

Jahresbericht 2013 des Obmannes für Umweltschutz

Antifoulingprodukte

Antifoulingprodukte (AF-Produkte) werden eingesetzt zur Bekämpfung des Wachstums und der Ansiedlung von bewuchsbildenden (Fouling-)Organismen (Mikroben und höhere Pflanzen- und Tierarten). Nahezu 90 % der Antifoulingprodukte werden im Schiffbau eingesetzt. Die restlichen 10 % finden Anwendung in Ausrüstungen für Aquakulturen, OFF-Shore Komponenten zur ÖL und Gasförderung.

Zielorganismen

Mikro- und Makroorganismen besiedeln unter Wasser befindliche Oberflächen in kurzer Zeit. Der Bewuchs beginnt mit einem organischen Film, der als Nahrungsgrundlage für Bakterien und einzellige Algen dient. Auf diese folgen dann mehrzellige Organismen, Pflanzen und Tiere (häufig Muscheln, Seepocken und Algen). Der Bewuchs, vor allem von Makroorganismen, ist unerwünscht und führt insbesondere bei Schiffen zu einem erhöhten Strömungswiderstand sowie einem erhöhten Gewicht. Damit verbunden sind ein höherer Kraftstoffverbrauch mit einer entsprechenden Kostensteigerung sowie erhöhte gesundheitsschädliche und klimabelastende Emissionen. Die Besiedlung findet sowohl im Salz- als auch im Süßwasser statt, wobei der Bewuchs im Salzwasser eine wirtschaftlich wesentlich größere Bedeutung hat. Der Hauptunterschied besteht darin, dass im Salzwasser aufgrund des hohen Kalziumgehaltes Makroorganismen, wie Muscheln und Seepocken, den Hauptteil des Bewuchses bilden, während im Süßwasser die Mikroorganismen überwiegen.

Der Bewuchsschutz auf Schiffen und Sportbooten erfolgt zurzeit noch zu etwa 99% durch den Einsatz biozidhaltiger AF-Beschichtungen, die im professionellen Schifffahrtsbereich alle 12 - 60 Monate, im Sportbootbereich alle 12 - 24 Monate, erneuert werden müssen.

Ein großer Teil der deutschen Sportbootflotte ist mit einem Kupfer-Kombinationssystem wie z. B. Hartfouling bestrichen.

Produktuntergruppen

Die in AF-Produkten verwendeten Biozide lassen sich in organische und metallbasierte Biozide unterteilen. Vielfach werden neben einem Hauptbiozid sog. Booster- (= Verstärker) oder Ko-Biozide eingesetzt. Metallbasierte Biozide enthalten zumeist Kupferverbindungen, welche die am häufigsten verwendeten Wirkstoffe sind. Die organischen Wirkstoffe sind meist chlorhaltig und werden überwiegend als Ko-Biozide eingesetzt.

Wirkungsweise

AF-Beschichtungen werden zur Abtötung von Bewuchsorganismen auf Oberflächen eingesetzt, wobei die Biozide kontinuierlich an das umgebende Wasser abgegeben werden. Sie sind meist schwer abbaubar und reichern sich in den Organismen an. Die AF-Produkte haben keine bekämpfende Wirkung auf bereits existierenden Bewuchs.

Umweltrisiken

Die Gesamtanwendungsmenge im Sportbootbereich ist gering, verglichen mit der in der Berufsschifffahrt eingesetzten Menge. Trotzdem geht hiervon eine relevante Umweltgefährdung aus, da Sportboote in mehr oder weniger geschlossenen Häfen liegen und zudem ca. 60 - 80% der Boote nicht oder nur selten bewegt werden. Es kann daher lokal zu sehr hohen Einträgen ins umgebende Wasser kommen. Besonders in abgeschlossenen Binnengewässern kann dieses zu hohen Belastungen führen.

Die Anwendung von biozidhaltigen AF-Systemen für Sportboote ist daher in verschiedenen Bundesländern durch regionale Regelungen eingeschränkt worden, wie z.B. für Bodensee und Wakenitz, wo die bioziden Wirkstoffe sich als nicht notwendig oder wegen spezieller Ökosystembedingungen sich als besonders schädlich erwiesen haben.

Gesundheitsrisiken

Bei der Anwendung von AF-Produkten ist zwischen Neubau (nur Applikation) und Reparaturarbeiten (Entschichtung und Applikation) von Schiffen zu unterscheiden, sowie zwischen der Berufsschifffahrt und dem Sportbootbereich.

Beim Neubau in der professionellen Schifffahrt erfolgt die Applikation der AF-Beschichtung mit Hilfe von Airless-Sprühverfahren, die hohe Aerosolkonzentrationen hervorrufen. Während Reparaturarbeiten entstehen, durch das Entfernen der alten AF-Schichtung mit Hochdruckwasserstrahlen (Aerosolbildung) ebenfalls Risiken für Umwelt und Arbeitnehmer.

Die AF-Beschichtungen im Sportbootbereich erfolgen mit Pinsel, Rolle oder in Werften durch das bereits erwähnte Airless-Sprühverfahren. Reparaturarbeiten (Entschichtung und Applikation) an Sportbooten werden häufig von den Besitzern selber durchgeführt, z. B. durch Abschleifen des Altanstrichs. Hierbei treten gesundheitsgefährdende Stäube auf.

Entsorgung

Wie bereits häufig erwähnt müssen auch im Sportbootbereich entschichtete AF-Partikel aufgefangen und entsorgt werden. Das Waschen von Booten darf nur auf dafür ausgelegten Waschplätzen mit Auffangbecken erfolgen, sodass ein Eindringen von AF-Bestandteilen in das Erdreich oder das angrenzende Gewässer vermieden wird. Reste sowie Lösemittel dürfen nicht vermischt werden und müssen gemäß Kreislaufwirtschaftsgesetz entsorgt werden. Strahlmittelrückstände sind aufzufangen und sachgerecht zu entsorgen.

Gesetzliche Einschränkungen

Aufgrund der EU-Biozid-Richtlinie von 1998 müssen alle bislang verwendeten (und ebenso alle neu hinzukommenden) Wirkstoffe überprüft werden. Alle Chemikalien, die Krebs auslösen, das Erbgut verändern, die Furchtbarkeit stören sowie langlebig sind und sich in Nahrungsmitteln anreichern, sollen verboten werden. Nur wenn es keine Alternative gibt, werden bestimmte Biozide übergangsweise dennoch zugelassen. Diese werden dann von der EU nach einer positiven Bewertung in den Anhang I/IA der Richtlinie aufgenommen und dürfen verwendet werden. Bei einer negativen Beurteilung werden die Wirkstoffe in einer Liste der nicht angenommenen Wirkstoffe veröffentlicht und müssen innerhalb von 12 Monaten vom Markt

genommen werden. Auf der Liste der nicht mehr für Antifouling zugelassenen Wirkstoffe stehen zurzeit ca. 35 Stoffe, darunter Formaldehyd, Captan und das früher sehr häufig verwendete Diuron. Die Bewertung weiterer Altstoffe wird zurzeit durchgeführt. So lange diese Wirkstoffprüfung nicht abgeschlossen ist, bleiben die Produkte, die zur Zeit auf dem Markt verfügbar sind auch zugelassen und können weiterhin angewendet werden.

Anwenderschutzmaßnahmen und Begrenzung der Ausbreitung (Exposition) beim Umgang mit Antifouling

Die meisten Antifouling-Farben werden als gesundheitsschädlich beim Einatmen und Verschlucken eingestuft. Reizung von Augen und Haut sowie Sensibilisierung durch Kontakt ist möglich. Auch als giftig eingestufte Antifouling-Farben werden verwendet. Die auf dem europäischen Markt befindlichen Wirkstoffe werden im Rahmen der Umsetzung der 2. Review-Verordnung zur Biozidrichtlinie derzeit auf ihre gesundheitliche Wirkung geprüft und bewertet.

Aufgrund der gesundheitsschädlichen Eigenschaften sind Schutzmaßnahmen beim Umgang mit Antifouling-Farben anzuwenden.

Die Arbeitsgruppe „Marine Beschichtungen“ des Zusammenschluss der Farb- und Drucktintenhersteller (CEPE) hat im Jahr 2002 eine Anleitung zur Verwendung TBTfreier Antifoulingmittel herausgegeben. Das Papier bezieht sich ausschließlich auf das Versprühen von Antifouling-Farben, kann jedoch auf die analogen Arbeitsschritte beim Verstreichen der Farbe ebenfalls angewendet werden. Die Veröffentlichung ist weitgehend deckungsgleich mit der TRGS 401 (2006) bzw. konkretisiert sie in einigen Aspekten. Nachfolgend werden die wichtigsten Handlungsanweisungen aus der TRGS 401 und CEPE (2002) kurz dargestellt.

Organisatorische Maßnahmen (good working practice):

- Der Einflussbereich des Sprühnebels wird sichtbar abgegrenzt (Tape, Pylone)
- Alle nicht für den Sprühvorgang benötigten Personen halten sich außerhalb des abgegrenzten Einflussbereichs des Sprays auf.
- Aufsichtspersonen oder Überwachungspersonal halten sich aufwinds des Sprühvorgangs auf.
- Der Sprühvorgang außerhalb von Gebäuden ist auf Windgeschwindigkeiten bis zu 5,4 m/s begrenzt; zur Begrenzung der Verwehung des Oversprays werden Netze oder Planen gespannt.
- Nach dem Sprühvorgang werden überflüssig besprühte Flächen abgewaschen und abgebürstet, auf die Verwendung von Druckluft sollte verzichtet werden (wenn doch unbedingt nötig, geringen Luftdruck verwenden).
- Trockenen Overspray (Dryspray) mit Wasser von allen Teilen abwaschen.
- Keinen Dryspray auf andere Personen verwehen lassen.

Schutzkleidung und ihre Benutzung:

Alle Personen des Applizierteam sollten folgende Kleidung tragen:

- Langärmeliger Baumwolloverall mit langen Beinen
- Darüber ein Wegwerfoverall mit Kapuze
- Ärmelhandschuhe

- Gummistiefel
- Atemmaske, die Schutz vor Lösungsmitteln bietet und auch die gesamte Gesichtshaut schützt
- Ganzgesichtsmaske mit Sichtstreifen, oder einem Lösungsmittel- und Partikelfilter ausgestattet ist.

Die anderen Personen tragen eine Teilgesichtsatemmaske mit entsprechenden Filtern:

- Augenschutz (jeder), bestenfalls Ganzgesichtsmaske, ansonsten zumindest Schutzbrille oder normale Brille (gilt auch für die die Farbe mischende Person)
- Unbedeckte Haut (bei Teilmasken tragenden Personen) mit Barrierecreme schützen
- Bei großer Hitze zwei Baumwolloveralls unter dem Schutzoverall tragen, damit nicht durch Feuchtigkeit Stoffe „auf die Haut gezogen“ werden. Bei großer Außenhitze ggf. undurchlässigen einschichtigen Overall verwenden (Spezifizierung durch lokale Hersteller)
- Handschuhe müssen bei Ermüdung (Durchlässigkeit) erneuert werden, die äußeren Schutzanzüge täglich entsorgt werden, die inneren täglich gewaschen werden; von Teilatemmasken die Filter täglich oder öfter wechseln, Masken mit Wasser und Waschmittel waschen

Verhaltensmaßnahmen des Anwenders/ Hygienemaßnahmen

- Händewaschen und Entfernen des äußeren Overalls vor dem Toilettengang und vor dem Essen; vor dem Essen auch Gesicht waschen
- So schnell wie möglich duschen
- Keine Farbe/trockenen Farbstaub auf die Haut kommen lassen (insbesondere auf nasse oder verschwitzte Haut)

Alternative Reinigungsverfahren für den Unterwasserbereich von Sportbooten

Die deutsche Bundesstiftung Umwelt hatte in verschiedenen Projekten alternative Reinigungsverfahren zur Beseitigung des Bewuchses am Unterwasserschiff auf ihre Leistungsfähigkeit testen lassen. Die Ergebnisse der ersten Phase wurden in einem Fachgespräch in Osnabrück vorgestellt.

Die bisherigen Untersuchungen haben gezeigt, dass von den eingesetzten Reinigungsverfahren und –methoden nur wenige effektiv und handhabbar waren. Die festgestellte Effektivität und Handhabbarkeit der tauglichen Verfahren können wie folgt zusammengefasst werden:

- Der Big-Easy Cleaner (BEC) ist ein längliches Reinigungspad, dass sich durch Auftrieb selbst an den Rumpf presst, sofern sich dieser verjüngt. Vertikale Bereiche eines Rumpfes können deshalb nicht effektiv gereinigt werden. Der BEC erwies sich als effektiv in der Reinigung von Süßwasserbewuchs unterschiedlicher Stärke, wobei größere Zebrauscheln und Probleme bereiten können. Die Handhabung erwies sich in einigen Fällen als nicht einfach zu kontrollieren, d.h. die Notwendigkeit das Reinigungspad immer parallel zum Rumpf zu verschieben. Die Erfolgskontrolle schon gereinigter und noch zu reinigender Rumpfbereiche ist nicht einfach, und es empfiehlt sich eine zweifache Reinigung, um zu vermeiden, dass einzelne Rumpfbereiche ausgespart wurden.

- Das Tausendbein (TB) erwies sich als effektiv gegen Süßwasserbewuchs und auch kontrollierbar in der Handhabung, bzw. in der Kontrolle der gereinigten Rumpfbereiche und der noch zu reinigenden Bereiche. Da die Reinigung kontinuierlich erfolgt, ist eine vollständige Abdeckung in einem Reinigungsgang möglich, aber auch mit dem Tausendbein wird ein doppelter Reinigungsgang empfohlen. Die Reinigung von Segelbooten mit festem Schwert ist transversal nicht möglich mit dem TB. Hier kann durch eine Verlängerung des TB und einer Führung am Bug eine Diagonalreinigung der Rumpfbereiche parallel zum Schwert auch dieses Problem gelöst werden. Im Meerwasser wurde das TB bislang nicht getestet.
- Der handgeführte HULLTIMO-SMART (H-S) wird ähnlich wie der BEC von Bord des Schiffes oder vom Steg aus eingesetzt. Im Gegensatz zum BEC kommt hier ein beweglicher, rotierender Bürstenkopf zum Einsatz. Dadurch hat der H-S Vorteile an vertikalen Rumpfbereichen und bedingt auch bei Kielschiffen.
- Der HULLTIMO-PRO (H-P) ist eine steuerbare Reinigungsgerät, dass sich selbst an den Rumpf ansaugt. Der H-P reinigt Süßwasserbewuchs und auch abgestorbenen marinen Bewuchs erfolgreich ab, ist aber in der Steuerung über ein Display sehr anspruchsvoll. Die Handhabung bedarf eines intensiven Trainings sowie einer beständigen Praxiserfahrung und ist somit nicht für einen Einsatz durch Eigner geeignet, sondern durch Servicepersonal im Hafen. Zudem ist das Gerät für Anströmungen anfällig und sollte nur bei minimaler Strömung am Liegeplatz eingesetzt werden.
- Der Einsatz eines Tauchers mit handgeführten Reinigungsgeräten wie Bürsten, Schwämmen und Schabern erwies sich auch gegen marinen Bewuchs als effektive, gründliche, über Abtastung oder Sichtkontrolle überprüfbare Technik. Zudem erwies sich eine tauchergestützte Reinigung als schneller als technisierte Verfahren.

Die Bundestiftung beabsichtigt in eine zweite Phase einzutreten und das Projekt zu verlängern. In der Phase II sollen die oben beschriebenen Verfahren weiter eingesetzt und optimiert werden.

Dr. Christoph Schlüter
Obmann für Umweltschutz