SKOBINEWS

Pressemitteilung der Skoberne Schornsteinsysteme GmbH | Juli 2012

Kunststoffabgasleitungen: die unterschätzte Längendehnung

Wird die Längenänderung von Kunststoffabgasleitungen bei Temperaturschwankungen nicht ausreichend beachtet, kann es zu Betriebsstörungen, im Extremfall zum unkontrollierten Austritt von Abgasen im Gebäude und zu teuren Folgeschäden kommen. Hier finden Sie Hinweise auf kritische Punkte und für eine konstruktiv richtige Installation.

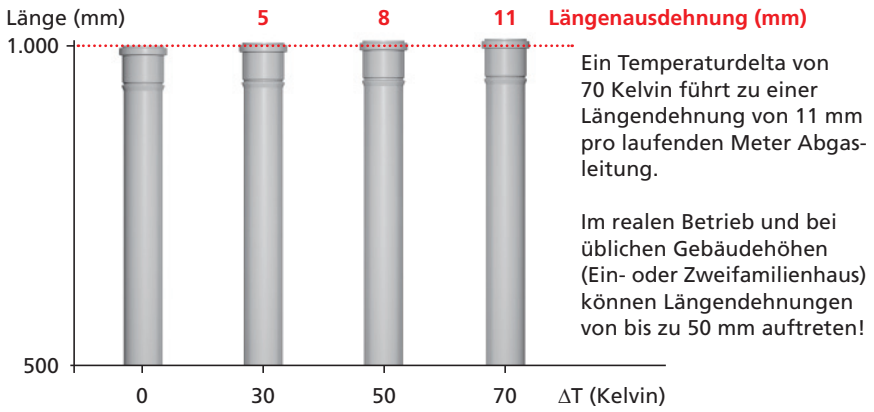
Kunststoffabgasleitungen haben sich seit den Anfängen der Brennwerttechnik als zuverlässige und [redacted] Abgasanlage durchgesetzt. Viele Verarbeiter ziehen Kunststoff gegenüber metallischen Materialien vor. Und das nicht ohne Grund.

Besonders herauszustellen ist dabei die Kondensatbeständigkeit der Kunststoffrohre und der verwendeten Dichtungen. Sowohl die heute verwendeten EPDM-Dichtungen als auch die für Öl präferierten FPM-(Viton-)Dichtungen haben sich seit Jahren im Einsatz bewährt. Das Grundmaterial der Rohrleitung – Polypropylen – ist nicht nur resistent gegen die sauren Kondensate.

Kunststoffabgasleitungen verzeihen in vielen Fällen auch einen etwas ruppigeren Umgang auf der Baustelle. So kennt man hier keine zerdrückten Einsteckenden oder grob verkratzten Oberflächen.

Die Zuverlässigkeit der Leitung hinsichtlich der Dichtheit ist überragend. Die Muffenverbindung starrer Abgasleitungen wird im Betrieb der Leitung, sprich bei Erwärmung, sogar noch dichter. Im Fertigungsprozess wird die Muffe im warmen Zustand aus dem extrudierten Rohr geformt. Das Material zeigt eine Art Rückerinnerung und versucht, im Betriebszustand der Abgasleitung wieder die ursprüngliche Rohrform anzunehmen. Dieses Phänomen sorgt für eine erhöhte Dichtheit der Leitung im Betrieb. Dabei ist es besonders wichtig, homogene und reproduzierbare Materialien zu verwenden. Skoberne verwendet seit 25 Jahren die gleichen Materialzusammensetzungen von höchster Qualität.

Abb. 1: Die unterschätzte Längenausdehnung
Längenausdehnungskoeffizient: 0,16 mm/m*K



Ein Temperaturdelta von 70 Kelvin führt zu einer Längendehnung von 11 mm pro laufenden Meter Abgasleitung.

Im realen Betrieb und bei üblichen Gebäudehöhen (Ein- oder Zweifamilienhaus) können Längendehnungen von bis zu 50 mm auftreten!

Ein weiterer sehr wichtiger Punkt ist zu beachten: Überdruckabgasleitungen sind nach DIN EN 14471 Systemabgasleitungen. Sie müssen durchgängig von einem Hersteller stammen.

Bei Kunststoffabgasleitungen gibt es grundsätzlich wenige Möglichkeiten, die Montage falsch auszuführen. Die Systeme gleichen Unachtsamkeiten sogar aus. Wenn dennoch Probleme auftreten, so sind sie zumeist systembedingter Natur oder aber auf eine Missachtung der Herstellerhinweise zurückzuführen.

Oft zu wenig beachtet: die Längenänderung bei Temperaturschwankungen

Bei all den genannten Vorteilen bei der Montage und im Betrieb ist eine Eigenschaft von Kunststoffabgasleitungen zu beachten, die bei falscher Montage der Abgasleitung zu Betriebsstörungen und im Extremfall zu einer Gefahr für Leib und Leben führen kann: die Sensibilität des Materials in Hinblick auf Wärme und Kälte und die damit einhergehende starke Längenänderung bei Temperaturschwankungen. Traditionshersteller wie Skoberne, die als Pionier der Kunststoffabgasleitungen gelten, weisen seit Jahren auf dieses Merkmal und die Folgen hin. Die enorme Längendehnung von Kunststoffrohren ist Installationsbetrieben aus der Haustechnik (Trinkwasser, Heizung, Solaranlagen, Kühlsysteme …)

bekannt. Oft wird dieses Wissen aber nicht auf Abgasanlagen übertragen, weil es hier mehr um Gase als um Flüssigkeiten geht. So lassen sich die meisten Fehler in der Praxis auf die Missachtung der Längendehnung zurückführen.

Der Längenausdehnungskoeffizient von 0,16 mm/m*K sorgt beispielsweise für eine Längendehnung von 11 mm pro laufenden Meter bei einem Temperaturdelta von 70 Kelvin. So weist die Leitung bei üblichen Gebäudehöhen (Ein- oder Zweifamilienhaus) bis zu 50 mm Längendehnung auf (Abb. 1)!

Konsequenzen für die Montage von Kunststoffabgasleitungen

Um die Längenausdehnung auszugleichen, muss die Kunststoffabgasleitung an jeder Stelle frei längsbeweglich sein. Festpunkte, also kraftschlüssige Verbindungen mit dem Baukörper, sind unbedingt zu vermeiden. Bei Erwärmung verschiebt sich das Abgasrohr durch die Ausdehnung in den Muffen und anschließend im Festpunkt. Bei Abkühlung zieht sich das Rohr wieder zusammen – bevorzugt in den Muffen. Ein Festpunkt kann jetzt dazu führen, dass sich Muffen auseinanderziehen (Abb. 2).

Jeder Festpunkt bei einwandigen Abgasleitungen birgt das Risiko, dass Undichtigkeiten entstehen und damit Abgas austreten kann. Die richtige Rohrbefestigung bzw. Gleitpunkte sind also genau zu beachten.

Als kritische Punkte stellen sich in der Praxis besonders der Mündungsbereich, Kombinationen von einwandigen und LAS-Leitungen, die Verlegung von Abgasleitungen in verzogenen Schächten sowie die Befestigung von einwandigen Abgasleitungen mit Schellen heraus.

Kritischer Bereich: Die Mündung

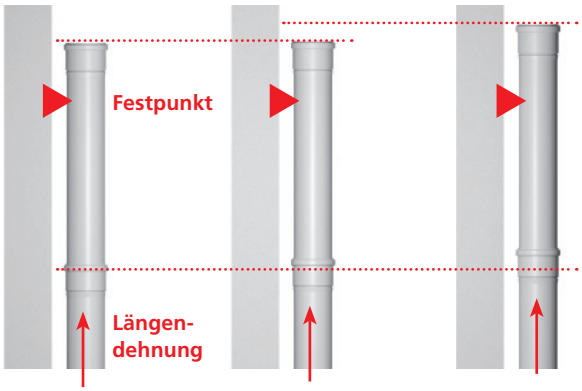
Im Mündungsbereich – also am Ende der Abgasleitung – wirkt sich die Längenänderung bei Temperaturschwankungen zwangsläufig am meisten aus. Gerade an dieser Stelle ist darauf zu achten, dass keine Festpunkte entstehen. Die Abgasleitung muss längsbeweglich gehalten werden. Schachtabdeckungen und Mündungselemente müssen auf die Dynamik der Leitung abgestimmt sein.

Wenn die freie Längsbeweglichkeit der Leitung nicht berücksichtigt wird, kann es je nach Konstruktionsweise und Montage der Schachtabdeckung zu einem Auseinanderziehen der Leitung kommen.

Mögliche Folgen sind vom Dach fallende Wetterhauben, Feuchteschäden und Rezirkulationen, die zu Störmeldungen oder einem Ausfall der Feuerungsanlage führen.

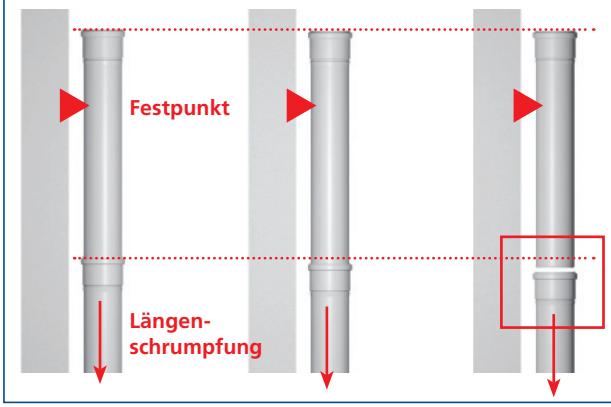
Abb. 2: Die Auswirkung von Festpunkten

Erwärmungsphase



Die Abgasrohre schieben sich bei Ausdehnung zunächst in den Muffen zusammen.
Dann verschiebt die Längendehnung das obere Rohr im Festpunkt.

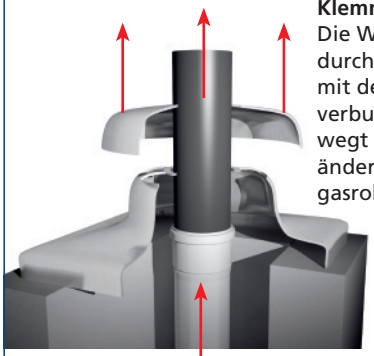
Abkühlphase



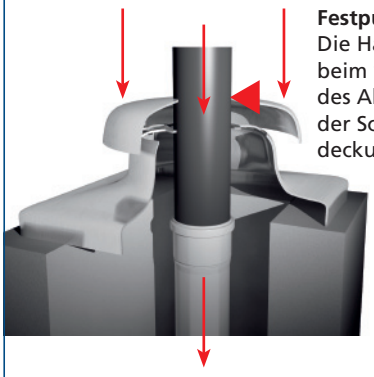
Bei Abkühlung ziehen sich die Rohre wieder zusammen – bevorzugt in den Muffen, weil das obere Rohr im Festpunkt festgehalten wird.

Ein Festpunkt kann dazu führen, dass sich die Muffen auseinanderziehen.

Abb. 3: Mögliche Festpunkte im Mündungsbereich



Klemmlösung:
Die Wetterhaube ist durch Klemmung fest mit dem Abgasrohr verbunden. Sie bewegt sich bei Längenänderungen des Abgasrohrs mit.



Festpunkt möglich:
Die Haube kann beim Schrumpfen des Abgasrohrs auf der Schachtabdeckung aufsetzen.

Bei Längenänderungen bewegt sich die Wetterhaube mit dem Abgasrohr. Wird die Haube zu tief positioniert, kann beim Schrumpfen des Abgasrohrs ein Festpunkt entstehen.

Bei einigen Mündungsausführungen im Markt ist die Wetterhaube fest mit dem Abgasrohr verbunden und bewegt sich folglich mit der Längendehnung des Abgasrohrs (Abb. 3). Dies kann z. B. bei einer Montage im warmen Zustand und zu niedriger Positionierung zu oben genannten Folgeschäden führen, wenn die Abgasleitung bei niedrigeren Temperaturen schrumpft. Skoberne Schachtabdeckungen mit koaxialen Mündungselementen hingegen erlauben eine autarke Längendehnung der Leitung und erfüllen zugleich alle normativen Anforderungen an dieses wichtige Bauteil.

Der Aufbau der Mündung muss sicherstellen, dass kein nennenswerter Niederschlag eindringt, die Gegen- oder Gleichstrombelüftung gewährleistet ist und keine Vereisung auftreten kann. Skoberne Schachtabdeckungen gewährleisten die Abdichtung gegen Niederschlag durch eine spezielle Gleitlippe. Etwaige zusätzlich angebrachte Abdichtungen – z. B. mit Silikon – schränken die Längsbeweglichkeit des Abgasrohrs ein.

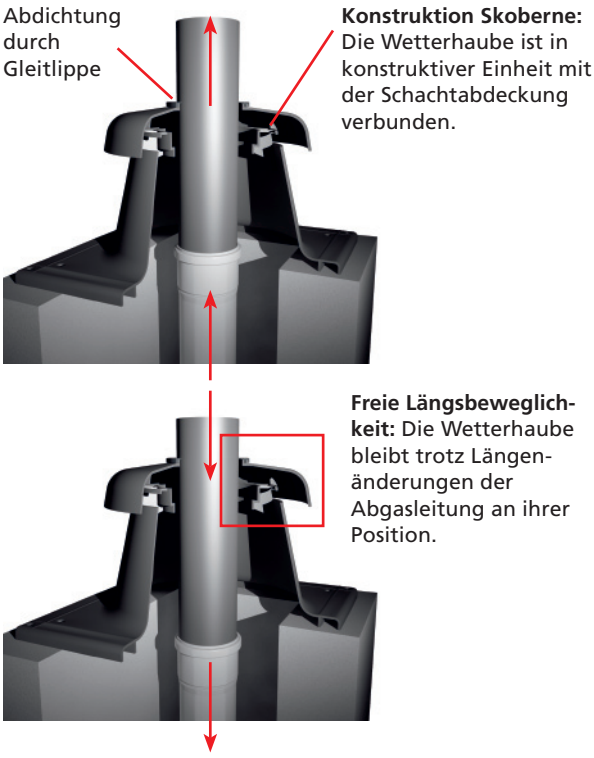
Da der Schornsteinfeger berechtigt ist, die Wetterhaube der Schachtabdeckung zu lösen, um den Zuluftringspalt zu begutachten (z. B. auf Insektennester), ist sicherzustellen, dass das Abnehmen der Wetterhaube nicht zu einem Auseinanderziehen der Abgasleitung führt. Abb. 3 zeigt die konstruktiven Unterschiede von Schachtabdeckungen im Markt.

Problemfall: Asymmetrisch montierte Schachtabdeckungen

Ein in der Praxis häufiger Fall führt zum Einbau der Schachtabdeckung unter Spannung (Abb. 4 und 5): Die Schornsteingruppe besteht aus zwei Zügen – einem Zug für die Abführung von Rauchgasen (im Beispiel noch nicht ausgeführt!) und einem danebenliegenden Lüftungsschacht. Dieser wird für die Abgasleitung verwendet.

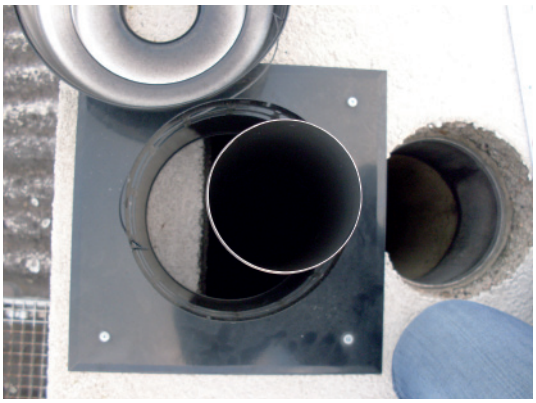
Wird hier eine Standardschachtabdeckung eingesetzt, wird sie zwangsläufig außermittig montiert. Asymmetrisch montierte Schachtabdeckungen aber führen zu einer starken Spannung zwischen Schachtabdeckung und Abgasleitung. Es entsteht ein Festpunkt.

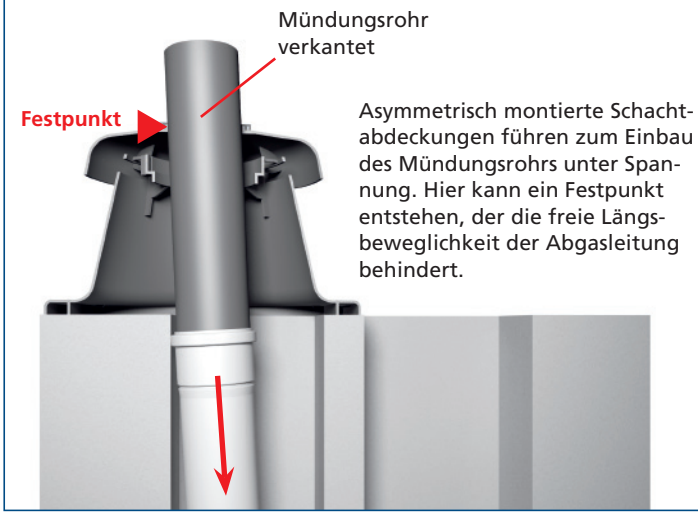
Bei Erwärmung der Leitung entwickelt sich wie zuvor beschrieben eine erhebliche Längendehnung. Die Dehnungskräfte überwinden die Widerstände im Festpunkt und drücken die Leitung hoch. Beim Erkalten und Schrumpfen der Leitung wird das klemmende Rohr aber festgehalten. Über einen längeren Zeitraum wird ein Auseinanderziehen im Mündungsbereich die Folge sein. Auch hier sind Rezirkulationen mit Störmeldungen nicht zu vermeiden.



Die Wetterhaube ist fest auf dem Unterteil der Schachtabdeckung fixiert. Die Dichtung erlaubt die freie Längsbeweglichkeit des Abgasrohrs. Dadurch werden mögliche Festpunkte konstruktiv ausgeschlossen.

Abb. 4 und 5: Asymmetrisch montierte Schachtabdeckung

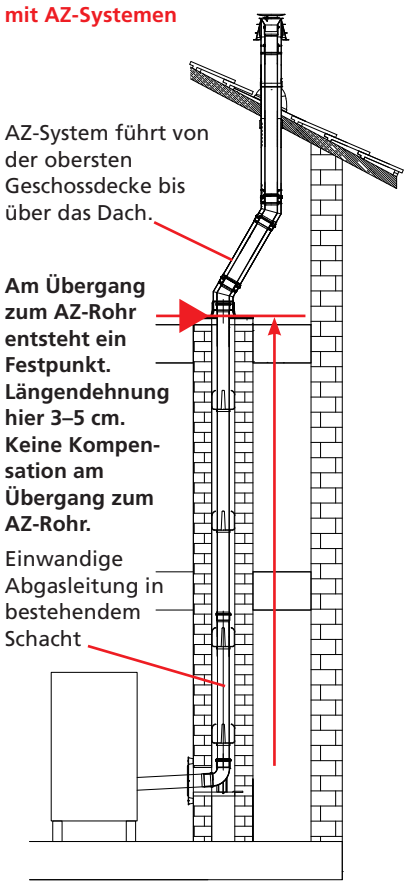




Problemfall: Kombination einwandiger Abgasleitungen mit Abgas-Zuluft-Systemen im Dachbereich

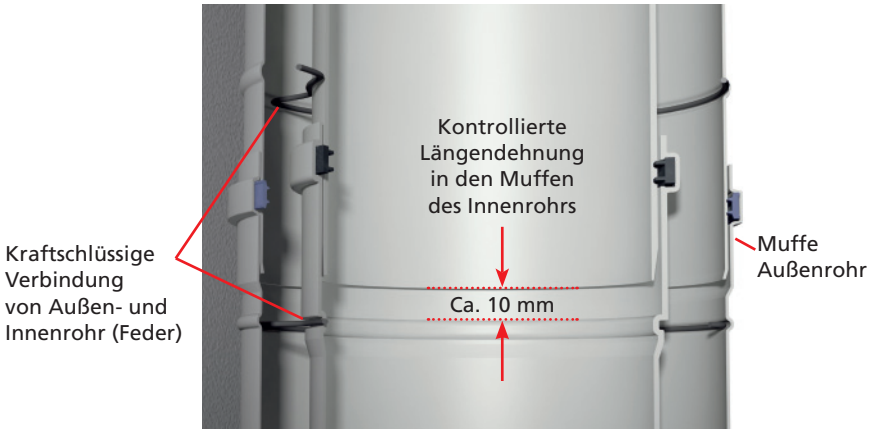
Eine unter dem Gesichtspunkt der Längendehnung besonders kritisch zu beurteilende Praxis ist die Weiterführung einer einwandigen Abgasanlage in einem AZ-System. Diese Konstruktionen sind in Fällen zu beobachten, bei denen alte Schornsteine wegen Bauschäden oder Feuchtigkeitsproblemen im Dachbereich abgetragen wurden, die noch vorhandenen Züge aber zu einem späteren Zeitpunkt wieder genutzt werden sollen. In vielen Fällen wird die Abgasleitung im alten Zug als einwandige Abgasleitung geführt und anschließend – meist ab der obersten Geschossdecke bis über das Dach – aber ein AZ-System eingesetzt (Abb. 6).

Abb. 6: Falsche Kombination von einwandigen Abgasleitungen mit AZ-Systemen



Das AZ-System oben ist nicht dafür ausgelegt, die starken Längenänderungen der einwandigen Leitung im bestehenden Schacht unten aufzufangen. Am Übergang entsteht ein Festpunkt, der zum Brechen der Verbindung führen kann.

Abb. 7: Kontrollierte Längendehnung in AZ-Systemen



Das Abgasrohr ist mit dem Außenrohr kraftschlüssig verbunden. Der kontrollierte Dehnbereich in den Muffen des Innenrohrs gleicht die Dynamik im Betrieb aus.

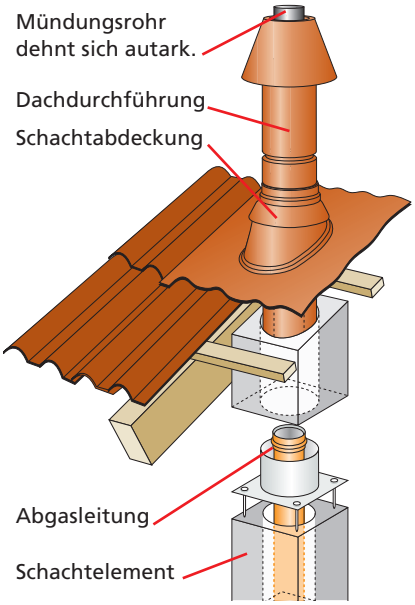
AZ-Systeme werden speziell für die Längendehnung ausgelegt. Diese wird – auch bei Außenwandabgasanlagen, die über eine große Rohrlänge verfügen – innerhalb des Systems aufgefangen. Das innere Abgasrohr ist grundsätzlich mit dem Außenrohr kraftschlüssig verbunden. In jeder Muffenverbindung ist aber ein kontrollierter Dehnbereich vorgesehen. Im zusammengesteckten Zustand ist zu erkennen, dass das eingesteckte Abgasrohr nicht an das Muffenende stößt, sondern 10 mm zuvor endet. Dieser kontrollierte Dehnbereich gleicht die Dynamik im Betrieb aus. Abb. 7 zeigt den Dehnbereich im Detail.

Bei der Kombination eines AZ-Systems mit einer einwandigen Abgasleitung wie im oben genannten Beispiel übersteigt deren Längendehnung bei Weitem das Maß, für das das daran anschließende AZ-System ausgelegt ist. Zudem entsteht am Übergang von einwandiger Leitung zum AZ-System zwangsläufig ein Festpunkt. Dies führt zu erheblichen Spannungen, die je nach Temperaturdelta, Betriebszeit und Länge der Abgasleitung zum Brechen der Verbindung führen können. Folgeschäden sind Rezirkulationen und Durchfeuchtungen.

Die konstruktiv richtige und sichere Lösung sind hier eine Fortführung des Brandschutzschachtes innerhalb des Gebäudes bis zur Dachhaut und die Weiterführung der einwandigen Abgasleitung bis zur Mündung.

Skoberne bietet hier ein Sanierungsset an, das speziell auf diese Situation abgestimmt ist und die freie Beweglichkeit der Abgasleitung zulässt (Abb. 8).

Abb. 8: Sanierungsset von Skoberne



Beim Sanierungsset wird der bestehende Schacht mittels einfach aufzubauender Schachtelemente bis zur Dachhaut fortgesetzt. Die Abgasleitung wird durchgängig einwandig geführt und endet oberhalb der Dachdurchführung.

Abb. 9: Festpunkt bei Montage einwandiger starrer Abgasleitung in einem verzogenen Schacht

Problemfall: Montage in verzogenen Schächten

Bestehende Schornsteine weisen mitunter Verzüge auf. Hier können Verkantungen auftreten, die die Längsbeweglichkeit der Abgasleitung einschränken können. Hängt die Abgasleitung am Schachtrand fest, entsteht ein Festpunkt – mit den genannten Folgen. In solchen Schornsteinen sollte anstelle eines starren Abgasrohrs ein flexibles Abgassystem eingesetzt werden (Abb. 9).

Problemfall: Befestigung der einwandigen Abgasleitung mit Schellen

Nach den bisherigen Ausführungen muss kaum noch gesagt werden, dass die Fixierung von Abgasleitungen mit Schellen unter dem Gesichtspunkt der Längendehnung ausgesprochen kritisch zu beurteilen ist.

Jede Schelle stellt einen potenziellen Festpunkt dar. Wie in den zuvor genannten Beispielen werden die Dehnungskräfte die Widerstände im Festpunkt – an der Schelle – überwinden und die Leitung hochdrücken. Beim Erkalten und Schrumpfen der Leitung wird das Rohr an der Schelle jedoch festgehalten. Die Leitung kann sich an den Muffen auseinanderziehen – mit den genannten Folgen. Bauseitige Befestigungen mit kraftschlüssiger Verbindung sind daher unbedingt zu unterlassen (Abb. 10).

Problemfall: Montage ohne eigenen Schacht

Darüber hinaus hat die Liberalisierung der Feuerungsverordnungen der Länder leider dazu geführt, dass mit solchen bauseitigen Befestigungen häufig auch die Sicherheit durch einen eigenen Schacht für die Abgasleitungen entfällt. Dieser erfüllt neben dem Brandschutz überaus wichtige Nebenfunktionen. Sie werden u. a. in den Bauordnungen der Länder, der DIN V 18160-1, den Technischen Regeln für Gasinstallationen (TRGI) bzw. Ölanlagen (TRÖl), den Richtlinien des Deutschen Instituts für Bautechnik sowie den Zulassungen für Abgasleitungen gefordert.

Zu diesen Nebenfunktionen gehören die Gasdichtigkeit und der mechanische Schutz sowie die beschriebene längsbewegliche Führung von Abgasleitungen und die Demontierbarkeit von Abgasleitungen. Die letzten beiden Punkte stehen in einem unmittelbaren Zusammenhang.

Demontierbarkeit der Abgasleitung

Die genannten Festpunkte (und hier besonders kraftschlüssige Befestigungen durch Schellen) behindern nicht nur die Längsbeweglichkeit der einwandigen Abgasleitung, sondern machen eine einfache Demontage der Leitung im Falle eines Falles unmöglich.

Treten aufgrund der oben beschriebenen Montagefehler Undichtigkeiten und Störungen im Betrieb auf, sind teure Folgeschäden unvermeidlich. Wird darüber hinaus die Installationswand abgemauert oder im Trockenbau verkleidet, kann es dazu kommen, dass binnen kurzer Zeit ganze Bäder samt Fliesen, Armaturen und teuren Badkeramiken wieder abgerissen werden müssen (Abb. 10, rechts).

Auch wenn Kunststoffabgasleitungen ausgesprochen langlebig sind, rückt mit der inzwischen langjährigen Einsatzzeit der Gesichtspunkt der Demontierbarkeit immer deutlicher in den Blick. In den Anfängen der Brennwerttechnik wurden Silikondichtungen verwendet, die nach heutigem Wissensstand Montagefehler nicht verzeihen.

Künftige Heiztechniken bzw. Anforderungen an Abgasleitungen sind heute noch nicht abzusehen. So können höhere Dichtheitsanforderungen, die Folgen aggressiverer Abgase (Biogas) oder Änderungen der Querschnittsanforderungen nicht abschließend beurteilt werden. Darüber hinaus ist nicht zu vernachlässigen, dass dauerhaft Säuren durch Abgasleitungen abgeführt werden.

Gewährleistungshaftungen der Hersteller gelten in aller Regel fünf Jahre lang. Um die Kosten bei einem ggf.

Abb. 10: „Wildwest"-Installation. Einwandige Abgasleitung, mit Schellen bauseitig kraftschlüssig befestigt. Jede Schelle stellt einen potenziellen Festpunkt dar! Rechts: fixierte einwandige Abgasleitung, nicht hinterlüftet, in „Verschlag" aus Dachlatten und Gipskarton.

notwendigen Austausch der Abgasleitung möglichst gering zu halten und Haftungsrisiken auszuschließen, ist unbedingt auf eine einfache Demontierbarkeit der Abgasleitung zu achten.

Aus dieser Perspektive ist die Verwendung von AZ-Systemen im Innenraum – überall dort, wo sie nicht frei zugänglich sind – kritisch zu sehen. Konstruktionsbedingt sind Abgasleitungen aus AZ-Systemen ohne komplette Demontage nicht zu entnehmen. Was z. B. im Aufstellraum der Heizung oder bei Montage an der Außenwand kein Problem darstellt, wird überall dort, wo die Systeme anschließend verkleidet werden, zu hohen Folgekosten führen – vergleiche das oben genannte Beispiel in Wänden von Badezimmern (Abb. 11).

Abb. 11: Doppelrohrsystem (LAS/AZ) im Installationsbereich ohne klassifizierten Schacht. Eine Demontage der Abgasleitung nach Fertigstellung des Bauprojekts ist nur mit enormem Aufwand möglich.

Haftungsrisiken

Über die entsprechende „Gewährleistungshaftung bei Planungs- und Ausführungsfehlern von Abgasanlagen" wurde bereits in einer früheren Ausgabe der SKOBI*NEWS* durch Rechtsanwalt F.-W. Stohlmann, der als ausgewiesener Kenner der Branche bekannt ist, sehr ausführlich berichtet.

Planer und Ausführender haben für die Folgen geradezustehen: Handwerker, die einwandige Abgasleitungen in Installationsschächten verbauen und dann verkleiden, wie sie es von anderen Versorgungsleitungen (z. B. HT-Rohr) kennen, gehen ein hohes Haftungsrisiko ein. Nicht ohne Grund bieten Hersteller der Abgasleitung und Inverkehrbringer wie die Heizkesselindustrie diese Installationsweise nicht an und übernehmen keine Gewähr.

Auch der Schornsteinfeger, der verbindliche Empfehlungen ausspricht, wird planerisch tätig. Darüber hinaus bescheinigt er mit der Abnahme der Anlage auch die Betriebssicherheit.

Aus Sicht der Anbieter von Abgasleitungen aus Kunststoff ist es jedoch fraglich, ob diese Betriebssicherheit bei fehlendem eigenem Schacht für einwandige Abgasleitungen oder bei anderweitiger Nichtbeachtung der Längendehnung ausreichend gegeben ist.

Fazit

Die mangelnde Berücksichtigung der Längendehnung bei Abgasleitungen aus Kunststoff kann im Einzelfall zu Störungsmeldungen des Brennwertgerätes und in schwerwiegenderen Fällen zu Durchfeuchtungsschäden am Gebäude führen. Im Extremfall kann es zum unkontrollierten Austritt von Abgasen im Gebäude kommen und somit zu einer Gefährdung von Leib und Leben.

Wird die Längendehnung bei der Montage nicht beachtet, können teure Folgeschäden auftreten. Planer und Ausführende sind einem hohen Haftungsrisiko ausgesetzt.

Eine konstruktiv richtige Installation ist unbedingt zu beachten. Dabei ist die Längsbeweglichkeit der Abgasleitung in jedem Fall zu gewährleisten und die Entstehung von Festpunkten unbedingt zu vermeiden. Eine langfristig [redacted] Lösung sieht einen eigenen Schacht und eine längsbewegliche und einfach demontierbare Installation der Abgasleitung vor.

© Copyright Skoberne Schornsteinsysteme GmbH, 2012. Alle Rechte vorbehalten. Abdruck und / oder Vervielfältigung der Texte oder von Auszügen aus ihnen nur nach Rücksprache und mit Genehmigung des Rechteinhabers.

Kontakt
Skoberne Schornsteinsysteme GmbH
Ostendstraße 1
64319 Pfungstadt

Telefon (06157) 8070-0
Telefax (06157) 8070-70

info@skoberne.de
www.skoberne.de

SKOBI*NEWS* 6/2012 wurde in partnerschaftlicher Zusammenarbeit mit der Viessmann Werke GmbH & Co. KG, 35107 Allendorf (Eder) erarbeitet.

VIESSMANN
climate of innovation

Literatur

Viessmann TopTechnik 5/2011
Leitfaden für Abgassysteminstallationen
Best.-Nr. 9443 776

Art.-Nr. 791081

SKOBERNE