

Magnesiumanode – bewährte Methode zum Korrosionsschutz von Heizungsanlagen

Ein wichtiger Punkt bei Warmwasser-Heizungsanlagen ist der Korrosionsschutz der metallischen Bauteile. Durch richtlinienkonforme Befüllung von Heizungsanlagen mit Wasser, Reduktion von gelösten Gasen wie Sauerstoff durch eine Mikroluftblasen-Abscheidung und dem Einsatz von Magnesiumanoden in Kombination mit Magnetflussfiltern können Korrosionsschäden verhindert werden.

Dr. Jürgen Ebert*

Die technische Weiterentwicklung und Komplexität von modernen Heizungsanlagen schreitet stetig voran – dies betrifft vor allem die verwendeten Materialien (z.B. sauerstoffdichte Kunststoffrohre bei Fussbodenheizungen, Metalle und Legierungen für Bauteile wie Wärmetauscher) als auch der Einsatz von alternativen Energiesystemen wie Erdwärmesonden- und Solaranlagen.

Zentraler Punkt ...

... bei Warmwasser-Heizungsanlagen ist aber nach wie vor der Korrosionsschutz der metallischen Bauteile. Auch hier werden laufend Entwicklungen von verschiedenen neuen Mischungen unterschiedlicher Chemikalien auf den Markt gebracht, die dem Kreislaufwasser zugesetzt werden. Dabei handelt es sich um Verbindungen wie Tetraborate, Phosphonate, Molybdate, Nitrate, organische Polycarbonensäuren, Alkanolamine, Azole, um nur einige zu nennen. Aufgabe dieser Verbindungen ist eine chemische Bindung des Sauerstoffs, der

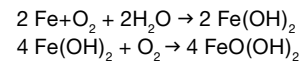
an den vielfältigsten Stellen in das Heizwasser diffundieren kann, die Passivierung und der Schutz von Metalloberflächen und/oder das Verhindern von Ausfällungen von Wasserinhaltsstoffen.

Ursachen der Korrosion?

Unter Korrosion versteht man die Reaktion eines metallischen Werkstoffs mit seiner Umgebung, die eine messbare Veränderung des Werkstoffs bewirkt und zu einer Beeinträchtigung der Funktion eines Bauteils oder des ganzen Systems führt (Korrosionsschaden).

Diese Reaktion ist in den meisten Fällen elektrochemischer Art. Es kann sich aber auch um chemische oder um metallphysikalische Vorgänge handeln.

Bei der Sauerstoffkorrosion reagiert der im Kreislaufwasser gelöste Sauerstoff beispielsweise mit dem Eisen im Stahl und bildet lösliche Verbindungen bzw. Metallsalze, was schliesslich zur Beschädigung der Oberfläche bis hin zu Löchern führt:



Halb verbrauchte Schutzanode



Anodenbaum

Welche weiteren Eisenverbindungen (z.B. Fe_3O_4) und Nebenprodukte, wie z.B. Wasserstoff, entstehen, hängt auch von der Sauerstoffkonzentration im Kreislaufwasser ab.

Eine elektrochemische Korrosion (galvanische Korrosion) ...

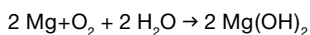
... tritt zwischen Metallen mit unterschiedlichen Standardpotentialen auf, wenn diese in direkten elektrischen Kontakt sind und von einem gemeinsamen wässrigen Elektrolyten (leitfähige Salzlösung) benetzt werden. Dies ist zum Beispiel bei Heizungsanlagen der Fall, wenn einzelne Komponenten aus Edelstahl, Kupfer oder Aluminium bestehen und vom Kreislaufwasser durchströmt werden. Das Ausmass der Korrosion hängt ferner noch von den gelösten Salzen (der Leitfähigkeit des Wassers), dem pH-Wert und der Temperatur ab.

Suissetech empfiehlt zur Vermeidung von Problemen in der Heizungsanlage und zum Schutz der Anlagenteile u.a. die Verwendung von Füllwasser gemäss der Richtlinie SWKI BT102-01, den Einsatz von Korrosionsschutzkesseln mit Opferanode und die Kombination mit Magnetflussfiltern zur Systemreinigung.

Was ist eine Opferanode und wie funktioniert sie?

Wie zuvor erläutert wird bei der Sauerstoff- und elektrochemischen Korrosion das jeweils unedlere Metall oxidiert und zerstört, während das edlere Metall noch zusätzlich geschützt wird. Korrosion kann man nun weitgehend verhindern, indem man im System ein unedles Metall wie Magnesium «anbietet», das quasi zu Gunsten der übrigen Bauteile geopfert wird. Eine Magnesiumanode wird deshalb oft auch als Schutzanode, Protanod oder galvanische Anode bezeichnet.

Beim Anodenschutz mit hochreinem Magnesium reagiert der im Kreislaufwasser gelöste Sauerstoff bevorzugt mit dem unedleren Magnesium (und nicht mit dem Eisen) unter Bildung von Magnesiumhydroxid bzw. $\text{Mg}(\text{OH})_2$:



Altverteiler-Aufschnitt

Somit wird zum einen der pH-Wert angehoben (basischer), der Sauerstoff dem System entzogen und die elektrische Leitfähigkeit reduziert. Weiterhin laufen die elektrochemischen Prozesse in dem Sinne ab, dass das Magnesium abreagiert und über einen längeren Zeitraum zerstört wird. Nach etwa 3 bis 6 Jahren, wenn die Opferanode verbraucht ist, kann sie rasch und unkompliziert durch eine neue Elektrode ersetzt werden.

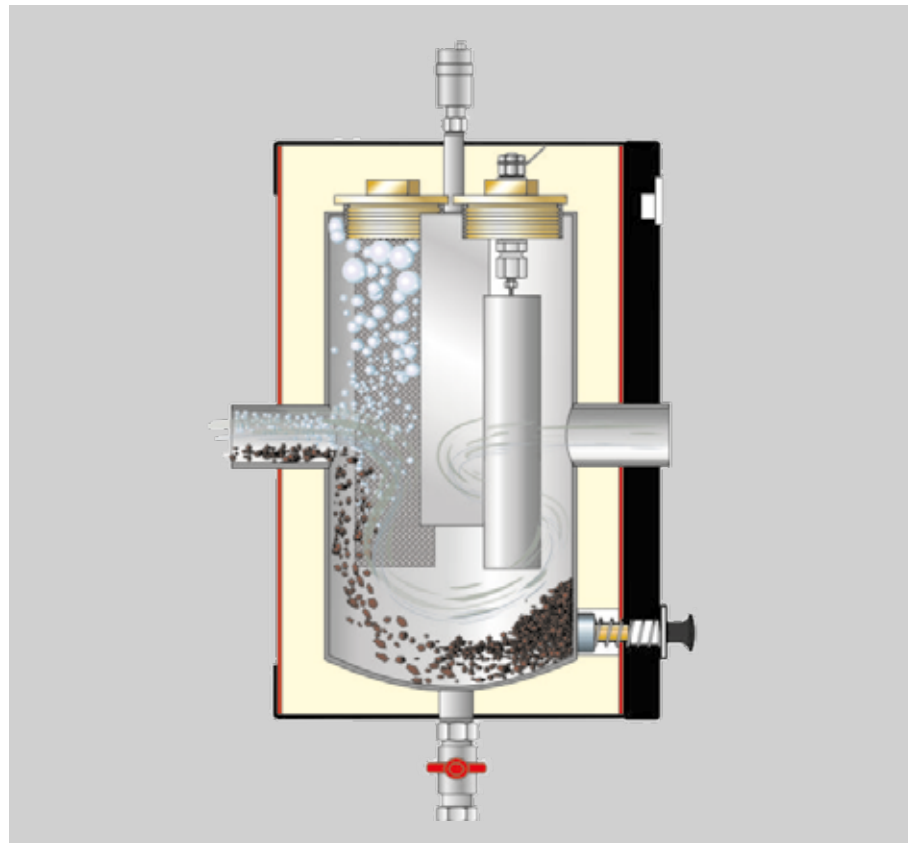
Zusammenfassung

Durch Befüllung einer Heizungsanlage mit Wasser gemäss der SWKI-Richtlinie BT 102-

01, der Reduktion von gelösten Gasen wie Sauerstoff durch eine Mikroluftblasen-Ab-scheidung und dem Einsatz von Magnesiumanoden in Kombination mit Magnetflussfiltern können Korrosionsschäden wirkungsvoll verhindert werden.

Weitere Informationen:
zhaw.ch

* ZHAW Institut für Chemie und Biotechnologie, Wädenswil



Durch geeignete Korrosionsschutzgeräte können aggressive Gase und Stoffe aus dem Heizwasser absorbiert und Rückstände filtriert werden.



Damit die Heizung nicht auf Grund läuft wie dieses Schiff, empfiehlt sich eine Anodenschutz.