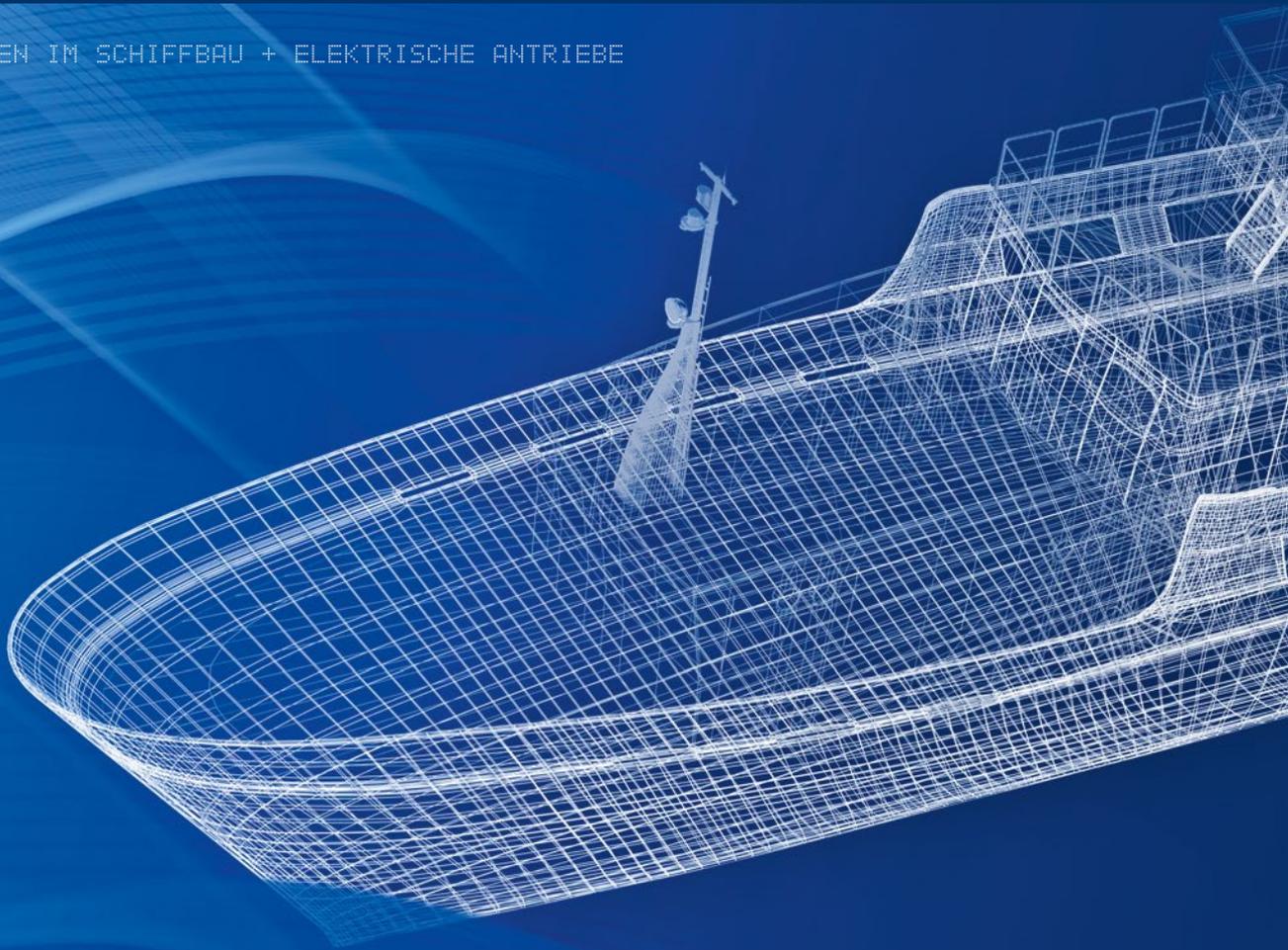


GESCHÄFTSFELD MARITIME TECHNOLOGIEN

LEICHTBAU + KLEBEN IM SCHIFFBAU + ELEKTRISCHE ANTRIEBE



KORROSIONSSCHUTZ + BEWUCHSSCHUTZ + FUNKTIONELLE BESCHICHTUNGEN

ENERGIESPEICHER + REMOTE EXPERT + OFFSHORE-ERPROBUNG

INHALT

MARITIME TECHNOLOGIEN	4
KLEBEN	5
FUNKTIONELLE BESCHICHTUNGEN	6
PRÜFTECHNIK UND TESTINFRASTRUKTUR	8
ERPROBUNG VON MARITIMEN SYSTEMEN	9
QUALITÄTSSICHERUNG UND ANALYTIK	10
ABTEILUNGEN UND STANDORTE	11

TECHNOLOGIE FÜR MENSCH UND UMWELT

DIE FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT

Forschen und entwickeln für die Praxis ist die zentrale Aufgabe der Fraunhofer-Gesellschaft. Die 1949 gegründete Organisation bietet anwendungsorientierte Forschung zum Nutzen der Wirtschaft und zum Vorteil der Gesellschaft. Vertragspartner und Auftraggeber sind Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie die öffentliche Hand. Die Fraunhofer-Gesellschaft betreibt in Deutschland derzeit 72 Institute mit über 26 600 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung.

Die Institute der Fraunhofer-Gesellschaft kooperieren in Verbänden oder bündeln je nach Anforderung unterschiedliche Kompetenzen in flexiblen Strukturen. Um Lösungen für ein Geschäftsfeld gemeinsam zu entwickeln, ist das Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM im Verbund Werkstoffe, Bauteile – MATERIALS sowie in zehn Allianzen und der Fraunhofer Academy organisiert.

DAS FRAUNHOFER IFAM

Das Fraunhofer IFAM ist eine der europaweit bedeutendsten unabhängigen Forschungseinrichtungen auf den Gebieten »Formgebung und Funktionswerkstoffe« sowie »Klebtechnik und Oberflächen«. Im Mittelpunkt stehen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten mit dem Ziel, unseren Kunden zuverlässige und anwendungsorientierte Lösungen zu liefern. Produkte und Technologien adressieren vor allem Branchen mit besonderer Bedeutung für die Zukunftsfähigkeit: Luftfahrt, Automotive, Energietechnik, maritime Technologien sowie Medizintechnik und Life Sciences.

Zur Realisierung dieser Aufgabe arbeiten über 680 hoch qualifizierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter projekt- und themenbezogen zusammen. Das Spektrum des Angebots reicht vom Werkstoff über Formgebung und Fügetechnik bis hin zur Funktionalisierung von Oberflächen, Entwicklung kompletter Bauteile oder komplexer Systeme. Dabei deckt das Fraunhofer IFAM die gesamte Wertschöpfungskette von der Materialentwicklung über das Produktdesign bis hin zur Integration in die industrielle Fertigung ab – einschließlich Pilotfertigungen und gezielten Maßnahmen zur Personalqualifizierung in neuen Technologien.

GESCHÄFTSFELD MARITIME TECHNOLOGIEN

Das Fraunhofer IFAM bearbeitet im Geschäftsfeld Maritime Technologien Anfragen aus der Schiffbau- und Offshore-Industrie und entwickelt im Rahmen von Forschungsaufträgen, gemeinsam mit Unternehmen aus der maritimen Branche, zielgerichtet Lösungen für aktuelle Fragestellungen. Die Themen reichen von Korrosionsschutz über funktionale Beschichtungen und Klebprozesse im Schiffbau bis hin zu elektrischen Antrieben und Energiespeichern.

Das umfangreiche Portfolio an Methoden und Technologien bietet der maritimen Branche Lösungen für Über- und Unterwassertechnologien und unterstützt die maritime Wirtschaft beim Einstieg in das 4.0-Zeitalter der Digitalisierung. Ferner bietet das Fraunhofer IFAM Test- und Prüfmöglichkeiten für die Anforderungen an Materialien und Bauteile unter extremen Offshore-Bedingungen.



WISSENSCHAFTLICH UND LÖSUNGS-ORIENTIERT

Wir denken analytisch und in Lösungen

Im Vordergrund unserer Leistung steht die Entwicklung von Lösungen für Ihre konkreten Anforderungen. Für die spezifischen Aufgaben wird ein Expertenteam für Sie zusammengestellt.

Wir arbeiten partnerschaftlich zusammen

Wir hören zu, zeigen konkrete Wege auf und übernehmen Verantwortung für das Erreichen der gemeinsam definierten Ziele. Wir sind als Institut unabhängig, neutral und auf Wunsch zur Geheimhaltung verpflichtet.

Wir bringen unser Wissen ein und geben es weiter

Expertenwissen, langjährige Erfahrung und hoch entwickeltes Equipment sind die Grundlagen für die erfolgreiche praxisorientierte Bearbeitung Ihrer Fragestellungen. Wir betreiben permanent Vorlaufforschung zum besseren Verständnis von Werkstoffen und Prozessen und schließen strategische Partnerschaften zur Bearbeitung komplexer Aufgaben. Für den Wissens- und Technologietransfer bieten wir individuelle Möglichkeiten.

Wir begleiten den Fortschritt

Wir bewegen uns an der Spitze technologischer Entwicklungen und wissen diese in Produkte einzubringen. Wir fertigen vom Prototyp bis zur Kleinserie und begleiten Sie auch langfristig bei der Weiterentwicklung Ihrer Produkte.

Wir stehen für Zukunft mit Qualität

Alle relevanten Bereiche des Instituts sind nach DIN EN ISO 9001 oder DIN EN ISO/IEC 17024 zertifiziert bzw. nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert.

WIR FÜR SIE

Das Spektrum unserer FuE-Dienstleistungen reicht von Machbarkeitsstudien bis hin zu einem marktreifen Konzept oder Produkt. Auf Wunsch führen wir einen Technologie- und Know-how-Transfer sowie eine entsprechende Personalqualifizierung durch.

Märkte analysieren und Innovationen erkennen

- Beobachten von technologischen Trends
- Machbarkeitsstudien und Wirtschaftlichkeitsanalysen

Bestehende Verfahren optimieren

- Potenziale aufzeigen und umsetzen
- Neue Technologien etablieren

Produkte entwickeln

- Fertigungsverfahren
- Prototypen bis zu Kleinserien

Produkte verbessern

- Leistungssteigerung
- Kosteneffizienz

Charakterisieren, prüfen und zertifizieren

- Modernste Prüfeinrichtungen
- Ergebnisse beurteilen und zertifizieren

Lizenzen zur Verfügung stellen

- Ergebnisse der Vorlaufforschung nutzen
- Lizenz erwerben und wirtschaftlich verwerten

Qualifizieren für die Zukunft

- Technologietransfer
- Weiterbildungsprogramme

1 Spritzwasserbelastung durch Gischt an der Helgoländer Westmole.



MARITIME TECHNOLOGIEN

KONTAKT

Dr. Hanno Schnars
Telefon: +49 421 2246-7376
hanno.schnars@ifam.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Oliver Klapp
Telefon +49 421 2246-479
oliver.klapp@ifam.fraunhofer.de

Im Geschäftsfeld Maritime Technologien werden Kompetenzen aus verschiedenen Bereichen des Fraunhofer IFAM gebündelt. Die breite thematische Aufstellung des Instituts ermöglicht es, in den Bereichen Schiffbau, Offshore Wind und mobiler Robotik Forschungsdienstleistungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette für Zulieferer, Werften und Reeder anbieten zu können.

Für die Entwicklung und Realisierung von strukturellen klebtechnischen Anwendungen bietet das Fraunhofer IFAM die erforderliche Expertise und Infrastruktur und ist das international führende unabhängige Forschungsinstitut auf dem Gebiet »Kleben«. Die Wissenschaftler am Institut haben ein umfangreiches Know-how und Erfahrungen bei der Klebstoffauswahl und -qualifizierung. Im Bereich des Korrosionsschutzes werden Beschichtungen, vorwiegend für metallische Werkstoffe, zur Anwendung im maritimen Umfeld nicht nur entwickelt und charakterisiert, sondern sie können auch durch hausinterne Laborprüfungen nach Vorgaben der Klassifikationsgesellschaften für bestimmte Anwendungen zertifiziert werden. Das Testzentrum für maritime Technologien auf Helgoland ermöglicht Langzeiterprobungen unter Offshore-Bedingungen.

Experten aus dem Bereich Lack- und Oberflächentechnik entwickeln funktionale Beschichtungen und/oder Oberflächenmodifikationen, die als Bewuchsschutz ohne Biozide auskommen und gleichzeitig strömungswiderstandreduzierende oder eisansatzverhindernde Eigenschaften bieten können. Ein Schwerpunkt liegt auch hier in der Erprobung dieser Produkte, beispielsweise im Eiskanal des Instituts oder auf dem Fouling-Teststand im Hafen auf Helgoland.

Eine weitere Kompetenz am Fraunhofer IFAM bildet das Gesamtsystem der elektrischen Antriebstechnik sowie die Entwicklung neuartiger Energiespeicher. Der Fokus liegt hierbei auf der Konzipierung, Auslegung, dem prototypischen Aufbau und der Prüfung von elektrischen Maschinen und deren Komponenten.

1 Probenentnahme am Leuchtturm Alte Weser.



Der Schiffbau sowie Offshore-Strukturen sind durch metallische Bauweisen und schweißtechnische Fügeverfahren geprägt. Aus technischen Gründen und Leichtbauanforderungen steigt der Bedarf an werkstofflichen Mischbauweisen stetig, wodurch sich die Klebtechnik als Fügeverfahren weiter etabliert. Neuartige Konstruktionskonzepte in klebtechnischer Ausführung ermöglichen die Optimierung der Fertigung und Montage; Herstellungskosten werden reduziert. Weiterhin bietet die Klebtechnik als »kaltes« Fügeverfahren vielfältige Möglichkeiten zur Applikation von Sekundärstrukturen, die auf fertig beschichteten Oberflächen installiert werden können, ohne dass umfangreiche Neben- und Nacharbeiten erforderlich sind. Dazu wurden am Fraunhofer IFAM Klebstoffe und Fügekonzepte entwickelt, die durch angepasste Schnellhärtungsprozesse zuverlässige klebtechnische Installation von Befestigungselementen ermöglichen. Die hohen Ansprüche an die Dauerhaftigkeit von Klebungen in den verschiedenen Beanspruchungszonen wie der Spritzwasserzone, der Wasserwechselzone sowie unter Wasser werden dabei durch Laborversuche und Felderprobung nachgewiesen.

Die zur Realisierung von strukturellen klebtechnischen Anwendungen erforderliche Expertise und Infrastruktur ist am Fraunhofer IFAM umfänglich vorhanden. So existiert eine umfangreiche Erfahrung bei der Oberflächenvorbehandlung, Klebstoffauswahl und -qualifizierung, insbesondere nach Richtlinien von schiffbaulichen Klassifikationsgesellschaften. Hierzu stehen Versuchseinrichtungen zur thermoanalytischen und mechanischen Charakterisierung von Klebstoffen und Klebverbindungen mittels akkreditierter Versuche zur Verfügung. Die Bemessung und Nachweisführung geplanter klebtechnisch zu fügender Strukturen erfolgt gemäß ihrer Sicherheitsanforderungen im Rahmen der DIN 2304. Analytische Berechnungsverfahren bis hin zu numerischen Finite-Element-Methoden (FEM) zur Simulation des Strukturverhaltens werden begleitend eingesetzt.

2 Hochgeschwindigkeits-Einrumpffähre mit geklebten Scheiben und geklebtem Decksaufbau. © Lürssen Werft GmbH & Co. KG

VERFAHREN

Schnellhärtung

- Induktion
- Heißluft
- Konduktion
- Schnellreaktivklebstoffe

Klebtechnische Fertigung

- Oberflächenvorbehandlung
- Mechanische und thermomechanische Charakterisierung
- Wechselklimatetest
- Salzsprühnebeltest
- Dynamisch-mechanische Analyse
- Rheologie, Tribologie
- Salzwasserprüfstand mit Wellenschlag

Simulation

- Finite-Elemente-Methode (FEM)
- Computational Fluid Dynamics (CFD)

Bildgebende Verfahren

- Elektronenmikroskopie
- Computer- und Röntgentomographie



FUNKTIONELLE BESCHICHTUNGEN

TECHNOLOGIEN

Bewuchsschutz

- Entwicklung bewuchsschützender Oberflächen
- Charakterisierung mit Labormethoden
- Charakterisierung auf Auslagerungsstellen (Hochsee, Küste)

Strömungswiderstandsminderung

- Entwicklung strömungswiderstandssenkender Beschichtungen (Verminderung um bis zu 6 %), Nachweis in Kooperation mit der Hamburgischen Schiffbau-Versuchsanstalt GmbH

Anti-Eis

- Entwicklung von Beschichtungen gegen den Eisansatz an Oberflächen
- Hydrophobe und superhydrophobe Beschichtungen – eisphobe Beschichtungen
- Aktive Schichten wie wärmeerzeugende Beschichtungen
- Aktive Schichten nach dem Vorbild von biologischen Konzepten auf Basis von Peptiden
- Temporäre Beschichtungen, die über einen vorgegebenen Zeitraum eine Oberfläche frei von Eis halten und anschließend wieder entfernt werden können
- Charakterisierung mit Labormethoden, im Vereisungs-Windkanal, durch Naturlagerung

Vereisung

Vereisung ist eine Problematik, die in vielen industriellen Bereichen auftritt. Bei der Vereisung an Schiffen können zwei Vereisungsszenarien betrachtet werden: Zum einen die Eisbildung entlang der Bordwand und zum anderen die Vereisung an Schiffsaufbauten. In der Praxis beeinflusst Letztere die Einsatzfähigkeit von Anlagen und Maschinen an Deck sowie die Arbeitssicherheit auf dem Schiff. Die Wissenschaftler am Fraunhofer IFAM arbeiten an Oberflächen, die sowohl passiv als auch aktiv Eisbildung, Eiswachstum und Eishaftung beeinflussen und vermindern können.

Strömungseffiziente Oberflächen

Energieeffizienz und die Reduzierung von Schadstoffemissionen sind für die Schifffahrt wichtig. Für eine optimale Strömungseffizienz spielt neben der Form des Schiffsrumpfes dessen Oberflächenbeschaffenheit eine große Rolle. Über die Wahrung eines hydrodynamisch glatten Rumpfes hinaus gibt es unterschiedliche, meist natürlichen Vorbildern nachempfundene Ansätze, um den Reibungswiderstand zu vermindern:

■ Mikrostrukturierte Oberfläche (Riblets) – der Hai:

Die Haut schnell schwimmender Haie weist eine Mikrostrukturierung entlang der Hauptströmungsrichtung auf, die den Reibungswiderstand im turbulenten Strömungsregime vermindert.

■ Luftschmierung – der Pinguin:

Tauchende Pinguine nehmen Luft in ihrem Federkleid mit in die Tiefe, die beim Schwimmen unter Wasser kontinuierlich entströmt und so eine Luft-Wasser-Grenzschicht mit vermindertem Reibungswiderstand erzeugt.

■ Nachgiebige Außenhaut – der Delfin:

Die Haut des Delfins besteht aus einer sehr weichen, viskoelastischen Fettschicht, dem sogenannten Blubber, und darüber einer festeren, aber dennoch flexiblen Hautschicht. Die Eigenschaften dieser zweilagigen Hautschicht führt dazu,



dass sich der Umschlag zur turbulenten Strömung verzögert und der Körper länger laminar umströmt wird – hydrodynamisch der weitaus günstigere Zustand.

Für alle drei Konzepte wurden technische Umsetzungen am Fraunhofer IFAM erarbeitet, die die Herstellung geeigneter Materialien und deren Applikation umfassen. In hydrodynamischen Studien konnten um sechs Prozent reduzierte Reibungswiderstände sowohl für die nachgiebige Außenhaut als auch für die mikrostrukturierte Oberfläche nachgewiesen werden.

Bewuchsschutz

In wässrigen Medien werden Oberflächen meist binnen kürzester Zeit mit Organismen besiedelt. Dieses sogenannte Biofouling beginnt mit der Anlagerung von organischen Molekülen und der Bildung eines Biofilms, der die weitere Ansiedlung von Algen und unterschiedlichen weich- und hartschaligen Wirbellosen begünstigt. Diese Besiedelung der Oberflächen geht in der Regel mit Einbußen der gewünschten Funktionalität einher. In der Schifffahrt führt bereits ein geringer Bewuchs mit Mikroorganismen zu einer signifikanten Erhöhung des Reibungswiderstands und damit einhergehend auch zur Erhöhung des Treibstoffverbrauchs und der Emissionen.

Daher ist der Bewuchsschutz im marinen Milieu von großer Bedeutung. Am Fraunhofer IFAM wird seit Jahren an umweltfreundlichen, biozidfreien Bewuchsschutzbeschichtungen geforscht. Der Fokus liegt hierbei auf den sog. »Fouling-Release-Beschichtungen«, die die Haftung der Fouling-Organismen herabsetzen, sodass diese durch die Strömung entlang des Schiffsrumpfs abgewaschen werden. Dieser adhäsionsmindernde Effekt wird durch heterogene Oberflächeneigenschaften hervorgerufen, wobei sowohl topographische als auch chemische Strukturierung Wirkung zeigen. Ein Schwerpunkt der Arbeiten liegt auf der Generierung sog. amphiphiler Oberflächen, bei denen eine Domänenstruktur aus hydrophilen und hydrophoben Bereichen erzeugt wird. Insbesondere transparente Anti-Fouling-Schichten, die die Proteinanhaftung reduzieren, können mittels Plasmatechnik abgeschieden werden. Hier ist das Ziel, möglichst glatte, hydrophile Oberflächen bereitzustellen.

TECHNOLOGIEN

Selbstheilung

- Entwicklung selbstheilender Beschichtungen
- Einsatz von Mikrokapseln mit Reagenz
- Einsatz spezieller Polymere
- Formulierung von Beschichtungsstoffen, die Beschädigungen selbst ausheilen können

Applikationstechnik

- Klassische Applikation (z. B. Airless-Spritzen, Rollen)
- Automatisierte Applikationsverfahren für Spezialbeschichtungen (z. B. mikrostrukturierte, strömungsoptimierende Beschichtung)

1 Vereistes Schiff. © istockphoto.com

2 Probenplatte mit unterschiedlichen Fouling-Release-Beschichtungen nach zehnmonatiger Auslagerung auf Helgoland.



PRÜFTECHNIK UND TESTINFRASTRUKTUR

UNSER ANGEBOT

Korrosionsprüfungen

(akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025)

- Salzsprühnebelprüfung (DIN EN ISO 9227)
- Kondenswasserklimaprüfung (DIN EN ISO 6270-2)
- Anforderungen an Beschichtungssysteme für Bauwerke im Offshore-Bereich (ISO 20340 bzw. DIN EN ISO 12944-9)

Lacktechnische Prüfungen und Auslagerungen

(akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025)

Labor für mikrobiologische Analytik

- Kultivierung von Mikroorganismen aus Umweltproben
- Umweltverträglichkeitstest für Beschichtungen mit Referenzorganismen
- Durchführung von Tests zur Identifizierung von mikrobiell beeinflusster Korrosion (MIC)
- DNA-Isolierung aus Bakterienkulturen, Biofilmen und Sedimenten

Gutachtertätigkeiten und Sachverständigenleistungen

- Begutachtung und Bewertung von Beschichtungen sowie Beschichtungsprozessen
- Analyse von Korrosionsschäden oder Korrosionserscheinungen
- Beratung über Instandsetzungs- und Vermeidungsstrategien
- Entwicklung von Korrosionsschutzkonzepten
- Anwendungsbezogene sorgfältige Auswahl kommerziell erhältlicher Beschichtungssysteme
- Entwicklung alternativer lacktechnischer Korrosionsschutzbeschichtungen sowie spezifischer Applikationsverfahren
- Kundenspezifische Schulung von Mitarbeitern und Technologietransferleistungen hinsichtlich des Korrosionsschutzes
- Laborgestützte Prüfungen bei der Suche nach der geeigneten Werkstoffwahl

Die maritime Umgebung stellt hohe Anforderungen an technische Oberflächen. Ständige Feuchte in Kombination mit hohem Salzgehalt, intensiver UV-Strahlung und wechselnden Temperaturen stellt eine besonders aggressive Korrosionsbelastung für alle Schutzsysteme dar. Mangelhafter Korrosionsschutz führt zu eingeschränkter Nutzungsdauer oder frühzeitigem Ausfall des Bauteils bzw. Bauwerks und eine kostenintensive Instandsetzung ist die Folge. Basierend auf langjähriger Entwicklungstätigkeit besitzen die Experten am Fraunhofer IFAM fundiertes Wissen sowie praktische Erfahrungen auf dem Gebiet des Korrosionsschutzes.

Das Know-how umfasst nicht nur besondere Fachkenntnis über Korrosionsarten und -erscheinungen, sondern auch über die Anwendung geeigneter, vorbeugender Schutzmaßnahmen. Dabei werden an die korrosionsschutztechnischen Ausführungen hohe Anforderungen gestellt, hinsichtlich derer die Spezialisten am Fraunhofer IFAM umfassend beraten sowie durch technische Dienstleistungen und anwendungsnahe Forschung praktisch unterstützen. Die Fachansprechpartner sind gemäß FROSIO bzw. DIN CERTCO zertifiziert und ihre Expertise ist national sowie international anerkannt.

Neben der Korrosion führt auch die Besiedelung von Oberflächen durch marine Organismen wie Bakterien, Algen, Muscheln und Seepocken zu weiteren Belastungen bzw. Funktionseinschränkungen von Oberflächen und letztendlich zur Zerstörung von Materialien. Um diesen Herausforderungen kompetent begegnen zu können, bietet das Fraunhofer IFAM umfangreiche Möglichkeiten für Untersuchungen und Prüfungen im Labor und im Feld an. Hierzu zählen u. a. die atmosphärische Bewitterung in den Korrosionskategorien C5 (gemäß DIN EN ISO 12944) und ein statischer Fouling-Prüfstand zur Auslagerung von Proben im Meer (in Anlehnung an ASTM D6990-05) zur Prüfung der Bewuchsschutz-Eigenschaften von Beschichtungen. Der Prüfstand eignet sich ebenfalls zur Untersuchung weiterer Beschichtungseigenschaften wie z. B. Reinigungsfähigkeit sowie für Benchmarking-Studien.

ERPROBUNG VON MARITIMEN SYSTEMEN



Die umfassende Erforschung der Weltmeere, die für die Energiewende notwendige maritime Energiegewinnung sowie die Nutzung mariner Ressourcen und Rohstoffe gehören zu den zentralen Forschungsschwerpunkten des 21. Jahrhunderts. Für die Bearbeitung dieser vor uns liegenden Herausforderungen müssen neue Materialien, effektivere elektrische Antriebe und Energiespeicher sowie autonome Systeme entwickelt werden, die den harten Anforderungen der Meeresumwelt über und unter Wasser gewachsen sind: Materialien müssen eine ausreichend lange Lebensdauer in einer sehr harschen Umgebung mit teilweise hohen mechanischen Lasten aufweisen und autonome Systeme sollen in der Lage sein, über einen langen Zeitraum autark immer komplexer werdende Aufgaben sicher zu erfüllen. Zusätzliche Lasten durch biologischen Bewuchs müssen ebenfalls berücksichtigt werden.

Bevor nach ausgiebigen Tests in Laborumgebungen komplexe autonome Systeme zuverlässig zum Einsatz kommen können, sind Erprobungen, auch über längere Zeiträume, unter anwendungsnahen Bedingungen unabdingbar, um letzte Schwachstellen zu identifizieren und schlussendlich eine sichere Erfüllung der Zielsetzungen gewährleisten zu können. Um an die Materialentwicklung und Systemintegration anschließend die o. g. Erprobung und Bewertung des Gesamtsystems durchführen zu können, bietet das Fraunhofer IFAM auf Helgoland zusammen mit weiteren Forschungspartnern eine Test- und Erprobungsumgebung unter Nordsee-Bedingungen an. Diese soll in den nächsten Jahren schrittweise erweitert werden und zukünftig auch einen Schwerpunkt im Bereich der unbemannten und autonomen Flugsysteme für Offshore-Anwendungen erhalten.

UNSER ANGEBOT

Elektrische Antriebe

- Entwicklung, Auslegung und Simulation
- Fertigungstechnik
- Entwicklung von Isolationsbeschichtungen und Vergussmassen
- Prototypenfertigung
- Prüffeld für Elektroantriebe bis 120 kW

Energiespeicher

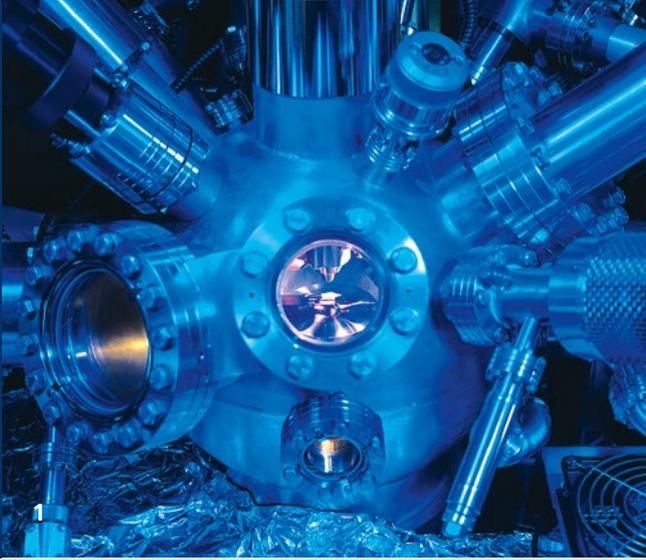
- Wasserstoffherzeugung- und -speicherung
- Wasserstoff-Brennstoffzellentechnologie
- Effiziente Speicherung thermischer Energie

Systemerprobung und -bewertung

- Erprobung Gesamtsystem unter harschen Bedingungen (z. B. am Testzentrum für maritime Technologien in der Nordsee vor Helgoland)
- Langzeiterprobung Subsea-Residence-Konzepte
- Beratung bei Systemintegration von Materialien

1 *Betrieb des Freibewitterungsprüfstands an der Helgoländer Westmole.*

2 *Von einfachen Manövern bis zu komplexen Missionen – autonomes Unterwasserfahrzeug »DAGON« des DFKI im Test auf Helgoland.*



QUALITÄTSSICHERUNG UND ANALYTIK

UNSER ANGEBOT

Bildgebende Verfahren

- Elektronenmikroskopie
- Computer- und Röntgentomographie

Chemische Zusammensetzung und Struktur

- Spektroskopie und Spektrometrie
- Röntgenbeugung
- Chromatographie
- Element- und Spurenelementanalyse

Elektrochemische Charakterisierung

- Impedanzspektroskopie
- Rauschanalyse, Potenziometrie

Oberflächenanalytik

- Spektroskopie und Spektrometrie
- Reflektometrie
- Kolorimetrie
- Kontaktwinkelmessung

Physikalische Analytik

- Rheologie, Tribologie, Magnetmesstechnik

Pulvermesstechnik

- Partikel- und Pulveranalytik

Thermoanalytik

- Gravimetrie, Kalorimetrie, Dilatometrie
- Dynamische Analysen

Werkstoff- und Bauteilprüfung

- Mechanische und zerstörungsfreie Prüfung

Der Nachweis und das Verständnis der technischen Auswirkungen der Eigenschaften von Oberflächen und Grenzflächen bzw. -schichten sowie die gezielte Nutzung dieses Wissens für die Entwicklung von Materialien, Verfahren und Qualitätssicherungskonzepten gehören zu den Schwerpunkten am Fraunhofer IFAM. Hierfür steht eine Vielzahl von hoch entwickelten Analyseverfahren, computergestützten Simulationstechniken sowie Test- und Prüftechniken zur Verfügung.

Das Fraunhofer IFAM bietet Serviceleistungen rund um das Thema Analytik und Qualitätssicherung sowohl im Rahmen von Forschungs- und Entwicklungsprojekten als auch für Auftragsanalysen an. Das breite Spektrum an hoch entwickelten Methoden und Technologien wird genutzt, um den Werkstoff oder das Bauteil zu charakterisieren. Dadurch können Fertigungs- und Beschichtungsprozesse überwacht, bewertet und gezielt optimiert werden. Darüber hinaus wird die Digitalisierung genutzt, um bestehende und neue Prozesse zu optimieren. Hierbei wird beispielsweise maschinelles Lernen in Kombination mit industrieller Bildauswertung genutzt. Ferner wird der Anwender z. B. durch die Nutzung von Datenbrillen gezielt unterstützt. Mittels der mobilen Robotik und Drohnen wird die Entwicklung autonomer Prüfaufgaben vorgenommen.

Das Fraunhofer IFAM ist seit 1995 nach DIN EN ISO 9001 zertifiziert. Die Gültigkeit erstreckt sich u. a auf die Bereiche: Produktorientierte Entwicklungen von Werkstoffen, Bearbeitungsprozessen und Fertigungstechnologien für die Kleb-, Oberflächen- und Lacktechnik, Charakterisierung und Simulation der Materialien und deren Technologien, Klebstoffentwicklung, Metallographie, Thermoanalytik, Pulvermesstechnik und Spurenanalytik.

Die Prüflaboratorien Werkstoffprüfung, Korrosionsprüfung, Lacktechnik, Materialographie und Analytik am Standort Bremen sind seit 1996 zusätzlich nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert.

1 Die Röntgenphotoelektronenspektroskopie (XPS) analysiert die Chemie von Oberflächen und Grenzflächen.

STANDORTE UND ABTEILUNGEN

Institutsleitung

Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Busse
Prof. Dr. Bernd Mayer

Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM

Wiener Straße 12
28359 Bremen
Telefon +49 421 2246-0
info@ifam.fraunhofer.de
www.ifam.fraunhofer.de

Lilienthalplatz 2
38108 Braunschweig
Telefon +49 441 36116-262
info@ifam.fraunhofer.de

Winterbergstraße 28
01277 Dresden
Telefon +49 351 2537-300
info@ifam-dd.fraunhofer.de

Marie-Curie-Straße 1–3
26129 Oldenburg
Telefon +49 441 36116-262
info@ifam.fraunhofer.de

Ottenbecker Damm 12
21684 Stade
Telefon +49 4141 78707-101
info@ifam.fraunhofer.de

Hermann-Münch-Straße 1
38440 Wolfsburg
Telefon +49 421 2246-126
info@ifam.fraunhofer.de

STANDORTE UND ABTEILUNGEN

BREMEN

- Adhäsions- und Grenzflächenforschung
- Business Development
- Elektromobilität
- Gießereitechnologie und Leichtbau
- Klebstoffe und Polymerchemie
- Klebtechnische Fertigung
- Lacktechnik
- Plasmatechnik und Oberflächen
- Polymere Werkstoffe und Bauweisen
- Pulvertechnologie
- Qualitätssicherung und Cyber-Physische Systeme
- Smart Systems
- Weiterbildung und Technologietransfer

BRAUNSCHWEIG

- Fraunhofer-Projektzentrum für Energiespeicher und Systeme ZESS

DRESDEN

- Energie und Thermisches Management
- Sinter- und Verbundwerkstoffe
- Wasserstofftechnologie
- Zellulare metallische Werkstoffe

OLDENBURG

- Elektrische Energiespeicher

STADE

- Automatisierung und Produktionstechnik

WOLFSBURG

- Fraunhofer-Projektzentrum für Leichtbau und Elektromobilität

Folgen Sie uns auf





WWW.IFAM.FRAUNHOFER.DE