

Sicherheitstechnische Einrichtungen an Gasgeräten

Ich gehe den Weg des Brenngases:

Bevor das Gas in den Brenner gelangt, wird geprüft, ob es genügend Druck mit bringt, falls nicht, besteht die Gefahr des Flammenrückschlages. Das passiert dann, wenn die Strömungsgeschwindigkeit kleiner als die Zündgeschwindigkeit ist. Die Flamme kriecht dann in die Düse hinein und dann evtl. noch weiter in die Versorgungsleitung, dort kann es dann zu starker Wärmeentwicklung kommen, dieser Zustand ist dann unkontrollierbar.

Die Flamme schlägt zurück in die Leitung ← (die Gefahr, die besteht)

Gasmangel-Sicherung ← (die Abhilfe gegen die Gefahr)

(die Funktion der Schutzeinrichtung)

Gibt den Gasweg erst frei, wenn ein Mindest-Versorgungsdruck vorhanden ist

Ist der Versorgungsdruck groß genug, wird das Gas in den Brenner geleitet (ein Ventil öffnet). Jetzt besteht die Gefahr, dass sich beim Zünden zu viel Gas im Brennraum befindet und es sich dann explosionsartig entzündet (Verpuffung). Deshalb wird das Gas in jedem Fall (egal, wie groß die Anforderung ist) zu Beginn nur langsam in den Brenner gelassen.

Verpuffung ← (die Gefahr, die besteht)

Langsamzünd-Ventil ← (die Abhilfe gegen die Gefahr)

(die Funktion der Schutzeinrichtung)

Die Bewegung der Membran im Wasserschalter wird beim Starten des Brenners verlangsamt (langsamer gemacht) um eine Verpuffung (schlagartiges Entzünden) zu verhindern. Das Gas wird zuerst nur langsam in den Brennraum gelassen.

Beim Abschalten des Brenners wird die Bewegung der Membran nicht verlangsamt.

Nachdem das Gas mit ausreichendem Versorgungsdruck ausgestattet langsam in den Brenner gelassen wird, muss es gezündet werden. Geschieht das nicht (wird das Gas nicht gezündet), dann besteht die Gefahr, dass sich größere Mengen des Gases ansammeln und ein explosionsfähiges Gemisch bilden. Dieses gilt es unter allen Umständen zu vermeiden! Deshalb muss die Zündeinrichtung überwacht werden.

Das Ausströmen unverbrannten Gases

← (die Gefahr, die besteht)

1 - Züandsicherung

← (die Abhilfe gegen die Gefahr)

Es wird ständig geprüft: Ob eine Flamme entsteht (am Anfang) und ob sie bestehen bleibt, weiter brennt (später im Betrieb).

Es gibt verschiedene Züandsicherungen, hier werden 3 verschiedene vorgestellt:

Thermoelement

(die Funktion der Schutzeinrichtung)

Spg.-Erzeugung durch Wärmeeinwirkung (Zündflamme) auf zwei miteinander verbundenen thermoelektrisch verschiedenen Metallen--> Seebeck-Effekt. (Öffnen ca. 10 Sek., Schließen ca. 30 Sek---> langsam)

Thermoelektrisch

Verschleißteil (alle 2 Jahre wechseln)

Gas-Durchfluss-Wassererwärmer, Gasherd (kleinere Verbraucher).

Die Elektrode ragt in die Flamme hinein

Ionisations- Elektrode

(die Funktion der Schutzeinrichtung)

Ionisiertes Gas leitet elektr. Strom in einer Richtung. Hier wird das Gas durch die hohe Temperatur ionisiert: Es lösen sich Elektronen aus den Atomen heraus. Es sind dann positiv geladene Atome (Ion) und negative Elektronen vorhanden.

Die Ionisations-Elektrode ragt in die Flamme hinein

Wenn kein Strom (pulsierender Gleichstrom) mehr fließt (Flammen aus) wird nach 1 Sek. neu gezündet, kommt keine Flamme zustande, wird nach 10 Sekunden die Gaszufuhr gestoppt. Fließt Wechselstrom (Kurzschluss zwischen Elektrode und Masse: Brennergehäuse), dann wird die Gaszufuhr sofort gestoppt.

U ca. 20 bis 75 V, Strom ca. 2 bis 50 Mikro-Ampere

Gas-Umlauf-Wasserheizer und Gaskessel (größere Verbraucher), auch bei Ölbrennern.

UV-Dioden

(die Funktion der Schutzeinrichtung)

Die Ultraviolettstrahlung der Flamme lässt in einer gasgefüllten Röhre einen pulsierenden Gleichstrom fließen (außen liegt Wechselspannung an). Dieses Signal nutzt der Feuerungsautomat.

Ionisiertes Gas leitet elektr. Strom in einer Richtung. Hier wird ein Strahlungsanteil der Flamme (das ultraviolette Licht) genutzt um das Gas in einer Röhre zu ionisieren.

Die (Messröhre mit Gas) befindet sich in der Nähe der Flamme, aber nicht darin.

Wenn das Gas erfolgreich gezündet wurde, kann die Flamme unter folgenden Umständen wieder erlöschen (aus gehen):

- Der Auftrieb im Kamin (Schornstein) kann zu groß werden und die Flammen „abreißen“ (die Strömungsgeschwindigkeit des (aus der Düse) ausströmenden Gases ist größer als die Zündgeschwindigkeit). Die Zündgeschwindigkeit des Gases ist die Geschwindigkeit, mit der sich die Flamme im Gas fortbewegt.

- Wenn der Kamin zu kalt ist, können die Abgase im Kamin abkühlen und wieder (rückwärts) hinunter strömen. Damit die herunterfallende Luftsäule die Flammen nicht ersticken kann, wird sie seitlich aus dem Gerät herausgeführt. Man geht davon aus, dass in kurzer Zeit (2Min) der Kamin soweit erwärmt ist, dass der normale Zug entsteht und die Abgase nach außen strömen können. Damit das (kurze Zeit) in den Aufstellraum hineinströmende Abgas nicht für den Menschen gefährlich werden kann, muss der Raum eine Mindestgröße haben (1m^3 Raumvolumen pro 1kWh Geräteleistung, siehe auch „Schutzziel 1“).

2 – Strömungssicherung

← (die Abhilfe gegen die Gefahr)

(es geht immer noch um die Gefahr des Ausströmens von unverbrannten Gasen)

Unterbrechung des Abgasweges (seitliche Öffnung über dem Wärmetauscher, unter dem Abgasrohr)

Verhindert das Erlöschen der Flammen bei zu starkem Auftrieb (Abheben der Flammen) und bei Abgas-Stau oder Abgas-Rückstrom (Ersticken der Flammen).

Bei Abgasstau oder Rückstrom werden die Flammen nicht durch das Abgas erstickt, sondern das Abgas tritt in den Aufstellraum aus (die Funktion der Schutzeinrichtung)

nur bei atmosphärischen Brennern (Typ B1 und B4)

Wenn sich (wie oben beschrieben) der Kamin nicht innerhalb von 2 Min soweit erwärmt, das die Abgase nach außen gefördert werden, dann muss die Verbrennung automatisch stoppen. Der Fühler, der für diese Gefahr zuständig ist, ist ein Temperaturfühler an der Strömungssicherung. Mit Hilfe dieses Fühlers kann die Steuerung erfassen, wie lange das Abgas in den Aufstellraum strömt. Zeigt dieser Fühler länger als 2 Min eine Temperatur von $100\text{ }^\circ\text{C}$ oder größer an, wird das Gerät automatisch heruntergefahren (ausgeschaltet).

Die Abgase treten dauerhaft in den Aufstellraum aus ← (die Gefahr die besteht)

(über die Dauer des Anfahrzustandes hinaus)

Nur bei Geräten mit Strömungs-Sicherung

1) Temperatur- Fühler (BS)

← (die Abhilfe gegen die Gefahr)

Abgasüberwachungs-Sensor am Gerät selbst überwacht die Temperatur an der Strömungssicherung ($100\text{ }^\circ\text{C}$, die Abgase haben eine hohe Temperatur)

Dehnstoffkörper mit Kapillar-Rohr

Temperaturmessung mit elektr. Widerstand

Abschaltung, wenn länger als 2 Min Abgas in den Aufstellraum austritt ($T \geq 100 \text{ °C}$ und $t \geq 2 \text{ Min}$)

(2 maliges Wiedereinschalten (nach 20 Min), dann dauerhaft verriegelt (Kombination von STW (2x), dann STB))

blocked safety

(die Funktion der Schutzeinrichtung)

2) Sicherheitsschaltungen: Elektrische Verriegelungen von anderen raumluftabsaugenden Geräten

Raumluftabsaugende Geräte sind: Dunstabzugshaube, Abluftwäschetrockner, Abluftventilatoren, Entlüftungsanlagen, Staubsaugeranlagen

Diese Sicherheitsschaltungen sind in den TRGI 2008 Anhang 8 zu finden

CO - Fühler (AS)

Abschaltung, wenn im Aufstellraum die CO - Konzentration 30 ppm überschreitet

CO-Mess-Sonde

atmosphere - sensity

Die letzte Gefahr, die hier noch beschrieben wird ist die Verbrühung. Damit ist das gemeint, was umgangssprachlich als „Verbrennung am heißen Wasser“ beschrieben wird. Fachlich ausgedrückt heißt das „Verbrühung“. So wie heiße Würstchen gebrüht werden (Brühwürstchen), so können wir uns auch verbrühen, wenn das Wasser zu heiß aus der Dusche oder anderen Auslaufarmaturen kommt. Es kann passieren, dass das Verhältnis vom der Menge des verbrannten Gases und die Menge des zu erwärmenden Wassers nicht im richtigen Verhältnis ist, dann wird das Wasser zu stark erwärmt und fließt zB. mit 80 °C aus dem Gerät heraus. Um die Verbrühung von uns zu vermeiden ist im Gerät ein Verbrühenschutz installiert: Ein weiterer Temperaturfühler, der der Steuerung die aktuelle Auslauftemperatur mitteilt. Ist diese Temperatur größer als 60 °C , wird das Gerät heruntergefahren (aus geschaltet).

Verbrühung

← **(die Gefahr die besteht)**

Temperaturbegrenzer (TB)

← **(die Abhilfe gegen die Gefahr)**

Temperaturmessung mit elektr. Widerstand

(die Funktion der Schutzeinrichtung)

Unterbricht den Stromweg, wenn die Warmwasser-Temperatur über 60 °C ansteigt (muss von Hand wieder entriegelt werden (Wiedereinschalten))