BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE

Biofouling und Antifouling – Was ist was?

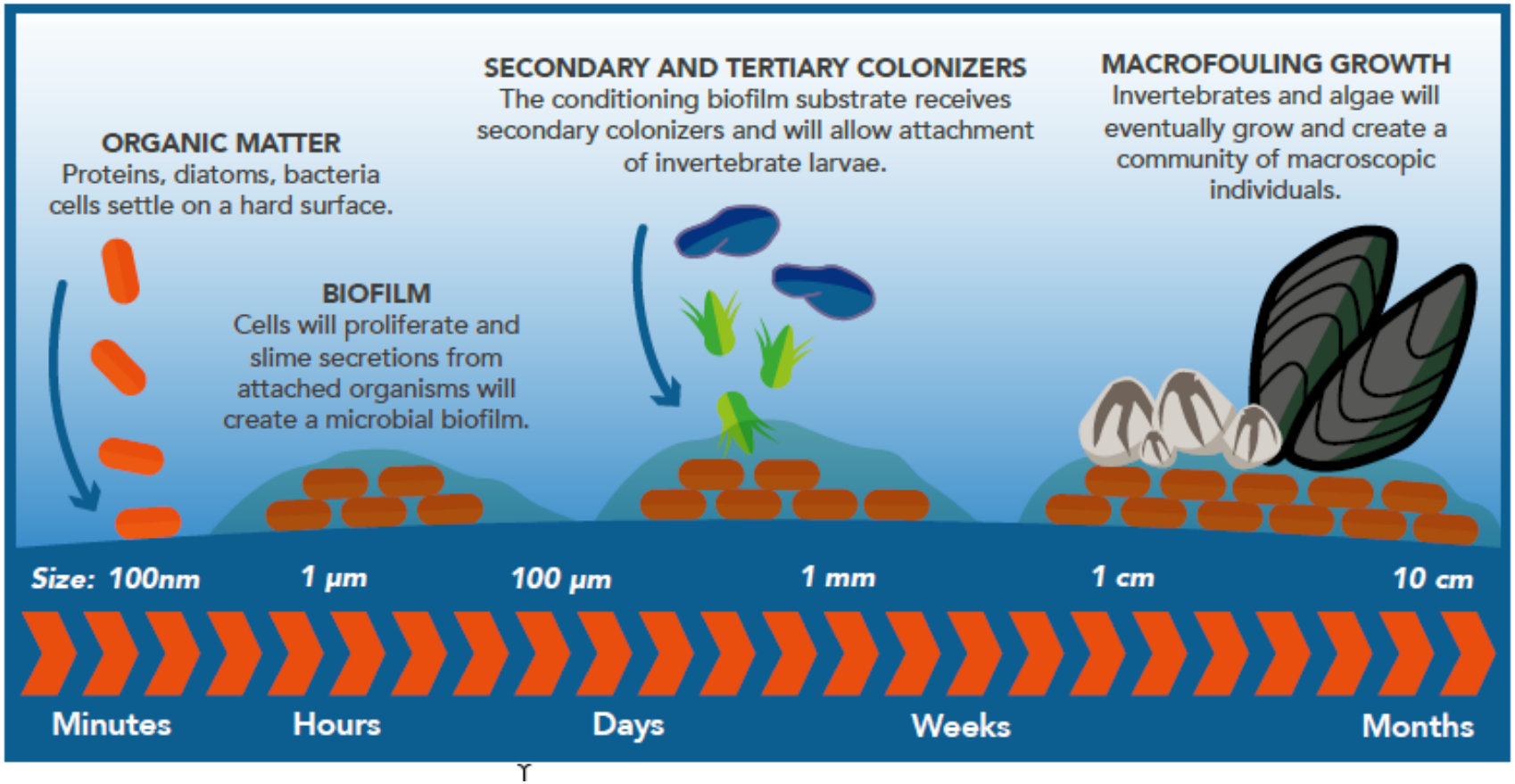
Nicole Heibeck und Mariusz Zabrocki

BSH

MCN-Webinar “Basisschulung Biofouling”, 24. November 2022 (online)

Biofouling Entstehung

BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE



Quelle: GEF-UNDP-IMO GloFouling Partnerships Project, 2022, Guide to Developing National Status Assessments of Biofouling Management to Minimize the Introduction of Invasive Aquatic Species.

Biofouling – Auswirkungen

BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE

Ökologische Auswirkungen

- Verbreitung von Arten
  - Biofouling und Ballastwasser → wichtigste Vektoren bei der Einführung und Verbreitung nicht-einheimischer Arten

Ökonomische Auswirkungen

- Erhöhte Emissionen
  - Biofouling erhöht den Widerstand der Schiffe → Erhöhter Kraftstoffverbrauch → Erhöhte Emissionen von Treibhausgasen und Unterwasserschall
  - Biofilm von nur 0,5 mm Dicke, der 50 % des Schiffsrumpfes bedeckt, kann eine Erhöhung der THG Emissionen von 25 – 30% bedeuten
- Materialschäden
- Sicherheit

Foto: M. Zabrocki, BSH

Biofouling Management - Antifouling

BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE

Neuseeländische Klassifizierung nach Morrisey et al. 2013

- Biozidhaltige Beschichtungen

a) **Soluble matrix** (ablative)
b) **Insoluble matrix** (contact leaching/diffusion)
c) **Self-polishing copolymer** (SPC) and
d) Metallic.

- Biozidfreie Beschichtungen

a) **Fouling release and**
b) **Mechanically resistant**

Foto: M. Zabrocki, BSH

Biofouling Management - Reinigung

BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE

- Befreiung von Biofouling durch Reinigung im Trockendock – Hohe Kosten und Zeit

Unterwasserreinigung (UWR)

Foto: M. Zabrocki

- Nachteile
  - Freisetzung eingeführter gebietsfremden Arten
  - Freisetzung von gefährlichen Substanzen und Partikeln aus AFS
  - Umweltrisiko
  - In vielen Ländern verboten
  - Gängige Praxis in vielen Ländern: UWR ohne Erlaubnis, Risikobewertung und Maßnahmen zur Reduktion der Umweltauswirkungen

Foto: M. Zabrocki

- Forschung und Entwicklung abriebfester, reinigungsfähiger Bewuchsschutzsysteme und umweltfreundlicher UWR-Methoden

Neobiota

BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE

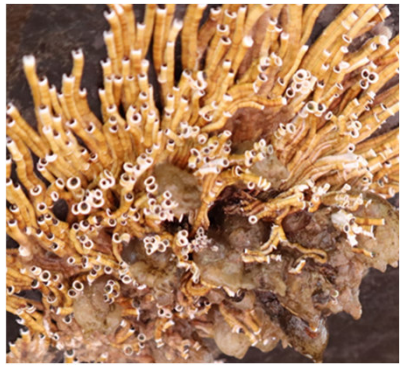
Invasive Arten beeinträchtigen die Umwelt, Wirtschaft und Gesundheit **negativ**.

Der Schiffsbohrwurm (*Teredo navalis*) verursachte große Schäden an der Schleuse in Kiel-Holtenau. Für Umbaumaßnahme wurden ca. **1,1 Mio** und für weitere Schutzmaßnahmen ca. **500.000** Euro ausgegeben (Quelle: Dipl.-Ing. Thomas Schwarz vom "Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Nord-Ostsee-Kanal", Dienstort Kiel).

Aktuelle Meldungen

BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE

Ficopomatus enigmaticus (Kalkröhrenwurm)	
Natürliche Verbreitung	vermutlich südwest Pazifik, Australien (?)
Vorkommen in Deutschland	Nordsee und 2020 auch in der Ostsee (Rostock)
Umweltanforderung	Brackwasser (8 – 18 PSU); Reproduktion bei Wassertemperaturen >18° C
Potenzielle Verbreitung	Nordsee/Ostsee
Negative Auswirkungen	Massenvorkommen führt zur Habitatsveränderungen und beeinträchtigt die Wirtschaft (Fischerei / Biofouling)
Pfad	Biofouling, Ballastwasser (?)



Berichte über Massive Probleme
© bremenports 2020

Massenvorkommen auch in Rostock, IfAÖ (2020)

Aktuelle Meldungen

BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE

Pagurus longicarpus (Einsiedlerkrebs)	
Natürliche Verbreitung	Westliche Atlantikküste, ab Sankt-Lowrenz-Golf bis Golf von Mexiko
Vorkommen in Deutschland	2020 Erstnachweis im Wattenmeer vor Büsum
Umweltanforderung	Marin (24 PSU)
Potenzielle Verbreitung	Nordsee
Negative Auswirkungen	Massenvorkommen - Konkurrenz mit heimischen Arten (*Pagurus bernhardus*)
Pfad	Ballastwasser, Biofouling (?)

Vorkommen vor Büsum, starke Ausbreitung nach Norden. Wahrscheinlich seit 2018 in Deutschland
© Neumann et al. 2022

Aktuelle Meldungen

BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE

Mulinia lateralis (Amerikanische Trogmuschel)	
Natürliche Verbreitung	Westliche Atlantikküste, ab Sankt-Lowrenz-Golf bis Golf von Mexiko
Vorkommen in Europa	2017/2018 Erstnachweis in den Niederlanden, 2022 Weiterverbreitung bis Bremerhaven
Umweltanforderung	Anspruchslos, Ästuar bis Marin
Potenzielle Verbreitung	Nordsee
Negative Auswirkungen	Massenvorkommen - Konkurrenz mit heimischen Arten
Pfad	Ballastwasser

© D. Henning / BioConsult Schuchardt und Scholle

© Senckenberg am Meer

Aktuelle Meldungen

BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE

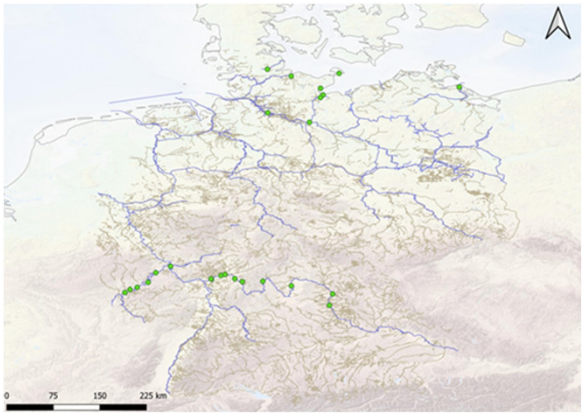
Limnoperna fortunei (Gold Muschel)	
Natürliche Verbreitung	Gewässer in China, Süßwasser
Vorkommen in Europa	fehlend
Umweltanforderung	Süßwasser/Brackwasser bis 2 PSU
Potenzielle Verbreitung	Wassertemperatur im Winter > 5° C
Negative Auswirkungen	Vergleichbar mit Zebra Muschel
Pfad	Verbreitung der Larven mit Ballastwasser

Neobiota rechtzeitig erkennen

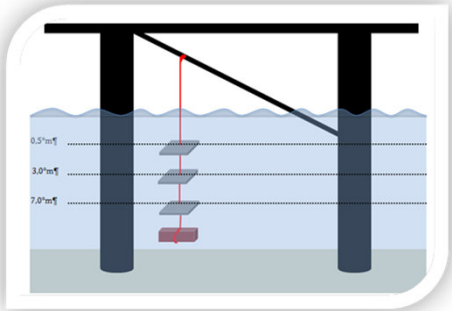
BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE

Gezieltes Monitoring seit 2009 (MSRL D2)

Projekt: Hafenmonitoring nach internationalen Vorgaben (BMDV-Expertennetzwerk)



Projekt: Neobiota im Bewuchs/Sportbooten (BMDV-Expertennetzwerk)



Biofouling Sportboot-Erhebungen

BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE

Schlussfolgerungen der ersten Projektphase (2017-2018)

1. Bootsbesitzer haben wenig bis keine Kenntnis von Leitfäden und Empfehlungen
2. Sportboote sind ein „Sekundärpfad“
3. Große Unsicherheit hinsichtlich Bewuchsschutz und Reinigung

Maßnahmenvorschläge

1. Gezielte und regelmäßige Öffentlichkeitsarbeit
2. Regelmäßige Reinigung der Boote
3. Dokumentation von aufgetragenen Antifouling-Beschichtungen
4. Antifouling-Beauftragte

Biofouling Sportboot-Erhebungen

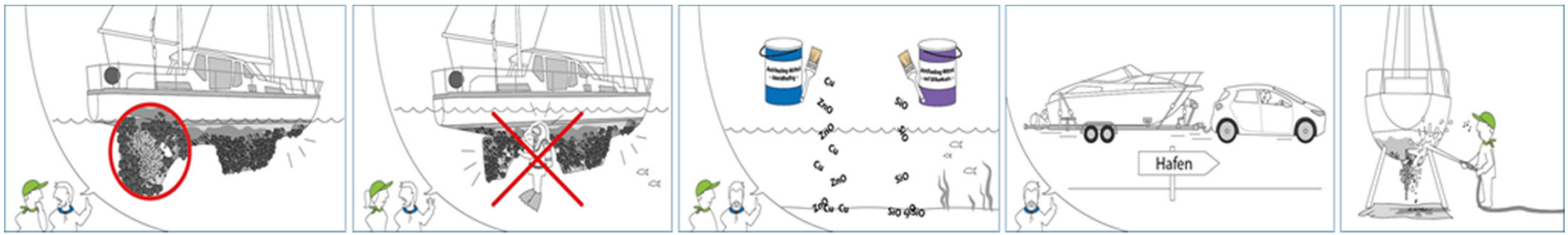
BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE

Öffentlichkeitsarbeit

Bericht „Exoten im Bewuchs – Bedeutung der Freizeitschifffahrt für die Verbreitung nicht-einheimischer Arten

Video: Exoten im Bewuchs – Bedeutung des Biofouling für die aquatische Umwelt

https://www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/_Anlagen/Downloads/Meer_und_Umwelt/Weitere_Publikationen/Exoten-im-Bewuchs.pdf?__blob=publicationFile&v=3



Kontakt

BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE

Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)
Sachgebiet „Umweltschutz im Seeverkehr“ S41
Bernhard-Nocht Straße 78
20359 Hamburg

Ansprechpartner Ballastwasser
Sabine Reuland & Dennis Binge
ballastwasser@bsh.de

Ansprechpartner Biofouling
Dr. Nicole Heibeck & Mariusz Zabrocki
biofouling@bsh.de

Vielen Dank!

BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE