

Antifouling: Notwendigkeit, Perspektiven

B.T. Watermann, LimnoMar

B. Daehne, Dr. Brill + Partner – Institut für Antifouling

6. Bremer Kongress für Nachhaltigkeit in der Schifffahrt

22./23. April 2024

Notwendigkeit

**Jede Unterwasserfläche bietet Organismen eine Ansiedlungsmöglichkeit
Auf-/Bewuchs entsteht in jedem intakten Gewässer**



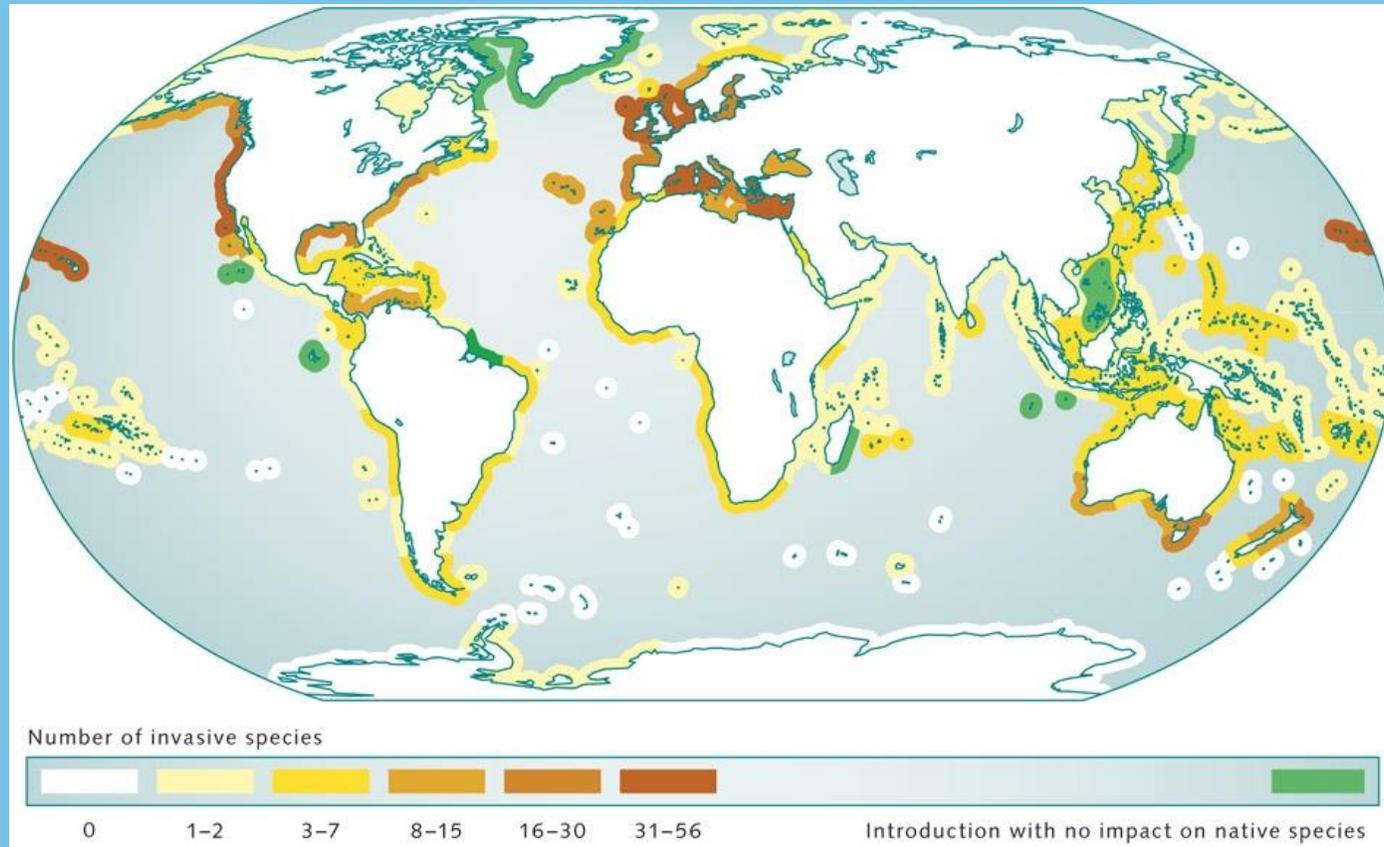
Brill-Norderney



bremenports

Biosicherheit

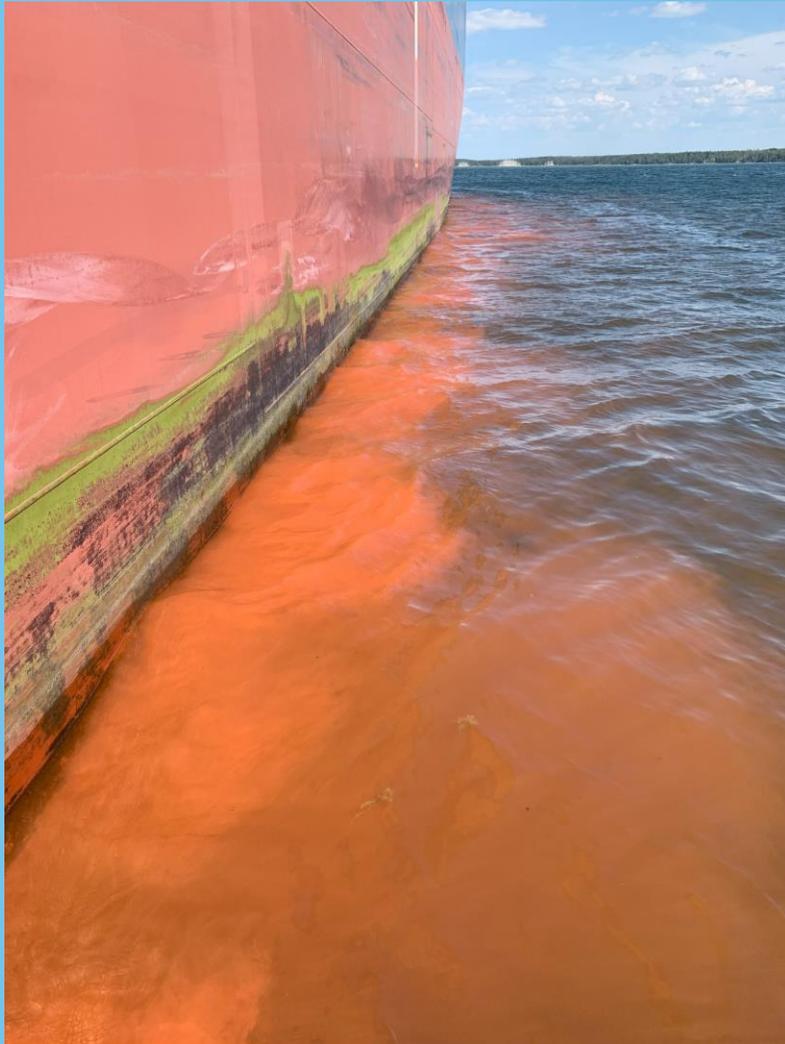
Verbreitung von Organismen durch die Schifffahrt,
Verdrängung der ortsansässigen Organismen
Einschleppung verursacht Milliarden Schäden



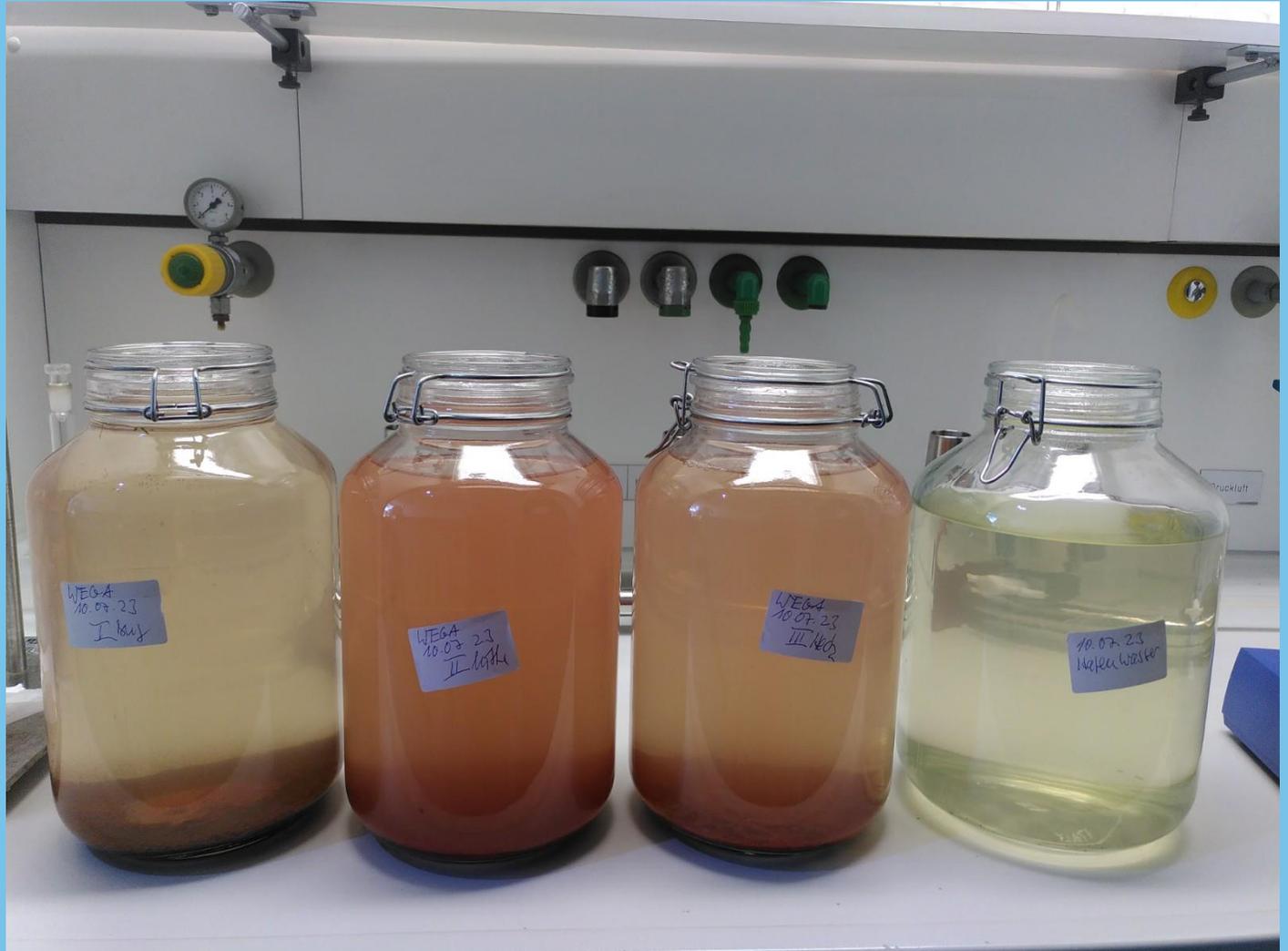
Die aktuelle Problematik

- Erodierende und selbstpolierende AFS wirken nicht mehr zufriedenstellend
- Bewuchs durch wechselnde Aktivität, zu lange Wartezeiten vor Häfen
- Biofilm und vor allem Makrobewuchs erhöhen den Treibstoffverbrauch und die gasförmigen klimaschädlichen Emissionen
- Auch die Biosicherheit ist durch Makrobewuchs gefährdet
- **Aktuelle Abhilfe:** Reinigung auf offener See mit unvermeidlichem Abrieb und ohne Auffangvorrichtung
- Klima- versus Meeresschutz?

Massiver Eintrag von Antifouling-Beschichtungen bei Reinigung ohne Auffangvorrichtung



LimnoMar, IWC without capture

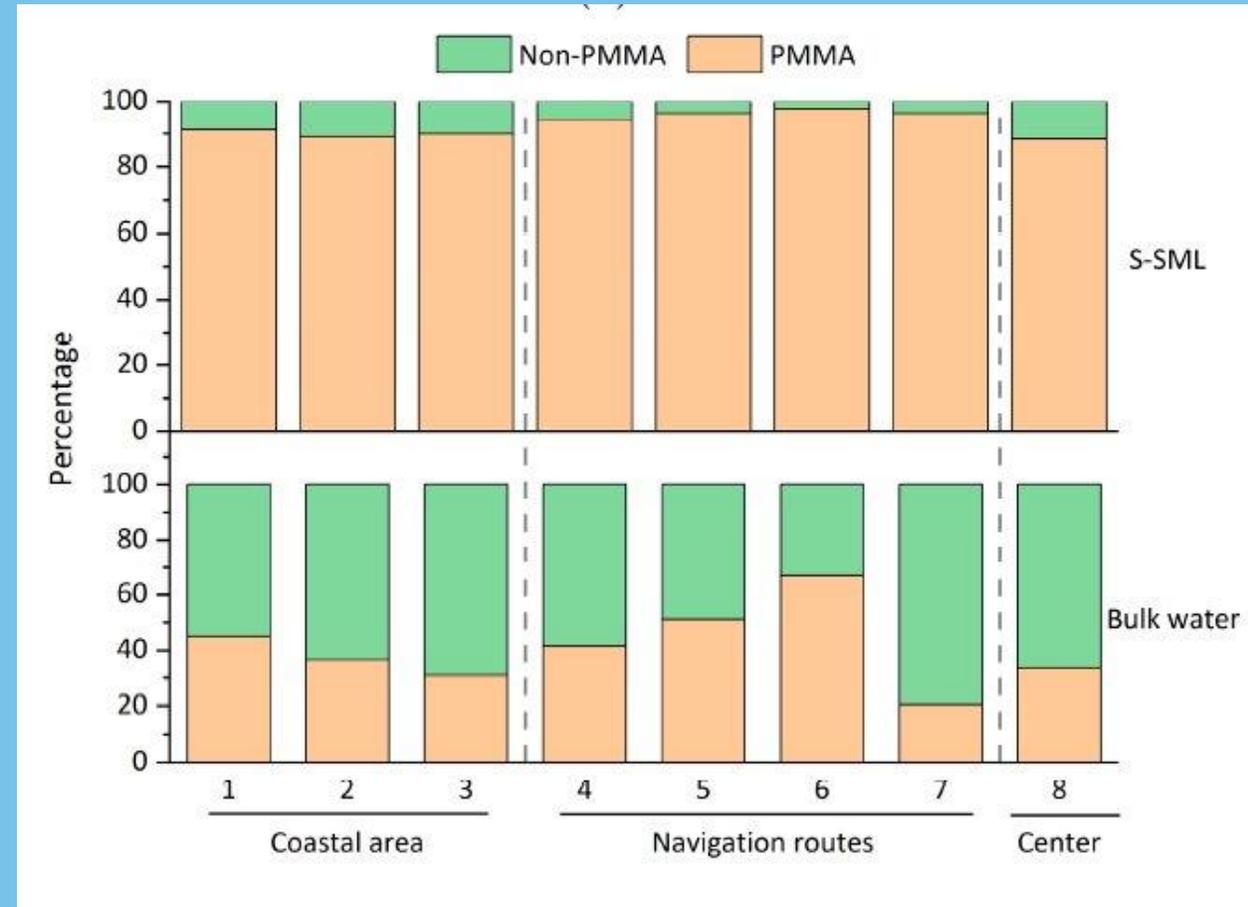
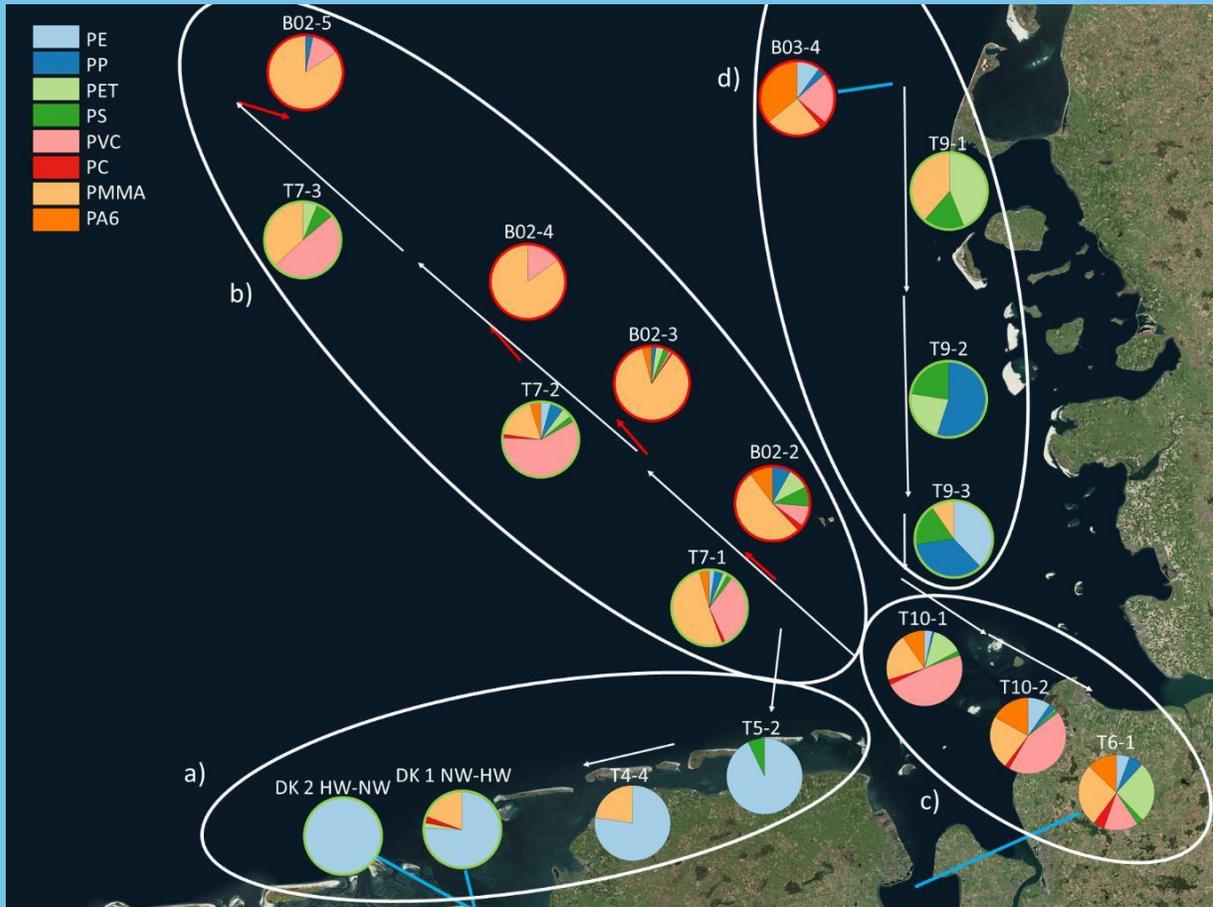


DBU-Project CLEAN, Watermann et al. in prep.

Kontinuierlicher Eintrag durch die Schifffahrt

- Erodierende und selbstpolierende AFS sind eine der wenigen Beschichtungssysteme, die sich bestimmungsgemäß auflösen
- Alle Biozide, Bindemittelpolymere und Additive werden emittiert
- Bisher wurden diese Einträge unterschätzt und angenommen, dass sich auch die Polymere auflösen
- Die Unterwasserfläche der Weltflotte wird aktuell auf die Landfläche Frankreichs geschätzt, mit Beschichtungs-Einträgen von 10.000 t/J?
- Von dieser Fläche werden kontinuierlich neben den Bioziden Beschichtungspolymere in die Meere eingetragen, die langfristig zu Nanoplastik werden können

Eintrag von Beschichtungs-Partikeln



Können die erodierenden AFS-Systeme noch als nachhaltig eingestuft werden?

- Kontinuierlich Einträge von Bioziden, Additiven und Hilfsstoffen
- Einträge von Mikroplastik in Form von Beschichtungspartikeln
- Zunehmende Erkenntnisse, dass Mikroplastik und so auch Beschichtungspartikel durch Organismen, mechanische Kräfte und chemische Zersetzung zu Nanoplastik zerkleinert werden
- Sie werden zellgängig und wirken toxisch
- Nachweise von Polymerpartikeln in Organen und Zellen von Seafood und Menschen

Diskussionen auf IMO-Ebene

- Schon seit Jahren laufen intensive Diskussionen in verschiedenen Arbeitsgruppen der IMO (MEPC, PPR, Glofouling) zu Fragen der Biosicherheit, der Klimaneutralität und der Verminderung des Eintrags von Mikroplastik
- Die Unterwasser-Reinigung von Schiffen ist hierbei stark in den Fokus gerückt und wurde aktuell in die Correspondence-Group ausgelagert
- Hier wird auch die Reinigung auf Hart-Beschichtungen im Biofilm-Stadium aufgeführt und über Standards diskutiert
- Hieraus ergeben sich neue Perspektiven

Novellierung der AFS-Konvention der IMO ist überfällig

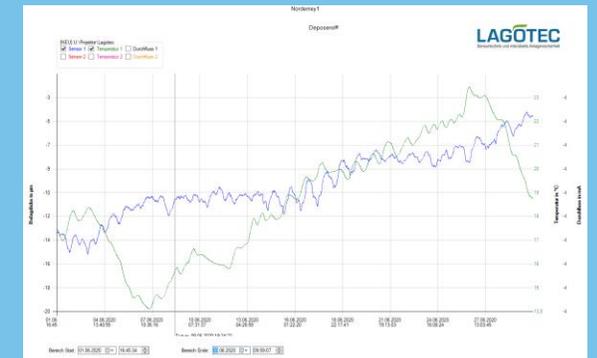
- Langfristig Verbot von biozidhaltigen, erodierenden/selbstpolierenden AF-Beschichtungen, die persistierende Biozide und Polymere enthalten
- Übergangsweise Zulassung von erodierenden Beschichtungen, deren Komponenten vollständig abgebaut werden
- Zulassung von beständigen und abriebfesten Unterwasser-Beschichtungen ähnlich den Kriterien für Korrosionsschutz-Beschichtungen wie BpA-freie Epoxidharze und Epoxid-Silikon-Hybride
- Zulassung und Zertifizierung von Reinigungsverfahren, die Standards wie z.B. BIMCO, ACT oder Bremer-Leitlinie entsprechen
- Auflistung und Veröffentlichung von Reinigungsfirmen, die diese Standards erfüllen

Novellierung der AFS-Konvention der IMO

- Wirksamkeitsnachweis und Zertifizierung biozidfreier Bewuchs-Schutz-Verfahren für Nischenbereiche, die besonders für die Biosicherheit wichtig sind
- Prüfung und Veröffentlichung von Inspektions- und Kontrollverfahren für In-Water-Surveys zur Kontrolle des Bewuchses vor und nach der Reinigung in unsichtigen Wasserkörpern (HTG-AG)
- Prüfung und Veröffentlichung von Techniken zur Bewuchs-Sensorik, um proaktive Reinigungen im Biofilmstadium zu ermöglichen



Simulierter Tests zum Wirksamkeitsnachweis (DBP)



Sensorische Messung der Biofilm-Entwicklung im Seekasten (DBP)

Exkurs: EU-Biozid-Richtlinie

- Seit 1998 regelt die EU-BRL den Gebrauch von Biozid-Wirkstoffen und -Produkten zur Bewuchs-Verhinderung (PT21)
- Sie gilt nur für die EU und ist nur begrenzt wirksam, da sich die Werftaktivitäten vor allem nach Asien verschoben haben
- Für die Zulassung von AFS-Produkten werden nur die Öko- und Humantoxizität, sowie die Abbaubarkeit der Biozide geprüft, nicht die der polymeren Bindemittel
- Erste Zulassungen haben inzwischen über 20 Jahre gedauert, da neben Applikations-Auflagen in Emissionsszenarien die Risiken für die Gewässer abgewogen werden mussten,
- Ist PT21 entbehrlich und sollte durch eine IMO Regelung ersetzt werden?

Vorteile eines BFM auf inerten Beschichtungen mit proaktiver Reinigung

- Globales Netzwerk aus Reinigungsfirmen mit Auffang- und Rückhaltetechnik ist vorhanden
- IWC-Standards werden vereinfacht und der zeitliche Aufwand wird geringer
- Hafengewässer und -Sedimente, Wasser und Sedimente von Schifffahrtsrouten werden von Bioziden und Polymeren entlastet
- Regional unterschiedliche Zulassungen von Bioziden entfallen

Aktives Biofouling-Management

- Umstieg auf aktives Biofouling Management ist notwendig und nachhaltig
- Aktives BFM erfordert Bewuchs-Sensorik und IWC-Logistik
- Ausreichendes und geschultes Personal an Bord ist notwendig
- Auch BWT-Anlagen bedürfen einer Überwachung auf ihre Funktionsfähigkeit
- Langfristig Lösung auf IMO-Ebene zusammen mit regionalen Initiativen wie in Bremen, Los Angeles, Göteborg, Singapur etc.

Ich danke für Ihre Aufmerksamkeit
und
hoffe auf eine lebhafte Diskussion