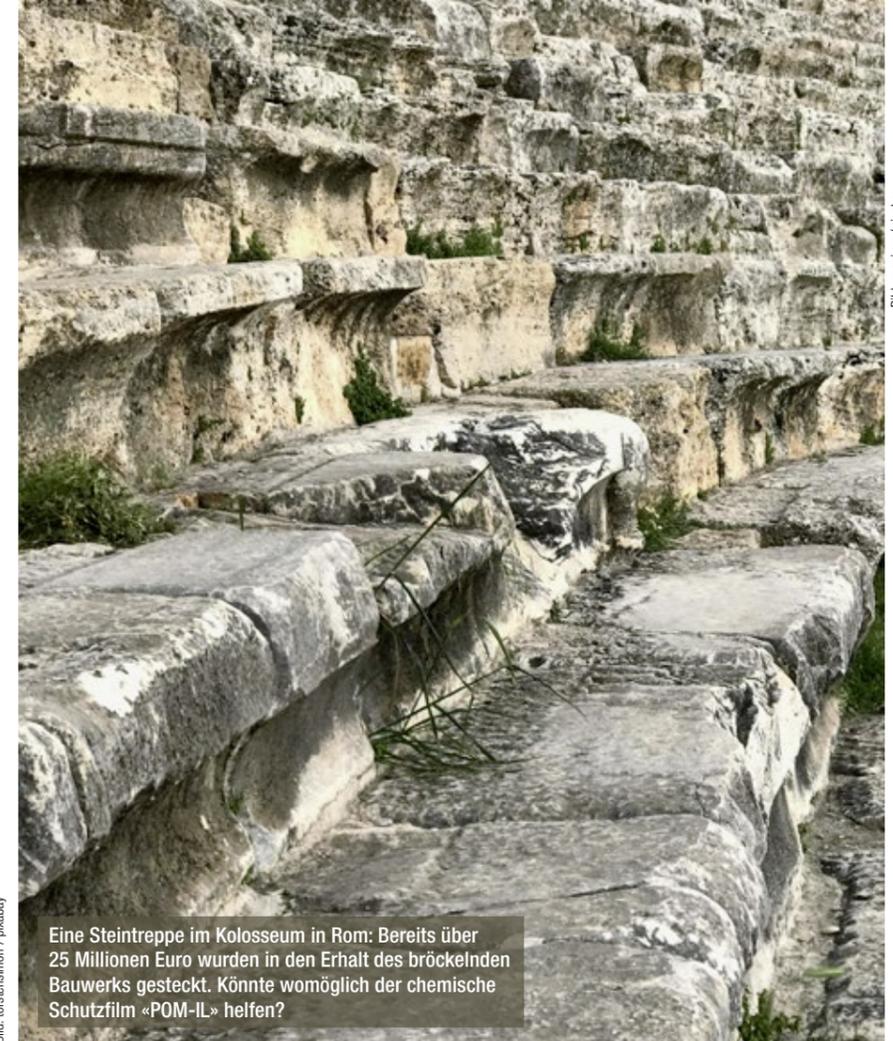




Die Fassaden denkmalgeschützter Bauten werden durch sauren Regen und Biofilme immer mehr zerstört. Auch das Kolosseum in Rom ist vor den schädlichen Umwelteinflüssen nicht gefeit.

Bild: torsteinmon / pixabay



Eine Steintreppe im Kolosseum in Rom: Bereits über 25 Millionen Euro wurden in den Erhalt des bröckelnden Bauwerks gesteckt. Könnte womöglich der chemische Schutzfilm «POM-IL» helfen?

Bild: moqumu / pixabay

Denkmalschutz

Ein chemischer Schutzschild

Forscher der Universität Ulm haben einen Meilenstein im Denkmalschutz erreicht: Ein Schutzschild kann Steine unempfindlich gegenüber schädlichen Umwelteinflüssen machen. Damit könnte zum Beispiel das Kolosseum in Rom vor saurem Regen und Biofilmen geschützt werden.

Denkmalgeschützte Bauten wie das Ulmer Münster, das Kolosseum in Rom, die Pyramiden von Gizeh oder auch antike Statuen verbindet allesamt das gleiche Problem: Ihre Fassaden werden durch sauren Regen und Biofilme immer mehr zerstört. Die Problematik des sauren Niederschlags ist schon seit der Antike bekannt. So wurde bereits im alten Rom beobachtet, wie zahlreiche Bäume in der Nähe von Metallfabriken abstarben, die das grauschwarze Mineral Bleiglanz verarbeiteten. Aber das Phänomen des sauren Regens wirkt sich nicht nur auf Böden, Gewässer und Pflanzen aus, sondern eben auch auf Gebäude.

Als sauer werden hierbei Niederschläge bezeichnet, die durch Einwirkung industrieller Umweltverschmutzung etwa in Form von chemi-

schen Substanzen einen niedrigeren pH-Wert als 5,5 aufweisen. Und auch Mikroorganismen an Oberflächen, sogenannte Biofilme, sind in der Natur in Form von Bakterien, Pilzen oder Algen weit verbreitet und lassen die Oberflächen von Natursteinen unansehnlich und porös werden.

Meilenstein im Denkmalschutz

Die schädlichen Umwelteinflüsse und die damit einhergehende Bedrohung des kulturellen Erbes denkmalgeschützter Bauten stach auch einem Forschungsteam um den Ulmer Chemie-Professor Carsten Streb ins Auge. Das Team hat daraufhin in Zusammenarbeit mit Kollegen aus dem spanischen Saragossa und dem französischen Reims einen multifunktionalen Schutzschild entwickelt, der Steine unempfindlich gegenüber

schädlichen Umwelteinflüssen machen kann. Möglich wird das durch eine wasserabweisende und säureresistente Flüssigkeit, die sich als transparenter Schutzfilm auf Natursteine auftragen lässt.

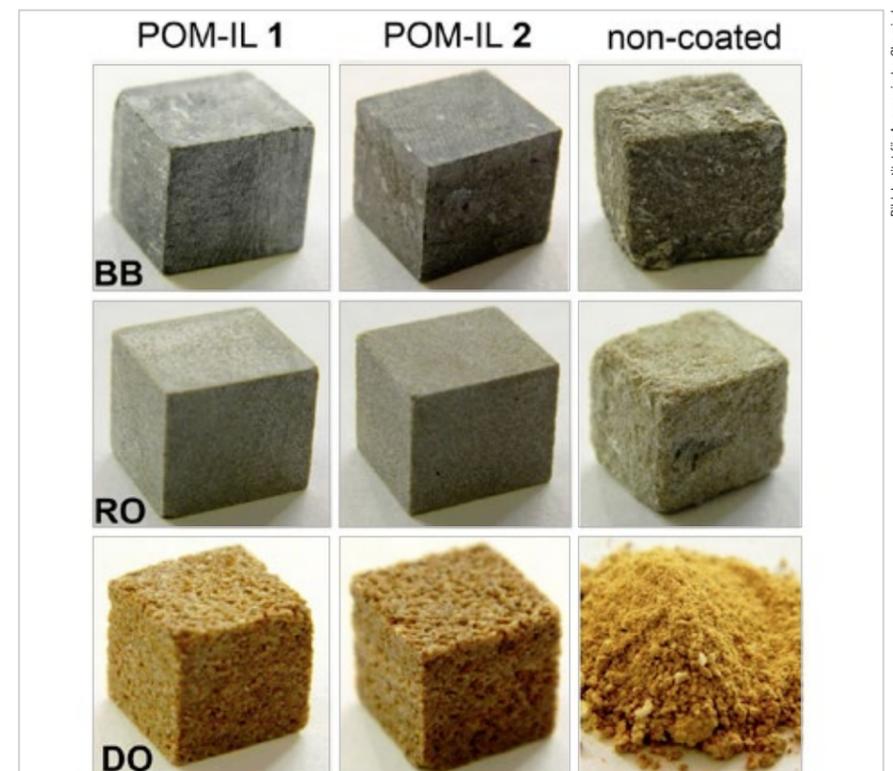
Die Oberflächenbeschichtung namens «POM-IL» könnte nun gemäss der Universität Ulm einen Meilenstein für Baubranche und Denkmalschutz markieren. Die Forschenden setzen hierbei auf eine ionische – also salzartige – Flüssigkeit, die sich bereits im Korrosionsschutz von Metallen bewährt hat. Laut Carsten Streb habe «POM-IL» zudem einen grossen Vorteil: «Bei dieser Polyoxometallat-ionischen Flüssigkeit lassen sich Kation und Anion unabhängig voneinander verändern. So können wir die Eigenschaften der Beschichtung den jeweiligen Umweltbedingungen anpassen.»

Die entwickelte Oberflächenbeschichtung stellten die Forscher in der Fachzeitschrift «Angewandte Chemie» vor. Im Rahmen der veröffentlichten Studie stellte das Team zudem gleich zwei Varianten des Schutzschildes her: «POM-IL1» und «POM-IL2». Erprobt wurden die Flüssigkeiten an drei Arten natürlicher Carbonatgesteine mit unterschiedlicher chemischer Zusammensetzung und Porosität (siehe Abbildung rechts).

Der Korrosionsschutz im Härtestest

Die Chemiker haben im Labor erste Härtestests mit dem Schutzfilm durchgeführt: Unter anderem wurden Kalkstein-Proben, die häufig in Belgien und Nordfrankreich verbaut werden, mit den zwei «POM-IL»-Varianten bestrichen. Danach wurden die behandelten sowie naturbelassenen Proben über 72 Stunden lang in einem Glasbehälter mit Essigsäure bedampft. Anschliessend wurden sie gereinigt, getrocknet und gewogen. Das Ergebnis zeigte sich bereits von blossen Auge: Die mit dem Schutzfilm behandelten Referenzproben hatten ihre Form behalten, während die Oberflächen der naturbelassenen Steine teilweise stark verwittert und beschädigt wurden. «POM-IL1» habe zudem eine noch bessere Schutzwirkung gezeigt, was gemäss der Universität Ulm belegt, dass sich die Eigenschaften der Flüssigkeiten anpassen lassen.

FORTSETZUNG AUF SEITE 22



Das Team beschichtete einige Gesteinsproben mit «POM-IL1» oder «POM-IL2» und bedampfte diese mit Essigsäure. Es zeigte sich, dass diejenigen mit Korrosionsschutz kaum gelitten haben (Spalte 1 + 2). Die naturbelassenen Referenzproben (Spalte 3) wurden hingegen stark beschädigt.

Bild: Institut für Anorganische Chemie |



Ein Wasserspeier des Ulmer Münster: Mikroorganismen, sogenannte Biofilme, sind in der Natur in Form von Bakterien, Pilzen und Algen weit verbreitet.

In einem zweiten Versuch wurde die Unversehrtheit der «POM-IL»-Schicht auf den Natursteinproben untersucht. Hierzu wurden die Proben drei Stunden lang mit simuliertem sauren Niederschlag beregnet. Beim anschliessenden Nachwiegen hat sich der Schutzschild bewährt: Die Beschichtung blieb auch unter diesen Bedingungen mechanisch und chemisch intakt.

Schutzschicht reduziert Mikroben

In einer letzten Untersuchung prüfte das Team zudem im Labor, ob die Beschichtung auch gegen Mikroben und somit schädliche Biofilme Wirkung zeigt. Mittels verschiedener Methoden wurden unter anderem Wachstum sowie Aktivität der Bakterien auf behandelten und unbehandelten Steinen überprüft. Durch das Zählen der Bakterienkolonien konnte schliesslich die Wirksamkeit der «POM-IL»-Schicht nachgewiesen werden: Die Anzahl der Mikroben wurde erheblich reduziert, und die verbliebenen Bakterien hätten «Stress-Symptome» gezeigt.

Im Endeffekt konnte die Gruppe einen multifunktionalen, transparenten Schutzschild für häufig verbaute Natursteine entwickeln. Die Beschichtung ist zudem leicht aufzutragen und wirkt sowohl gegen Säure als auch Bakterien. Selbst unter extremen Umwelteinflüssen bleibt der Film stabil, wie die Härte-tests bewiesen. Laut der Universität Ulm soll in einem nächsten Schritt die Langzeitwirkung des Schutzschildes in Form von weiteren Studien unter realen Bedingungen geprüft werden. Spezielles Augenmerk soll dabei auf der Wirksamkeit gegen Pilze liegen. (pb/mgt)



Der Grundstein für das Ulmer Münster wurde 1377 gelegt. So ist auch die Fassade des sakralen Baus von der Zeit gezeichnet.

« Wir können die Eigenschaften der Beschichtung individuell den Bedingungen anpassen. »

Carsten Streb, Professor am Institut für Anorganische Chemie I der Universität Ulm



Zeig es allen: #BauPix

Sehen und gesehen werden: #BauPix
Poste jetzt deine besten Bau-Bilder auf Twitter oder Instagram.

@baublatt | **baublatt**



Berufsbildung

Schalungsbau Erweiterungskurs

Herstellen von Schalungen für gewundene Treppen
Unterzüge, Pilzköpfe, versch. Pfeilerformen, Rundschalungen
Details mit Fugenbänder, Bewehrungen, Betonbau

Kurskosten: Fr. 2400.- + MWST für Mitglieder SBV
Fr. 1800.- + MWST AVV-Zuschlag für Nichtmitglieder SBV

Kundenmaurer-Kurs 2 Anwenderkenntnisse im Trockenbau

Trockenbau GKP, Fliessestrich/Schaumbeton, Befestigungstechnik
Klebebewehrung, Verarbeitung von Porenbeton
Ausfachungen von Skelettbauten, Innendämmungen, Rapportwesen

Kurskosten: Fr. 3100.- + MWST für Mitglieder SBV
Fr. 2325.- + MWST AVV-Zuschlag für Nichtmitglieder SBV

Entschädigung: Gemäss Leistungsreglement Parifonds Bau

Anmeldung

Für: Schalungsbau Erweiterungskurs
 Kundenmaurer-Kurs 2

Datum: 28.01.2019 - 15.02.2019

Name: _____
Vorname: _____
Geb. Datum: _____
Beruf: _____
Privatadresse: _____
PLZ/Ort: _____

Firma: _____
Strasse: _____
Postfach: _____
PLZ/Ort: _____
Tel. Firma: _____
E-Mail Firma: _____

Unterschrift/ Stempel Firma: _____

	Ja	Nein	
SBV Mitglied	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Unterkunft/Verpflegung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Zimmerbezug am Abend vor Kursbeginn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bei Nichtbezug der reservierten Unterkunft wird ein Unkostenbeitrag von Fr. 150.- + MWST verrechnet.

Anmeldung bis spätestens 14 Tage vor Kursbeginn.
Weitere Informationen siehe AGB.
www.mls.ch/weiterbildung

AUSBILDEN IST UNSERE STÄRKE - AUSBILDUNG IHR ERFOLG

MLS Maurerlehrrhallen Sursee Tel 041 922 27 77 www.mls.ch
Postfach 319 6210 Sursee Fax 041 922 27 00 info@mls.ch