

## Nachhaltige Berufsschifffahrt

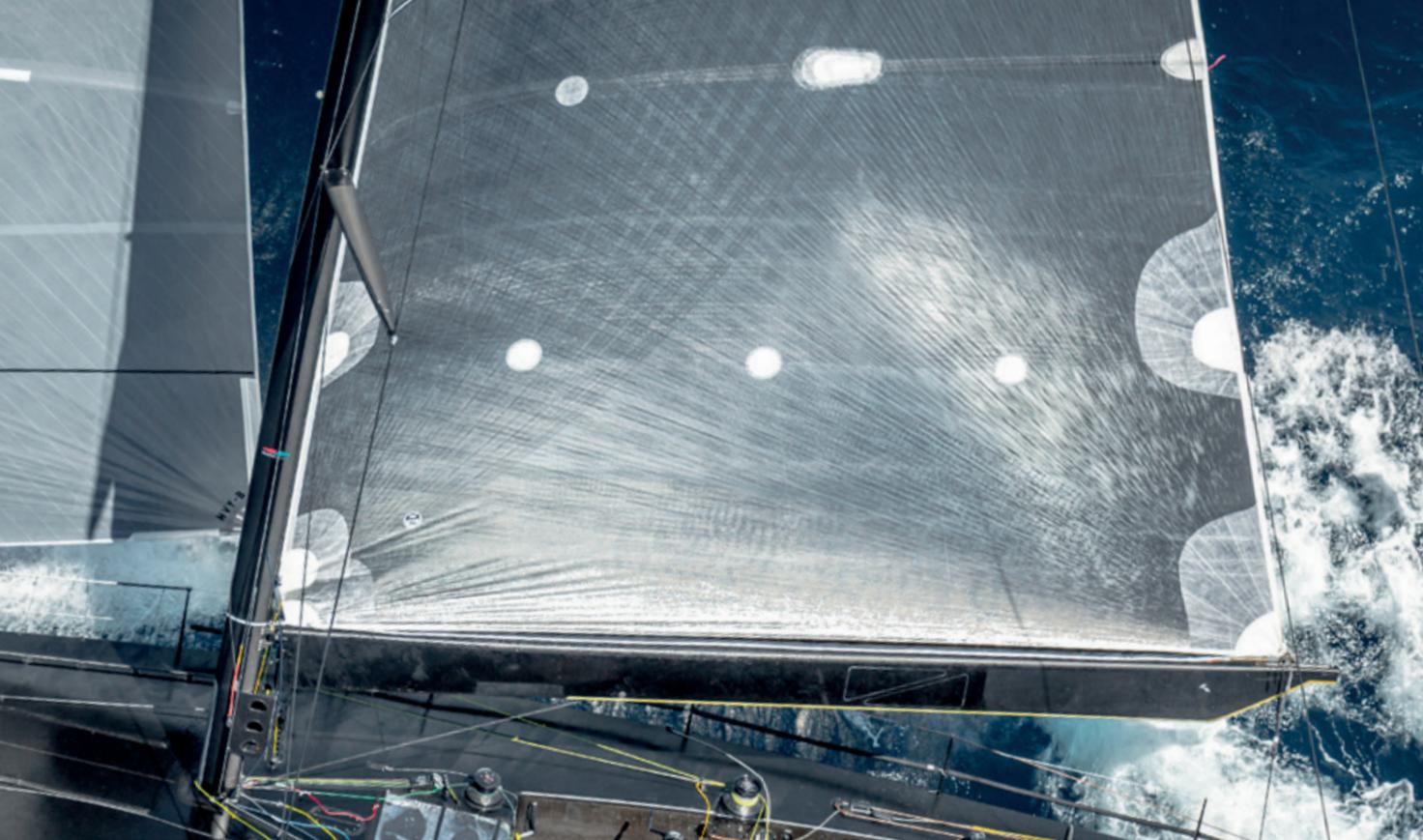
# Fraunhofer Arbeitsgruppe Nachhaltige Maritime Mobilität: Entwicklung, Bau und Betrieb zukunftsweisender Windantriebssysteme

Forschung und Entwicklung für eine nachhaltige Schifffahrt stärken: Mit der Gründung der „Fraunhofer Arbeitsgruppe Nachhaltige Maritime Mobilität“ wird eine enge Zusammenarbeit zwischen der Hochschule Emden/Leer und dem Fraunhofer IWES unter gemeinsamer Leitung aufgebaut. Die Teams in Leer und Bremerhaven konzentrieren sich in enger Abstimmung auf Windantriebssysteme, Designkonzepte und wissenschaftliche Studien für eine emissionsfreie Schifffahrt. Im experimentellen Bereich bildet das Maritime Technikum in Leer das Herzstück der Arbeitsgruppe. Die einzigartige Prüfinfrastruktur der weiteren Standorte des IWES ergänzt die Validierungsmöglichkeiten bis zum Originalmaßstab. Die langjährigen Erfahrungen aus dem Bereich der Offshore-Windenergie fließen in die Arbeitsgruppe ein, Synergien werden geschaffen.

Die gemeinsamen methodischen Schwerpunkte liegen im Bereich der maritimen Hydro- und Aerodynamik, der Automatisierungs- und Systemtechnik und der Werkstofftechnologie. Hybride Modellkonzepte ergeben sich aus der Verschneidung leistungsfähiger Modellierung und Simulation mit Messtechnologie im Labor und auf See. Eine besondere gemeinsame Expertise liegt in der Nutzung sogenannter Crossover- und Upscaling-Effekte zwischen Segeltechnologie und klassischen Windenergiesystemen.



*Montage eines Flettnerrotor-Prototypens für den Reallabor-Betrieb*



## Unsere Kompetenzen im Überblick

### Systeme:

- Systemverständnis Berufsschifffahrt und Offshore-Windenergie
- Nautisch-technische Konzepte für die kommerzielle Schifffahrt
- Untersuchung der Interaktion von Schiff, Wasserstraße und Meeresumwelt

### Entwicklung, Erprobung und Validierung:

- Umfassende Modellierungsexpertise (CFD, FEM, FSI, MBS)
- Verfügbarkeit von Großlaboratorien für vielfältige ingenieurwissenschaftlichen Fragestellungen im Bereich der Schifffahrt und maritimen Technologie
- Laborinfrastruktur vom Schlepptank bis zu Prüfmaschinen zur statischen und dynamischen Untersuchung von Bauteilen bis 115 m Länge
- Multidisziplinäre und individuell einsetzbare Messtechnologie im Labor und auf See (strömungsmechanisch, strukturmechanisch, elektrotechnisch, geowissenschaftlich)
- Hybride Modellkonzepte zur Leistungsprognose von Segelsystemen
- Schiffsführungssimulation für Schiffe mit Windantrieben
- Automatisierung und Regelung von Windantrieben unter Einbeziehung von Navigation und Schiffsbetriebstechnik
- Testen und Validieren von der Materialprobe bis hin zu komplexen Systemen für Fragestellungen von der Funktionalität bis zur Robustheit unter Berücksichtigung relevanter Sachverhalte wie Schwingungen oder akustischer Signaturen
- Etablierte bauteilbegleitende Tool-Ketten zur Optimierung (Gewicht, Betriebsverhalten)

### Know-how Transfer:

- Übertragung von Know-how aus der Windenergie zur Anwendung von Windantriebssystemen in der Großschifffahrt
- Ausschöpfung von Upscaling-Effekten bei Windantriebssystemen auf Schiffen
- Entwicklung von Energieversorgungskonzepten für die Großschifffahrt mittels Offshore-Windenergie und synthetischer Kraftstoffe

### Zertifizierung und technische Analysen:

- Begleitung und Mitgestaltung von Zertifizierungsprozessen
- Technische Risikoanalyse für Investoren, Banken und Versicherungsunternehmen



Offshore-Windenergie als Quelle synthetischer Kraftstoffe für die Schifffahrt

## Verbundprojekte:

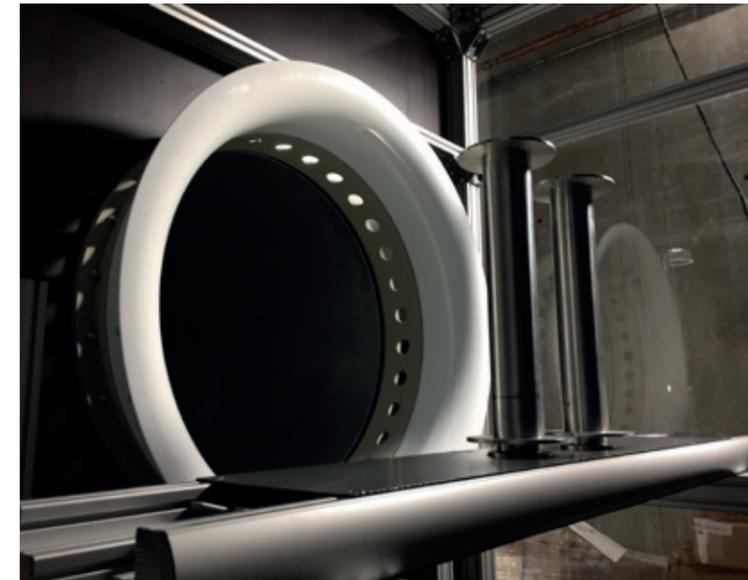
### FlettnerFLEET

Die Projektpartner entwickeln eine wissenschaftlich-technologische Plattform zur Vorbereitung der Marktdurchdringung von Flettnerrotoren auf verschiedenen Schiffstypen und leisten damit einen Beitrag zu einer emissionsärmeren Schifffahrt.

Das Verbundprojekt „FlettnerFLEET“ verfolgt das Ziel, die Flettner-Technologie in Deutschland für eine breite Anwendung in der nationalen und internationalen Schifffahrt weiterzuentwickeln und mit diesem Windzusatzantrieb einen Beitrag zum Klimaschutz in der Schifffahrt zu leisten.

### Weitere Partner:

ABH, Bureau Veritas, Dirks Elektrotechnik, ECO-Flettner, Fehn Ship Management, HB Hunte Engineering, HSVA, IBK Fibertec, Krey-Schifffahrt, LAIS Nord, MARIKO, NSB Niederelbe Schifffahrtsgesellschaft



Untersuchung der Interaktion von Flettnerrotoren im Windkanal des Maritimen Technikums der Hochschule Emden/Leer

### INNOSegler

Das Verbundprojekt „INNOSegler“ konzentriert sich auf den Entwurf inklusive der Kostenermittlung für den Bau eines CO<sub>2</sub>-freien Fahrgast- und Forschungsschiffes. Ziel des Projektes ist, ein entsprechendes Schiff zu entwerfen, welches für 250 Gäste ausgelegt wird und Tagestörns als Dialog zwischen Wissenschaft und der breiten Öffentlichkeit von einem norddeutschen Hafen aus durchführen kann. In die Leistungsprognose während des Designprozesses fließen zunächst alle relevanten Daten verschiedener Typen von Windantrieben für die Großschifffahrt ein. Weiter ist vorgesehen, dass das Schiff außerhalb der touristischen Saison von März bis Oktober als Forschungsschiff für 30 Wissenschaftler\*innen auf weltweiter Fahrt eingesetzt werden kann. Forschungsgegenstand soll insbesondere die Optimierung der CO<sub>2</sub>-freien alternativen Antriebssysteme inklusive der leistungsfähigen Segelsysteme sein. Das Schiff soll sich zudem zum Reallabor und Demonstrator für hochinnovative und zukunftsfähige Schiffbautechnologie aus Deutschland entwickeln.

### Weitere Partner:

BIS Bremerhaven, judel/vrolijk & co design+engineering, Marbos, Siemens Energy Marine



Modellrumpf hergestellt im 3D-Druckverfahren

## Frachtsegler mit alternativen Antrieben

Im Verbundprojekt entwickeln die Projektpartner einen innovativen Frachtsegler mit klimaneutralem Antrieb unter Verwendung wasserstoffbasierter Kraftstoffe. Dabei ist die Marktfähigkeit des Schiffes durch geringe Energiekosten und einen hohen Automatisierungsgrad zu erfüllen, sodass ein Baumuster für klimaneutrale Schifffahrt mit großem Upscaling-Potenzial entsteht. Das Projekt soll in enger Kooperation zwischen vier Forschungseinrichtungen und 12 Unternehmen aus der maritimen Industrie durchgeführt werden. Das Ergebnis wird in Form einer Durchführbarkeitsstudie präsentiert, die ein „Concept-Design“ beinhaltet und somit alle relevanten Daten zur Kostenschätzung für Bau und Betrieb des Schiffes darstellt. Die Validierung erfolgt durch das technische „Approval in Principal“ einer Klassifikationsgesellschaft sowie durch eine nautische Erprobung im Schiffssimulator. Durch eine Markterkundung sollen die Bau- und Betriebskosten geschätzt werden, um die Marktfähigkeit nachzuweisen.

### Weitere Partner:

American Bureau of Shipping, Bureau Veritas, ECO-Flettner, Freudenberg Fuel Cell e-Power Systems, Hartmann Shipping Services Germany, HB Hunte Engineering, Hochschule Flensburg, judel/vrolijk & co design+engineering, MARIKO, Nautitec, Ostseestaal, Peters Werft, Reederei Rörd Braren, Verband Deutscher Reeder



*Prüfstände wie dieser für Großlager des Fraunhofer IWES in Hamburg stehen für die Erprobung von Windantriebssystemen auf Schiffen zur Verfügung*

### Bildrechte

Seite 1: Fotos: © HSEL/Tobias Trapp, © TSR Watermark Image;  
Seite 2: Fotos: © judel/vrolijk & co design+engineering, © Fotolia/Monty Rakusen;  
Seite 3: Fotos: © HSEL;  
Seite 4: Foto: © Fraunhofer IWES/Ulrich Perrey.  
**Stand** August 2022

## Weiterführende Informationen

Das Fraunhofer IWES sichert Investitionen in technologische Weiterentwicklungen durch Validierung ab, verkürzt Innovationszyklen, beschleunigt Zertifizierungsvorgänge und erhöht die Planungsgenauigkeit durch innovative Messmethoden im Bereich der Wind- und Wasserstofftechnologie. Derzeit sind mehr als 300 Wissenschaftler/-innen und Angestellte sowie rund 150 Studierende an neun Standorten beschäftigt: Bochum, Bremen, Bremerhaven, Görlitz, Hamburg, Hannover, Leer, Leuna und Oldenburg.

### Kontakt

#### Hans Kyling

Abteilungsleiter Systemvalidierung  
Mechanischer Antriebsstrang  
Fraunhofer IWES  
Fraunhofer Arbeitsgruppe  
Nachhaltige Maritime Mobilität  
Telefon: +49 471 14290-402  
hans.kyling@iwes.fraunhofer.de



#### Prof. Dr.-Ing. Jann Strybny

Professur für Maritime Umwelttechnik & Strömungsmechanik an der Hochschule Emden/Leer  
Fraunhofer Arbeitsgruppe  
Nachhaltige Maritime Mobilität  
Telefon: +49 491 92817-5040  
jann.strybny@iwes.fraunhofer.de



#### Prof. Kapt. Michael Vahs

Professur für Technische Schiffsführung  
an der Hochschule Emden/Leer  
Fraunhofer Arbeitsgruppe  
Nachhaltige Maritime Mobilität  
Telefon: +49 491 92817-5022  
michael.vahs@iwes.fraunhofer.de



Fraunhofer-Institut für Windenergiesysteme IWES  
[www.iwes.fraunhofer.de](http://www.iwes.fraunhofer.de)

Hochschule Emden/Leer  
[www.hs-emden-leer.de](http://www.hs-emden-leer.de)