

SICHERHEIT IM HAUSANSCHLUSS

Integrierter Gasströmungswächter: Prüfstandsuntersuchungen - Realisierung

In den Veröffentlichungen zum Thema „Sicherheit im Hausanschluss – integrierter Gasströmungswächter“ im ELSTER-Journal 1/2001, 2/2001 und 3/2001 wurden bereits die geforderten Schaltgrenzen und Leistungszuordnungen sowie die Schutzziele und Installationskonzepte ausführlich dargestellt. In der Zwischenzeit wurden umfangreiche Versuche zum statischen und dynamischen Verhalten des integrierten Gasströmungswächters durchgeführt, um dessen Praxistauglichkeit nachzuweisen.

Aufgrund umfangreicher Prüfstandsversuche wurde die untere Grenze des Schließvolumenstroms neu definiert. Die auf den festgelegten Leistungsstufen basierenden Schließvolumenströme liegen jetzt in den Grenzen von 115 % bis 180 % oberhalb der Nennleistung. Damit ergibt sich die Zuordnung der Schließvolumenströme, siehe Tabelle.

| Zuordnung der Schließvolumenströme | | |
|------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Nennvolumenstrom V_n | Zählergröße | Schließvolumenstrom |
| 2,5 m ³ /h | BK-G 2,5 BK-G 4 | 2,9 – 4,5 m ³ /h |
| 4 m ³ /h | BK-G 2,5 BK-G 4 BK-G 6 | 4,6 – 7,2 m ³ /h |
| 6 m ³ /h | BK-G 4 BK-G 6 | 6,9 – 10,8 m ³ /h |
| 10 m ³ /h | BK-G 6 | 11,5 – 18 m ³ /h |

Alle Angaben in Erdgas

Die vorgegebene Varianzbreite der Schaltgrenzen erlaubt es zudem, dass die ELSTER-Gasdruckregelgeräte mit integriertem Gasmangelströmungswächter sowohl horizontal als auch vertikal installiert werden können. Das Gewicht des integrierten Schließstellers führt zwar zu einer geringen Verschiebung der Schaltwerte, wobei die Grenzwerte in beiden Einbaulagen jedoch nicht über- bzw. unterschritten werden.

Experimentelle Überprüfung

Die untere Grenze des Schließvolumenstroms ist das Ergebnis umfangreicher statischer und vor allem dynamischer Untersuchungen. Die Versuche wurden auf einem realitätsnah aufgebauten Prüfstand (Abb. 1) durchgeführt. Ziel dieser Prüfstandsuntersuchungen war es, sicherzustellen, dass es über den gesamten Nennleistungsbereich zu keinerlei Beeinflussung des Regelbetriebes kommt. Hier galt es, die Forderung eines unterbrechungsfreien Betriebs bis zum Nennvolumenstrom sicherzustellen. Insbesondere das schnelle Aufschalten eines Magnetventils bei Nennlast sowie kurz getaktete Ein-/Ausschaltzyklen dürfen nicht zum Schalten des Gasströmungswächters führen.



Abb. 1: Hausinstallations-Prüfstand, Ruhrgas AG, Dorsten

Aufbau des Prüfstandes

Im Auftrag des DVGW wurden beim Gas Wärme Institut in Essen Einzeluntersuchungen zum Betriebsverhalten von Gasströmungswächtern und Gasdruckreglern unter stationären Bedingungen durchgeführt. Wechselnde, bei Startvorgängen an Gasverbrauchseinrichtungen auftretende Gasvolumenstromschwankungen, wurden dabei zunächst nicht ausreichend untersucht. Daher ist unter Beteiligung von ELSTER, Kromschroder und Ruhrgas sowie mit finanzieller Beteiligung vom DVGW in Dorsten ein Prüfstand aufgebaut worden. Dieser verfügt über vier komplette Hausanschlüsse mit Inneninstallation.

Bei jeder Prüfstrecke wurde der gesamte Hausanschlussbereich nachgebildet:

- ▶ Hauptleitung
- ▶ Anbohrarmatur mit anschließendem Gasströmungswächter
- ▶ 8 m Anschlussleitung Da 32
- ▶ Hauseinführung
- ▶ Hausinneninstallation mit HAE
- ▶ Gasdruckregelgerät
- ▶ Gaszähler und Rohr-Inneninstallation.

Die Simulation der Inneninstallation erfolgte alternativ über 6 m Rohrleitung DN 15x1 oder 8 m DN 22x1. Am Ende dieser Leitungen sitzen schnell schaltende Magnetventile der entsprechenden Dimension. Mit Hilfe einer einfachen Schaltvorrichtung können verschiedene dynamische Situationen simuliert werden (Abb. 2).

Messungen mit ELSTER-Geräten

Im Rahmen der Tests wurden ELSTER-Gasdruckregelgeräte untersucht:

1. HR 25 S aus der Niederdruckbaureihe und
2. M2R 25 M, zweistufige PN 4-Regelgeräte aus der Mitteldruckbaureihe.

Dabei wurden für jede Leistungsklasse mit verschiedenen Eingangsdrücken bei stationärem und dynamischen Fließverhalten (kurz getaktete Ein-/ Ausschaltzyklen) sowie bei schnellem Aufschalten der Leistung die Schließwerte festgestellt. Hiermit konnte nachgewiesen werden, dass die getesteten Geräte bei allen beschriebenen Belastungszuständen bis zum $1,15 \times V_n$ geöffnet bleiben. Dadurch können Störungen für den Regelbetrieb sicher ausgeschlossen werden.

Weiterhin wurden Messungen für waagerechten und senkrechten Einbau durchgeführt. Die gegenseitige Beeinflussung des integrierten Gasströmungswächters mit dem Strömungswächter nach G 305 in der Anbohrarmatur wurde ebenfalls untersucht, um Störungen, die z. B. beim Aufschalten des integrierten Gasströmungswächters auftreten können, sicher auszuschließen.

Alle Messungen wurden sowohl mit Erdgas H und L durchgeführt, um die Schaltpunktverschiebungen durch Dichteunterschiede zu ermitteln.

Die Ergebnisse dieser Messreihen fließen auch in die Ergänzungen der Zulassungsgrundlagen VP 200 (Gasdruckregelgeräte und Sicherheitseinrichtungen der Gas-Installation für Eingangsdrücke bis 4 bar) sowie der VP 305 (Gasströmungswächter) ein. Beide „vorläufigen Prüfordinungen“ werden um die speziellen Funktions- und Prüfanforderungen hinsichtlich der Verwendung als Gasströmungswächter zur Manipulationserschwerung ergänzt.

Abb. 3: Niederdruckregelgeräte PN 0,1 mit integriertem Gasströmungswächter (Typen NDAF, HR, ZR)

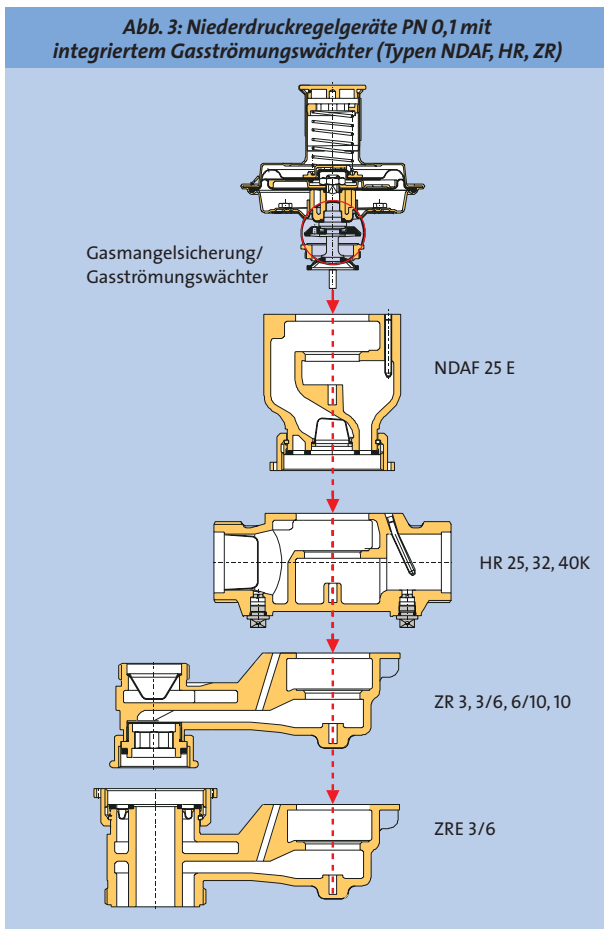
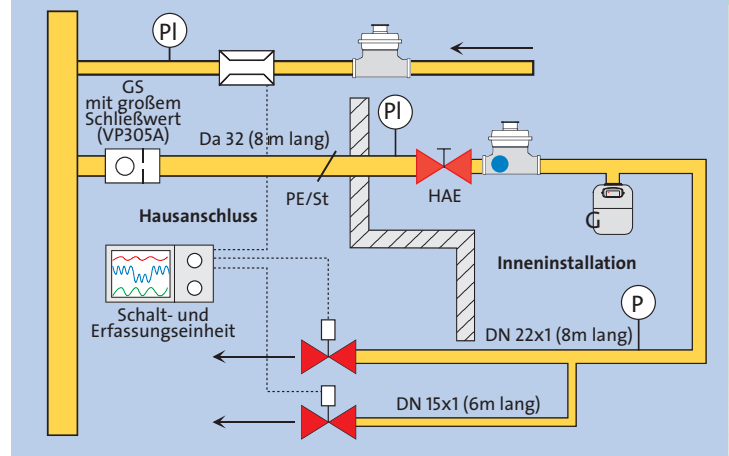


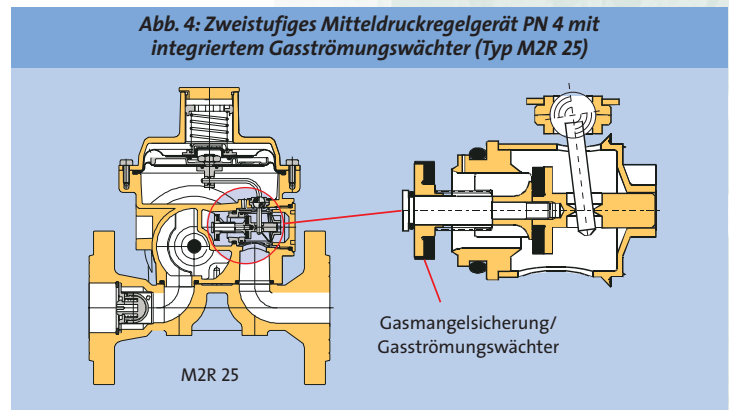
Abb. 2: Schaltschema: Testprüfstand für Gasstromunterbrechungseinheiten



Integrierte Lösung

Die geforderte Gasströmungswächterfunktion für eine erhöhte Eigensicherheit von Gas-Hausinstallationen gegen Fremdeinwirkung kann in den ELSTER-Gasdruckregelgeräten durch Modifikation der integrierten Gasmangelsicherung realisiert werden: siehe sowohl Regelgeräte der Niederdruckbaureihe (Abb. 3) als auch den Zweistufenregler M2R 25 (Abb. 4). Dadurch kann ein vordruckunabhängiges Arbeiten des integrierten Gasströmungswächters gewährleistet werden. Somit ist die Einhaltung der vorgegebenen Überlastschaltwerte über den gesamten Eingangsdruckbereich sichergestellt.

Abb. 4: Zweistufiges Mitteldruckregelgerät PN 4 mit integriertem Gasströmungswächter (Typ M2R 25)



Durch umfangreiche Prüfstandsuntersuchungen, insbesondere des dynamischen Verhaltens, wurde die Praxisausgeglichenheit nachgewiesen. Gleichzeitig wurden damit Grundlagen für die Zulassungskriterien gelegt. Das Gasdruckregelgerät mit integriertem Gasströmungswächter erlaubt eine einfache und praxisgerechte Absicherung der Hausinneninstallation ohne nennenswerten zusätzlichen Installationsaufwand.

Eine umfassende Darstellung zu diesem Thema ist in der April-Ausgabe der Fachzeitschrift GWF Gas/ Erdgas veröffentlicht.

VON PAUL LADAGE

ladage@elster.com