

## Presseinformation

### Reduzierung von Biofilmen durch nanokristallines Silber

#### Düker und Partner schließen Forschungsprojekt ab

Erfolgreich konnte ein übergreifendes Projekt der Düker GmbH & Co. KGaA in Laufach zur Weiterentwicklung biofilmhemmender Werkstoffe für den Einsatz in der Medizintechnik (u.a. Trink- und Prozesswasser führende Leitungskomponenten) sowie in der allgemeinen Trinkwasserversorgung abgeschlossen werden.

Der Name Düker ist häufig mit einer Außenwahrnehmung konfrontiert, die unser Unternehmen nicht unbedingt mit Begriffen wie Forschung und Wissenschaft oder Hightech-Anwendung in Verbindung bringt. Es herrscht auf den ersten Blick eher das Bild von rauer Gießerei und handfester Produktion. Um so mehr freut es uns, dass wir im Rahmen der Hightech-Offensive das Projekt biofilmhemmende Beschichtung umsetzen konnten“, so Ulrich R. Hezel, Geschäftsführer der Eisenwerke Düker, in seiner Begrüßungsrede anlässlich der Abschlussveranstaltung des Projektes in Laufach.

Die positiven Ergebnisse aus den seit zwei Jahren laufenden Forschungsarbeiten des vom Freistaat Bayern mit Mitteln der High-Tech-Offensive im Rahmen des Förderprogramms Leitprojekte Medizintechnik (BayMED) geförderten Projekts wurden Ende März präsentiert.



Übergabe des Abschlussberichtes und des Prototypen von Rüdiger Werner (Fa. Düker) an Peter Kartmann von der Innovationsberatungsstelle Nordbayern.

## Presseinformation

### Ausgangspunkt: Krankheitserreger im Trinkwasser

In Krankenhäusern kommt es bei wasserführenden Leitungen durch die normale Kontamination von Trinkwasser mit Wasserkeimen zwangsläufig zu einer Besiedlung der inneren Oberflächen dieser Leitungen mit Bakterien. Sogenannte extrazelluläre Schleimsubstanzen können unter entsprechenden Bedingungen diesen Biofilm ausbilden, in dem sich Mikroorganismen verschiedenster Art einbetten und vermehren können und in dem sie sogar weitgehend vor der Chlorierung des Wassers geschützt sind. Von Zeit zu Zeit werden Teile dieser Biofilme abgelöst. Dies kann zeitweise zu erhöhten Keimzahlen im Wasser führen. In aller Regel kommen beim gesunden Menschen diese nie als Infektionserreger in Frage. Gelangen diese Keime aber beispielsweise in Wunden, kann es zu einer Besiedlung der Wundflächen und nachfolgend auch zur Infektion der Wunde kommen. Insbesondere Personen mit geschwächtem Immunsystem sind dadurch gefährdet.

### Lösungsansatz durch Silberionen

Die Projektpartner gingen diese Problemstellung an, indem sie die biozide Wirkung von Silberionen auf Bakterien nutzten – eine seit langem bekannte Eigenschaft, deren Mechanismus auch grundsätzlich verstanden ist. Ziel war es, die in der Versorgungstechnik etablierten Emailierungen bzw. die für die Dichtungen eingesetzten Elastomere über das Einbringen nanoskaliger Silberpartikel so zu modifizieren, dass diese die Bildung von Biofilmen vermindern.

### Drei Phasen zum Erfolg

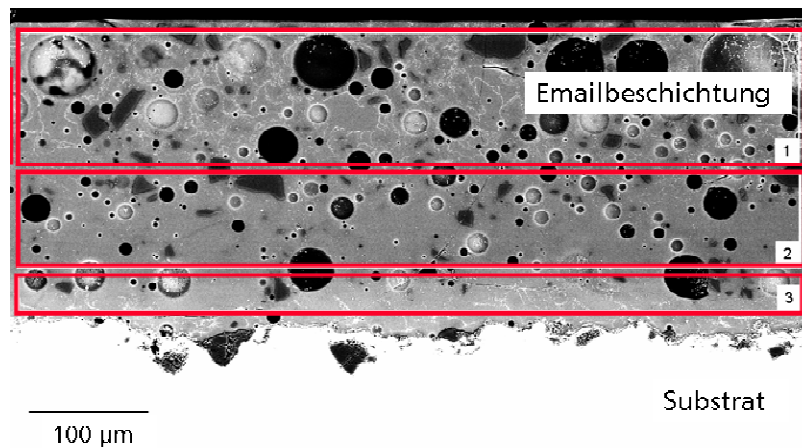
Die Projektarbeiten waren dabei in drei Phasen unterteilt.

Im ersten Schritt ging es darum, Silberpartikel in Email sowie Elastomere einzubringen. Dazu wurden beim Email mehrere verschiedene Verfahren zur Einbringung ausführlich untersucht wobei sich letztlich eines der Verfahren als erfolgsversprechend erwies und weiter verfolgt wurde.

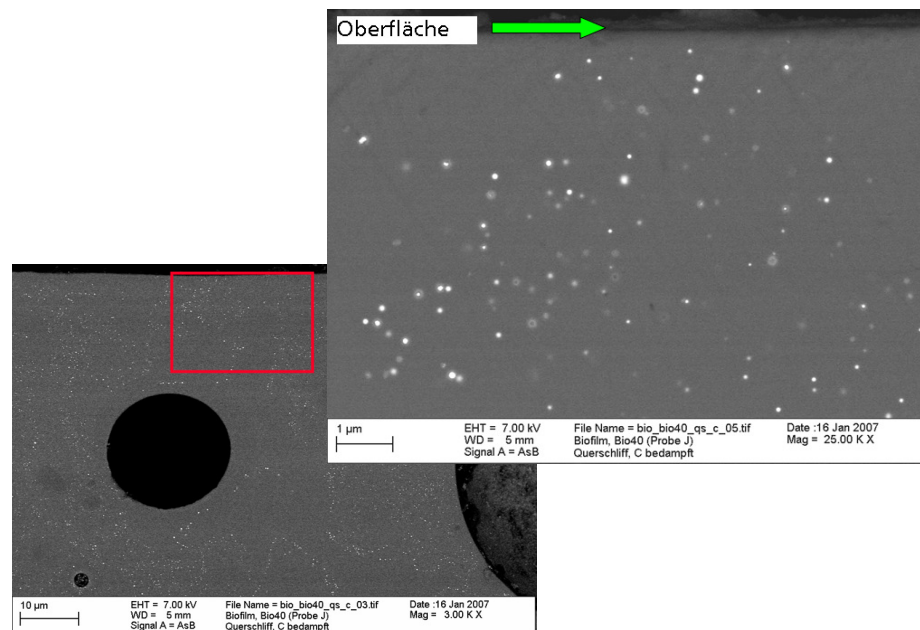
Ziel des zweiten Schritts war der Nachweis des eingebrachten Silbers und dessen Verteilung. Dazu wurden die modifizierten Materialien mit Hilfe umfangreicher analytischer Verfahren (u.a. Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA), Atomemissionsspektroskopie (ICP-AES), Röntgen-Photoelektronenspektroskopie (XPS), Rasterelektronenmikroskopie (REM)) auf die gleichmäßige und oberflächennahe Verteilung des Silbers hin analysiert, denn nur eine derartige Platzierung im Material ermöglicht die ideale Entfaltung der bioziden Eigenschaften. Des weiteren musste geklärt werden, ob sich die sonstigen mechanischen und technologischen Eigenschaften der beiden Materialien, wie Schlagbeständigkeit, Resistenz,

Korrosionswiderstand usw. durch die Einarbeitung von Silber nachteilig verändert hatten. Auch dieser Projektabschnitt konnte erfolgreich absolviert werden.

In der dritten Phase nach Einbringung und Nachweis des Silbers wurde die biofilmhemmende Wirkung der modifizierten Emails und Elastomere im Labormaßstab wissenschaftlich untersucht und ebenfalls erfolgreich nachgewiesen.



Anreicherung von Silber an der Grenzfläche zwischen Email und Substrat: Lichtmikroskopische Aufnahme, materialsensitive Rückstreuelektronenabbildung und Elementanalyse des Querschliffs.



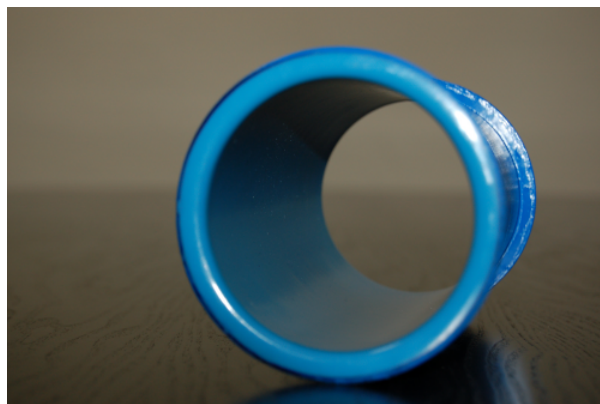
Silberverteilung an der Oberfläche einer Emailbeschichtung mit Nanosilber. Rasterelektronenmikroskopische Übersichtsaufnahme und Detailabbildung des Querschliffs. Die Silberpartikel sind als weiße Punkte zu erkennen.

## Presseinformation

### Vielversprechende Ergebnisse

Die Ergebnisse des Projekts sind für Düker viel versprechend, so dass die Entwicklungsarbeiten auch nach Ende des Projekts in der eingeschlagenen Richtung weiterverfolgt werden. Nächster Schritt dabei ist, die Übertragung der wissenschaftlichen Ergebnisse auf reale Systeme. So ist u.a. eine Langzeitexposition von Versuchsproben in der Anwendung geplant, um nachzuweisen, dass die biofilmhemmenden Eigenschaften auch über einen längeren Zeitraum von mehreren Jahren wirksam erhalten bleiben.

Sehr positiv wird von allen Projektpartnern und von Seiten des Projektträgers, der Innovationsberatungsstelle Nordbayern, die Tatsache bewertet, dass die mit einer Problemstellung der Medizintechnik gestarteten Projektarbeiten nun im Prinzip auf alle emaillierten und mit Elastomeren abgedichteten Leitungssysteme übertragbar sind, die aufgrund ihrer Geometrie, eines geringen Durchflusses oder aus anderen Gründen mit der Anhaftung von Biofilmen zu kämpfen haben.



**Prototyp:** Rohrteil Nennweite 80 mm, Länge 150 mm  
Innenfläche mit einem silberdotierten Email beschichtet

### Partnerschaft für zwei Jahre

Das Projekt „Biofilmhemmende Beschichtung bzw. Modifizierung von Bauteilen für Medizintechnik und Pharmazie“ startete im Januar 2005 und endete im März 2007.

Ein besonderer Dank gilt an dieser Stelle nochmals den Projektpartnern für ihren Einsatz und die hervorragende Zusammenarbeit.

## Presseinformation

Folgende Arbeitspakete wurden von den einzelnen Partnern verantwortlich bearbeitet:

- Modifikation der Emails / Anwendung:  
Düker GmbH & Co KGaA, Laufach
- Modifikation der Elastomere:  
Neue Materialien Würzburg GmbH, Würzburg
- Analytik für Emails und Elastomere:  
Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC, Würzburg
- Herstellung des Nanosilber:  
Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM,  
Bremen
- Projektkoordination und –organisation:  
ZENTEC GmbH, Großwallstadt

Pressekontakt:

Kerstin Markgraf

Düker GmbH & Co. KGaA

Hauptstraße 39-41, 63846 Laufach

Telefon: +49 6093/87-457

Fax: +49 6093/87-8457

eMail: [kem@dueker.de](mailto:kem@dueker.de)

Internet: [www.dueker.de](http://www.dueker.de)