

Rohrverbindungen der Gasinstallation

Europa en détail

Jörg Scheele¹

In Sachen neuer Rohrverbindungstechniken scheinen beim Gas die Uhren langsamer zu ticken als bei wasserführenden Systemen. Aber auch hier gibt es neue Produkte und europabedingte Änderungen.



Bild: Viega

Die Ausbeulung macht's möglich: Preßversäumnisse werden jetzt bei der Dichtheitsprüfung entdeckt

Es ist schon erstaunlich: Wo Jahrzehnte geschweißt, gelötet oder geschraubt wurde, wird heute geklemmt oder gesteckt. Die Verbindungstechniken sind in der Verarbeitung einfach und schnell geworden. Zumindest, was die Bereiche der Heizungs- und der Trinkwasserleitungen angeht. Beim Gas halten sich die Verbindungsinnovationen in Grenzen. Das ist darauf zurückzuführen, daß bei diesem Medium besondere Anforderungen gestellt werden. Aber auch bei den vertrauten Techniken gibt es durch Europa Neuerungen. Und manchmal steckt der Teufel im Detail.

Mehr als HTB?

Im Abschnitt 3.1 der Technischen Regeln für Gas-Installationen (DVGW-TRGI '86/96) werden für die Verbindungstechniken an Gasleitungen klare Anforderungen formuliert. Nicht nur, daß die dauerhafte Dichtheit gefordert wird. Hier heißt es auch, die Verbindungen dürfen bei einer ä-

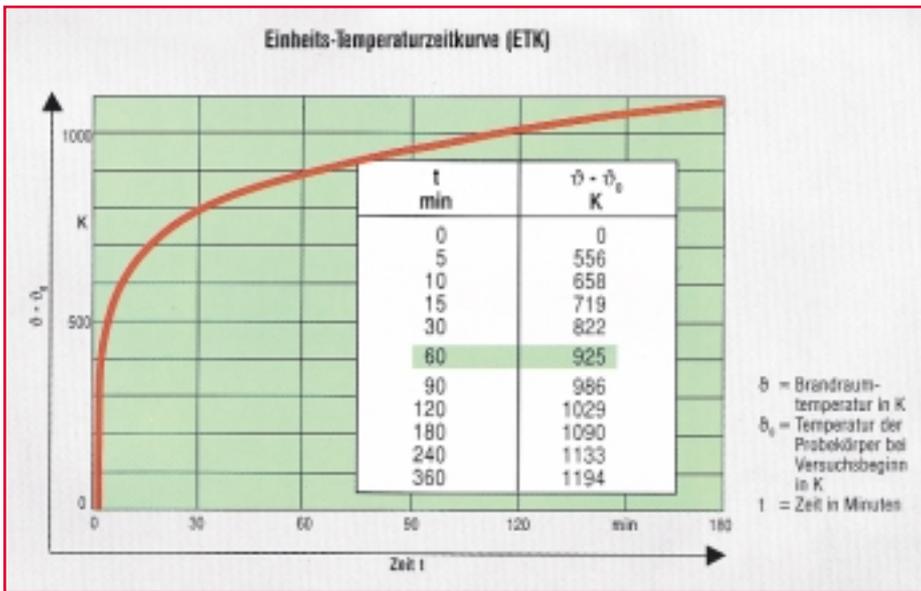
ßeren Brandeinwirkung keine Explosionsgefahr herbeiführen. Diese Forderung soll durch eine höher thermisch belastbare (HTB-) Ausführung der Bauteile erreicht werden. So gestaltete Bauteile dürfen bei einer Temperatur von bis zu 650°C innerhalb einer Zeitspanne von 30 Minuten nur begrenzt undicht werden. Erst nach 30 Minuten oder bei Überschreitung einer Temperatur von 650°C darf das Bauteil versagen und größere Gasmengen in den Brandraum freisetzen. Da in letztem Fall die Zündtemperatur des Erdgases überschritten ist, vermutet man einen kontinuierlichen Abbrand des ausströmenden Gases, was die Gefahr einer Explosion ausschließt. Eine Vermutung, die sich in der Praxis nicht unbedingt bestätigt findet. Denn kommt es in einem Raum zu einem Schadfeuer, verbraucht dieses große Mengen an Sauerstoff und produziert Abgase. Ist der Luftaustausch mit dem Brandraum nicht ausreichend, kann Sauerstoffmangel entstehen, der trotz vorhandener Zündenergie zum Verlöschen der Flammen führt. Die Folge ist dann unverbrannt ausströmendes und sich ansammelndes Gas. Und das läßt eine Explosion nicht ausschließen, wenn sich der Sauerstoffanteil im Brandraum wieder ergänzt. Oft wird auch die HTB-Prüfzeit von 30 Minuten mißverstanden. Selbst in anerkannter Fachliteratur wird sie mit einer Feuerwiderstandsdauer von F 30 gleichgestellt und somit Äpfel und Birnen verglichen. Denn im Rahmen der HTB-Prüfung muß ein Bauteil 30 Minuten unter nicht mehr als 650°C Temperaturbelastung bei zulässigen Leckagen überstehen. Eine Prüfung auf F 30 hingegen setzt voraus, daß das Bauteil 30 Minuten lang einer ansteigenden Tempera-

tur nach ETK² standhält und in dieser Zeit dicht bleibt. Wie die ETK zeigt, liegt die Versagenstemperatur solcher Bauteile dann jenseits der 800°C-Grenze. Ebenfalls aus der ETK ersichtlich ist, daß eine Temperatur von 650°C im Brandraum schon nach rund 10 Minuten überschritten wird und Bauteile in HTB-Ausführung dann versagen dürfen. Eine Erkenntnis, die viele Hersteller veranlaßt, Produkte zu führen, welche die HTB-Prüfbedingungen übererfüllen und weit mehr als die geforderten 650°C aushalten. Aber auch diese tragen letztlich (nur) die Klassifizierung „HTB“. Besonders bei neuen Produkten sollte man daher nicht scheuen, die Haltbarkeit der Verbindung für den Ausnahmefall Gebäudebrand zu hinterfragen. Und dann bliebe da noch die Gefahr von Manipulationen an Gasleitungen. Rohrverbindungen, die ohne Spezialwerkzeug herzustellen sind, bieten dem Handwerk Verarbeitungsmöglichkeiten ohne großen Aufwand. Unter Umständen aber sind sie auch leichte Beute für Kriminelle, die sich an der Gasinstallation zu schaffen machen. Solche Verbindungen, wie zum Beispiel metallisch dichtende Klemmverbinder (die als Regelverbindung an Gaslei-

¹ Jörg Scheele, SBZ-Redaktionsbüro NRW/Niedersachsen, 58452 Witten, Telefon: (0 23 02) 3 07 71, Telefax: (0 23 02) 3 01 19, eMail: scheele@shk.de

² ETK: Einheits-Temperaturzeitkurve nach DIN 4102-2

³ DZR-Messing: Entzinkungsresistentes Messing



Nach der Einheits-Temperaturzeitkurve (ETK nach DIN 4102-2) sind 650 °C Brandraumtemperatur bereits 10 Minuten nach Ausbruch eines Feuers erreicht

tungen eingesetzt werden können), dürfen sich nicht in allgemein zugänglichen Bereichen eines Gebäudes befinden.

Ganz einfach klemmen

Dabei handelt es sich wohlbermerkt um Klemmverbindungen. Da Schneidringverschraubungen nur an Präzisionsstahlrohren, nicht aber bei Kupferrohrinstallationen zulässig sind, wird bei dem nicht geschlitzten Klemmring oft eine einschneidende Wirkung befürchtet. Dies ist unbegründet, da nachweislich eine Klemmwirkung erzielt wird und das Rohr dabei unversehrt bleibt. Die metallisch dichtende Glattrohrverbindung kann an Kupfer- und Präzisionsstahlrohren eingesetzt werden und besteht aus dem Fittingkörper aus Messing oder DZK-Messing³, dem Klemmring und den Überwurfmuttern. Das rechtwinklige und entgratete Rohrende wird bis zum Anschlag in den vormontierten Fitting eingeschoben. Anschließend werden die Überwurfmuttern festgezogen. Eine lösbare, zugfeste Verbindung ist hergestellt, die Dank der metallenen Abdichtung auch im Brandfall eine gute Sicherheit bietet. Eingesetzt werden diese Verbinder an Innenleitungen, auch unter Putz. Zu beachten ist, dass nicht alle erhältlichen Varianten für die Verwendung in der Gasinstallation geprüft und zugelassen sind. Da am Fitting selbst der Einsatzbereich nicht erkennbar ist, muß auf die Angaben im Katalog des Herstellers geachtet werden. Eine Hürde, die einige Gasversorgungsunternehmen zum Anlaß nehmen ihre Installateure zu bitten, auf diese Technik zu verzichten. Auch im Flüssiggasbereich werden metallisch dichtende Klemmverbinder abgelehnt, da auf dem Fitting die „Gastauglichkeit“ nicht kenntlich gemacht wurde und die Angabe der zulässigen Druckstufe fehlt. Im Gegensatz zu den metallisch dichtenden Klemmverbindern dürfen weich dichtende Glattrohrverbinder nicht als fortlaufende Verbindung an Gasleitungen eingesetzt

werden. Der Anwendungsbereich beschränkt sich somit auf den Reparaturfall an freiliegenden Leitungen aus Gewinde-, Siede- oder Kupferrohren. Die Forderung der TRGI, diese Verbindungen leicht zugänglich zu halten, verbietet einen Unter-Putz-Einbau. Lediglich in erdverlegten Außenleitungen aus mittelschwerem Gewinderohr darf die Rohrverbindung durchgängig mit weichdichtenden Klemmverbindern erfolgen. Für den Einbau in Innenleitungen müssen Verbinder in HTB-Ausführung eingesetzt werden. Sie bestehen aus einem Dichtring (Abdichtung im Betriebsfall), einem Graphitring (Abdichtung im Brandfall) einem Vorlegering und einem (geschlitzten) Klemmring. Letzterer besteht aus Stahl und ist teilweise mit einer Markierungsrille versehen. Zeigt diese Markierungsrille zum Armaturenkörper, hat das angeschlossene Rohr in montiertem Zustand noch Bewegungsspiel (Gelenkfunktion von ca. 3° Aus-

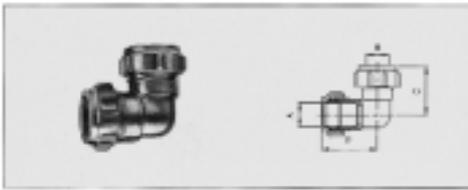
gleich). Weist die Markierungsrille vom Armaturenkörper weg, wird das Rohr mittig fixiert. Die Dichtungen sind nur einmal verwendbar. Wird die Verschraubung geöffnet und soll wiederverwendet werden, kann nur ein neuer Dichtungssatz die dichte Verbindung garantieren.

Preßverbinder endlich undicht

Mit Dichtungen wird auch bei den Preßverbindern gearbeitet. Sie dichten nicht metallisch, wie teilweise vermutet wird. Schließlich wird beim Preßvorgang der Umfang des Fittings vermindert, ohne jedoch auch das Material zu reduzieren. Das Ergebnis kann daher nur eine unrunde Pressung sein, und die alleine ist nun einmal nicht dicht. Die Dichtung ist es, die dafür sorgt, daß eine Preßverbindung nur zusammengesteckt schon abgedichtet ist. Ein Vorteil allerdings nur auf den ersten Blick. Denn gesteckt und dicht bedeutet, unverpreßte Verbindungen auch bei der Dichtheitsprüfung der Leitung nicht zwangsläufig zu entdecken. Dieses Problem wird mit der neuen Generation von Viega-Preßverbindern aus der Welt geschafft. Sie sind mit einer „Sicherheits-Contur“, kurz SC ausgerüstet. Das ist eine gelb gekennzeichnete, kleine Ausbeulung an jeder Sicke der Preßverbinder. Sie sorgt dafür, daß über diesen Bypass Gas aus der gesteckten aber unverpreßten Verbindung austritt. Preßversäumnisse werden so bei der Vorprüfung, allerspätestens bei der Hauptprüfung gefunden. Ausgestattet sind die Fittings mit gelb eingefärbten HNBR-Dichtelementen. Diese erfüllen die HTB-Anforderungen, sind aber nicht für den Einsatz in Trinkwasserleitungen geeignet. Die gelbe

Rohrart	Rohrverbindung im Leitungsverlauf						
	Gewinde	Schweißen	Hartlöten	Pressen	Klemmen		Schneidring
					metallisch	weichdichtend	
Stahlrohre							
Gewinderohr	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	
Siederohr		<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	
Präzisionsstahlrohr					<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Kupferrohre							
Kupferrohr		<input checked="" type="checkbox"/>					
Kunststoffrohre							
HDPE-Rohr		<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	

Werkstoff mit Zukunft? Für die Kupferinstallation gibt es beim Gas die größte Auswahl an Verbindungsmöglichkeiten



Winkel

Abmessung	A	B	C	D	Artikelnr.
6 x 6	6	8	22,5	22,5	AA-5020401
* 8 x 8	8	8	24,5	24,5	BB-5020401
* 10 x 10	10	10	26,0	26,0	CC-1020401
* 12 x 10	12	10	22,6	20,1	DC-1020401
* 12 x 12	12	12	29,7	29,7	DD-1020401
* 15 x 10	15	10	26,6	20,6	EE-1020401
* 15 x 15	15	15	31,0	31,0	ED-1020401
* 22 x 22	22	22	39,9	39,9	GG-1020401
* 28 x 15	28	15	34,9	38,8	HE-1020401
* 28 x 22	28	22	36,4	39,2	HG-1020401
* 28 x 28	28	28	41,9	41,9	HH-1020401
32 x 32	32	32			WW-5028401
* 35 x 35	35	35	48,2	48,2	JJ-5020401
42 x 42	42	42	55,3	55,3	KK-5020401
54 x 54	54	54	68,7	68,7	NN-2020401

* DVGW Gasregisterung

(Bild: IBP)

Bei metallisch dichtenden Klemmverbindern aufgepaßt: Was bei Gas eingesetzt werden darf, kann man nur anhand des Kataloges erkennen

Dichtung und auch die beiderseitige, gelbe Markierung an den Fittings helfen hier mit, Verwechslungen zu vermeiden. Bei der Verarbeitung müssen grundsätzliche Dinge beachtet werden: Die Rohrenden sind zu entgraten um eine Beschädigung des Dichtringes beim Einschleiben des Rohres in den Fitting zu vermeiden. Dabei ist die Einstecktiefe zu markieren. Werden mehrere Verpressungen vorgenommen, muß nach jedem Preßvorgang überprüft werden, ob sich das Rohr an noch unverpreßten Stellen aus dem Fitting herausgezogen hat. Wenn nötig, ist nachzurichten.

Prüfzeichen schützt vor falscher Paarung

Die Verbinders sind auf Grundlage der DVGW-VP 614 [1] geprüft. Das bedeutet unter anderem, daß die Gewinde an den Übergangsfittings mit den in Deutschland für Gasinstallationen geforderten Whitworth-Rohrgewinden nach DIN 2999-1 [2] (zylindrisch-kegliche Gewindepaarung

Rp/R) ausgestattet sind. Darauf ist auch beim Einsatz von Löt fittings besonderes Augenmerk zu legen. Die für diese gültige Europannorm DIN EN 1254 [3] läßt neben der zylindrisch-keglichen Gewindepaarung (Rp/R) auch die Gewindeausführungen Rk (gekürztes konisches Außengewinde) und G/B (ohne Dichtwirkung im Gewinde) zu. Diese beiden letzteren sind jedoch in bundesdeutschen Gasinstallationen unzulässig. Um folgenschwere Verwechslungen in der Praxis zu vermeiden, müssen Kapillarlot fittings DVGW-zertifiziert sein. Fittings, die nach den DVGW-Arbeitsblättern GW 6 [4] bzw. GW 8 [5] geprüft sind, besitzen mit Sicherheit nur zulässige Gewindepaarungen. Die Verpackungseinheiten der Fittings sind mit dem DVGW-Prüfzeichen, der Registriernummer und der Angabe der Prüfgrundlage gekennzeichnet. Wenn (technisch) möglich, sollte auch auf dem Fitting die Kennung „DVGW“ aufgebracht werden, neben dem Herstellerkennzeichen, versteht sich. Das Herstellerkennzeichen spielt dabei im Rahmen von Produkthaftungsfragen eine wichtige Rolle. Bei den Tempergußfittings nach DIN EN 10242 [6] kommt dieser Kennung, dank Europa, eine ganz neue Bedeutung zu. Gewindefittings sind nämlich heute nach vier Design-Symbolen erhältlich. Zur Verwendung in Gasleitungen nach den TRGI sind aber nur die nach Design-Symbol A zugelassen. Da sich die Fittings nach Design-Symbol A und B nur in der Werkstoffqualität unterscheiden und eine diesbezügliche Markierung auf den Produkten fehlt, hat der Handwerker keine Möglichkeit der Differenzierung. Da er nur A-Qualitäten verarbeiten darf, bleibt ihm nichts anderes übrig, als sich von ausgewählten Fittingherstellern deren ausschließliche A-Produktion schriftlich bestätigen zu lassen. Und dann heißt es: Grundsätzlich auf das Herstellerzeichen achten. Denn verarbeitet werden nur noch Produkte der Hersteller, die das A-Bekenntnis schriftlich abgelegt haben.

Nicht aushärtend

Bei der Verarbeitung sollte selbstverständlich sein, daß die Gewindeverbindungen nur mit sehr sparsamem Hanfeinsatz hergestellt werden. Denn Whitworth-Rohrgewinde sind im Gewinde metallisch selbstdichtend, wenn die Toleranzen von Innen- und Außengewinde stimmen. Zu viel Hanf, zum

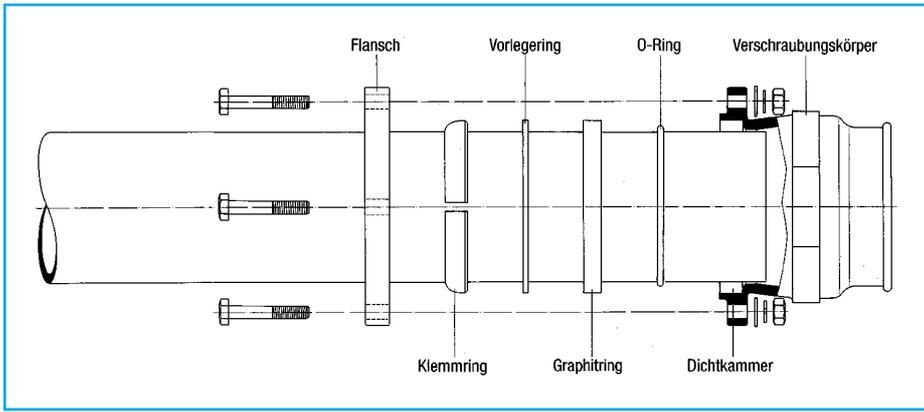
Beispiel das dicke Verpacken des gesamten Gewindes, ist kontraproduktiv. Es wird die metallische Abdichtung verhindert und eine nur noch weichdichtende Verbindung erstellt. Eine breite, aber dünne Hanfsträhne, die im Bereich der Handanzugslänge in das Gewinde eingebracht wird, genügt. Diese wird in das Dichtmittel, das auf das Gewinde aufgebracht wurde, eingezogen. Bei der Rohrleitungsinstallation dürfen aber nur nichtaushärtende Dichtmittel nach DIN EN 751-2 [7], die unter zusätzlicher Berücksichtigung der DVGW-VP 402 [8] geprüft sind, Verwendung finden. Während die DIN EN 751-2 nur den Anwendungsbereich Gas regelt, wird durch die DVGW-VP 402 vom Februar 1999 auch die Trinkwasserinstallation einbezogen. Dies geschieht, indem die das Trinkwasser betreffenden Passagen der alten DIN 30660 [9] weiterhin gültig bleiben. Erhältlich sind auch DVGW-geprüfte, aushärtende Dichtmittel nach DIN EN 751-1 [10], die für den Gaseinsatz zugelassen



(Bild: Gebro)

Der Klassiker: Auf die weichdichtende Klemmverbindung möchte man bei Reparaturen nicht mehr verzichten

sind. Diese dürfen aber nur an industriell erstellten Gewinden (z. B. Fertigungsgewinde in Armaturen, Gewinde innerhalb von Gasgeräten) verwendet werden, also nicht im Bereich der Leitungsinstallation. Für den Verwender empfiehlt es sich daher dringend, nicht nur auf Vorhandensein des Prüfzeichens, sondern auch auf die Angabe der Prüfgrundlage (DIN EN 751-2 und DVGW VP 402) zu achten. Dagegen macht sich Europa bei den Schweißverbindungen an Gasleitungen mit Erleichterungen bemerkbar. Zumindest, was die Anforderungen an das Schweißen von Stahlrohren mit



(Bild: Cebo)

Ab 2 1/2" wird der Verschraubungsüberwurf bei Klemmverbindern durch Flansche ersetzt

einer Wanddicke von maximal 4 mm angeht. Wer hier mit dem Brenner zu Werke gehen möchte, benötigt (nur noch) eine Schweißerqualifikation nach DVS-Merkblatt 1902 Teil 1 [11]. In der Regel wird diese schon während der Berufsausbildung erworben. Wiederkehrende Prüfungen werden nicht verlangt. Der Inhaber dieser Schweißqualifikation darf dabei auch Mitarbeiter ohne Schweißerausbildung zum

Der Praktiker umgeht allerdings diese zusätzlichen Prüfungen. Denn die Kupferrohre kann er in bei in der Haustechnik üblichen Dimensionen hartlöten, und die erdverlegte Kunststoffleitung kann mit Klemmverbindern montiert werden. Dabei sollte er einen engen Kontakt mit dem Hersteller pflegen um sicher zu sein, alles richtig gemacht zu haben. □

Design-Symbol	Gewindeart		Werkstoff-Sorte
	Außengewinde	Innengewinde	
A	nach ISO 7-1 kegelig (R)	nach ISO 7-1 zylindrisch (Rp)	W400-05 oder B350-10
B	nach ISO 7-1 kegelig (R)	nach ISO 7-1 zylindrisch (Rp)	W350-04 oder B300-06
C	nach ISO 7-1 kegelig (R)	nach ISO 7-1 kegelig (Rc)	W400-05 oder B350-10
D	nach ISO 7-1 kegelig (R)	nach ISO 7-1 kegelig (Rc)	W350-04 oder B300-06

Die DIN EN 10242 beschreibt vier Design-Symbole. Nur Fittings nach Design-Symbol A dürfen sich in deutschen Gasleitungen wiederfinden

Schweißen der Gasleitungen anleiten. Erst wenn der Leitungsbetriebsdruck 100 mbar übersteigt oder wenn die Stahlrohrleitung eine Wanddicke von mehr als 4 mm aufweist (bei Rohren nach DIN 2448 sind das Leitungen ab DN 150 und natürlich auch dann, wenn höhere Anforderungen in Rechtsvorschriften gestellt werden), muß der Schweißer selbst die Schweißqualifikation besitzen. Dann allerdings die nach DIN EN 287-1 [12], die gesonderte Prüfungen für jede Schweißposition fordert und Wiederholungsprüfungen im Zeitabstand von zwei Jahren verlangt. Ferner darf der Schweißer seine regelmäßigen Schweißarbeiten für nicht länger als sechs Monate unterbrechen und der Betrieb muß eine Schweißaufsicht stellen. Für das Verschweißen von Kupferrohren und von Kunststoffleitungen wird ebenfalls je eine Schweißprüfung verlangt.

Literatur

- [1] DVGW-VP 614: Unlösbare Rohrverbindungen für metallene Gasleitungen – Preßverbinder
- [2] DIN 2999-1: Whitworth-Rohrgewinde für Gewinderohre und Fittings; Zylindrisches Innengewinde und kegeliges Außengewinde
- [3] DIN EN 1254: Kupfer und Kupferlegierungen – Fittings
- [4] DVGW-A GW 6: Kapillarlötfitings aus Rotguß und Übergangsfittings aus Kupfer und Rotguß; Anforderungen und Prüfbestimmungen
- [5] DVGW-A GW 8: Kapillarlötfitings aus Kupferrohren; Anforderungen und Prüfbestimmungen
- [6] DIN EN 10242: Gewindefittings aus Temperguß
- [7] DIN EN 751-2: Dichtmittel für metallene Gewindeverbindungen in Kontakt mit Gasen der 1., 2. und 3. Familie und Heißwasser – Teil 2: Nichtaushärtende Dichtmittel
- [8] DVGW-VP 402: Dichtmittel für metallene Gewindeverbindungen der Gas- und Wasserinstallation
- [9] DIN 30660: Dichtungsmittel für die Gas- und Wasserversorgung sowie für Heizungsanlagen – Nichtaushärtende Dichtmittel und Polytetrafluoroethylen (PTFE)-Bänder für metallene Gewindeverbindungen der Hausinstallation
- [10] DIN EN 751-1: Dichtmittel für metallene Gewindeverbindungen in Kontakt mit Gasen der 1., 2. und 3. Familie und Heißwasser – Teil 1: Anaerobe Dichtmittel
- [11] DVS-Merkblatt 1902-1: Schweißen in Hausinstallation – Stahl – Anforderungen an Betrieb und Personal
- [12] DIN EN 287-1: Prüfung von Schweißern – Schmelzschweißen – Teil 1: Stähle

Dichtmittel für die Gasinstallation

DIN EN 751-1, für anaerob *aushärtende* Dichtmittel, die ein Ausrichten nur während der Montage zulassen. Die Lösbarkeit der Gewindeverbindung ist je nach Festigkeitsklasse eingeschränkt oder nur nach Erwärmen möglich.

Einsatzbereich:

Industriell gefertigte Gewindeverbindungen an Gasgeräten und Armaturen

DIN EN 751-2,

für *nicht aushärtende* Dichtmittel, die ein Ausrichten von Gewindeverbindungen auch nach der Montage ermöglichen und jederzeit gelöst werden können.

Einsatzbereich:

Rohrleitungsgewinde, auch Gewindeverbindungen an Gasgeräten

Klassen:

- A Verwendung mit Dichtmittelträger
- B Dichtmittel, die innerhalb von Gasgeräten ohne Dichtmittelträger verwendet werden
- C Dichtmittel nur für Gase der 3. Gasfamilie (auch Flüssigphase)

Zusatz „R“ oder „Rp“ gibt an, daß begrenztes Zurückdrehen der Gewindeverbindung zulässig ist

DIN EN 751-3,

für ungesinterte *PTFE*-Bänder.

Einsatzbereich:

Rohrleitungsgewinde

Klassen:

- F für Gewinde \leq DN 10
 - G für Gewinde $>$ DN 10 \leq DN 50
- Zusatz „R“ oder „Rp“ gibt an, daß begrenztes Zurückdrehen der Gewindeverbindung zulässig ist