



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 (EU Nr. 528/2012) 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 ihren Häfen bundesweit erhoben werden,
- chemische Wasseranalysen in ausgewählten Marinas Aufschluss über aktuelle AF-Belastungen geben und
- aus den so erhobenen Strukturdaten typische Szenarien für Küste und Inland abgeleitet und den verfügbaren ESDs gegenüber gestellt werden. Ferner werden aus Modellberechnungen vorhergesagte Konzentrationen mit den analytischen Befunden verglichen.

Das Vorhaben wird 2014 abgeschlossen.

### 1. Bestandsaufnahme (2011-12)

Bundesweite tabellarische Erfassung von Hafenzug- 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 und -typ, Hafentyp, Bundesland, Hafenname, 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 Hafensfläche:



Abb. 1: Polygonzug bei einfach strukturiertem Hafen mit 2 Hafeneinfahrten (Hamburg Wedel, ca. 1800 LP)



Abb. 2: Polygonzug bei offener Steganlage am Fluss zur Ermittlung der Hafensfläche (35 LP)

### Vorläufige Ergebnisse

#### Bearbeitungsstand:

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

#### Anzahl:

	Häfen, Steganlagen	Liegeplätze
• Nordsee (inkl. Fluss-Ästuar, NOK):	286	21 960
• Ostsee (inkl. Förden, Bodden, usw.):	149	26 230
• Binnenland (derzeitiger Zwischenstand)	846	62 710

#### Struktur von Häfen und Liegeplätzen:

Sehr unterschiedliche Häfen- + Liegeplatztypen:

- Groß-Sportboothäfen (> 1 000 LP)
- Steganlagen
- Bojenfelder (z.B. bayrische Voralpenseen)
- Bootsschuppen (z.B. nördliche Bundesländer)
- Einzelstege und Ankerplätze



Abb. 4: a. Offene Steganlage, b. Ankerplätze im Bojenfeld

#### Regionale Schwerpunkte und 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

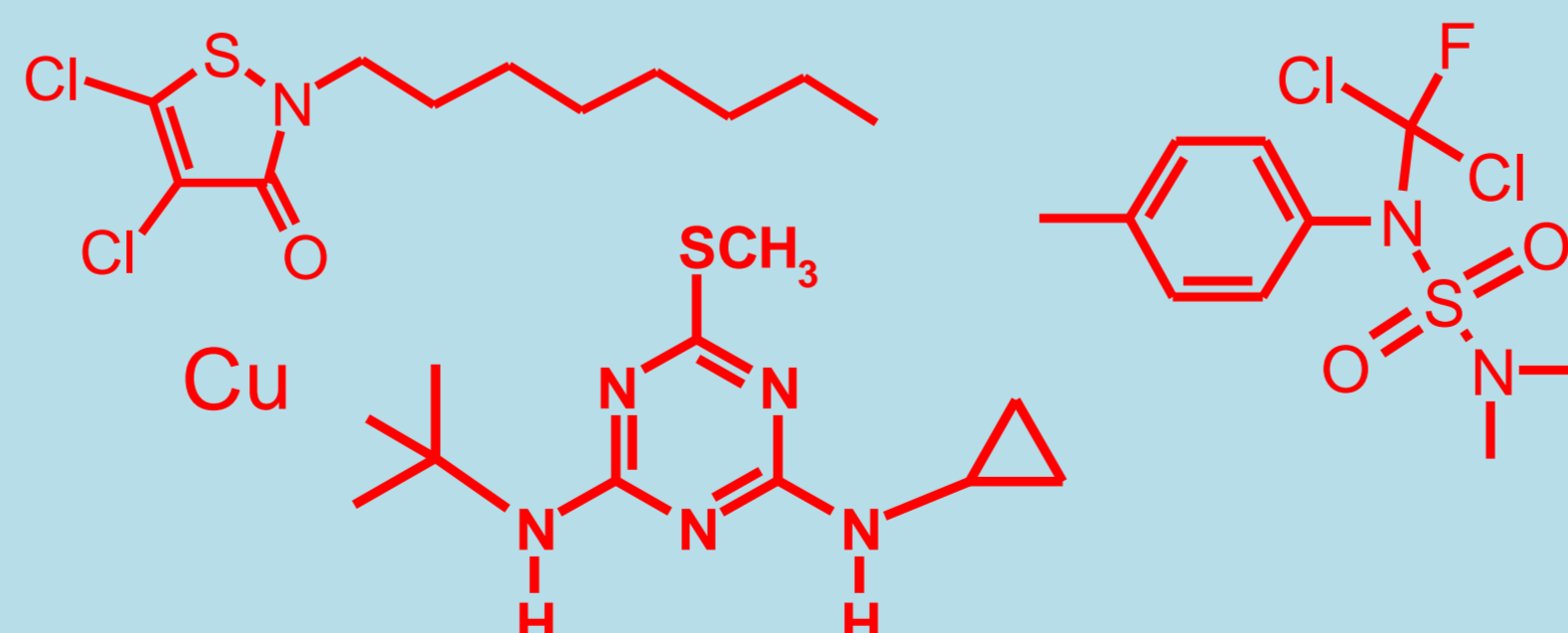


Abb. 3: Bootsschuppen

### 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 aktueller Bootsbestände/-typen und Unterwasserbootsfläche (Bootsmaße) sowie des Wasservolumens im Hafen, weitere Ortsspezifika wie landseitige Hafenzuflüsse

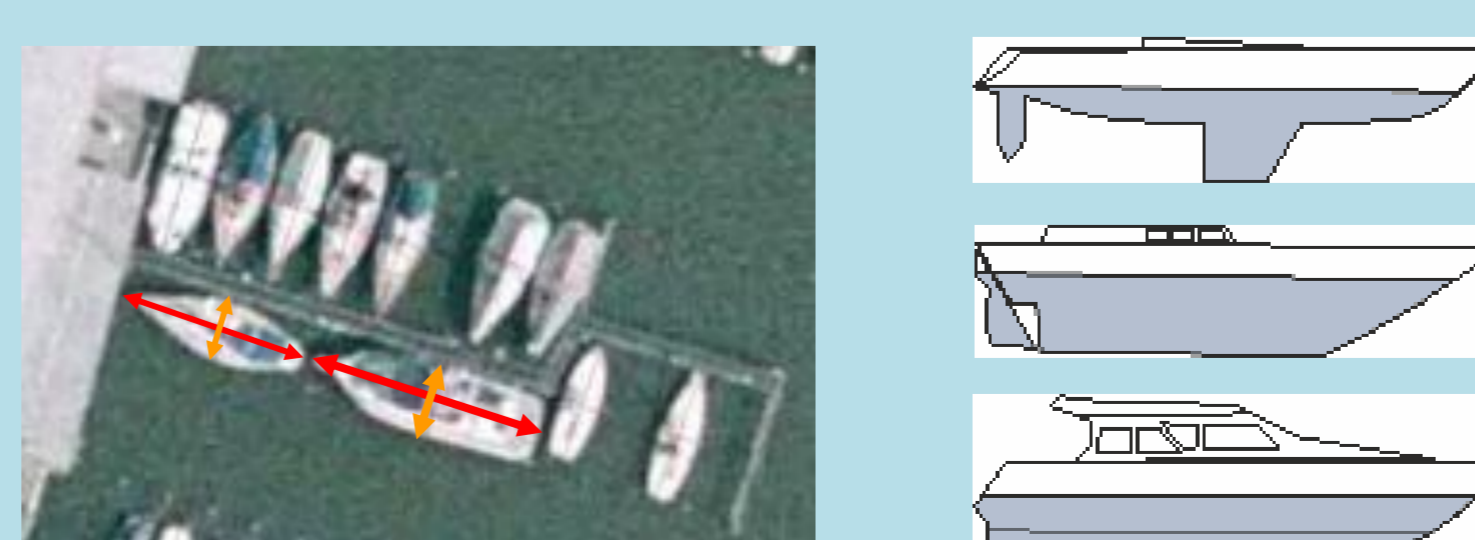


Abb. 5: Bootsmaße und Bootstypen (Beispiele)

### 3. Szenarienvergleich und Modellierung (2013-14)

- Vergleich deutscher Bootsbestands- und Hafenzugdaten 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 AF-Bioziden)

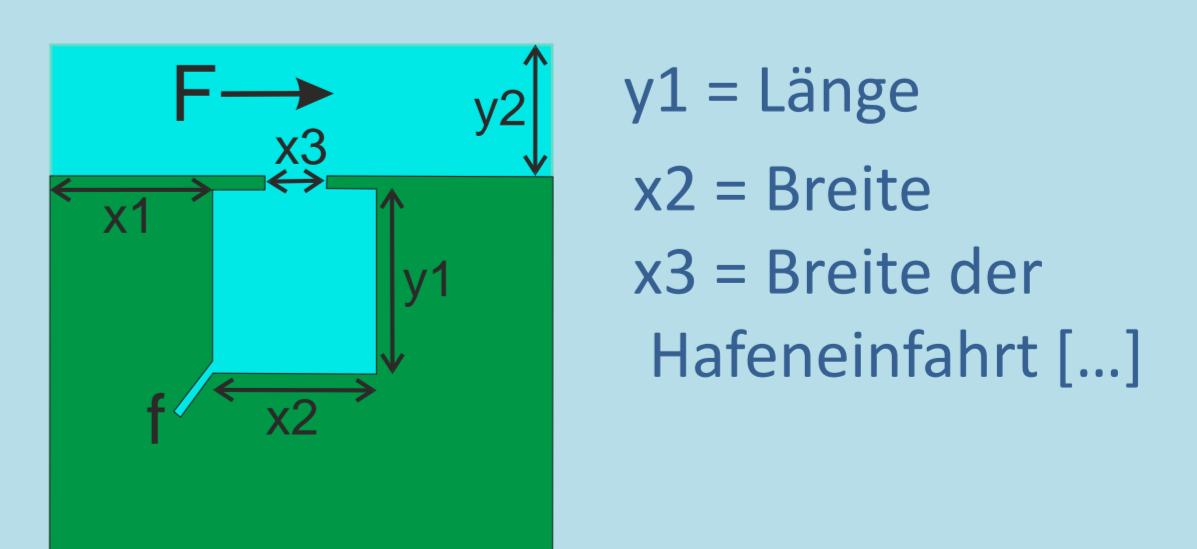


Abb. 6: Modell-Hafengrundriss nach MAM-PEC

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