

## I n f o r m a t i o n

### Reinigung von Wasser führenden wärmetechnischen TGA- Systemen

**Rost- bzw. Oxidschlamm entsteht in allen Wasser führenden, wärmetechnischen Systemen der TGA (Heizungs-, Kalt-, Kühlwasser und Glykolsystemen, wenn deren Sollkonzentration unberücksichtigt ist), mit metallischen und damit korrodierbaren Bestandteilen.**

#### **Die Folgen sind:**

Verminderte Wärmeübertragung in den Erzeugerbereichen, Einengung von Rohrquerschnitten, Beschädigung und Funktionsstörungen von Komponenten wie Ventilen jeder Art, Pumpen, verstopfte Schmutzfänger, Magnetitfallen und Wärmetauscher. Dies führt oft sowohl zu punktuellen, als auch komplexen funktionalen Ausfällen bedingt durch **Verschlammung von Kunststoffrohren sowohl in alten Fußbodenheizungssystemen, aber auch in neuzeitlichen, mit „vermeintlich diffusionsdichten“ PE-X Rohren versehenen Flächensystemen wie FB- Heizungen, Betonkernaktivierungen, Kühldecken, Heiz-Kühldecken, etc.**

In Erzeugerbereichen wie Heizkesseln, Kältemaschinen, Platten- WTA bilden sich besonders starke Ablagerungen mit unerwünschten, isolierenden Eigenschaften, die den Energieverbrauch erhöhen (in vielen Fällen bis zu 30 % nachgewiesen, in Einzelfällen sogar höher). Diese Ablagerungen sind außerdem die häufigste Ursache von lästigen Geräuschen wie Siede-, Klopf- und Knackgeräusche und haben nicht selten einen Schaden am Wärmeerzeuger durch Spannungsrissbildung zur Folge.

Unter Oxidablagerungen kommt es zu verstärktem Lochfraß. Bei Modernisierungen von Systemen werden neue und moderne Komponenten (Kessel, Kältemaschinen, Ventile, Pumpen, Wärmemengenzähler, Verteiler, Heizkörper etc.) besonders schnell von Korrosionsprodukten vor allem in ihrer Funktion betroffen. Vom Grundsatz sollte ausgegangen werden: „Je älter die Systeme, desto stärker sind/können die Systeme mit Rost- und Oxidschlamm verschmutzt (sein)!

Unerlässlich wird dadurch eine adäquate und professionelle Reinigung des Systems, insbesondere bei der Sanierung von alten Heizungs- und Kaltwassersystemen sowie bei verschlammten Flächensystemen wie FB- Heizungen, Betonkernaktivierungen etc.

Sofern es das System in Abhängigkeit Alter und Zustand zulässt, **sollte versucht** werden eine bestmögliche Entfernung von Schlämmen und anderer Ablagerungen durchzuführen. Die Verhinderung oder Beseitigung der genannten Probleme ist in den heutigen, nach **–Stand der Technik–** geplanten und gebauten Systemen **zwingend erforderlich. Allen in den Systemen verwendeten Komponenten müssen in den Feldbedingungen die Bedingungen geschaffen werden, die sie beim Erproben im Labor vorgefunden haben.** Dies betrifft nicht nur die Aufgabenstellung **–Modernisierung–**, nein, auch und insbesondere die Aufgabenstellung **–Neusystem–!!!**

Schwarzer Rostschlamm ( $\text{Fe}_3 \text{O}_4$ ) hat ein spezifisches Gewicht bis ca. 5,2. Bedingt durch diese Tatsache sind reine physikalische Spülungen nur mit Wasser oder Luft- Wassergemischen nicht ausreichend und **können gar zu weiteren, starken Verstopfungen führen.** Bei stark verschlammten Systemen sowie hartnäckigen Blockierungen von Ventilen usw. durch Feinschlamm, Härtebildner und Bakterien Schleime sind sie gar **sinnlos**, wie die langjährigen **ceteaqua** Erfahrungen zeigen.

Normale Dispergierungsmittel, nicht selten sind es Aufbereitungsmittel, werden als Inbetrieb- Reiniger eingesetzt, um in Verbindung mit Filtrationsmaßnahmen Systeme zu „reinigen“. Sie benötigen im Normalfall sowohl eine viel zu lange Zeit die Oxidablagerungen oder Schlämme in „**schwarzes**“, „**grünes**“ oder „**rotes Wasser**“ zu verwandeln, noch sind diese Schlämme „leicht zu filtrieren“. Ist dieser dispergierte Schlamm aber erst **in Bewegung**, kann er sich jedoch auch wieder hart absetzen, falls nicht unverzüglich intensiv gespült wird.

Flockierter (suspendierter) Schlamm verringert die Verstopfungsgefahr, da die Ablagerungen lange Zeit weich bleiben und problemlos zum gegebenen Zeitpunkt vom Spülwasser verwirbelt, mitgerissen und effektiv ausgespült werden können.

Speziell für wärmetechnische Systeme entwickelte Neutralreiniger oder leicht alkalische Neutralisationsmittel ermöglichen eine schonende Behandlung der Systeme, da flockierte Schlämme im Gegensatz zu dispergierten Schlämmen **sehr weich** sind.

Die Verflockung von Weichschlamm dauert von Sekunden/Minuten, in einem Einfamilienhaussystem, bis zu mehreren Tagen und Wochen in mittleren und großen Wassersystemen. Entscheidend ist die gleichmäßige Verteilung im System. Die Reaktion der Mittel mit dem Schlamm erfolgt sehr schnell.

**Sie reagieren mit Schlamm bei kaltem und warmem Wasser.** Bei Systemen mit Heizkörpern muss die Lösung unbedingt leicht erwärmt werden, da sonst keine gleichmäßige Verteilung des Mittels, auch im oberen Bereich der Heizkörper, stattfinden kann.

Wassersysteme, die nur einen leichten Verschmutzungsgrad aufweisen, oder, in denen es zu riskant wäre, Säuren oder stark alkalische Reinigungsmittel einzusetzen, können in den meisten Fällen mit sanften Reinigungen soweit von Rostschlamm befreit werden, **dass die Gefahr von Störungen durch vagabundierende Schlämme fast völlig beseitigt ist.**

Unter normalen Verhältnissen kann mit qualifizierten **ceteaqua** Behandlungen der innere Systemzustand um viele Jahre zurückversetzt werden. Als Orientierung kann von einer Halbierung des Systemalters in Bezug auf Systemzustand (Oberflächen) ausgegangen werden.

Bei Neutralreinigern oder leicht alkalischen Mitteln handelt es sich **nicht um grobe Lösungsmittel** wie z. B. Säuren und stark alkalische Substanzen. Verhärtete Ablagerungen sollten bewusst nicht abgelöst werden, da diese Wirkung Verstopfungen verursachen könnte und vermehrt durchgerostete Stellen freigelegt werden, was bei fachgerechtem Einsatz weitestgehend vermeidbar ist, wie langjährige **ceteaqua** Erfahrungen zeigen.

Verflockter Weichschlamm bleibt weich und spülfähig, wodurch die Gefahr von Erzeugerschäden z.B. in Heizungssystemen weitaus geringer ist, als bei Schlämmen, die dispergiert, körnig oder pulverförmig sind.

**Die von ceteaqua eingesetzten Reinigungsmittel sind handhabungs- und umweltfreundlich. Die Reinigungsmittel sind ungiftig, biologisch voll abbaubar und völlig neutral gegenüber anderen Stoffen. Für Abwassersysteme besteht keine Gefährdung.** (Bitte beachten Sie die diesbezüglichen Datenblätter.)

**Trotz exzellenter Reinigungswirkung bieten alle ceteaqua Reinigungsmittel einen hervorragenden Korrosionsschutz für Metalle, auch für Aluminium!**

Mit den zeitgemäßen „Soft- Cleanern“ von **ceteaqua** ist es möglich geworden, unter Verwendung von Hochleistungsspülgeräten und mit adäquaten, professionellen Behandlungsmethoden, auch Heizkörper – Altsysteme mit einem günstigen Kosten/Nutzen – Faktor zu optimieren bzw. die Funktionssicherheit von modernen Systemkomponenten, beim Einsatz in sanierungsbedürftigen Systemen, maßgeblich zu erhöhen. Voraussetzung ist allerdings die konsequente Unterstützung der Vorgehensweise des ausführenden **ceteaqua** Fachbetriebes mit seinen, für diese **Einsätze und Aufgabenstellung geschulten und erfahrenen, mit dem notwendigen messtechnischen Equipment ausgerüsteten Systemtechnikern.**

Aufgrund der Erkenntnisse aus einer großen Zahl von Systembehandlungen wurden von **ceteaqua** entwickelte Hochleistungsspülgeräte und Reinigungsstationen mit integrierten Sicherheitsbehältern zum Auffangen und Wiederverwenden von Systeminhalten geschaffen.

Die Spülbarkeit eines Systems richtet sich nach den Spülöffnungen und den kv – Werten (Widerständen/Durchlässen) der installierten Armaturen. Es ist weiterhin auch unbedingt erforderlich, die Spülprozesse **mit den richtigen Methoden und Messungen** durchzuführen. **ceteaqua** Systemtechniker sind entsprechend ausgebildet und ausgerüstet.

Gelegentlich beobachtete „Dunkelfärbungen“ des Systemwassers nach der Aufbereitung sind auf dispergierte Altschlämme zurückzuführen. Auf die Korrosionsschutzwirkung hat diese Erscheinung im allgemeinen keinen Einfluss.

Nach „**Grundreinigungen**“ von Systemen ist ggf. der Einbau von zusätzlichen Vorrichtungen zum nachhaltigen Filtern von sich zwangsläufig bildenden, dispergierten Restschlamm vorbeugend zu empfehlen. Sind starke und harte Verkrustungen vorhanden, so sind diese zusätzlichen Filtrationssysteme durchaus sinnvoll. Diese Überlegungen sind aber immer nach dem Prinzip „Einzelfallprüfung“ anzustellen, da sich „...**viel zu oft**“ **herausstellt**, dass allgemeine Herangehensweisen wie „...das Entschlammungssystem ob mit oder ohne Magnetabscheidung“ wird schon zum Erfolg führen, **nicht den –tatsächlich herrschenden Betriebsverhältnissen- angepasst wurden.** Zu empfehlen ist ein vorheriges umfassendes Beratungsgespräch.

Bedingt durch eine hohe Flexibilität bei den standardisierten **ceteaqua** Behandlungsmethoden ergeben sich einzelne, als auch kombinierte Behandlungen von Heizungs- Kaltwasser- und Kühlsystemen nach folgender Methodik:

1. Grundreinigung und physikalische Spülung der Systeme und der Heizflächen mit Neutral-Reinigungsmitteln unter Verwendung von Hochleistungsspülgeräten nach **ceteaqua** System.
2. Ersatz des alten Erzeugerbereiches (Kessel, Kältemaschine, WTA) oder Beizreinigung des Erzeugerbereiches und/oder anderen Systemkomponenten mit inhibierten (korrosionsgehemmten) Fruchtsäuregemischen.
3. Bei Flächensystemen (FB- Heizungen, BKT) mit PE-, PE-X Rohren, Flex- Stahlpanzerschläuchen mit EPDM **sind Grundreinigungen eindeutige** Grenzen gesetzt. Als vorteilhaft hat sich die Verdopplung der Reinigungsgänge erwiesen. Auf Basis langjähriger **ceteaqua** Erfahrungen können und wollen wir deshalb eine Empfehlung aussprechen:

### **Reinigung des Systems gemäß dem Motto: ...so gut wie möglich“!**

4. Aufbereitung des Systemwassers zum Schutz vor Korrosion, Kalkablagerungen und Gasbildung durch Kontaminierung mit Bakterien mit einem Vollschutzmittel nach System **ceteaqua**.
5. Restschlämme, die sich durch Dispergierung bilden, sind in Altsystemen nicht zu vermeiden. Es gibt durchaus Möglichkeiten, diese zu entfernen. Hierzu empfehlen wir ein individuelles Beratungsgespräch.

### **Hinweis:**

Eventuell erforderlich werdende Intervallreinigungen (Nachreinigungen) des Wärmeerzeugers/Wärmetauschers und/oder anderen Systemkomponenten erfolgen nach den individuellen Gegebenheiten vor Ort (Restverschmutzungen im System).

Diese Vorgehensweise ist jedoch erheblich kostengünstiger als die einzig mögliche Alternative; die Ausbeizung des **gesamten** Systems mit inhibierten (korrosionsgehemmten) Fruchtsäuregemischen nach der **ceteaqua** Behandlungsmethode BR2.

Auch in Kühl- und Kaltwasserkreisläufen werden mit dem System **ceteaqua** hervorragende Reinigungserfolge erzielt. Eine anschließende Aufbereitung des Systemwassers zur Vermeidung erneuter Probleme ist natürlich auch hier dringend zu empfehlen!

Zum **ceteaqua Standardprogramm** gehören auch hochwirksame, interne und externe Dichtungsmittel, mit denen in den meisten Fällen schnelle Abhilfe bei Leckagen geboten werden kann.

### **Zusammenfassung:**

**Zur weitest gehenden bzw. bestmöglichen Entfernung von Ablagerungen in Systemen, oder zur separaten Erzeugerreinigung, muss ein gut inhibiertes (korrosionsgehemmtes) Fruchtsäuregemisch wie das ceteaqua Systemprodukt DS-40 auf der Basis lebensmittelechter Fruchtsäuren, oder das Systemprodukt DS-3 (Amido Sulfonsäure) eingesetzt werden. Bereits in Neusystemen, z.B. bei Verwendung „Kapillarrohrmatten“ oder anderen Kunststoffprodukten müssen ggf. diese Produkte um beste Reinigungsergebnisse zu erzielen, eingesetzt werden!**

**In verschlammten Fußbodenheizungssystemen ist der Einsatz dieser Produkte letztlich u n e r l ä s s l i c h und in Systemen mit stark verhärteten und verkrusteten rot/braunen, schwarzen oder grün/weißen Ablagerungen ist eine „Vollreinigung“ durch Ausbeizung ebenfalls die einzige Möglichkeit, die im Regelfall - stark beeinträchtigte Funktionssicherheit wieder herzustellen – und /oder langfristig sicherzustellen.**

**Gegebenenfalls kann in derartigen Systemen eine Grundreinigung mit Neutralreinigungsmitteln und die sukzessive manuelle Beseitigung von Engpässen, durch verkrustete Ablagerungen oder dispergierte Restschlämme, zunächst kostengünstiger sein. Allerdings zeigen die langjährigen ceteaqua Markterfahrungen bei stark verschlammten Systemen, dass nur eine Beizreinigung, je nach Verschmutzungsgrad, mit mehreren Etappenreinigungen über einen längeren Zeitraum, einen dauerhaften und ausreichenden Erfolg sicherstellen kann.**

**Wenn nicht rechtzeitig (bester Zeitpunkt: Neusystem!) etwas gegen die Ursachen und Auswirkungen der Korrosion- und Kalkablagerungen in wärmetechnischen Systemen unternommen wird, bleibt als einzige Alternative, fortschreitende Verstopfungen/Spülungen und die Reparatur/Auswechslung von Komponententeilen mit den damit verbundenen Betriebsstörungen und letztlich die komplette Erneuerung des gesamten Systems.**

**Die Auswirkungen von Korrosionsprodukten in verschlammten Systemen, insbesondere in Systemen mit PE-, PE-X Rohren, sowie Flex- Stahlpanzerschläuchen mit EPDM, zeigen sich durch Funktionsstörungen bei Ventilen, Pumpen, Geräuschen (Kessel- und Fließgeräusche) und durch Querschnittsverengungen. Dies verändert extrem die Hydraulik der Systeme. Werden diese „Symptome“ registriert, kann die Schädigung des Systems bereits so schwer sein, dass ggf. mit bereits starkem Lochfraß unter dicken internen Oxidschichten (sogenannten Schutzschichten!) gerechnet werden muss. Fazit: „Diese Schutzschichten“ haben in modernen Systemen partout –nichts zu suchen-!!!**

**Die Situation kann derart eskaliert sein, dass vor der Sanierung des verschlammten Systems zunächst der teilweise oder vollständige Austausch sämtlicher metallischen Komponenten in Betracht kommt. Erfahrungsgemäß ist es jedoch in den meisten Fällen kostengünstiger, vorübergehende Leckagen und Funktionsstörungen in Kauf zu nehmen und nur den während der Sanierung erforderlich werdenden Komponentenaustausch oder deren Reparatur vorzunehmen.**