

Aufbau und Funktion einer Gasstraße

Die Flamme fest im Griff

Bei Gasgebläseburnern sind die Sicherheits- und Regelarmaturen nicht im Brenner selbst eingebaut. Sie werden im Gasanschluss des Brenners als Einzelbauteile oder als Kombiarmatur eingesetzt. Die nacheinander oder als Kombiarmatur in den Gasanschluss eingebauten Armaturen werden als Gasstraße oder Gasrampe bezeichnet. Was hier im Einzelnen eingebaut werden muss, geben die Gasbrennerhersteller an. Die Bauteile der Gasstraße sorgen dafür, dass alles sicher abläuft, wenn Wärme angefordert wird.

Die Teile der Straße

Die Angaben der Hersteller bezüglich des Aufbaus einer Gasstraße beziehen sich auf die DIN EN 676 [1]. Im Normalfall sind hier folgende Armaturen zu installieren:

- Absperrvorrichtung mit TAE
- Gasfilter
- Gasdruckregler
- Gasdruckwächter
- Zwei automatische Absperrventile

Absperrvorrichtung

Die Absperrvorrichtung kann z.B. ein Kugelhahn sein, in größeren Anlagen sind auch Schieber möglich. Vor dieser Armatur muss eine thermisch auslösende Absperrinrichtung (TAE) eingesetzt sein. Bei kleineren Anlagen kann die TAE auch in der Absperrarmatur integriert vorkommen. Lediglich dann, wenn die

Gasfeuerung nur unter Aufsicht betrieben wird (z.B. die Befuerung von Großbacköfen), kann auf den Einbau einer TAE verzichtet werden.

Gasfilter

Unabhängig von der Fließgeschwindigkeit des Gases sind vor Gasstraßen immer Gasfilter erforderlich. Sie sollen sicherstellen, dass die empfindlichen Bauteile durch möglicherweise im Gas befindliche Schmutzpartikel nicht beschädigt werden.

Gasdruckregler

Der Gasdruckregler regelt den Gasdruck auf den gewünschten Anschlussdruck hinunter und hält ihn konstant.

Gasdruckwächter

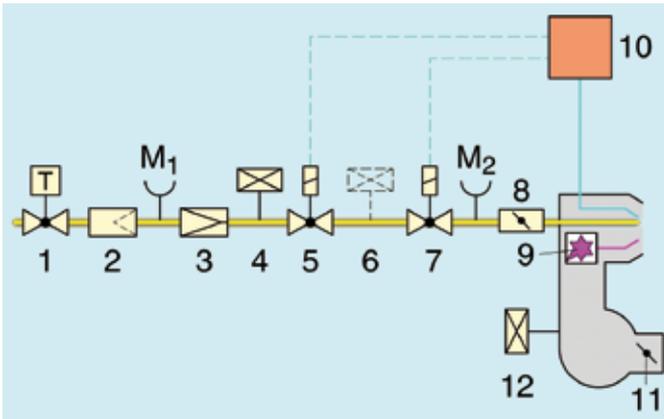
Der Gasdruckwächter muss bei zu geringem Gasdruck den Brenner abschalten und auch bei 1,3-facher Überschreitung des Nenneingangsdrukkes eine Abschaltung herbeiführen. Der Wideranlauf ist zulässig.



Die sichere Funktion von Gasgebläseburnern wird über die Bauteile der Gasstraße erreicht

Bild: Weisaupt

Bild: Der Sanitärinstallateur, Alfons Gablner



Die Bauteile einer Gasstraße sind: Absperrhahn mit TAE (1), Gasfilter (2), Druckregler (3), Gasdruckwächter (4), Magnetventil (5 und 7), Dichtheitswächter (6), Voreinstellglied (8), Zündelektrode (9), Feuerungsautomat (10), Luftklappe (11) und Luftdruckwächter (12)

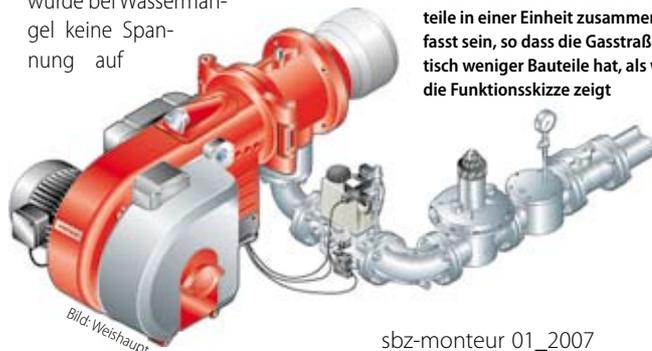
Automatische Absperrventile

Die zwei automatischen Absperrventile geben die Gaszufuhr erst frei, wenn der Regler Wärme anfordert und wenn sichergestellt ist, dass alles einwandfrei funktioniert. Meist handelt es sich bei diesen um Magnetventile, manchmal sind auch Motor- oder Pneumatikventile eingesetzt.

Feuer frei

Die Zündung der üblichen Gebläsebrenner erfolgt mittels Zündtrafo und Zündelektrode. Sie ist fast die letzte Konsequenz eines Funktionsablaufes, der von der Wärmanforderung bis zum Brennerbetrieb vom so genannten Steuergerät geregelt wird. Da diese Einrichtung einen Vorgang bis hin zum Ergebnis überwacht und auch eingreift (z. B. Einleitung eines Wideranlaufs, wenn es nicht zur Flammenbildung gekommen ist), liegt ein geschlossener Wirkungsablauf vor. Mit anderen Worten: das Steuergerät ist eigentlich ein

Regelgerät. Die in der Praxis oft verwendete Bezeichnung „Feuerungsautomat“ ist folglich treffender. Kommt es bei Abfall der Solltemperatur zur Wärmanforderung, bekommt der Kesselschalter Spannung. Der in der Stromkette liegende Sicherheitstemperaturbegrenzer hat bei störungsfreiem Betrieb immer Stromdurchgang. Der Kesseltemperaturregler gibt nun Strom auf den Feuerungsautomaten. Bei Anlagen über 350 kW, oder bei Dachzentralen, ist zusätzlich der Einbau einer Wassermangelsicherung vorgeschrieben. Die Wassermangelsicherung wird dem Kesseltemperaturregler vorgeschaltet und würde bei Wassermangel keine Spannung auf



In der Praxis können mehrere Bauteile in einer Einheit zusammengefasst sein, so dass die Gasstraße optisch weniger Bauteile hat, als wie die Funktionsskizze zeigt

den Regler geben. Dass Spannung auf den Regler kommt, verhindert zudem der Gasdruckwächter, wenn der Gasdruck in der Leitung zu gering ist.

Klar geregelter Ablauf

Der Feuerungsautomat regelt den Brennerstart in einer festgelegten Schaltfolge. Zuerst startet der Brennermotor, damit der Kesselfeuerungsraum durchlüftet wird. Der Lüftermotor lüftet den Kesselraum je nach Feuerungsautomat und Anlagengröße zwischen zehn und 30 Sekunden. Schließt bei Gebläseanlauf der Kontakt des Luftdruckwächters, erfolgt der weitere fest programmierte Funktionsablauf. Beim Fremdlichttest der Flammenüberwachung wird kontrolliert, ob zu Beginn des Brennerstarts auch keine Flammenmeldung vorliegt. Hierzu werden UV-Röhren eingesetzt. Gasflammen haben nämlich nur einen sehr geringen optischen Strahlungsanteil. Da der UV-Anteil überwiegt, können diese nicht fotoelektrisch überwacht werden. Nach der Vorbelüftungsphase wird der Zündtransformator mit 230 V_~ bestromt. Diese Spannung reicht allerdings nicht aus, um die Gasflamme zu entzünden. Der Transformator transformiert die „geringe“ Spannung auf Spannungs-

Dictionary

Brenner	<i>burner</i>
Brennkammer	<i>combustion chamber</i>
Eingangsdruck	<i>supply pressure</i>
Gas-Druckregelgerät	<i>gas pressure regulator</i>
Gasströmungswächter	<i>excess flow valve</i>
Kugelhahn	<i>metal ball valve</i>
Messwertgeber	<i>transducer transmitter</i>
Schieber	<i>gate valve</i>
zünden	<i>ignite</i>

werte von 10 000 bis 15 000 Volt. Diese hohe Spannung wird benötigt um einen stabilen und energiereichen Lichtbogen zu erhalten. Das Haupt- und das Sicherheitsmagnetventil werden geöffnet. Innerhalb von drei Sekunden nach Öffnung der Magnetventile muss sich eine Flamme gebildet haben. Während dieser drei Sekunden kontrolliert die Flammenüberwachung die Flammenbildung. Bei einem einwandfreien Ablauf dieser Schaltfolge ist der Brenner nun in Betrieb.

Diagnose auf elektronisch

Neben der festgelegten Abfolge der Schritte eines Brennerstarts hat der Feuerungsautomat noch weitere Funktionen: die Flammenüberwachung und die Fehlerdiagnose. Der Feuerungsautomat gibt mittels Blink-Code Informationen über die Art einer vorliegenden Störung. Die Bedeutungen der Blink-Codes können in der Bedienungsanleitung nachge-

lesen oder mit Notebook oder Messgerät im Klartext ausgelesen werden. Hierzu sind die Auslesegeräte mit einem Adapter direkt am Automaten anzuschließen. Solche Sicherheitsabschaltungen des Brenners können verschiedene Ursachen haben. Bei Gasmangel erfolgt erst gar kein Brennerstart, da der Feuerungsautomat – dank des Gasdruckwächters – keinen Strom bekommt. Sollte in der

Vorbelüftungszeit die Flammenüberwachung Fremdlicht signalisieren, geht kein Strom auf die Zündtransformatoren und es erfolgt eine Störabschaltung. Diese passiert auch, wenn sich beim Brennerstart in der vorgeschriebenen Sicherheitszeit keine Flamme bildet oder die Flamme während des Betriebes ausfällt. In beiden Fällen wird die Gaszufuhr durch Schließen der Magnetventile innerhalb einer Sekunde unterbrochen. Unverbranntes Gas kann also nicht in den Kesselraum gelangen. Auch bei Luftmangel während der Vorbelüftungszeit kommt es durch den Luftdruckwächter zur Abschaltung, da dieser keinen Kontakt schaltet und somit keine Spannung auf die Zündelektroden und die Magnetventile gelangt.

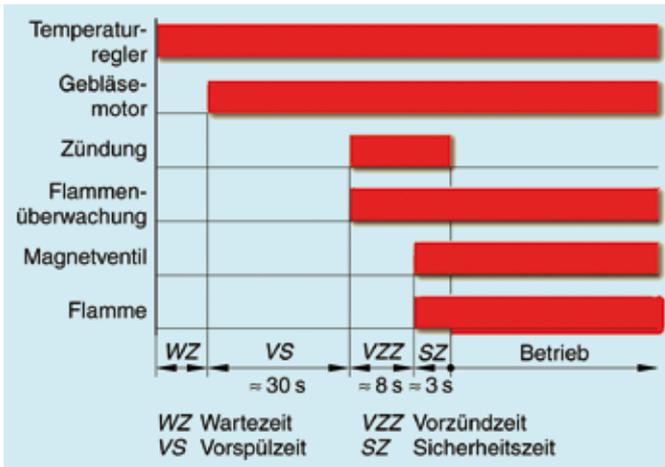
Sicher durch Eigenenergie

Die Sicherheitseinrichtungen an Gasbrennern sorgen dafür, dass Gas zum Zünden der Flamme freigege-

ben wird. Sie unterbrechen beim Erlöschen der Flamme sofort die Gaszufuhr. Dabei öffnen diese Geräte mit Hilfe von Hilfs- oder Fremdenergie. Das Schließen geschieht immer mechanisch durch Eigenenergie. Man unterscheidet zwischen Wächtern, Begrenzern, Reglern und Ventilen. Wächter schalten den Brenner bei Erreichen eines fest eingestellten Grenzwertes ab und bei Normalisierung des Messwertes wieder ein. Sie passen also auf – daher die Bezeichnung. Ein- und Abschaltung können durch Temperatur, Druck, Luft und Gas erfolgen. Geräte, die bei Erreichen eines fest eingestellten Grenzwertes den Brenner abschalten und verriegeln, nennt man Begrenzer. Eine Entriegelung ist dann nur per Hand möglich. Bei Sicherheitsbegrenzern ist eine Entriegelung sogar nur mit Werkzeug durchführbar, was in der Regel nach der Hand des Fachmannes schreit. Regler kontrollieren unentwegt den Istwert und passen die Regelgröße dem vorgegebenen Sollwert an. Magnetventile arbeiten elektromagnetisch. Zum Öffnen benötigen sie Spannung, wodurch ein Magnetfeld erzeugt wird und sich dadurch der Ventilteller heben kann, um den Gasweg freizugeben. Wird die Spannung unterbrochen, fällt das Magnetfeld in sich zusammen und das Ventil schließt durch die Schließkraft einer Feder.

Überwachte Dichtheit

Aber auch Ventile können undicht werden. So gibt es ein Ventilüberwachungssystem, den so genannten Gasdichtheitswächter. Dieser prüft vor jedem Feuerungsbetrieb, ob die automatischen Absperrventile dicht sind. Die Dichtheitskontrolle erfolgt



Der vom Feuerungsautomaten geregelte Zündvorgang kann zum Beispiel so ablaufen

auf Über- oder Unterdruckbasis. Lässt sich der Über- oder Unterdruck zwischen den Ventilen nicht halten, muss mindestens eines der Ventile

undicht sein. Ist das der Fall, kann nicht ausgeschlossen werden, dass in der Betriebspause Gas in den Feuerungsraum geströmt ist. Folglich

schaltet die Anlage auf Störung. Der Dichtheitswächter wird in die Gasstraße zwischen den beiden Sicherheitsabsperrentilen eingebaut. Sein Einbau ist bei Anlagen über 1200 kW Pflicht.

Schließlich soll ja ein Brennerstart keine unangenehmen Überraschungen mit sich bringen. Das Zusammenspiel der Bauteile in einer Gasstraße sorgt dafür, dass Zündung, Betrieb und Abschaltung sicher ablaufen und auch Betriebsstörungen kein Risiko darstellen. Dafür ist aber wichtig, dass alle Komponenten einer Gasstraße entsprechend der Herstelleranlagen richtig montiert wurden.

Literaturnachweis:

[1] DIN EN 676: Automatische Brenner mit Gebläse für gasförmige Brennstoffe