

# Reinigungsverfahren stellt im BMBF-Verbundprojekt seine Effizienz unter Beweis

Die Wirksamkeit des Complex-Verfahrens zum Entfernen von Verockerungen aus Rohwasser- und Brunnenleitungen sowie Steigleitungen ist der Titel des Teilprojekts 8 im BMBF-Verbundprojekt „Mikrobielle Verockerung in technischen Systemen“. Fa. Hammann GmbH konnte mit Hilfe des BMBF an einer Versuchsanlage mit transparenten Rohren und magnetisch gehaltenen Prüfkörpern - zur Simulation von Ablagerungen oder Verockerungen unterschiedlich starker Haftung an der Rohrwand - die Effizienz der Reinigung dieses rein mechanisch wirkenden Verfahrens zeigen und aufgrund der neuen Erkenntnisse die Reinigungsleistung messbar steigern. Ziel ist, verockerte Anlagen zur ertüchtigen, um Ressourcen zu schonen: sparsamer Wasserbedarf zur Reinigung, Energieeinsparung durch regelmäßig gereinigte Anlagen.

Im Februar 2011 startete das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Projekt „Mikrobielle Verockerung in technischen Systemen“. Dieses BMBF-Verbundprojekt besteht aus acht Teilprojekten [1]. Firma Hammann bearbeitet als Forschungspartner das Teilprojekt 8 zur Wirksamkeit des Complex-Verfahrens zum Entfernen von Verockerungen. Für die Forschungsarbeiten war zunächst notwendig, die bestehende Versuchsanlage zu erweitern.

Die Versuchsanlage besteht aus transparenten Rohren. Sie enthält Komponenten, um Reinigungsverfahren in verschiedenen Rohrleitungslängen und -führungen zu prüfen. Eine Teststrecke (**Bild 1**) ermöglicht, mit diesen Verfahren verockerte Rohrstücke zu reinigen oder auch modellhaft magnetisch haftende Stahlprüfkörper aus transparenten Rohrstücken zu entfernen.

Dieses Modell zur Haftung von Ablagerungen an der Rohrwand führt weiterhin zur Abschätzung, welche Scherkräfte erforderlich sind, um unterschiedlich haftende Ablagerungen zu mobilisieren. Dazu lassen sich Magnete mit unterschiedlicher Kraft an einem Rohrstück anbringen (**Bild 2**). Die Scherkräfte zum Mobilisieren beispielsweise von Stahl-

würfeln können über eine Federwaage mit Schleppzeiger gemessen werden. Daraus lässt sich die Schleppspannung berechnen.

Bei den Versuchen kam eine Abziehvorrichtung mit einer Fläche von 1 cm<sup>2</sup> zum Einsatz (**Bild 3**). Bei Verwendung von Stahlwürfeln hängt die Fläche von der Kantenlänge ab. Die gemessenen Werte werden auf 1 cm<sup>2</sup> umgerechnet. Dabei erfordern die bisher zur Prüfung verwendeten Magnete Scherkräfte bis 400 g. Zum Mobilisieren der gut haftenden Prüfkörper muss die Schleppspannung mehr als 60.000 N/m<sup>2</sup> betragen.

Das Modell mit der magnetischen Haftung erlaubt, Ablagerungen nach ihrer Haftung an der Rohrwand zu klassieren. So wie die Stahlprüfkörper lassen sich mit derselben Vorrichtung auch reelle Ablagerungen wie Verockerung prüfen. In die Teststrecke eingebaut können die Bedingungen zum Entfernen der Ablagerungen und der magnetisch gehaltenen Stahlprüfkörper mit verschiedenen Reinigungsverfahren getestet und optimiert werden.

Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass Stahlprüfkörper durch Wasserspülung mit Fließgeschwindigkeiten von 3,5 m/s nur von den schwachen Magneten mobilisierbar sind. Fließ-



**Bild 1:** Teststrecke an der Versuchsanlage

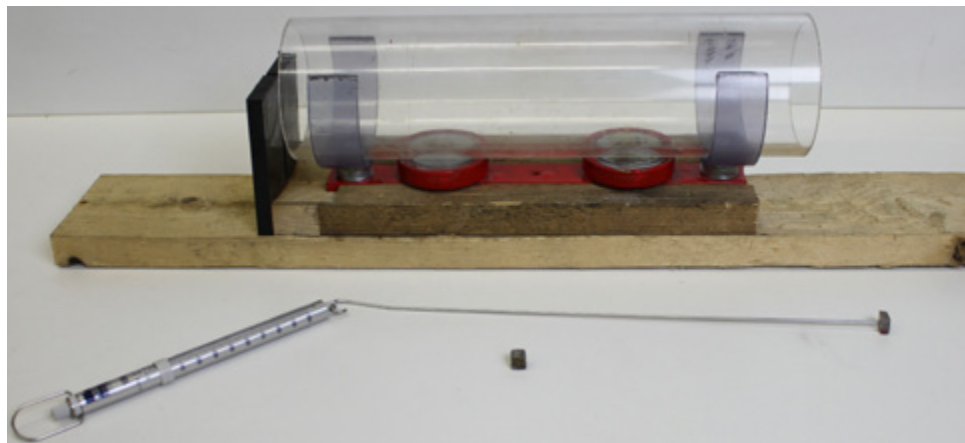


**Bild 2:** Haltevorrichtung mit Magneten unterschiedlicher Kraft



**Bild 4:** Exponat „Complex zum Anfassen“

geschwindigkeiten von 2-3 m/s sind in den Regelwerken beispielsweise DVGW W 291 und DVGW W 557 zum Spülen von Rohrleitungen beschrieben. Die Untersuchungen an der Versuchsanlage ergaben, dass Fließgeschwindigkeiten von etwa 2 m/s nur zum Entfernen von Stahlprüfkörpern führten, die auf der Federwaage der Vorrichtung Werte von maximal 15 g anzeigten. Bei Fließgeschwindigkeiten von etwa 3 m/s lagen die gemessenen Werte unter 40 g. Diese Versuche zeigen die Grenzen der Wasserspülung deutlich auf. Vorteilhaft ist die Spülung mit Wasser-Luft-Gemischen. Aber auch hier zeigen sich die Grenzen, wenn die Einstellungen nicht optimiert sind. Das daraus entwickelte Impulsspülverfahren Complex kann Ablagerungen noch besser ablösen. Im Vergleich zur Wasserspülung war es möglich, die Stahlprüfkörper von allen zur Prüfung vorhandenen Magneten zu entfernen. Die gemessene Fließgeschwindigkeit



**Bild 3:** Abziehvorrichtung zum Ermitteln der Scherkräfte mit Stahlwürfel

der erzeugten Wasserblöcke beträgt dabei über 15 m/s. Aber auch hier sind noch Optimierungen möglich. Optimal auf die Reinigungsstrecke eingestellte Prozessführung reduziert den Wasserbedarf und erhöht auch bei längeren Rohrleitungsabschnitten die Effizienz der Reinigung. Dank der Versuchsanlage erschlossen sich aufgrund zahlreicher Versuchsserien neue Erkenntnisse und Zusammenhänge. Die Demonstrationsanlage „Complex zum Anfassen“ der Fa. Hammann visualisiert die Reinigungseffizienz des Complex-Verfahrens im Vergleich zur klassischen Wasserspülung (**Bild 4**). Das Exponat ist auf dem BMBF-Stand auf der Wasser Berlin International zu sehen.

**LITERATUR**

[1] <http://www.anti-ocker.de/de>



Halle 3.2, Stand 400

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium für Bildung und Forschung

**KONTAKT:** Hammann GmbH, Annweiler am Trifels, Tel. +49 6346 3004-0, E-Mail: [info@hammann-gmbh.de](mailto:info@hammann-gmbh.de), [www.hammann-gmbh.de](http://www.hammann-gmbh.de)



**Gummi-Stahl-Dichtungen/  
Elastomer-Profile –  
individuelle Lösungen für  
vielfältige Anwendungen  
im Trink- und Abwasser-  
bereich**

Connect with Quality

KLINGER GmbH, Postfach 1370, D-65503 Idstein, Tel (06126) 4016-0, Fax (06126) 4016-11/-22, [mail@klinger.de](mailto:mail@klinger.de), [www.klinger.de](http://www.klinger.de)

