

## **Bericht**

### **über die Wirkungsweise des „Wasservitalisierers - biobird – Typ A“**

Auf Veranlassung des Ministers Beshkarewa W. N. von der Trinkwasserbehörde und zuständig für die Region Moskau, sollten praktische Verwendungsmöglichkeiten für den „biobird Wasservitalisierer Typ A“ (Hersteller WEITZ GmbH) untersucht werden. Dieser sticht durch seine innovative Methode heraus und wurde in dieser Hinsicht auf seine Funktionalität einem Langzeittest unterzogen.

#### **Ziel der Untersuchung:**

Anwendungsmöglichkeit des „biobird Wasservitalisierers Typ A“ in einem Heizsystem zum Schutz und als vorbeugende Maßnahme für Wärmetauschanlagen, Leitungen und alle dazugehörenden Komponenten gegen Kalkablagerungen und Korrosion.

#### **Testobjekt / Ort:**

große Wohnanlage mit eigenständigem Wasserverteiler-System

Adresse: Krestjanskaja Str. 3 / 5  
Mitishi  
Wohnanlage „Eist“

#### **Testdauer:**

Sechs Monate (22. Mai - 27. Nov. 2006)

#### **Objektbeschreibung:**

Bewohnte, siebzehnstöckige Wohnanlage (346 Wohneinheiten) mit einem max. Verbrauch an Warmwasser von 20m<sup>3</sup> pro Stunde. Die Wassererhitzung findet im eigenen Trakt des Objektes im Keller mittels einer Wärmetauschanlage (Plattenwärmetauscher) statt.

In der Verwaltungsperiode (seit 2001) verkalkten und korrodierten die Warmwasserleitungen der Wohnanlage so stark, dass sich Beschwerden seitens der Bewohner über Warmwassermangel in den oberen Etagen massiv häuften.

#### **Aufsicht / Beteiligte Personen:**

vom Trinkwasserversorgungsamt - OAO „Mitishinskaja Teplosjet“

Holodnow B.A.

Pjatin

Holodnowa H.A.

Korobkowa C.L.

von der techn. Überwachungsbehörde

Klinow A.N

#### **Testergebnisse:**

Zu Beginn der Testdurchführung wurden am 22. Mai 2006 zwei Testgeräte des Typs „biobird Wasservitalisierer TypA“ (Bild 1) an die Warmwasserleitung im Heizraum des Objektes angeschlossen. Somit ergibt sich folgender Kreislauf:

Das durch „biobird Wasservitalisierer TypA“ aufbereitete Wasser durchläuft den Plattenwärmetauscher und gelangt über die Wasserleitung zu den Verbrauchern. Dabei fließt der nicht verbrauchte Teil des Wassers über den Kreislauf wieder zurück in den Versorgungstrakt, wird mit „frisch zugeführtem“ Wasser vermischt, durchläuft den „biobird Wasservitalisierer TypA“, gelangt in den Wärmetauscher... usw.

Um die Auswirkungen der Wasseraufbereitung durch den „biobird Wasservitalisierer TypA“ auf bereits vorhandene Kalkablagerungen in den Leitungen zu dokumentieren und visuell nachzuvollziehen, wurde ein 65 cm langes (Ø25 mm) Teilstück eines Warmwasserrohres herausgetrennt und mittels Schrauben erneut befestigt. Dadurch lässt es sich bei Bedarf (für Kontrollzwecke) schnell entnehmen.

Den Verkalkungsgrad der Leitungen erkennt man auf Bild 3 und 4. Der Durchfluss des Rohres ist bis zu 70% mit einer weißlich-gelb-braunen Substanz verstopft. Die Schicht der Karbonat- Eisenablagerungen ist 4 - 15mm dick.

Der Wärmetauscher wurde nicht inspiziert, da dieser kurz vor dem Testversuch im Rahmen des Wartungsplans (alle drei Monate) gründlich gereinigt wurde.

Zur Ermittlung der Wasserqualität wurden chem. Analysen angewandt.

Die erste Analyse zur Qualitätsfeststellung wurde am 25. Mai 2006 durchgeführt. Dabei wurden Proben von frisch zugeführtem Wasser aus dem internen Wasserkreislauf und dem Wärmetauscher entnommen.

Nach diesem Schema wurden insgesamt zwölf Wasserproben entnommen, deren Ergebnisse in einer Tabelle aufgeführt sind (Anhang Nr. 1).

Die erhöhten Eisenwerte der Wasserproben sind auf den intensiven Abbau der Kalkablagerungen zurückzuführen.

Am 05.06.2006 fand eine kompl. Entleerung des internen Wasserkreislaufes statt, was zu einem beträchtlichem Anstieg der Werte führte.

Die letzte Analyse des Wassers am 27. Nov. am Zufluss zum Wärmetauscher hat nahezu den absoluten Minimalwert erreicht.

Am 05. Juni, zwei Wochen nach der Installation des „biobird Wasservitalisierers TypA“, wurde eine visuelle Prüfung des Prüfrohrs und der Schmutzfilteranlage durchgeführt. Wie durch das Bild 4 belegt, ist ein deutlicher Rückgang von Kalk- und Eisenablagerungen erkennbar. Zurückzuführen ist dies auf den Einsatz des „biobird Wasservitalisierers TypA“. Größere Kalkbrocken, die sich nicht auflösten, wurden durch den Schmutzfilter herausgefiltert. Dies hatte zur Folge, dass in der Testperiode der Schmutzfilter zwei Mal gereinigt werden musste.

Eine erneute visuelle Kontrolle der Testrohre und des Schmutzfilters wurde am 10. Nov. mit folgendem Ergebnis durchgeführt:

Die Kalk- und Eisenablagerungen reduzierten sich bis auf eine Dicke von nur noch 1 - 5 mm.

Am selben Tag wurde eine Kontrolle des Plattenwärmetauschers durchgeführt (Bild 7). Dessen Zustand nach fast 6 Monaten im Einsatz ohne die regulären Reinigungen wird als tadellos eingestuft und macht auch keine weiteren Wartungsarbeiten nötig. Der vorhandene gelb-braune Belag lässt sich ohne größeren Aufwand mit einfachsten Mitteln entfernen und hat im Grunde keinerlei Auswirkungen auf den Wirkungsgrad des Wärmetauschers. Anzumerken ist, dass gewöhnlich die Reinigung des Plattenwärmetauschers nur unter Verwendung von Werkzeug (Drahtbürste) oder gar starken chemischen Mitteln zu bewerkstelligen war.

## Fazit:

1. Während der Testphase am oben beschriebenen Objekt, konnte durch die Analysen eindeutig belegt werden, dass der „biobird Wasservitalisierer TypA“ zur deutlichen Verringerung und sogar zum Abbau bereits vorhandener Kalkablagerungen beiträgt und sich als optimaler Schutz vor diesen und vor anderen Ablagerungen eignet.
2. Der „biobird Wasservitalisierer Typ A“ ist ökologisch unbedenklich, da keine Verwendung von chemischen Zusätzen stattfindet. Durch den Einsatz des „biobird Wasservitalisierers Typ A“ können chem. und sonstige Wasseraufbereitungsanlagen (Mittel oder Geräte) optimal ergänzt oder vollständig ersetzt und somit Wartungskosten erheblich verringert werden. Der finanzielle Aufwand für den Einbau des „biobird Wasservitalisierers Typ A“ ist relativ gering und bedarf auch weiterhin keinerlei zusätzlicher Kosten, da dieser wartungsfrei ist. Er bewältigt konstant und sehr zuverlässig seine Funktion ohne menschliches Eingreifen und ist nicht auf Energie angewiesen.
3. Der „biobird Wasservitalisierer Typ A“ (Hergestellt von WEITZ GmbH – WeitzWasserWelt und vertrieben von ... weist nachstehende positiven Eigenschaften auf und kann ohne Einschränkungen zur Nutzung weiterempfohlen werden:
4. **Innovativ:** Techn. Stand des 21-Jahrhunderts; keine vergleichbaren Produkte auf dem Markt

**Effektiv:** Positive Ergebnisse bereits nach 3-5 Tagen erkennbar

**Zuverlässig:** Wartungsfrei - keine Verschleißteile

**Wirtschaftlich:** wesentlich kostengünstiger als herkömmliche Systeme zur Entkalkung und Wasseraufbereitung, da wartungsfrei und nicht Strom betrieben

**Ökologisch:** keinerlei chemischen Zusätze

**Effizienzsteigernd:** Sauberes Wasser erhöht erheblich die Effizienz von Heizanlagen, Heizkesseln, Wärmetauschern, Pumpen, etc. und verbessern somit beträchtlich die Heizleistung.

**Empfehlung:** hervorragende Bekämpfung von Kalkablagerungen, aber auch als Korrosionsschutz für komplette Heizanlagen geeignet.

Holodnow B.A.

Korobkowa C.L.

Pjatin

Klinow A.N

Holodnowa H.A.

**Tabellarische Auflistung  
der Ergebnisse der chemischen Analyse des Wassers, das bei den Versuchen der Geräte  
biobird BWV-Wasservitalisator A durchgeleitet wurde**

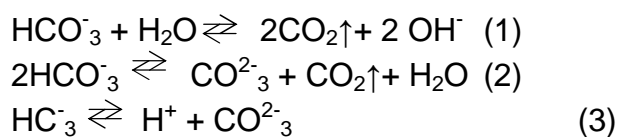
Datum	Probeentnahmepunkt	PH-Wert pH, Einheit pH	Allgemeine Härte, mg-äq, dm <sup>3</sup>	Alkalinität, mmol/ dm <sup>3</sup>	Eisen, allgemein, mg/ dm <sup>3</sup>
		6-9	7,0	-	0,3
25.05.06	Ausgangswasser, das nach den Geräten aus dem Haus zurückgeführt wird	6,97 6,48 6,97	3,1 3,0 3,0	2,35 2,3 2,3	0,06 0,19 0,243
29.05.06	Ausgangswasser, das nach den Geräten aus dem Haus zurückgeführt wird.				0,07 0,735 0,175
01.06.06	Ausgangswasser, das nach den Geräten aus dem Haus zurückgeführt wird.	7,7 7,17 7,22	2,6 2,6 2,6	1,9 1,9 1,85	0,06 0,525 0,12
05.06.06	Ausgangswasser, das nach den Geräten aus dem Haus zurückgeführt wird.	7,05 7,11 7,23	2,8 3,0 2,8	2,1 2,2 2,2	0,113 1,28 0,265
09.06.06	Ausgangswasser, das nach den Geräten aus dem Haus zurückgeführt wird.				0,095 0,575 0,385
13.06.06	Ausgangswasser, das nach den Geräten aus dem Haus zurückgeführt wird.	7,06 7,12 7,19	2,5 2,55 2,5	1,95 1,95 1,9	0,11 0,565 0,225
16.06.06	Ausgangswasser, das nach den Geräten aus dem Haus zurückgeführt wird.	7,11 7,13 7,21	2,7 2,65 2,6	2,0 2,0 2,05	0,205 0,28 0,165
21.06.06	Ausgangswasser, das nach den Geräten aus dem Haus zurückgeführt wird.	7,12 7,16 7,19	2,7 2,65 2,7	2,05 2,05 2,15	0,125 0,275 0,175
26.06.06	Ausgangswasser, das nach den Geräten aus dem Haus zurückgeführt wird.	7,18 7,14 7,23	2,7 2,65 2,65	2,05 2,05 2,05	0,08 0,235 0,205
10.07.06	Ausgangswasser, das nach den Geräten aus dem Haus zurückgeführt wird.	6,98 7,04 7,08	2,75 2,45 2,5	1,9 1,85 1,85	0,4 0,42 0,23
25.08.06	Ausgangswasser, das nach den Geräten aus dem Haus zurückgeführt wird.	6,99 7,03 7,2	2,5 2,65 2,425	1,75 1,8 1,75	0,42 0,53 0,26
07.09.06	Ausgangswasser, das nach den Geräten aus dem Haus zurückgeführt wird.	6,85 6,92 6,94	2,48 2,48 2,48	1,75 1,75 1,77	0,15 0,58 0,65
15.09.06	Ausgangswasser, das nach den Geräten aus dem Haus zurückgeführt wird.	7,0 6,94 7,02	2,5 2,47 2,55	1,8 1,8 1,75	0,15 0,3 0,22
27.11.06	Ausgangswasser, das nach den Geräten aus dem Haus zurückgeführt wird.	7,3 7,7 7,69	2,67 2,6 2,6	1,9 1,95 1,95	0,016 0,014 0,0012

Das Kaltwasser, das auf die Wärmetauscher ZTP und ITP trifft, muss den Anforderungen der SanPiN 2.1.4.1074-01 „Trinkwasser“ entsprechen, wobei die Alkalinität und die Kalziumhärte nicht-genormte Kennwerte sind und der Richtwert für die allgemeine Härte entspricht  $7 \text{ mg-äq/ dm}^3$  (kann gemäß Beschluss des Staatlichen Chefarztes für Hygienefragen für ein entsprechendes Gebiet für ein konkretes Wasserversorgungssystem auf bis zu  $10 \text{ mg äq-dm}^3$  festgelegt werden). Dies erfolgt auf der Basis der Bewertung der sanitär-epidemiologischen Gegebenheiten am Wohnort und der angewandten Wasseraufbereitungstechnologie).

Während des Aufheizprozesses des Kaltwassers in den Wärmetauschern auf bis zu  $60^\circ\text{C}$  erfolgt die Kristallisierung der anorganischen Verbindungen  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{Mg(OH)}_2$ ,  $\text{CaSO}_4$  und der Eisenoxidverbindungen, die sich an der Rohroberfläche absetzen, was zu einer Störung der Nutzungswerte führt.

Der Wert, der die Fähigkeit des Elektrolyts (Wasser, das Salzionen enthält, ist vom Wesen her ein Elektrolyt) sich aufzulösen, bezeichnet, wird als Auflösungsprodukt (AP) bezeichnet und ist wertmäßig gleich dem Produkt der Ionenkonzentration in der Lösung (ausgedrückt in  $\text{mol/ dm}^3$ ). Falls das Produkt der Ionenkonzentration eines schwer löslichen Elektrolyts den Wert des Auflösungsprodukts (AP) übersteigt, dann erfolgt ein Ausfall der festen Phase. Die AP-Werte verschiedener schwer löslicher Elektrolyte bei beständiger Temperatur sind in Nachschlagewerken zu finden.

Wir betrachten die Bildung von Kalziumkarbonat  $\text{CaCO}_3$  (Hauptablagerungskomponente) am Beispiel der Aufheizung von Kaltwasser, das auf den ITP eines Wohnhauses auf der Straße 3. Krestjanskaja, Hausnummer 5, trifft. Die Alkalinität(A) des Ausgangswassers  $A = 1,9 \text{ mg – äq/dm}^3 = 1,9 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$ , bei  $\text{PH}_{\text{ausgangswasser}} = 7,3$  praktisch die gesamte Alkalinität in Form des Bikarbonats des Ions  $\text{HCO}_3^-$  ist vertreten, das gleichgewichtet mit ungebundener Kohlesäure, dem Karbonat des Ions  $\text{CO}_3^{2-}$  und dem Hydroxyl-Ion  $\text{OH}^-$  existiert, und zwar gemäß folgender Reaktionsgleichung mit bestimmten Gleichgewichtskonstanten ( $K_p$ ).



Die Bildung des Karbonations  $\text{CO}_3^{2-}$  aus dem Bikarbonation  $\text{HCO}_3^-$  erfolgt als Ergebnis der Reaktionen (2) und (3). Die Berechnungen der Gleichgewichtskonzentrationen (unter Berücksichtigung der Temperaturabhängigkeiten  $K_p$ ) haben ergeben, dass als Ergebnis der Reaktionen (2) und (3)  $1,9 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$  des Karbonat-Ions  $\text{CO}_3^{2-}$  gebildet werden, was 10% der Konzentration des Ausgangs- $\text{HCO}_3^-$  entspricht. Die Härte des Kaltwassers ist  $H = 2,67 \text{ mg-äq/ dm}^3 = 0,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$ . Das Produkt der Konzentration der Kalziumhärte und des Karbonat-Ions ist gleich  $0,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol/ dm} \times 1,9 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm} = 1,5 \cdot 10^{-7}$ , was in der Größenordnung um zwei höher ist als  $\text{AP}_{\text{CaCO}_3}$  ( $\text{AP}_{\text{CaCO}_3} = 4,8 \cdot 10^{-9}$ ), was zum Ausfall der festen Phase in der Lösung führt. Das Vorhandensein von ausgewogenen Partikeln von kolloidem Eisen (das sich infolge der Korrosion bei vorliegenden PH-Wert bildet) intensiviert den Prozess des Ausfalls von schwer löslichen Verbindungen, da die Partikel der festen Phase zu Zentren der Kristallisierung werden.

**Bilder hierzu finden Sie unter Referenzen –  
Moskauer -Wohnhaus**