

Einsatz von Bioziden in Fassaden

Text und Grafiken **Michael Burkhardt***

Gegen mikrobiellen Bewuchs auf Beschichtungen und Putzen werden Biozide eingesetzt. Ende 2005 wurde im Schweizerischen Maler- und Gipserunternehmer-Verband (SMGV) eine Umfrage zum Biozideinsatz an Fassaden durchgeführt. Die Ergebnisse bestätigen die grosse Verbreitung von biozidhaltigen Fassadenbeschichtungen bei steigender Tendenz – und dies trotz der durch die neue Biozidprodukteverordnung auferlegten Einschränkungen (vgl. Artikel auf Seite 4).



1 Die Angst vor Algen- und Pilzbefall führt in vielen Fällen zum Einsatz von Bioziden in Putzen und Fassadenfarben. (Bild: Heinz Kastien)

Es wird angenommen, dass etwa 10 bis 20% der Baustoffzerstörung auf Mikroorganismen zurückgeführt werden können. Dagegen werden unterschiedliche Biozidprodukte eingesetzt. Biozidprodukte sind Wirkstoffe oder Formulierungen, die einen oder mehrere Wirkstoffe enthalten. Sie sind dazu bestimmt, auf chemischem oder biologischem Weg Schadorganismen zu bekämpfen und Schädigungen zu verhindern (Schweizer Biozidprodukteverordnung vom 18. Mai 2005). Auch in Farben und Putzen werden gegen unerwünschten Algen- und Pilzwuchs – d.h. (im Sinne der Biozidprodukteverordnung) Mikroorganismen bzw. Schadorganismen – chemische Schutzmittel eingesetzt (Bild 1). Dabei wird unterschieden zwischen Topf-Konservierungsmitteln (Schutz der Produkte in Lagerbehältern und Gebinden) und Beschichtungsschutzmitteln (Schutz nach der Aufbringung der Beschichtung).

Vorkommen und Freisetzung von Bioziden aus Fassaden

Aus der Baupraxis ist bekannt, dass Fassaden nach einigen Jahren trotz Ausrüstung mit Bioziden Algenbewuchs aufweisen können. Dies wird darauf zu-

rückgeführt, dass die Biozide mit der Zeit aus der Fassadenbeschichtung ausgewaschen werden und dadurch ihre Wirksamkeit gegen Algen- und Pilzbefall verlieren. Untersuchungen haben zudem gezeigt, dass Biozide aus dem Siedlungsbereich zur Belastung der Gewässer beitragen können. In der Schweiz gehören beispielsweise die Wirkstoffe Diuron, Carbendazim und Irgarol im Klärschlamm von Abwasserreinigungsanlagen, im gereinigten Abwasser sowie in Gewässern zu den häufig nachgewiesenen Chemikalien. Dennoch weiss man über die eingesetzten Wirkstoffe in Farben und Putzen sowie über deren Freisetzung in die Umwelt ausserordentlich wenig. Daher kann die Gefährdung von Gewässern durch Biozide in Fassadenbeschichtungen derzeit nicht abschliessend beurteilt werden.

Umfrage zum Biozideinsatz

Ende 2005 wurde unter den Mitgliedsfirmen des SMGV in der Deutschschweiz (rund 1950 Betriebe) eine Umfrage zum Biozideinsatz in Fassaden durchgeführt. Ziel war es, die jährlich mit Bioziden ausgerüstete Fläche abzuschätzen und Informationen über die eingesetzten Wirkstoffe zu gewinnen. Zudem wurden die Firmen zur Entwicklung des Biozideinsatzes in Fassadenbeschichtungen während der letzten Jahre befragt.

* Eawag (Wasserforschungsinstitut des ETH-Bereichs), 8600 Dübendorf, michael.burkhardt@eawag.ch
Koautoren: Thomas Kupper, Luca Rossi, Markus Bolter (alle Eawag); Peter Seehafer (SMGV)

Im SMGV sind ein Drittel aller Schweizer Maler- und Gipserbetriebe bzw. rund die Hälfte aller Mitarbeiter dieser Branche organisiert. An der Umfrage beteiligten sich knapp 9% der Deutschschweizer Mitglieder (172 Betriebe). Rund 82% der Fragebögen wurden von Malerbetrieben ausgefüllt; diese machen 83% der SMGV-Mitglieder aus (Bild 2). Die übrigen Fragebögen stammten von Gipser- und Maler-/Gipserbetrieben.

Alle an der Umfrage beteiligten Betriebe zusammen beschäftigten 1675 Mitarbeiter. Damit wurden rund 13% der in Maler- und Gipserunternehmen tätigen Personen berücksichtigt. Ein durchschnittlicher Betrieb umfasste 10 Mitarbeiter, wobei die Spannweite von 1 Mitarbeiter bis 168 Mitarbeitern reichte. Die ausgefüllten Fragebögen stellen damit offensichtlich einen repräsentativen Querschnitt der Schweizer Maler- und Gipserbetriebe dar.

Fassaden mehrheitlich mit Bioziden ausgerüstet

Die 172 Betriebe haben im Jahr 2005 insgesamt fast 710'000 m² Fassadenfläche verputzt oder gestrichen. Die gestrichenen Fassaden umfassten ca. 450'000 m² (63%), gefolgt von verputzten Fassaden mit fast 170'000 m² und beschichteten Verputzen mit etwa 95'000 m² Fläche (Bild 3). Die insgesamt in der Schweiz errichtete Fassadenfläche dürfte – bezogen auf die SMGV-Mitglieder oder auf alle Schweizer Betriebe – 10 bis 30-mal grösser sein (rund 7 bis 20 Mio. m²).

Der Fassadenanteil mit Biozidausrüstung erreichte deutlich mehr als die Hälfte der bearbeiteten Fläche (Bild 3). Bemerkenswert ist, dass bei den be-

schichteten Verputzen der Anteil der Biozidausrüstung mit 61% am höchsten ist und auf den gestrichenen Fassaden mit 52% am geringsten. Diese Resultate stehen im Gegensatz zu Informationen von Herstellern, wonach rund 90% der Fertigputze und Fassadenfarben mit Bioziden (Beschichtungsschutzmitteln) ausgerüstet sind.

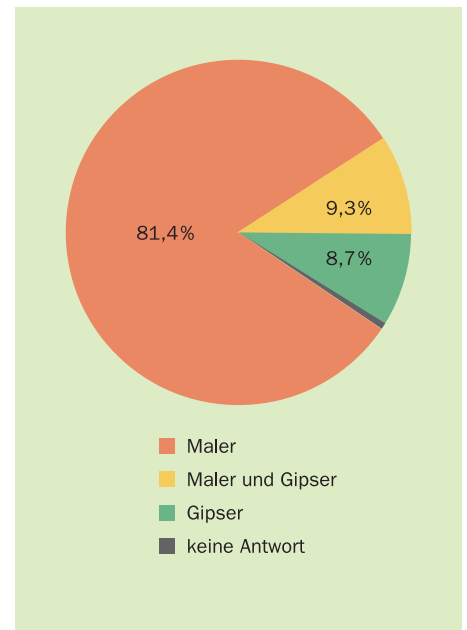
Verbrauch wird weiter steigen

Die erwartete Entwicklung des Biozideinsatzes wurde sehr eindeutig beantwortet und deckt sich mit den Aussagen zahlreicher Experten. Rund 70% aller Maler- und Gipserbetriebe beurteilten die Verwendung von Bioziden als «stark zunehmend» oder «zunehmend» (Bild 4). Nur weniger als 3% der Betriebe geht von einem Rückgang aus. Sollte sich dieser Trend bestätigen, so würde der Anteil der mit Bioziden ausgerüsteten Fassaden weiter zunehmen.

Welche bioziden Wirkstoffe werden eingesetzt?

Von den insgesamt 172 befragten Betrieben sagten 52 (30%), dass sie die bioziden Wirkstoffe in ihren Produkten kennen (Bild 5, links). Von den Betrieben mit Biozidkenntnissen machten jedoch nur rund 40% detailliertere Angaben zu den verwendeten Wirkstoffen. Dabei unterschieden die Betriebe nicht zwischen Wirkstoff-, Produkt- und Firmennamen. In Einzelfällen wurden Inhalte der technischen Datenblätter zitiert oder entsprechende Datenblätter mit den Fragebögen zugesandt.

Werden die Antworten zu den bioziden Wirkstoffen auf die Mitarbeiterzahl der Betriebe bezogen (Bild 5, rechts), so ergibt sich ein gewisser Zusammenhang zur Betriebsgrösse. Demzufolge



2 An einer Umfrage über den Biozideinsatz an Fassaden haben sich 172 von 1950 angeschriebenen Betrieben beteiligt. Gut 80% waren reine Malerbetriebe.

liegen in Betrieben mit grösserer Mitarbeiterzahl offenbar mehr Kenntnisse zu Bioziden vor.

In der Umfrage wurden die folgenden bioziden Wirkstoffe oder Wirkstoffklassen angegeben (mit abnehmender Häufigkeit):

- Isothiazolinone (z.B. MOIT, OIT, BIT)
- Triazin-Derivate (Terbutryn)
- (Phenyl-)Harnstoffderivate (Diuron)
- Carbendazim
- Imidazol
- Zinkpyrithion
- Quaternäre Ammoniumverbindungen (Benzalkoniumchlorid)
- Bronopol
- Dichlorphenyl
- Hexachlorbenzen
- Organozinnverbindungen

Ferner bestätigten die Antworten, dass häufig Mischungen verschiedener Biozide eingesetzt werden. Dies ist durch die Anforderung nach breiter Wirkung

gegen verschiedene Pilze, Algen oder Bakterien im Gebinde sowie an der Fassade zu begründen.

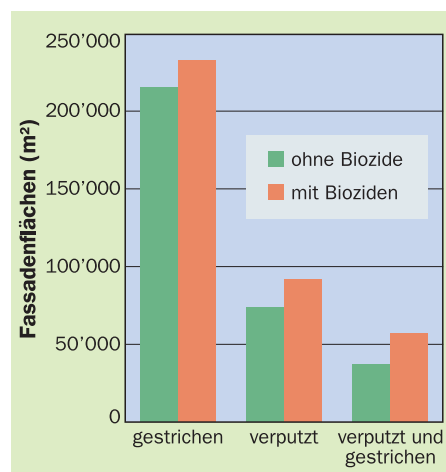
Interessanterweise wurden auch Organozinnverbindungen genannt, obwohl diese heute in Farben und Lacken gemäss der schweizerischen Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung verboten sind. Für Benzalkoniumchlorid ist anzunehmen, dass dies ein Biozid zur Fassadendesinfektion ist und nicht in den Verputzen oder Farben Einsatz findet. Die ebenfalls für den Einsatz in Farben und Putzen wichtigen Biozide IPBC (3-Iodo-2-Propinylbutylcarbamat) und Irgarol wurden nicht genannt.

Obwohl die in der Umfrage des SMGV genannten Stoffe keinen Anspruch auf Vollständigkeit haben und die Angaben auch nicht auf ihre Richtigkeit überprüft werden konnten, besteht doch für viele Stoffe eine gute Übereinstimmung mit Erhebungen der Eawag.

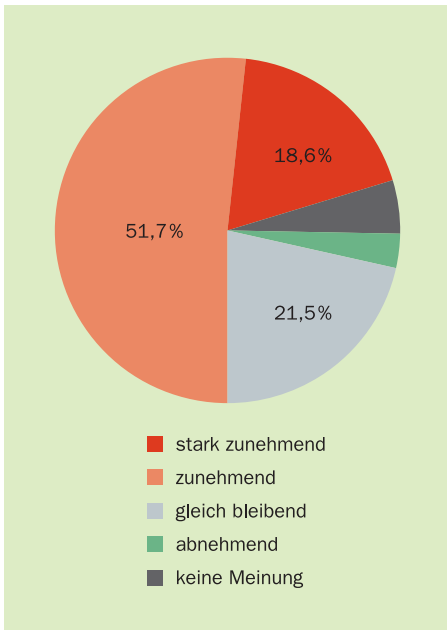
Aus den Erhebungen der Eawag und der SMGV-Umfrage lässt sich schliessen, dass derzeit vor allem Octyl-Isotiazolinon (OIT), Terbutryn und Irgarol (Triazin-Derivate), Zinkpyrithion, Carbendazim, IPBC und Diuron in der Praxis von Bedeutung sind.

Vermindern Fachkenntnisse die Einsatzmenge?

Die Umfrage zeigte ferner, dass Betriebe, welche Angaben zu den eingesetzten bioziden Wirkstoffen machen konnten, an den ausgeführten Fassaden weniger Biozide einsetzten (Bild 6). Dieser Unterschied war mit rund 10% in allen Bereichen – für gestrichene Fassaden, verputzte Fassaden und beschichtete Verputze – durchweg sehr eindeutig. Dagegen konnte kein Zusammenhang zwischen der Betriebsgrösse und der Bio-



3 Fassadenflächen, welche die 172 an der Umfrage beteiligten Betriebe im Jahr 2005 verputzt und/oder gestrichen haben, jeweils aufgeteilt in solche mit und ohne Biozide. Mehr als die Hälfte der bearbeiteten Flächen wurde mit Bioziden ausgerüstet.



4 Die Frage «Wie beurteilen Sie die Tendenz bezüglich Einsatz von biozid ausgerüsteten Verputzen und Beschichtungsstoffen an Fassaden in den letzten 1–2 Jahren?» beantworteten rund 70% mit «zunehmend» oder sogar «stark zunehmend».

zidausrüstung hergestellt werden. Kleine wie auch grosse Betriebe rüsten gleichermassen aus. In welchem Umfang und in welcher Tiefe biozide Kenntnisse vorliegen – zum Wirkstoff, zu Umwelt- und zu Humanrisiken – blieb unklar.

Für den deutlichen Unterschied könnten zwei Gründe bedeutungsvoll sein. Entweder führen Fachkenntnisse über Biozide zu einem bewussteren, d.h. ökologischeren und zielgerichteteren Umgang in der Objektgestaltung. Oder die besser informierten Betriebe erstellen bevorzugt Objekte, deren bautechnische Ausführung eine Biozidausrüstung nicht erforderlich macht. Dazu zählen vielfach historische Gebäude

sowie Häuser mit deutlichem Dachvorsprung oder expositionsgeschützter Lage.

Schlussfolgerungen

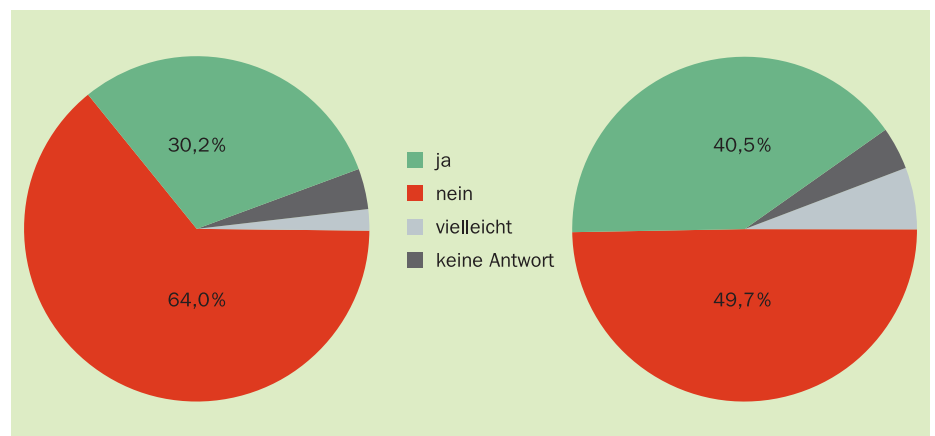
Die Umfrage des SMGV hat gezeigt, dass Biozide in Fassadenbeschichtungen häufig eingesetzt werden und dass der Verbrauch zunehmen dürfte. Aufgrund der recht hohen Beteiligung an der Umfrage kann man davon ausgehen, dass Biozide in Putzen und Farben für die Branche ein wichtiges Thema sind. Dabei stehen Bedenken zur Wirkungsdauer und zur Umweltbelastung durch ausgewaschene Biozide im Vordergrund.

Spezifische Kenntnisse sind nur bei einer Minderheit der Betriebe vorhanden. Weitergehende Aspekte zu einzelnen Wirk- und Inhaltsstoffen der Produkte haben in der Regel eine geringere Priorität. Andererseits deuten die Ergebnisse an, dass ein verbesserter Kenntnisstand zu einem gezielteren Umgang mit biozidhaltigen Produkten führen

könnte. Im Hinblick auf eine Reduktion des Pilz- und Algenbefalls und damit des Einsatzes von Bioziden dürften konstruktive und bautechnische Massnahmen bei der Gestaltung von Fassaden eine bedeutende Rolle spielen. Dabei sind Bauherren und Architekten gleichermassen gefordert.

Fragen für die Forschung und Ausblick auf Neues

Einträge von Bioziden aus dem urbanen Raum in die Umwelt, insbesondere in die Gewässer, können nur dann substanziell reduziert werden, wenn sowohl das Verhalten der Stoffe an der Fassade als auch das Umweltverhalten nach der Auswaschung geklärt sind. Hier gibt es jedoch viele offene Fragen. So liegen keine Kenntnisse zur Auswaschung von Bioziden aus Fassaden unter Umweltbedingungen vor. Damit bleibt weiterhin unklar, unter welchen Umweltbedingungen welche Biozidmengen über welche Dauer aus Fassaden ausgewaschen werden und welcher Anteil davon ins



5 Viele Anwender kennen die Wirkstoffe in Biozidprodukten nicht. Die Frage lautete: «Wissen Sie, welche Wirkstoffe in Ihren Produkten enthalten sind?». Im linken Diagramm beziehen sich die Anteile auf die antwortgebenden Betriebe (172), im rechten Diagramm auf die Mitarbeiterzahl (1675).

Grundwasser oder in Oberflächengewässern gelangt. Da oft die gleichen Wirkstoffe für verschiedene Anwendungsbereiche (z. B. Kosmetik, Landwirtschaft, Kleingärten) eingesetzt werden, ist eine korrekte Zuordnung der Einträge erforderlich.

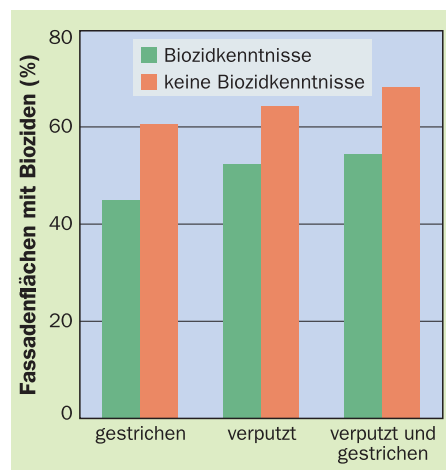
Dieser Problematik soll in anwendungsbezogenen Forschungsprojekten der Eawag nachgegangen werden:

- Im Rahmen des Projekts «Urbic-Fassaden» werden die Auswaschung von Bioziden aus Fassadenbeschichtungen und der Eintrag via Kanaltrennsystem (Schmutzwasser und Regenwasser getrennt) in die Gewässer untersucht. Diese Untersuchung erfolgt an realen Bauobjekten mit bekannter Fassadenbeschichtung und unter natürlichem Witterungseinfluss. Darüber hinaus soll im Labor untersucht werden, welche Faktoren die Freisetzung von Bioziden begünstigen (z. B. Regenmenge, Temperatur) und welche Wirkung die gemessenen Konzentrationen auf Organismen haben.

– Das Projekt «Urbic-Dächer» untersucht das Auswaschungs- und Umweltverhalten von Bioziden in Dachmaterialien.

– Das Projekt «Rexpo» berücksichtigt in einem definierten Einzugsgebiet den Gewässereintrag von Bioziden und Pflanzenschutzmitteln aus dem Siedlungsbereich und der Landwirtschaft gesamthaft.

Mit allen drei Vorhaben wird nicht nur die Grundlage für eine Bilanzierung und Gewichtung der wichtigsten Stoffquellen für die Gewässerbelastung erarbeitet, sondern es können – soweit nötig – die richtigen Massnahmen zur Risikominderung erarbeitet werden.



6 Wo Fachkenntnisse über Biozide vorhanden sind, werden Biozidprodukte seltener eingesetzt (% der Fläche im Jahr 2005).