

# Reinigung als alternative Bewuchsschutz-Technologie

B. Watermann, LimnoMar

WTSH

Otterndorf. 17. November 2016

# Übersicht

- Aktuelle Rahmenbedingungen für den Schiffsbetrieb
- Einschleppung fremder Arten, Performance
- Biofouling Management, Ballastwasser VO
- Gesetzliche Regelungen
- Reinigung als proaktiver Bewuchsschutz
- Beschichtungen, Zeitpunkte, Technologien
- „Clean before you leave“

# Probleme im Schiffsbetrieb

- Überkapazitäten der Weltflotte , niedrige Frachtraten, Trampschiffahrt, Liegezeiten, slow steaming
- Treibstoffkosten entscheidender Faktor in den operativen Kosten bei zu niedrigen Frachtraten
- Bewuchsentwicklung und Verlust der Gewährleistung durch slow steaming und zu langen Liegezeiten
- Bewuchs erhöht Emissionen und Treibstoffverbrauch
- Performance Monitoring als Kostenkontrolle

# Performance Verlust

- Gewährleistung an service speed, Operationsgebiet und maximale Liegezeiten gebunden
- Viele Kontrakte verlieren die Gewährleistung durch Änderung des Fahrtprofils
- Bei Bewuchsentwicklung Reinigungen, die die Beschichtung beschädigen und Biozide freisetzen, die Gewährleistung erlöschen lassen, in den meisten Häfen verboten

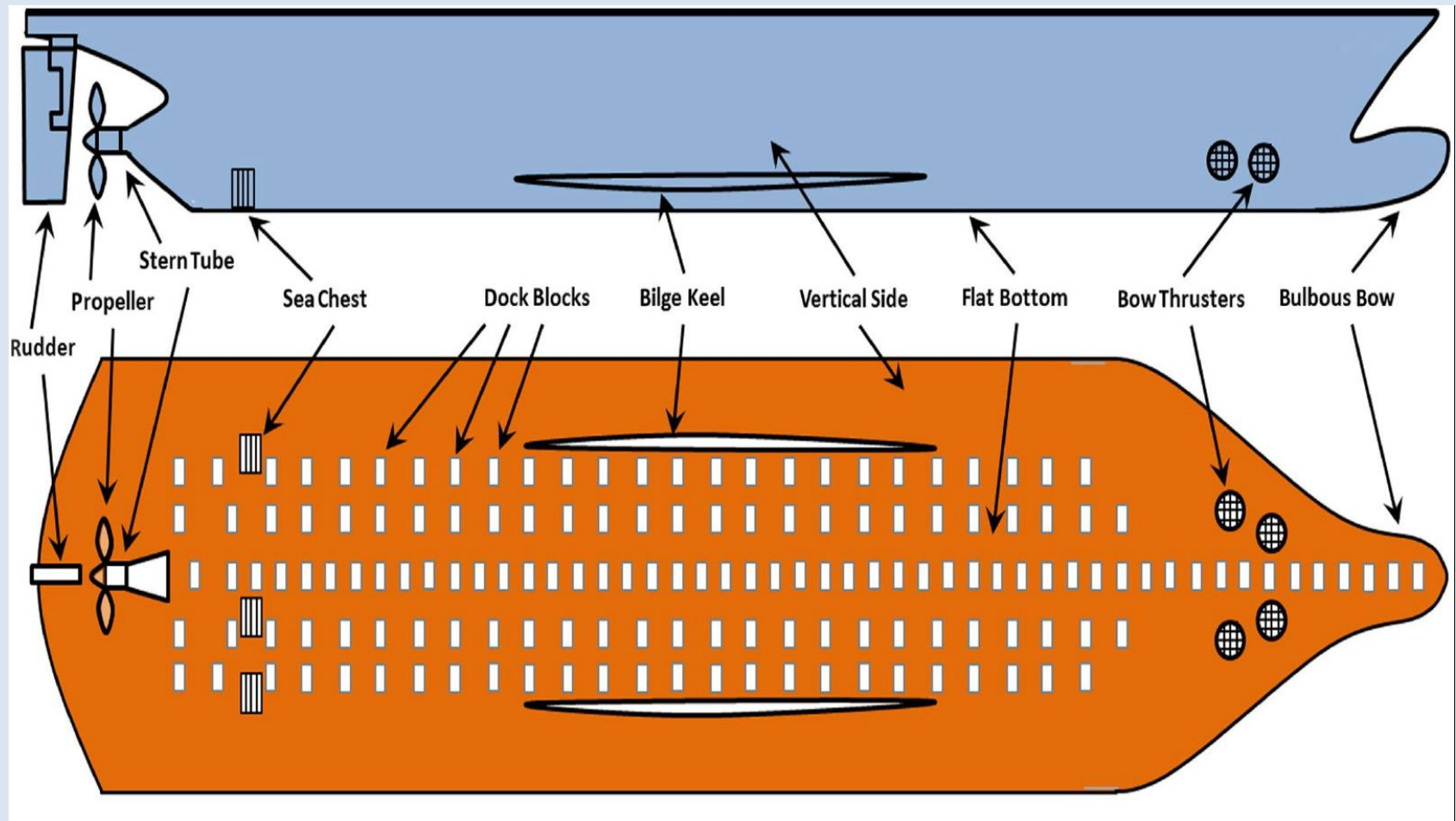
# Performance-Kontrolle

- Die Effektivität von Antifoulingbeschichtungen sind immer mit dem Aktivitätsgrad, der Geschwindigkeit und dem Operationsgebiet verknüpft
- Eine Universal Antifouling für alle Operationsprofile zu empfehlen, ist nicht realistisch
- Festgelegte Routen, hohe Geschwindigkeiten und permanent hohe Aktivität sind zunehmend selten

# Bewuchsmanagement

- Bewuchs am Rumpf relevant für Performance, Bewuchs in den Nischenbereichen relevant für die Einschleppung fremder Arten
- Zunehmende Forderungen und Auflagen für ein aktives Fouling Management z.B. Neuseeland, Australien, California
- Ballastwasser Verordnung schärft den Focus
- Farbfirmen liefern genaue Prognosen über Bewuchsdruck

# Problemzonen am Rumpf



# Bewuchs in Seekästen und Intakes





# Gesetzgebung

- Antifouling-Gesetzgebung international sehr uneinheitlich
- Unklarheiten über die regionale Gültigkeit der zugelassenen Antifoulingprodukte:  
Ort des Neubaus /Reparatur, Flaggenstaat oder anzulaufende Häfen?
- Einheitliche Regelung auf IMO- Ebene kurzfristig nicht in Sicht

# Reinigung als Alternative?

- Reinigung auf biozidfreien, reinigungsfähigen Hart-Beschichtungen mit Anti-Hafteigenschaften
- Reinigung (Grooming) im Biofilmstadium „Clean before you leave“
- Risiko der Entwicklung von Makrofouling, das nur bei Beschädigung der Beschichtung zu entfernen ist

# Reinigungsbedingung und Zeitpunkt

- Bewuchs entwickelt sich nur im Hafen oder während des Aufliegens
- Mögliche Bedeckung nach 24 Stunden z.B. mit Seepockenlarven 100%
- Reinigung auf Beschichtungen wie Epoxy oder SRTs Glasfaser oder –pellet verstärktes Epoxy nur noch nach 1 -2 Wochen ohne Beschädigung möglich

# Begrenzte Reinigungsintervalle



2 Wochen

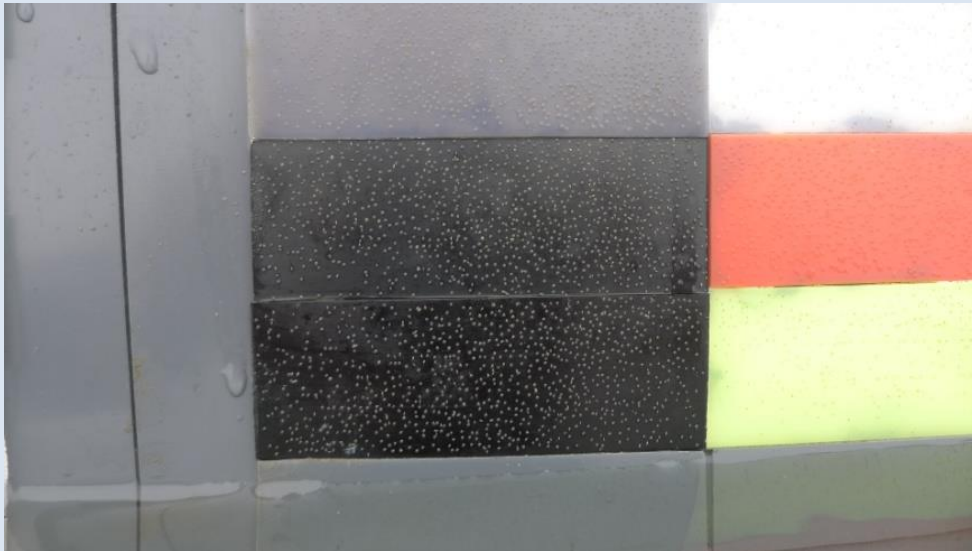


4 Wochen



# Bewuchsansatz Hafen/Reede

- Seepocken Larvenfall nach 24/48 Stunden



# Feststellung des Reinigungszeitpunkt?

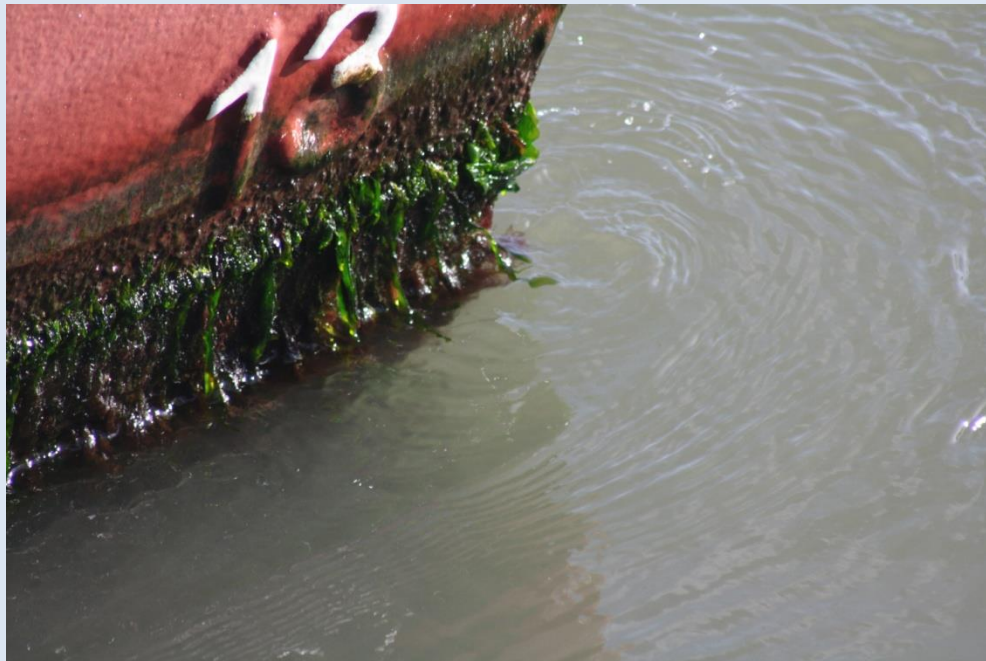
- Bewuchssensoren bisher nicht verfügbar
- Biofilmbildung schon nach wenigen Tagen
- Reinigung im Biofilmstadien einfacher und schneller
- Reinigung vor dem Verlassen jeden Hafens, nach transozeanischen Fahrten oder Wechsel der Kontinentalseiten
- „Clean before you leave“

# Beratung durch Farbfirmen

- Performance-Systeme erfassen jetzt schon den jeweiligen Tiefgang, die aktuelle Geschwindigkeit, den Aktivitätsgrad, Aufliegeort und -zeiten
- Unterteilung die Ozeane und Küstenbereiche in bewuchsarme und bewuchsintensive Zonen
- Für Geschwindigkeiten unter 5 Knoten kann je nach Aufenthaltsort das Risiko einer Bewuchsbildung übermittelt werden

# Reinigungsfähige Beschichtungen

- Foul Release Coatings, Silikone, bis auf Biofilmbildung sehr effektiv, aber sehr weich
- Reine Epoxide werden zu schnell bewachsen, Ausnahme: z.B. NW-, NE-Passage, Fahren im Treibeis





# Anforderungen an reinigungsfähige Hartbeschichtungen

- Widerstandsfähigkeit gegen 40 – 50 Reinigungszyklen (Bürste, Hochdruck)
- Verringerung der Haftfähigkeit des Bewuchses zur Verlängerung der Reinigungsintervalle
- Epoxy-, Acrylat-, PUR-Silikon Hybride
- Keine Abgabe von Bioziden oder persistenten Stoffen

# Forschungsprojekt 2014 -2017



FKZ.: 03SX370

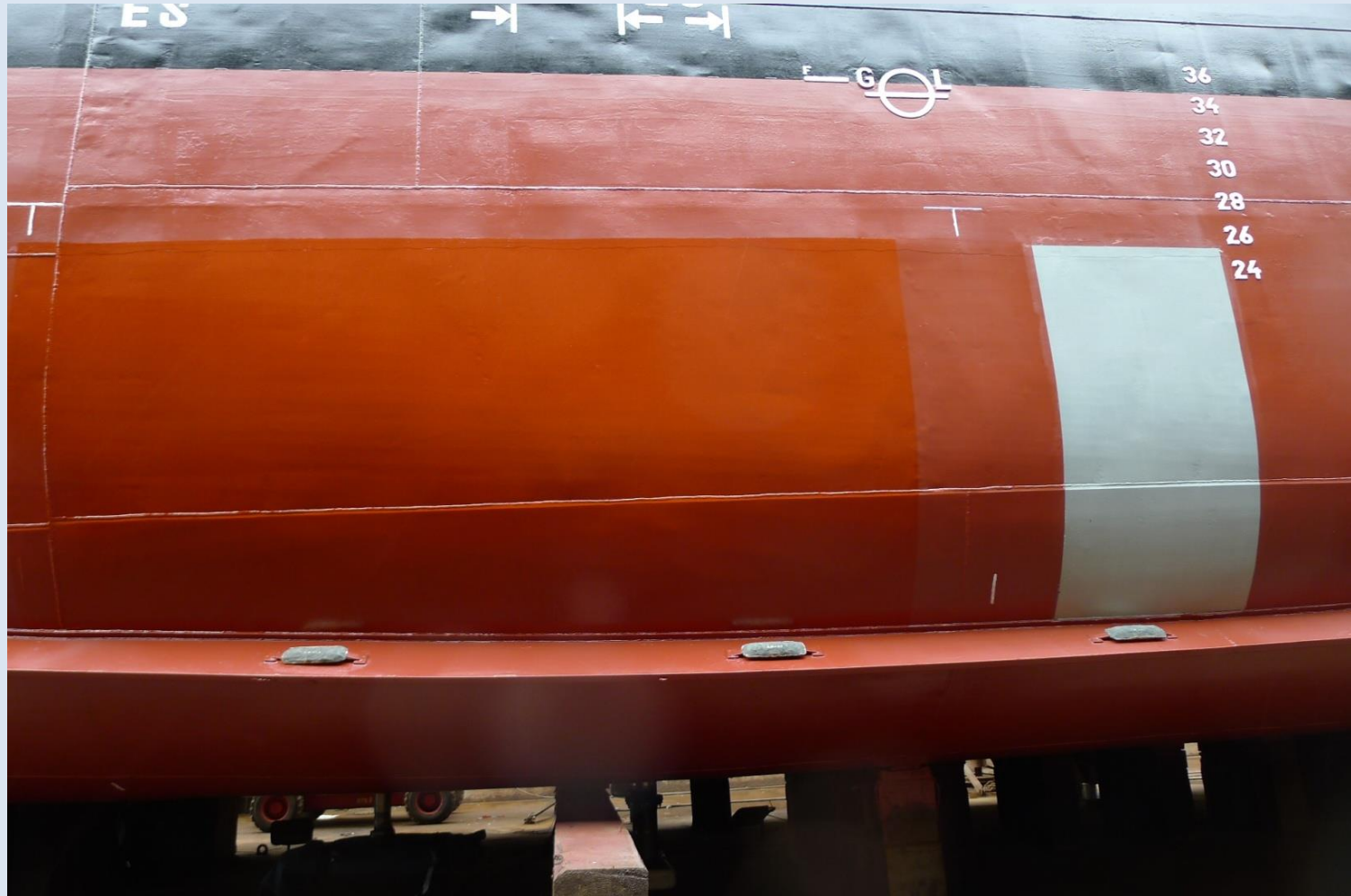
Supported by:



Federal Ministry  
for Economic Affairs  
and Energy

on the basis of a decision  
by the German Bundestag

# Feldversuche auf der „WEGA“



# Erprobung reinigungsfähiger Hartbeschichtungen

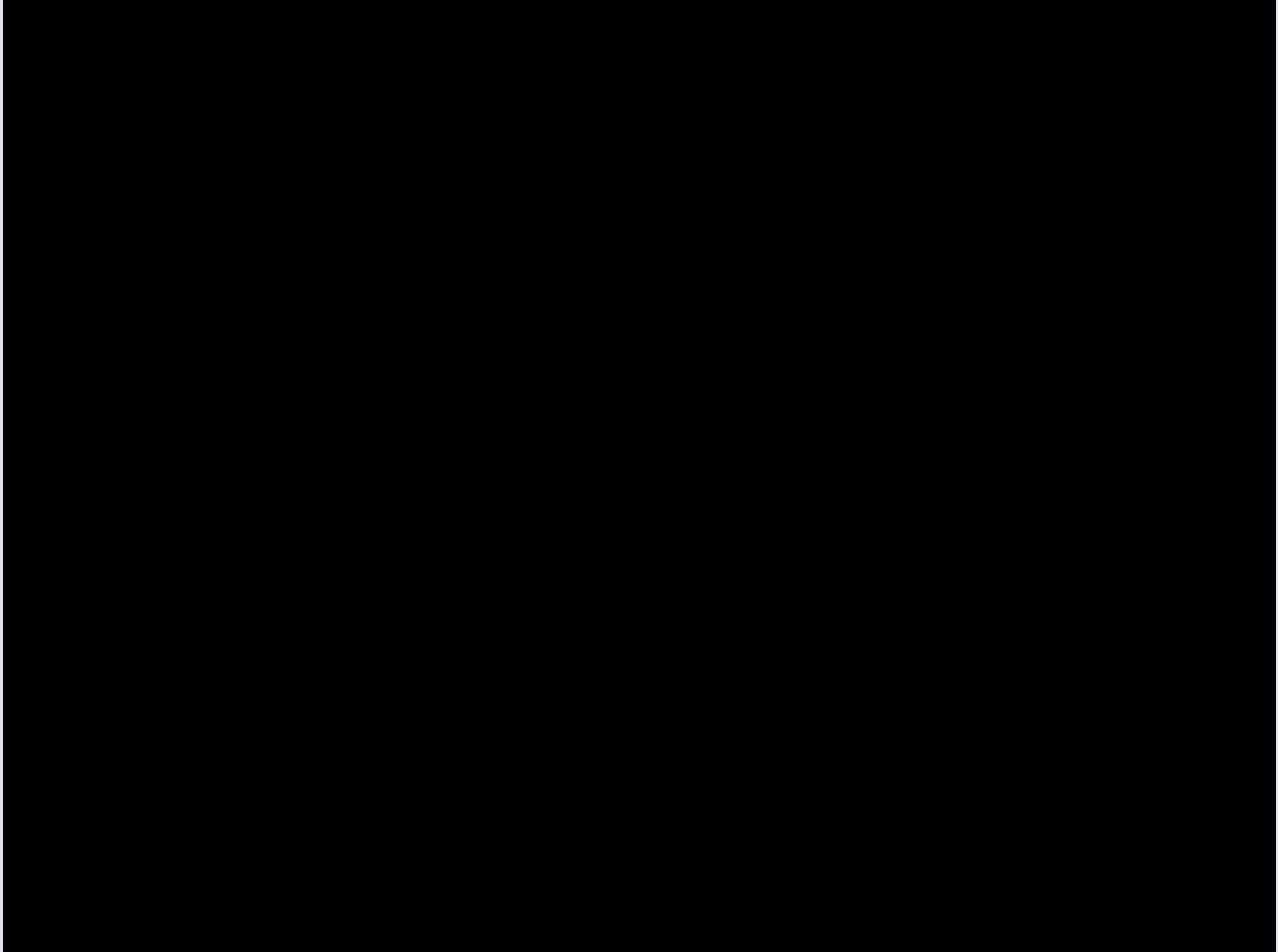
Zustand nach 6 bzw. 8 Monaten und 2 Reinigungen



# Zustand nach 12 Monaten und 4 Reinigungen



# Reinigung auf der WEGA, 11.2016



# Reinigungsverfahren

- Bürsten, Hochdruck, Kavitation
- Tauchergeführte Systeme, ROVs
- Drohnen und Roboter
- Auffangsysteme für entfernten Bewuchs



# Inwater Surveys

- Drohnen
- Taucherkenlinien
- Farbige Markierung der Spanten
- Sensoren zur Taucherorientierung
- Zugänglichkeit der Seekästen, Querstrahlruder etc. Ruder und Propeller





# Ausblick

- Harte Entwicklungsarbeit vonnöten
- Technology-Forcing Regulations (BallastwVO)
- Reinigungstechnik, Roboter, Drohnen, Taucher, Beschichtungen
- Rumpfdesign in Bezug auf Zugänglichkeit von Nischenbereichen verbessern
- Rumpfmarkierungen für Taucharbeiten

# Feld-Versuche

Eco Sub Sea



Envirocart

# Ausblick

- Feldversuche: Tauchergeführte Systeme, ROVs, Roboter oder Kombinationen
- On-board Systeme oder Hafenservice
- Schnelle, schonende Reinigung ohne aufwendiges Auffangen des Bewuchses, wenn Reinigung im Biofilmstadium
- Ökonomisch durch Einsparung von Dockkosten und Treibstoff, Emissionsminderung

Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit