



► **Erforschung innovativer Antifouling-Systeme am Beispiel des Projektes FoulLas: Fouling-Entfernung von maritimen Oberflächen mittels Laserstrahlung unter Wasser**

Benjamin Emde, Stanislav Zimbelmann, Tim Heusinger
von Waldegge, Dorothea Stübing, Markus Baumann

Gefördert durch:



Gliederung



- ▶ Motivation – Idee
- ▶ Projektverbund
- ▶ Versuchsaufbau und Versuchsumgebung auf Helgoland

Gliederung



- ▶ Motivation – Idee
- ▶ Projektverbund
- ▶ Versuchsaufbau und Versuchsumgebung auf Helgoland

Motivation



Herausforderung

- ▶ Bewuchs maritimer Oberflächen

Auswirkung

- ▶ Beschleunigte Korrosion
- ▶ Gewichtszunahme
- ▶ Erhöhter Strömungswiderstand

Bedeutung für die Schifffahrt

- ▶ Kraftstoffverbrauch und Emissionen steigen
- ▶ Artenverschleppung
- ▶ Unterwasser-Reinigung nötig

Nachteile mechanischer Reinigungsverfahren

- ▶ Trotz Absaugung gelangt Abrieb in die Umwelt
- ▶ Abtrag der (biozidhaltigen) Bewuchsschutzbeschichtung
- ▶ Reinigungsintervall lang

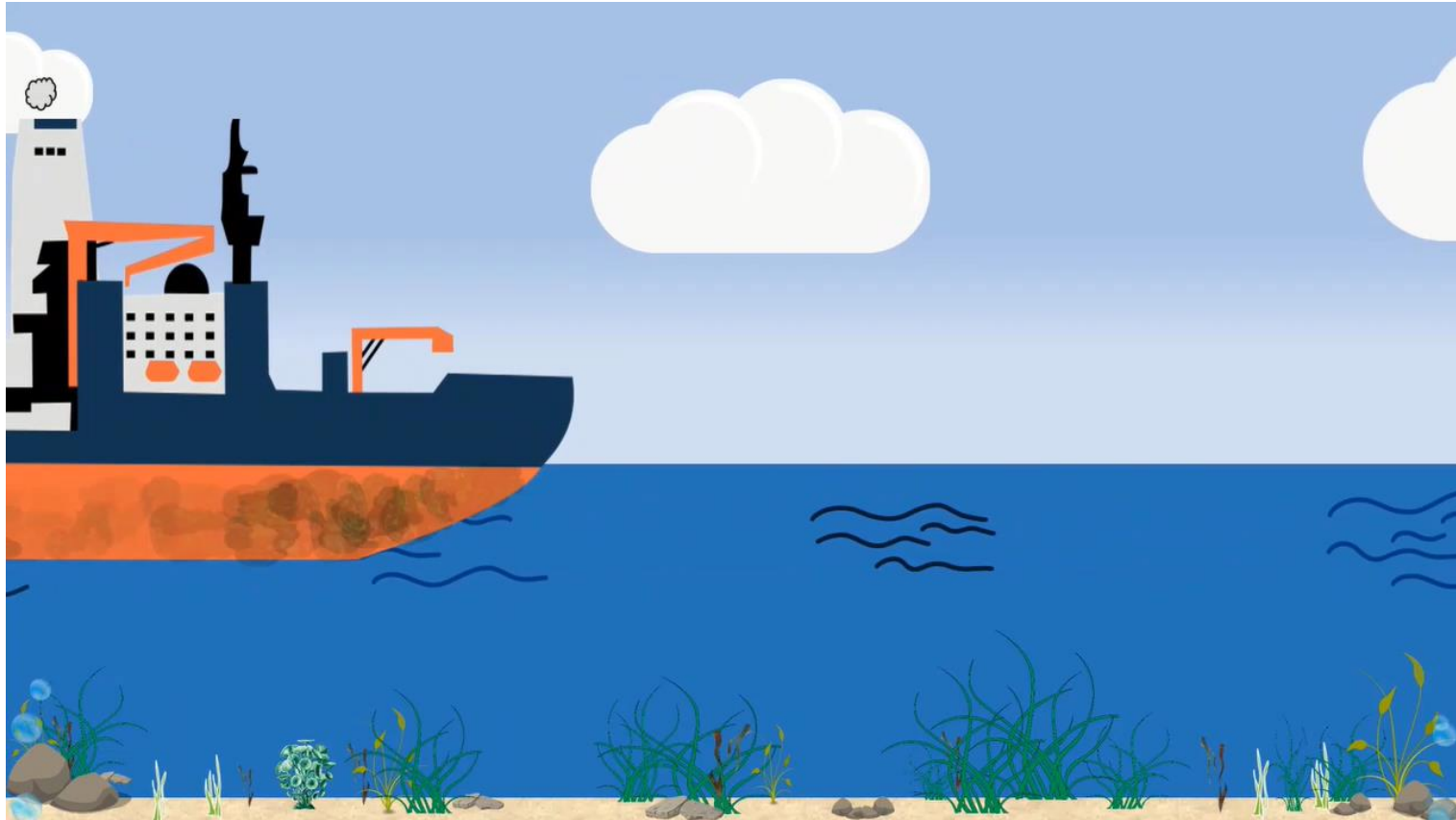


Quelle: <http://viswa.mfame.guru/wp-content/uploads/2016/02/hull.jpg>



Quelle: https://hydrex.be/service/commercial-shipping/underwater_maintenance/underwater_ship_hull_cleaning

Vision





Ziel

- ▶ Laserinduzierte, letale (tödliche) Schädigung der bei Soft-Fouling vorliegenden Mikroorganismen und deren Zellverbünde, um daraufhin durch die Wasserströmung einen Reinigungseffekt zu erzielen.

Vorteile

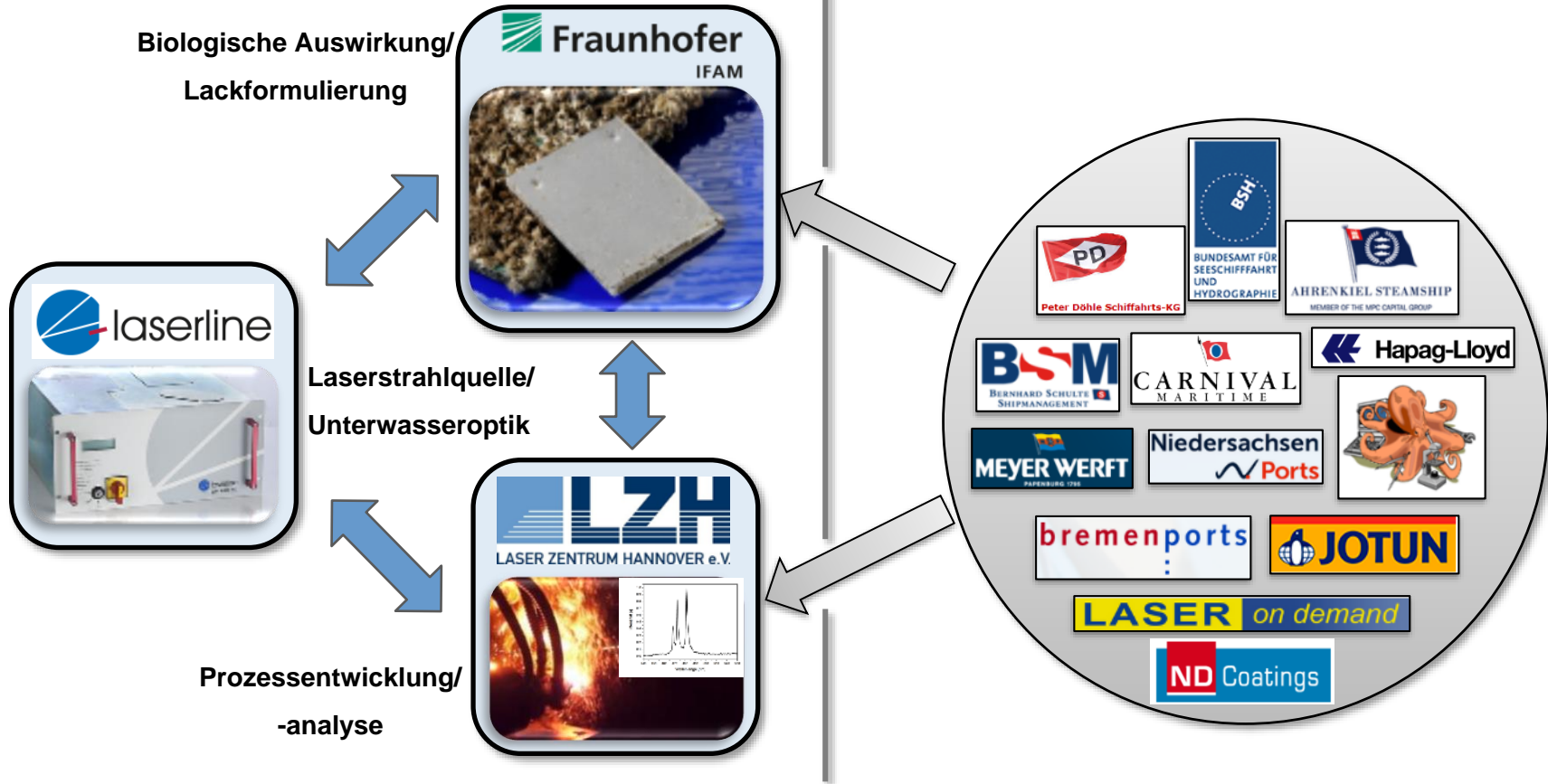
- ▶ Bestrahlung unter Wasser → unabhängig vom Trockendock
- ▶ Letale Schädigung → keine Artenverschleppung
- ▶ Kein mechanischer Abrieb → Bewuchsschutzbeschichtung bleibt unbeschädigt und es gelangt kein Abrieb ins Wasser



- ▶ Motivation – Idee
- ▶ Projektverbund
- ▶ Versuchsaufbau und Versuchsumgebung auf Helgoland

Direkte Verbundpartner

Assoziierte Partner

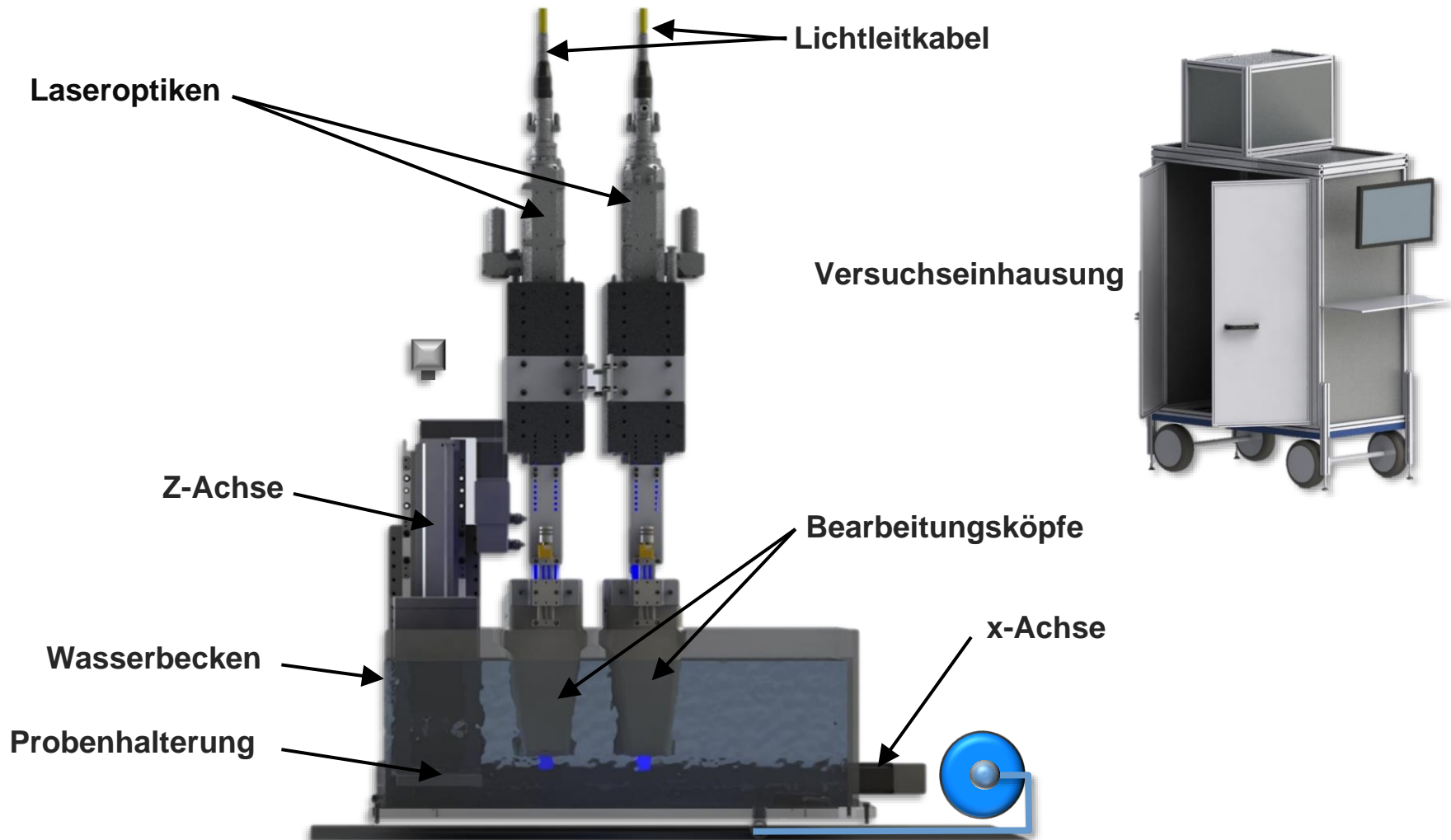


Gliederung



- ▶ Motivation – Idee
- ▶ Projektverbund
- ▶ Versuchsaufbau und Versuchsumgebung auf Helgoland

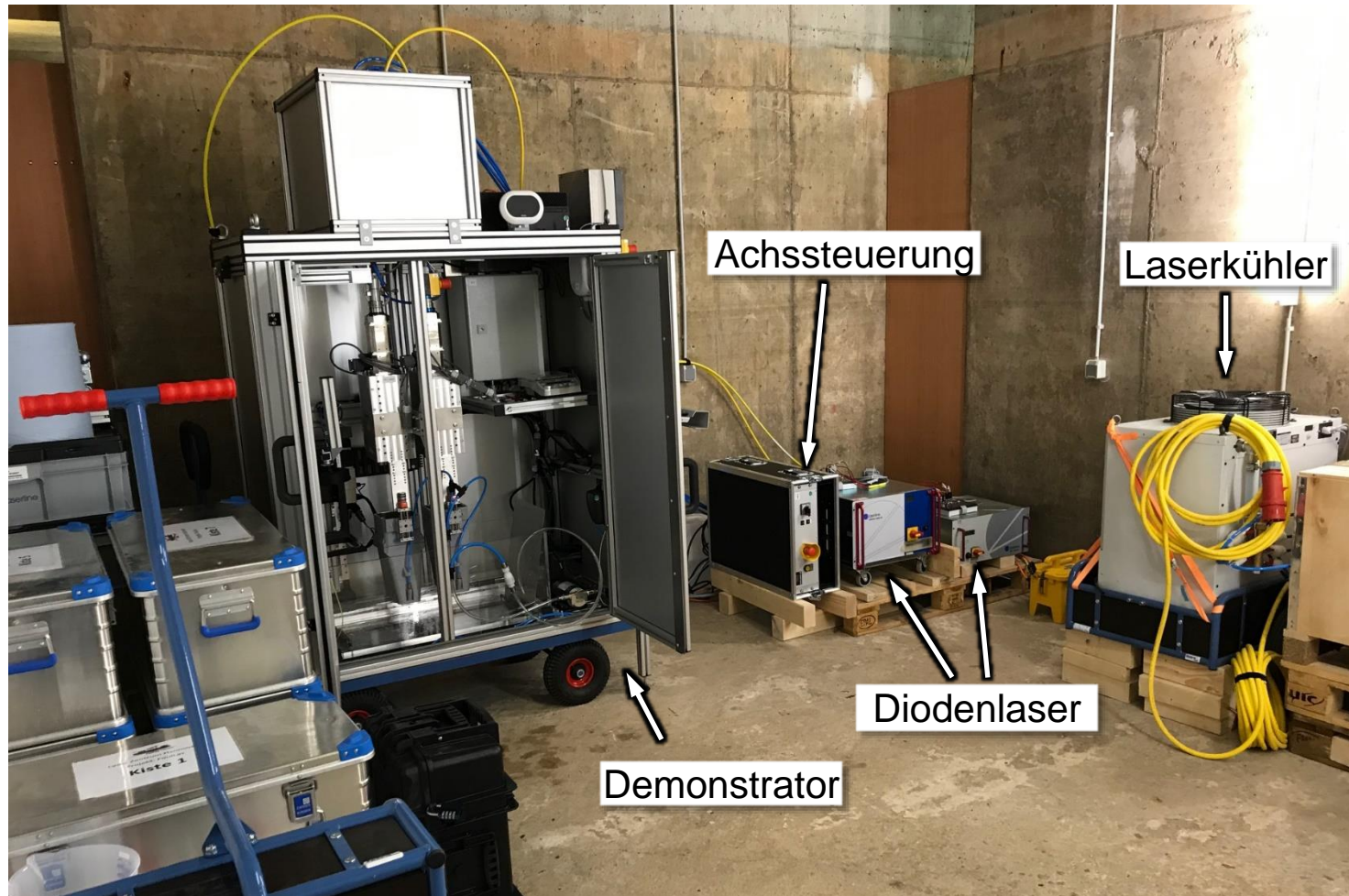
Versuchsaufbau

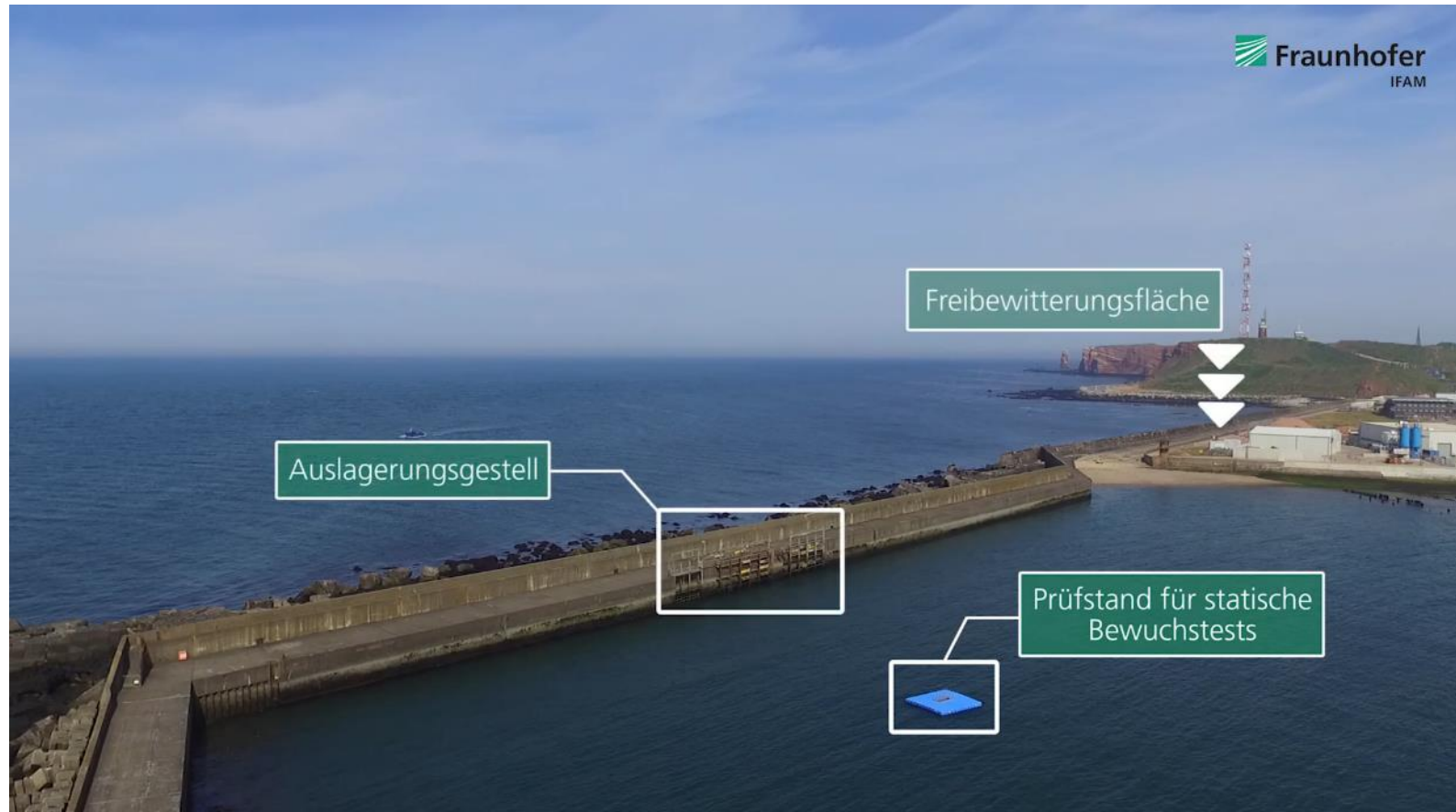


Transport nach Helgoland



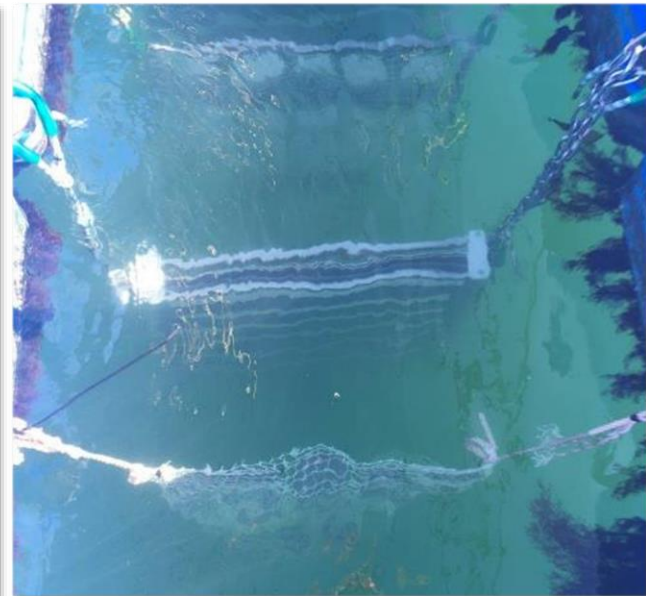
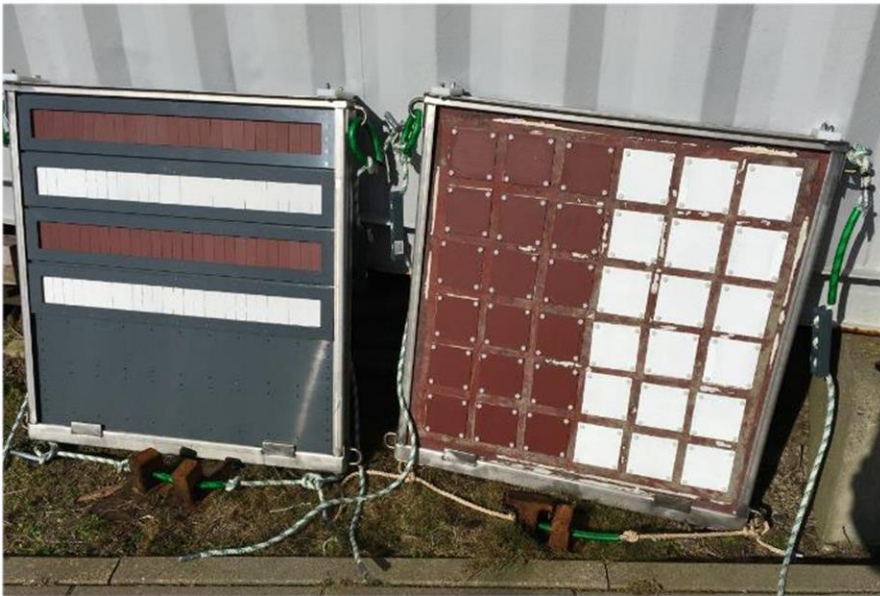
Aufbau auf Helgoland





Bewuchs-Proben für die Auslagerung in 2020

- ▶ Lacksysteme
 - SPC – Selbstpolierendes Copolymer
 - FRC – Fouling Release Coating
- ▶ Objektträger und Stahlproben pro Lacksystem



► **Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.**

Laser Zentrum Hannover e.V.
Dr.-Ing. Benjamin Emde
Head of Underwater Technology Group
Tel.: +49 511 2788-336
E-mail: b.emde@lzh.de
Internet: www.lzh.de

Laser Zentrum Hannover, Germany

Gefördert durch:

 **Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie**

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

ptj
Projekträger Jülich
Forschungszentrum Jülich

 **laserline**

 **Fraunhofer**
IFAM

 **LZH**
LASER ZENTRUM HANNOVER e.V.