

# Jahresbericht 2015 des Obmannes für Umweltschutz

## Sachstand zu Unterwasseranstrichen

Im Sportbootbereich werden in großem Umfang Beschichtungen mit hochwirksamen Antifouling-Wirkstoffen eingesetzt, um Aufwuchs auf Bootsrümpfen zu verhindern. Diese AF-Wirkstoffe werden aus der Rumpfbeschichtung freigesetzt und gelangen so in das Hafengewässer. Insbesondere bei Sportboothäfen mit dichtem Liegeplatzbeständen und geringem Wasseraustausch können hohe Konzentrationen im Hafengewässer erreicht werden. Diese Stoffe verteilen sich auch in das angrenzende Gewässer mit den dort lebenden Wasserorganismen.

Bis Mitte der Neunziger Jahre wurden Biozide in der Europäischen Union (EU) weitgehend ungeprüft verbreitet. Bis zu diesem Zeitpunkt konnten die Hersteller von Unterwasserfarben in ihre Produkte biozide Wirkstoffe mischen, wie sie es für die Wirksamkeit ihrer Produkte für erforderlich hielten. Dies änderte sich mit Inkrafttreten der Biozid-Richtlinie (RL 98/8/EG) am 16. Februar 1998. Mit der Richtlinie schuf die EU ein Instrument zur Bewertung und Zulassung von Biozid-Produkten in Europa. Ziel der EU-weit einheitlichen Regelung ist der Schutz der menschlichen Gesundheit und der Umwelt, wobei der Nutzen von Bioziden anerkannt wird. Biozid-Produkte, deren Wirkstoffe weder notifiziert noch identifiziert wurden, haben ihre Vermarktungsfähigkeit am 14. Dezember 2003 verloren. Seit dieser Frist besteht also eine **Zulassungspflicht für alle Biozid-Produkte**.

Es bestehen allerdings Übergangsregelungen für Biozide mit alten Wirkstoffen. Sie werden bis voraussichtlich 2024 auf ihre Risiken für Mensch, Tier und Umwelt und auf ihre Wirksamkeit geprüft. Für die Übergangszeit ist die Vermarktung dieser „Alt-Produkte“ nur dann zulässig, wenn alle enthaltenen bioziden Wirkstoffe im Rahmen des Altwirkstoff-Programms geprüft werden. Darüber hinaus müssen Hersteller und Importeure bestimmte Übergangsregelungen erfüllen: Alle Biozid-Produkte müssen nach der Biozid-Meldeverordnung bei der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) gemeldet werden. Die entsprechende BAuA-Registriernummer muss auf dem Produkt aufgebracht sein.

Die Zulassung von Antifouling-Produkten mit bioziden Wirkstoffen unterliegt EU-weit ebenfalls der Biozid-Verordnung EU Nr. 528/2012. In einem 2-stufigen Zulassungsverfahren wird zunächst eine Risikobewertung des AF-Wirkstoffs durchgeführt. Zentraler Bestandteil für den Umweltbereich ist u.a. ein Vergleich der erwarteten Umweltkonzentration im Wasser (z.B. in Sportboothäfen) mit den aus ökotoxikologischen Tests abgeleiteten Wirkungsschwellen wie z.B. Algen, Kleinkrebsen oder Fischen. Werden die Risiken für Mensch und Umwelt insgesamt als gering bewertet und erfüllt der Wirkstoff seine bestimmungsgemäße Funktion, so wird er zugelassen. Der Wirkstoff wird in die Positiv Liste der Kommission aufgenommen. In der 2. Zulassungsstufe wird das Produkt geprüft, das neben dem Wirkstoff weitere Zusatzstoffe enthält. Die Prüfung der Umweltverträglichkeit basiert auf den produktspezifischen Eigenschaften wie z.B. der Wirkstoffkonzentration und Aufwandmenge für den Anstrich. Um die EU-Risikobewertungen einheitlich zu gestalten und mangels ausreichender Messdaten für AF-Wirkstoffe in Sportboothäfen, werden die erwarteten Umweltkonzentrationen für die Risikobewertung mit Hilfe von rechnergestützten Modellen berechnet. Für das Emissionsszenarium Sportboothafen steht eine Reihe von Hafentypen zur Verfügung, die überwiegend auf Küstengewässer zugeschnitten sind. Ob diese

Hafentypen auch für die deutsche Nordseeküste sowie für Brack- und Süßwassergebiete repräsentativ sind, war bisher nicht überprüfbar.

Daher wurde ein 3-jähriges Forschungsprojekt (2012-2014) vom Umweltbundesamt initiiert. Ziel war es, eine bundesweit flächendeckende Inventur der Sportboothäfen mit ihren Liegeplätzen durchzuführen. Zusätzlich waren Strukturdaten wie u.a. Hafengröße, Lage und weitere Hafeninfrastruktur zu erheben. Außerdem waren an 50 Sportboothäfen wasserchemische Untersuchungen der z.Z. erlaubten AF-Wirkstoffe einmalig durchzuführen, sowie die aktuelle Bootsbelegung und weitere Infrastruktureinrichtungen zu erheben. Die Detaildaten dieses Screening gaben einen ersten Überblick zur aktuellen Belastung mit AF-Wirkstoffen und bildeten die weitere Datenbasis für den letzten Projektabschnitt. Abschließend wurde die Aussagekraft des rechnergestützten Modelles überprüft. Hier war anhand ausgesuchter Wirkstoffe und Kenndaten von realen Küsten- und Binnenhäfen zu prüfen, inwieweit sich verlässliche AF-Wirkstoffkonzentrationen im Wasser im Vergleich zu Realmessungen vorhersagen lassen.

Bundesweit wurden ca. 206.000 Sportbootliegeplätze gezählt. Kleinboote wie Jollen und Ruderboote, die i.d.R. keine AF-Beschichtung aufweisen, wurden nicht gezählt. Die Anzahl an Schiffen sog. Trailerkapitäne ohne festen Liegeplatz und Liegeplätze an Kleinsthäfen und Einzelstegen, die vom Luftbild meist nicht erfassbar waren, ließen sich nur schätzen und lagen maximal bei 37.000 Booten. Die hier erhobenen Daten sind damit deutlich geringer als die bisher publizierten Gesamtzahlen für den Sportbootbestand in Deutschland, die z.B. für 2008 500.000 Motor- und Segelboote prognostizierten. Diese Unterschiede sind methodenbedingt. Während in dieser Studie flächendeckend Luftbilder ausgewertet wurden, basierten ältere Studien auf

Hochrechnungen von Befragungen oder regionalen Erhebungen. Die hier vorliegende Erhebung kann als wesentlich zuverlässiger gelten und für zukünftige Planungen eine fundierte Unterlage liefern.

Vom Gesamtbestand an Liegeplätzen entfielen etwa 146.000 (71,0 %) auf Süß-, 54.000 (26,2 %) auf Brackwasser (Ostseeküste mit Förden und Bodden sowie Flussästuare der Nordsee) und nur knapp 5.800 Liegeplätze (2,8 %) auf Salzwasserreviere. Insgesamt wurden 3.091 Sportboothäfen ermittelt, die sich zu

80 % auf Süß-, zu 18 % auf Brack- und zu 2 % auf Salzwasserhäfen verteilen. Die hohe nationale Bedeutung der Binnenreviere für den Sportbootbereich wird damit untermauert. Die größten Ballungsgebiete mit mindestens 10.000 Liegeplätzen lagen im Großraum Berlin-Brandenburg sowie entlang der Ostseeküste mit ca. 40.000 bzw. 43.000 Liegeplätzen, gefolgt von der Mecklenburger Seenplatte mit ca. 19.000 und den bayrischen Voralpenseen mit 23.000 Liegeplätzen. Auf das Rhein-Ruhrgebiet, Hamburg mit Unterelbe und Elbästuar sowie die Nordseeküste mit ihren Ästuaren entfallen nur jeweils etwa 10.000 Liegeplätze. Zusammen stellen diese Ballungsräume etwa 76 % der bundesweit ermittelten Liegeplätze.

Der typische Sportboothafen an der Nordseeküste ist ein eingedeichter Schutzhafen mit etwa 70 Liegeplätzen und umfangreicher Hafeninfrastruktur. Oftmals liegt auch eine gemeinsame Nutzung von Sportboot-, Fähr-, Fischerei- und behördlicher Betrieb in einem Mischhafen vor.

Im Inland sind die Sportboothäfen zum Gewässer weitgehend nicht abgegrenzt, weisen 40 Liegeplätze (Median) auf und werden fast nur für den Sportbetrieb genutzt. Die Ausstattung an zusätzlicher Infrastruktur ist gering. Die Hafengrößen variieren im Süß- und Brackwasser von einzelnen Stegen bis zu Groß-Marinas mit

über 1.000 Liegeplätzen, während an der Nordsee maximal 270 Liegeplätze ermittelt wurden.

Die Auswahl der 50 Häfen für die Detailerhebung und Wirkstoffanalysen orientierte sich an den Anteilen der drei Salzgehaltszonen. Zusätzliche Auswahlkriterien waren offene und geschlossene Hafenbecken, mit kleinen bis großen Wasservolumina, Häfen mit wenigen bis vielen Liegeplätzen sowie strömungsreiche bis strömungsarme Standorte. Zusätzlich wurden an Standorten, wo Vorbelastungen durch externe Einträge zu erwarten waren, Referenzproben außerhalb des Hafenbeckens untersucht.

Die Wirkstoffe Zineb, Cu- und Zn-Pyrithion sowie DCOIT (Sea-Nine 211) mit ihren jeweiligen Abbauprodukten lagen stets unter der jeweiligen analytischen Bestimmungsgrenze. Zineb und DCOIT werden aktuell hauptsächlich in der professionellen Schifffahrt eingesetzt und sind nur in wenigen Antifoulingprodukten auf dem deutschen Markt vertreten.

Im Gegensatz zu den Wirkstoffen Dichlofluanid und Tolyfluanid, die im Wasser relativ schnell zerfallen, konnten ihre jeweiligen Abbauprodukte DMSA und DMST in 70 % bzw. 54 % der untersuchten Proben quantifiziert werden. Die hier nachgewiesenen Konzentrationen der Abbauprodukte sind ökotoxikologisch nicht relevant. Die Referenzproben an vorbelasteten Standorten lagen fast immer unter der Bestimmungsgrenze und unterstreichen die Herkunft der Wirkstoffe aus Antifouling-Anwendungen.

Bei Cybutryn (Irgarol) waren 78 % der untersuchten Proben und bei seinem Abbauprodukt M1 46 % quantifizierbar. Die durch einmalige Probenahme ermittelten Wasserkonzentrationen dieses Wirkstoffs, der im Gewässer nur sehr langsam zerfällt, zeigen an einigen Standorten eine Gefährdung der Umwelt an. An 35 von 50 Sportboothäfen lag die aktuelle Konzentration über dem Grenzwert der aktuellen EU-Richtlinie 2013/39/EU von 0,0025 µg/L, der als Jahresdurchschnitt dauerhaft nicht überschritten werden darf. An 5 Standorten lagen Konzentrationen sogar über der zulässigen Höchstkonzentration von 0,016 µg/L der EU-Umweltqualitätsnorm, die auch einmalig nicht überschritten werden darf. Die höchste Konzentration von 0,119 µg/L wurde in einem Binnensportboothafen gemessen.

Die Metalle Kupfer und Zink waren in nahezu allen Proben präsent. Die höchsten Gehalte wurden jeweils im Brackwasser ermittelt, wo maximal 20 µg Kupfer/L und 27 µg Zink/L aus der filtrierten Probe maximal nachgewiesen wurden. Bei Standorten mit Referenzproben lagen die Konzentrationen dort zwischen 2 - 20 µg/L für Kupfer und 2 - 16 µg/L für Zink. Beide Metalle werden zum einen in AF-Produkten für Sportboote eingesetzt, zum anderen gelangen sie auch durch andere Anwendungen in die Umwelt.

Legt man für Zink und Kupfer einen Effekt-Schwellenwert (PNEC: Predicted Environmental Effect Concentration) als sog. HC5 nach EU-Risikobewertungen von je knapp 8 µg/L zugrunde, bei dem erst bei Überschreitung dieses Wertes und in Abhängigkeit von pH-Wert und Wasserzusammensetzung Gefährdungen der aquatischen Umwelt auftreten können, so wurde dieser Wert für Kupfer an 6 und für Zink an 9 von 50 untersuchten Standorten überschritten. Erhöhte Konzentrationen wurden meist in relativ großen, gut abgegrenzten Marinas gefunden. Die Gehalte beziehen sich jeweils auf die filtrierte Fraktion ohne den an Schwebstoffen

gebundenen Anteil. Es ist davon auszugehen, dass der an Schwebstoffe gebundene Metallanteil mittelfristig sedimentiert und sich im Hafensboden langfristig anreichert.

Bei dem Vergleich von Modellprognosen mit den analytischen Befunden der Antifouling-Wirkstoffe aus dem Screening zeigte sich für die ausgewählten eingedeichten Häfen der Nordsee eine gute Übereinstimmung. Bei den zumeist offenen Sportboothäfen im Brack- und Süßwasser war die Übereinstimmung zwischen Modellprognosen mit den gemessenen Wasserkonzentrationen oft nur gering. Da das zu prüfende Modell ursprünglich für geschlossene Küstenhäfen mit Tidenhub entwickelt wurde, verwundert es nicht, dass bei den offenen Binnenhäfen mit ihren abweichenden Strömungsbedingungen größere Unterschiede zwischen Vorhersage und Realmessung auftraten.

Die vorliegende Studie belegt erstmals eindrucksvoll die herausragende Bedeutung der deutschen Binnengewässer für die Sportbootnutzung. Sie liefert gleichzeitig Basisdaten, um Szenarien für Sportboothäfen in Binnengewässern im Rahmen der EU-Risikobewertung von Antifouling-Wirkstoffen und Produkten zukünftig zu entwickeln und die vorhandenen prototypischen Modellhäfen zu vergleichen.

Weitere Details sind der Studie 68/2015 des Umweltbundesamtes mit dem Titel:

Sicherung der Verlässlichkeit der Antifouling- Expositionsschätzung im Rahmen des EU-Biozid- Zulassungsverfahrens auf Basis der aktuellen Situation in deutschen Binnengewässern für die Verwendungsphase im Bereich Sportboothäfen zu entnehmen.

Dr. Christoph Schlüter

Obmann für Umweltschutz