

*Sanierungsverfahren für Altanlagen*

# Abdichtung von Hausgasleitungen

*Die Reparatur undichter Gasleitungen in Wohngebäuden zieht oft erhebliche Folgearbeiten nach sich. Neben dem Schmutz und den Unannehmlichkeiten für die Hausbewohner entstehen außerdem erhebliche Kosten. Unser Beitrag beschreibt ein Verfahren der Gas-Rohr-Sanierung der Firma GaSiTec\*, das innerhalb eines einzigen Arbeitstages wieder für sichere Leitungen sorgt – ohne „Abbruch und Demontage“, großen Schmutz und Lärm.*

**D**as in der Hausgasinstallation übliche Whitworth-Gewinde soll selbstdichtend sein, d. h. auf Grund seiner Geometrie – zylindrisches Innen- und konisches Außengewinde – wird durch metallische Pressung die Dichtheit der Verbindung hergestellt. Da dies nur mit gutem Schneidwerkzeug und maßgenauen Fittings erreichbar ist, bürgerte es sich in der Praxis ein, Hanf als Dichtmittel zu verwenden. So wurde aus der gewollten metallischen Preßverbindung (in der DIN 2999 T 1 gefordert) eine weichdichtende Schraubverbindung.

\* GaSiTec, Gesellschaft für Gas-Sicherheits-Technik, 58452 Witten, Tel. (0 23 02) 9 36 96-0, Fax (0 23 02) 9 36 96-20, eMail: info@gasitec.de

**Weniger ist manchmal mehr . . .**

Kommt es zur Austrocknung und damit zur Versprödung des Hanfes, wird die Gewindeverbindung undicht. Zu beobachten war dieser Effekt besonders an Gasleitungen nach der Umstellung von Stadt- auf Erdgas, wie erst vor wenigen Jahren in den neuen Bundesländern geschehen. Viele Gasleitungen, deren ermittelte Leckrate bei der Gasumstellung noch unter 1 Liter Verlust in der Stunde betrug, mußten nach zweijährigem Erdgasbetrieb als vermindert gebrauchsfähig eingestuft werden. Doch auch Gasleitungen, die zum Zeitpunkt der Gasumstellung noch dicht waren, können mittlerweile durch den Trocknungsvorgang undicht geworden sein. Eine erneute Überprüfung wäre also anzuraten. Gasleitungen müssen nach der Beendigung der Abdichtungsarbeiten immer dicht sein. Es genügt nicht, eine Gasleitung lediglich bis zur unbeschränkten Gebrauchsfähigkeit (Leckrate  $>0 < 1/h$ ) abzudichten.

**Neu nicht immer die günstigste Lösung**

Zur Herstellung des ordnungsgemäßen Zustandes einer undichten Niederdruck-Gasleitung gibt es für den Installateur drei Arbeitsverfahren.

- Die undichten Gewinde können z. B. mit einem Gasspürgerät aufgespürt und neu eingedichtet werden. Hierbei ist es aber denkbar, daß weitere Undichtigkeiten existieren, die nicht erkannt wurden. Außerdem können durch das Arbeiten an den Leitungen neue Undichtigkeiten auftreten.
- Die Leitung wird angesichts der mäßigen Erfolgsaussichten einer stückweisen Reparatur komplett erneuert. Das ist für freiliegende Leitungen unproblematisch. Nicht so bei unter Putz liegenden Leitungen. Hier führen Stemmarbeiten zu Gebäudeschäden und erheblichen Folgekosten.
- Die in den meisten Fällen anwendbare Methode der Gas-Rohr-Sanierung mit dem System Garosan ist sowohl für den Kunden als auch für den Installateur günstiger: Bei diesem Verfahren wird die vom DVGW zugelassene Abdichtungsdispersion, ein flüssiger Spezialkunststoff, unter Druck in die Gasleitung eingefüllt. Der Kunststoff dringt in die undichten Gewindeverbindungen ein und dichtet diese dauerelastisch ab. Anschließend wird das restliche Mittel wieder aus der Leitung entfernt. Dem Kunden bleiben Schmutz und Gebäudeschäden erspart. Die Gasversorgung wird in der Regel nur einen Arbeitstag lang unterbrochen. Maurer, Maler, Fliesenleger werden nicht benötigt.



*Sanierungsset für die Innenabdichtung. Hintere Reihe (v. r.): Kunststoffdispersion, Füll- und Druckstation „F 33“, Auffangbehälter. Mitte: Druckschläuche, Vakuum-Gerät „Vacutec“, diverse Kugelhähne. Vorn rechts: Schaumstoff-Molche*

## Abdichtung – nicht Beschichtung

Vielfach wird für diese Arbeitstechnik auch das Wort „Innenbeschichtung“ oder „Ausschäumung“ benutzt. Dies ist jedoch sachlich nicht richtig. Es wird keine Kunststoffschicht in die Gasleitung eingezogen. Die Dispersion Garosan wird nur in bestehende Spalte – wie sie bei undichten Gewindeverbindungen vorhanden sind – gepreßt, verbleibt dort auch nach Ablassen des restlichen Mittels aus der Leitung, härtet zu einer dauerelastischen Masse aus und dichtet somit diese Gewinde ab. Somit ist aber auch kein Abdichten von Korrosionsschäden möglich. Um einen Korrosionsdurchbruch als mögliche Ursache der Undichtigkeit auszuschließen, ist das Sanierungsverfahren nach DVGW-Arbeitsblatt G 624 nur bis zu einer Leckrate von 5,0 l/h zulässig. Die Ermittlung der Leckrate einer Gasleitung kann, entsprechend Arbeitsblatt G 624, entweder durch Messung des Druckabfalles pro Minute vorgenommen werden, oder durch den Einsatz eines Leckmengenmeßgerätes (z. B. LecTec oder ComTec). Da bei der Druckabfallmethode die Kenntnis des Leitungsvolumens der zu prüfenden Gasleitung erforderlich ist, die Längen und Durchmesser der unter Putz verlegten Leitung jedoch nur geschätzt werden können, liefert diese Methode nur annähernde Leckratenwerte.

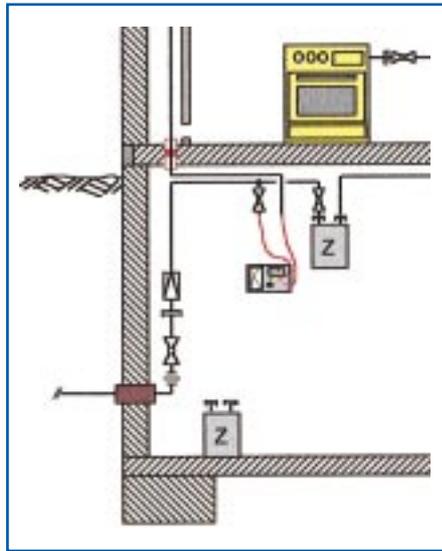
## Mehr als „rein und raus“...

Die Anwender aus den Reihen der GaSiTec-Franchisebetriebe werden für den Einsatz der Innenabdichtung speziell geschult. Eine Schulung, die auch durch das neue Arbeitsblatt G 624 vorgeschrieben ist.

Die Anwendungsschritte des Verfahrens:

### 1. Schritt: Kontrollmessung

Vor Beginn der Abdichtungsarbeiten ist die Leckrate der abzudichtenden Gasleitung mit einem Leckmengenmeßgerät zu überprüfen. Nicht selten liegen zwischen dem Zeitpunkt der Feststellung der Sanierungsbedürftigkeit und der Ausführung der Sanierung einige Wochen. Diese Messung soll sicherstellen, daß sich die Leckrate der Gaslei-



*Unmittelbar vor der Sanierung und nach der Reinigung ist die Leckrate mit dem Leckmengenmeßgerät festzustellen*

tung zwischenzeitlich nicht vergrößert hat und eine Sanierung dann ggf. nicht mehr zulässig wäre. Die jetzt festgestellte Leckrate darf den Wert der zulässigen Leckrate für die Ausführung des Verfahrens (max. 5,0 l/h) nicht übersteigen.

### 2. Schritt: Vorbereitung

Die Gasgeräte werden außer Betrieb genommen und der Gaszähler nach vorheriger Rücksprache mit dem Gasversorgungsunternehmen demontiert. Der gasführende Leitungsteil wird mit metallenen Stopfen oder Kappen verschlossen und an die abzudichtende Verbrauchsleitung ein Kugelhahn als „Füllhahn“ montiert. Die Gasgeräteanschluß-Armaturen werden ebenfalls durch Kugelhähne (Entlüftungshähne) ersetzt. Da diese Kugelhähne den hohen Drücken, die bei der Sanierung auftreten, standhalten müssen, sollte man auf die Angaben der Hersteller achten.

Wichtig ist, daß an allen Leitungsauslässen, auch an nicht benutzten, ein Kugelhahn eingebaut wird. Geschieht dieses nicht, so würde das dort noch vorhandene Luftpolster ein vollständiges Füllen dieses Leitungsteiles verhindern. Ferner können Dispersionsanteile, die sich teilweise in diese nicht genutzten Leitungsteile gedrückt haben, nicht vollständig entfernt werden. Als Folge davon kann eine Leitung durch später zurücktropfendes Mittel verschlossen oder im Querschnitt reduziert werden.

### 3. Schritt: Gasfreimachen der Leitung

Hierzu wird ein Schlauch an den Füllhahn am Gaszählerplatz angeschlossen und des-

sen Ende an gefahrloser und beaufsichtigter Stelle (ausreichender Abstand zum Gebäude, keine Zündquellen in der Nähe, etc.) ins Freie geführt.

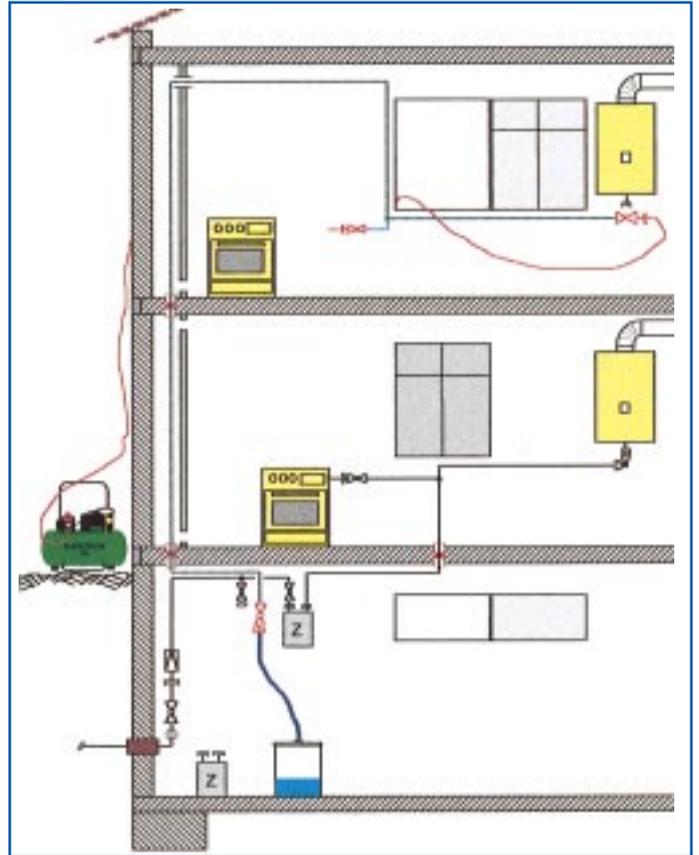
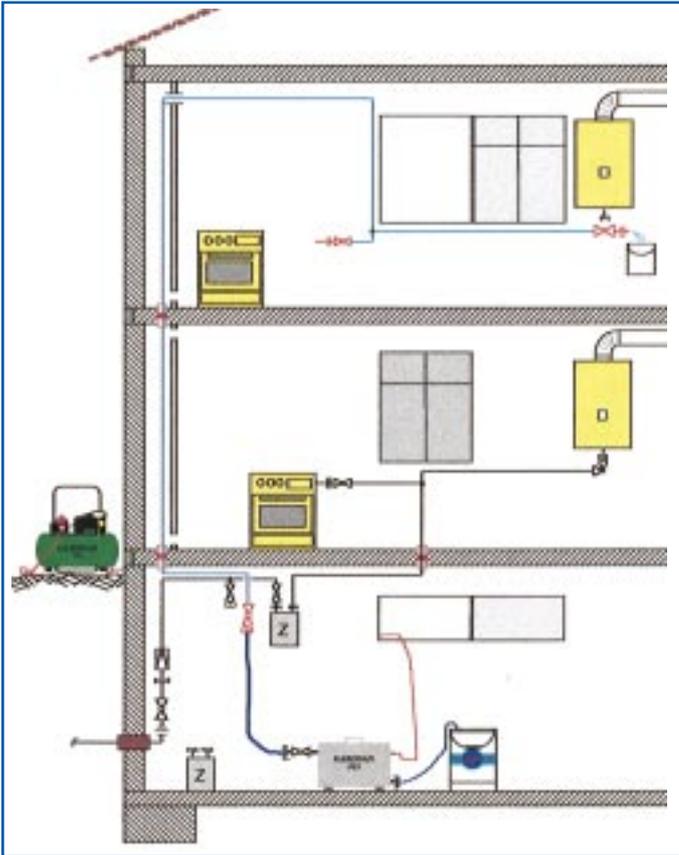
Um das Brenngas aus der Gasleitung zu entfernen, wird über den Kugelhahn (am umgebauten Gasgeräteanschluß) zunächst Stickstoff in die Gasleitung gegeben. Der Stickstoff und die noch in der Leitung befindlichen Restgasmengen fließen über den geöffneten Füllhahn und über den Schlauch ins Freie. Sind an der abzudichtenden Gasleitung mehrere Gasgeräte angeschlossen, so muß Stickstoff von jedem Gasgeräteanschluß aus auf die Leitung aufgegeben werden. Das Gasfreimachen mit Stickstoff kann beendet werden, wenn mit dem Gasspürgerät kein Brenngasaustritt am Schlauchende mehr feststellbar ist.

### 4. Schritt: Absichern des Arbeitsbereiches

Da Gase kompressible Medien sind, stellen Gasdrücke von mehr als 3 bar mit einer großen gespeicherten Druckenergie ein erhebliches Gefahrenpotential dar. Für eine Reinigung der Gasleitung und eine anschließende Druckprobe der Gasleitung (Arbeitsschritte 5 und 6) sind aber Gasdrücke von 8 bis 10 bar erforderlich. Würde bei diesen Arbeiten ein Korrosionsschaden aufbrechen, kann nicht ausgeschlossen werden, daß die Gasexpansion „explosionsartige“ Auswirkungen hat (Rohrfragmente platzen ab, bei unter Putz liegenden Leitungen kann der Putz wegbrechen, Fliesen splintern, etc.)

Um eine Gefährdung von Personen auszuschließen, sind folgende Unfallverhütungsmaßnahmen unbedingt zu beachten:

- Der Bereich freiliegender Leitungen (z. B. im Keller) ist während der Reinigung der Leitung und während der Druckprobe abzusperren und vor dem Zutritt von Personen zu sichern.
- Auch die Räume der Wohnungen, welche die Gasleitung durchläuft, sind abzusperren und vor dem Zutritt von Personen zu sichern (z. B. Raum verschließen).
- Der Mitarbeiter, der die Arbeitsdrücke auf die Leitung aufgibt, muß sich in einem anderen Raum befinden. Die Verbindung zur Gasleitung ist über druckfeste Schläuche herzustellen.



Das Befüllen der Leitung mit Gasosan mittels Füllstation und Kompressor. Die Entlüftung muß an jedem Leitungsende des zu sanierenden Stranges vorgenommen werden, damit die Dispersion in alle Leitungsteile gelangen kann

Nach einer Einwirkungszeit von ca. zwei Stunden unter einem Druck von 3 bar an der höchsten Stelle der Anlage kann die Dispersion wieder abgelassen und die Leitung durch Molchen gereinigt werden

## 5. Schritt: Reinigen der Gasleitung

Vom Geräteanschluß (Entlüftungshahn) aus wird mit Preßluft Druck auf die Leitung gegeben, der durch das schlagartige Öffnen des Füllhahnes über den Schlauch ins Freie abgelassen wird, wobei Verunreinigungen (Rost oder Schmutz) aus der Leitung gerissen werden. Hierbei ist das im Freien befindliche Schlauchende von einem Mitarbeiter zu beaufsichtigen. Dieser Vorgang ist von jedem Entlüftungshahn aus nacheinander mindestens dreimal, jedoch so häufig zu wiederholen, bis keine Verschmutzungen mehr austreten. Ein über das Schlauchende gestülpter Sack oder eine Wasservorlage verhindert die unkontrollierte Verteilung von Schmutz.

## 6. Schritt: Druckprobe

Durch das Reinigen der Leitung besteht die Möglichkeit, daß Korrosionsschäden an der Gasleitung aufgedeckt werden.

Bei geschlossenen Hähnen wird nun von einem Entlüftungshahn aus ein Druck von 3 bar auf die Leitung gegeben. Den Druck sollte man ca. 5 Minuten in der Anlage belassen. Liegt ein Rostschaden vor, der durch rapiden Druckabfall angezeigt würde, ist der Abdichtungsvorgang nicht mehr möglich. Sind aber während der Druckprobe keine Mängel offensichtlich geworden, wird der Druck auf den Betriebsdruck der Leitung abgesenkt und nochmals die Leckrate der Leitung ermittelt. Ist die Leckrate nicht größer als die, die im Schritt 1 ermittelt wurde, kann ein Korrosionsschaden ausgeschlossen und die in Schritt 4 genannten Sicherheitsmaßnahmen wieder aufgehoben werden.

## 7. Schritt: Mittel einpressen

Das Einfüllen des Mittels in die abzudichtende Leitung erfolgt mit der Füllstation „F33“. Diese druckluftgetriebene Pumpe saugt das Mittel direkt aus dem Behälter ab. Auf diese Weise ist ein eventuell erforderliches Nachfüllen von Gasosan, etwa bei Befüllen großvolumiger Leitungen möglich, ohne den Füllvorgang zu unterbrechen. Die Entlüftung der Leitung erfolgt von der Steigleitung aus in Reihenfolge vom nächst-

gelegenen zum entferntesten Entlüftungshahn. Durch Voreinstellung des Druckminderers am Kompressor wird der Fülldruck, mit der die Gasleitung beaufschlagt wird, festgelegt. Die Füllstation füllt die Leitung mit dem Druck, der dem maximalen Preßluftdruck entspricht. Der Verpreßdruck ist von dem geodätischen Höhenunterschied der Leitung abhängig. Er muß so gewählt werden, daß an der höchsten Stelle der abzudichtenden Leitung mindestens noch ein Verpreßdruck von 3 bar anliegt. Nach erfolgter, vollständiger Befüllung der Anlage hält der Kompressor automatisch den für die abzudichtende Gasleitung erforderlichen Druck. In den ersten 10 Minuten nach der vollständigen Befüllung der Anlage dient diese Funktion dazu, einen Druckabfall, der sich durch das Eindringen des Mittels in die Lecks ergibt, auszugleichen. Danach wird der Füllhahn geschlossen.

### 8. Schritt: Mittel ablassen

Nach einer zweistündigen Standzeit wird der Füllhahn geöffnet und das noch unter Druck stehende Mittel in den hier angeschlossenen Auffangbehälter abgelassen. Da, bedingt durch die Leitungsführung, z. B. waagerechte Leitungen, Leitungsteile mit Kontergefälle und Unterziehungen, nicht das gesamte Mittel auf diese Weise aus der Leitung zu entfernen ist, wird von jedem Entlüftungshahn das Garosan durch leichte Preßluftstöße zum Auslaß am Füllhahn in den Auffangbehälter getrieben.

### 9. Schritt: Molchen

Damit keinerlei Dispersionsreste im Rohr zurückbleiben muß grundsätzlich jede Leitung zusätzlich durch Molchen gereinigt werden. Ein Molch ist ein zylinderförmiges Schaumstoffstück, das mit Preßluft durch die Leitung gedrückt wird und somit Rückstände vor sich her und aus der Leitung schiebt.

Zur Vorbereitung des Molchens wird der Füllhahn demontiert und an dieser Stelle

eine Molchauffangvorrichtung angebracht. Die Vorrichtung fängt den Molch ab, läßt aber die Dispersion in den Auffangbehälter fließen.

Der Molch, der dem größten Leitungsquerschnitt entsprechen muß, wird am Entlüftungshahn eingesetzt und durch Preßluftdruck langsam durch die Leitung in die Molchauffangvorrichtung gedrückt. Die zurückgewonnene Kunststoffdispersion kann wieder verwendet werden.

Der Molchvorgang wird solange ausgeführt, bis keine nennenswerten Mengen Dispersion mehr aus der Leitung treten. Zugängliche Wassersäcke in der Leitung sollten nach Beendigung der Molcharbeiten manuell entleert werden.

### 10. Schritt: Dichtheitsprüfung

Nach Beendigung des Molchens können die Geräteanschlußarmaturen in der Wohnung montiert werden, die Gasgeräte werden aber noch nicht angeschlossen. Anschließend ist die Dichtheit der Leitung mittels Hauptprüfung zu kontrollieren.

### 11. Schritt: Trocknen

Die geprüfte dichte Leitung wird mit einem Vakuum-Verfahren getrocknet. Hierzu wird die Molchauffangvorrichtung demontiert und an dieser Stelle das VacuTec „F15“ eingesetzt und mit dem Kompressor verbunden. In der Leitung wird nun ein Unterdruck erzeugt, der Luft über die geöffneten Geräteanschlußarmaturen zum VacuTec zieht. Hierbei wird eine Trocknung erreicht und verhindert, daß sich möglicherweise noch in der Leitung befindliches Restmittel an ungünstigen Stellen der Leitung sammelt. Dieser Trocknungsvorgang dauert erfahrungsgemäß ca. eine Stunde.

**N**ach einem Arbeitstag kann der Hauseigentümer wieder aufatmen. Die Gasleitung ist wieder dauerhaft dicht. Schmutz fiel (fast) keiner an und gespart hat er auch noch, nämlich die Kosten der Folgearbeiten. Außerdem erspart er sich das Absprechen mit mehreren Handwerkern, die sich erfahrungsgemäß oft nur schwierig koordinieren lassen. □