



Schornsteintechnik
Olaf Wilde
Südfelde 18
48480 Spelle – Venhaus

Tel.: 05977-929310

Fax: 05977-929311

e-mail: info@schornstein-wilde.de

Internet: www.schornstein-wilde.de

Korrosion durch Halogenkohlenwasserstoffe

„Der BDH sieht sich veranlaßt, über die Gefahr zu informieren, die durch Halogenkohlenwasserstoffe in der Verbrennungsluft für Heizungsanlagen entstehen kann. Dieses Informationsblatt gibt einen Überblick über Schadensbild, Schadensursache und Herkunft der Halogenverbindungen. Gleichzeitig werden Hinweise gegeben, um nach Möglichkeit bei der Planung von Anlagen Schäden durch Halogenkohlenwasserstoffe vorbeugen zu können. Das Informationsblatt nimmt nicht zur Verantwortung bei ausgeführten Anlagen Stellung.“

1. Schadensbild

Beim Betrieb von Heizkesseln in Räumen, in denen „Halogenverbindungen“ in der Luft enthalten sind, beobachtet man Korrosionsschäden – vornehmlich an Gasheizungen –, die mit einem flächigen Angriff der betroffenen Metalle verbunden sind. Davon werden alle metallischen Werkstoffe (einschl. Edelstahl) befallen. Sie treten hauptsächlich im Brennraum und an Kesselheizflächen, aber auch an Metallen im Bereich der Abgasstutzen, Verbindungsstücke (Abgasrohre) und Schornsteine auf. In besonders schweren Fällen finden sich sogar Korrosionserscheinungen außerhalb der Heizkessel. Infolge des flächigen Angriffs ist die Funktion der Heizanlage zunächst nicht gestört, diese bleibt auch weiterhin funktionsfähig. Trotzdem sollte man Abhilfe schaffen. Außerdem muß natürlich damit gerechnet werden, daß bei weiterem Fortschreiten des Korrosionsangriffs irgendwann einmal die Anlage ausfallen wird.

Grundsätzlich ist der beschriebene Vorgang nicht auf gasbetriebene Heizungen beschränkt, er tritt auch bei Ölfeuerungen auf und vermutlich auch bei Kohlefeuerungen. Infolge der abweichenden Betriebsbedingungen dieser Anlagen wird er dort aber durch andere Einflüsse überdeckt. Vermutlich ist diese Schadensform auch schon früher an Heizanlagen aufgetreten, jedoch nicht richtig erkannt worden.

Die Ursache der beschriebenen Korrosion läßt sich auf einfache Weise sicher feststellen: In allen Fällen enthält der Rost Chlorid-Ionen und ggf. Fluor-Ionen, je nach Schwere des Falles in wechselnden Mengen.

2. Schadensursache

Ursache der beschriebenen Korrosionserscheinungen sind leicht flüchtige Halogenverbindungen, die in der Verbrennungsluft mitgeführt werden. Da die speziellen und zudem wechselnden Bezeichnungen dieser Stoffe nur dem Spezialisten etwas sagen, wird hier und im folgenden nur der Ausdruck „Halogenverbindungen“ verwendet. Näheres darüber, um welche Fluor- und Chlor-Verbindungen es sich im einzelnen handelt und woher sie stammen, siehe Tabelle auf der folgenden Seite.

In der Flamme bildet sich aus diesen, mit der Verbrennungsluft eingebrachten, Halogenverbindungen sehr aggressive Salzsäure und ggf. Flußsäure,

Mengen Säure über längere Zeit wirksam bleiben, so daß im ungünstigsten Falle eine einmalige Belastung zur Auslösung der Korrosion ausreicht. Beide Effekte sind zu beachten, wenn nach Schadensursachen gesucht wird.

Auch beim Verfeuern von verunreinigtem Heizöl, z. B. durch Zugabe von Altöl, sind Chloridschäden bekanntgeworden.

3. Herkunft der Halogenverbindungen

Halogenverbindungen werden in der Industrie, im Gewerbe und auch in Haushaltsprodukten verwendet. Bei Zusammentreffen mehrerer ungünstiger Faktoren kann es dazu kommen, daß diese an der Verbrennung teilnehmen.

Die untenstehende Tabelle führt die bisher bekannten Hauptquellen auf. Praktisch wichtig sind die verschiedenen, bei Reinigung und in Kleb- bzw. Anstrichmitteln verwendeten Lösungsmittel. Chemische Reinigungen und Entfettungsbäder kommen als Quellen für Halogenverbindungen ebenso in Frage wie Fußbodenkleber und andere. Neuanstriche in Heizräumen können ausreichend Halogenverbindungen abgeben, um eine Anlage zu zerstören. Einschränkend muß jedoch – gemäß einer Information des Deutschen Maler- und Lackierer-Handwerks – angemerkt werden, daß „Bautenlacke und Bautenfarben aus deutscher Produktion schon seit Jahren ohne halogenierte Kohlenwasserstoffe rezeptiert werden. Dasselbe gilt für Bauklebstoffe. Bei Maler- und Lackiererarbeiten können freie Halogenverbindungen nur in den seltenen Fällen entstehen, wo CKW-haltige Abbeizmittel oder CKW-haltige Klebstoffentferner eingesetzt werden. FCKW-haltige Sprühdosenlacke oder Sprühdosenklebstoffe werden von den professionell arbeitenden Handwerkern so gut wie nicht eingesetzt“. Auch die häufig zur Desinfektion und zur Reinigung verwendeten Bleichlaugen („Javellewasser“) sind als Ursache der beschriebenen Korrosion nachgewiesen worden. Schließlich muß hier die gelegentlich zu Beiz- und Reinigungszwecken verwendete Salzsäure selbst erwähnt werden, die als Schadensverursacher auftreten kann, wenn ihre Dämpfe in den Brennraum geraten.

4. Vorgehensweise im Schadensfall

Es gibt im Augenblick keine praktikable Möglichkeit, die Halogenverbindungen aus der Verbrennungsluft zu entfernen, ehe diese der Verbrennung zugeführt wird. Die günstigste Lösung ist in jedem Fall, die Quellen der Halogenkohlenwasserstoffe ausfindig zu machen und zu verschließen. Sofern dies nicht möglich ist, muß die Verbrennungsluft aus Bereichen herangeführt werden, die nicht durch Halogenkohlenwasserstoffe verunreinigt sind.

Zu weitergehenden Fragen berät Sie Ihr Kesselhersteller.

Quellen für chlorierte Kohlenwasserstoffe sind z. B.:

Industrielle Quellen	
Chemische Reinigungen	Trichlorethylen, Tetrachlorethylen, fluorierte Kohlenwasserstoffe
Entfettungsbäder	Perchlorethylen, Trichlorethylen, Methylenchlorid
Druckereien	Trichlorethylen
Kältemaschinen	Methylchlorid, Trichlorflourmethan, Dichlordifluormethan
Quellen im Haushalt	
Reinigungs- und Entfettungsmittel	Perchlorethylen, Methylchloroform, Trichlorethylen, Methylenchlorid, Tetrachlorkohlenstoff, Salzsäure
Hobbyräume	
Lösungsmittel und Verdüner	Verschiedene chlorierte Kohlenwasserstoffe
Sprühdosen	Chlor-fluorierte Kohlenwasserstoffe (Frigene)

Abgasanlagen für moderne Wärmeerzeuger – Hinweise für Planung und Ausführung

Moderne Wärmeerzeuger werden im Vergleich zu alten Heizkesseln mit erheblich niedrigeren Abgastemperaturen und geringerem Luftüberschuß betrieben. Zudem wird beim Einsatz eines neuen Wärmeerzeugers die Leistung dem Wärmebedarf des Gebäudes angepaßt. Eine genaue Abstimmung von Wärmeerzeuger und Abgasanlage (Schornstein bzw. Abgasleitung) ist deshalb unbedingt erforderlich. Dies fordert auch die VOB, Teil C, DIN 18 380.

Die bei einer Heizungsmodernisierung anzutreffenden Schornsteine sind für den Anschluß eines modernen Wärmeerzeugers vielfach zu groß. Insbesondere die Schornsteine in den neuen Bundesländern sind durch den bisherigen Betrieb mit Festbrennstoffen in den meisten Fällen nicht ohne weiteres für den Anschluß eines modernen Wärmeerzeugers geeignet.

Es ist dann erforderlich, den Schornstein anzupassen bzw. zu modernisieren, z. B. durch eine Nebenluftvorrichtung oder eine querschnittsmindernde Maßnahme.

Als querschnittsmindernde Maßnahme werden häufig nicht-feuchteunempfindliche Einsatzrohre aus Edelstahl eingesetzt. Diese Einsatzrohre benötigen in der Regel eine Wärmedämmung, um die geforderte Wärmedurchlaß-Widerstandsgruppe zu erreichen und damit die Kondenswasserbildung im Einsatzrohr zu vermeiden. Die Praxis zeigt, daß diese Zusammenhänge häufig nicht beachtet werden.

Der BDH weist mit diesem Informationsblatt auf die zu beachtenden Kriterien hin, um moderne Wärmeerzeuger mit einer abgestimmten Abgasanlage energiesparend und betriebssicher zu betreiben.

Zusätzliche Informationen sind in dem Merkblatt der Vereinigung der deutschen Zentralheizungswirtschaft e.V. (VdZ) „Abstimmung Wärmeerzeuger/Abgasanlage“ enthalten (zu beziehen bei: VdZ, Adresse wie BDH).

Merkmale neuer Wärmeerzeuger .

Vorzugsweise werden heute die besonders energiesparenden und umweltschonenden Niedertemperaturkessel oder Brennwertgeräte eingesetzt.

1. Niedertemperaturkessel:

- Je nach Bauart und Heizwassertemperatur kann die Abgastemperatur zwischen < 80 °C und 200 °C betragen.
- Die Abgase werden im Regelfall im Unterdruckbetrieb abgeführt.

2. Brennwertgeräte:

- Bei Brennwertgeräten bildet sich Kondenswasser.
- Die Abgastemperatur kann unter 40 °C liegen.
- Die Abgase werden bei Abgasanlagen in der Regel mit Überdruck oder bei feuchteunempfindlichen Schornsteinen mit Unterdruck abgeführt.
- Brennwertgerät und Abgasanlage müssen bezüglich der max. zulässigen

Einsatz moderner Wärmeerzeuger im Neubau und im Gebäudebestand

Bei dem Einsatz moderner Wärmeerzeuger ist zwischen dem Neubaubereich und Modernisierungsmaßnahmen im Gebäudebestand zu unterscheiden.

1. Neubaubereich

Niedertemperaturkessel und Brennwertgeräte sind an hierfür bauaufsichtlich zugelassene Schornsteine oder an Abgasanlagen für Abgase mit niedrigen Temperaturen anzuschließen. Eine Dimensionierung nach DIN 4705 ist erforderlich. Bei Planung und Montage sind die Einbauvorschriften der Hersteller zu beachten.

2. Gebäudebestand

Ohne Anpassungsmaßnahmen kann in vielen Fällen der vorhandene Schornstein für den neuen Wärmeerzeuger nicht mehr verwendet werden.

Anpassungsmaßnahmen bei Niedertemperaturkesseln

Werden alte Heizkessel gegen moderne Niedertemperaturkessel ausgetauscht, muß geprüft werden, ob der vorhandene Schornstein für den Einsatz des neuen Heizkessels geeignet ist. Wenn die Bausubstanz des Schornsteins in Ordnung ist, sind zunächst folgende technische Möglichkeiten zu prüfen:

- Verwendung eines kurzen, strömungsgünstigen und wärmegeprägten Verbindungsstückes
- Außenwärmedämmung des Schornsteins
- Einbau einer Nebenluftvorrichtung

Bei Gasfeuerstätten mit Brenner ohne Gebläse wirkt die Strömungssicherung in bezug auf den Trocknungseffekt ähnlich wie eine Nebenluftvorrichtung. In diesem Zusammenhang wird auf die Erläuterungen in der DIN 4705 hingewiesen.

Reichen diese Maßnahmen nicht aus, den vorhandenen Schornstein vor Durchfeuchtung zu schützen oder zeigt die Berechnung nach DIN 4705, daß der vorhandene Schornstein nicht geeignet ist, wird eine querschnittsmindernde Maßnahme erforderlich.

Der vorhandene Schornstein wird dann durch den Einsatz von Rohren aus z. B. Edelstahl, Keramik, Schamotte, Kunststoff oder Glas den abgastechnischen Ausführungsmerkmalen des neuen Wärmeerzeugers angepaßt.

Hinweise zur Querschnittsverminderung sind in Checkliste 1 aufgeführt.

Checkliste 1

Schornsteinanpassung durch Querschnittsverminderung beim Einsatz von Niedertemperaturkesseln (nur für Unterdruckbetrieb)

1. Bauaufsichtliche Richtlinien für Querschnittsverminderung an Hausschornsteinen beachten.
2. Vorhandenen Schornstein hinsichtlich des Bauzustandes prüfen und Wärmedurchlaßwiderstandsgruppe feststellen (siehe auch VdZ-Merkblatt).
3. Bemessung des erforderlichen Querschnitts für das Einsatzrohr nach DIN 4705, ggf. unter Berücksichtigung des Einsatzes einer Nebenluftvorrichtung oder einer zusätzlichen Wärmedämmung (entspr. der Richtlinie Querschnittsverminderung an Hausschornsteinen). Die einwandfreie Funktion setzt die Verwendung der angenommenen Wärmedurchlaßwiderstandsgruppe voraus.
4. Festlegung eines geeigneten Systems zur Querschnittsverminderung (konventionell oder feuchteunempfindlich) entsprechend den Berech-

5. Eine Querschnittsverminderung setzt ein entsprechendes Genehmigungs- oder Anzeigeverfahren voraus, je nach Bundesland unterschiedlich.
6. Es dürfen nur Systeme zur Querschnittsverminderung mit Prüfzeugnis oder allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung eingesetzt werden. Bei Planung und Einbau sind die Vorschriften der Zulassung sowie der Hersteller zu beachten.
7. Besonders zu beachten ist, daß
 - nur vom Hersteller zugelassene Bauteile eingesetzt werden
 - für Schneidarbeiten geeignete Werkzeuge verwendet werden
 - Schweißarbeiten nur zulässig sind, wenn dies die Zulassung erlaubt
 - die Verbindung zwischen Wärmeerzeuger und Schornstein systemgerecht hergestellt wird (z. B. Anschlußformstück für den Wärmeerzeuger usw.)
8. Eine ausreichende Ausdehnungsmöglichkeit des Abgassystems im Schornstein ist vorzusehen.
9. Der Zwischenraum von Innenrohr und vorhandenem Schornstein muß zum Schutz gegen Witterungseinflüsse abgedeckt werden.
10. Kondenswasser, welches in einem feuchteunempfindlichen Querschnittsverminderungssystem auftreten kann, ist vor Eintritt in den Abgasstutzen des Wärmeerzeugers abzuführen.

Abgasanlagen für Brennwertgeräte und Niedertemperaturkessel mit Abgastemperaturen < 160 °C bzw. < 80 °C

Niedertemperaturkessel mit Abgastemperaturen < 160 °C (Öl-/Gas-Spezialheizkessel) bzw. < 80 °C (Gas-Spezialheizkessel mit Brenner ohne Gebläse) sind an hierfür bauaufsichtlich zugelassene feuchteunempfindliche Schornsteine oder Abgasanlagen für Abgase mit niedrigen Temperaturen (sog. Abgasleitungen) anzuschließen.

Brennwertgeräte werden aufgrund der sehr niedrigen Abgastemperaturen und des Kondenswasseranfalls überwiegend an Abgasanlagen, aber auch an feuchteunempfindlichen Schornsteinen betrieben. Beim Anschluß an feuchteunempfindliche Schornsteine ist durch die Bemessung nach DIN 4705 sicherzustellen, daß im Schornstein kein Überdruck auftreten kann.

Hinweise zur Ausführung von Abgasanlagen für Brennwertgeräte und Niedertemperaturkessel mit Abgastemperaturen < 160 °C bzw. < 80 °C, siehe Checkliste 2.

Checkliste 2

Anpassungsmaßnahmen beim Einsatz von Brennwertgeräten und Niedertemperaturkesseln mit Abgastemperaturen < 160 °C (Öl-/Gas-Spezialheizkessel) bzw. < 80 °C (Gas-Spezialheizkessel mit Brenner ohne Gebläse) (Überdruck- und Unterdruckbetrieb möglich)

1. Abgasanlagen für Abgase mit niedrigen Temperaturen müssen bauaufsichtlich zugelassen sein.
2. Es dürfen nur die für die Abgasanlage abgestimmten und zugelassenen Systembauteile einschl. der Dichtungsmaterialien für den gesamten Abgasweg vom Heizkessel bis zur Schornsteinmündung eingesetzt werden.
3. Abgasanlage und Wärmeerzeuger müssen aufeinander abgestimmt sein. An die Abgasanlage darf nur ein Wärmeerzeuger angeschlossen werden, für den der Nachweis (max. Abgastemperatur nach DIN 4702 – siehe Angabe des Kesselherstellers) erbracht ist, daß die für die Abgasanlage zulässige Abgastemperatur am Abgasstutzen des Wärmeerzeugers nicht überschritten wird.
4. Werden die Abgase in der Abgasanlage mit Überdruck abgeführt, so ist

Der Ringspalt um die Abgasanlage kann bei raumluftunabhängigem Betrieb auch als Verbrennungszuluftkanal benutzt werden, wenn dies nach den Angaben des Herstellers bzw. Zulassungsbescheides zulässig ist.

5. Der Einbau der Abgasanlage in den vorhandenen Schornstein wird analog den in der Checkliste 1 beschriebenen Hinweisen, Pkt. 1, 4, 7, 8, 9, vorgenommen.
6. Abgasanlagen für Überdruckbetrieb werden durch den Bezirksschornsteinfegermeister auf Dichtheit geprüft. Dabei darf die Gasdurchlässigkeit der Abgasanlagen bei einem statischen Überdruck von 1 000 Pa max. $50 \text{ l}/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$ betragen. Bei Koaxial-Abgasleitungen kann die Dichtheitsprüfung durch eine CO_2 - oder O_2 -Messung in der Verbrennungsluftzuführung (Ringspalt) ersetzt werden. Es empfiehlt sich, nach Fertigstellung der Abgasanlage direkt eine Druckprüfung bzw. CO_2 - oder O_2 -Messung gemeinsam mit dem Bezirksschornsteinfegermeister durchzuführen.
7. Abgastemperatur-Begrenzung. Dies erfolgt üblicherweise über einen Abgas-STB im Abgasweg des Wärmezeugers. Als Abgas-STB werden üblicherweise die vom Hersteller des Wärmezeugers hierfür gelieferten Geräte verwendet. Andere Abgas-STB können eingesetzt werden, wenn dies nach Angabe des Wärmezeuger-Herstellers zulässig und entsprechend der Zulassung für die Abgasanlage möglich ist. Der sachgerechte Einbau des Abgas-STB ist nach Angabe der Gerätehersteller durch die Zentralheizungsfachfirma auszuführen und zu bescheinigen. Ein Niedertemperaturkessel ist dabei mit seiner Nennwärmeleistung oder innerhalb seines zugelassenen Nennwärmeleistungsbereiches zu betreiben. Wird bei einem Niedertemperaturkessel der Brennstoffdurchsatz kleiner als die angegebene kleinste Nennwärmeleistung eingestellt, dann werden die Heizflächen nicht mit genügend Wärme versorgt. Dies kann zur Kondenswasserbildung im Wärmezeuger führen und die Haltbarkeit beeinträchtigen.

Bezirksschornsteinfegermeister einschalten

Der BDH empfiehlt, bei den Maßnahmen zur Abstimmung von Wärmezeuger und Abgasanlage den Bezirksschornsteinfegermeister vor der Anlagenerstellung zu Rate zu ziehen.

Kondenswasserentsorgung

Kondenswasser aus der Abgasanlage bzw. aus dem Wärmezeuger muß fachgerecht entsprechend den örtlichen abwassertechnischen Vorschriften bzw. Herstellervorschriften entsorgt werden. Entsprechend abgestimmte Bauteile der Abgasleitung bzw. des Wärmezeugers sind für die Kondenswasserentsorgung vorzusehen.

Zusammenfassung

Zur Energieeinsparung und Umweltschonung werden heute nahezu ausschließlich moderne Wärmezeuger als Niedertemperaturkessel oder Brennwertgeräte eingesetzt.

Für die Funktion und Betriebssicherheit der Heizungsanlage ist es erforderlich, daß Wärmezeuger und Abgasanlage aufeinander abgestimmt werden. Dies erfordert allgemein bauaufsichtlich zugelassene Abgassysteme, die von geschultem Fachpersonal zu verarbeiten sind. Die hierbei zu beachtenden Voraussetzungen und Ausführungshinweise sind in den Checklisten 1 und 2 zusammengefaßt.