

HEIZUNGSWASSER FILTERN

Filter entfernt auch Mikropartikel



Bild: brozova / thinkstock

Heizungswasser muss speziellen Anforderungen genügen: Neben der Wasserhärte gehören Schmutz, Korrosion und Korrosionsprodukte zu den zentralen Problemen in wasserführenden Kreisläufen. Dieser Beitrag vermittelt einen Überblick über Probleme durch Ablagerungen in Heizungswasser-Kreisläufen und darüber, wie Heizungsfilter als ergänzende Lösungsmöglichkeit wirken.

Auch eine Heizungsanlage reagiert sensibel auf Verunreinigungen im Wasser

Wasser ist das bevorzugte Wärmeträgermedium, insbesondere in Heizungsanlagen. Wesentliche Gründe sind die hohe Wärmekapazität, die Verfügbarkeit und die geringen Kosten. Bis zur Entnahme aus der Trinkwasserleitung im Haus hat es bereits einige Filterstufen durchlaufen. Obwohl es von höchster Güte, sauber und klar ist, lässt es sich jedoch in diversen Anwendungsbereichen nicht ohne weitere Aufbereitungs- und Behandlungsmaßnahmen verwenden. Neben der Wasserhärte gehören Schmutz, Korrosion und Korrosionsprodukte zu den zentralen Problemen in allen wasserführenden Kreisläufen. Wasser als Wärmeträger – sprich ☞ **Heizungswasser** – unterliegt somit speziellen Anforderungen.

HARTES WASSER FÜHRT ZU KESSELSTEIN

In einem modernen Heizungswasserkreislauf findet sich ein bunter Mix verschiedenster Werkstoffe mit unterschiedlichen Erfordernissen. Auch bei der Wasserqualität gibt es regional große Unterschiede. Zu ca. 85 % findet sich in unseren Breiten hartes Wasser. Im Fall der Heizung bereitet daher im Wesentlichen die Kalkhärte, also aus Calcium und Magnesium Sorgen, weil sie zur Verkrustung durch ☞ **Kesselsteinbildung** an wärmeübertragenden Flächen führen kann und zum Bindemittel für Korrosionspartikel wird. Aber auch an Armaturen, wie Pumpen und Regelorganen, kann Kalk eine störende bis zerstörende Wirkung entfalten.

SAUERSTOFFZUTRITT VERSTÄRKT DIE KORROSION

Im Heizungsbau werden noch vorwiegend metallische Werkstoffe eingesetzt, mit steigendem Anteil aber auch Kunststoffe. Im Betrieb sind alle Werkstoffe einer Zerstörung ausgesetzt, die in der Regel nur sehr langsam voranschreitet. Dieser Vorgang

der „kalten“ (langsamen) Verbrennung nennt man auch Korrosion (andere Arten sind heizungstechnisch unerheblich).

In Mischinstallationen stehen verschiedene Metalle miteinander in Kontakt, zudem kommt es durch Verschraubungen, Muffen, Verpressungen oder auch Kunststoffrohre zu verstärktem Sauerstoffzutritt. Daraus entsteht ein korrosiv wirkendes Spannungsgefälle zwischen den Metallen in der sogenannten Spannungsreihe. Man spricht auch von einer galvanischen Korrosion. Wichtig ist: ☞ **Heiz- und Kühlkreisläufe sind nur wasserdicht, nicht gasdicht.**

FLUGROST FREI HAUS

Wer eine neue Heizungsanlage installiert, stellt nach der Befüllung häufig fest, dass das Wasser bereits braun gefärbt ist. Betrachtet man die Situation genauer, fällt auf, dass Pufferspeicher, Heizkörper und andere Aggregate zwar äußerlich neu strahlen, teilweise jedoch durch Art und Dauer der Lagerung mit entsprechenden Temperaturschwankungen bereits erhebliche Mengen an Rost mitbringen. Durch vorheriges Spülen gemäß VOB-Richtlinien lässt sich die Rostmenge reduzieren. Dennoch verbleibt meist ein Rest an den tiefsten Stellen im System und dort, wo beim Spülen die Strömungsgeschwindigkeit nicht ausreicht. Flugrost wirkt nicht nur störend auf mechanischen Teilen, er beeinträchtigt auch den Wirkungsgrad der Anlage: Lagern sich Rostpartikel beispielsweise auf Wärmeübertragerflächen mit einer Schichtdicke von nur 0,5 mm ab, spricht man in Fachkreisen von einem Wirkungsgradverlust in Höhe von bis 9 %.

VERBLOCKUNG VON FLÄCHENHEIZUNGEN

In neuen Ein- und Zweifamilienhäusern wird über 50 % der Wohnfläche mit Flächenheizungen beheizt, immer häufiger



Bild: Hannemann

Feine Korrosionspartikel können Stellorgane blockieren oder deren Funktion beeinträchtigen



Bild: Fontära

Kalkgebundene Korrosionspartikel wirken wie Schleifpapier, wenn sie in einem Kreislauf zirkulieren

auch als Heiz- und Kühlkombination. Die Verteilung des Hauptstrangs auf mehrere Heizkreise und der geringe Wärmebedarf bei gleichzeitigem Trend zur engen Verlegung für eine möglichst niedrige Vorlauftemperatur führen zu einer sehr geringen Strömungsgeschwindigkeit in den einzelnen Kreisen. Dadurch können Rost- und Schmutzpartikel absinken. Der Belag, der sich daraus bildet, führt bei ungünstigen Systembedingungen, z.B. in Verbindung mit kalkhaltigem Wasser, häufig zu starken Querschnittsverengungen in den Rohren. Nicht selten resultiert daraus ein Rohrfarkt – die Verblockung der Leitung.

Bei der Sanierung im Bestand kommen oft Spülkompressoren zum Einsatz, die in bereits verschlammten Systemen zu einer Verschlimmbesserung führen können: Durch den pulsierenden Druck wird ein Teil der Beläge stückig gelöst. Partikel mit einer Korn- bzw. Plättchengröße von mehr als 150 µm, also 0,15 mm, können sich unter dem Kompressordruck an Anschlussübergängen festsetzen. Eine Verblockung kann auch entstehen, wenn sich noch größere Ablösungen querstellen und weitere Teilchen daran hängenbleiben.

STRÖMUNGGERÄUSCHE

In Rohrleitungen können sich Schallemissionen über die Rohrwandungen ausbreiten. Verkrustungen bilden einen Strömungswiderstand und erhöhen die Schallfrequenzen. In der Hausinstallation werden Schallfrequenzen vorwiegend als Körper- und Wasserschall über die Rohrleitungen an das Bauwerk weitergeleitet. Der Trend zu immer kleineren Rohrquerschnitten bringt höhere lineare Fließgeschwindigkeiten bei entsprechenden Druckdifferenzen mit sich. Einzelne Bauteile können dann schwingen und eine Art Orgelpfeifeneffekt erzeugen.

SCHMIRGELEFFEKTE

Neben Strömungsgeräuschen verursachen zirkulierende Partikel in einem geschlossenen Kreislauf weitere Probleme. Harte Partikel strömen mit entsprechender Geschwindigkeit abrasiv über Metalloberflächen und beschädigen die



DICTIONARY

Wärmeträgermedium	=	heat transfer fluid
Wasserhärte	=	water hardness
Rost	=	rust
Trennverfahren	=	separate system



Bild: Hannemann

Verstopfter Schmutzfänger: Er hat seine Funktion erfüllt und gleichzeitig für den Betreiber als Alarmanlage gewirkt

Schutzschichten durch Ritzungen bzw. Mikrozerspanen. Die Abrasion kann somit als Form der mechanischen Korrosion betrachtet werden. In einem Teufelskreis leisten die ungeschützten Oberflächen dann der Korrosion weiteren Vorschub. Bei Kavitationsschäden an Pumpen ist häufig eine Abrasion die eigentliche Ursache.

MINDERUNG DER ENERGIEEFFIZIENZ

Der \rightarrow **Wärmeübergangskoeffizient** in $W/(m^2 K)$ beschreibt die Fähigkeit eines Fluids, Wärmeenergie von der Oberfläche eines Stoffes abzuführen bzw. an seine Oberfläche abzugeben. Kalk- und Rostinkrustierungen weisen einen deutlich geringeren Wärmeübergangskoeffizienten auf als die Oberflächen üblicher Wärmeübertrager. Dadurch wird die Energieeffizienz eines Heizsystems auf vielfältige Art und Weise vermindert, sodass sich die Ablagerungen auch weit entfernt vom Ort der gestörten Wärmeübertragung negativ auswirken.

FEST-FLÜSSIG-TRENNUNG

Das gebräuchlichste Trennverfahren ist die Filtration. Das Wort Filter kommt ursprünglich aus dem Germanischen und bedeutet so viel wie Filz bzw. „durch Filz laufen lassen“. Bis zur Erfindung des Papiers war Filz die feinste Art der Filtration und stellt bis heute in vielen Anwendungen den Stand der



Bild: www.t-gruner.de

In einem 2005 errichteten, über Flachheizkörper beheizten Einfamilienhaus (200 m²) wurde vor der Kesselmodernisierung eine Heizungwasser-sanierung durchgeführt, um die neue Anlage vor alten Ablagerungen zu schützen und um vorhersehbaren Nacharbeiten vorzubeugen. Die Bilder zeigen den Weg von der Dreckbrühe zu klarem Heizungswasser

Technik dar. Das rein physikalische Verfahren gehört zu den mechanischen Trennverfahren. Um Partikel jeder Größe vom Wasser zu trennen, ist die Filtration sehr flexibel und effektiv einsetzbar.

Man unterscheidet bei der Fest-Flüssig-Trennung in den Filtersystemen zwischen Klar- und Trennfiltration. Bei der Klarfiltration werden die Partikel vom Heizungswasser getrennt und somit das Wasser gereinigt. Bei der Trennfiltration werden die Gemische voneinander getrennt und separiert. Um in Heizkreisläufen sauberes und klares Wasser zu erreichen,

wird hier das Augenmerk auf die Klarfiltration gelegt. Je nach Anforderung und Wasserbeschaffenheit sind die Ergebnisse des Filtrats (gefiltertes Wasser) steuerbar. Es funktioniert nahezu immer, insbesondere in Kombination mit Reinigungs- und Dispersionsmitteln.

OBERFLÄCHENFILTER

Die abzufiltrierenden Stoffe werden an der Filteroberfläche zurückgehalten und bilden dort einen sogenannten Filterkuchen. Als Filtermedien werden am häufigsten einlagiges Pa-

pier (Zellulosefasern), Textilgewebe oder Metall (Edelstahl) eingesetzt. Bei der Abscheidung wirken elektrostatische Effekte, Diffusionseffekte, Partikelträgheit und Sperreffekte mit. Sie bewirken, dass auch Partikel zurückgehalten werden, die kleiner als die Porenweite sind.

Während der Oberflächenfiltration verringern abgelagerte Partikel die Porenweite, wodurch die Filtrationsrate erhöht wird. Es baut sich ein Filterkuchen auf, der bei entsprechender Dicke den Strömungswiderstand deutlich ansteigen lässt. Für die Anordnung im Hauptstrom von Heizungskreisläufen sind solche Filter nicht geeignet, da sie beim Verschließen die Hydraulik blockieren. Je nach Filtersystem ist eine periodische Reinigung durch Rütteln oder Rückspülen bzw. Filterreinigung oder Filtertausch größtenteils mit Betriebsunterbrechung notwendig. Am Beispiel eines Schmutzfängers ist leicht nachvollziehbar, dass diese Art Filter nicht mehr zeitgemäß ist, insbesondere bei größerer Feststofffracht.

TIEFENFILTER

Die Tiefenfiltration wird auch als Raumfiltration bezeichnet und lässt sich besonders gut anhand eines Beispiels in der Natur veranschaulichen, wenn das Oberflächenwasser durch den natürlichen Boden dringt und daraus Grundwasser wird. In der Tiefenfiltration durchströmt das Wasser

das Filtermedium. Die Filterkuchenbildung ist hier unerwünscht, da das Filterelement dann keine weiteren Partikel aufnehmen kann und sofort getauscht werden muss. Neben verschiedenen Wirkmechanismen sind bei der Haftung von Partikeln in der Tiefenfiltration die Van-der-Waalsen-Kräfte (zwischenmolekulare Bindungskräfte) und die Elektrostatik hervorzuheben. Dieses Prinzip macht sich auch der Bypass-Heizungsfilter zunutze (s. Infokasten „Bypass-Heizungsfilter Henry HF10 / HF20“).

Heute setzt man in der Regel Filterpatronen aus gebündelten, gewickelten oder verschmolzenen Glasfasern oder synthetischen Fasern ein. Die kompakte Bauform bietet einige Vorteile, insbesondere im Handling, der Lagerung und der großen Filteroberfläche auf kleinem Raumvolumen. Für unterschiedliche Verschmutzungsgrade und Partikelgrößen stehen passende Filter zur Verfügung. Je nach Bauart des Filterelements können Synergien aus statischer Filtration (Druckfiltration) und dynamischer Filtration (Membranfiltration) genutzt werden.

KEIN ERSATZ FÜR WASSERAUFBEREITUNG

Ein Heizungsfilter beseitigt die Symptome, aber nicht die Ursachen von Korrosion und Schlammbildung. Er ersetzt nicht die Wasseraufbereitung gegen Kalkstein und die Wasserbehandlung gegen Korrosion gemäß dem Stand der Technik. Deshalb ist Heizungswasser zusätzlich zur Aufbereitung (Entkalkung) stets mit einem guten Inhibitor zu konditionieren, um die Anlage vor Korrosion und Verschlammung zu schützen. Dispersions- und Reinigungsmittel sowie Korrosionsschutzmittel mit dispergierenden Eigenschaften steigern das Ergebnis der Tiefenfiltration erheblich. Bei Bestandsanlagen wird der Heizungsfilter nach vorheriger Heizungswassersanierung als „Feinschliff“ für ein perfektes Ergebnis eingesetzt – sauber und klar.



Bild: Hannemann

Portabler Bypass-Heizungsfilter Henry HF10, ➔ www.bypassfilter.de



FILM ZUM THEMA

Ein ➔ umfangreiches Video zeigt die Anwendung der Hannemann-Wassertechnik



➔ www.sbz-monteur.de ➔ Das Heft ➔ Filme zum Heft



Bild: www.vollmer-arnsberg.de

Ein zugesetzter Schmutzfänger wie in dieser Abbildung legt auch schon mal eine Anlage lahm

BYPASS-HEIZUNGSFILTER

Neueste Filtersysteme bieten wählbare Filterfeinheiten von grob bis mikrofein. Das Filtersystem Henry HF10/HF20 wird dabei nicht fest installiert, sondern nur für den Bedarf (etwa eine bis sechs Wochen) an einer im Rücklauf eingebauten Bypass-Armatur angeschlossen. Über den hydrodynamischen Bypass lässt sich der Volumenstrom stufenlos zugunsten des Filtersystems umlenken, sodass keine hydraulischen Probleme entstehen. Durch den Einsatz im hydrodynamischen Bypass kann der Filter ohne Betriebsunterbrechung gewechselt werden.

Je nach Filterpatrone durchströmt das Heizungswasser eine ca. 2,5 cm dicke Filterschicht (Tiefenfiltration). Das Filtrat (das gefilterte Heizungswasser) ist im Ergebnis sauber und klar. Am Ende verbleibt nur die Bypass-Armatur zur Revision in der Anlage und nicht ein wartungsbedürftiges Filtersystem. Hannemann empfiehlt, in Neu- und Bestandsanlagen Anschlussstutzen (bei größeren Anlagen) bzw. die Bypass-Armatur vorzusehen, um jederzeit das Filtersystem einfach

anschließen zu können. In Neuanlagen dient der Heizungsfilter zur Nachfiltration, um nach dem Spülen Reste von Flugrost und / oder Installationsrückstände zu entfernen.



AUTOR



Mike Hannemann gründete 1997 die Hannemann Wassertechnik Deutschland GmbH, Marktbereiter und Gestalter für das Geschäftsfeld Heizungswasser, spezialisiert auf Erstellung korrosionschemischer Analysen nach DIN ISO mit Lösungskonzepten. www.hannemann-wassertechnik.de