



# Vom Ersatzstoff zum Problemfall?

## Der Antifouling-Wirkstoff Irgarol

## **Impressum**

**Herausgeber:** Umweltbundesamt

**Pressesprecher:** Martin Ittershagen (verantwortlich)

**Adresse:** Postfach 1406, 06813 Dessau

**Telefon:** 0340/21 03-2122

**E-Mail:** [pressestelle@uba.de](mailto:pressestelle@uba.de)

**Internet:** [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)

**Stand:** August 2008

**Titelbild:** Hinnerk / PIXELIO, [www.pixelio.de](http://www.pixelio.de))

# HINTERGRUNDINFORMATION

**zum Pressegespräch am 3. September 2007,  
10.00 - 12.00 Uhr, Raum 103, Versuchsfeld Marienfelde**

## 1. Was sind Antifouling-Anstriche?

Antifoulings sind hoch wirksame Stoffe und Zubereitungen, die Aufwuchs (Fouling) durch Einzeller, Algen und kleine Tiere -wie Seepocken oder Muscheln- auf Schiffsrümpfen verhindern sollen. Sie sind den Farben beigemischt, die Sport- und Freizeitschiffer frei im Handel kaufen können. Die Anstriche hemmen den Aufwuchs, indem sich die Antifoulingmittel langsam aus der Farbe lösen und ins umliegende Wasser gelangen. Antifouling-Anstriche sind in der Regel jährlich aufzufrischen, da sich die Wirkstoffe auswaschen. Eine besonders große Menge an Wirkstoffen gelangt ins Wasser, wenn frisch gestrichene Bootskörper zu Wasser gelassen werden.

## 2. Der Wirkstoff Irgarol

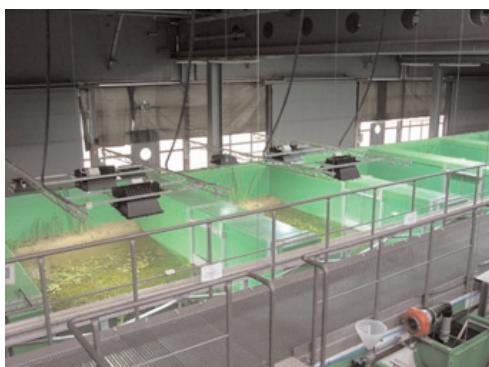
Irgarol (Cybutryne) ist ein wichtiger Wirkstoff, der in solchen Antifoulingfarben verwendet wird. Er ist vor allem für Algen sehr giftig. Seit Mitte der 80er Jahre dient er verstärkt als Ersatzstoff für Tributylzinn (TBT), das nicht mehr angewendet werden darf, weil es sehr giftig, schwer abbaubar ist und hormonelle Wirkungen hat. Die Europäische Union verbot daher seine Anwendung- ebenso wie andere zinnorganische Verbindungen an Schiffen – bereits 2003<sup>1</sup>.

Irgarol – als Ersatzstoff für TBT gedacht – ist aber gleichfalls schwer abbaubar.

Dies zeigten zumindest Studien, die in Salzwasser durchgeführt wurden. Zudem gibt es Hinweise, dass der Stoff auch eine hormonelle Wirkung besitzt. Dänemark, Schweden, Großbritannien und die Niederlande sprachen bereits Anwendungs-beschränkungen oder -verbote für Irgarol im Salzwasser aus. Deutschland sah davon bisher ab.

**Abb. 1:**  
**Blick auf die Teich-Mesokosmen der FSA**

<sup>1</sup> Die Verordnung (EG) Nr. 782/2003 über das Verbot zinnorganischer Verbindungen auf Schiffen ist am 10. Mai 2003 in Kraft getreten.



Für Salzwasser liegen bereits viele Studien über Umweltkonzentrationen des Irgarols vor. Auch die Effekte auf einige Meeresorganismen – etwa für Seegras und Algen – sind gut beschrieben. Für Binnengewässer ist die Datenlage über das Vorkommen von Irgarol allerdings sehr dürftig; auch Studien über das Gefährdungspotenzial für Süßwasserorganismen gibt es nur wenige. Dieses Informationsdefizit war Anlass für Untersuchungen des Umweltbundesamtes in den so genannten Mesokosmen der Fließ- und Stillgewässer- Simulationsanlage (FSA; Abbildung 1). Das Amt führte ferner Oberflächenwasseranalysen durch.

**Mesokosmen** sind in der Ökologie schon seit langem bewährte Modell-Ökosysteme. Sie sind das Bindeglied zwischen dem sehr stark vereinfachenden Laborversuch und den überaus komplexen Freilandversuchen. In Mesokosmen lassen sich zum Beispiel Ausschnitte aus Teichen, Seen und Flüssen nachbilden. In der FSA des Umweltbundesamtes können Forscherinnen und Forscher so Untersuchungen unter naturnäheren, kontrollierteren Bedingungen durchführen und gleichzeitig unter laborähnlich optimalen Möglichkeiten, Proben entnehmen.

Der Zweck von Mesokosmen-Experimenten ist unter anderem, gezielt Stoffe oder Mikroorganismen einzubringen, um ihre Wirkung auf Pflanzen und Tiere festzustellen und Aussagen über ihre Verteilung und Stabilität zu machen. Dabei kann es sich um Stoffe handeln, die mit gereinigtem, kommunalem Abwasser (etwa Arzneimittel über die Toilettenspülung), mit dem oberflächlichen Abfluss nach Niederschlägen (Pflanzenschutzmittel auf Feldern) sowie nach Stör- und/oder Unfällen in Seen, Bächen oder Flüsse gelangen können.

**FSA:** Die Fließ- und Stillgewässer-Simulationsanlage ([www.umweltbundesamt.de/fsa](http://www.umweltbundesamt.de/fsa)) ist eine Versuchseinrichtung, die aus 16 Fließrinnen mit einer Gesamtfließstrecke von 1,6 km, 16 Teichen sowie ein ca. 5 km langes Rohrleitungsnetz mit über 60 Pumpen und 360 Schieberventilen -einschließlich der dazugehörigen Messtechnik- besteht.

Das UBA nutzt die Anlage seit 2003, um bei Bedarf stichprobenartig selber Kontrolluntersuchungen und Plausibilitätsüberprüfungen in Modellökosystemen durchzuführen oder andere für das UBA wichtigen Themen auf den Grund zu gehen. Mit der Anlage kann das UBA Bewertungen Dritter unabhängig beurteilen. Die FSA stärkt die Kompetenz des UBA bei der Zulassung von Stoffen und Formulierungen sowie bei der Weiterentwicklung von Prüfrichtlinien - zum Beispiel für Chemikalien.

### 3. Untersuchungen in der FSA

Das UBA untersuchte in der FSA auch, wie Irgarol in Mesokosmen verbleibt und wirkt. Zusätzlich untersuchte das UBA Gewässer in Nord-Ost Deutschland – vor allem in der Nähe von Marina (Yachthäfen) und Steganlagen. Die Experten untersuchten dort das Vorkommen des Irgarols in Wasser und Sedimenten. Das UBA ging diesen Fragen nach:

- ▶ Wie schädlich ist Igarol für Aufwuchs und Wasserpflanzengemeinschaften unter naturähnlichen Bedingungen?
- ▶ Wirkt der Stoff hormonell auf tierische Kleinlebewesen?
- ▶ Was passiert mit Igarol, wenn es in die Umwelt gelangt? Baut es sich ab oder lagert es sich im Sediment oder in den Pflanzen an?
- ▶ Welche Igarol-Konzentrationen sind in den Gewässern Deutschlands zu messen?
- ▶ Ist Igarol ein guter Ersatzstoff?

#### 4. Was fand das UBA in der Mesokosmen-Studie heraus?

Die Untersuchungen in den Teich-Mesokosmen der FSA zeigten, dass die Aufwuchs- und Wasserpflanzengemeinschaften in den Teich-Mesokosmen bereits sehr sensibel auf eine nur einmalige Zugabe des Igarol reagierten. Pflanzliches Leben war 60 Tage nach der Kontamination mit der höchsten Igarolkonzentration nahezu vollständig ausgelöscht (Abbildung 2). Die ermittelten Wirkkonzentrationen ergeben ausgedrückt als **EC<sub>10</sub>** – siehe unten – Werte zum Beispiel von 0,06 µg/L (sechs Millionstelgramm pro Liter) für die gesamten Aufwuchsorganismen, 0,01 µg/L für einen Bestandteil des Aufwuchses (Grünalgen) sowie 0,06 µg/L für das Quirlige Tausendblatt (*Myriophyllum verticillatum*, ein Bestandteil der Wasserpflanzen-Gemeinschaft). Die **EC<sub>50</sub>** Werte für die untersuchten Organismengruppen liegen im Bereich von 0,34 µg/L bis 2,13 µg/L.

**EC<sub>10</sub>:** (Effect Concentration) gibt diejenige Konzentration an, bei der der gemessene Effekt 10 % bezogen auf die Kontrolle – also die Testteiche ohne Igarolzugabe – beträgt (**schwache aber signifikante Effekte**). Ein Effekt kann z. B. Wachstumshemmung, Tod oder verringerte Individuendichte sein.

**EC<sub>50</sub>:** Gibt diejenige Konzentration an, bei der der gemessene Effekt 50% bezogen auf die Kontrolle beträgt (**starke Effekte**).

Igarol hat auch hormonelle Wirkungen bei der zwittrigen Süßwasser-Lungenschnecke *Radix balthica*, die die Teich-Mesokosmen besiedelte. Die männlichen Schnecken verweiblichten. Eine Arbeitsgruppe unter Prof. Oehlmann (Universität Frankfurt a. Main) sowie Dr. Watermann (Fa. LimnoMar, Hamburg) ermittelten im Auftrag des UBA einen EC<sub>10</sub>-Wert für den Parameter Spermienentwicklung nach 60 Tagen von 0,032 µg/L. Das bedeutet, dass sich die Spermienbildung bei den Schnecken nachweisbar minderte, die sich 60 Tage in den Teich-Mesokosmen befanden, die Igarol enthielten.

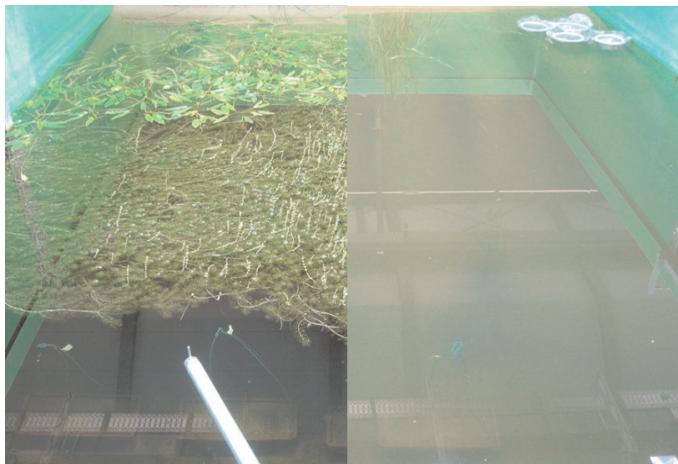


Abb. 2: Kontroll-Teich (links) mit vielen Wasser-pflanzen und ein Teich, der einmalig mit 5 µg/L Irgarol kontaminiert wurde (rechts). Die Fotos wurden 60 Tage nach Kontamination aufgenommen. Das pflanzliche Leben im kontaminierten Teich ist nahezu ausgelöscht.

Irgarol ist im Wasser stabil. In den Teich-Mesokosmen ließ sich zwar bei den hohen Irgarol-Konzentrationen nach durchschnittlich 43 Tagen nur noch 50 % der verabreichten Menge Irgarol nachweisen, aber dieser Wert täuscht. Ein Teil des Irgarols wurde lediglich zum kaum mindergiftigeren **Metaboliten – das so genannte M1** – umgewandelt.

**Metabolit:** Bei vollständigem biologischen Abbau werden aus organischen Substanzen Wasser, Kohlendioxid und ggf. anorganische Salze gebildet. Metabolite sind Zwischenprodukte bei biologischen Abbauprozessen. Metabolite können stabiler sein, als das Ausgangsprodukt.

Ein weiterer Teil des Irgarols fand sich an Wasserpflanzen angelagert und im Sediment wieder. Unter Berücksichtigung dieser Anteile beträgt die **Halbwertszeit (DT<sub>50</sub>)** 100 Tage und mehr (konzentrationsabhängig). Das bedeutet, dass selbst nach einem Jahr Irgarol noch nicht vollständig abgebaut ist und Wasser-organismen dem Stoff auch in der Natur sehr lange ausgesetzt sein können.

**DT<sub>50</sub>:** Gibt die Zeit an, bei der die Hälfte des Stoffes (hier: Irgarol) aus dem System (hier: Teich-Mesokosmos) verschwunden ist. Beträgt die DT50 z. B. 100 Tage, sind nach 100 Tagen noch 50 % der Substanz, nach 200 Tagen noch 25 % und nach 300 Tagen noch 12,5 % der Substanz vorhanden (Halbwertzeit).

## 5. Ergebnisse der Freilanduntersuchungen

Die vom UBA durchgeführten Oberflächenwasseranalysen ergaben, dass in der Nähe von Marinas und Steganlagen in Binnengewässern die Konzentrationen von Irgarol häufig im Bereich von 0,02 bis 0,05 µg/L lagen. Dabei betragen die Maximalwerte bis zu 0,226 µg/L. Auch gelang der Nachweis des Metaboliten M1, der gleichfalls für Pflanzen giftig wirkt. Die herbizide Wirkung dieses Abbauproduktes ist zwar geringer als die des Irgarols, jedoch deutlich stärker als die bekannter Herbizide -wie Simazin oder Atrazin. Die Konzentrationen von M1 waren überraschend hoch und lagen häufig zwischen 0,005 – 0,020 µg/l.

## 6. Fazit der Untersuchungen des UBA

Die Ergebnisse zeigen, dass die Konzentrationen, bei denen in den Mesokosmen negative Effekte bei Organismen auftreten, im Bereich der in der Umwelt gemessenen Konzentrationen liegen. Eine Beeinträchtigung verschiedener Organismengemeinschaften in den untersuchten Gewässerbereichen durch Irgarol ist daher wahrscheinlich. Während im Mesokosmenversuch Irgarol nur einmalig zugefügt wurde, ist unter natürlichen Bedingungen ein länger andauernder Eintrag des Wirkstoffes Irgarol und damit eine längerfristige Belastung durch Auswaschungs-Prozesse aus Bootsrümpfen zu erwarten. Aus der hohen Gifigkeit, gekoppelt mit der hormonellen Wirkung und schweren Abbaubarkeit des Irgarol lässt sich schließen, dass Irgarol kein guter Ersatzstoff für TBT ist.

## 7. Stand der Zulassung von Irgarol im Rahmen der Biozid-Richtlinie

2006 begannen die zuständigen Mitgliedstaaten der Europäischen Union mit der Risikobewertung von Antifouling-Wirkstoffen im Rahmen des EU-Biozid-Altwirkstoffprogramms nach **Biozid-Richtlinie 98/8/EC** (Artikel 16 Abs. 2). Die Industrie hatte ursprünglich 45 Wirkstoffe für die Verwendung in Antifouling-Produkten angemeldet, jedoch reichten die Hersteller nur für 10 Wirkstoffe Prüfdossiers ein, darunter Irgarol. Ein Prüfdossier enthält Angaben zum **bioziden Wirkstoff** und zu einem (Beispiel)-Produkt. Die Angaben umfassen physikalische und chemische Daten (dienen unter anderem zur Bestimmung der Identität der Wirkstoffe), Nachweise der Wirksamkeit und Daten zur Humantoxikologie (inkl. Arbeits- und Gesundheitsschutz), Daten zur Ökotoxikologie (zum Beispiel Auswirkungen auf Fische, Algen und weitere Nichtzielorganismen) sowie Daten zum Abbauverhalten und zur Exposition von Boden, Wasser und Luft.

**Biozide** sollen Schadorganismen chemisch oder biologisch unschädlich machen oder töten. Durch die Anwendung können sie in größerem Maß in die Umwelt gelangen und bilden deshalb ein Risikopotenzial für Mensch und Umwelt. Bis zum Inkrafttreten der **Biozid-Richtlinie 98/8/EC** durften in Deutschland Biozid-Produkte staatlich ungeprüft auf den Markt kommen

und verwendet werden. Die Biozid-Richtlinie fasst unter dem Begriff „Biozide“ 23 definierte Produktarten zusammen, die es in die Hauptgruppen Desinfektionsmittel, Schutzmittel (zum Beispiel Holzschutzmittel), Schädlingsbekämpfungsmittel (zum Beispiel Rattengifte) und Bewuchsschutzmittel (zum Beispiel Antifoulings) gliedert. Im Jahr 2002 führte Deutschland im Biozidgesetz erstmals eine generelle Zulassungspflicht ein. Biozid-Wirkstoffe, die bereits vor Mai 2000 in Biozid-Produkten auf dem Markt waren, prüfen die zuständigen Behörden der EU-Mitgliedsstaaten bis 2010 systematisch (EU-Altwirkstoffprogramm), um die Risiken für Mensch und Umwelt festzustellen. Dazu müssen Biozid-Hersteller Prüfdossiers zu den Wirkstoffwirkungen auf Umwelt und Gesundheit einreichen, die ein EU Land federführend bewertet. In Deutschland ist die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) Zulassungsstelle für Biozide. Das UBA ist als Einvernehmensbehörde für die Bewertung der Umweltrisiken verantwortlich und wirkt an der Bestimmung der Risikominderungsmaßnahmen mit. Die Zulassung der Biozide ist in ein zweistufiges Verfahren gegliedert: Die Wirkstoffzulassung erfolgt in einem EU-Verfahren. Die Produktzulassung geschieht in einem nationalen Verfahren mit gegenseitiger Anerkennung der Produktzulassungen anderer Mitgliedsstaaten. Dies bedeutet: Was Staat A zulässt ist auch in Staat B, C und D zugelassen.

Die für den Wirkstoff Igarol eingereichten Daten beziehen sich auf die Anwendung im Salzwasser. Der berichterstattende Mitgliedstaat (Niederlande), federführend bei der Bewertung dieses Wirkstoffes, muss innerhalb eines Jahres eine Bewertung erstellen, mit deren Abschluss Anfang 2008 zu rechnen ist. Die oben beschriebenen Untersuchungen des Umweltbundesamtes für das Süßwasser werden dabei berücksichtigt. In Abhängigkeit von der Qualität des Dossiers und möglicher Nachforderungen von Daten kann sich die Entscheidung über die Aufnahme des Wirkstoffes Igarol in den **Anhang I** der EU-Biozid-Richtlinie verzögern.

**Anhang I = Positiv-Liste:** Eine Voraussetzung für die Zulassung eines Biozid-Produktes ist, dass die darin enthaltenen Wirkstoffe - nach Prüfung der eingereichten Daten durch die Mitgliedstaaten und die EU-Kommission- in einer „Positiv-Liste der zulässigen Wirkstoffe“ (Anhänge I, IA der Biozid-Richtlinie) aufgeführt sind. Nach einer Übergangsfrist werden alle zugehörigen Produkte vom Markt genommen, wenn ein Wirkstoff nach Bewertung des Prüfdossiers nicht für die Positiv-Liste geeignet ist. Die Positiv-Liste enthält die Identität und Mindestreinheit des jeweiligen Wirkstoffs sowie spezifische Einschränkungen der Verwendung - etwa die Eingrenzung auf eine Anwendergruppe. Für die Produktzulassung in Deutschland finden sich darüber hinausgehende Empfehlungen und Warnhinweise im Bewertungsbericht des Wirkstoffs. Das können Risikomanagementmaßnahmen oder eine vergleichende Bewertung mit alternativen, risikoärmeren Wirkstoffen sein.

Die Kommission und die Mitgliedstaaten diskutieren derzeit, wie die Einträge im Anhang I aussehen sollen. Zur Zeit erfolgt nur ein allgemeiner Eintrag des Wirkstoffs in den Anhang I ohne, zum Beispiel im Fall Irgarol, die Beschränkung auf Salzwasser festzulegen. Das bedeutet, dass nach Aufnahme des Wirkstoffs in den Anhang I dann bis zum Abschluss der Produktzulassung alle Anti-fouling-Produkte mit Irgarol auf dem Markt bleiben können, unabhängig davon ob der Einsatz im Salz- oder Süßwasser erfolgen soll. Das EU-Altwirkstoff-Programm prüft jedoch nur Daten, die sich auf den Einsatz des Wirkstoffes im marinen Bereich beziehen. Die Risikobewertung des Irgarol für Anwendungen im Süßwasser erfolgt erst im Rahmen der Produktzulassung, mit der frühestens 2010 zu rechnen ist. Die Ergebnisse der Produktzulassung gelten wegen der in der Biozid-Richtlinie verankerten gegenseitigen Anerkennung auch in den anderen Mitgliedstaaten. Wichtig ist es daher, im Rahmen des Verfahrens der gegenseitigen Anerkennung die Bedingungen für nationales Risikomanagement und Entscheidungen zu vereinfachen, um das deutsche Schutzniveau zu halten. Das bedeutet: Irgarol wird zunächst auf dem Markt bleiben und darf legal als Wirkstoff in Antifouling-Farben enthalten sein.

## 8. Welche Alternativen zu Bioziden gibt es?

Antifouling-Wirkstoffe bergen -schon wegen ihrer Zweckbestimmung- ein potenzielles Umweltrisiko: Sie sind darauf ausgelegt, aus dem Anstrich in die Umwelt zu gelangen, um Aufwuchs zu verhindern. Um Bootsrümpfe ausreichend zu schützen, sind ausreichend wirksame und stabile Stoffe erforderlich. Aber diese Stoffe sollten nach Auffassung des UBA gleichzeitig ein nur geringes Schädigungspotenzial für die Wasserumwelt haben. Dies birgt einen Widerspruch, da die Stoffe dann wiederum auch möglichst gering wirksam und möglichst wenig stabil sein müssten.

Darin liegt nur ein scheinbares Dilemma: Denn um Umwelt und Bootsrümpfe gleichermaßen zu schonen, stehen nach Auffassung des UBA biozidfreie Alternativen zu Antifouling-Produkten zur Verfügung:

### Beispiele:

- **Silikonöl**

Antihalt-Beschichtungen auf Siliconbasis sind eine Alternative zu biozidhaltigen Antifoulings. Die Produkte, deren Zusammensetzung gut gehütete Firmengeheimnisse sind, bestehen aus einer Siliconharzmatrix und können inkorporierte Siliconöle (1-10%) enthalten, die nicht fest in dieser Siliconharzmatrix gebunden sind. Diese werden gezielt frei gesetzt, um ein Anhaften von Bewuchs zu verhindern. Es zeichnet sich bereits ab, dass die frei werdenden Silikonöle toxische Wirkungen auf Meeresorganismen haben könnten. Jedoch gibt es Produkte mit nicht ausschwitzenden Silikonölen. Diese gelten als Erfolg versprechende Alternativen. Dies ergab ein vom UBA in Auftrag gegebenes Gutachten zur „Prüfung der Auswirkungen von in Antifouling-/Foul-Release-Produkten eingesetzten Sili-

conölen (Polydimethylsiloxanen) auf die marine Umwelt“, das auf der Internetseite des UBA unter folgender Adresse abrufbar ist:

(<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3248.pdf>). Das Gutachten (Literaturstudie) schlägt zunächst eine Prüfprozedur für die Umweltverträglichkeit von Silikonölen in Foul-Release-Produkten vor. Diese lässt sich zur Entdeckung von weiteren Untersuchungen zur Entdeckung von Alternativen zugrunde legen.

### ● **Mechanische Verfahren**

Der Aufwuchs lässt sich auch durch Abkratzen, Abbürsten oder Abschaben entfernen, wie zum Beispiel bei der Trockenstellung zur Zwischenbesichtigung oder Klassifizierung der Berufsschiffe im Dock. Diese Methoden eignen sich allerdings eher für den Sportbootbereich, da die Reinigungsintervalle hier kürzer sind (in der Regel einmal pro Jahr, zum Saisonende oder Saisonstart). Dort werden sie auch verwendet. Zumindest größere Häfen verfügen entweder über fest installierte Waschplätze mit einer Abwassererfassung oder bieten die Möglichkeit, Boote mit Kranen aus dem Wasser zu nehmen und über einer Auffangwanne zu reinigen. Die jeweiligen Bootsvereine stellen ihren Mitgliedern in der Regel Wasserstrahlgeräte zur Verfügung. Das Abwasser (Frischwasser vermischt mit Fouling und Lackresten) wird im Falle fester Abwassererfassungen getrennt aufbereitet oder, wie auch beim Auffangen in Wannen, in Kesselwagen zur Entsorgung gebracht.

### ● **Nanotechnik**

Als eine mögliche Alternative zu biozidhaltigen Antifoulings werden Anstriche mit Nanomaterialien propagiert. Die aufgebrachten Partikel haben Abmessungen im Nanometerbereich (ein Nanometer ist ein Milliardstel Meter). Zu Schiffsanstrichen, die auf Nanotechnik basieren, liegen bisher jedoch nur wenige bis keine Informationen über Eintragsmengen der Nanopartikel vor. Ebenso ist über Vorkommen sowie Verhalten und Wirkung in der Umwelt und auf Organismen so gut wie nichts bekannt. Da bereits erste Produkte mit Nanomaterialien auf dem Markt sind, ist es dringend erforderlich, diese Wissenslücken zu schließen. Das UBA wird ein Gutachten in Auftrag geben, das einen Überblick über die auf dem Markt befindlichen Antifouling-Anstriche (Produkte) mit Nanomaterialien geben soll. Zudem soll es eine Übersicht über Daten zur Wirksamkeit und zu möglichen ökotoxikologischen Wirkungen in der aquatischen Umwelt erstellen.

### ● **Bionische Beschichtungen**

Strukturierte Oberflächen (z.B. Mikrofaseranstriche, die biologischen Oberflächen abgeschaut wurden), die das Anhaften von Organismen auf dem Schiffskörper vermindern, sind als Ersatz für biozidhaltige Antifouling in der Diskussion. Die Wirksamkeit dieser Oberflächen wird von Fachkreisen unterschiedlich eingeschätzt. Auf dem Markt erhältlich sind solche Oberflächen schon im Sanitärbereich.

## 9. Ausblick

Mit der Einführung eines Ökolabels für biozidfreie Antifouling-Produkte – zum Beispiel des Umweltzeichens „Blauer Engel“ – würde ein großer Schritt hin zu umweltgerechteren Antifoulings entstehen sowie Anreize, diese Alternativen zu vermarkten und zu nutzen, statt ausschließlich den Einsatz der Biozide zu regeln. Die Machbarkeitsstudie prüfte geeignete und umsetzbare Prüfkriterien für biozidfreie Antifouling-Produkte für die Vorbereitung für die Vergabe eines Umweltzeichens (Blauer Engel) für biozidfreie Antifouling-Produkte. Hierbei standen vor allem mögliche Wirksamkeitsnachweise und der Ausschluss gefährlicher Inhaltsstoffe im Vordergrund. So könnte für die Verbraucher der Antifouling-Anstriche (Sportbootbesitzer, Reeder, Behörden, Marine, Berufsschiffahrt) eine Kauforientierung hinsichtlich eines umweltfreundlichen, sowie wirksamen Produkts gegeben werden. Die Machbarkeitsstudie steht unter <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/2829.pdf> zum Download bereit. Die Ergebnisse des Vorhabens und der Vorschlag für ein Umweltzeichen liegen seit 2004 vor. Das Gutachten gibt ein positives Votum für die Einführung eines Umweltzeichens für biozidfreie Produkte. Vor allem könnte das Umweltzeichen den Marktzugang für völlig neue, umweltfreundliche Techniken erleichtern. Bislang haben jedoch - von einzelnen Unternehmen abgesehen - weder der europäische noch der deutsche Lackverband Interesse an einem solchen Umweltzeichen angemeldet.



