

Erstaunliche Ergebnisse einer internationalen Fachtagung

Biozide und Nanopartikel

Keine anderen Fachwörter haben in der Vergangenheit und in der Gegenwart mehr Aufmerksamkeit erregt. Die Biozide sollten vor allem an Fassaden den unerwünschten mikrobiellen Befall verhindern bzw. zu verringern helfen. Einige aufsehenerregende Gerichtsurteile haben insbesondere in Deutschland zu Diskussionen und Verwunderung geführt. Zwar ist der Algen-Hype etwas abgeebbt, aber dauerhaft veralgungsfreie Fassaden haben wir noch immer nicht.

Text: Michael Hladik, Dr. Uwe Erfurth, Walter Schläpfer, Markus Weißert, Heinz Staub

Mit Nanopartikeln (Zwergpartikeln, die den milliardsten Teil beschreiben) leben wir in der Natur seit jeher. Mit künstlich hergestellten Nanopartikeln haben wir jedoch so gut wie keine Erfahrung, was deren mögliches Risiko betrifft. Wir benutzen Nano-Sprays für Haushalt und Büro, Autos werden mit Nano-Pflegeprodukten behandelt, Nano-Farben und Nano-Putze sind schon fast allgegenwärtig. Die Industrie hat uns vielfältige Argumente vermittelt, was Nanotechnologie alles kann. Das allgemeine Wissen um allfällige

Gefahren aus/durch Nanopartikel ist zwar noch recht beschränkt, dennoch ist das Fachgebiet vor allem für Sachverständige aus dem Fachbereich Ausbau & Fassade von großer Bedeutung, schließlich nehmen die Anstrich- und Putzprodukte, die die Vorsilbe „Nano-“ führen, einen zunehmend größeren Raum am Markt ein. In der Schweiz beschäftigt man sich schon seit längerer Zeit mit Nano-Produkten, denkt aber auch laut über noch nicht deutlich genug erkannte Gefahren von Nanopartikeln nach [1].

Der ISK Internationale Sachverständigenkreis Ausbau & Fassade, D-A-CH [2] befasst sich seit 12 Jahren u.a. mit Themen, die über regionale Fragestellungen hinausgehen und analysiert nicht nur Zurückliegendes, z. B. Mängel und Schäden, sondern versucht auch, zukunftsorientierte Themen qualifiziert aufzugreifen. Beispielsweise werden beide Themen auch auf ISK-Tagungen diskutiert. Deshalb lag es nahe, dass an der internationalen Tagung „Auswaschung von Bioziden und Nanopartikeln aus Fassaden“ im Mai 2009 gleich fünf Mitglieder des ISK teilnahmen. Die Veranstaltung, deren Ergebnisse aus mehreren grenzüberschreitenden Forschungs-Gemeinschaftsprojekten stammten, ließ einen repräsentativen Querschnitt der europäischen chemischen Industrie sowie der Farben-, Putz- und Mörtelhersteller nach Dübendorf bei Zürich kommen. Sachverständige konnte man an einer Hand abzählen.

Fassaden als Biozide-Quellen

Ging man an der EAWAG (Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz) in Dübendorf ursprünglich der Frage nach, woher die Biozide in den Abwässern kommen und welche Auswirkungen sie haben können, so fokussierte diese unter der Leitung von Dr. Michael Burkhardt, EAWAG, stehende Tagung im Besonderen eine der hauptsächlichen Biozide-Quellen, nämlich die Fassaden.



Grafik: Remmers

1 Bleiben Ökologie und Nachhaltigkeit durch den zunehmenden Einsatz von hydrophoben Nanotechnologie-Produkten auf der Strecke?

- 2 Seit ihrer Entdeckung gefeiert und hochgelobt: Selbstreinigung durch eine hydrophobe Doppelstruktur der Oberfläche (Lotuseffekt).
- 3 Neue Entwicklungen wie die Nano-Quarz-Gitter-Technologie versprechen einen Quantensprung beim Fassadenschutz. Unter dem Elektronenmikroskop: Verstärkung der Polymer-Matrix durch das Nano-Quarz-Gitter.
- 4 Pigmente und Füllstoffe werden durch die Nano-Quarz-Gitter-Technologie eingebunden. Doch wie lange bleiben sie in dem Gitter?

Das österreichische ISK-Mitglied Michael Hladik fasst nicht nur seine Erkenntnisse aus der Tagung, sondern auch die allgemein gültige Situation im Fachbereich Ausbau & Fassade zusammen:

„Die im Tagungstitel enthaltene Fragestellung, wann wird, in welcher Zeit, das unwirksam, was drin ist, konnte die Tagung nicht endgültig beantworten. Es macht mich betroffen, weil so viele Fragen offen blieben. Wie uns die Wissenschaft, namentlich Dr. Burkhardt, wissen ließ, gibt es (noch) nicht auf jede Frage auch schon eine Antwort. Wie wir aus den Diskussionen im Lauf der Tagung entnehmen konnten, sind sich sogar die Wissenschaftler untereinander nicht einig. Wir erkannten, dass die chemische Industrie mit der immer präziser analysierenden Wissenschaft im Widerstreit steht. Und schließlich wissen alle Praktiker aus teilweise eigener, leidvoller Erfahrung, dass es in der Farben- und Putzindustrie zwei grundsätzlich verschiedene Argumentationslinien gibt, je nachdem, ob die Industrie zu mineralischen oder organischen Bindemitteln tendiert. Wie soll dann der Anwender das Richtige tun?“

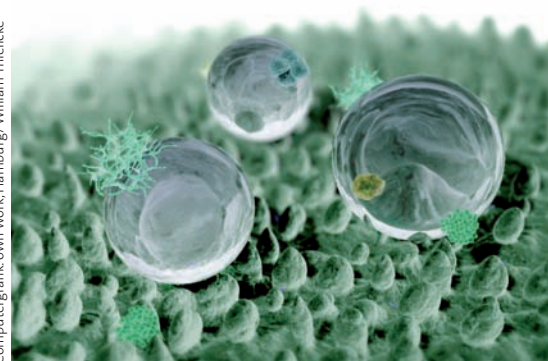
Nach dieser Tagung stellt sich die prekäre Frage, wie es denn dazu kommen kann, dass deutsche Gerichte Stuckateure, Fassader, Maler, Verputzer für veralgte Fassaden verantwortlich machen. Diese haben doch bloß die Produkte der vorgenannten Industrien appliziert. Es ist aber auch zu hinterfragen,

welch uninformierte Sachverständige welch offenbar unqualifizierte fachtechnische Gutachten den Gerichten abliefern, dass es zu solchen Fehlurteilen überhaupt kommen kann.

Michael Hladik spricht damit Gerichtsurteile in Deutschland an, die – zumindest in wesentlichen Bereichen – auf Gutachten aufbauen, deren Aussagekraft nach dieser Tagung jedenfalls deutlich zu hinterfragen ist. Hat die Tagung doch diese wesentlichen Erkenntnisse aufgezeigt:

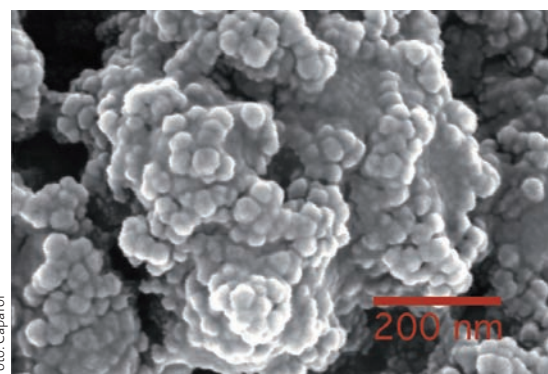
- Die Eignung von Bioziden ist abhängig von der Form, in welcher das Biozid im Fassadenbeschichtungssystem vorliegt (reiner Kristall, gelöst in Binderpolymer, adsorbiert an Mineralien)[3].
- Die Auswaschung von Bioziden geht nicht linear und langsam vor sich, sondern der Großteil der Biozide ist bereits nach kurzer Bestandszeit ausgewaschen [4].
- Auswaschung wird durch Wirkstoff, Hersteller und System beeinflusst [5].
- Farbanstrich wirkt als physikalische Auswaschungsbarriere [5].
- Temperaturerhöhung verstärkt die Auswaschung. Für die Freisetzung sind Temperaturen ab 50 °C besonders förderlich [5], [7].
- Es gibt starke Auswaschung von Nanosilber unter realem Witterungseinfluss: 25 bis 50 Prozent des eingesetzten Nanosilbers werden ausgewaschen [6].
- Die Feuchtebelastung in hydrophoben

Computergrafik: own work, Hamburg/William Thielecke



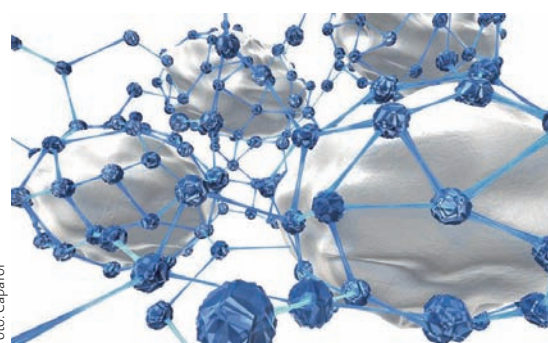
2

Foto: Caparol



3

Foto: Caparol



4

Systemen ist hoch, in „dichten“ Farben sogar kritisch, das bedeutet w- und sd-Werte sind wichtig [7].

- Hohe Biozid- und Nanosilber-Konzentrationen im Fassadenabfluss führen zu rascher Verarmung der Systeme, das heißt, neue und renovierte Fassaden sind umweltproblematisch [7].
- Das Verhalten von Nanosilber in der Umwelt ist unklar, ebenso die Risiko-Bewertung [7].
- Die Analytik hat in den vergangenen 130 Jahren die Nachweisgrenzen drastisch nach unten reduziert. Konnte man 1880 gerade noch 10 g eines Stoffes in 100 g einer Verdünnung feststellen, so kann man heute beispielsweise 4 g Kupfer im Zürichsee nachweisen, der ein Volumen von vier Milliarden Kubikmeter Wasser aufweist. Man spricht dann von Konzentrationen in ppq (parts per quadrillion) = 10^{-15} = Teile pro Billiarde, oder von der Maßeinheit „Femtogramm“ [8].

Die Algen im Griff?

Michael Hladik bemerkt dazu weiter: „Vor allem die in Dübendorf zahlreich vertretene Farben- und Putzindustrie ist zu mehr Ehrlichkeit und Offenheit – auch gegenüber den Planern und Sachverständigen – aufgerufen. Es sollte in den diversen Hochglanzprospekten auch nicht nur der Hauch eines indirekten Eindrucks entstehen, dass man alles, was Algen betrifft, im Griff habe. Geht was daneben, dann war's ein Ausführungsmangel oder eine nicht erfüllte Prüf- und Warnpflicht des Handwerkers.“

Hladik regt zudem noch insbesondere an, dass man jene Forschungs- und Entwicklungskosten, die den Teilbereich Biozide in Fassaden betreffen, an die europäischen Berufsgruppen-Organisationen jener beschaffenden Geistwerker weiterbelastet, die entgegen besseren Wissens, entgegen dem nach wie vor gültigen Grundsatz „Wasser weg vom Haus“, beharrlich an der KKU-Architektur (KKU steht für Kantig – Kubisch – Ungeschützt) festhalten, nämlich an die Architekten und Ingenieure. Denn was auch nach dieser Tagung noch 100 Prozent sicher ist, ist der Grundsatz: „Was trocken bleibt, bleibt algenfrei!“

Auswaschungen und Auswirkungen

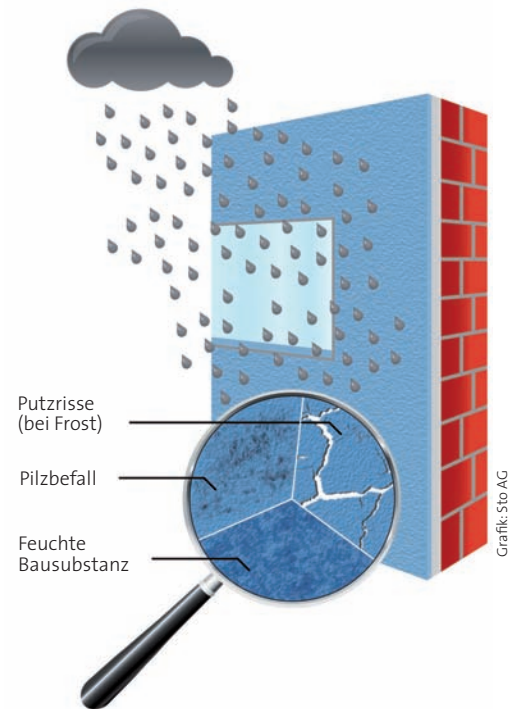
Für das Handwerk bleiben nach Ansicht des deutschen ISK-Mitglieds Markus Weißert viele Fragen offen. Eindeutig festgestellt wurde, dass in einem Zeitraum von zehn bis ca. 20 Monaten nach Applikation des Putzes oder der Beschichtung die gut gemeint wirkenden Inhaltsstoffe gegen Algen und Pilzbefall – auch Biozide genannt – schon um eine Größenordnung (das heißt den Faktor 10) ausgewaschen sind. Dies bedeutet, dass von ehemals 100 Prozent Wirkstoff nur mehr 10 Prozent vorhanden sind. Welche langfristige Wirkung mit diesem abgemilderten „Wirkungscocktail“ an der Fassade zu erreichen ist, bleibt unbeantwortet.

Auch die Frage, welche Auswirkung dies auf die Umwelt hat, kann nicht geklärt werden. Ob mit der schnellen Wirkstoffverarmung an der Fassade die z. B. in Deutschland übliche Gewährleistungsdauer von vier oder fünf Jahren überhaupt erreicht werden kann, bleibt abzuwarten.

Eher haben die Fachunternehmer eben Glück oder Pech was den Algenbefall betrifft! Kann man aber auf derartigen philosophischen Begriffen Bauverträge aufbauen?

Auch sollte seitens der Bauchemiehersteller und der Farben- und Putzindustrie, die sich deren Argumente allzu leicht zu eigen macht, nicht mehr so getan werden, als ob mit der Arznei „Biozid“ alles und jedes immer erreicht wird und damit der Bautenschutz gesichert ist. Die Tagung hat eindeutig gezeigt, dass dies nicht möglich ist. Vielmehr muss festgestellt werden, dass gegen Algen- und Pilzbefall kein dauerhaftes „Kraut“ gewachsen ist und vor allem die architektonische Gestaltung für die Bildung von Algen und Pilzen mitverantwortlich ist.

Wenn aber, wie vor kurzem geschehen, Fassaden von namhafte Produzenten und Bundesverbänden prämiert werden, die die Phase der Bauabnahme noch wunderschön im bestellten Beschichtungston überstehen, aber aufgrund der architektonischen Besonderheiten (z. B. ungeschützte Fassade durch unzureichenden Dachüber-



5 Das Risiko für Fassade Schäden durch Feuchtigkeit – Putzrisse, Pilzbefall, verschlechterte Dämmung – ist bei hydrophilen Farben und Putzen höher als bei hydrophoben Beschichtungen, meinen die Hersteller von Fassadensystemen mit Lotuseffekt.

stand) wenige Monate später vergrauen/veralgen/verpilzen, muss man sich doch fragen, ob alles was machbar ist, auch gut ist.

Es scheint, dass ein gewisser Grad an konservativer Ausrichtung – nämlich im bewahrenden Sinne – im Bauen nicht grundsätzlich schädlich ist – obwohl dies von den Avantgardisten so ausgelegt wird. Bauen mit modernen Baustoffen und ansprechender Bauweise unter Hintanstellung der KKU-Architektur ist möglich. Mehrere Jahrhunderte alte Gebäude beweisen dies.

Markus Weißerts Fokus:

- Die Auswaschungsrate von Bioziden ist von drei unterschiedlichen Instituten (Bundesanstalt für Materialprüfung und -forschung [BAM] /Berlin, Fraunhofer-Institut für Bauphysik [IBP] /Holzkirchen, Eidgenössische Materialprüfungsanstalt [EMPA] und EAWAG/Dübendorf) eindeutig belegt worden.
- Eine garantierte algen- und pilzfreie Fassade ist keinesfalls möglich.
- Die Auswirkung von Bioziden in Gewässern durch Fassadenabwasser ist noch nicht eindeutig geklärt, aber festgehalten werden muss, dass Wirkstoffe in den Gewässern nachgewiesen werden können.
- Bedenklich stimmt aber, dass neue und renovierte Fassaden „umweltproblema-

tisch“ sein sollen. Dadurch wird den Protagonisten der Branche eindeutig der Spiegel vorgehalten und es sieht nicht gut aus, was der Fachunternehmer und der Verbraucher in deren Spiegelbild sieht.

- Festzuhalten bleibt: Es muss ein Umdenken stattfinden, weg von temporären Hilfsmitteln hin zu aktiver Gestaltung von Fassaden im Sinne einer nachhaltigen, umweltgerechten Bauweise.

Bleiben Ökologie und Nachhaltigkeit auf der Strecke?

Dr. Uwe Erfurth, ebenfalls ISK-Mitglied aus Deutschland, fasst das auf dieser Tagung Gehörte und Gesehene kritisch und direkt zusammen: EAWAG, EMPA, IBP Holzkirchen und BMA Berlin haben übereinstimmend festgestellt, dass die Biozide zum Schutz gegen den Mikroorganismenbefall etwa innerhalb von zwei Jahren ausgewaschen werden. Da dies offensichtlich Fakt ist, stellt sich die grundsätzliche Frage: Warum setzt die Industrie denn dann noch welche ein? Eine Reihe von Pestiziden ist geächtet, andere werden noch geächtet, aber muss man immer darauf warten, bis einem was verboten wird?

Aus der Sicht des Bauherrn ist es egal, ob die Fassade nach einem oder erst nach dem dritten Winter grün oder schwarz wird. Wenn die Biozide-Industrie selbst weder zur Lebensdauer, Umweltgefährlichkeit, Abbaubarkeit, also gar nichts zu Ökologie weiß, wie kann die Putz- und Farbenindustrie dann den Einsatz verantworten?

Wenn mineralische Oberflächen ohne Biozide auskommen (müssen), warum nimmt man noch die hydrophoben Silikonharze, die ohne Biozide den ersten Winter nicht überleben und dann anschließend die Umwelt belasten? Aber das Wort "Vorsorge-Prinzip" ist in den Bauindustrien und bei den Planern unbekannt, leider!

Fazit

Der deutsche Bundespräsident forderte anlässlich der 60-Jahr-Feier der deutschen Verfassung u.a.: „Wir brauchen eine neue, ökologisch industrielle Revolution – überall

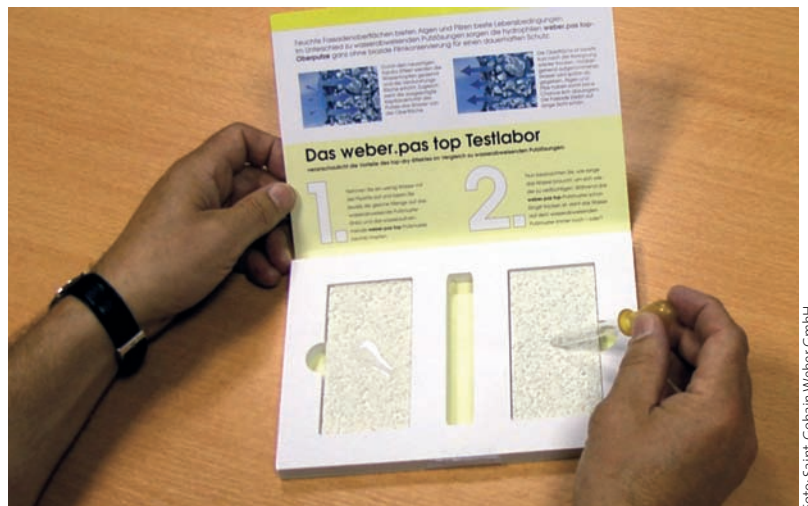


Foto: Saint-Gobain Weber GmbH

6 kann der Handwerker mit einem mobilen Test-Labor seinen Bauherrn von der nachhaltigen, ökologisch unbedenklichen Wirksamkeit der Beschichtung überzeugen, die dank des top-dry-Effektes für schnell trocknende Oberflächen auch einen dauerhaften Schutz vor Algen und Pilzen verspricht?

auf der Welt“ Die Industrie sollte diesem Aufruf folgen und ökologische sowie nachhaltige Fassadenmaterialien anbieten, denn es gibt sie schon. Allerdings – wie oben schon erläutert der Apell an die Planer – ohne konstruktiven Regenschutz geht es eben nicht. ■

Literatur

- [1] Die schweizerische Fachzeitschrift applica in 21-22/2008 „Nanotechnologie: Chance oder Risiko?“
- [2] Internet: www.isk-d-a-ch.org
- [3] Gereke „Physikalisch-Chemische Eigenschaften neutraler, organischer Biozide als Maß für die Vorhersage der relativen Auswaschraten“*

- [4] Burkhart „Auswaschung von Bioziden aus standardisierten Systemaufbauten unter natürlichem Witterungseinfluss“*
- [5] Zulegg „Auswaschverhalten von Bioziden aus Produkten und Beschichtungssystemen“*
- [6] Kägi „Auswaschung von Nanosilber aus Fassaden“*
- [7] Burkhart „Gesamtheitliche Beurteilung der Labor- und Feldergebnisse sowie Schlussfolgerungen für Lösungen“*
- [8] Vonmont „Welches sind die heutigen Werkzeuge für anorganische Elementanalytik“*

* Referat bei der Internationalen Fachtagung „Auswaschung von Bioziden und Nanopartikeln aus Fassaden“ an der EMPA/EAWAG, Dübendorf, CH, Mai 2009.

Michael Hladik,

Natters bei Innsbruck (A), Privat- und Gerichtssachverständiger für Putze und Wärmedämm-Verbundsysteme, ISK-Mitglied

Markus Weißert,

Stuttgart (D), Leiter Technik Fachverband der Stuckateure für Ausbau und Fassade Baden-Württemberg, Obmann Normenausschuss Putzmörtel im DIN, ISK-Mitglied

Dr. Uwe Erfurth,

Welden (D), Dipl. Chemiker, Sachverständiger für Putze und Anstriche, ISK-Mitglied

Walter Schläpfer,

Wallisellen (CH), eidg. dipl. Gipsermeister, Fachexperte SMGV, Bereichsleiter Gipsergewerbe im Schweizerischen Maler- und Gipserunternehmer-Verband SMGV

Heinz Staub,

Düdingen (CH), eidg. dipl. Gipsermeister, Fachexperte sowie Vorstandsmitglied im Schweizerischen Maler- und Gipserunternehmerverband SMGV, Vizepräsident und Technischer Berater der kantonalen Gebäudeversicherung Freiburg