



Bild: Günther Classen

**Kriminelle Manipulationen führten in der Vergangenheit zu Gasexplosionen, die zahlreiche Menschen das Leben kosteten**

Folglich ist auch das Risiko, dass der GS schon beim bestimmungsgemäßen Betrieb der Gasanlage schließt, so gut wie gleich Null. Ist kein Gas-Strömungswächter mit einem Nenndurchfluss erhältlich, der dem ermittelten Summenvolumenstrom entspricht, muss ein Gas-Strömungswächter mit dem nächsthöheren Nenndurchfluss ausgewählt werden. Das bedeutet aber nicht, dass der GS schließt, wenn sein Nenndurchfluss erreicht ist. Der Schließvolumenstrom des Gas-Strömungswächters liegt höher als der Nenndurchfluss. Er kann mittels Schließfaktor des Bauteils bestimmt werden. Der Schließfaktor stellt das Verhältnis des Schließvolumenstromes zum Nenndurchfluss des GS dar. Folglich errechnet sich der Schließvolumenstrom, indem man den Nenndurchfluss mit dem Schließfaktor multipliziert. Das bedeutet, dass der Gas-Strömungswächter erst schließt, wenn der durchströmende Volumenstrom größer ist als der Gasdurchfluss, der bei gleichzeitigem Betrieb aller angeschlossener Gasgeräte (mit maximaler Leistung) auftreten würde.

**Strömungswächter jetzt vorgeschrieben – Teil 2 und Schluss**

## Die „Sicherheit“ für Gas-Leitungen

Der erste Teil dieses Beitrages informierte über den Einsatz aktiver und passiver Schutzmaßnahmen an Haus-Gasleitungen und zeigte auf, wo und unter welchen Bedingungen Gas-Strömungswächter (kurz GS) eingebaut werden müssen. Ferner wurde bereits beschrieben, dass sich der Nenndurchfluss des GS über den Summenvolumenstrom ermittelt.

### Schließt bei großem Gasaustritt

Dieser Summenvolumenstrom entspricht der Gasmenge, die durch die Rohrleitung fließen würde, wenn alle an dieser angeschlossenen Gasgeräte gleichzeitig und mit Volllast betrieben werden. Eine solche Betriebssituation ist im Normalfall nicht zu erwarten.

### Keine hundertprozentige Sicherheit

Wird z. B. ein Stopfen aus der Leitung entfernt, liegt die dort austretende Gasmenge um ein Vielfaches höher als der Maximaldurchfluss bei gleichzeitigem Voll-

## SANITÄR

lastbetrieb aller angeschlossenen Gasgeräte. Der Strömungswächter löst sicher aus. Wird aber bei einem Manipulationsversuch kein Stopfen entfernt, sondern beispielsweise eine Reihe von Verschraubungen so gelockert, dass der austretende Volumenstrom kleiner ist als der Schließvolumenstrom, löst der Gas-Strömungswächter nicht unbedingt aus – auch wenn die ausströmende Gasmenge für ein Unglück ausreicht. Ein Täter mit Fachkenntnissen ist also durchaus in der Lage, einen Strömungswächter auszutricksen. Es bleibt also zu hoffen, dass jemand mit Fachverstand gar nicht auf die Idee kommt, eine Gasexplosion herbeiführen zu wollen. Die Strömungswächter haben – je nach Typ – einen maximalen Schließfaktor von  $f_s = 1,8$  bzw.  $f_s = 1,45$ . Dabei handelt es sich

nicht um verschiedene Bauteile, wenn von „Typen“ gesprochen wird. Ein Strömungswächter, der zum Beispiel waagrecht eingebaut einen maximalen Schließfaktor von  $f_s = 1,45$  hat und dem Typ K3 zugeordnet wird, hat beim lotrechten Einbau einen maximalen Schließfaktor von  $f_s = 1,8$  und gehört dann in die Kategorie des Typ M3.

### Das Gas drückt den GS zu

Wie schon im Teil 1 dieses Beitrages beschrieben, wird der Verschlusssteller des Strömungswächters bei Erreichen des Schließvolumenstroms vom Gas (gegen die Kraft einer Feder) in den Dichtsitz gedrückt. Bei senkrechtem Einbau des Strömungswächters, wird der Verschlusssteller von unten angeströmt. So muss der Gasstrom nicht nur gegen die Feder arbei-

ten, sondern auch noch die Eigenmasse des Verschlussstellers mit anheben. Dadurch liegt der maximale Schließfaktor höher. In einer waagerechten Einbausituation muss der Verschlusssteller nicht angehoben werden. Um den Strömungswächter zu schließen, genügt dann ein geringerer Gasvolumenstrom – der maximale Schließfaktor erreicht so einen geringeren Wert.

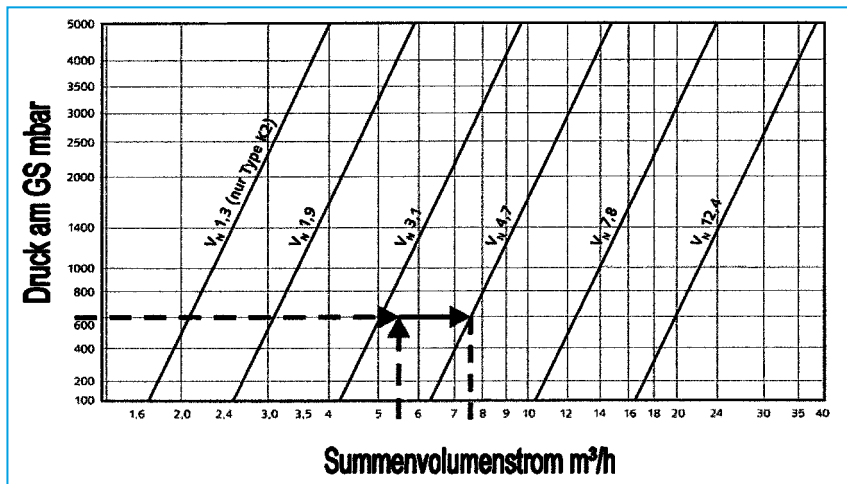
### Leitung mit begrenzter Länge

Werden in der Hausinstallation Gas-Strömungswächter eingesetzt, die mit einem Schließfaktor von  $f_s = 1,8$  arbeiten (GS-Typen M1, M2 und M3), sind nachgeschaltet nur begrenzte Rohrlängen zulässig. Die Rohrweitenberechnung für eine Gasleitung, der ein solcher GS vorgeschaltet ist, geschieht auf Basis des Spitzenvolumenstromes nach dem herkömmlichen Berechnungsverfahren. Allerdings ist darauf zu achten, dass in einem Fließweg (vom Strömungswächter bis zu einem Gasgerät) ohne besonderen Funktionsnachweis nur zwei Nennweiten installiert werden dürfen. Unter dieser Voraussetzung ist die insgesamt zulässige Leitungslänge überprüfbar. Bei einer Installation zum Beispiel, bei der von einer Verbrauchsleitung vier Abzweigleitungen abzweigen, wird die Verbrauchsleitung durchgängig in einer Nennweite geplant, da die jeweiligen Abzweig- und Geräteanschlussleitungen ja kleiner sind (also die zweite Nennweite des Fließweges darstellen). Nach vorläufiger Festlegung der Rohr-

Summen- volumenstrom $\Sigma V_A$ $m^3/h$	Nenndurchfluss des Gas- Strömungswächters $m^3/h$			
	K1	K3	M1 <sup>1)</sup>	M3
$\leq 1,6$	1,6	1,6	-	-
1,7 ... 2,5	2,5	2,5	-	2,5
$\leq 2,5$	-	-	2,5	-
$> 2,5$ ... 4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
$> 4,0$ ... 6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
$> 6,0$ ... 10,0	10,0	10,0	1,0	10,0
$> 10,0$ ... 16,0	16,0	16,0	16,0	16,0

<sup>1)</sup> Gilt auch für GS, die im Gas-Druckregler integriert sind

Bei einem ermittelten Summenvolumenstrom von z. B.  $3,5 m^3/h$  muss ein GS mit einem Nenndurchfluss von  $4,0 m^3/h$  eingesetzt werden



Abhängig vom Druck und vom Summendurchfluss erfolgt die Ermittlung des nötigen Nenndurchflusses für den Strömungswächter K2 bzw. M2

nennweite wird kontrolliert, ob die zulässige Länge der Verbrauchsleitung (auf jedem Fließweg) sowie die zulässige Länge der Abzweigung nicht überschritten sind. Diese zulässigen Leitungslängen sind abhängig von Typ des gewählten Gasströmungswächters, von seinem Nenndurchfluss und von der Dimension der Rohrleitung. Ist eine größere Leitungslänge erforderlich, als für die ermittelte Nennweite zulässig, muss für die Leitung eine größere Nennweite gewählt werden. Mit dieser Längenbegrenzung werden die Druckverluste des Strömungswächters ausgefedert.

### Problem gelöst bei $f_s = 1,45$

Dabei kommt der Anlage zugute, dass das Berechnungsverfahren schon seit jeher gewisse Reserven geschaffen hat. Mit der Überarbeitung der TRGI erfolgt künftig eine Anpassung des Berech-

nungsverfahrens an die neue Installations-Situation. Für Strömungswächter mit einem Schließfaktor  $f_s = 1,45$  erübrigt sich eine Längenbegrenzung der Rohrleitung. (Bei Reduktionsschluss befanden sich Strömungswächter, die unabhängig von ihrer Einbaulage einen maximalen Schließfaktor von  $f_s = 1,45$  aufweisen, in der Entwicklung.) Die Druckverluste, welche die GS erzeugen, werden allein von den Reserven, die das derzeitige Berechnungsverfahren bietet, aufgefangen. Eine weitere Installationsvariante ist das Einzelzuleitungssystem mit Metall-Verbundrohren. Bei dieser zukünftigen Installationsversion wird nach dem ersten GS im Haus ein, über eine thermisch auslösende Absperreinrichtung versorgter Gas-Verteiler angeschlossen. Von diesem Verteiler aus wird jedes Gasgerät über eine Einzelzuleitung versorgt. Am Anfang jeder Einzelzuleitung wird ein Strömungswächter eingesetzt.

### Einzelzuleitungssystem benötigt empfindliche GS

Allerdings können hier nur Strömungswächter der „K-Variante“ Verwendung finden. Das Rohrmaterial erfüllt nicht die mechanischen Voraussetzungen (hinsichtlich Beschädigungsschutz und thermischer Beständigkeit), die bislang an Materialien für Gasleitungen gestellt werden. Diese Sicherheit ist bei den Verbundrohr-Installationen über den Strömungswächter in der Einzelzuleitung zu erreichen. Dieser muss bereits auslösen und schließen, wenn erst geringere Gasmengen entweichen (z. B. hervorgerufen durch mechanische Beschädigung, Brandbeaufschlagung). Da die Strömungswächter für die Absicherung der Einzelzuleitungen im Verteiler lotrecht anzuordnen sind, gilt es hierfür solche zu entwickeln, die auch in dieser Einbaulage einen maximalen Schließfaktor von nicht mehr als  $f_s = 1,45$  aufweisen. Mit einer künftig

## SANITÄR

Nenndurchfluss des GS m³/h	Innendurchmesser der Rohrleitung mm	Maximal zulässige Rohrleitungslänge					
		Einzelzuleitung m		Verbrauchszuleitung m		Abzweigung m	
		bei Einsatz eines Strömungswächters Typ					
		M1 <sup>1)</sup>	M2	M1 <sup>1)</sup>	M2	M1 <sup>1)</sup>	M2
2,5	13	10	14	8	7	8	7
	16	40	35	20	17	20	17
	20	115	100	57	50	57	50
4,0	13	8	5,5	3	2,5	3	2,5
	16	18	14	8	7	8	7
	20	57	50	28	25	28	25
	25	173	150	86	75	86	75
8,0	13	1,7	1,5	0,9	0,8	0,9	0,8
	16	5	4	2,5	2	2,5	2
	20	23	20	11	10	11	10
	25	77	67	38	33	38	33
10,0	20	3,5	3	1,8	1,5	1,8	1,5
	25	20	17	10	8	10	8
	32	78	66	38	33	38	33
	39	150	130	75	65	75	65
16,0	32	23	20	11	10	11	10
	39	52	45	26	22	26	22

Bei Einsatz von Strömungswächtern mit maximalen Schließfaktoren  $f_s = 1,8$  ist die Länge der nachgeschalteten Leitung zu begrenzen

zu erwartenden, weiteren Ergänzung der TRGI, werden die Installationsregeln für Gasanlagen nach dem Einzelzuleitungssystem festgelegt werden. Derzeit ist ein solches System noch nicht in den Technischen Regeln erfasst.

### Keine Nachrüstung der Altanlagen

Während die passiven Manipulationsschutzmaßnahmen (Sicherheitsstopfen, Sicherheitskappen, abschließbare Türen, etc.) nur an Gasleitungen in allgemein zugänglichen Räumen von Drei- und Mehrfamilienhäusern (oder vergleichbaren Gebäuden) eingesetzt werden müssen, ist der Einbau

von Gas-Strömungswächtern in jeder neu zu verlegenden Gasleitung jetzt Vorschrift. Die Betonung liegt dabei klar auf „neu zu verlegen“. Eine Notwendigkeit der Nachrüstung dieser Schutzmaßnahmen besteht nicht. Die bestehenden Gasanlagen haben gemäß § 87 der Muster-Bauordnung Bestandsschutz. Das deshalb, weil der Einbau dieser Sicherheitsbauteile zum Zeitpunkt der Erstellung der Gasleitung noch nicht Stand der Technik war. Aber auch, weil allein durch das Fehlen der Strömungswächter keine „Gefährdung für Leben und Gesundheit“ gegeben ist. Selbst unter Berücksichtigung der mutwillig herbeigeführten Gasexplosio-

nen der Vergangenheit, liegt die Wahrscheinlichkeit eines Gasunglückes im Bereich des so genannten technischen Restrisikos. Lediglich dann, wenn eine Gasleitung erneuert wird oder wesentliche Änderungen vorgenommen werden, bei denen der Einbau von Gas-Strömungswächtern keinen nennenswerten Mehraufwand darstellt, sind diese Bauteile nachzurüsten. Würde beispielsweise die Gaszähleranlage eines Gebäudes erneuert, dann stellt der Einbau von Gaszähler-Anschlussarmaturen mit eingebauten Strömungswächtern an sich keinen nennenswerten Mehraufwand dar und wäre folgerichtig nötig. Stellt sich bei der Überprüfung der Einbauvoraussetzungen aber heraus, dass es nötig ist, deshalb die gesamte, folgende Gasleitungsanlage zu verändern, ist ein nicht unerheblicher Mehraufwand zu erwarten. In diesem Fall müssen die GS nicht nachgerüstet werden. Im Prinzip gilt diese Bestandsschutzregelung auch für die Stopfen, Verschraubungen, Flansche in allgemein zugänglichen Räumen von Drei- und Mehrfamilienhäusern. Werden lediglich die Gaszähler gewechselt, kann daraus keine Nachrüstpflicht abgeleitet werden. Erst dann, wenn an der Gaszählerstellung gearbeitet wird (Reparatur, Erweiterung), sind die gefährdeten Stellen mit passiven Schutzmaßnahmen zu versehen, denn von einem nennenswerten Mehraufwand kann dabei sicher nicht die Rede sein. Eine Nachrüstnotwendigkeit stellt sich auch nur dann, wenn die Anlagenteile, in die Absicherungsmaßnahmen einzusetzen sind, von



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](http://www.joerg-scheele.de)

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

den Arbeiten direkt erfasst werden. Wird also im dritten Obergeschoss, in der linken Wohnung, eine Therme gewechselt, so hat

das nicht den Wegfall des Bestandsschutzes für die Gasanlage im Keller zur Folge. Eine Ausnahme gibt es aber doch: findet man eine „sozial kritische Nutzung“ des Gebäudes vor, dann sind Maßnahmen nötig, auch wenn an der Gasanlage an sich gar keine Arbeiten vorgesehen sind. Mit anderen Worten: wohnen in einem Gebäude „Mord- und Todschlag-Kandidaten“ (denen eine gewisse „kriminelle Energie“ wohl unterstellt werden muss), muss in allgemein zugänglichen Räumen eine Absicherung leicht lösbarer Leitungsstellen vorgenommen werden.

Mit dieser Absicherung und auch durch den Einbau von Strömungswächtern wird keine manipulationssichere Gas-Hausinstallation geschaffen. Denn wer sich fest vorgenommen hat, eine Gasexplosion herbeizuführen, der schafft das auch – allerdings nur noch unter Anwendung spezieller Fachkenntnisse. Eine hundertprozentige Sicherheit wird es vermutlich in der Technik niemals geben. Ohne Frage aber, wird mit dem ganzheitlichen Sicherheitskonzept des DVGW eine zusätzliche Sicherheit im Falle von frei werdenden selbstmörderischen oder kriminellen Energien erreicht.

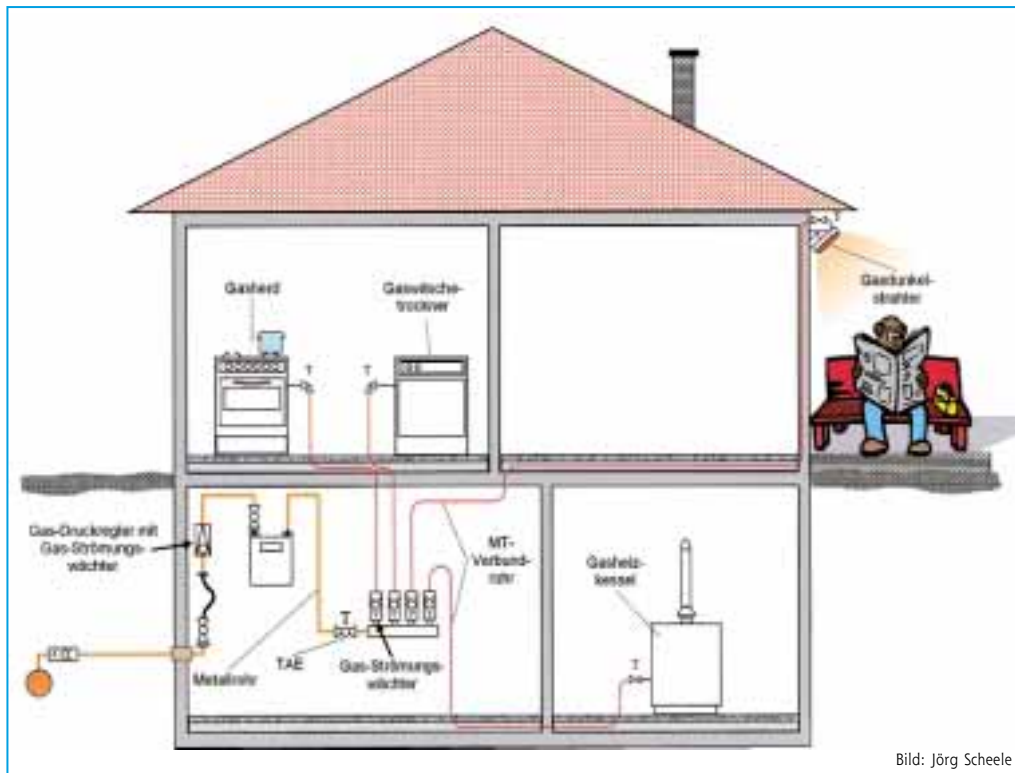


Bild: Jörg Scheele

Noch Zukunftsmusik: das Gas-Einzelleitungssystem aus Verbundrohren