



# Transfernetzwerk »Automotive goes Subsea« - Elektrotechnik unter Wasser?

**Daniel Weber**, Forscher, Abteilung Unterwasserrobotik, Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (IOSB) - Institutsteil Angewandte Systemtechnik (AST)

**Dr. rer. pol. Marcel Reusch**, Leiter Transfernetzwerk »Automotive goes Subsea«, IOSB-AST

**»elmug4future« (18.10.2023, Friedrichroda)**



# Unterwassertechnik – Unterwasserfahrzeuge

- unbemannte ferngesteuerte Unterwasserfahrzeugen (ROV)
- unbemannte, autonome Unterwasserfahrzeuge (AUV)
- Klassifizierung z.B. nach Tauchtiefe, Größe, Einsatzspektrum
  - unter Wasser: Crawler, Plows/ Trencher, Gleiter, Floater/ Drifter
    - geschleppte Systeme
    - stationär: Observatorien, Lander, Subsea-Residence
  - [- über Wasser: ferngesteuerte + autonome Fahrzeuge, Wellengleiter]
  - [- in der Luft: Drohnen]



# Aktuelle Nutzer/ Nutzung von Meerestechnik

- Öl- und Gasindustrie (z.B. Kartografie des Meeresbodens)
- Offshore Wind (z.B. Inspektion von Offshore-Strukturen)
- Forschung (Untersuchung von Gewässern, Flora, Fauna, Temperatur, pH-Wert, Konzentration verschiedener Elemente oder Verbindungen, Eigenschaften des Lichts,...)
- Militär
- **„Sonstiges“**



# Aufgaben, Herausforderungen und Potenziale

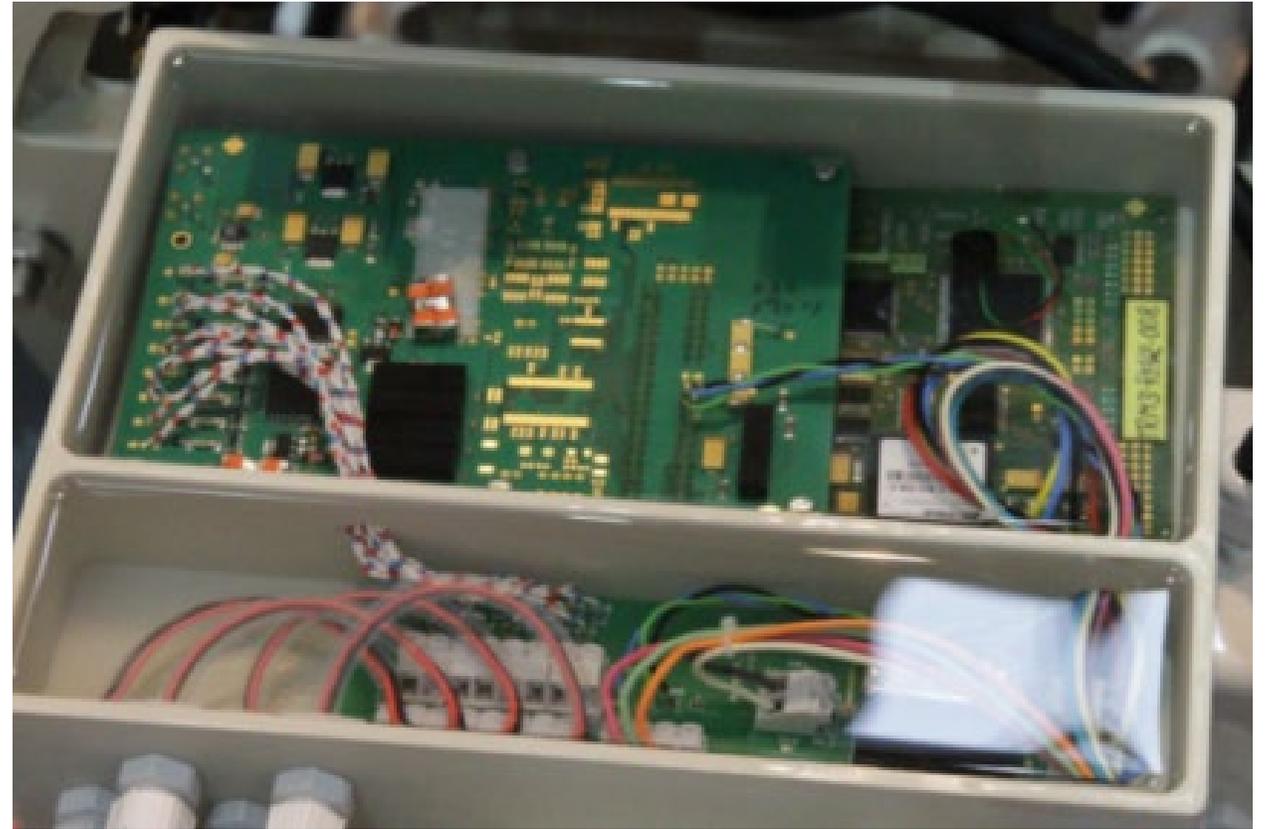
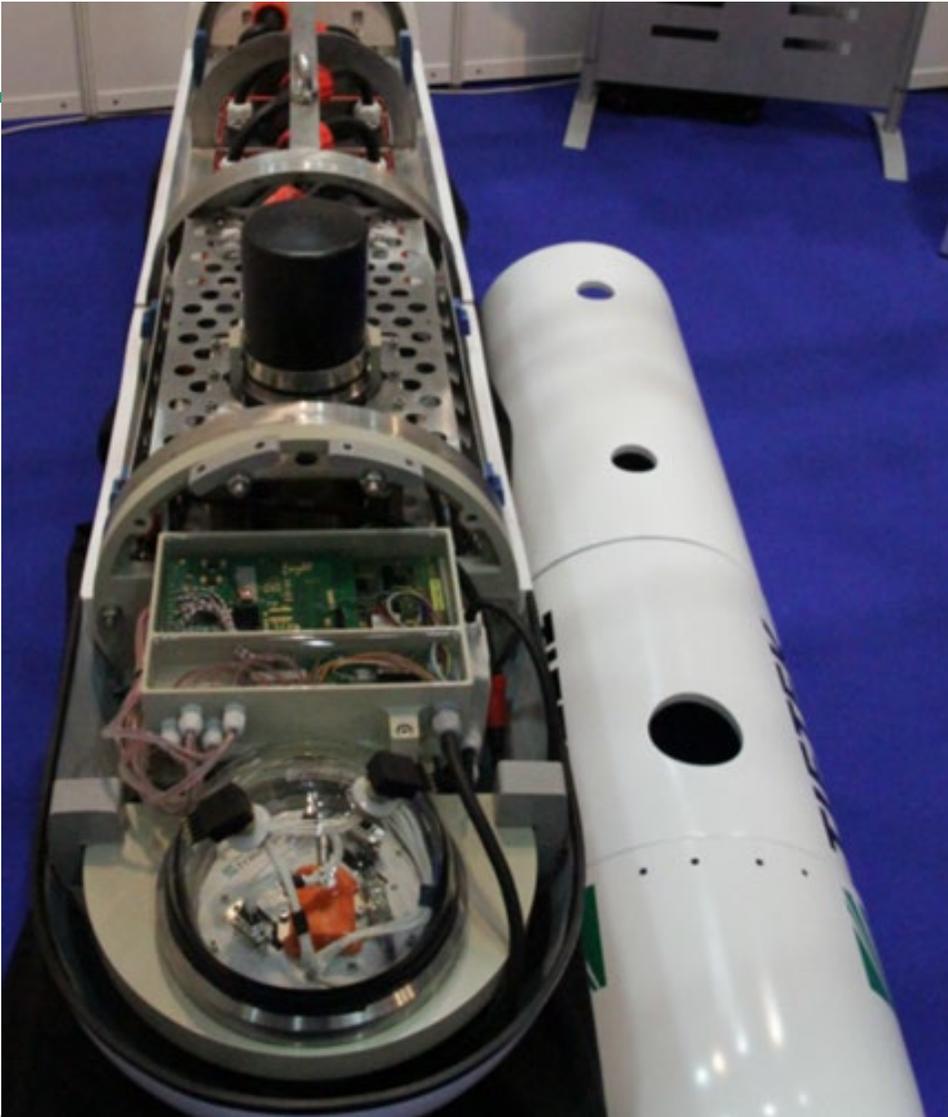
## Fallbeispiel Offshore Wind:

- Deutschland (31.12.2022) 1.539 Windenergieanlagen auf See mit einer Leistung von 8.136 MW\* (+ Konverterstationen + Messmasten)
- Zubauplanung in D.: **2030 – 30 GW** | 2035 – 40 GW | 2040 – 70 GW
- Bestandsprojekte sind in einer Wassertiefe von unter 10 bis über 40 m und Abständen zur Küste von unter 20 bis über 100 Km
- EU-Kommission (2020): bis 2030 mindestens 60 GW bei Offshore-Wind und mindestens 1 GW bei der Meeresenergie\*\*

\* Quelle: Deutsche WindGuard GmbH: Status des Offshore-Windenergieausbaus in Deutschland - Jahr 2022

\*\* Quelle: EU-Kommission: [https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/onshore-and-offshore-wind\\_en#offshore-wind-in-the-eu](https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/onshore-and-offshore-wind_en#offshore-wind-in-the-eu)

# Elektrotechnik unter Wasser



Links: Mit Wasser durchfluteter Tauchroboter mit Elektronik in einem Druckkörper (Glaskugel) und druckneutraler, vergossener Elektronik für Tauchtiefen von bis zu 6km.

Rechts: Detailaufnahme in Silikon vergossener, druckneutraler Elektronik eines 4-Kanal akustischen Abstandssensors



# »Automotive goes Subsea«?

## Antriebsstrang und Fahrwerk

- Antriebstechnik / Thruster  
(Direktantriebe ohne Getriebe)
- computergestützte Strömungsmechanik (CFD)  
zur optimalen Auslegung von Propellern

## Karosseriestruktur und Exterieur

- Materialien (Kohlefaser, Auftriebsschaum)

## Fertigung

- Fertigungstechnik  
(Idee -> Prototypen -> Serienproduktion)

## Elektrik und Elektronik

- Steckverbinder  
(günstig, zuverlässig, SCHNELL verfügbar)
- Sensoren (Ultraschall, Lidar, Sonar, Optik, Audio)
- chemische Sensoren  
(Nährstoffe aus Landwirtschaft; TNT-Abbauprodukte)
- Netzwerkprotokoll (CAN-Bus)

## Interieur (Bedienelemente)

- Human-Machine-Interface (HMI)
- haptische Rückmeldung bei Steuerung  
(von Fahrzeug und Aktoren)

## „Extras“ aus anderen Branchen

- Luft- und Raumfahrt
  - > Materialien (Keramik)
  - > Steuerungsunterstützung (remote)
  - > Testverfahren / Prüftechnik

---

Verbindungen von Automotive und Meerestechnik – eine kleine Auswahl



# Lassen Sie uns in Verbindung bleiben!

Geschäftsstelle Transfernetzwerk »Automotive goes Subsea«



Dr. rer. pol. Marcel Reusch

Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (IOSB)

Institutsteil Angewandte Systemtechnik (AST)

Am Vogelherd 90, 98693 Ilmenau, Germany

Tel. +49 03677 461 184, Mobil +49 1525 4617067, Fax +49 03677 461 100

[marcel.reusch@iosb-ast.fraunhofer.de](mailto:marcel.reusch@iosb-ast.fraunhofer.de)

<https://www.iosb-ast.fraunhofer.de>

<https://s.fhg.de/Jin>