgasanlagen, in denen im Betrieb keine Kondensate anfallen können (Trockenbetrieb)

19.11.2.4 Korrosionswiderstandsklassen

Korrosionswiderstandsklasse	1 mögliche Brennstoffarten	2 mögliche Brennstoffarten	3 mögliche Brennstoffarten
Gas*	Gas: Schwefelgehalt $\leq 50 \text{ mg/m}^3$ Erdgas: L + H	Gas Erdgas: L + H	Gas H Erdgas: L + H
flüssige Brennstoffe	Kerosin: Schwefelgehalt $\leq 50 \text{ mg/m}^3$	Öl: Schwefelgehalt $\leq 0,2 \%$ Kerosin: Schwefelgehalt $\geq 50 \text{ mg/m}^3$	Öl: Schwefelgehalt $> 0,2 \%$ Kerosin: Schwefelgehalt $\geq 50 \text{ mg/m}^3$
Holz	–	naturbelassenes Holz	naturbelassenes Holz
Kohle	–	–	Kohle
Torf	–	–	Torf

* auch gültig für Flüssiggas-Luftgemische

19.11.2.5 Russbrandbeständigkeitsklassen

Russbrandbeständigkeitsklassen sind:

O für Abgasanlagen ohne Russbrandbeständigkeit

G für Abgasanlagen mit Russbrandbeständigkeit

19.11.2.6 Abstand zu brennbaren Stoffen

Die Bezeichnung des Abstandes der äusseren Oberfläche der Abgasanlage zu brennbaren Stoffen erfolgt durch xx, wobei xx der Zahlenwert in Millimetern ist. Der Abstand zu brennbaren Stoffen wird zusammen mit der Russbrandbeständigkeitsklasse angegeben. Beispiel: G50 = Abgasanlage mit Russbrandbeständigkeit und erforderlichem Sicherheitsabstand zu brennbaren Stoffen von 50 mm.

19.11.2.7 Wärmedurchlasswiderstand

Die Bezeichnung des Wärmedurchlasswiderstandes erfolgt durch Ryy, wobei yy der mit 100 multiplizierte Zahlenwert in Quadratmeter Kelvin pro Watt (abgerundet auf die nächste Stelle) ist. Beispiel: R22 entspricht $R = 0,22 \text{ m}^2\text{K/W}$.

19.11.2.8 Feuerwiderstandsklassen

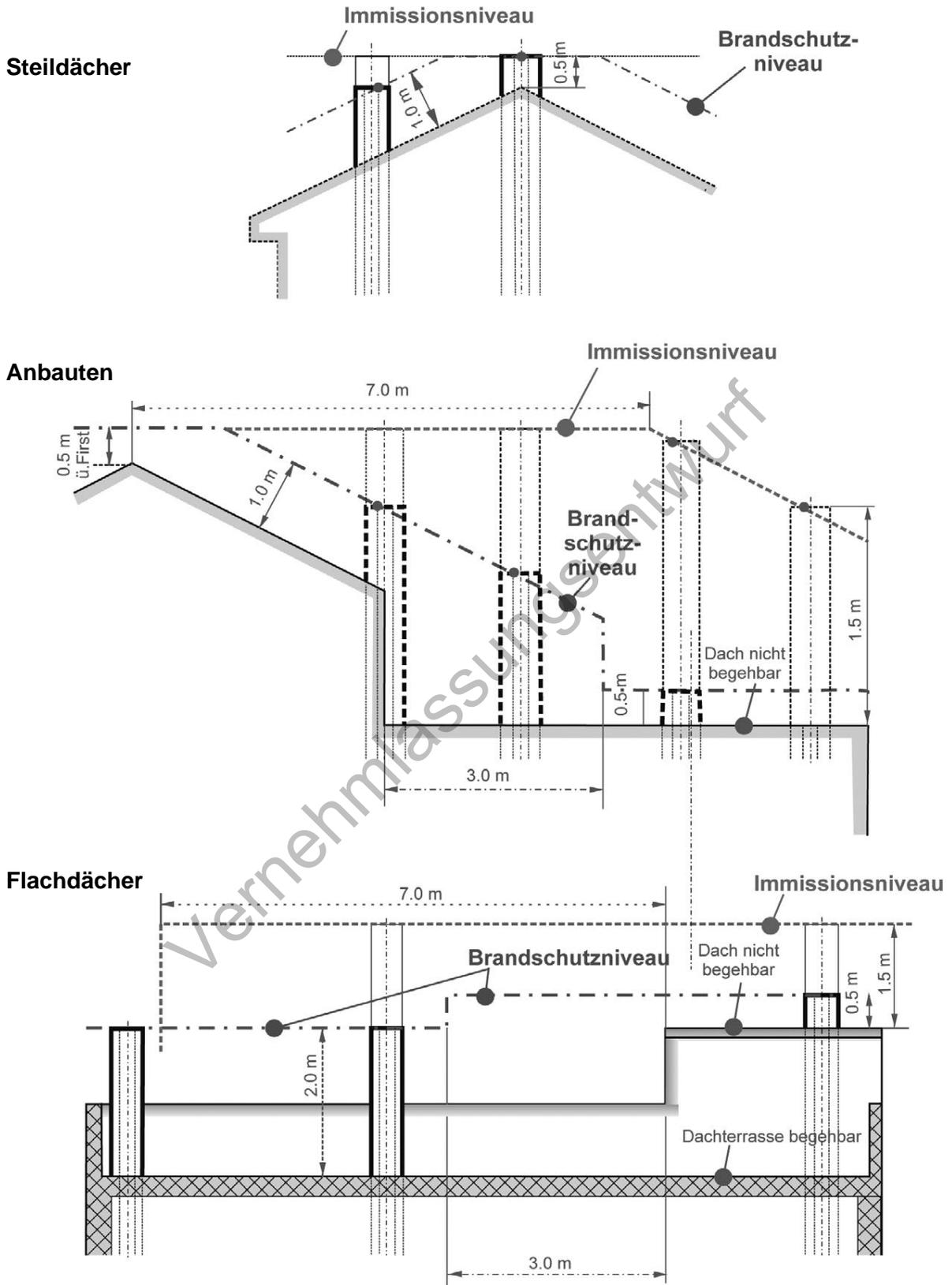
Feuerwiderstandsklasse	Widerstandsdauer in Minuten
EI 30	≥ 30
EI 60	≥ 60
EI 90	≥ 90

19.11.2.9 Klassierungsbeispiel

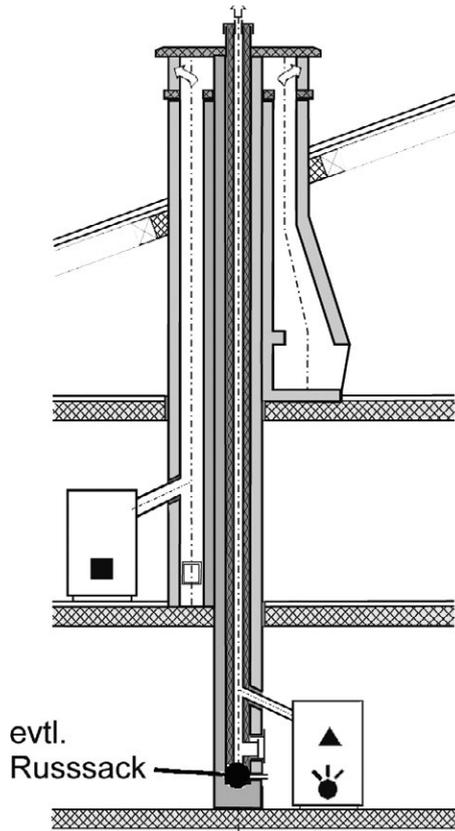
Abgasanlage SN EN 1443 – T400 N1 D 1 G50 R40 EI 30

19.11.3 Mindesthöhe von Abgasanlagen

19.11.3.1 Allgemeine Anforderungen (zu Kap. 11.3.1 und 11.3.2)



19.11.4 Anschluss an separate Abgasanlagen (zu Kap. 11.4.4)



Feuerungsaggregate mit offenem Feuerraum
z. B. Cheminée/Ofen Bauart II

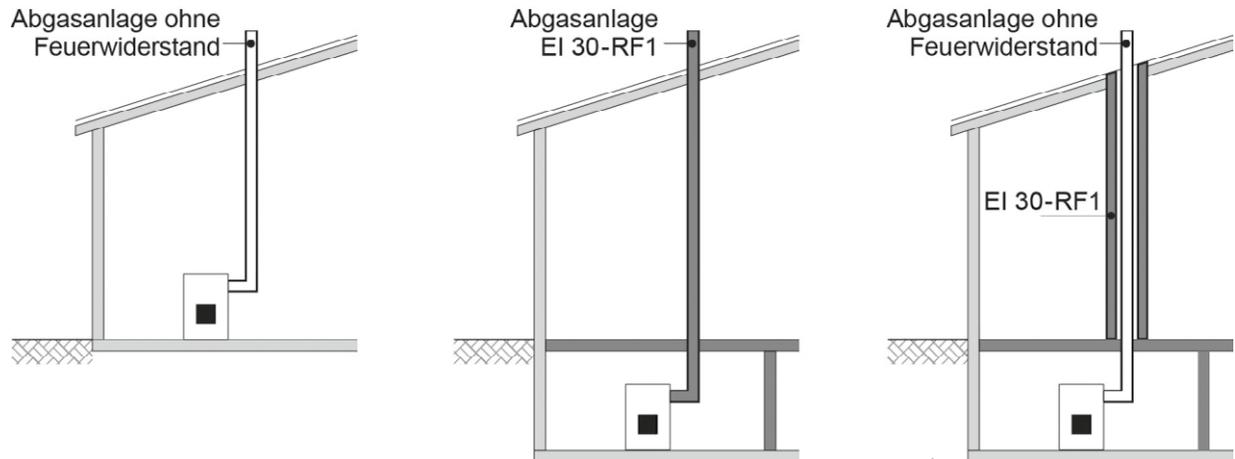
feste Brennstoffe
über 70 kW
z. B. Schnitzelfeuerung

flüssige oder gasförmige Brennstoffe
über 70 kW
z. B. Zentralheizung

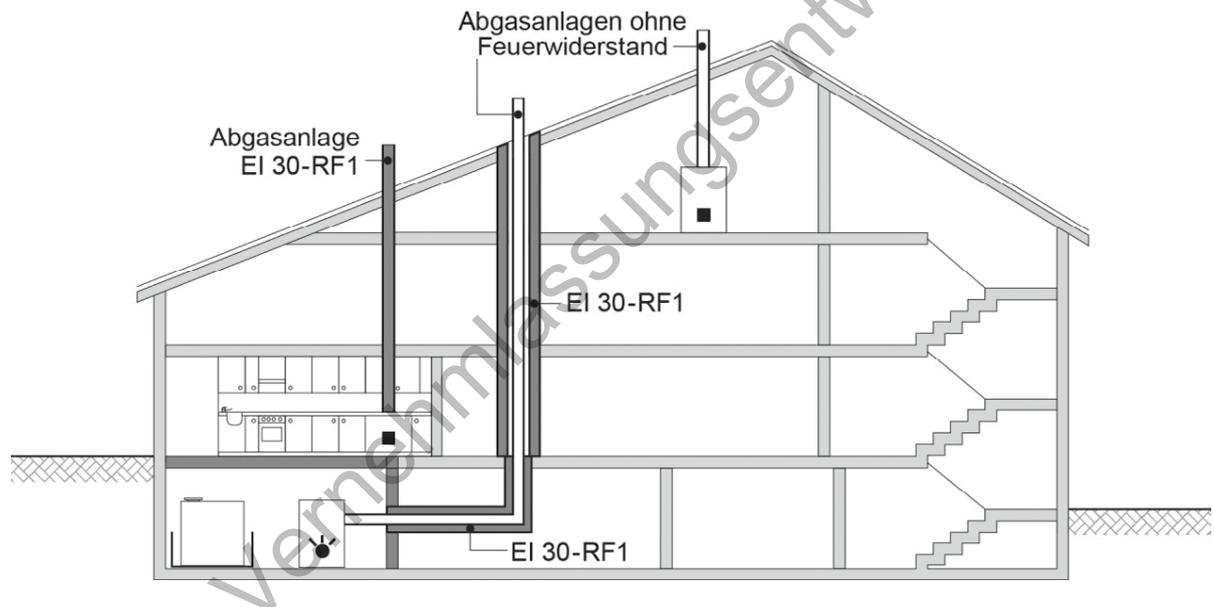
Vernehmlassungsentwurf

19.11.5 Führung von Abgasanlagen in Gebäuden (zu Kap. 11.5.3)

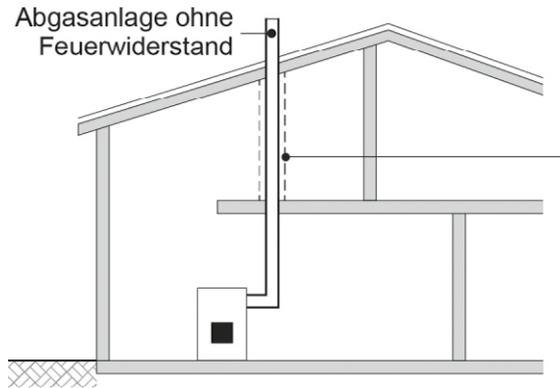
Eingeschossige Bauten, innerhalb von Wohnungen und «Gebäuden mit geringen Abmessungen»



Einfamilienhäuser



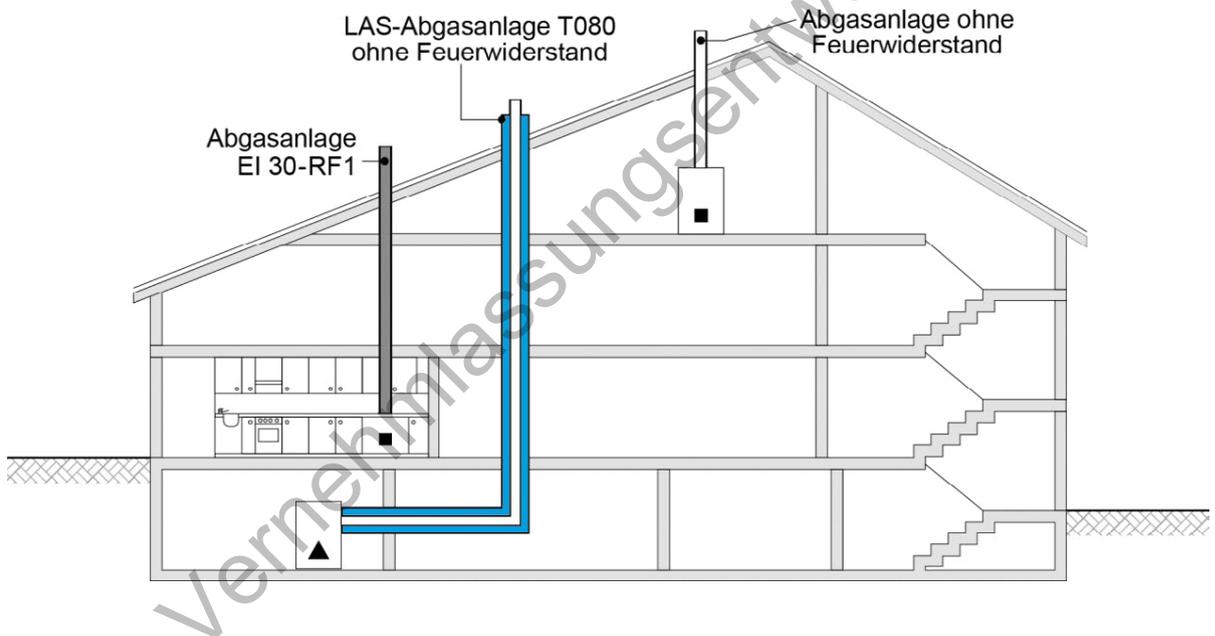
Räume über zwei Geschosse (z. B. Galerie) innerhalb eines Einfamilienhauses oder Wohnung



Ein notwendiger Sicherheitsabstand zu brennbarem Material ist im oberen Geschoss, durch Anbringen eines dauerwärmebeständigen Berührungsschutzes aus Baustoffen der RF1 (z. B. Lochblech) zu gewährleisten. Der Berührungsschutz darf die Luftzirkulation um die Abgasanlage nicht behindern.

Einfamilienhäuser und Gebäude mit geringen Abmessungen

Bei kondensierenden, raumluftunabhängigen Feuerungsaggregaten für flüssige und gasförmige Brennstoffe mit Luft-Abgas-System-Abgasanlage (LAS, Klasse T080) kann die Abgasanlage frei – ohne zusätzliches Brandschutzelement – geführt werden (nur bei Aufstellungsräumen ohne Brennstofflagerung).

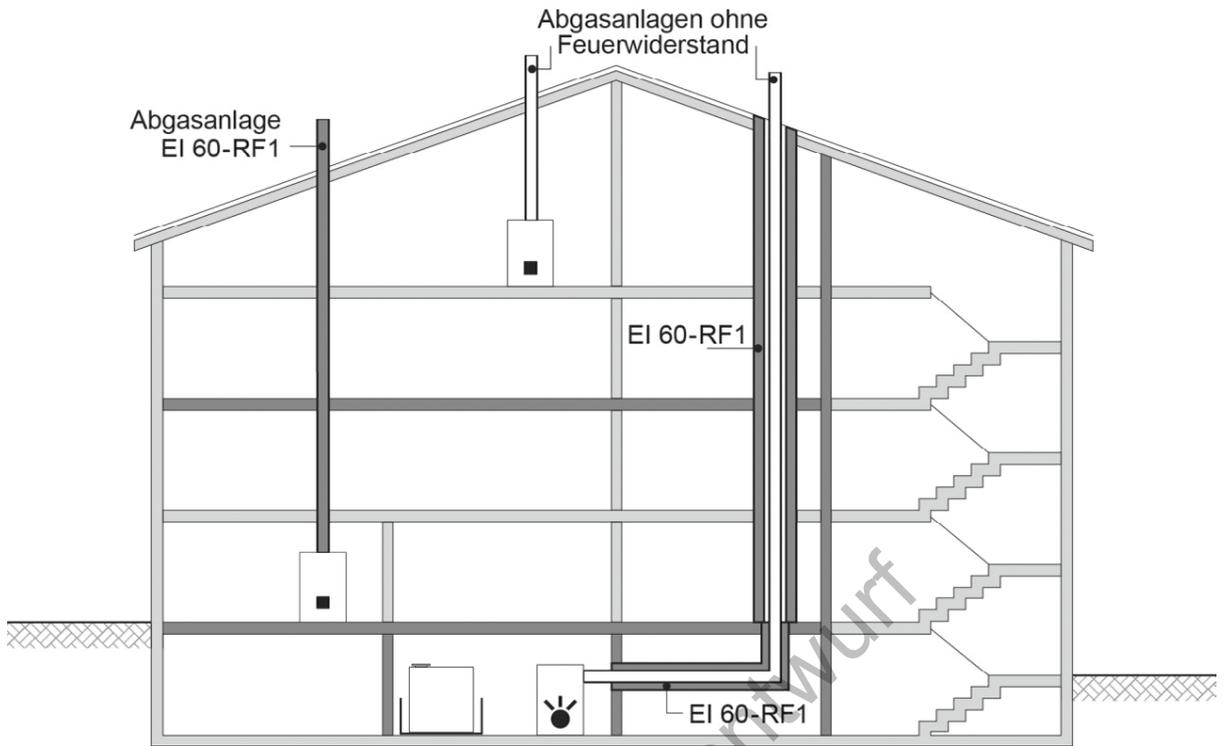


19.11.6 Feuerwiderstand von Bauteilen; Beispiele (zu Kap. 11.5.3)

<p>Schacht:</p> <p>Ummauerung EI 30</p> <p>Ummauerung EI 60</p>	<p>siehe VKF-Brandschutzregistergruppe 401</p> <p>z. B. Backsteine, Kalksandsteine, Betonsteine vollfugig vermauert, unverputzt. Minimale Wandstärke = 75 mm</p> <p>z. B. Backsteine, Kalksandsteine, Betonsteine vollfugig vermauert, unverputzt. Minimale Wandstärke = 100 mm</p> <p>z. B. Leichtbausteine und -platten RD mindestens 600 kg/m³ (Porenbeton, Blähbeton), Stoss- und Lagerfugen voll vermörtelt. Minimale Wandstärke = 75 mm</p> <p>Die Ummauerung kann Gebäudewände einbeziehen und geschossweise auf Betondecken abgestellt werden. Weitere siehe VKF-Brandschutzregister, Untergruppen 402, 403 und 404.</p>
<p>Verkleidung innerhalb eines Geschosses:</p> <p>Verkleidung EI 30</p> <p>Verkleidung EI 60</p>	<p>z. B. Steinwolle 50 mm, 80 kg/m³</p> <p>z. B. Steinwolle 100 mm, 80 kg/m³</p>
<p>Es dürfen nur Bauteile verwendet werden, die für die zu erwartende dauernde thermische Belastung geeignet sind.</p>	

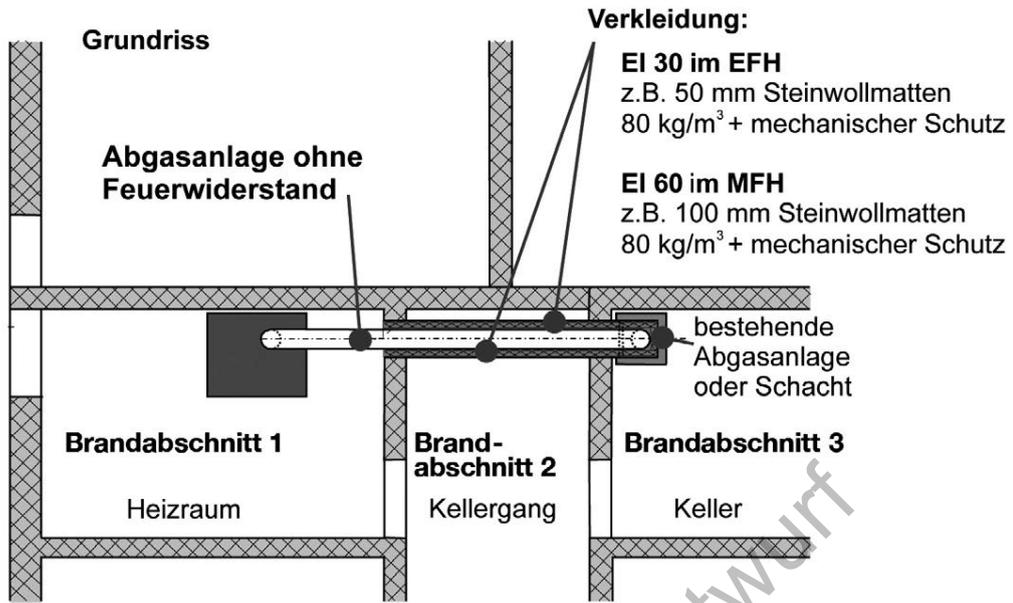
Vernehmlassungsertwurf

19.11.7 Gebäude mit mehreren Brandabschnitten – Mehrfamilienhaus (zu Kap. 11.5.3)

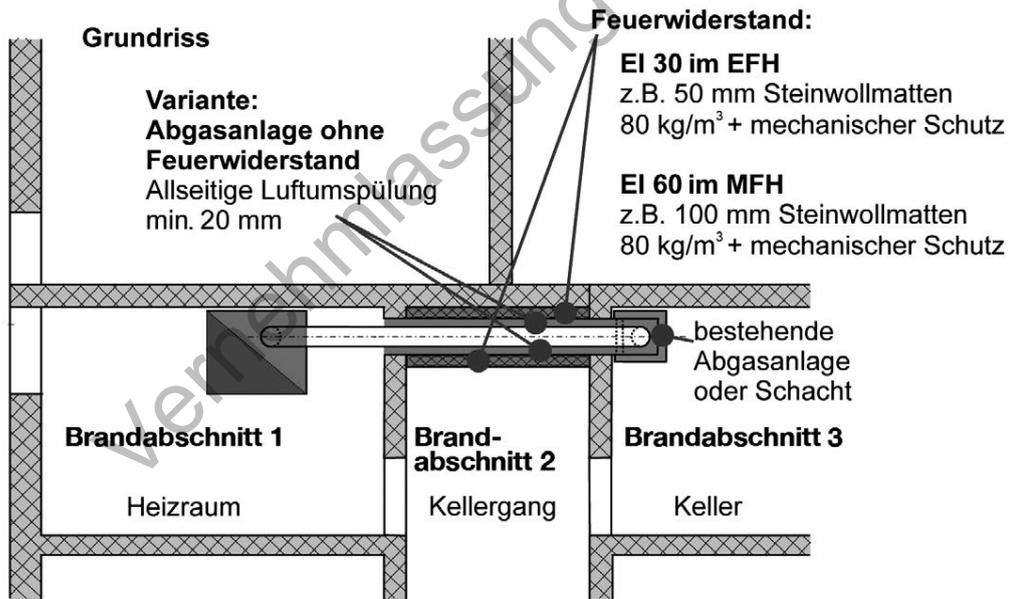


19.11.8 Horizontale Führung von Abgasanlagen (zu Kap. 11.5.3)

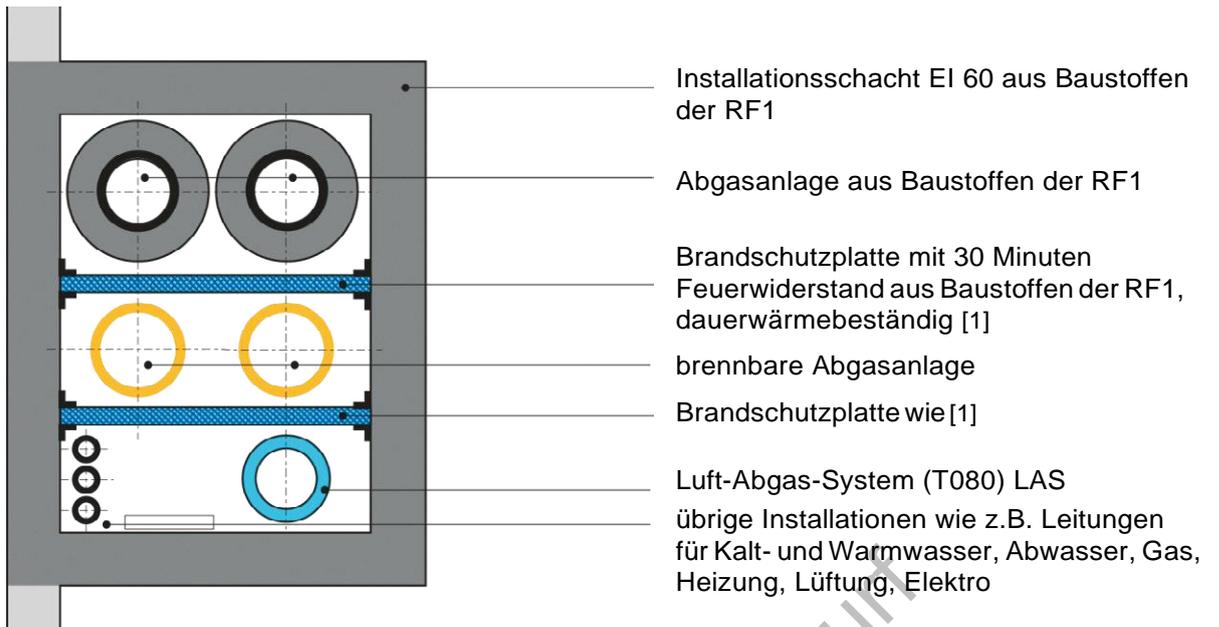
Abgasanlage im Unterdruck



Abgasanlage im Überdruck

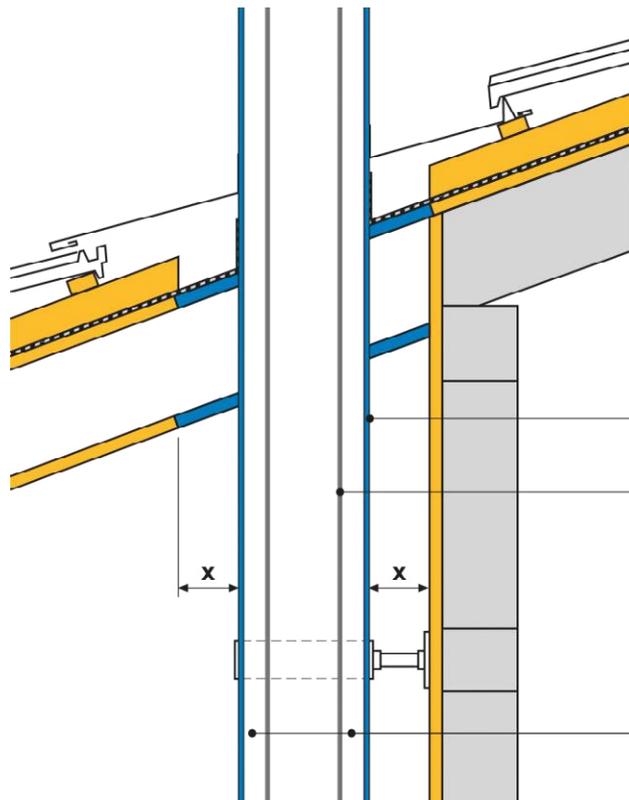


19.11.9 Führung von Abgasanlagen in Installationsschächten (zu Kap. 11.5.3)



Vernehmlassungsentwurf

19.11.10 Führung von Abgasanlagen an Fassaden (zu Kap. 11.5.4)



An brennbaren Fassaden sowie beim Durchdringen von Dachvorsprüngen sind Abgasanlagen aus brennbarem Material in mechanisch widerstandsfähigen Schutzrohren aus Baustoffen der RF1 zu führen.

Schutzrohr aus Baustoffen der RF1

Abgasanlage brennbar

x = Sicherheitsabstand zu brennbarem Material

Luftumspülung mindestens 20 mm

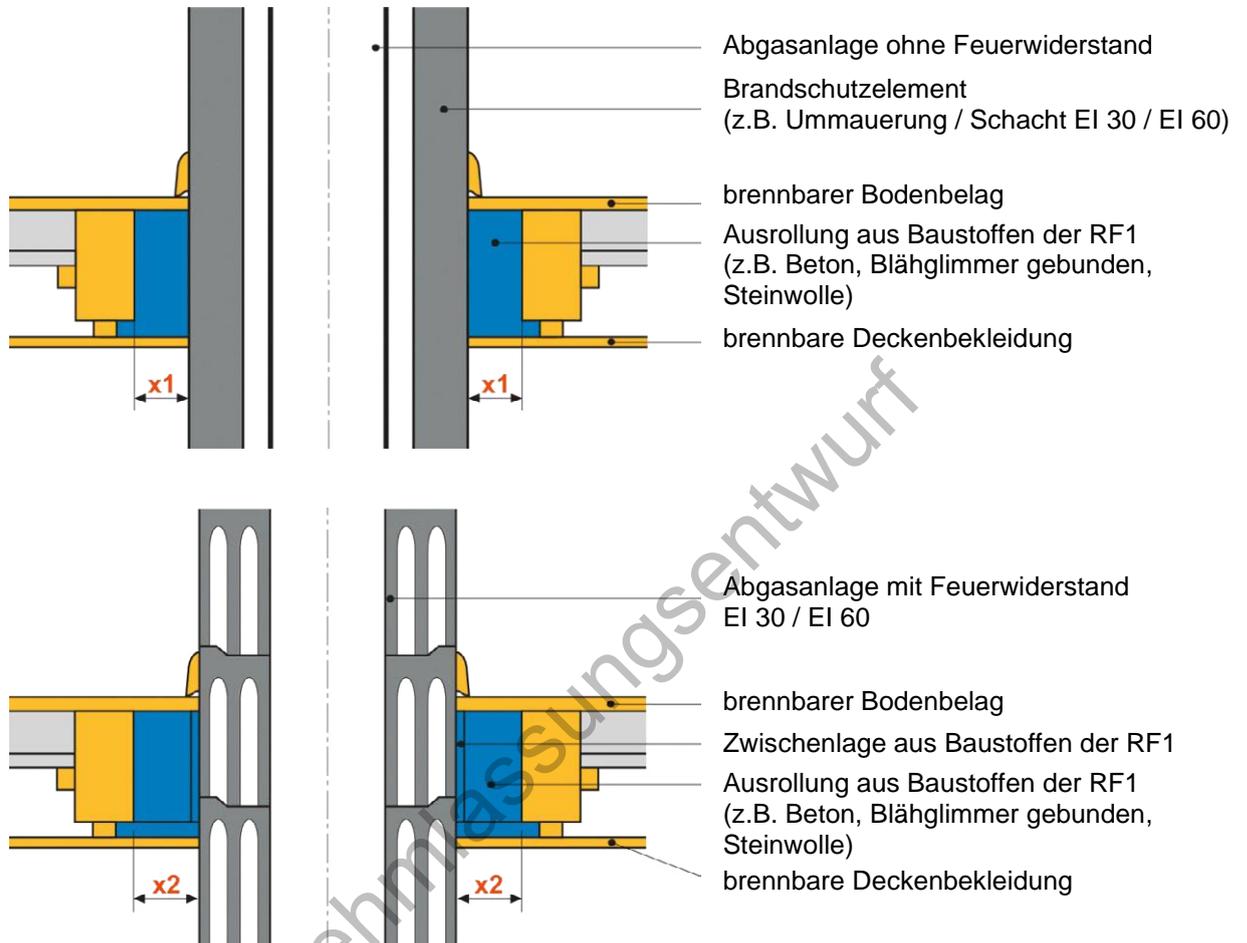
Vernehmlassungsentwurf

19.11.11 Durchführung von Abgasanlagen durch Holzbalkendecken (zu Kap. 11.5.6)

(siehe auch VKF-Brandschutzrichtlinie Wärmetechnische Anlagen 24-15)

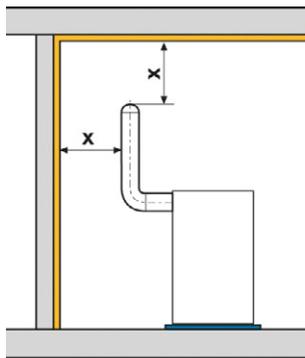
Abgasanlagen mit Sicherheitsabstand zu brennbarem Material $x1 / x2 \leq 50 \text{ mm}$

$x1 / x2$ = Der erforderliche Sicherheitsabstand zu brennbarem Material richtet sich nach den Angaben in der VKF-Anerkennung oder der VKF-Technischen Auskunft der Abgasanlage.



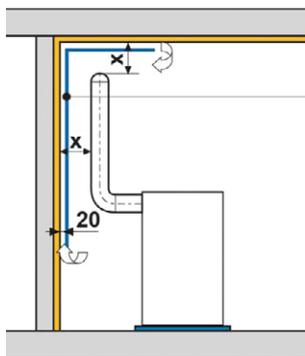
Sichtbare Bodenbeläge, Sockelleisten, Wand- und Deckenverkleidungen dürfen über die Ausrollung hinweg an die Abgasanlage, die Ummauerung oder an den Schacht stossen, wenn der erforderliche Abstand zu brennbarem Material 50 mm oder weniger beträgt (siehe Angaben in der VKF-Anerkennung oder VKF-Technische Auskunft).

19.11.12 Abstand von Verbindungsrohren zu brennbarem Material (zu Kap. 11.5.6)



ungeschützt = volle Sicherheitsabstände

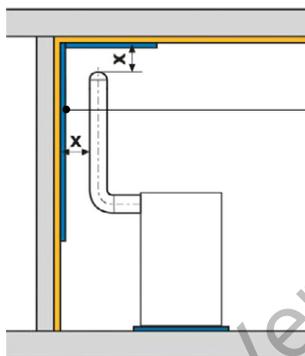
T080 bis T160 $x = 0.1 \text{ m}$
 T200 bis T400 $x = 0.2 \text{ m}$
 T450 bis T600 $x = 0.4 \text{ m}$



Strahlungsschutz = halbe Sicherheitsabstände

Strahlungsschutz dauerwärmebeständig, aus Baustoffen der RF1, hinterlüftet

T080 bis T160 $x = 50 \text{ mm}$
 T200 bis T400 $x = 0.1 \text{ m}$
 T450 bis T600 $x = 0.2 \text{ m}$



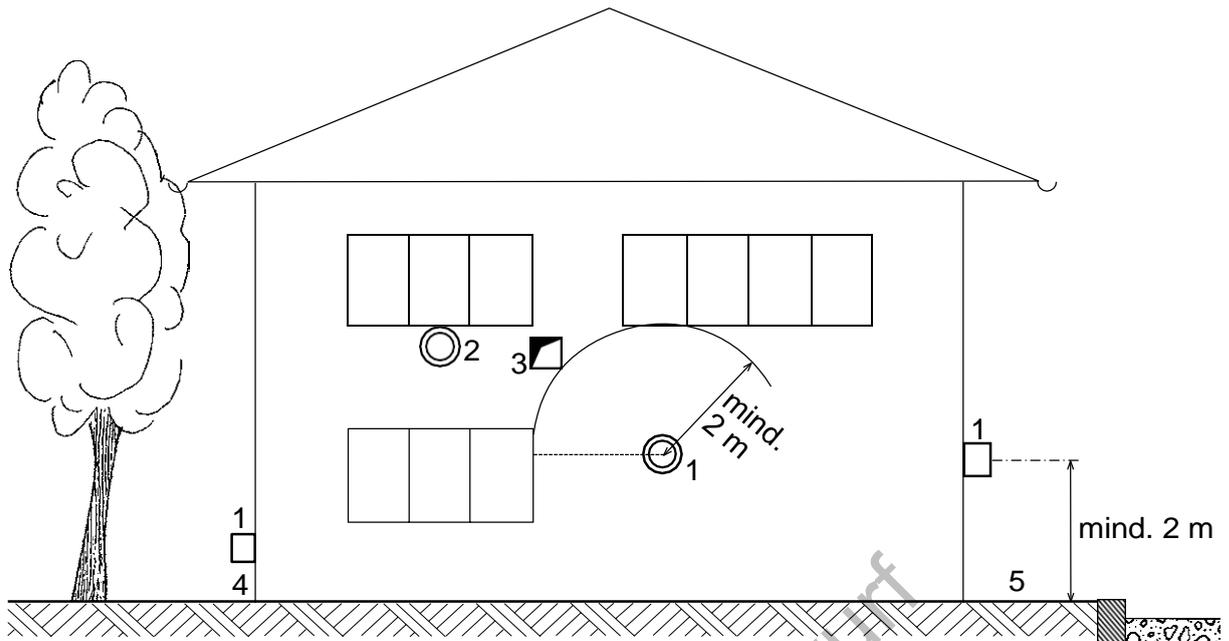
Bekleidung / Brandschutzplatte mit 30 oder 60 Minuten Feuerwiderstand aus Baustoffen der RF1 dauerwärmebeständig = reduzierte Sicherheitsabstände

Bekleidung / Brandschutzplatte an Wand / Decke oder Verbindungsrohr

Bekleidung / Brandschutzplatte mit Feuerwiderstand 30 Minuten
 T080 bis T160 $x = 50 \text{ mm}$
 T200 bis T400 $x = 0.1 \text{ m}$
 T450 bis T600 $x = 0.2 \text{ m}$

Bekleidung / Brandschutzplatte mit Feuerwiderstand 60 Minuten
 T080 bis T160 $x = 00 \text{ mm}$
 T200 bis T400 $x = 50 \text{ mm}$
 T450 bis T600 $x = 0.1 \text{ m}$

19.11.13 Abgasabführung über die Fassade direkt ins Freie (zu Kap. 11.5.7)



- 1 Abgasaustritt von Aussenwand-Gasverbrauchsapparaten mit Nennwärmebelastungen gemäss Kap. 11.5.7
- 2 Abgasaustritt von Aussenwand-Gasverbrauchsapparaten mit Nennwärmebelastungen $P_N \leq 4 \text{ kW}$
- 3 Ansaugöffnung
- 4 lokale Schneehöhen beachten
- 5 begehbare Flächen (z. B. Gehweg, Spielplatz)

Vernehmlassungserklärung

19.11.14 Dimensionierung von Abgasanlagen; Erläuterungen zu den Diagrammen (zu Kap. 11.8)

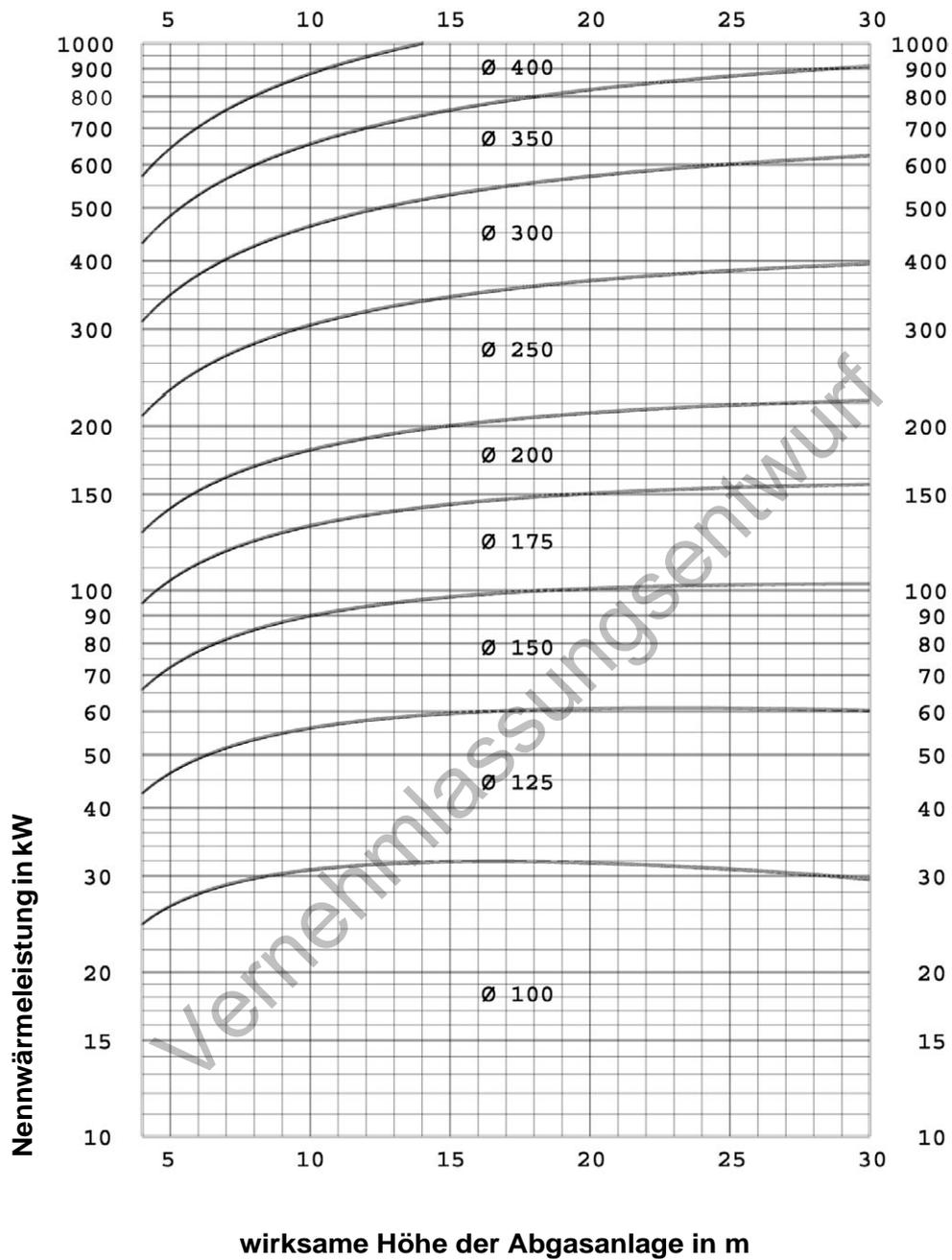
Die Diagramme in den nachfolgenden → **Anhängen 19.11.15 bis 19.11.34** wurden auf der Basis der SN EN 13384-1 erstellt. Ihnen liegen folgende Parameter zugrunde:

- **Abgastemperaturen am Abgasstutzen des Gasverbrauchsapparates:**
 - Gasfeuerungen mit Gebläsebrennern: Abgastemperatur am Abgasstutzen $\geq 80^{\circ}\text{C}$ bis $> 180^{\circ}\text{C}$
 - Gasfeuerungen mit atmosphärischem Brenner: Abgastemperatur am Abgasstutzen $\geq 80^{\circ}\text{C}$ bis $\geq 140^{\circ}\text{C}$
 - Brennwertfeuerungen: Abgastemperatur $\geq 40^{\circ}\text{C}$ bis $< 80^{\circ}\text{C}$
- **Länge des Verbindungsrohres**
maximal $\frac{1}{4}$ der wirksamen Höhe der Abgasanlage
- **Gleicher Querschnitt von Verbindungsrohr und Abgasanlage**
- **Wirksame Höhe der Abgasanlage**
Die wirksame Höhe der Abgasanlage ist gleich der wirksamen Auftriebshöhe, das heisst, ein eventueller zusätzlicher Auftrieb des Verbindungsrohres wird nicht berücksichtigt.
- **Summe der Widerstandsbeiwerte für Umlenkungen, Abgaseinführung, Form- und Geschwindigkeitsänderungen = 2,2**
Dieser Wert deckt z. B. die Verluste eines Verbindungsrohres mit einer Steigung von 10° und zwei Bogen von 90° .
Für Einzelwiderstände gelten folgende Werte:
 - 90° -Umlenkung (Bogen oder Segmente) $z = 0,6$
 - 45° -Umlenkung (Bogen oder Segmente) $z = 0,3$
 - 30° -Umlenkung (Bogen oder Segmente) $z = 0,2$
 - 0° -Einführung $z = 1,2$
 - 10° -Einführung $z = 1,0$
 - 30° -Einführung $z = 0,8$
 - 45° -Einführung $z = 0,6$
- **Minimal notwendiger Förderdruck (Zugbedarf) des Wärmeerzeugers = 3 Pa**
Bei Gasfeuerstätten mit atmosphärischem Brenner ist zu überprüfen, ob der Zugbedarf der Feuerung den in der Berechnung verwendeten Unterdruck von 3 Pa am Abgasstutzen übersteigt. Ist dies der Fall, können die Diagramme nicht angewendet werden.
- **Geodätische Höhe**
Den Berechnungen der Diagramme liegt eine geodätische Höhe von 400 m.ü.M. zugrunde.
- **Notwendiger Förderdruck für die Zugluft**
Den Berechnungen liegt ein Wert von 3 Pa zugrunde.
- **Strömungstechnische Sicherheitszahl**
Die strömungstechnische Sicherheitszahl ist mit 1,5 angesetzt.
- **Länge im Freien**
Die Länge der Abgasanlage im Freien ist in der Rechnung mit 2 m angesetzt. Die Länge der Abgasanlage im Freien und in Kalträumen sollte bei den Überdruck-Abgasanlagen insgesamt 5 m nicht überschreiten.
- **Rauigkeit**
Die Rauigkeit der inneren Oberfläche der Abgasanlage ist mit 1 mm angesetzt.

19.11.181 Abgasanlagen mit Unterdruck; Wärmeerzeuger mit $T_W \geq 180 \text{ °C}$ (zu Kap. 11.8)

Abgastemperatur am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Unterdruck am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Wärmedurchlasswiderstand der Abgasanlage
 Brennstoff H-Gas

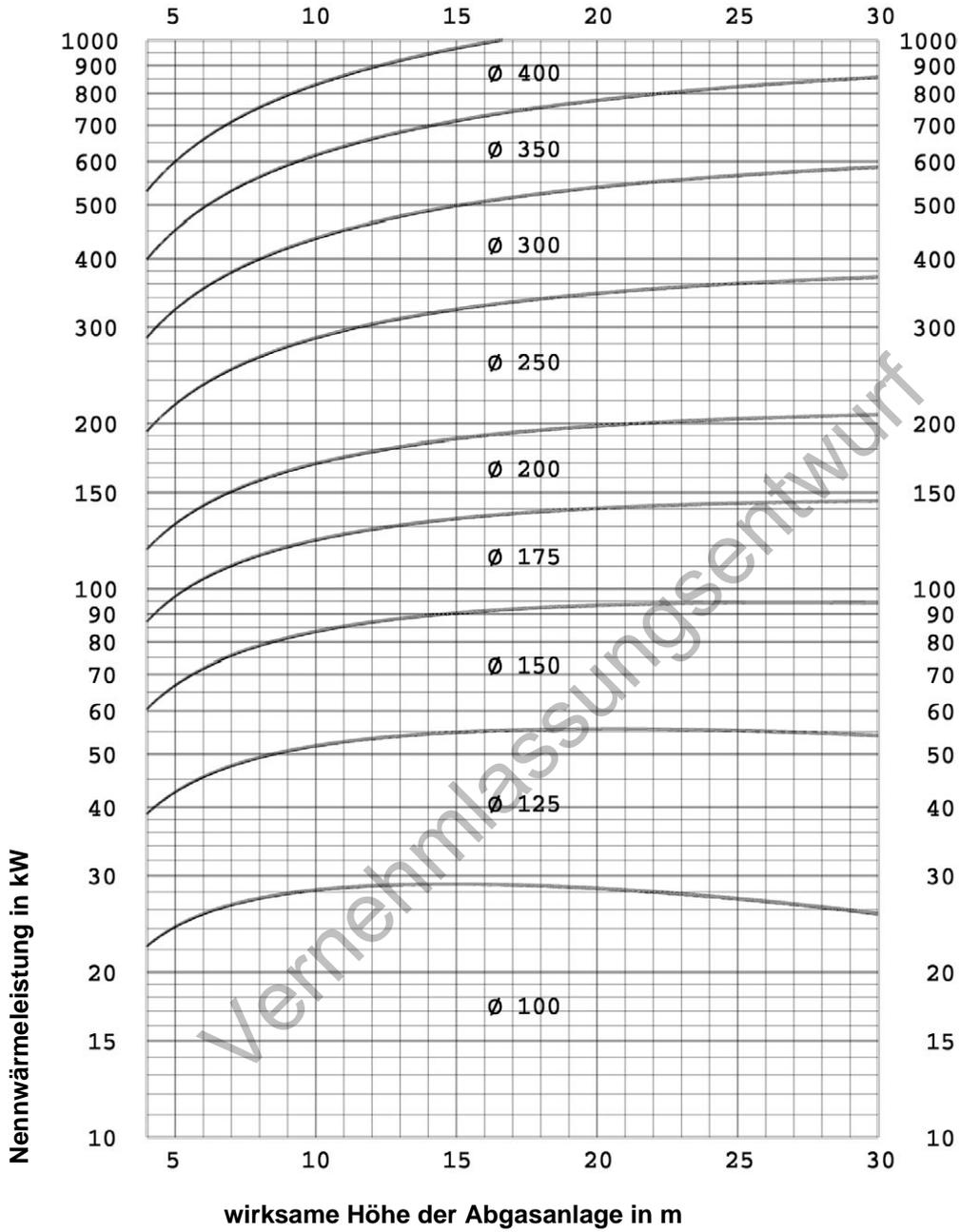
$T_W \geq 180 \text{ °C}$
 $\pm 0 \text{ Pa}$
 $\geq 0.65 \text{ m}^2/\text{KW}$



19.11.182 Abgasanlagen mit Unterdruck; Wärmeerzeuger mit $T_w \geq 140 \text{ °C}$ und $< 180 \text{ °C}$ (zu Kap. 11.8)

Abgastemperatur am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Unterdruck am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Wärmedurchlasswiderstand der Abgasanlage
 Brennstoff H-Gas

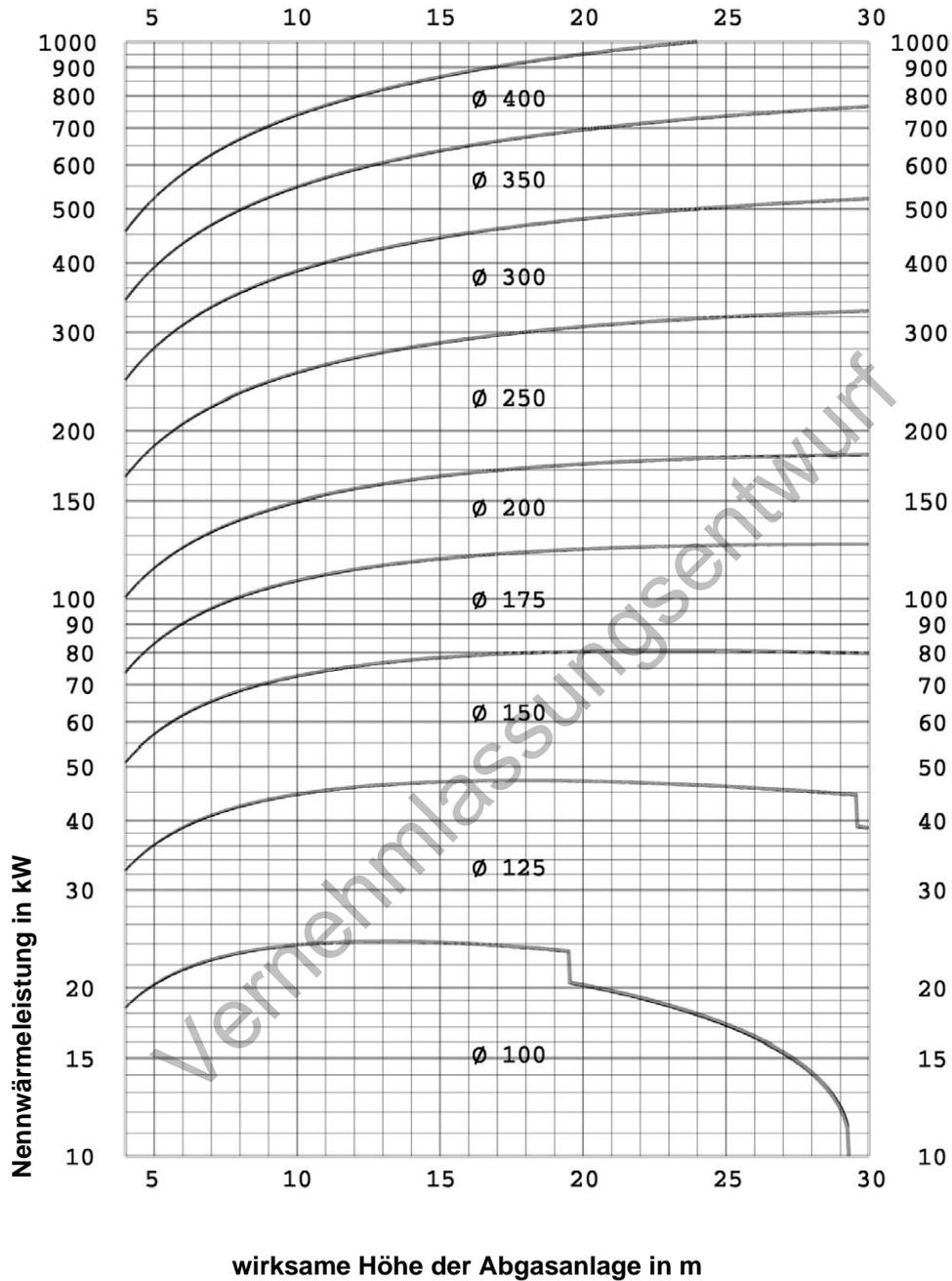
$T_w \geq 140 \text{ °C}$ und $< 180 \text{ °C}$
 $\pm 0 \text{ Pa}$
 $\geq 0.65 \text{ m}^2/\text{KW}$



19.11.17 Abgasanlagen mit Unterdruck; Wärmeerzeuger mit Gebläsebrenner
 $T_W \geq 100 \text{ °C}$ und $< 140 \text{ °C}$ (zu Kap. 11.8)

Abgastemperatur am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Unterdruck am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Wärmedurchlasswiderstand der Abgasanlage
 Brennstoff H-Gas

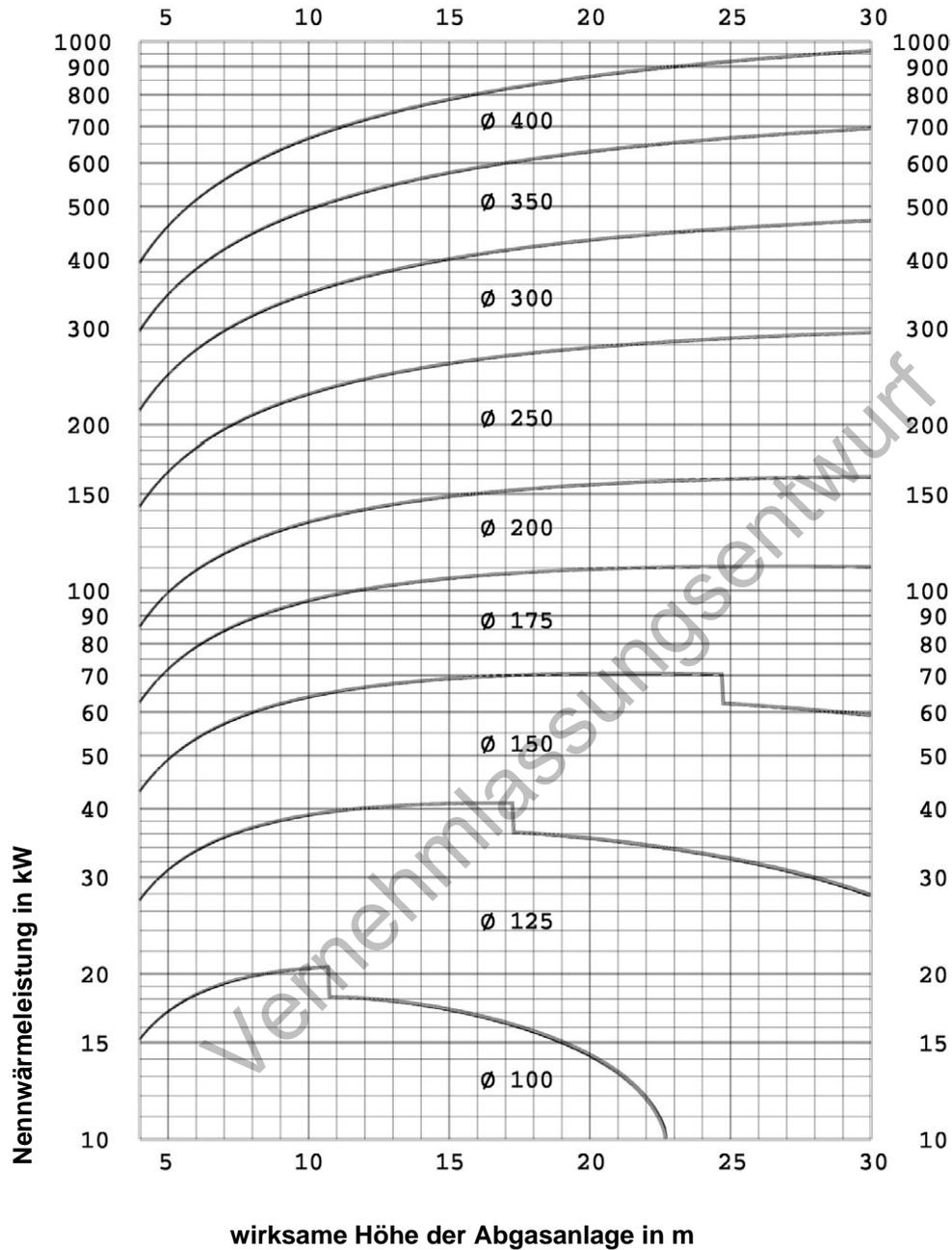
$T_W \geq 100 \text{ °C}$ und $< 140 \text{ °C}$
 $\pm 0 \text{ Pa}$
 $\geq 0.65 \text{ m}^2\text{K/W}$



19.11.18 Abgasanlagen mit Unterdruck; Wärmeerzeuger mit Gebläsebrenner
 $T_w \geq 80 \text{ °C}$ und $< 100 \text{ °C}$ (zu Kap. 11.8)

Abgastemperatur am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Unterdruck am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Wärmedurchlasswiderstand der Abgasanlage
 Brennstoff H-Gas

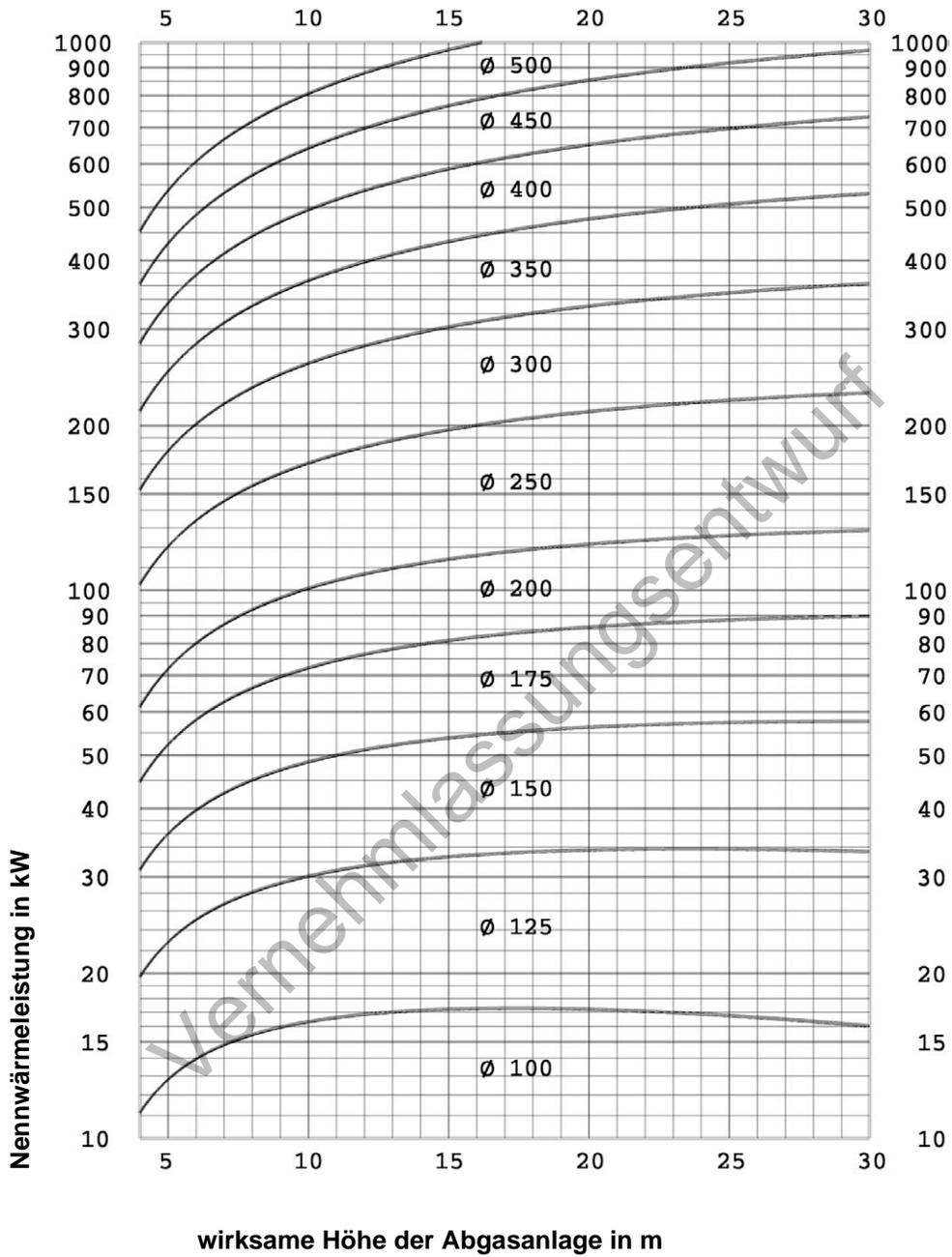
$T_w \geq 80 \text{ °C}$ und $< 100 \text{ °C}$
 $\pm 0 \text{ Pa}$
 $\geq 0.65 \text{ m}^2/\text{KW}$



19.11.19 Abgasanlagen mit Unterdruck; Wärmeerzeuger mit atmosphärischem Brenner $T_W \geq 140 \text{ °C}$ (zu Kap. 11.8)

Abgastemperatur am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Unterdruck am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Wärmedurchlasswiderstand der Abgasanlage
 Brennstoff H-Gas

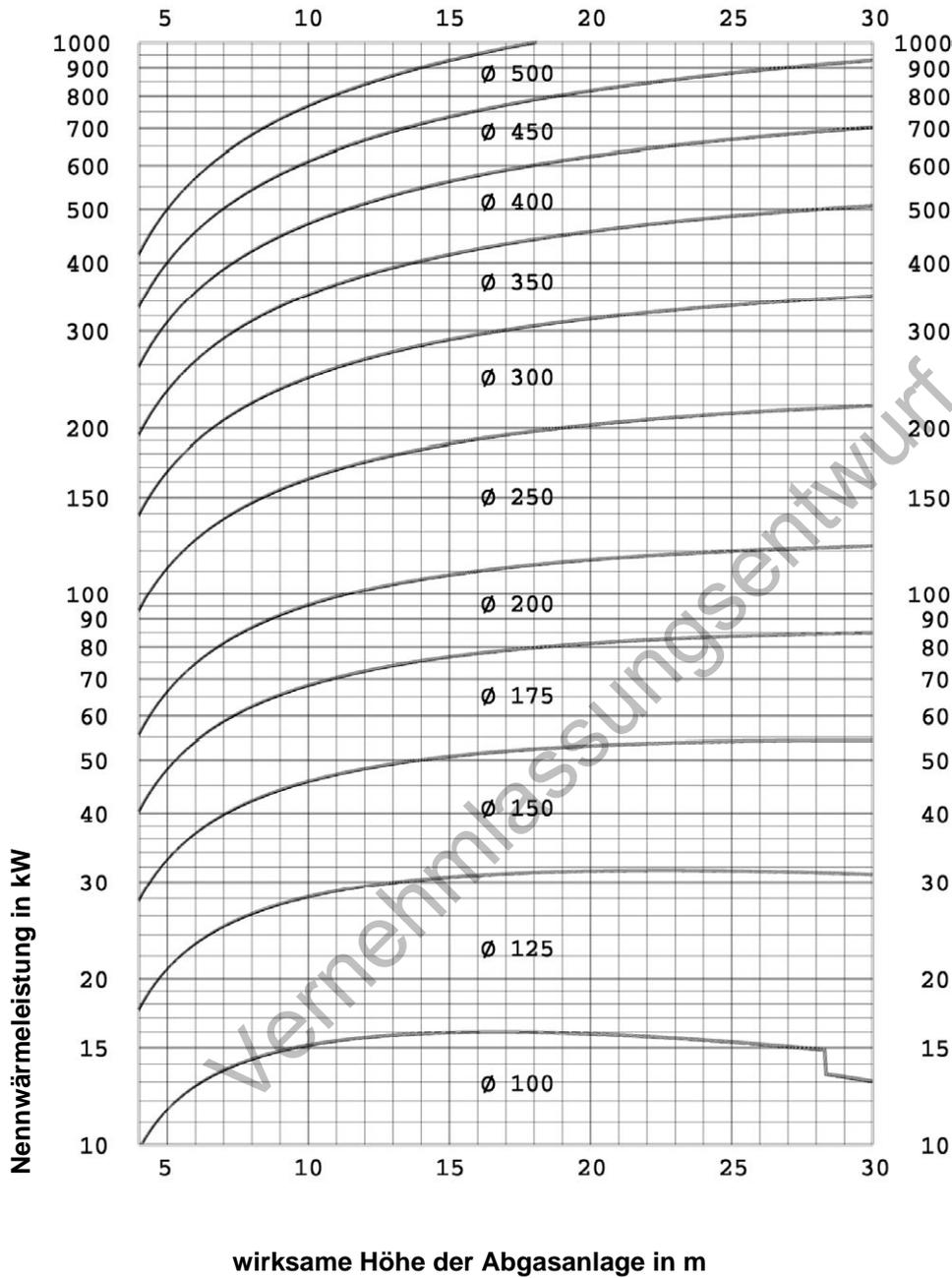
$T_W \geq 140 \text{ °C}$
 3 Pa
 $\geq 0.65 \text{ m}^2\text{K/W}$



19.11.20 Abgasanlagen mit Unterdruck; Wärmeerzeuger mit atmosphärischem Brenner
 $T_w \geq 120 \text{ °C}$ und $< 140 \text{ °C}$ (zu Kap. 11.8)

Abgastemperatur am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Unterdruck am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Wärmedurchlasswiderstand der Abgasanlage
 Brennstoff H-Gas

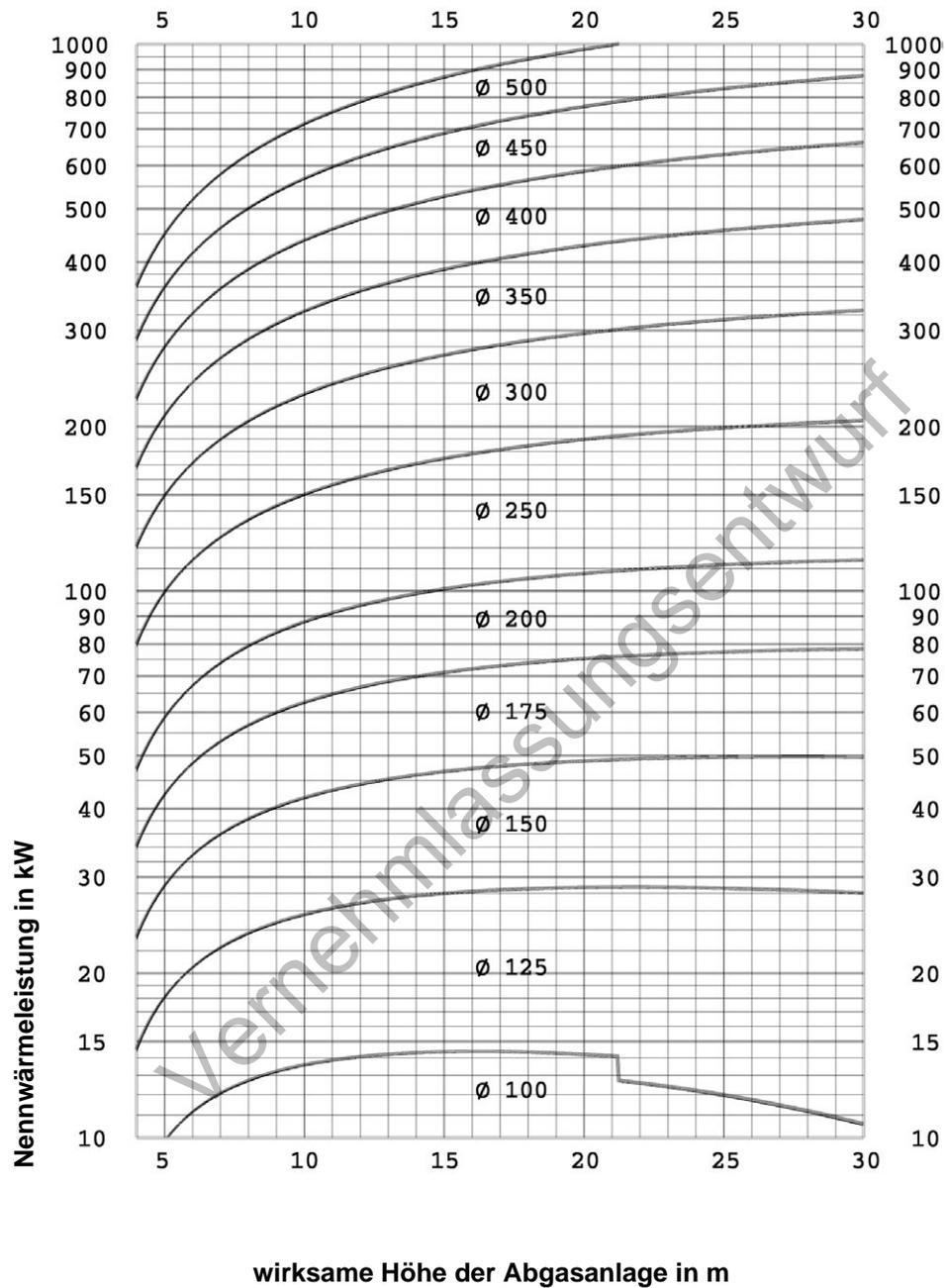
$T_w \geq 120 \text{ °C}$ und $< 140 \text{ °C}$
 3 Pa
 $\geq 0.65 \text{ m}^2/\text{KW}$



**19.11.21 Abgasanlagen mit Unterdruck; Wärmeerzeuger mit atmosphärischem Brenner
 $T_w \geq 100 \text{ °C}$ und $< 120 \text{ °C}$ (zu Kap. 11.8)**

Abgastemperatur am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Unterdruck am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Wärmedurchlasswiderstand der Abgasanlage
 Brennstoff H-Gas

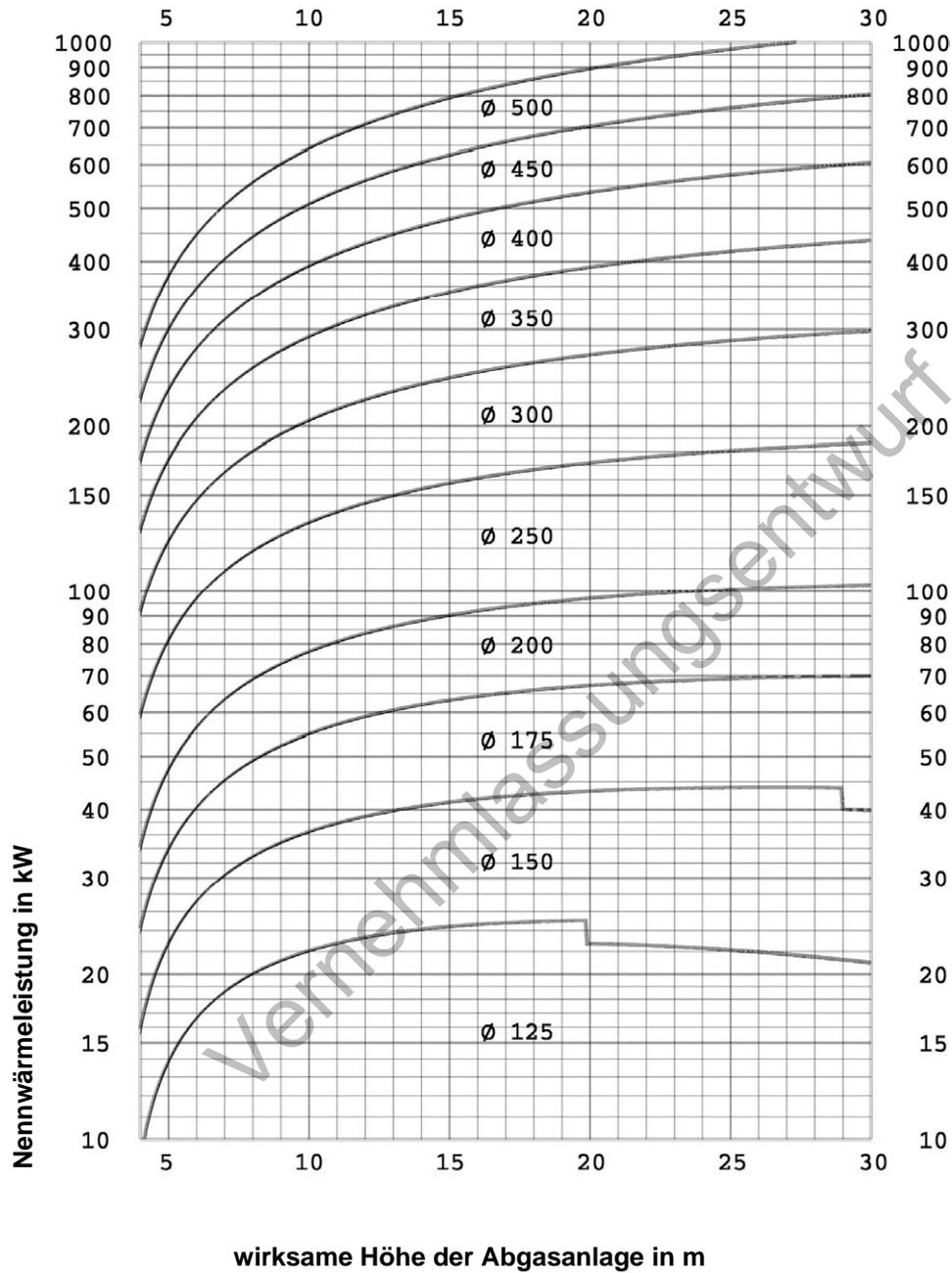
$T_w \geq 100 \text{ °C}$ und $< 120 \text{ °C}$
 3 Pa
 $\geq 0.65 \text{ m}^2\text{K/W}$



**19.11.22 Abgasanlagen mit Unterdruck; Wärmeerzeuger mit atmosphärischem Brenner
 $T_w \geq 80 \text{ °C}$ und $< 100 \text{ °C}$ (zu Kap. 11.8)**

Abgastemperatur am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Unterdruck am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Wärmedurchlasswiderstand der Abgasanlage
 Brennstoff H-Gas

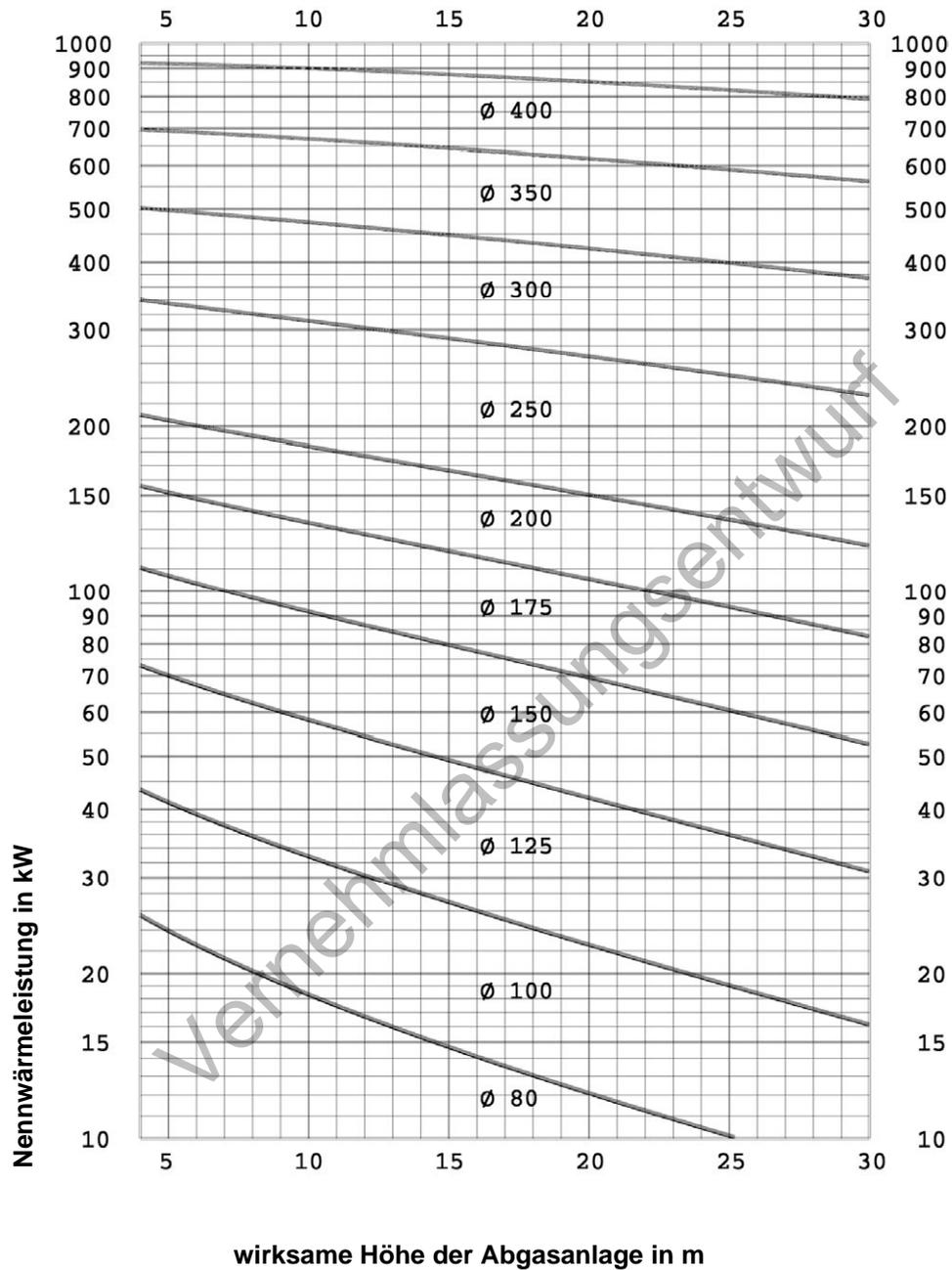
$T_w \geq 80 \text{ °C}$ und $< 100 \text{ °C}$
 3 Pa
 $\geq 0.65 \text{ m}^2/\text{kW}$



19.11.33 Abgasanlagen mit Überdruck für Brennwertfeuerstätten
P_ü ≥ 20 Pa und < 40 Pa; T_w ≥ 40 °C und < 60 °C (zu Kap. 11.8)

Abgastemperatur am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Überdruck am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Abgasleitung mit Luftumspülung im Gleichstrom
 Brennstoff H-Gas

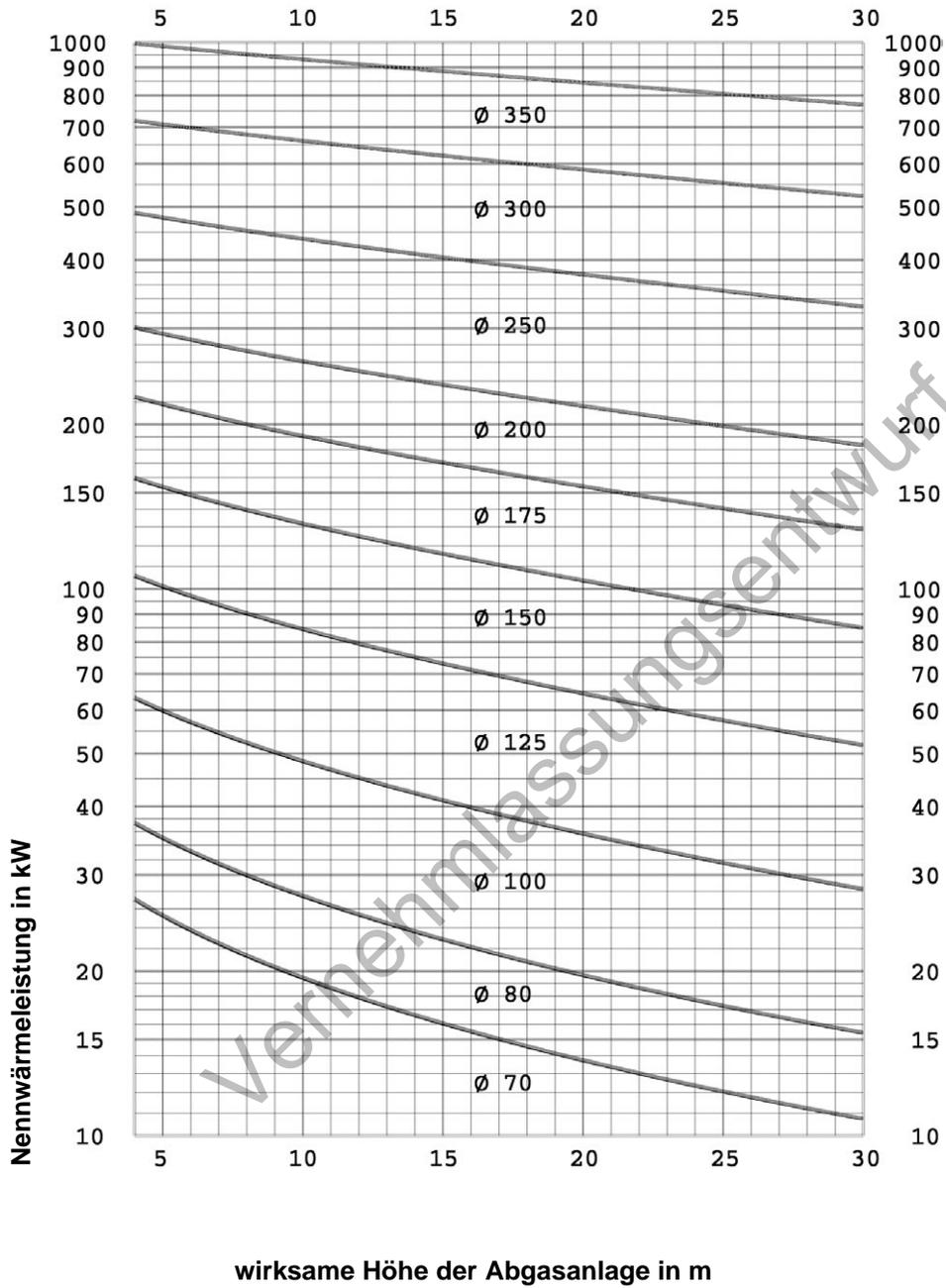
T_w ≥ 40 °C und < 60 °C
 ≥ 20 Pa und < 40 Pa



19.11.32 Abgasanlagen mit Überdruck für Brennwertfeuerstätten
P_ü ≥ 40 Pa und < 80 Pa; T_w ≥ 40 °C und < 60 °C (zu Kap. 11.8)

Abgastemperatur am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Überdruck am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Abgasleitung mit Luftumspülung im Gleichstrom
 Brennstoff H-Gas

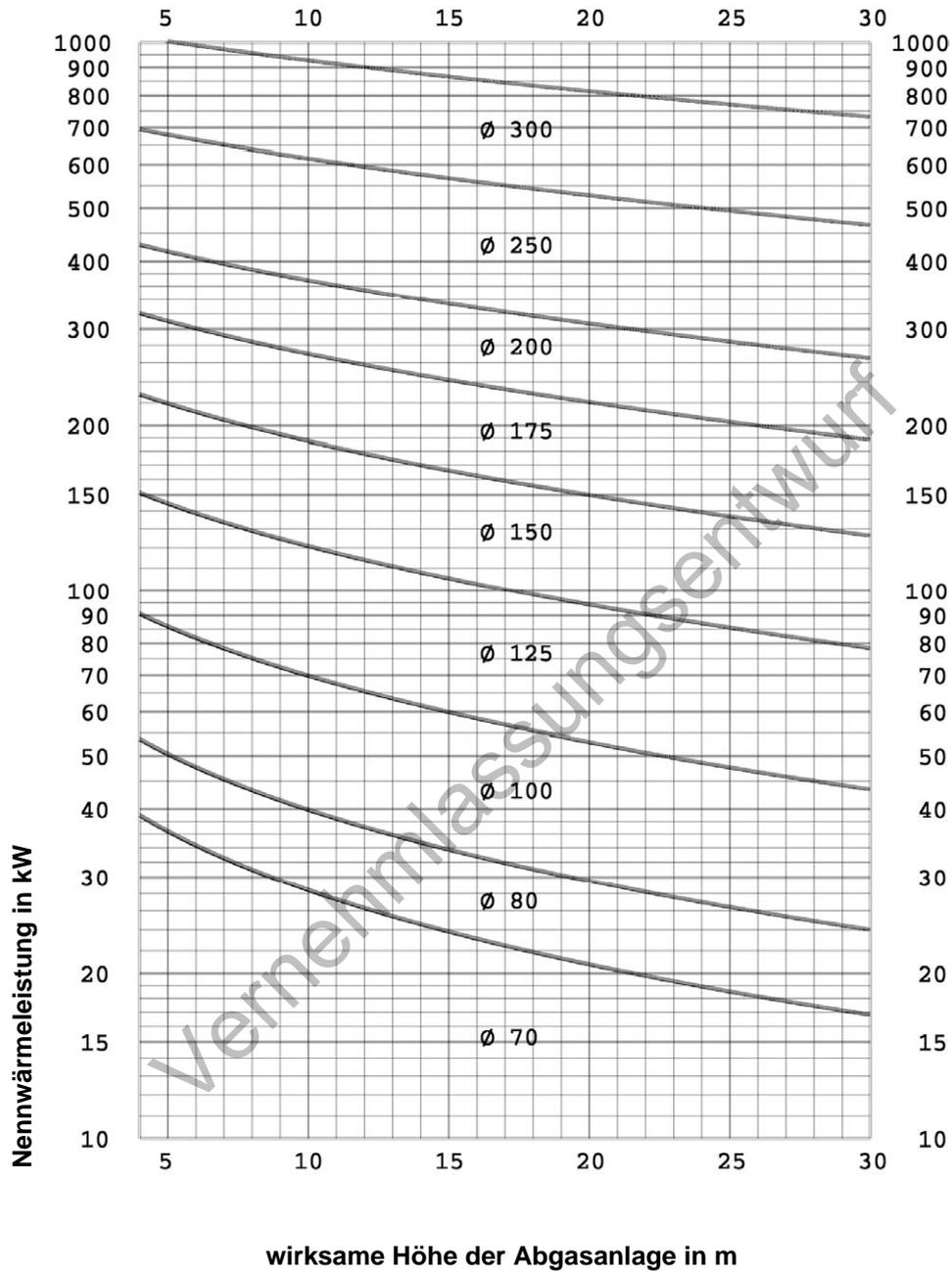
T_w ≥ 40 °C und < 60 °C
 ≥ 40 Pa und < 80 Pa



19.11.33 Abgasanlagen mit Überdruck für Brennwertfeuerstätten
 $P_{ü} \geq 80 \text{ Pa}$ und $< 120 \text{ Pa}$; $T_w \geq 40 \text{ °C}$ und $< 60 \text{ °C}$ (zu Kap. 11.8)

Abgastemperatur am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Überdruck am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Abgasleitung mit Luftumspülung im Gleichstrom
 Brennstoff H-Gas

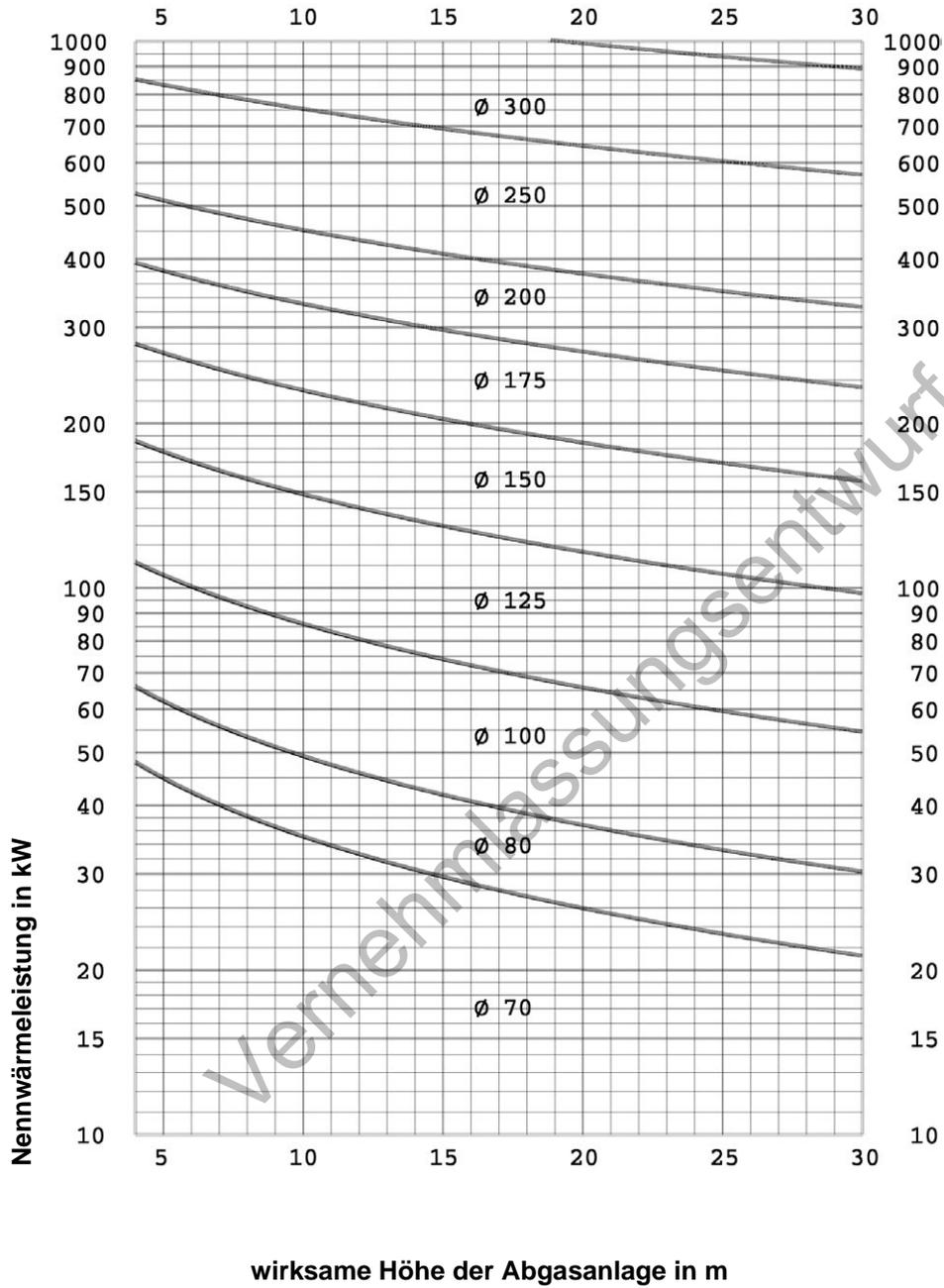
$T_w \geq 40 \text{ °C}$ und $< 60 \text{ °C}$
 $\geq 80 \text{ Pa}$ und $< 120 \text{ Pa}$



19.11.32 Abgasanlagen mit Überdruck für Brennwertfeuerstätten
P_ü ≥ 120 Pa und < 160 Pa; T_w ≥ 40 °C und < 60 °C (zu Kap. 11.8)

Abgastemperatur am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Überdruck am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Abgasleitung mit Luftumspülung im Gleichstrom
 Brennstoff H-Gas

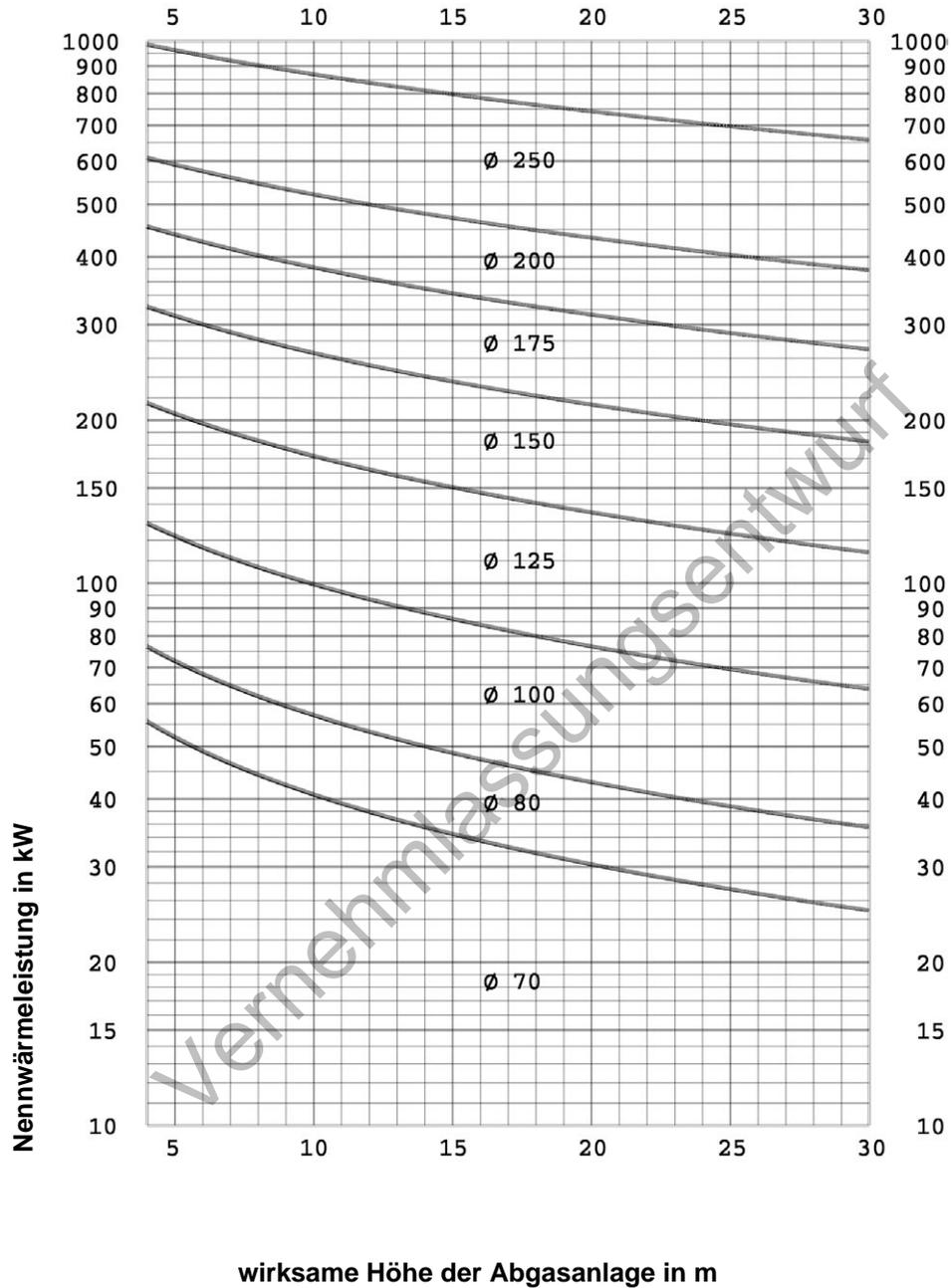
T_w ≥ 40 °C und < 60 °C
 ≥ 120 Pa und < 160 Pa



19.11.33 Abgasanlagen mit Überdruck für Brennwertfeuerstätten
P_ü ≥ 160 Pa und < 200 Pa; T_w ≥ 40 °C und < 60 °C (zu Kap. 11.8)

Abgastemperatur am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Überdruck am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Abgasleitung mit Luftumspülung im Gleichstrom
 Brennstoff H-Gas

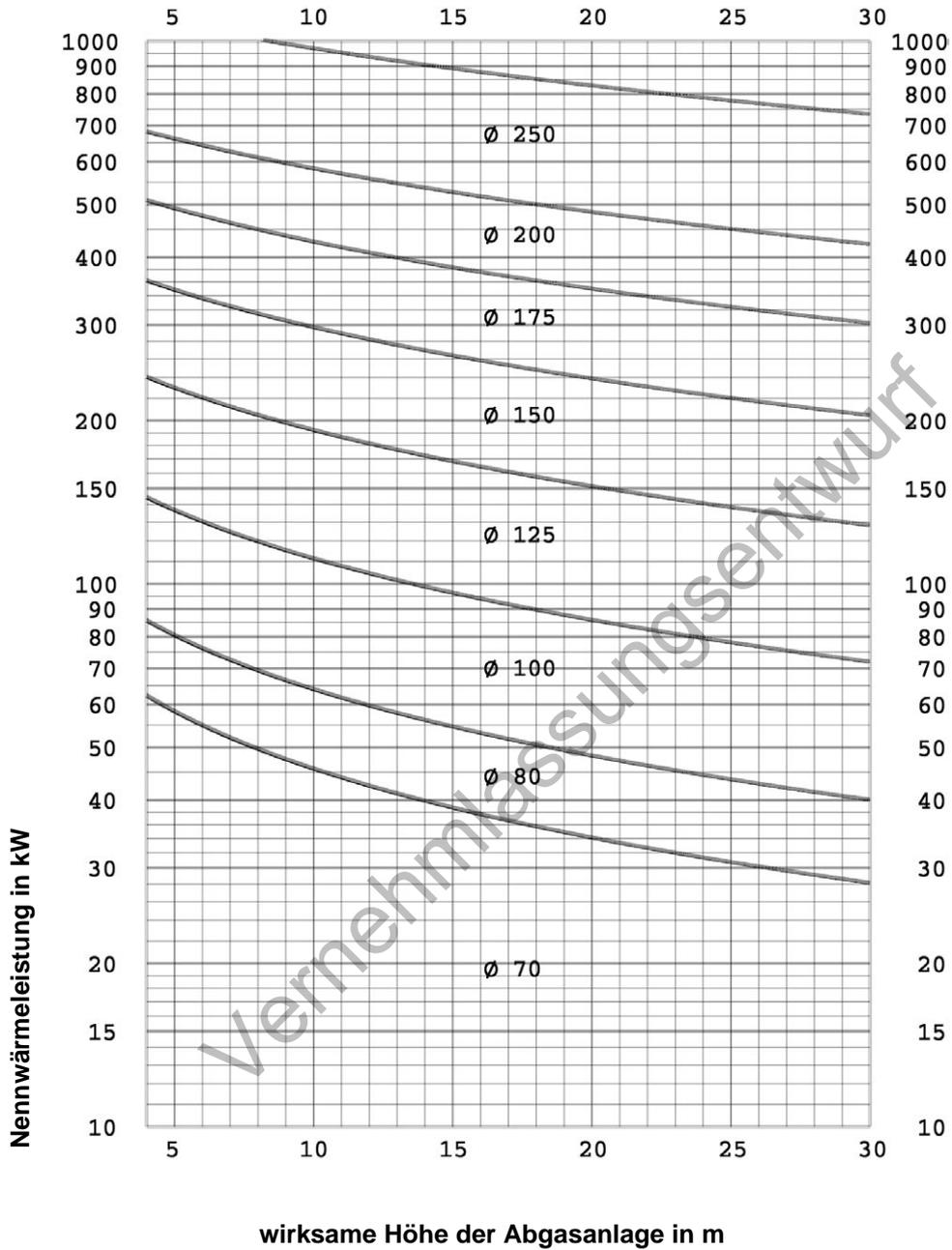
T_w ≥ 40 °C und < 60 °C
 ≥ 160 Pa und < 200 Pa



19.11.32 Abgasanlagen mit Überdruck für Brennwertfeuerstätten
P_ü ≥ 200 Pa; T_w ≥ 40 °C und < 60 °C (zu Kap. 11.8)

Abgastemperatur am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Überdruck am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Abgasleitung mit Luftumspülung im Gleichstrom
 Brennstoff H-Gas

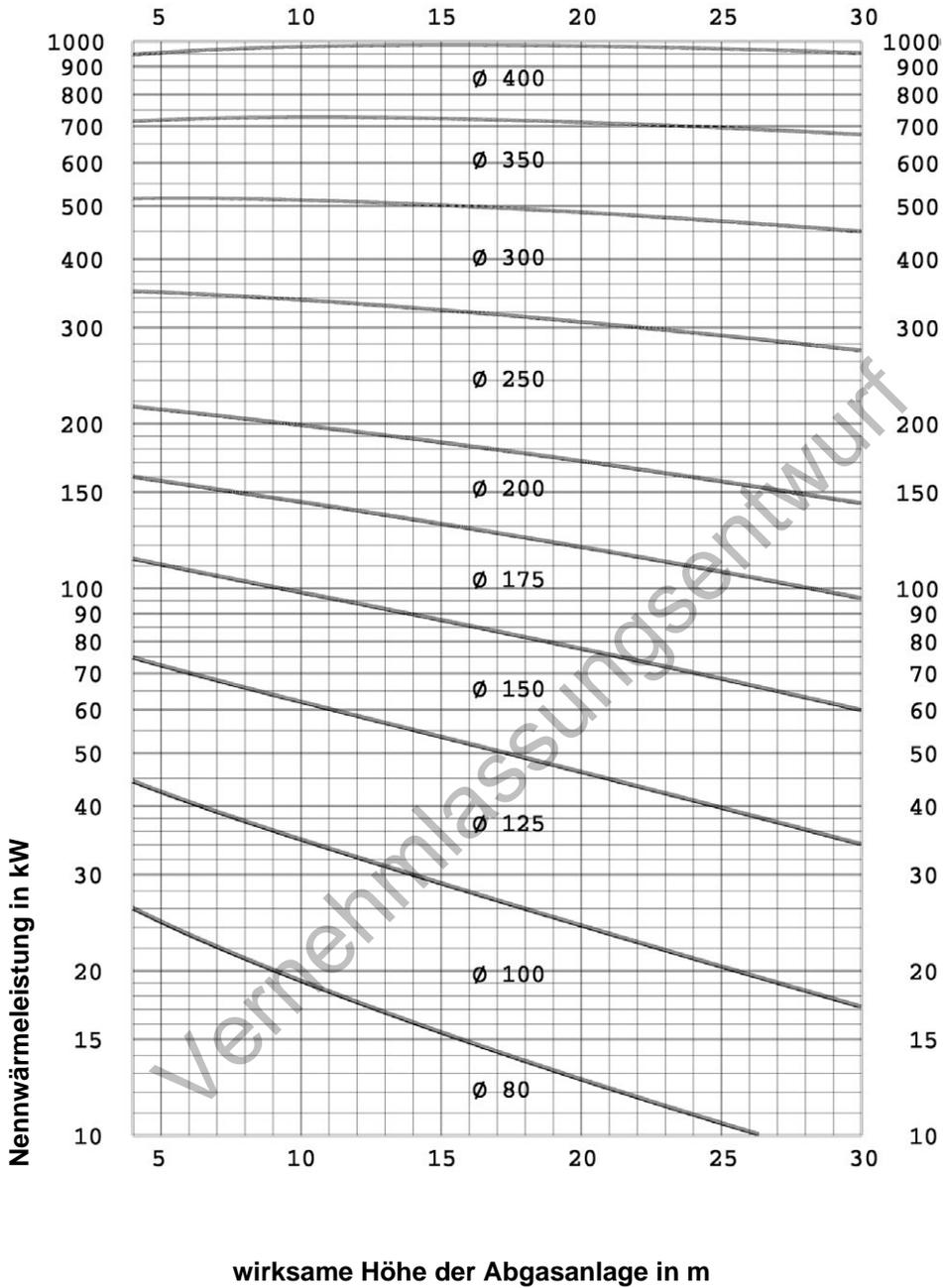
T_w ≥ 40 °C und < 60 °C
 ≥ 200 Pa



19.11.33 Abgasanlagen mit Überdruck für Brennwertfeuerstätten
P_ü ≥ 20 Pa und < 40 Pa; T_w ≥ 60 °C und < 80 °C (zu Kap. 11.8)

Abgastemperatur am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Überdruck am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Abgasleitung mit Luftumspülung im Gleichstrom
 Brennstoff H-Gas

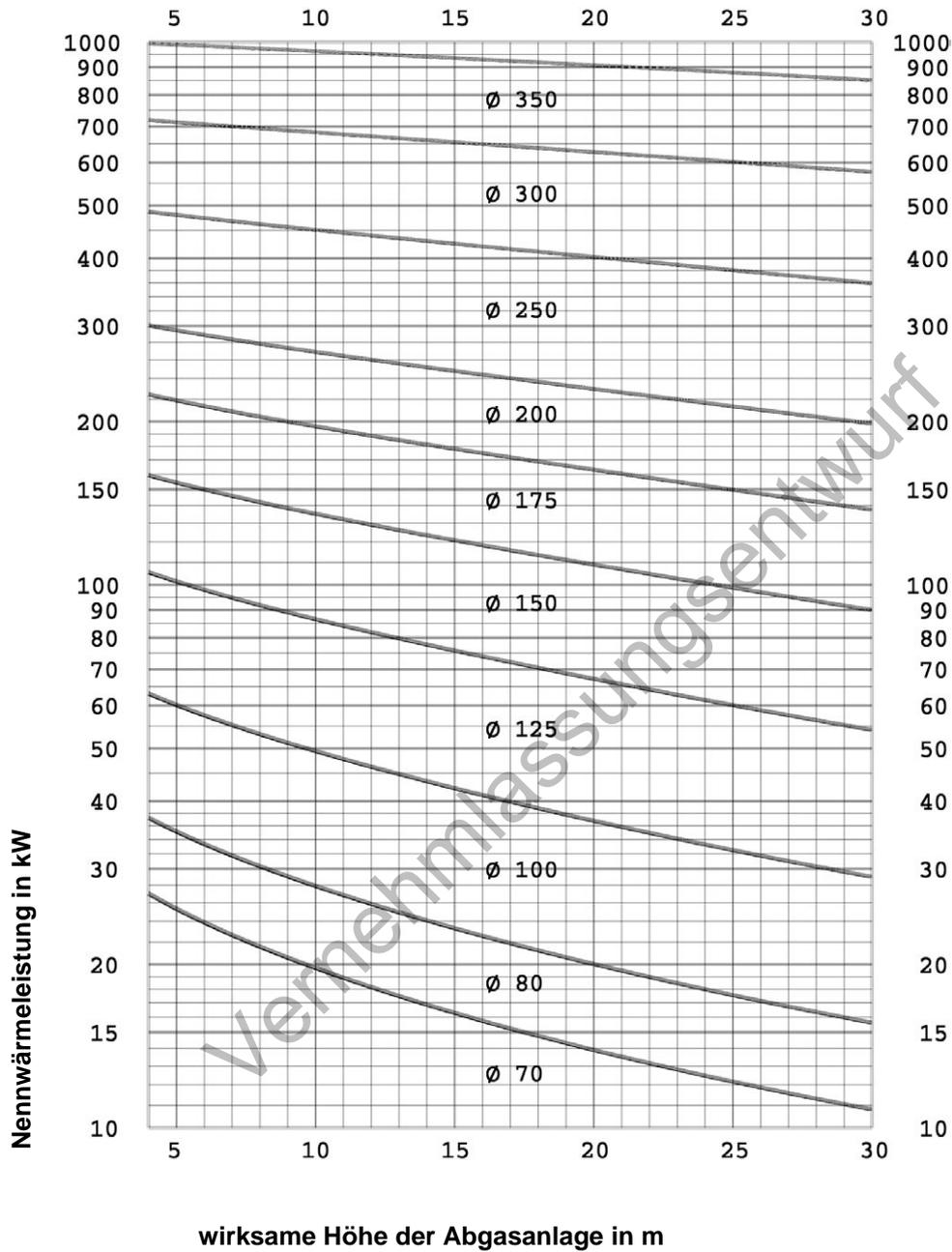
T_w ≥ 60 °C und < 80 °C
 ≥ 20 Pa und < 40 Pa



19.11.32 Abgasanlagen mit Überdruck für Brennwertfeuerstätten
P_ü ≥ 40 Pa und < 80 Pa; T_w ≥ 60 °C und < 80 °C (zu Kap. 11.8)

Abgastemperatur am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Überdruck am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Abgasleitung mit Luftumspülung im Gleichstrom
 Brennstoff H-Gas

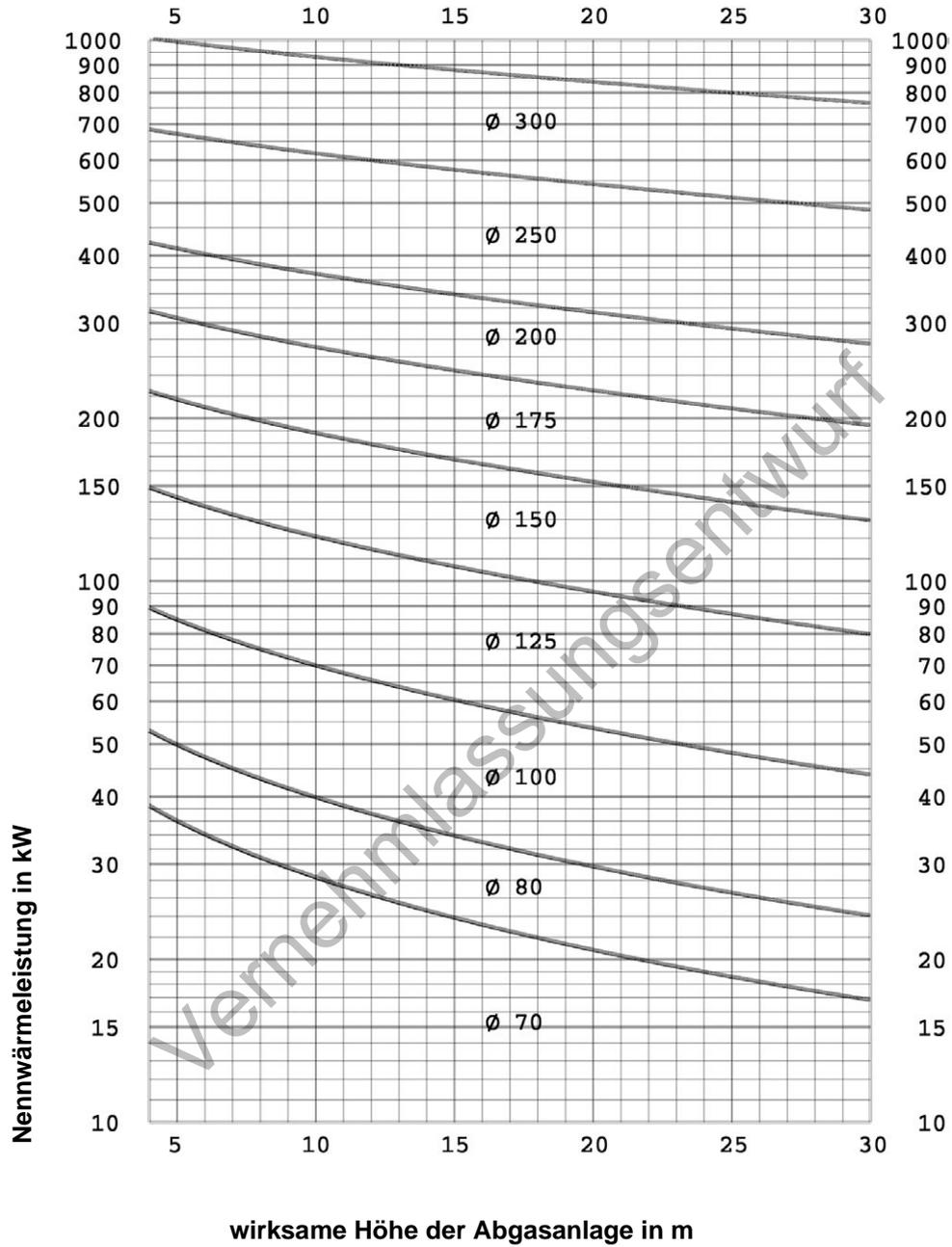
T_w ≥ 60 °C und < 80 °C
 ≥ 40 Pa und < 80 Pa



19.11.33 Abgasanlagen mit Überdruck für Brennwertfeuerstätten
P_ü ≥ 80 Pa und < 120 Pa; T_w ≥ 60 °C und < 80 °C (zu Kap. 11.8)

Abgastemperatur am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Überdruck am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Abgasleitung mit Luftumspülung im Gleichstrom
 Brennstoff H-Gas

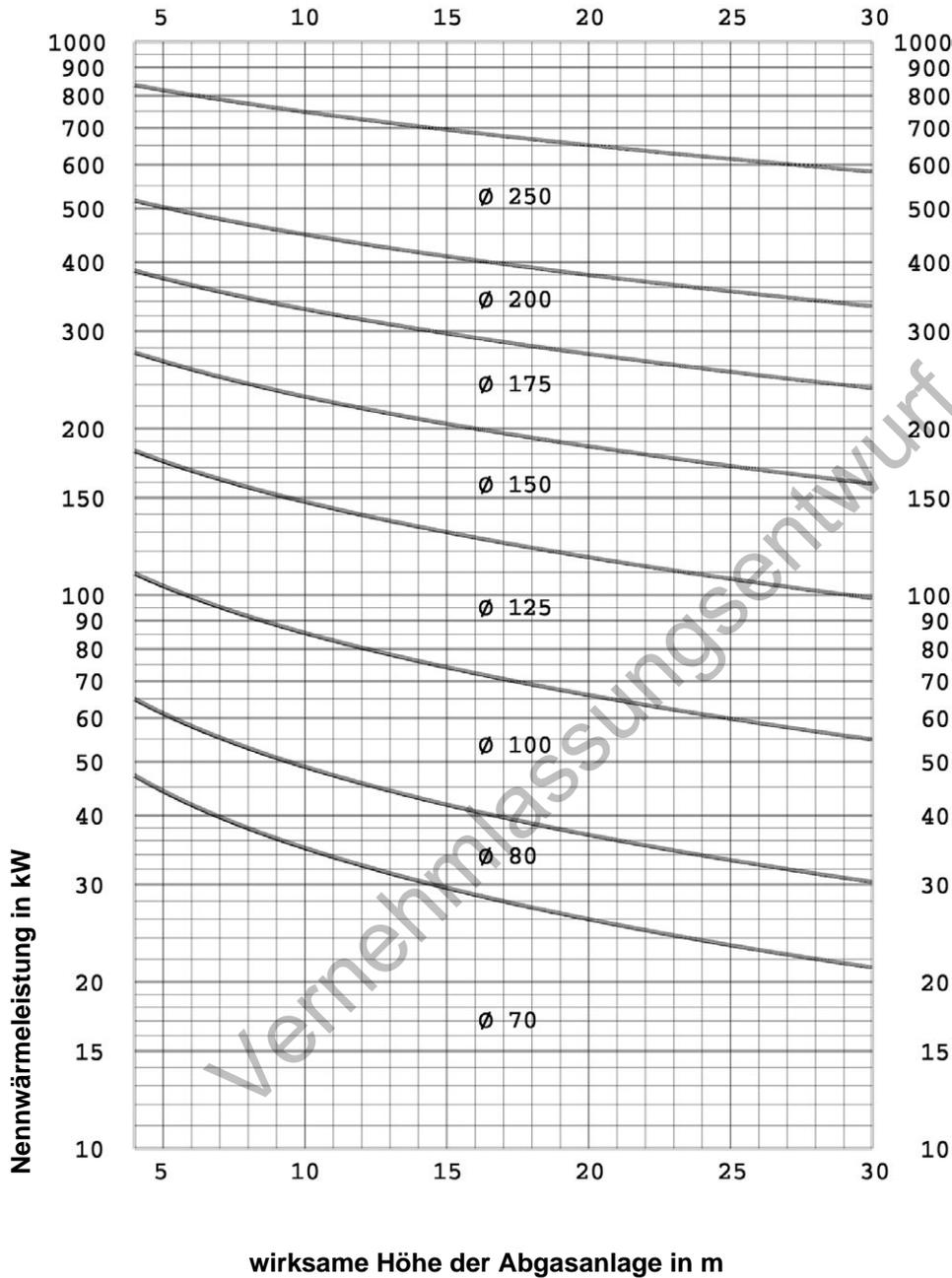
T_w ≥ 60 °C und < 80 °C
 ≥ 80 Pa und < 120 Pa



19.11.32 Abgasanlagen mit Überdruck für Brennwertfeuerstätten
P_ü ≥ 120 Pa und < 160 Pa; T_w ≥ 60 °C und < 80 °C (zu Kap. 11.8)

Abgastemperatur am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Überdruck am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Abgasleitung mit Luftumspülung im Gleichstrom
 Brennstoff H-Gas

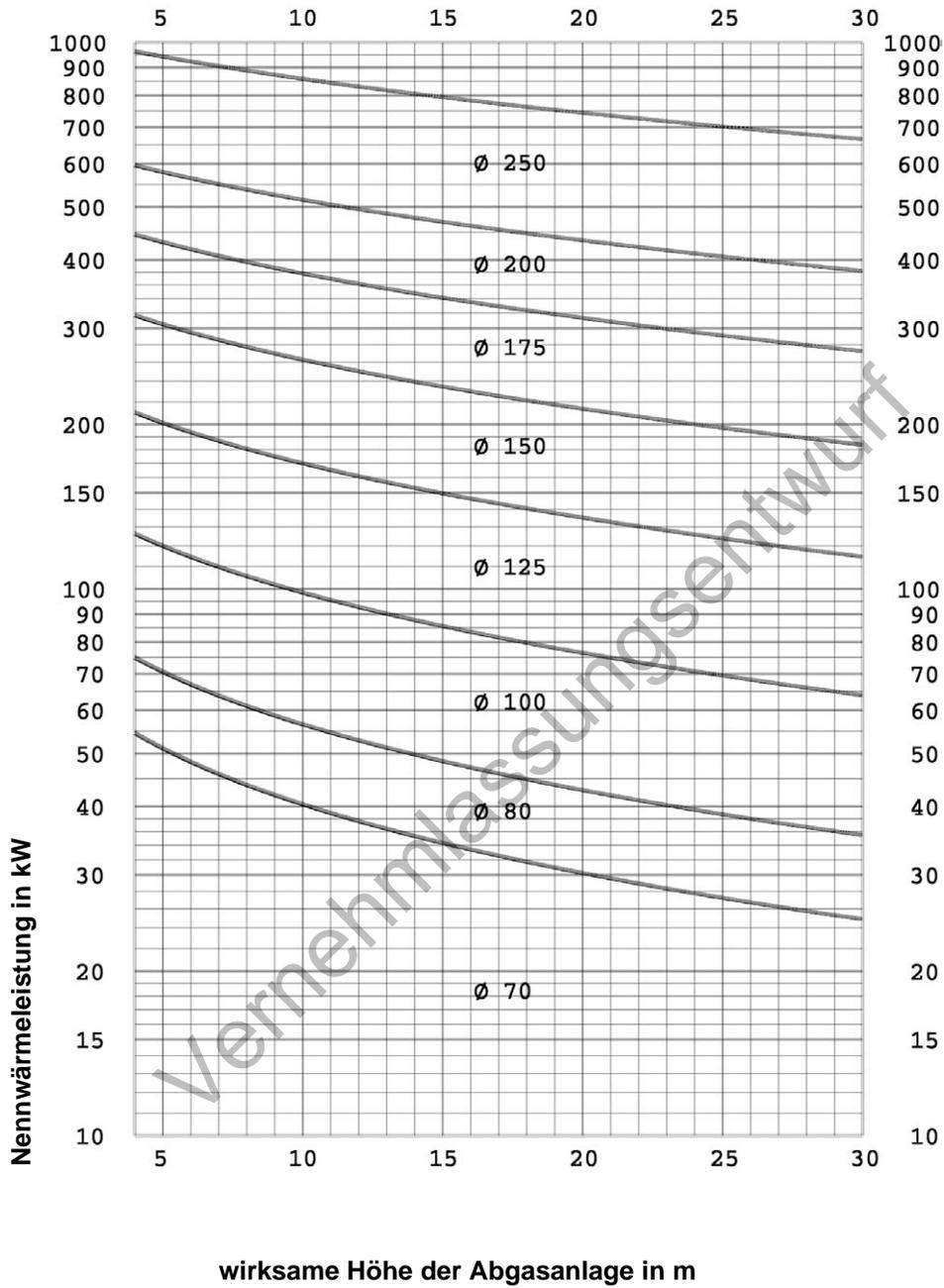
T_w ≥ 60 °C und < 80 °C
 ≥ 120 Pa und < 160 Pa



19.11.33 Abgasanlagen mit Überdruck für Brennwertfeuerstätten
P_ü ≥ 160 Pa und < 200 Pa; T_w ≥ 60 °C und < 80 °C (zu Kap. 11.8)

Abgastemperatur am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Überdruck am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Abgasleitung mit Luftumspülung im Gleichstrom
 Brennstoff H-Gas

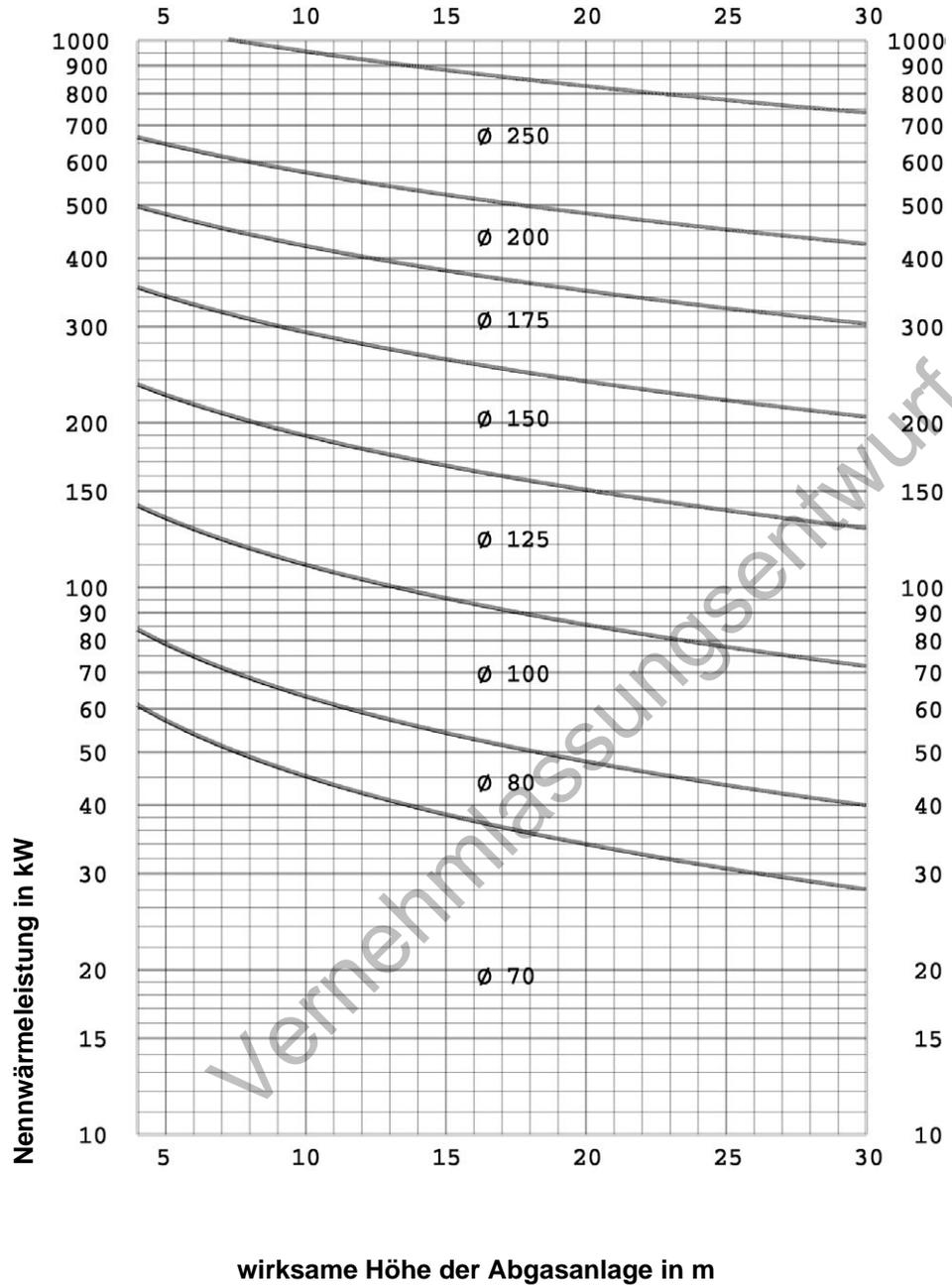
T_w ≥ 60 °C und < 80 °C
 ≥ 160 Pa und < 200 Pa



19.11.34 Abgasanlagen mit Überdruck für Brennwertfeuerstätten
P_ü ≥ 200 Pa; T_w ≥ 60 °C und < 80 °C (zu Kap. 11.8)

Abgastemperatur am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Überdruck am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers
 Abgasleitung mit Luftumspülung im Gleichstrom
 Brennstoff H-Gas

T_w ≥ 60 °C und < 80 °C
 ≥ 200 Pa



19.13 Anhänge Kapitel 13

19.13.1 Tabelle der geometrischen Rohrinhalte (zu Kap. 13.3)

Rohrinhalte

Rohr- innen- durch- messer d _i		Rohrinhalte V _i in Liter für Leitungslängen l in Meter													Grenzlängen l für Rohr- inhalte	
		l = 1 m	5	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30 m	V _i = 50 Liter	V _i = 200 Liter
[mm]	Zoll*														[m]	[m]
10		0,079	0,393	0,786	0,943	1,100	1,257	1,414	1,571	1,728	1,885	2,042	2,199	2,356	637	2546
12	⅜	0,113	0,566	1,131	1,357	1,583	1,810	2,036	2,262	2,488	2,714	2,941	3,167	3,393	442	1768
15		0,177	0,884	1,767	2,121	2,474	2,827	3,181	3,534	3,888	4,241	4,595	4,948	5,301	283	1132
16	½	0,201	1,005	2,011	2,413	2,815	3,217	3,619	4,021	4,423	4,825	5,228	5,630	6,032	249	995
21	¾	0,346	1,732	3,464	4,156	4,849	5,542	6,234	6,927	7,620	8,313	9,005	9,698	10,391	144	577
27	1	0,573	2,863	5,726	6,871	8,016	9,161	10,306	11,451	12,596	13,741	14,886	16,032	17,177	87	349
36	1¼	1,018	5,089	10,179	12,215	14,250	16,286	18,322	20,358	22,393	24,429	26,465	28,501	30,536	49	196
42	1½	1,385	6,927	13,854	16,625	19,396	22,167	24,938	27,709	30,480	33,251	36,022	38,792	41,563	36	144
53	2	2,206	11,031	22,062	26,474	30,887	35,299	39,711	44,124	48,536	52,948	57,361	61,773	66,186	23	91
69	2½	3,739	18,696	37,393	44,871	52,350	59,828	67,307	74,786	82,264	89,743	97,221	104,700	112,178	13	53
81	3	5,153	25,765	51,530	61,836	72,142	82,448	92,754	103,060	113,366	123,672	133,978	144,284	154,590	10	39
105	4	8,659	43,295	86,590	103,908	121,226	138,544	155,862	173,180	190,498	207,816	225,134	242,452	259,770	6	23

* Zoll-Masse für mittelschwere Gewinderohre

Vernehmlassungsentwurf

Vernehmlassungsentwurf

Vernehmlassungsentwurf