

Intelligente Meerestechnologie



Spitzenforschung für autonome maritime Roboter

Von der Tiefsee bis zum Schiffsrumpf

Autonome Unterwasserfahrzeuge, robotische Greifhände mit Fingerspitzengefühl, magnetische Kletterroboter:

Intelligente Systeme verrichten künftig Arbeiten an Orten, die für den Menschen eine Gefahr bergen oder zu denen er nicht gelangen kann. Dazu zählen zum Beispiel die Suche nach Schäden an Schiffsrümpfen und -bäuchen, das Erkunden unbekannter Gewässer, die Reparatur und das Monitoring von On- oder Offshore-Anlagen wie Windparks und Kohlekraftwerken. Hier können intelligente Roboter den Menschen unterstützen, wenn nötig ersetzen — und helfen, neue Gebiete zu erschließen.

Das DFKI Robotics Innovation Center forscht an Algorithmen und Hardwaredesigns, die diese Systeme über lange Zeiträume hinweg zuverlässig und eigenständig handeln lassen.



Unterwasserfahrzeug „Dagon“ beim Einsatz in der Ostsee

Künstliche Intelligenz ist unsere Expertise

Im Robotics Innovation Center am Bremer Standort des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI) bündeln wir Know-how für die Entwicklung und Programmierung intelligenter mobiler Roboter.

Unsere Innovationskraft schöpfen wir aus interdisziplinärer Zusammenarbeit. Hier treffen Informatiker und Ingenieure auf Computerlinguisten, Physiker, Neurobiologen und Psychologen, um gemeinsam wissenschaftliche Erkenntnisse schnell in praxistaugliche Anwendungen umzusetzen.

Unterwasserrobotik ist einer unserer Arbeitsschwerpunkte. In acht Teams forschen wir zu den Themen Autonomie, System Design, Interaktion, Intelligente Kinematiken, Sustained Learning, Hardware-Architekturen und Simulation. Unser Netzwerk besteht aus exzellenten Hochschulen wie der Universität Bremen, einschlägigen Instituten und global agierenden Industriepartnern. Wir verfügen über ausgezeichnete Labore und Werkstätten wie die neu gebaute, 1.300 m² große zweistöckige Maritime Explorationshalle (S. 4), die unserer Forschung beste Rahmenbedingungen bietet.



Pipeline-Tracking in der Tiefsee mithilfe intelligenter Roboter

Von der Forschung zur Anwendung

Als wirtschaftsnahes Forschungszentrum setzen wir wissenschaftliche Erkenntnisse schnell in praxisnahe Lösungen um.

Unsere Technologien können Einsatz finden bei:

- der Inspektion, Wartung und dem Aufbau von On- und Offshore-Anlagen, Schleusen und Staudämmen
- der Inspektion von Schiffsrümpfen und anderen Wasserfahrzeugen (innen und außen)
- der Durchführung feinmotorischer Montagearbeiten unter Wasser
- der Vermessung und Beprobung unkartografierter Gewässer
- dem nachhaltig umweltschonenden Abbau von Ressourcen aus der Tiefsee
- autonomen Fahrerassistenzsystemen für Schiffe bei küstennahen Manövern



Blick auf das Salzwasserbecken in der Bremer Maritimen Explorationshalle

Europaweit einzigartig: Die Maritime Explorationshalle

Einzigartig in Europa ist unsere 1.300 m² große Maritime Explorationshalle zum Testen neuer Technologien. Herz der Anlage ist ein 23 m langes, 19 m breites und 8 m tiefes Becken gefüllt mit Salzwasser.

Hier werden Unterwasserfahrzeuge unter realitätsnahen Voraussetzungen erforscht und konkrete Szenarien aus dem Alltag der Offshore-Industrie nachgestellt. Dieses für Wirtschaft und Wissenschaft einmalige Labor stellen wir — neben der eigenen Nutzung — Kooperationspartnern zur Verfügung.

Was macht die Testanlage besonders?

Die Halle zeichnet sich durch ihre Größe und das Salzwasserbecken aus. Sie schafft Forschungsbedingungen, die von der Witterung unabhängig, kontrollier- und beobachtbar sind: Die Infrastruktur ist ein technisches Orchester aus großem Becken, separaten Testbassins, mechanischem Zubehör, einer Druckkammer sowie einem Virtual Reality Labor. Mithilfe dieser interaktiven Testumgebung können wir Unterwasserfahrzeuge, ausgestattet mit integrierten Kameras, durch das Becken steuern, um Roboter aus nächster Nähe beobachten zu können. In der Druckkammer können wir einen Wasserdruck erzeugen, wie er in 6.000 m Meerestiefe herrscht, und so einzelne Komponenten der Roboter fit für den Tauchgang machen.



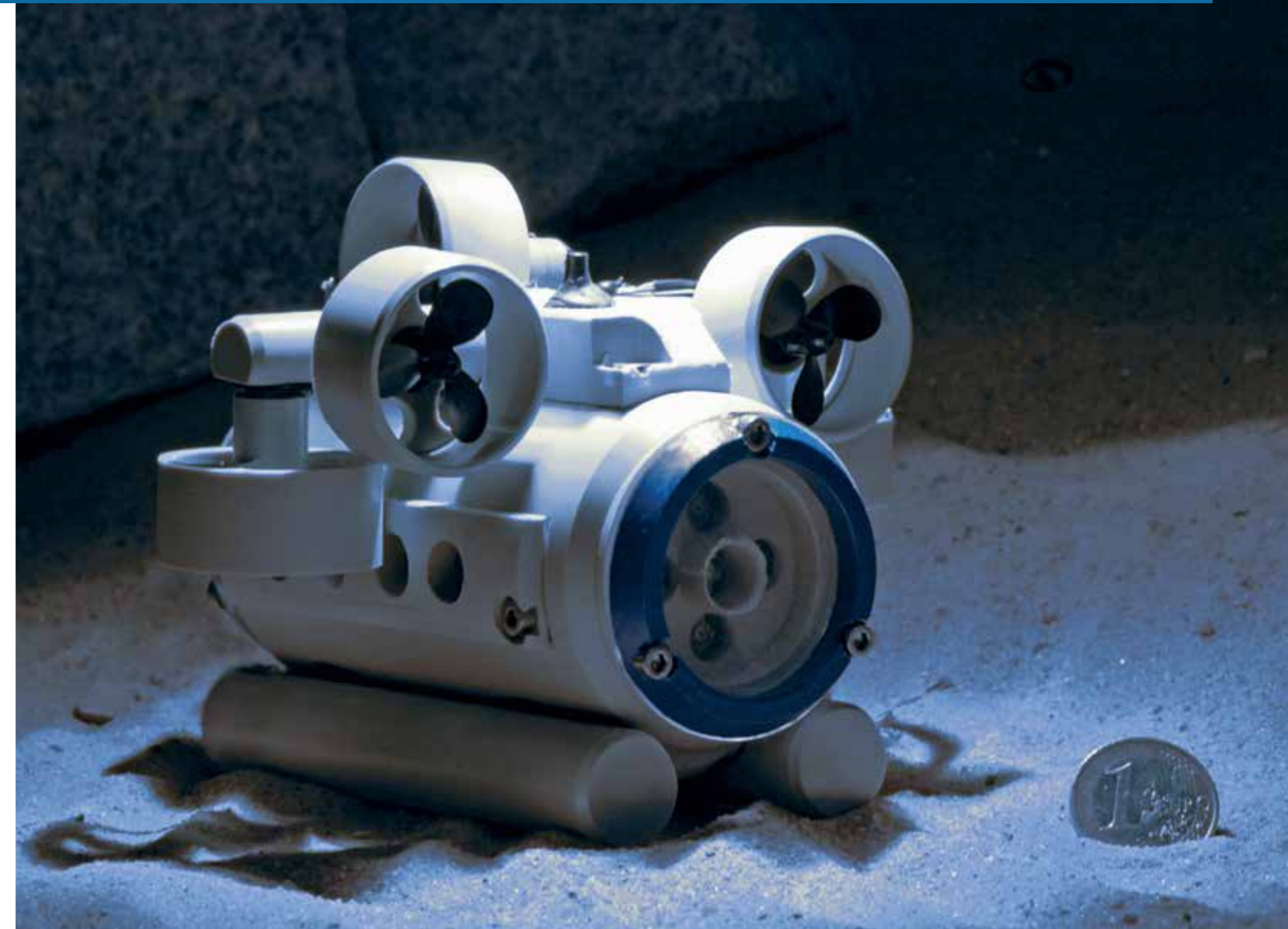
Tauchgang im verglasten Wasserbecken: ein AUV der Firma ATLAS Elektronik mit integrierter DFKI-Technologie

Das technische Orchester auf einen Blick:

- ein 23 m x 19 m x 8 m großes Testbecken inklusive mechanischer Infrastruktur
 - 3,4 Mio. Liter Salzwasser (18 g Salz pro Liter)
 - Krananlagen (12,5 t und 250 kg) zum Transport von Systemen und Testobjekten in das Becken
- zusätzliche separate Testbassins
 - dreiseitig verglastes, 5 m x 4 m x 2,2 m großes, rund 40.000 Liter fassendes Wasserbecken zur bestmöglichen Beobachtung von Testläufen
 - abdunkel- und einträubbares 3,4 m x 2,6 m x 2,2 m großes Wasserbecken
- eine Druckkammer
 - Wasserdruck von 6.000 m Meerestiefe (600 bar)
 - Portalanlage zur exakten Bewegung von Versuchskörpern
- ein Virtual Reality Lab als immersive, interaktive 3D-Testumgebung
 - Projektionsfläche aus sieben Elementen auf 21,6 m²
 - Interaktion in virtueller Testumgebung durch Cyber-Touch-Datenhandschuh
- Werkstätten und Arbeitsplätze
- eine Stellfläche für zwei 20 Fuß-Container am Beckenrand und großzügige Logistikfläche vor dem Gebäude
- ein Beobachtungsfenster in Bodennähe mit Sicht ins große Testbecken

Wir forschen an

- der Systementwicklung zur Bedienungsunterstützung bei ferngesteuerten Unterwasserfahrzeugen mit Methoden der virtuellen Immersion
- der autonomen Manipulation und Handlungsplanung von Roboterarmen, insbesondere mit kameragestützten Verfahren wie „Visual Servoing“
- der Bildauswertung und Objekterkennung mit modularen Unterwasserkameras
- Steuerungsmethoden für die nächste Generation autonomer Unterwasserfahrzeuge
- biologisch inspirierten und energieeffizienten Methoden der Fortbewegung für autonome Unterwasserfahrzeuge
- der autonomen Navigation und Kartengenerierung durch AUVs

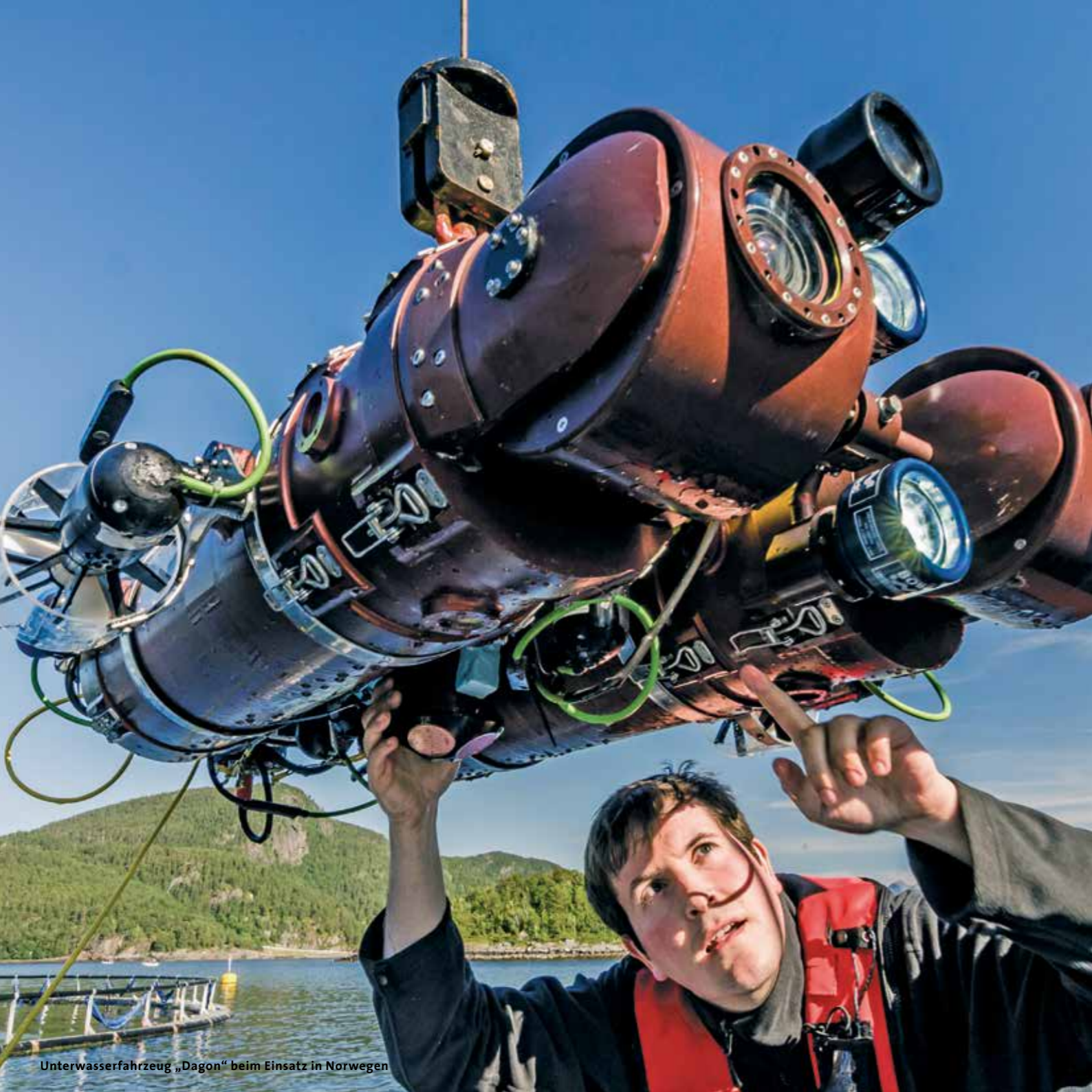


Das von DFKI-Forschern entwickelte „Micro-AUV“ ist eines der weltweit kleinsten autonomen Unterwasserfahrzeuge



Unser Leistungsspektrum umfasst

- individuelle Entwicklung intelligenter Softwarelösungen
- Technologietransfer von Forschungsergebnissen
- Innovationsberatung und wissenschaftliche Begleitung
- Marktstudien, Gutachten und Machbarkeitsanalysen
- Vermietung der Maritimen Explorationshalle
- Inspektion von Versorgungsanlagen wie Kohlekraftwerken und Schiffen
- komplexe, massiv-parallele eingebettete Systemlösungen



Unterwasserfahrzeug „Dagon“ beim Einsatz in Norwegen

Die Maritime Explorationshalle wurde kofinanziert von:



Europäische Union
„*Investition in Ihre Zukunft*“
Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung

Impressum

Herausgeber: DFKI GmbH

Redaktion: Daniela Menzel

Gestaltung: Annemarie Hirth, David Schikora

Bildnachweis: Annemarie Hirth, David Schikora,
Jan Albiez, Stefan Haase, Studio Banck

Wir freuen uns auf Ihre Nachricht!

Deutsches Forschungszentrum für
Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI)

Standort Bremen
Robotics Innovation Center
Direktor: Prof. Dr. Frank Kirchner

Robert-Hooke-Straße 1
28359 Bremen
Telefon: 0421-178 45 4100
E-Mail: robotik@dfki.de

