

Sicherheit an Gasgeräten – Teil 1

Ohne Check läuft nichts

Wer an Gasanlagen arbeitet, kommt nicht daran vorbei, Gasgeräte in Betrieb nehmen zu müssen. Dabei ist es mit einem einfachen „einschalten“ nicht getan. Wurden Reparaturen an der Gasleitung oder am Gasgerät ausgeführt oder wurde das Gerät gewartet, muss sich der Fachmann davon überzeugen, dass alle Sicherheitseinrichtungen einwandfrei arbeiten.

Sicherheit von oben nach unten

Die sicherheitstechnisch relevanten Bauteile können – je nach Gasgerätetyp – unterschiedlich aussehen und unterschiedlich angeordnet sein. Der Insider muss sie erkennen und sich mit ihrer Wirkungsweise innerhalb der Sicherheitskette auskennen. Der erste Schritt ist daher, die Frage zu klären, welche der Bauteile eines Gasgeräts eine sicherheitstechnisch bedeutsame Funktion haben. An einer raumluftabhängigen Gasfeuerstätte mit Strömungssicherung (Gasgerät der Art B₁₁) müssen dazu – quasi von oben nach unten gesehen – folgende Einrichtungen besprochen werden:

- Strömungssicherung
- Abgassensor (BS)
- Flammenüberwachung
- Sicherheitstemperaturbegrenzer
- Gasregelblock mit Wassermangelsicherung

- Mindestdruckwächter (Pressostat)
- NTC's
- Sicherheitsventil (SV)
- Membranausdehnungsgefäß (MAG)

Der Flammenbeschützer

Die Strömungssicherung soll verhindern, dass die Abgasanlage den Verbrennungsvorgang am Brenner stört. Solche Störungen können durch Zugschwankungen in der Abgasanlage hervorgerufen werden, die möglicherweise Abgasstau oder sogar Abgasrückstrom zur Folge haben. Störend wäre es auch, wenn die Abgasanlage zu stark zieht. Bei Abgasstau bzw. -rückstrom fließen Abgase aus der Abgasleitung zurück. Würden sie sich über die Brennerflammen legen, würde die Verbrennungsluftzufuhr zur Flamme hin unterbrochen, was augenblicklich die Entstehung des hochgiftigen Kohlenmonoxids (CO) zur Folge hätte. Mit der Strömungssicherung werden neu entstehende Abgase auch bei Stau in der Abgasleitung aus der Brennkam-

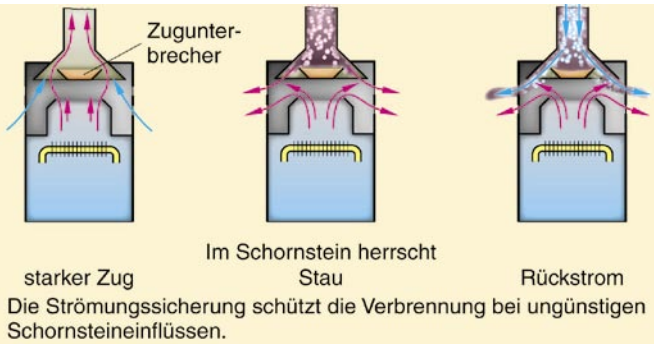
mer des Geräts in den Aufstellungsraum hinein abgeleitet. Auch rückströmende Abgase fließen hierhin ab, was sicherstellt, dass die Flamme durchgängig die nötige Luft bekommt. Zieht die Abgasanlage mal mehr als es der Feuerung gut tut, wird über die „Umgehungsstrecke“ die zusätzliche Luft in die Abgasanlage eingebracht. Damit liegt der Brenner nicht im Durchzug, was nicht nur die Verbrennung stören, sondern auch dem Wirkungsgrad der Feuerstätte schaden würde. Bei einer Sichtkontrolle am Gasgerät muss an der Strömungssicherung auf Korrosionsschäden besonders geachtet werden. Beginnende Korrosion lässt Aufschlüsse über das Betriebsverhalten des Gasgeräts zu. So wird bei nur sehr kurzen Laufzeiten des Gasgeräts immer ein wenig Kondensat in die Rückstromauffangschalen fließen. Dieses Kondensat zerstört mit der Zeit das Material der Strömungssicherung.

Nicht nur wenn Gasgeräte in Wohnungen installiert sind, muss vor jeder Inbetriebnahme ein Sicherheitscheck gemacht werden



Bild: Viessmann

Bild: Kutzner und Weber



Die Strömungssicherung sorgt dafür, dass die Flamme jederzeit genug Luft bekommt

Nur ganz kurz

Ein Abgasaustritt an der Strömungssicherung darf aber nur während des Anfahrzustands und kurzzeitig während des laufenden Gerätebetriebs auftreten. Etwa dann, wenn z. B. eine Windböe die Abgase nicht aus der Abgasanlage austreten lässt. Ein Abgasstau oder sogar ein Abgasrückstrom, der minutenlang anhält, ist ein Indiz dafür, dass etwas mit der Abgasanlage nicht in Ordnung ist. Daher gehört es unbedingt zum Sicherheitscheck im Rahmen der Inbetriebnahme eines B_{11} -Geräts, festzustellen, ob die Abgase abziehen. Dies

geschieht mit der so genannten Taupunktspiegelkontrolle. Hierfür wird das Gasgerät in Betrieb genommen und alle Fenster und Außentüren der Wohnung geschlossen. Ferner werden Einrichtungen, die Luft aus der Wohnung absaugen (z. B. die Abluft-Dunstabzugshaube in der Küche oder der Lüfter eines innenliegenden WCs) in Betrieb genommen. Nach etwa fünfminütigem Gerätebetrieb werden auch die Innentüren der Wohnung geschlossen und geprüft, ob an der Strömungssicherung Abgase austreten. Das passiert entweder mit einem Abgastester, der austretendes Abgas sensorisch erfasst

und meldet, oder mit einem Taupunktspiegel. Letzterer ist ein mit Wasser gefüllter, verchromter Metallspiegel, an dem der Wasserdampf des Abgases kondensiert. Beschlägt der Spiegel, treten Abgase aus. Tester oder Spiegel werden in einem Zeitraum von etwa fünf Minuten immer mal wieder an die Strömungssicherung angehalten. Sind Luftabsaugende Geräte mit im Spiel, muss die Taupunktspiegelkontrolle sowohl bei geschlossenen als auch geöffneten Innentüren der Wohnung ausgeführt werden. Das gilt übrigens auch, wenn in der Wohnung mehrere Gasgeräte betrieben werden. Die zu überprüfende Feuerstätte wird dann bei größter und kleinster Nennwärmeleistung kontrolliert, während die anderen Feuerstätten mit ihrer größtmöglichen Nennwärmeleistung arbeiten.

Aufmerksam mit Flüssigkeit

Trotz aller Sorgfalt bei der Durchführung bleibt die Taupunktspiegelkontrolle eine Momentaufnahme der Abgasanlagen-Funktion. Käme es in Abwesenheit des Fachmanns zu ei-

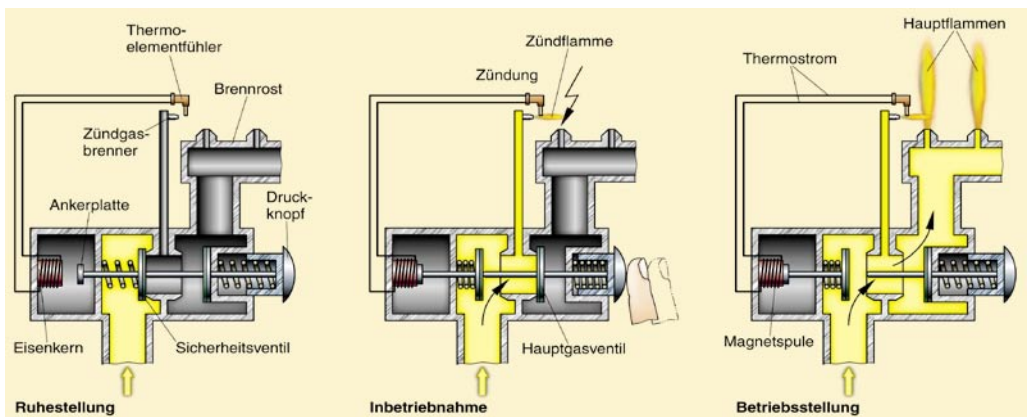


Bild: Alfons Gafner

Bei der Inbetriebnahme wird die Ankerplatte so lange auf den Eisenkern gedrückt, bis ein Thermostrom entstanden ist



Bild: Testo

Mittels der Taupunktspiegelkontrolle muss geprüft werden, ob Abgase aus der Strömungssicherung austreten

ner länger andauernden Störung des Abgasanlagen-Betriebs, bedeutet der Abgasaustritt an der Strömungssicherung ein erhebliches Risiko. Um das Risiko eines länger andauernden und damit gefährlichen Abgasaustritts zu minimieren, müssen Gasfeuerstätten mit einer Nennwärmeleistung von mehr als 7 KW werkseitig mit Abgassensoren ausgestattet sein. Keinesfalls dürfen

diese Sensoren demontiert oder in irgendeiner anderen Weise manipuliert werden. Defekte Sensoren sind umgehend zu tauschen. Die Funktionsweise der Abgassensoren ist von der Gerätebauart abhängig. Bei Gasfeuerstätten älterer Bauart, z.B. alte Gas-Durchlaufwasserheizer ohne Fremdspannungsversorgung, kann die Abgasüberwachung nicht von einer Elektronik übernommen werden. Bei diesen Geräten wird ein flüssigkeitsgefüllter Abgassensor mit Druckdose verwendet. Die Funktion der flüssigkeitsgefüllten

Abgassensoren ähnelt einem Thermostatventil mit Fernfühler: Tritt Abgas mit einer Temperatur von mehr als 80 °C aus, dehnt sich die Flüssigkeit und betätigt über eine Membrane einen Schalter in der Druckdose. Dadurch wird der Thermostromkreis der thermoelektrischen Zündsicherung unterbrochen. Das Sicherheits-Gasventil schließt und das Zündgas- und Hauptgasventil werden nicht mehr mit Gas versorgt – der „Ofen ist aus“. Eine erneute Inbetriebnahme ist nur über den Hauptschalter des Gasgeräts manuell möglich.

„Sabotage“ mit Fächer

Zur Überprüfung der Funktion des Abgassensors muss der Abgasweg

blockiert und so ein Abgasstau simuliert werden. Es ist unbedingt notwendig, dass bei diesem Test die schlechtesten Betriebsbedingungen simuliert werden. Nach Durchlüftung der Wohnung werden die Fenster und Türen geschlossen. Das zu überprüfende Gerät wird in Betrieb genommen. Durch ein vorher in das Verbindungsstück gebohrtes Loch (mit 14 mm Durchmesser) wird ein Abgasfächer eingeschoben und im Rohr ausgebreitet. Wenn man keinen Abgasfächer zur Hand hat, kann man sich auch mit einem Stück Blech behelfen. Auch mit diesem kann der Querschnitt des Verbindungsstücks verschlossen und so ein Abgasrückstau simuliert werden. Nach etwa zwei Minuten schließt das Gerät den Gasweg zum Haupt- und Zündbrenner. Dauert der Schließvorgang länger als zwei Minuten, ist das flüssigkeitsgefüllte System auf Undichtigkeiten zu überprüfen. Eventuell ist der Abgassensor auch nicht richtig montiert, und wird von den Abgasen nicht umspült. Keinesfalls darf die Kapillar-Leitung des Abgassensors geknickt werden. Die Flüssigkeit kann sich dann nicht mehr ungehindert ausdehnen und ein Unterbrechen des Thermostromkreises wird verhindert.

PTC-Widerstände

werden auch Kaltleiter genannt: Je höher ihre Temperatur ist, desto größer wird auch ihr elektrischer Widerstand, d.h. je niedriger ihre Temperatur ist, desto besser leiten sie den elektrischen Strom.

NTC-Widerstände

werden auch Heißleiter genannt: Je höher ihre Temperatur ist, desto kleiner wird ihr elektrischer Widerstand, d.h. je höher ihre Temperatur ist, desto besser leiten sie den elektrischen Strom.

Dictionary

Atmosphärischer Brenner	<i>atmospheric burner</i>
Automatische Zündsicherung	<i>automatic flame supervision device</i>
Flammenüberwachung	<i>flame supervision</i>
Gasbefeuerte Durchlauf-Wasserheizer	<i>gas-fired instantaneous water heaters</i>
Gasgerät	<i>gas appliance</i>
Sicherheitstechnische Anforderung	<i>safety requirements</i>

Elektronisch im Griff

Moderne Geräte passen ihre Leistung und somit auch die Gasmenge dem tatsächlichen Wärmebedarf an. Diese Geräte sind also in der Lage, zwischen Startlast und Vollast zu modulieren. Dadurch sind verschiedene Abgastemperaturen und Abgasmengen möglich. Deswegen können keine flüssigkeitsgefüllten Abgassensoren eingesetzt werden. Diese sind viel zu träge um auch bei geringster Geräteleistung auf einen Abgasrückstrom zu reagieren. Als Sensoren werden NTC's und PTC's eingesetzt, die von der Geräteelektronik mit einer geringen Gleichstromspannung versorgt werden. Bei Raumtemperatur fließt ein Teil dieser Spannung durch den Sensor zurück zur Elektronik, ein kleiner Teil der Spannung fällt im Widerstand ab. Bei Abgasstau oder -rückstrom erwärmt sich der Sensor und der Widerstand des NTC-Sensors nimmt ab. Die Spannung fließt jetzt fast ungehindert wieder zurück zur Elektronik, wird dort ausgewertet

und als Abgasrückstrom erkannt. Ein Abgasrückstrom kann auch durch den Einsatz von zwei Sensoren erfasst werden. Einer befindet sich direkt im Kern des Abgasstroms, um die Abgastemperatur messtechnisch zu erfassen. Der zweite Sensor ist im äußeren Bereich der

Strömungssicherung mit Kontakt zur Raumluft angebracht. Dort muss, gelenkt durch die Strömungssicherung, austretendes Abgas entlangströmen. Liegt zwischen innerem und äußerem Sensor eine große Temperaturdifferenz, erkennt das die Elektronik als einen ordnungsgemäßen Betrieb. Treten Abgase aus, wird die Temperaturdifferenz geringer und die Elektronik erkennt diese als Abgasaustritt. Bei einem Abgasaustritt von länger als einer Minute wird das Gerät für etwa 20 Minuten abgeschaltet. Nach dem zweiten 20-minütigen Abschalten wird ein letzter Betriebsversuch unternommen. Wird auch dabei wieder ein Abgasaustritt festgestellt, geht das Gerät dauerhaft auf Störung.

Die Flamme im Auge halten

Mindestens genauso schlimm, wie einen Abgasaustritt nicht zu erkennen wäre es, ein Verlöschen der Flammen am Brenner nicht zu registrieren. Würde in diesem Fall Gas weiter ausströmen, hätte dies eine

Explosionsgefahr zur Folge. Die thermoelektrische Zündsicherung sorgt im Störfall für das Absperren des Haupt- und Zündgases. Hauptkomponenten der thermoelektrischen Zündsicherung sind das Thermoelement, der Sicherheitschalter mit Magneteinsatz (Haltemagnet) und der Zündbrenner. Im Normalbetrieb zündet der Zündbrenner den Hauptbrenner und beheizt das Thermoelement. Das Thermoelement besteht aus Chrom-Nickel und Konstantan. Beide Metalle sind miteinander verlötet. Erwärmt nun die Zündflamme die Spitze des Thermoelements, kommt es zum Elektronenfluss durch die verschiedenen Ausdehnungskoeffizienten der verlöteten Metalle. Strom wird erzeugt. Messtechnisch kann man unkompliziert die Thermostromspannung ermitteln. Die Spannung beträgt um die 12 bis 25 mV. Kleiner als 12 mV sollte sie nicht sein, da unter diesem Wert die Thermostromspannung nicht mehr ausreicht, um den Haltemagneten zu magnetisieren. Die über den Druckknopf oder Drehschalter an den Haltemagneten angedrückte Ankerplatte wird nun gegen die Federkraft offen gehalten. Erlöschen durch eine Störung sowohl Zünd- als auch Hauptbrenner, erkaltet das Thermoelement, der Thermostrom fällt ab, der Haltemagnet lässt los und durch Federkraft wird das Sicherheits-Gasventil geschlossen. Gas tritt nicht mehr aus.

Und wenn's nicht schließt?

Zur Überprüfung der thermoelektrischen Zündsicherung genügt es, die Zündflamme auszublasen. Innerhalb von 30 Sekunden muss der

Haltemagnet abfallen und das Gassicherheitsventil muss schließen. Ist die Schließzeit größer als 30 Sekunden, muss das Thermoelement unbedingt gegen ein vom Hersteller der Gasfeuerstätte freigegebenes Thermoelement ausgetauscht werden. Denn ein Thermoelement ist ein Verschleißteil: es liegt ständig in einer Flamme. Aufgrund seiner ständigen Erwärmung mit Temperaturen von um die 1200 °C können Verzunderungen und Materialdiffusion auftreten. Wird nach Austausch des Thermoelements der Zündbrenner wieder in Betrieb genommen, muss der Haltemag-

net innerhalb von 10 bis 15 Sekunden das Gassicherheitsventil offen halten. Ist das nicht der Fall, ist zu überprüfen, ob das Thermoelement von der Zündflamme an der Spitze berührt wird. Eventuell besteht auch keine ausreichende elektrische Verbindung durch lose Anschlussverschraubungen.

Bei Gasgeräten, die ohne Zündflamme auskommen, kann man mittels Thermoelement nichts mehr sichern. Hier greift man dann auf die Ionisationsflammenüberwachung zurück. Was bei dieser Absicherung beachtet werden

muss und welche Punkte ansonsten noch für eine sichere Inbetriebnahme eine Rolle spielen, verrät unser Autor im zweiten Teil dieses Beitrags.



Autor **Thomas Panzer** ist Installateur- und Heizungsbauermeister, Dozent bei der Handwerkskammer Dortmund und Mitautor des Tabellenbuchs für Sanitärinstallateure
E-Mail: panzer_thomas@gmx.de

LESERFORUM

› Spülauslösung Marke Eigenbau ‹

Mit Seilzug doch am Schönsten?

In Unterfranken konnte ich diesen Schnappschuss von einer wohl einmaligen WC-Spülung in einem Privatanwesen aufnehmen. Diese Seilzug-Spülung wird die SBZ-Monteur-Leser sicher interessieren, deshalb sende ich Sie Ihnen mal zu. Die eigentliche Betätigung des Kastens lag rechts, war aber defekt. Um ihre nun fehlende Hebelfunktion zu überbrücken, wurde in der Kastenmitte im Deckel ein Loch gebohrt, das Seil an der Ablaufgarnitur angebracht und schon war man – dank Umlenkrolle – wieder in der Lage, die Spülung auszulösen... Ja, gewusst wie!

Manfred Seifert
64297 Darmstadt

