

Ursachen und Maßnahmen zur Vermeidung von Störungen

Ablagerungen legen Heizsysteme lahm

Harald Fonfara*

Merkwürdige Ablagerungen verursachten vor allem in Heizungssystemen mit Umwälzwasserheizern unangenehme Betriebsstörungen. In manchen Fällen geschah dies sogar mehrmals. Nachfolgend werden nicht nur die Ursachen dieser Vorfälle aufgedeckt, sondern der Heizungsfachhandwerker erhält auch Ratschläge für Maßnahmen zur Abhilfe und Vorbeugung.

Verursacht wurden die Störungen in Heizungsanlagen durch Ablagerungen, die sich in Strömungsquerschnitten gesammelt hatten. Im schlimmsten Falle setzten diese die gesamte Anlage außer Betrieb. Die Ablagerungen selbst waren körnige, lose Ausfällungen von zumeist brauner Farbe (Bild 1). Das Unangenehme war, daß übliche Abhilfeversuche, wie z. B. Spülen der Anlage, nur kurzfristig für Abhilfe sorgten. Denn nach ein paar Wochen trat die Störung meist wieder auf, und die Kunden reklamierten bei Herstellern von Wärmeerzeugern, Ventilen und Heizkörpern. Auffällig bei diesen Störungen war eine Konzentration in bestimmten Gebieten Deutschlands, wie z. B. der Region Würzburg, den neuen Bundesländern, dem Bergischen Land, dem Großraum Stuttgart und dem Jura. Ebenso auffällig war das Vorhandensein eines Gas-Umlaufwasser-



Bild 1 Diese Wasserprobe aus den reklamierten Anlagen zeigt die braun gefärbten, körnigen und losen Ausfällungen

heizers – nachfolgend als Gastherme bezeichnet – als Wärmeerzeuger. Nachforschungen bei Kermit-Kunden ergaben, daß verschiedene Hersteller von Gasthermen betroffen waren, denen das Problem im Zusammenhang mit Heizflächen bekannt war. In Zusammenarbeit mit namhaften Herstellern von Heizkörpern und Gasthermen, sowie mit Spezialisten der Wasserbehandlung, suchte Kermit nach den Ursachen. Dabei wurden die in den jeweiligen Unternehmen bekannten Reklamationsfälle offengelegt und gemeinsam besprochen. Begleitet wurde diese Arbeit durch umfangreiche Analysen der Rückstände aus Kundenanlagen sowie der Beobachtung einer bei Kermit installierten Testanlage (Bild 3).

Vor allem Gasthermen sind gefährdet

Sämtliche an ein Testlabor weitergegebenen Rückstände aus den reklamierten Anlagen wiesen die beschriebene körnige Form auf. Wie die Analyse zeigte, bestanden die Teilchen zum überwiegenden Teil aus Calciumcarbonat (Kalk). Laut Aussage der jeweils zuständigen Wasserversorger wiesen Trink- und damit auch Füllwasser der Heizungsanlage stets hohe bis sehr hohe Härtegrade auf. Doch weshalb bilde-



Bild 2 Ablagerungen vor einer Querschnittsverengung im Rohrnetz einer reklamierten Anlage

ten sich die Rückstände vor allem in Heizungsanlagen mit Gasthermen? Physikalisch bedingt finden die Kalkausscheidungen immer an den heißesten wasserumschließenden Wandungen, also im Wärmetauscher des Wärmeerzeugers, statt. Im Heizkessel klassischer Bauart mit 50 l und mehr Wasserinhalt lagert sich der Kalk als Schicht an der Wärmetauscherfläche an. Bestenfalls lösen sich durch die thermische Belastung Teile der Kalkschicht und sinken nach unten. Bei Gasthermen sind die Wärmetauscher in Form von Rohrschlangen mit sehr kleinen Querschnitten ausgeführt. Die Wärmestromdichte von heißem Gas an das Wasser ist bis an die Grenze des Optimums ausgelegt. Die ausfallenden Kalkteilchen werden deshalb durch die hohe thermische Belastung von der Innenwandung des Wär-

* Dipl.-Ing. Harald Fonfara, Leiter Entwicklung und Konstruktion bei Kermit, Fax (0 99 31) 50 16 63; (Kermit dankt den Firmen Bosch-Junkers, Schäfer-Heiztechnik, Schilling-Chemie, Vaillant, Wolf, dem ACL-Labor in Rottenburg sowie dem Sachverständigenbüro WSP-Lab in Fellbach für die offene und angenehme Zusammenarbeit bei der Untersuchung dieses Problems.)



Bild 3 Versuchsaufbau bei Kermi in Anlehnung an eine Kundenanlage. Dem Original nachempfunden wurden die Längen der Anschlußleitungen und die Montagehöhen der Heizflächen

metauscherrohres abgesprengt. Konstruktionsbedingt spült der Zwangsumlauf im Wärmetauscherrohr die Teilchen in die Heizungsanlage. Ein Totraum zur Ablagerung, wie in konventionellen Kesseln, fehlt hier.

Achtung bei hartem Wasser

Bei Füllwasser mit niedrigen bis mittleren Härtegraden ist eine solche Ausgangslage nicht problematisch, da die eingebrachte Kalkmenge sehr gering ist und in Verteilern oder Heizflächen einfach abgelagert wird (Bild 2). Eine andere Situation ergibt sich, wenn das Füllwasser mit z. B. 100 mg Kalk pro l befrachtet ist. Bei einem Wasserinhalt der Heizungsanlage von 150 l (normales Einfamilienhaus mit Flächenheizkörpern und Gastherme) ergeben sich fast 14 g Kalkkörnchen in Trockenmasse. Wenn dieser Kalk sich nicht als harte, dünne Schicht an der Wärmetauscherwand abgelagert, sondern schaumige und voluminöse Krusten bildet, dann bewegen sich etwa 2–3 gehäufte Eßlöffel dieser unlöslichen Teilchen in der Heizungsanlage (Bild 4). Derartige Mengen

verstopfen Heizkörperventile bzw. Steigrohre von Ventilheizkörpern oder setzen sich in den Wärmetauschern von Gasthermen, den integrierten Steuer- bzw. Impulsleitungen oder Pumpen fest.

Weitere Einflußfaktoren

Durch die Analyse der bekannten Fälle ergaben sich neben dem Kalkgehalt weitere Einflußfaktoren:

- Inbetriebnahme mit extremem Hochheizen nach der Erstbefüllung bei anfänglich ungenügendem Durchfluß
- hohes Auslegungsniveau der Vorlauftemperatur
- keine Toträume in Strömungsrichtung hinter dem Wärmeerzeuger, in denen sich der ausgeflockte Kalk sammeln kann, ohne in die Anlage gespült zu werden
- hoher Sauerstoffgehalt des Füllwassers mit der Gefahr, daß der körnige Kalk zum Bindemittel für Korrosionspartikel wird, was die Menge der Ablagerungen schnell vervielfacht
- Befüllung ohne baldige Inbetriebnahme mit der Folge, daß sich an den stehenden Luftpolstern körnige Korrosionspartikel bilden können, die von Kalk wiederum gebunden werden. Ähnliches gilt bei zu kleinen Ausdehnungsgefäßen.



Bild 4 Filtrat der Wasserprobe aus Bild 1. Die körnige Struktur ist deutlich erkennbar

Aufgrund dieser Faktoren ist verständlich, daß sich bei zwei Anlagen, deren Füllwasser zwar den gleich hohen Kalkgehalt hat, die aber unterschiedlich in Betrieb genommen werden, eine andere Ausfällung von Körnchen zeigen. Und während nun die eine Anlage störungsfrei arbeitet, fällt die andere aus.

Worauf ist zu achten?

Sehr wichtig ist zudem die Tatsache, daß nach einem Anlagenausfall die Spülung und Neubefüllung mit Frischwasser immer wieder denselben Kreislauf in Gang setzt. Abhilfe und Vorbeugung bieten jedoch folgende Maßnahmen:

- Entleeren der Anlage mit Auffangen des alten Füllwassers, gründliches Spülen der Anlage, Entleeren des Spülwassers, Wiederbefüllung mit dem gefilterten alten Füllwasser
- Einbau von „Toträumen“ in Strömungsrichtung hinter der Gastherme, damit sich die Kalkteilchen dort absetzen können
- Inbetriebnahme durch Hochheizen der Anlage nur dann, wenn der volle Durchfluß durch den Wärmeerzeuger gewährleistet ist. Wichtig: Erst die Heizkörperventile öffnen und dann Wärmeerzeuger auf Vollast stellen
- Befüllung der Anlage mit aufbereitetem Füllwasser gemäß VDI 2035, Blatt 1
- Inbetriebnahme einer Anlage und Ausgasen unmittelbar nach Befüllung, um stehende Luftpolster als Korrosionsherd auszuschließen
- sorgfältige Dimensionierung des Ausdehnungsgefäßes, damit Unterdruck und Lufteintritt in die Anlage vermieden werden

Diese Darstellung verdeutlicht, warum bei Anlagenstörungen infolge Kalkausfällung an die Hersteller der Heizflächen, der Ventile, der Wärmeerzeuger oder anderer Anlagenkomponenten keine Regreßforderungen gestellt werden können. Hier muß die VDI 2035, Blatt 1, die die Steinbildung in Heizungsanlagen beschreibt, berücksichtigt werden, indem die geforderte Qualität des Füllwassers eingehalten wird. Wer eine Heizungsanlage in Gebieten mit sehr hartem Wasser installiert und befüllt, sollte sich die beschriebenen Zusammenhänge vergegenwärtigen und abwägen, ob er vorbeugt oder im Nachhinein Schäden reguliert. □