

Ing. Heinz Anders, Ludwigshafen

## Permanentmagnetisches Wasser-Aufbereitungsverfahren

Allen Technikern und Praktikern, die mit Heißwasser-, Dampf- oder Kühlanlagen zu tun haben, sind die Schwierigkeiten und Unannehmlichkeiten, die sich während des Betriebes dieser Anlage infolge von Kessel- und Wasserstein, oder Korrosion ergeben, zur Genüge bekannt. Hier wird über eine magnetische Wasseraufbereitung berichtet und ein Versuch bei Kühlwasserproblemen, Luftbefeuchtern, Luftwäschern von Klimaanlagen, Durchlauferhitzern usw. empfohlen.

Beinahe alles Wasser, das für industrielle Verwendung zur Verfügung steht, ist zwar äußerlich klar und enthält praktisch keine sichtbaren Verunreinigungen, im chemischen Sinne ist es aber nie rein. Auf seinem Wege zum Verbraucher lösen sich im Wasser nicht nur verschiedene Gase, sondern auch Mineralstoffe, insbesondere Kalzium- und Magnesiumsalze, Kieselsäure, Kieselsäureverbindungen und Natriumsalze. Diese Salze, die sog. Härtebildner, scheiden sich beim Erwärmen und Verdampfen des Wassers aus und bilden die unter dem Sammelbegriff Kesselstein bekannten harten Ablagerungen an Kessel- und Rohrwandungen. Die Bildung von Kesselstein hat nicht nur einen großen Aufwand für Reinigungs- und Unterhaltungsarbeiten zur Folge, sondern auch eine Verschlechterung der Wirtschaftlichkeit, sowie sehr oft Schäden an Anlagenteilen mit großen Reparatur- oder Ersatzkosten. Nicht zu vergessen ist die bei verkalkten Anlagen entstehende erhöhte Unfallgefahr.

Da jährlich Millionenwerte durch Kesselstein zerstört werden, haben sich seit Jahren Wissenschaftler und Praktiker mit diesem Problem befaßt und eine ganze Reihe von Wasseraufbereitungsverfahren entwickelt, die zum Teil sehr erfolgreich sind und ein Wasser liefern, das auch den strengsten Anforderungen in bezug auf Reinheit gerecht zu werden vermag. Die äußere Reinigung des Wassers nach dem thermischen und oder chemischen Fallverfahren oder durch Ionenaustauscher sowie die innere Reinigung, z. B. durch Zusatz von Chemikalien, haben jedoch den großen Nachteil, daß nicht nur sehr kostspielige Installationen angeschafft werden müssen, sondern daß diese Installationen auch einer dauernden Wartung bedürfen, die durch den Verbrauch von Chemikalien noch veräuert wird. Da sich in den meisten Fällen die Anschaffung großer teurer Wassereinigungsanlagen nicht lohnt, da in vielen Anlagen nicht unbedingt chemisch reines Wasser verlangt wird, und die verwendete Wassermenge oft derartig groß ist, daß bei den üblichen Wasseraufbereitungsverfahren niedrige Investitionen gemacht werden müssen,

wurde nur die sog. magnetische Wasseraufbereitung entwickelt, die ihren Entwicklungsweg in Belgien begann. Das Verfahren arbeitet nach dem nach seinem Erfinder benannten Vermeiren'schen Prinzip der Aktivierung des Wassers mittels magnetostatischer Felder. Man nimmt an, daß infolge der intramolekularen Induktion beim Durchfluß des Wassers durch die Apparate eine Veränderung in der Umlaufgeschwindigkeit der Außenelektronen der Atome sowie durch Verschiebungen der Feldrichtung und eine Veränderung der Feldstärke durch den Elektronenumlauf und Drehmomentveränderung erzeugten Mikromagnetfelder hervorgerufen wird. Als Folgeerscheinung davon werden die Härtebildner im Wasser daran gehindert, wachsende Kristalle, z. B. Kesselstein zu bilden. Die Steinbildner scheiden sich beim Erwärmen oder anderen Änderungen des Kohlendioxid-Gleichgewichtes nicht mehr als harte wachsende Kristalle, sondern als amorpher, weicher Schlamm aus, der leicht an der betreffenden Anlage weggespült oder mittels Abschlammentil abgeschlammf werden kann. Die Art und die Härte der Kesselsteinbildner spielen keine Rolle, es werden sowohl Silikat- und Sulfatanaloga, als auch Karbonatanaloga in gleicher Weise verhindert. Die kristallverändernde Wirkung läßt sich am besten mikroskopisch veranschaulichen.

Die Aktivierung des Wassers mit Hilfe magnetostatischer Felder hat nicht nur zur Folge, daß die Bildung von Kesselstein verhütet wird. Es werden auch alte, schon vorhandene harte Ablagerungen gelöst, indem die Kristallgitter abgebaut und der Kesselstein so zum Zerfall gebracht wird. Erwähnt sei der Fall des Tiroler Dorfes Umhausen, wo die 2 km lange Ortswasserleitung durch verkalkt war, daß der Querschnitt auf die Hälfte verengt und der Druck so stark reduziert war, daß die Hydranten nicht mehr richtig benutzt werden konnten. Bei Anwendung des Verfahrens zur Aktivierung des Wassers mittels magnetostatischer Felder löste sich in der gesamten Leitung der Wasserstein.

Wie aus dem bereits geschilderten hervorgeht, ist das Verfahren der permanentmagnetischen

Wasseraufbereitung ein rein physikalisches Verfahren, durch welches die im Wasser gelösten Härtebildner nur in ihrer physikalischen Struktur verändert werden. Chemisch erfolgt keinerlei Veränderung. Das Wasser enthält nach wie vor die gleichen Salze und hat die gleiche chemische Zusammensetzung. Lediglich der pH-Wert steigt etwas an, und zwar stärker bei sauren als bei alkalischen Lösungen. Bei Wasser mit einem pH-Wert von über 7,5 ist die Erhöhung kaum bemerkbar, unter einem pH-Wert von 6 kann die Erhöhung über 0,5 bis 1 hinausgehen. Sog. Wasser-Konditionierungsanlagen können u. a. Kält- und Warmwasserversorgungsanlagen, Kühlanlagen wie Mantel-, Schlangen- und Rieselkühler, ferner Rückkühlfarne von Dampfmaschinen und Dampfkondensationsanlagen, Kühleinrichtungen von Dieselmotoren, Flammrohrkesseln und Wassergasgeneratoren erfolgreich vor harten Inkrustationen schützen. Hinzu kommt die Korrosionsverhütung. Wenn auch viele wissenschaftliche Erklärungen zum Korrosionsschutz zunächst als Hypothesen angesehen werden müssen, so ist aber praktisch der Korrosionsschutz gewährleistet. Zu einem großen Teil ist die Wirkung darauf zurückzuführen, daß sich im ganzen System ein dünner Belag bildet, der die ganze Anlage überdeckt und so die Korrosion verhindert, wobei er aber porös genug ist, um keine Beeinträchtigung des Wärmedurchganges nach sich zu ziehen. Die sog. Magnetisierung des Wassers hat aber wahrscheinlich auch einen Effekt, der den elektrochemischen Kräften, welche die Korrosion herbeiführen, entgegenwirkt. Vorhandener alter Rost wird mit der Zeit völlig abgebaut. Selbst bei extrem weichem Wasser, wie es nur in seltenen Fällen in Urgebirgen angefordert wird, könnten mit der Wasser-Konditionierung bemerkenswerte Wirkungen in bezug auf Korrosionsverhinderung erzielt werden. Im Gegensatz zu den meisten anderen Wasseraufbereitungsverfahren benötigt die Wasser-Konditionierung keinerlei Wartung. Die Wirkung der im Apparat eingebauten Permanentmagnete ist unbegrenzt. Dauer bis auf permanente Reinigung in größeren Zell-