



Watermann B<sup>1</sup>, Feibicke M<sup>2</sup>, Fürle C<sup>1</sup>, Daehne D<sup>1</sup>, Teriete D<sup>1</sup>

<sup>1</sup> LimnoMar, Hamburg/ Norderney (mail@limnomar.de); <sup>2</sup> Umweltbundesamt, Berlin (michael.feibicke@uba.de)

#### Projektvorhaben

Zur Bewertung der Umweltrisiken von Antifouling-Wirkstoffen (AF), die der EU-Biozid-Verordnung unterliegen, werden Expositionsszenarien eingesetzt (ESD), mit denen ein realistischer ‚worst case‘ modellhaft abgebildet und erwartete Umweltkonzentrationen berechnet werden können. Für den maritimen Bereich liegen bisher Szenarien für Sportboothäfen aus mehreren EU-Ländern vor, für Binnengewässer gibt es zur Zeit nur ein Szenario für Schweizer Alpenseen mit 75 Bootsliegeplätzen.

Für Deutschland sind derzeit keine flächendeckenden Erhebungen über Sportboote, Häfen bzw. Liegeplätze, deren Struktur und deren regionaler Lage verfügbar. Obwohl Deutschland regional reich an Binnengewässern ist und ein lokal teils hohes Sportbootaufkommen aufweist, liegen weder gesicherte Basisdaten zur Aufstellung realistischer ‚worst case‘ Szenarien vor, noch lassen sich die bisher verfügbaren EU-Szenarien auf Eignung prüfen.

Daher hat das Umweltbundesamt ein F+E-Vorhaben im Rahmen des UFOPLAN 2011 (FKZ 3711 67 432) beauftragt, in dem

- Daten zu Bestand und Struktur von Sportbooten und Häfen bundesweit erhoben werden,
- chemische Wasseranalysen an ausgewählten Marinas Aufschluss über aktuelle AF-Belastungen geben und
- aus den so erhobenen Strukturdaten typische Szenarien für Küste und Inland abgeleitet, mit verfügbaren ESDs gegenüber gestellt werden und die aus Modellberechnungen vorhergesagten Konzentrationen mit den analytischen Befunden verglichen werden.

Das Vorhaben wird 2014 abgeschlossen.

#### 1. Bestandsaufnahme (2011-12)

Bundesweite tabellarische Erfassung von Hafenz- bzw. Steganlagen und Bootsbeständen mit Lage- und Strukturdaten

##### Methodik:

##### Quellen:

- Nautische Literatur (Hafenpläne, Vereinsverzeichnisse, Seekarten),
- Luftbilder (Internet),
- direkte Kontakte (Verbände, Behörden, Betreiber)

##### Lage- und Ortsdaten:

- Georeferenzierung, Gewässername + -typ, Hafentyp, Bundesland, Hafename, Adresse, Telefon, Homepage, u.a.

##### Strukturdaten:

- Häfen/Liegeplätze: (Länge, Breite, Fläche, Tiefe), offener Aufbau oder abgegrenztes Hafenbecken
- ggf. Breite Hafeneinfahrt, Flussbreite, Salinität, Tidenhub, usw.
- Einrichtungen, die auf zusätzliche AF-Einträge schließen lassen, wie Slipanlage, Kran, Winterlager u.a.
- maximale Anzahl an Liegeplätzen (LP) (inkl. Gastlieger)

##### Polygonisierung zur Ermittlung der Hafenumfläche:



Polygonzug bei einfach strukturiertem Hafen mit 2 Hafeneinfahrten (Hamburg Wedel, ca. 1800 LP)



Polygonzug bei offener Steganlage am Fluss zur Ermittlung der Hafenumfläche (35 LP)

#### Vorläufige Ergebnisse:

##### Bearbeitungsstand:

- ca. 2/3 des Bundesgebietes sind erfasst
- offen: Gebiete am Rhein, Mosel, Neckar + östlich der Elbe

##### Anzahl:

	Häfen, Steganlagen	Liegeplätze
• Nordsee (inkl. Fluss-Ästuar, NOK):	286	21960
• Ostsee (inkl. Förden, Bodden, usw.):	149	26230
• Binnenland (Zwischenstand)	846	62710

##### Struktur von Häfen + Liegeplätzen:

Sehr unterschiedliche Häfen- + Liegeplatztypen:

- Groß-Sportboothäfen (> 1000 LP)
- Steganlagen
- Bojenfelder (z.B. bayrische Voralpenseen)
- Bootsschuppen (z.B. Nord-Bundesländer)
- Einzelstege + Ankerplätze

##### Regionale Schwerpunkte + Ballungsräume:

- Hamburg: 7 500 LP (meist kleine Häfen, Steganlagen, Ausnahme: Wedel 1 800 LP)
- Berlin: >20 000 LP (Außenbezirke, meist kleine Häfen / Steganlagen)
- Ostsee von Flensburg – Lübeck mit vielen mittleren Marinas (400 – 800 LP: Kiel, Grömitz, Travemünde, Fehmarn) bis großen Marinas (>1 000 LP: Neustadt, Heiligenhafen)
- Bodensee (deutscher Anteil): 78 Häfen m. insgesamt 12 800 LP



Bootsschuppen



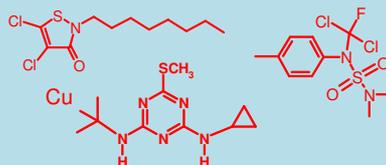
Ankerplätze im Bojenfeld

#### 2. AF-Screening und

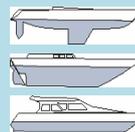
##### Detailrecherche (2013)

Bei 50 ausgesuchten größeren Häfen im Binnenland und an der Küste:

- Wasseranalysen von AF-Wirkstoffen (Alt-Biozide wie Kupfer, Irgarol, usw.) und Neu-Wirkstoffe (z.B. Tralopyril und Medetomidin)



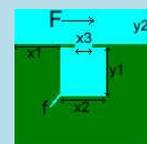
- Erfassung aktuellen Bootsbestände/-typen + Unterwasserbootsfläche (Bootsmaße) sowie des Wasservolumens im Hafen, weitere Ortspezifika wie landseitige Hafenzuflüsse



#### 3. Szenarienvergleich und

##### Modellierung (2013-14)

- Vergleich deutscher Bootsbestands- und Hafenstrukturdaten für Küste und Binnen mit verfügbaren EU-ESDs
- Modell-Berechnung von AF-Konzentrationen mit Vorgaben aus EU-Szenarien sowie aktuellen deutschen Hafendaten mit Programm MAM-PEC
- Vergleich der Prognosen aus Modell-Berechnung (MAM-PEC) mit Ergebnissen aus dem Screening (beispielhaft für Kupfer, Irgarol und 2 weiteren Bioziden)



y1 = Länge  
x2 = Breite  
x3 = Breite der Hafeneinfahrt [...]

Modell-Hafengrundriss nach MAM-PEC

- Vorschläge für typische Hafenszenarien von Küste und Binnen aus Arbeitspaket 1 + 2 zur Erstellung nationaler Expositionsszenarien