



In den Morgenstunden des 24. Juli 1997 wurde ein Acht-Familienhaus in der Düsseldorfer Krahéstraße durch eine Gasexplosion völlig zerstört

Bild: Günther Classen

Strömungswächter jetzt vorgeschrieben, Teil 1

Die „Sicherheit“ für Gas-Leitungen

ausgeschlossen sind. Als Konsequenz aus den absichtlich herbeigeführten Gasexplosionen zeigte sich, dass leicht entfernbare bzw. leicht lösbare Verschlussstopfen und Verschraubungen in allgemein zugänglichen Bereichen eines Drei- oder Mehrfamilienhauses ein Risiko darstellen. Mit der Folge, dass die Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches (DVGW) als Regelgeber nun ge-

Dass Manipulationen an Gasleitungen verheerende Folgen haben können, wurde mit den Explosionen von Wohngebäuden in jüngster Vergangenheit deutlich. So zum Beispiel bei der Zerstörung eines Düsseldorfer Acht-Familienhauses im Jahre 1997. Als Ursache für diese Tragödie, die sechs Menschen das Leben kostete, offenbarte sich das Reinigungs-T-Stück am Gas-Hausanschluss des Unglücksgebäudes. Hier wurde der Verschlussstopfen demontiert. Die Katastrophe war dann nur noch eine Frage der Zeit. Weitere, ähnlich gelagerte Fälle, in denen kriminelle Energie oder selbstmörderische Absichten eine Rolle spielten, folgten.

Sofortmaßnahmen in Sachen Manipulationsschutz

Sie zeigten auf, dass der Begriff einer sicheren Gasleitung fortan anders zu definieren war. War man bislang immer von einem bestimmungsgemäßen Betrieb ausgegangen und hatte unter diesem Aspekt Technische Regeln entwickelt und erweitert, so muss man nun versuchen, die Gasinstallation derart zu gestalten, dass fachwidrige Eingriffe weitgehend

Als Ursache der Explosion erwies sich das Reinigungs-T-Stück am Hausanschluss, aus dem der Stopfen entfernt worden war



Bild: Günther Classen

wissermaßen gezwungen war, kriminellen oder selbstmörderischen Bestrebungen in Sachen Gasinstallation einen Riegel vorzuschieben. Ein erster Schritt in diese Richtung geschah mit der TRGI-Ergänzung vom August 2000 [1]. Mit dieser wurde festgelegt, dass lösbare Verbindungen (z. B. Verschraubungen, Flansche) und Leitungsenden möglichst nicht mehr in den allgemein zugänglichen Räumen von Mehrfamilienhäusern angeordnet werden sollen. Sind solche Verbindungen oder ein Leitungsende hier nicht zu vermeiden, müssen passive Schutzmaßnahmen in Form von Verschraubungssicherungen, Flanschensicherungen, Sicherheitskappen oder Sicherheitsstopfen eingebaut werden. Diese sind nur mit Spezialwerkzeugen lösbar. Auch der Einbau einer abschließbaren Tür, der den Raum der allgemeinen Zugänglichkeit entzieht, ist als Maßnahme des passiven Manipulationsschutzes anzusehen.

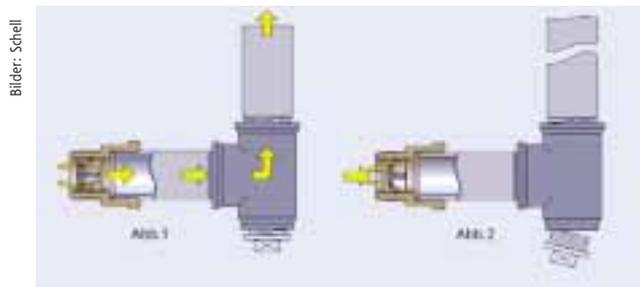
Idiotensicher gibt es nicht

Durch solchen Schritte wird eine Manipulation an Gasleitungen erschwert. Verhindert werden kann sie dadurch allerdings nicht. So ist beispielsweise ein Sicherheitsstopfen in einem Leitungsende allenfalls eine psychologische Bremse: Der emotional aufgewühlte, potenzielle Täter wird zum sachlichen Nachdenken gezwungen, da er mit einer einfachen Rohrzange alleine die Tat nicht mehr durchführen kann. Es bleibt aber das Risiko, dass dieser auf das Denken verzichtet und durch Zer-

störung der Gaszähler oder Zersägen der Gasleitung weiter an seinem ursprünglichen Plan festhält. Hier zeigt sich wieder, dass es eine „idiotensichere“ Gasanlage wahrscheinlich nie geben wird. Es zeigt sich aber auch, dass die passiven Maßnahmen nur einen Tropfen auf dem heißen Stein in Sachen des Manipulationsschutzes darstellen. Auch wenn die hundertprozentige Sicherheit wohl nie er-

Wie eine elektrische Sicherung

Gas-Strömungswächter sind keine Neuentwicklung. Es handelt sich vielmehr um Konstruktionen, die nunmehr schon zwölf Jahre am Markt erhältlich sind, deren Einbau in der Gasinstallation durch die TRGI [2] aber bislang nicht vorgeschrieben war. Ein Gas-Strömungswächter ist ein Bauteil, das



Wird ein vorbestimmter Gas-Durchfluss überschritten, schließt der Strömungswächter

reicht werden kann, war es Anliegen der DVGW, dieser dennoch ein Stück weit näher zu kommen. Da passive Maßnahmen einen Manipulationsschutz zwar schnell realisieren lassen, aber nur einen bedingten Schutz bieten, wurde über die Möglichkeiten eines aktiven Manipulationsschutzes nachgedacht. Als aktive Schutzmaßnahme gelten Techniken, die einen Manipulationsversuch erkennen und auf diesen reagieren. Um dabei einen größeren Montage- und Kostenaufwand zu vermeiden, sollte das durch Bauteile geschehen, die in die Gasleitung eingebaut werden und ohne zusätzliche Energie, Regelung oder Verkabelung arbeiten. Die Wahl fiel dabei auf die Gas-Strömungswächter, kurz GS.

auf einen bestimmten Gasdurchfluss als maximalen Durchfluss eingestellt wird. Wird dieser Durchfluss überschritten, schließt der GS. Im weitesten Sinne kann man das Bauteil mit einer elektrischen Sicherung vergleichen: fließt mehr durch, als gut sein kann, schaltet es die Anlage ab. Wird also zum Beispiel in Fließrichtung nach dem Strömungswächter in böser Absicht ein Stopfen aus der in Betrieb befindlichen Gasleitung entfernt, liegt der hier stattfindende Gasaustritt weit über dem beim Betrieb der Leitung zu erwartenden Gasvolumenstrom. Bedingt durch die dadurch verursachte, große Druckdifferenz, wird der Verschlusssteller im GS gegen den Zug einer Feder in den Dichtsitz gezo-

SANITÄR

gen. Auf diese Weise wird der Gasdurchfluss unterbrochen. Die nachgeschaltete Leitung ist (durch das offene Leitungsende) drucklos. So drückt der Gasdruck, der vor dem GS ansteht, den Verschlusssteller in den Dichtsitz. Eine Dichtheit wird an dieser Stelle aber bewusst nicht erreicht. Je nach Modell und Nennweite des GS strömen hier zwischen 3 l/h und 30 l/h in die nachgeschaltete Leitung ab. Diese geringe Menge ist ungefährlich, selbst wenn die Leitung an einer Stelle geöffnet ist. Wird die Leitung nach Auslösen des GS wieder fachgerecht verschlossen, sorgt diese so genannte Überströmmenge dafür, dass sich langsam wieder ein Gasdruck aufbaut.

„Aktiv“ dem „Passiv“ vorzuziehen

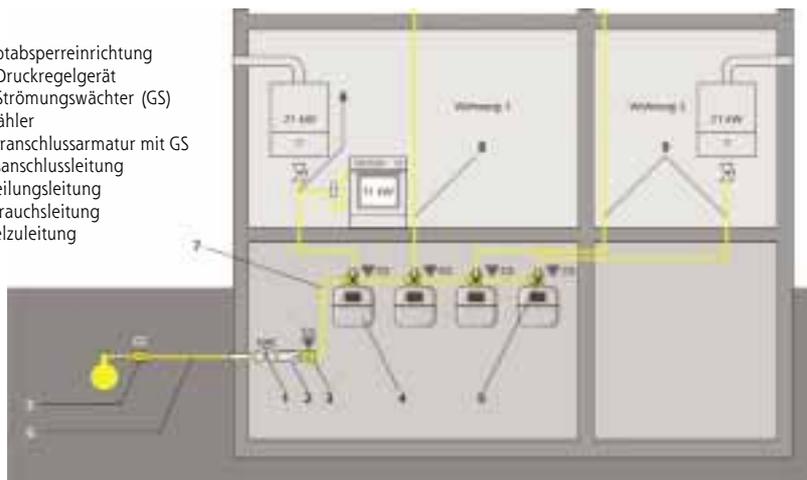
Der Druck steht dem Gasdruck, der vor dem GS anliegt, entgegen. Ist ein ausreichender Gegendruck aufgebaut, kann die Feder im GS

den Verschlusssteller wieder aus dem Dichtsitz ziehen. Das Bauteil hat sich selbsttätig wieder geöffnet. Es gibt auch Gas-Strömungswächter, die keine Überströmmengen aufweisen. Diese öffnen dann nicht mehr selbsttätig. Solche aktiven Schutzmaßnahmen sind effektiver als ein passiver Manipulationsschutz. Folglich ist einer aktiven Schutzmaßnahme grundsätzlich Vorzug gegenüber dem Einsatz passiver Maßnahmen zu geben. Damit ist aber keineswegs gesagt, dass sich die passiven Maßnahmen mit der Realisierung aktiver Maßnahmen aufs Altenteil begeben können. Im ganzheitlichen Sicherheitskonzept des DVGW, das sich mit der Veröffentlichung der TRGI-Ergänzung vom Dezember 2003 [3] ergibt, sind in bestimmten Fällen passive Maßnahmen auch dann erforderlich, wenn aktive Maßnahmen, wie die Gas-Strömungswächter, eingesetzt sind. Es hängt vom Einbauort des GS und von den Druckverhältnissen in der Leitung ab.

Vor dem Gebäude immer

In Hausanschlussleitungen (HAL), also im Zuständigkeitsbereich des Gas-Versorgungs-Unternehmens (GVU), muss ein Gas-Strömungswächter direkt am Abzweig von der Versorgungsleitung eingebaut sein. Bei HAL, die mit Betriebsdrücken von mehr als 100 mbar gefahren werden, hat dieses Bauteil aber wenig mit Manipulationsschutz zutun. Es erfüllt hier einen anderen Zweck: Bei Beschädigung der HAL, z. B. durch einen Bagger, sorgt es dafür, dass kein Gas austreten kann. Der Auslösevolumenstrom dieser Armaturen ist allerdings so groß bemessen, dass ein Entfernen eines Stopfens im Haus nicht zwingend zum Schließen des GS führen muss. Bei Hausanschlussleitungen, die mit Gasdrücken von nicht mehr als 100 mbar betrieben werden, reicht die Sensibilität des GS am Beginn der HAL aus, um auch auf Manipulationsversuche im Gebäude reagieren zu können. Dieser er-

- 1 = Hauptabsperreinrichtung
- 2 = Gas-Druckregelgerät
- 3 = Gas-Strömungswächter (GS)
- 4 = Gaszähler
- 5 = Zähleranschlussarmatur mit GS
- 6 = Hausanschlussleitung
- 7 = Verteilungsleitung
- 8 = Verbrauchsleitung
- 9 = Einzelzuleitung



Auf dem Weg des Gases können bis zu drei Strömungswächter liegen

ste Strömungswächter im Gasfließweg erfüllt also eine doppelte Funktion. Schon deshalb sollte die im DVGW-Arbeitsblatt G 459-I B [3] formulierte Möglichkeit, am Beginn von Hausanschlussleitungen mit Betriebsdrücken von nicht mehr als 100 mbar auf den Einsatz eines Strömungswächters verzichten zu können, als klare Ausnahme interpretiert werden. Sie sollte nur beim Vorliegen spezieller betriebstechnischer Gründe des GVU in Frage kommen.

Von außen absperrbar

Nachteilig ist bei der Anwendung dieses Ausnahmefalles, dass ein Gasaustritt bei Beschädigung der HAL nicht unterbunden wird und Manipulationen vor dem ersten Strömungswächter im Haus zu Gasaustritten führen können. Beträgt der Betriebsdruck der HAL nicht mehr als 25 mbar, ist ein Gas-Strömungswächter in der Gasleitung vor dem Gebäude aus drucktechnischen Gründen nicht zu vertreten. Das ist aber nicht so tragisch, da bei diesem geringen Druck, bei einer Beschädigung der HAL, die austretende Gasmenge eher beherrschbar ist. Unabhängig davon, ob ein Strömungswächter in der HAL eingesetzt wird oder nicht, bleibt die Forderung nach der Absperrbarkeit dieser Leitung von außerhalb des Gebäudes weiterhin bestehen. Nur bei Gebäuden mit geringer Höhe (kein Geschoss, in dem Aufenthaltsräume möglich sind, liegt höher als 7 m über der Geländeoberfläche) und Gasdrücken von nicht mehr als 1 bar, kann auf die Absperrung verzichtet werden.

Ist nur ein Gaszähler installiert, kann der Gas-Strömungswächter am Zähler entfallen



Neu ist, dass die Absperrmöglichkeit auch mit einem manuell auslösbaren Strömungswächter realisiert werden kann. Dieser darf dann allerdings keine Überströmungen zulassen, d.h. er muss auch von Hand wieder geöffnet werden.

GS-Einsatz im Haus

Direkt nach der Einführung der Gasleitung in das Gebäude, also nach der Hauptabsperreinrichtung oder unmittelbar vor oder nach dem Gas-Hausdruckregler, wird der Einsatz eines weiteren Gas-Strömungswächters verlangt. Ist der Gas-Hausdruckregler mit einem integrierten Gas-Strömungswächter ausgestattet, erübrigt sich der Einbau eines separaten Strömungswächters an dieser Stelle. Da der Gas-Strömungswächter vor dem Gebäude, bei Betriebsdrücken in der HAL von mehr als 100 mbar, nicht als Manipulationsschutzmaßnahme ausgelegt ist, müssen lösbare Verbindungen im Gebäude, die vor dem ersten Gas-Strömungswächter im Haus liegen, mit passiven Maßnahmen vor selbstmörderischem oder kriminellen Zugriff geschützt sein. Der passive Schutz dieser Verbindungen ist nur dann

nicht erforderlich, wenn sie sich in einem Ein- oder Zweifamilienhaus oder in einem nicht allgemein zugänglichen Raum eines Mehrfamilienhauses befinden. Wird die HAL mit Drücken von nicht mehr als 100 mbar betrieben, kann der GS vor der Haus-Anschlussleitung auch auf Manipulationsversuche reagieren. Deshalb ist eine passive Sicherung lösbarer Verbindungen vor dem ersten GS im Haus auch dann nicht nötig, wenn diese im allgemein zugänglichen Raum eines Drei- oder Mehrfamilienhauses platziert sind. Werden mit der Haus-Gasanlage zwei oder mehr Gaszähler versorgt (z.B. in Häusern mit Etagenheizungen), wird ein weiterer Gas-Strömungswächter, jeweils in Verbindung mit einem Gaszähler, erforderlich.

Strömungswächter in allen Haus-Gasanlagen vorgeschrieben

Eine Ausnahme stellt die Gasversorgung ohne Gas-Druckregler dar. Erfolgt die Gasversorgung schon seitens der Haus-Anschlussleitung mit nicht mehr als 25 mbar Gasdruck, muss bei Einsatz mehrerer Gaszähler auf den Strömungswächter unmittelbar

Dictionary

Gaszähler	gas meter
Hausanschlussleitung	branch line
Stopfen	plug
Verschraubung	screw connection
Verschraubungselement	screwing element
Versorgungsunternehmen	municipal utility

nach der Hauseinführung verzichtet werden. Man beschränkt sich hier auf die Gas-Strömungswächter in Verbindung mit den Gaszählern, da sonst ein ausreichender Gasdruck für den Betrieb von Gasgeräten nicht mehr gegeben wäre. Ist nur ein Zähler installiert, soll der GS unmittelbar nach der Hauseinführung seinen Platz finden. Im Gegensatz zu den passiven Maßnahmen, die ja nur in den allgemein zugänglichen Räumen von Mehrfamilienhäusern eingesetzt werden, ist der Einsatz der Gas-Strömungswächter bei jeder neu zu installierenden Gasanlage – unabhängig von der Art des Gebäudes – gefordert.

Ermittlung des Nenndurchflusses

Dabei ist Gas-Strömungswächter natürlich nicht gleich Gas-Strömungswächter. Je nach Einbauort und nach Betriebsdruck werden die Typen A, B, C und D sowie die Typen K1, K2, K3, M1, M2 und M3 differenziert. Die Gas-

Strömungswächter Typ A, B, C und D finden außerhalb des Hauses, in der Haus-Anschlussleitung, Verwendung. Für diese Strömungswächter wird das Symbol in Zeichnungen mit „X“ gekennzeichnet. Welcher Typ nun explizit einzusetzen ist, hängt von den Betriebsbedingungen ab. Die im Gebäude einzusetzenden Gas-Strömungswächter (in Zeichnungen mit „Y“ gekennzeichnet) werden ebenfalls in Abhängigkeit von den Betriebsbedingungen ausgewählt. Nachdem so der geeignete Typ des Gas-Strömungswächters gefunden ist, bleibt festzustellen, für welchen Nenndurchfluss dieser ausgelegt sein muss. Und damit kommt man zu einem heiklen Punkt. Der Strömungswächter darf bei normaler Nutzung der Gasanlage nicht „dienstlich“ werden. Er muss also den größten Gasvolumenstrom, der bei bestimmungsgemäßer Nutzung der Anlage denkbar ist, durchfließen lassen. Würde man hier den Spitzenvolumenstrom (maximaler Gasverbrauch unter Berücksichtigung der Wahrscheinlichkeit des gleichzeitigen Gerätebetriebes) zugrunde legen, hätte man einen sehr sensiblen Strömungswächter. Gleichzeitig aber bestünde die Gefahr, dass diese Sicherheitsarmatur auch einmal dem normalen Betrieb durch Schließen ein Ende setzt. Um dieses Risiko auszuschließen, wird zur Ermittlung des nötigen Nenndurchflusses nicht der Spitzenvolumenstrom, sondern der Summenvolumenstrom (Summe der Anschlusswerte aller angeschlossenen Gasgeräte ohne Berücksichtigung der Gleichzeitigkeit) zugrunde gelegt.

Selbst bei gleichzeitigem Voll-Lastbetrieb aller angeschlossenen Gasgeräte (also dem Nenndurchfluss des GS) kann es dann nicht zu einer Auslösung des Gas-Strömungswächters kommen. Ist ein Gas-Strömungswächter mit dem für die Gasleitung ermittelten Nenndurchfluss, nicht erhältlich muss ein Bauteil mit dem nächsthöheren Nenndurchfluss ausgewählt werden. Wie man aus dem Nenndurchfluss den Schließvolumenstrom des GS ermittelt, wann man ein Auge auf die nachgeschaltete Leitungslänge haben muss und wie mit Altanlagen zu verfahren ist, lesen Sie im zweiten Teil dieses Beitrages.

Literaturnachweis:

- [1] TRGI-Ergänzung August 2000: Technische Regeln für Gasinstallationen – Korrekturen, Änderungen und Ergänzungen bis August 2000 zur DVGW-TRGI '86, Ausgabe 1996; Manipulationserschwerung
- [2] TRGI: Technische Regeln für Gasinstallationen
- [3] TRGI-Ergänzung Dezember 2003: Arbeitsblatt G 459-1-B: Beiblatt zum DVGW-Arbeitsblatt G 459-1; Gas-Hausanschlüsse
Arbeitsblatt G 600-B: Beiblatt zum DVGW-Arbeitsblatt G 600; Technische Regeln für Gasinstallationen



Autor **Jörg Scheele** ist Installateur- und Heizungsbauermeister und Inhaber eines Schulungsunternehmens für das Gas- und Wasserfach. Scheele ist Autor und Mitautor von Fachbüchern und Dozent bei

der Handwerkskammer Dortmund; Telefon (0 23 02) 3 07 71, Fax (0 23 02) 3 01 19, Internet: www.joerg-scheele.de

Der Beitrag entstand unter Mitarbeit von Dipl.-Ing. **Fritz Guther**, Obmann des Technischen Komitees „Gasinstallation“ im DVGW.