



Maritime Technologien

Hafen und Logistik

Im Fokus: Wissenschaftstransfer

Fisch- und Lebensmittelwirtschaft

Green Economy

Kultur- und Kreativwirtschaft

Aquakulturen sind ein oft unterschätzte Zukunftstechnologie. Bremerhaven ist bei der Forschung hervorragend positioniert. Foto: AWI / Heiner Mueller-Elsner

## Wissenschaft + Wirtschaft = Innovation

Bremerhaven hat sich in den vergangenen zwei Jahrzehnten zu einem herausragenden Standort anwendungsnahe Wissenschaft entwickelt. Früchte trägt diese Forschungslandschaft insbesondere im Zusammenspiel mit der regionalen Wirtschaft: Innovationen durch Wissenstransfer und geförderte Verbundprojekte, neue Arbeitsplätze nicht nur im Wissenschaftsbereich, mehr Expertise am Standort und größeres Selbstbewusstsein in der Wissenschaftsstadt.

Bremerhaven ist ein bedeutender maritimer Standort, eine Stadt der Hafenwirtschaft und Logistik, eine Stadt der maritimen Technologien, ein renommierter Standort der Fisch- und Lebensmittelwirtschaft, eine maritim geprägte Tourismusdestination. Und Bremerhaven ist eine Stadt der Wissenschaft.

Auf zehn herausragende Einrichtungen ist die Forschungslandschaft angewachsen. Das Alfred-Wegener-Institut – Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung, die Hochschule Bremerhaven, das Deutsche Schiffahrtsmuseum als Forschungsmuseum der Leibniz-Gemeinschaft und das Technologie-Transferzentrum Bremerhaven legten in den 1970er und 1980er Jahren den Grundstein. Dem folgten in einer dynamischen Entwicklung das Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik, die Migrationsforschung im Deutschen Auswandererhaus, das Fraunhofer-Institut für Windenergiesysteme, das Institut für den Schutz maritimer Infrastrukturen des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt sowie die zwei Fachinstitute des Johann Heinrich von Thünen-Instituts.

Nirgendwo ist die Dichte an von Bund und Ländern gemeinsam geförderten Forschungsinstituten heute höher als in Bremerhaven. Und mit dem Innovations- und Technologiezentrum für Wasserstofftechnologie in Luftfahrt und Schifffahrt steht die nächste Einrichtung schon vor der Tür. Gemeinsam ist die Wissenschaft nicht nur ein weiteres Standbein für den Wirtschaftsstandort, sondern eines, das auch die anderen Bereiche weiter stärkt und stützt.

Die Forschungseinrichtungen knüpfen alle an die gewachsenen Kompetenzen in der Seestadt und an die in der Innovationsstrategie Land Bremen 2030 definierten Wirtschaftskluster an: Maritime Wirtschaft und Logistik, Windenergie, Nahrungs- und Genussmittelindustrie. Dies macht eine

Zusammenarbeit und Vernetzung mit der Bremerhavener Wirtschaft einfach. Zudem unterstützt die BIS Wirtschaftsförderungsgesellschaft die Kooperation und den Wissenstransfer durch mehrere Förderprogramme, die einen Fokus auf Verbundprojekte von Unternehmen und Wissenschaftseinrichtungen legen.

Die positiven Effekte zeigen sich auch in den nackten Zahlen, etwa in der Entwicklung der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung. Der Wissenschaftssektor ist seit mehr als zehn Jahren ein Jobmotor in Bremerhaven mit jährlichen Wachstumsraten von bis zu 21 Prozent. 2011 waren 890 Menschen in Forschung und Entwicklung beschäftigt, 2021 hingegen schon 1.618 – ein Wachstum von rund 82 Prozent. Die indirekten Effekte lassen sich wesentlich schwieriger beziffern. Einen Anhaltspunkt gibt der Anteil der wissensintensiven Industrien und Dienstleistungen. Hier hat Bremerhaven mit 23,1 Prozent eine Aufholjagd hinter, aber auch noch vor sich. Denn vergleichbare Städte liegen bei einem Anteil von 33,1 Prozent, wie die Arbeitnehmerkammer Bremen/Bremerhaven errechnet hat.

Mit dem nachhaltigen Gewerbegebiet LUNE DELTA und dem neuen Stadtviertel Werftquartier wird die Seestadt einen weiteren großen Sprung nach vorne machen. Die Green Economy ist mit ihrem Fokus auf Innovationen in Nachhaltigkeit, Ressourceneffizienz und Umweltechnologien per Definition wissensintensiv. Im LUNE DELTA entstehen nicht nur eine nachhaltige Infrastruktur, sondern auch gute Voraussetzungen für Kooperationen mit den örtlichen Forschungseinrichtungen in Klimaforschung, erneuerbaren Energien und Wasserstofftechnologien. Die Planungen für das Werftquartier sehen ein maritimes Campusviertel vor, dessen erste Ansätze bereits erkennbar sind. Die Wissenschaftsstadt Bremerhaven hat gerade erst angefangen.

EDITORIAL

ES GIBT  
NOCH SO VIEL  
ZU ENTDECKEN.

Liebe Leserinnen und Leser,

Wirtschaft plus Wissenschaft ist eine Erfolgsformel. Von den Ergebnissen gemeinsamer innovativer Projekte profitieren nicht nur die direkt beteiligten Unternehmen, sondern der gesamte Wirtschaftsstandort.

Die Wissenschaftslandschaft, deren Ansiedlung das Land Bremen, die Stadt Bremerhaven und nicht zuletzt die BIS Wirtschaftsförderung hier in den vergangenen rund zwanzig Jahren unterstützt haben, kann sich sehen lassen. Sie vereint nahezu alle bedeutenden Forschungsorganisationen Deutschlands in einer Stadt: die Fraunhofer-Gesellschaft, die Leibniz-Gemeinschaft, die Helmholtz-Gemeinschaft, die Thünen-Institute und das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt.

Die Bremerhavener Wissenschaftler:innen arbeiten Jahr für Jahr an zahlreichen Projekten, viele davon in Kooperation mit lokalen Unternehmen. Einige davon stellen wir in dieser Ausgabe der „BIS news“ vor. In der Tat ist das Thema so vielfältig, dass wir erstmals eine Ausgabe mit 12 statt 8 Seiten produziert haben.

Wir möchten nicht zuletzt auf diese Weise alle örtlichen Firmen ermutigen, die Möglichkeiten für gemeinsame Projekte in Forschung und Entwicklung auszuloten. Es gibt noch so viel zu entdecken. ■



Ihr Nils Schnorrenberger

Geschäftsführer der BIS Wirtschaftsförderung Bremerhaven

Bremerhavener Gesellschaft  
für Investitionsförderung  
und Stadtentwicklung mbH

bis

## Wissenschaft

## „Ein wirklich sehr gutes Team aufgestellt“

Die Corona-Pandemie hat deutlich vor Augen geführt, was passiert, wenn gewohnte Abläufe und Prozesse – insbesondere in der internationalen Logistik – plötzlich ausfallen. „Das hat uns die Argumentation für die Wichtigkeit unserer Forschungsarbeit deutlich leichter gemacht“, sieht Dr.Ing. Frank Sill Torres das Positive. Der kommissarische Institutsdirektor des DLR-Instituts für den Schutz maritimer Infrastrukturen erläutert im Interview mit der „BIS news“, wo das Bremerhavener Institut fünf Jahre nach seiner Gründung steht.

*Wie ist es dem DLR-Institut für den Schutz maritimer Infrastrukturen in den ersten fünf Jahren ergangen?*

Dr.Ing Frank Sill Torres: In den ersten fünf Jahren haben wir es geschafft, die Strukturen, die wir uns vorgenommen haben, aufzubauen. Genauso wichtig war es, gute, sehr gute, ausgezeichnete Wissenschaftler herzubekommen. Abgeschlossen ist so ein Prozess natürlich nie, aber wir haben ihn sehr weit vorangetrieben und sind auch sehr zufrieden mit dem aktuellen Stand.

*Hat das Institut Anschluss gefunden in Bremerhaven?*

Sill Torres: Wir haben Partner in der Wissenschaftslandschaft gewonnen, was für uns als Forschungseinrichtung natürlich ein sehr wichtiger Aspekt ist. Wir verstehen uns aber auch als eine Schnittstelle zwischen Forschung und Anwendung. Das bedeutet, für uns sind Industriepartner und auch Anwender:innen sehr wichtig. Wir freuen uns, dass wir erste Kooperationen mit der lokalen Wirtschaft etablieren konnten. Das wollen wir noch weiter ausbauen. Nicht zuletzt haben wir die Kontakte zu unseren Stakeholdern geknüpft, zu den Personen oder Institutionen, die dann auch von unserer Forschung profitieren sollen. Insbesondere mit den Behörden mit Sicherheitsaufgaben stehen wir in engem Austausch.

*Über welche Forschungsinfrastruktur verfügt Ihr Institut?*

Sill Torres: Aufgrund der finanziellen Unterstützung, die wir bekommen, sind wir im DLR in der Lage, uns Großforschungseinrichtungen zu leisten. Zum DLR gehören Flughäfen, wir haben Flugzeuge, Helikopter, in Göttingen gibt es eine Tunnelsimulationsanlage für Züge. Bei uns ist das die Seekatze, ein autonomes Unterwasserfahrzeug, und ein Mercedes-Transporter, der mit Sensortechnologien zur Lageerfassung voll ausgestattet ist. Diese Großforschungseinrichtungen können wir in Forschungsprojekte einbringen. Partner-Behörden und -Unternehmen können diese aber auch bei uns mieten. Beim Abwracken der „Seute Deern“ und bei den Spundwanduntersuchungen an der abgesackten Mole konnten wir damit schon unterstützen.



Das Zusammenspiel verschiedenster Sensorsysteme hat das DLR-Institut im Rahmen des Projekt MARLIN (Maritime Awareness Realtime Instrumentation Network) im Fischereihafen getestet. Eines der vielen Elemente, die zu einem Lagebild beitragen, ist ein ferngesteuertes Tauchfahrzeug mit hochauflösender Kamera Foto: DLR

*Sie haben die hervorragenden Wissenschaftler:innen angesprochen. Wie leicht fällt es Ihnen, Personal zu gewinnen?*

Sill Torres: Es ist uns gelungen, ein wirklich sehr gutes Team aufzustellen, gerade auch in den wichtigsten Positionen. Das können wir, glaube ich, behaupten. Nichtsdestotrotz ist es ein schwieriger und bisweilen anstrengender Prozess. Da geht es uns wie allen anderen in dieser Branche. Auf einige Stellenausschreibungen erhalten wir nur sehr wenige Bewerbungen. Oder Bewerbungen, die einfach nicht passen, wie der Biologe, der sich im Bereich Sensorentwicklung bewirbt.

*Macht es Ihnen der Standort im hohen Norden einfacher oder schwerer?*

Sill Torres: Bremerhaven ist ein Vor- und Nachteil. Bewerber:innen aus Deutschland sind etwas schwieriger zu bekommen. Gerade junge Leute zieht es eher in die größeren Städte. Ausländische Bewerber:innen lassen sich leichter von den Vorzügen überzeugen. Vielen ist natürlich bekannt, dass Bremerhaven eine schöne Stadt ist. Sie hat die Nordsee, den Hafen und eine Infrastruktur, die sich viele andere Städte wünschen würden. Auch die Forschungslandschaft ist ein wichtiger Vorteil. Dank des Alfred-Wegener-Instituts, den Thünen-Instituten, dem Fraunhofer IWES und auch der Hochschule ist Bremerhaven in der Forschungswelt bekannt. Und man muss auch ehrlich sagen, dass ein Euro in Bremerhaven mehr wert ist als ein Euro an anderen DLR-Standorten wie Köln und Oberpfaffenhofen bei München.

*Bei welcher Struktur sind sie nun angekommen? Was bedeutet der Schutz maritimer Infrastrukturen in der konkreten Forschungsarbeit?*

Sill Torres: Zum einen haben wir die neu strukturierte Abteilung „Resilienz maritimer sozio-technischer Systeme“. In der Sicherheitsforschung entwickeln wir Modelle von Infrastrukturen, um dann zu schauen: Wie reagieren diese Strukturen, zum Beispiel ein Offshore-Windpark oder ein Hafen, auf Störungen und – viel wichtiger – auf Gegenmaßnahmen gegen diese Störungen? Anhand dieser Simulationen wollen wir die Resilienz, also die Fähigkeit, Störungen zu widerstehen und sich schnell von diesen zu erholen, sowie den Schutz- und Sicherheitsgrad der Infrastrukturen erhöhen. Darüberhinaus widmen wir uns in dieser Abteilung der ELSA-Forschung. ELSA steht für die ethischen, legalen und sozialen Aspekte, auf die wir in unserer Arbeit sehr häufig stoßen. Unter welchen rechtlichen Rahmenbedingungen kann zum Beispiel ein autonomes Wasserfahrzeug fahren? Oder wie wäge ich bei der Kameraüberwachung im Hafen zwischen dem Sicherheitsbedürfnis und dem Schutz der individuellen Privatsphäre ab?



Dr.Ing. Frank Sill Torres leitet als kommissarischer Direktor das DLR-Institut für den Schutz maritimer Infrastrukturen. Er ist seit 2019 am Institut und leitet auch die Abteilung „Resilienz maritimer sozio-technischer Systeme“. Foto: Marc Wagner

*Und die zweite Abteilung?*

Sill Torres: Das ist die Abteilung „Maritime Sicherheitstechnologien“, die ganz klassisch Technologien entwickelt und zur Anwendung bringt. Ganz grundsätzlich: Um eine Infrastruktur sicherer zu machen, müssen wir verstehen und erfassen, was vor Ort passiert. Zum Beispiel: Im Offshore-Windpark fährt ein Boot, das da nicht hingehört. Oder eine Person ist ins Wasser gefallen und muss geortet werden. Eine Technologie, die wir dafür einsetzen, nennt sich „Gated Viewing“. Diese Kamertechnologie, mit der man durch Nebel sehen kann, passen wir an. Am Ende steht ein handliches und erschwingliches System für unseren Kooperationspartner, die Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger.

*Was sind die nächsten Schritte für das Bremerhavener DLR-Institut?*

Sill Torres: Wir sind jetzt im Übergang von der Aufbauphase in die Konsolidierungsphase. Wir haben immer noch Strukturen, die gefestigt werden müssen, Kontakte, die erweitert werden müssen. Die Grundfinanzierung des DLR, die zu 90 Prozent vom Bund und zu 10 Prozent vom Land kommt, gibt uns die nötige Sicherheit für die Strukturarbeit. Der nächste Sprung ist nun der Ausbau der Finanzierung, das Anwerben von Drittmitteln.

*Wo liegt denn die Zielmarke für das weitere Wachstum?*

Sill Torres: Wir haben heute circa 50 Mitarbeitende. Davon sind ein Großteil unsere Wissenschaftler:innen, wir haben aber auch administratives Personal eingestellt. Genauso wichtig sind unsere Studierenden als dritter Block, die bei uns auch Arbeitsverträge haben. Damit sind wir innerhalb der DLR-Familie ein kleineres Institut. Ich denke mal, wir werden bei einer Zielgröße von 70 bis 80 Mitarbeitenden landen, vielleicht schaffen wir auch 100. ■

## Stadt der Wissenschaft

## Wissenschaft erlebbar machen

In Bremerhaven ist nicht nur die angewandte, praktische Wissenschaft zuhause. In den „Wissenswelten“ im Zentrum der Stadt lernen jährlich hunderttausende Besucher:innen auch die aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse zu den drängendsten Forschungsfragen des 21. Jahrhunderts kennen: Globalisierung durch die Seefahrt, Migration und Integration, Klima und Klimawandel werden hier anschaulich und verständlich vermittelt.

Als die Entwicklung im Gebiet „Alter/Neuer Hafen“ (Havenwelten) begann, war für viele noch nicht absehbar, welche gesellschaftliche Relevanz die Themen einmal erlangen würden. Die Planer knüpften damals bewusst an die Wurzeln der Stadt an, an die glaubwürdigen Kompetenzen in Bremerhaven. Das ist zum einen die Klimaforschung mit dem weltweit renommierten Alfred-Wegener-Institut, das ist aber auch das Thema Migration mit Bremerhavens langer Tradition als Auswandererhafen. Es sind Themen, die die Stadt erlebt hat, die sie direkt betreffen und bei denen sie authentisch mitreden kann.

## Deutsches Schifffahrtsmuseum

In renommierten Einrichtungen wie dem Deutschen Schifffahrtsmuseum (DSM) gehen Forschung, Sammlung, Bewahren, Ausstellen und Vermitteln eine enge Verbindung ein. Das DSM ist eines von insgesamt acht Forschungsmuseen der Leibniz-Gemeinschaft. Von den rund 90 Mitarbeiter:innen sind ein Drittel Wissenschaftler:innen verschiedenster, in der Regel geisteswissenschaftlicher Disziplinen und zwei Drittel wissenschaftsunterstützendes Personal. Sie beschäftigen sich mit der Frage, welche ökologischen, ökonomischen, technischen und sozialen Umstände die Beziehung zwischen Mensch und Meer beeinflusst haben. Oft in internationaler Kooperation erforschen sie historische Seekarten oder den Einfluss der Hanse hoch oben im Nordwesten Europas, die Folgen von versunkener Munition in der Nordsee oder die Geschichte der deutschen Forschungsschifffahrt im 20. Jahrhundert.

## Deutsches Auswandererhaus

Auch am Deutschen Auswandererhaus (DAH) gehen Forschung, Sammlung und Vermittlung Hand in Hand. So vielfältig wie die hier präsentierten Lebensgeschichten von Aus- und Einwander:innen ist auch das wissenschaftliche Team des DAH aufgestellt: Geschichte und Kulturgeschichte, Anthropologie und Ethnologie, Literatur- und Sprachwissenschaft sowie Philosophie sind vertreten. In ihrer Forschung stehen Migrationsursachen, Flucht und Vertreibung sowie Prozesse der Integration im Mittelpunkt. Kontinuierlich bauen sie die Sammlung von Fotos, Dokumenten aus und führen Interviews für das wachsende Oral History-Archiv des DAH. Es sind die Grundlagen sowohl für die Forschung als auch für die Ausstellung. Mit der 2021 eröffneten Academy of Com-



Deutsches Schifffahrtsmuseum (DSM) und Deutsches Auswandererhaus (DAH) forschen auch zur Zukunft der musealen Vermittlung. Das DAH ist mit einem Teilprojekt im Verbund "museum4punkt0" aktiv. Im DSM wurden bereits zahlreiche 360-Grad-Rundgänge und virtuelle Ausstellungen realisiert. Zentrales Element aller Bemühungen ist die Digitalisierung der Sammlung wie hier bei einem 3D-Modell der Hanse-Kogge im DSM. Foto: DSM / Niels Hollmeier

parative Migration Studies (ACOMIS), einer Forschungs- und Bildungseinrichtung, intensiviert das DAH zudem seine nationale und internationale Kooperation im Bereich der Migrationsforschung.

## Klimahaus Bremerhaven

Das Klimahaus Bremerhaven ist die weltweit erste Wissens- und Erlebniswelt, die sich den komplexen Themen Klima und Klimawandel widmet. Mit leicht verständlichen, spannend präsentierten und wissenschaftlich fundierten Angeboten wurden seit der Eröffnung bereits mehr als 6 Millionen Besucher:innen informiert und sensibilisiert. Diesem Erfolgsrezept folgend, widmen sich die Klimahaus-Planer nun den durch den Klimawandel verursachten „Wetterextremen“. Rund elf Millionen Euro stellt Bremens Senatorin für Klimaschutz für die Erweiterung bereit. Die auf drei Ebenen verteilte Ausstellung wird im Erdgeschoß in einem Wetterstudio beginnen. Auf den weiteren Ebenen „erleben“ die Gäste – natürlich in abgemilderter Form – extreme Wetterszenarien wie Sturmfluten und Überschwemmungen, Hitzewellen und Waldbrände.

## Zoo am Meer Bremerhaven

Einen weiteren Baustein für das Verständnis des Ökosystems Erde wird die geplante Erweiterung des Zoo am Meer hinzufügen. Unter dem Titel „Biodom Bremerhaven“ wurde

im März 2022 eine detaillierte Konzeptstudie vorgestellt. Ausgehend von der Faszination für Tiere und Pflanzen sollen im Biodom Zusammenhänge der Biodiversität, also der Vielfalt des Lebens, verdeutlicht und erlebbar gemacht werden. Kernstück ist ein Ausschnitt eines Hotspots des Ökosystems Amazonas-Regenwald. Ob der Bau in direkter Nachbarschaft zum Zoo am Meer realisierbar sein wird, hängt davon ab, ob die Finanzierung von geschätzt 48 Millionen Euro aufgebracht werden kann.

## Einzigartig in Deutschland und Europa

„Zusammen mit Auswandererhaus und Klimahaus hätten wir dann einen Dreiklang von Themen, die uns in den kommenden Jahrzehnten beschäftigen werden und die zudem eng zusammengehören“, wirbt Ralf Meyer, Geschäftsführer der Erlebnis Bremerhaven GmbH. Der Klimawandel wirke sich auf die globalen Migrationsbewegungen aus, aber auch auf die Artenvielfalt und die Biodiversität. „Das alles können wir dann in Bremerhaven auf einer Art Museumsinsel auf engem Raum präsentieren.“ Etwas Vergleichbares, ist der Touristiker überzeugt, sei in Deutschland und sogar Europa nicht zu finden. ■

[www.dsm.museum](http://www.dsm.museum)  
[www.dah-bremerhaven.de](http://www.dah-bremerhaven.de)  
[www.klimahaus-bremerhaven.de](http://www.klimahaus-bremerhaven.de)  
[www.zoo-am-meer-bremerhaven.de](http://www.zoo-am-meer-bremerhaven.de)  
[www.bremerhaven.de/havenwelten](http://www.bremerhaven.de/havenwelten)



„Wetterextreme“ werden in einer neuen Ausstellung im Klimahaus Bremerhaven anschaulich gemacht. Dank Filmelementen und dreidimensionaler Inszenierungen werden Hitze, Regen und Sturm zumindest ansatzweise spürbar. In einem abschließenden sachlich-wissenschaftlichen Teil kommen auch die Betroffenen zu Wort. Illustration: Klimahaus / studio klv



Sperrige Begrifflichkeiten wie genetische oder funktionelle Vielfalt und Vielfalt der Ökosysteme werden im geplanten Biodom Bremerhaven über die Faszination für Tiere vermittelt. Die Konzeptstudie für die Erweiterung des Zoo am Meer sieht unter anderem einen „Ausschnitt“ aus dem Amazonas-Regenwald vor. Illustration: dan pearlman

## Fisch- und Lebensmittelwirtschaft

## Die blaue Revolution kann kommen

Aquakultur ist die kontrollierte Aufzucht, Haltung und Vermehrung von aquatischen Organismen. Weltweit hat sie die Fischerei als Quelle zur Nahrungsversorgung bereits seit 2014 eingeholt. Und die Nachfrage nach den gesunden und nachhaltigen Meeresprodukten wächst immer weiter. Bei der Erforschung dieser Zukunftstechnologie ist Bremerhaven mit dem Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI) samt des Zentrums für Aquakulturforschung (ZAF), mit dem Thünen-Institut für Fischereiökologie und mit dem Technologie-Transfer-Zentrum (ttz) bereits bestens aufgestellt.

Die globale Aquakultur verzeichnet erstaunliche Wachstumsraten von durchschnittlich 6 Prozent pro Jahr. Keine andere Produktion tierischer Eiweiße kann da mithalten. Die Rede ist von der „blauen Revolution“.

An dieser Entwicklung möchte nun endlich auch Deutschland teilhaben. Ende 2020 wurde darum der Nationale Strategieplan Aquakultur (NASTAQ) für die Jahre 2021-2030 aktualisiert, der die Stärken, aber auch die aktuellen Probleme der einheimischen Aquakultur aufgreift und Konzepte für eine zukunftssichere Ausrichtung der Branche aufführt. Es geht um den Abbau von Verwaltungshürden, Fragen der Raumplanung, um Wettbewerbsfähigkeit und um hohe Qualitäts-, Gesundheits- und Umweltstandards. Geschrieben hat den NASTAQ eine Arbeitsgruppe der Länder und des Bundes – und das Bremerhavener Thünen-Institut für Fischereiökologie.

Bremerhaven ist ein wichtiger Standort der anwendungsorientierten Aquakulturforschung. Das Alfred-Wegener-Institut (AWI) nutzt sein Wissen aus der Meeres-Grundlagenforschung, um daraus gezielt und anwendungsnah Nutzen für die Wirtschaft zu entwickeln. Gleich zwei Forschungsgruppen – „Marine Aquakultur“ und „Aquakulturforschung“ – decken gemeinsam das breite Themenspektrum für die Entwicklung einer umweltbewussten, nachhaltigen Aquakultur ab. Das Zentrum für Aquakulturforschung (ZAF) des AWI bietet dafür eine moderne und vielseitige Infrastruktur.

Das Thünen-Institut für Fischereiökologie geht in seinem Arbeitsbereich Aquakultur die technischen, ökologischen sowie sozio-ökonomischen Herausforderungen der Branche an. Die Infrastruktur im erst 2018 fertiggestellten Institutsneubau im Fischereihafen ist auf dem modernsten Stand.

Auch das ttz Bremerhaven bringt seine Expertise und die Ausstattung seines Technikums im Fischereihafens in die Aquakulturforschung ein. Das ttz hat sich besonders spezialisiert auf die für Aquakulturanlagen elementaren Prozesse zur Wasseraufbereitung, -überwachung und -wiederverwendung sowie auf innovative Alternativen für die Futtermittelherstellung.

Die drei Forschungseinrichtungen arbeiten – häufig mit Partnerfirmen aus der Fischwirtschaft – in zahlreichen Projekten an einer wirtschaftlicheren, nachhaltigeren, tiergerechteren und klimafreundlicheren Aquakultur. Dabei geht es auch um ganz grundlegende Fragen: Wissenschaftler:innen der drei Thünen-Institute für Fischereiökologie, Seefischerei und Betriebswirtschaft untersuchen laufend die Kostenstrukturen unterschiedlicher Produktionssysteme in der Aquakultur und Fischerei weltweit. Als Teil des globalen Netzwerkes agri benchmark stehen die Daten Wissenschaft und Wirtschaft zur Verfügung.

Genauso grundlegend ist die Standortfrage, vor allem für Aqua-



Beste Aussichten für eine erfolgreiche Aquakulturforschung bietet die Infrastruktur in Bremerhaven. Hier im Zentrum für Aquakulturforschung, aber auch an den Thünen-Instituten stehen moderne Anlagen zur Verfügung. Foto: AWI / Heiner Mueller-Elsner

kulturen im Meer. Ein Ansatz ist dabei „Multi-Use“, also die Kombination multipler Nutzungsformen – wie Offshore-Windenergie, Fischerei, Aquakultur oder Meeresnaturschutz – in demselben geographischen Gebiet. Das AWI ist Teil des EU-Projektes MUSES (Multi-Use in European Seas), bei dem zehn Partner aus sieben Ländern eine europaweite Analyse zu möglichen Synergien oder Konflikten durchführen.

Die Bremerhavener Forschungsexpertise ist auch über Europa hinaus gefragt. Mit deutschen und vietnamesischen Partnern untersucht das Thünen-Institut für Fischereiökologie eine Mehrfachnutzung der dortigen Aquakulturen durch Photovoltaik. Mit dem iranischen Fischereiforschungsinstitut entwickeln die deutschen Forscher:innen umweltverträgliche Futtermitteln aus nachhaltigen und lokal verfügbaren Ressourcen. Mit Partnern in Neuseeland hat das AWI ein System für die Muschelzucht in Open Ocean Aquaculture (OOA) entwickelt, um neue Flächen im offenen Ozean zu erschließen.

Viele Forschungsprojekte zielen auf eine höhere Umweltverträglichkeit und Nachhaltigkeit der Aquakulturen ab. So haben sich Forscher aller Einrichtungen mit Alternativen in der Fischfutter-Herstellung beschäftigt, um zum Beispiel das Fischmehl durch andere Proteinträger wie Kreatin zu ersetzen.

Auch das Tierwohl steht im Fokus der Forscher:innen. Am Thünen-Institut für Fischereiökologie wurde eine Methode entwickelt, das Verhalten von Regenbogenforellen anhand von Chips und Bewegungssensoren auszuwerten und so automatisch Stressfaktoren zu identifizieren. Im Projekt MonitorShrimp bringt das AWI mit Industriepartnern eine auf Künstlicher Intelligenz basierende Auswertung von Video und Audio in die Garnelenzucht. So werden automatisch die Biodaten aller einzelnen Garnelen erfasst. An die Stelle ungenauer Fütterungstabellen und damit einer möglichen Überfütterung kann mit der Software dann anhand der exakt berechneten Biomasse gefüttert werden.

Mit Ultraschallwellen rücken die Forscher:innen am ZAF den Bakterien in Aquakulturen zu Leibe. Mit Hilfe dieser absolut sauberen Technik wollen sie geschlossene Wasserkreisläufe erschaffen, die auf den Einsatz von Chemie verzichten können. Sie suchen dabei die ideale Frequenz, die den Fischen nichts ausmacht, aber Bakterien und Schädlinge abtötet.

Die Bremerhavener Aquakulturforschung geht aber auch weit über Fisch und Meeresfrüchte hinaus: So arbeiten

Wissenschaftler:innen am ZAF daran, im Projekt „MedSpon“ Schwämme in landgestützter Aquakultur zu züchten. Denn diese Meereslebewesen enthalten Collagen und andere Inhaltsstoffe, die von den Projektpartnern in Medizin, Nahrungsmitteln und Kosmetik genutzt werden können. Und auch für Makro- und Mikroalgen eröffnen sich immer neue Anwendungsfelder. In Bremerhaven erforscht unter anderem das Institut EcoMaterials der Hochschule ihren Einsatz als Ersatz für viele fossile Rohstoffe.

Die Forscher:innen gehen auch schon einen Schritt über Aquakulturen hinaus. In einem von der BIS mit REACT-Mitteln geförderten Verbundprojekt loten das Kaesler Research Institute der Kaesler Nutrition GmbH und das Thünen-Institut für Fischereiökologie die Möglichkeiten von In-Vitro-Fischfleisch aus. Zum Fisch aus Aquakulturen könnte sich in Zukunft also auch der Fisch aus Zellkulturen gesellen. ■

## Hintergrund

## Aquakultur in Zahlen

Der Hauptgrund für den globalen Erfolg von Aquakulturen liegt in der wachsenden Nachfrage nach den gesunden Lebensmitteln aus dem Meer, die mit den stagnierenden Erträgen des „Wildfangs“ nicht gedeckt werden können. Im Jahr 2021 wurden in Deutschland rund 1,1 Millionen Tonnen Fisch und Meeresfrüchte (Fanggewicht) verzehrt, pro Kopf sind dies 12,7 Kilogramm. Doch der hiesige Appetit muss zum allergrößten Teil aus Importen gestillt werden. Die deutsche Eigenproduktion lag laut des Fisch-Informationszentrums 2021 bei nur rund 209.000 Tonnen (Fanggewicht), etwa 175.000 Tonnen waren Fänge der deutschen Seefischerei, 2.300 Tonnen der Binnenfischerei. Rund 32.700 Tonnen steuerten die deutschen Aquakulturen bei – das macht sie zu einem kleinen Erzeuger im internationalen Vergleich. Weltweit wurden 2020 rund 87,5 Millionen Tonnen aquatische Tiere und weitere 35,1 Millionen Tonnen Seetang und Algen in Aquakulturen produziert.



Eine Welt für sich: Im Zentrum für Aquakulturforschung laufen eine Reihe von sich geschlossenen Kreislaufsystemen. Foto: AWI / Heiner Mueller-Elsner

## Green Economy

## Verpackung aus Algen wird zur Serienreife entwickelt

Beim Essen zum Mitnehmen oder vom Lieferdienst führt meist kein Weg daran vorbei: Die Verpackung ist in der Regel aus Kunststoffen oder zumindest mit Kunststoff beschichtet. Eine echte Alternative haben Bremerhavener Wissenschaftler:innen der Hochschule und des Alfred-Wegener-Instituts zusammen mit lokalen Unternehmen, allen voran der NORDSEE GmbH, im Projekt „Mak Pak“ erforscht. Im Nachfolgeprojekt wird die ess- und kompostierbare Verpackung aus Makroalgen nun bis 2023 zur Serienreife entwickelt.

Nach knapp zwei Jahren gemeinsamer Entwicklung war im Februar 2020 der erste Prototyp aus Makroalgen fertiggestellt: eine innovative, nachhaltige, industriell oder heimisch kompostierbare und sogar essbare Verpackungslösung. Auch den Geschmackstest durch Kunden der Bremerhavener NORDSEE-Filiale hat das Algenblatt bestanden. Was im Labor- und Technikumsmaßstab erfolgreich war, wird derzeit im Projekt „Mak-Pak Scale-Up“ hochskaliert und optimiert für die industrielle Anwendung in größerer Masse. Gefördert wird es vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft.

Die Anforderungen für die Marktreife sind hoch: Zusätzlich zu den bereits genannten Vorgaben muss die Verpackung auch den Alltagstest bestehen. Sie muss stabil sein, um die Handhabung im To-Go-Geschäft auszuhalten, und sie muss undurchlässig sein, sodass Flüssigkeiten wie beim frischen Fisch in der Verpackung bleiben. Auch um die wirtschaftliche Tragfähigkeit kümmern sich die Forscher:innen. Neben dem Basismaterial Makroalge sollen darum anteilig auch nachhaltiges Gemüse aus der angrenzenden Agrar- und Ernährungsindustrie verwendet werden. An der Verpackungsoptimierung arbeiten seit November 2020 das Forschungscluster Life Sciences der Hochschule Bremerhaven, die NORDSEE GmbH, die Firma Pulp Tec GmbH & Co. KG, ein Produzent für Fasergussprodukte, sowie der Nahrungsmittelhersteller Hengstenberg. Eine weitere Säule des Projekts ist die großflächige und kontrollierte Produktion hochwertiger Makroalgen unter industriellen Pilotgegebenheiten. Die Makroalgenkultivierung übernimmt dabei das Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung zusammen mit der RO-V-AL GbR, die in Rockstedt bei Zeven bereits eine Algenfarm betreibt.



Der funktionale Prototyp, ein etwa 10 mal 10 Zentimeter großes Algenblatt, wurde in Bremerhaven schon von NORDSEE-Kunden auf Haptik, Geruch, Konsistenz, Aussehen und Geschmack getestet. Foto: NORDSEE GmbH

Wenn alles gut läuft, wird das Forschungsprojekt im kommenden Jahr abgeschlossen. Schon Ende 2023 könnte die innovative Verpackung aus Makroalgen in die Serienproduktion gehen. ■

## Fisch- und Lebensmittelwirtschaft

## Damit auch morgen noch Fisch gefangen werden kann

Fischfangquoten, Schutzgebiete, Schonzeiten – um auch zukünftig Fischerzeugnisse als wichtigen Bestandteil einer gesunden Ernährung nutzen zu können, legen die EU-Mitgliedsstaaten Vorschriften zur Bewirtschaftung der Meere vor. Dabei spielen die wissenschaftlichen Erkenntnisse des Thünen-Instituts für Seefischerei in Bremerhaven eine zentrale Rolle.

„Wir beraten die Politik und geben Empfehlungen für eine nachhaltige Bewirtschaftung unserer Meeresressourcen ab“, erläutert Dr. Alexander Kempf. Er leitet das Team von 14 Wissenschaftler:innen im Arbeitsbereich „Lebende Meeresressourcen“ des Thünen-Instituts für Seefischerei. „Dabei arbeiten wir interdisziplinär mit all unseren anderen Arbeitsbereichen zusammen“, erläutert er.

Als Beispiel nennt er die Abteilung „Ökonomische Analysen“. „Fischerei ist ein ökonomisches Geschäft. Unsere Berechnungen zum Management der Bestände haben wirtschaftliche Konsequenzen für die Fischereibranche, die wir im Institut

ebenfalls bedenken.“ Zudem habe der Arbeitsbereich „Integrierte Meeresnutzungskonzepte“ an Bedeutung gewonnen. „Wir sehen immer mehr marine Raumplanung zum Beispiel für die Offshore-Energiegewinnung oder den Natur- und Küstenschutz. Das hat natürlich ebenfalls Auswirkungen auf die Fischbestände und die Fischerei.“ Es gehe um eine ganzheitliche Betrachtung des Meeresökosystems, erklärt Dr. Kempf. „Während in der Vergangenheit Fischbestände oftmals losgelöst von ihrer Umwelt betrachtet wurden, ist die Integration von Klimaeffekten und anderen Umweltfaktoren in Bestands- und Prognosemodelle heute wichtiger denn je.“

Den Fokus legen die Thünen-Wissenschaftler:innen dabei auf die rund 40 kommerziell wichtigsten Arten – unter anderem Kabeljau, Seelachs in der Nordsee, Makrele im Nordostatlantik – und deren häufigste Beifangarten. Wann ist ein Bestand überfischt? Wie viel kann im nächsten Jahr oder langfristig nachhaltig gefangen werden? Das sind Fragen, die seitens der Politik an das Thünen-Institut und seine internationalen Forschungspartner gestellt werden. Mögliche Stellschrauben für

ein nachhaltiges Fischereimanagement sind dabei die Festlegung von Fangquoten, die Ausweisung von Schutzgebieten und Schonzeiten oder Spezifikationen für das erlaubte Fanggerät. „Bis zu tausend unterschiedliche Parameter fließen in die mathematischen Modelle ein, mit denen wir die Entwicklungen simulieren und prognostizieren“, schätzt Dr. Kempf.

Die notwendigen wissenschaftlichen Daten zu den Fischbeständen erhält er einerseits durch sensorische Untersuchungen an Bord der drei deutschen Fischereiforschungsschiffe Solea, Clupea und der in Bremerhaven beheimateten Walther Herwig III. Zudem werden Fangproben der Forschungsschiffe, aber auch kommerzieller Fangschiffe ausgewertet. Im institutseigenen Fischlabor in Bremerhaven werden die gefangenen Fische detailliert analysiert hinsichtlich Art, Alter, Gesundheitszustand und weiteren Merkmalen. „Unser Ziel ist es, mit den besten verfügbaren Methoden qualitativ hochwertige wissenschaftliche Empfehlungen für eine nachhaltige Bewirtschaftung unserer Meeresressourcen zu geben“, unterstreicht Dr. Alexander Kempf. ■



An Land im Thünen-Institut in Bremerhaven sowie auf hoher See an Bord der Walther Herwig III arbeiten Thünen-Wissenschaftler wie Dr. Alexander Kempf (rechts), Eckhard Leu und viele ihrer Kolleg:innen an den Grundlagen für ein nachhaltiges Management der lebenden Meeresressourcen. Foto: BIS / Heiko Sandelmann

# Wissenschaftslandschaft Bremerhaven

Bremerhaven hat sich einen Namen gemacht als Stadt der Wissenschaft. Zu verdanken ist das vor allem der Arbeit von mehr als 1.900 Mitarbeiter:innen in zehn Forschungseinrichtungen. Sie forschen und entwickeln zu Zukunftsthemen, die eng an die gewachsenen maritimen Traditionen und Kompetenzen Bremerhavens anknüpfen.

## Hochschule Bremerhaven

Die 1975 gegründete Hochschule Bremerhaven lebt als „Hochschule am Meer“ ein ausgeprägtes maritimes Profil. Mehr als 190 Mitarbeiter:innen betreuen Forschung und Lehre in zwei Fachbereichen. In den vier Themengebieten Energie- und Meerestechnik, Life Science, Logistik und Informationssysteme sowie Tourismus und Management sind heute 17 Bachelor- und 8 Master-Studiengänge im Studienangebot der Hochschule. Die Zahl der Studierenden ist dank innovativer Studienangebote von rund 1.200 im Jahr 2001 auf heute rund 2.900 aus fast 40 Nationen gewachsen. Die Hochschule ist weiter auf einem ambitionierten Wachstumskurs: In einem ersten Schritt soll sie auf bis zu 4.000 Studierende wachsen. In 18 Forschungsinstituten arbeiten die Wissenschaftler:innen der Hochschule zudem interdisziplinär und in enger Kooperation mit der Wirtschaft an Forschungsthemen und -projekten.



## Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik

Das ISL Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik – bereits 1954 in Bremen gegründet – ist seit 1997 auch in Bremerhaven ansässig. Bei Unternehmen, Politik und Verwaltungen hat sich das ISL als eines der europaweit führenden Institute für Forschung, Beratung und Know-how-Transfer in der maritimen Logistik etabliert. Fast 45 Mitarbeiter:innen widmen sich hier in verschiedenen Fachbereichen der maritimen Wirtschaft und Logistik. Die Expert:innen aus Volks- und Betriebswirtschaft, Geografie, Physik und Informatik erstellen Statistiken und Prognosen zur weltweiten Logistik, optimieren Prozesse in den Häfen und Terminals, erforschen Sicherheits- und Umweltfragen sowie die Einführung innovativer Technologien – von intelligenten Informationssystemen bis zur logistischen Integration von grünem Wasserstoff.

## Deutsches Auswandererhaus

Das 2005 eröffnete und 2012 sowie 2021 erweiterte Deutsche Auswandererhaus (DAH) widmet sich der Auswanderung über Bremerhaven, dem lange Zeit größten Auswandererhafen Kontinentaleuropas, aber auch 300 Jahren Einwanderungsgeschichte nach Deutschland. Neben der Vermittlung in einer preisgekrönten Ausstellung beschäftigen sich die mehr als 70 Mitarbeiter:innen mit der Migrationsforschung und dem Aufbau der Sammlung. Die Lebensgeschichten von mehr als 3.000 Migrant:innen hält das DAH in seiner Sammlung lebendig, in Briefen, Reiseunterlagen, Fotografien, Alltagsgegenständen sowie im stetig wachsenden Oral-History-Archiv mit Video- und Audioaufnahmen. Im Sommer 2021 wurde zudem die Academy of Comparative Migration Studies (ACOMIS) eröffnet. Es handelt sich dabei um ein Bildungsinstitut sowie eine außeruniversitäre und interdisziplinäre Forschungseinrichtung mit Schwerpunkten auf der vergleichenden Migrationsforschung in den Bereichen Alltags-, Emotions- und Biographiegeschichte.

## Deutsches Schiffahrtsmuseum

Das Deutsche Schiffahrtsmuseum (DSM) in Bremerhaven ist als Leibniz-Institut für Maritime Geschichte ein Forschungsmuseum der Leibniz-Gemeinschaft. Das DSM wurde 1971 gegründet, 1975 als Museum eröffnet und 1980 in die gemeinsame Forschungsförderung durch Bund und Länder aufgenommen. Was mit dem spektakulären Fund und Restaurierung der nahezu vollständig erhaltenen Bremer Kogge aus dem Jahr 1380 begann, ist heute zu einer umfangreichen Sammlung historischer Bestände zur Geschichte der deutschen Schifffahrt angewachsen. Deren Erhaltung, Dokumentation, wissenschaftlichen Erforschung und musealen Vermittlung hat sich das DSM verschrieben. Zu der wechselvollen Beziehung zwischen „Mensch und Meer“ in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft sammeln, forschen und vermitteln heute rund 100 Mitarbeitende und Auszubildende.

### ttz Bremerhaven

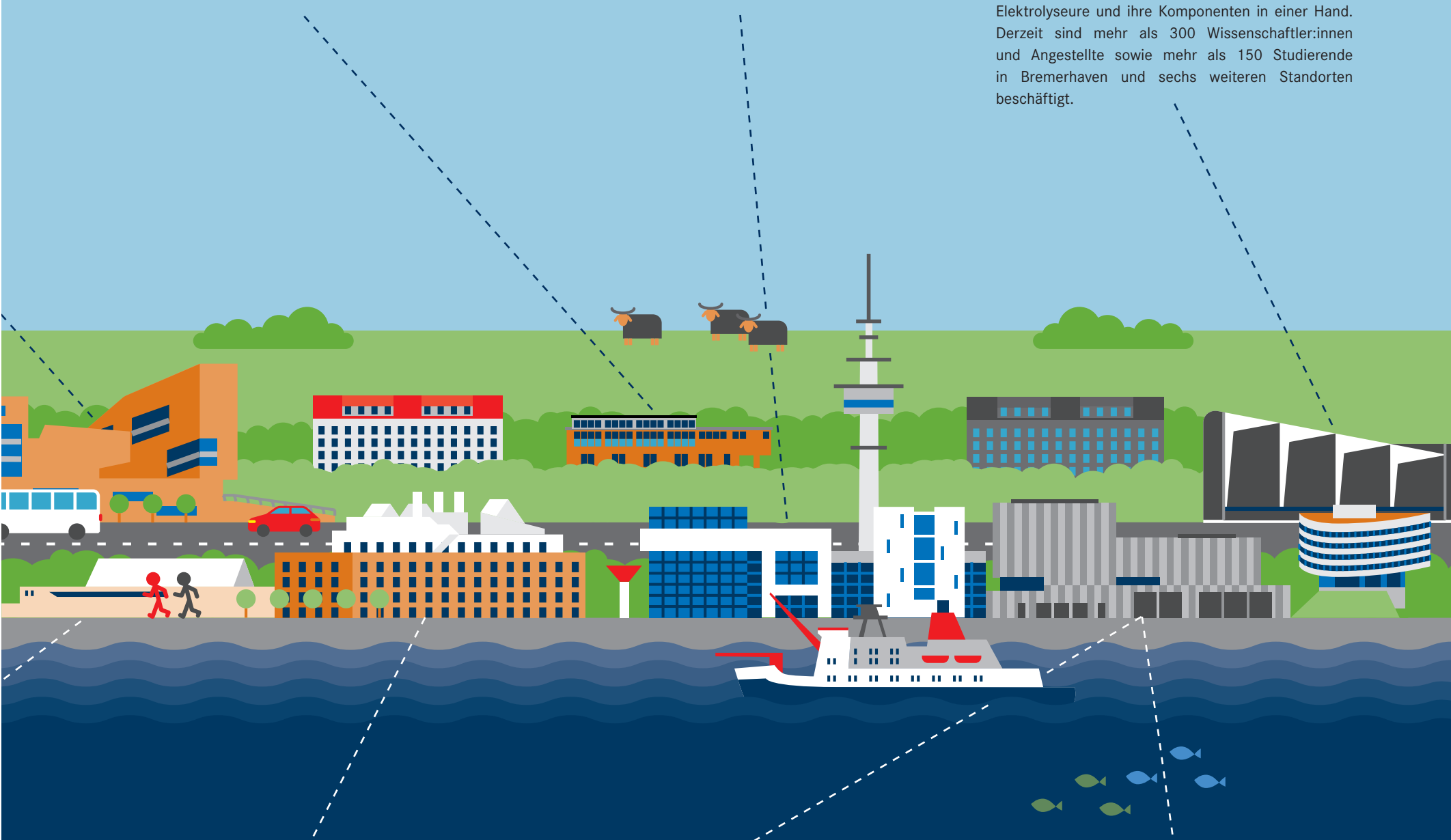
Das Technologie-Transfer-Zentrum (ttz) Bremerhaven ist ein unabhängiger Forschungsdienstleister und betreibt anwendungsbezogene Forschung und Entwicklung. Gegründet wurde es 1987 als Verein zur Förderung des Technologietransfers an der Hochschule Bremerhaven. Heute arbeitet ein internationales Experten-Team intensiv in sechs Kompetenzfeldern Lebensmitteltechnologie, Aquakultur, Bioökonomie, Analytik, Sensorik und Konsumentenforschung sowie Verfahrenstechnik. Die Maxime der rund 50 Mitarbeiter:innen im Fischereihafen lautet: „Forschung für mehr Lebensqualität“. Besonders kleine und mittelständische Unternehmen unterstützen das ttz mit seiner Expertise sowie seiner umfassenden Anlagen- und Labortechnik auf 1.000 Quadratmetern Technikumsfläche.

### DLR-Institut für den Schutz maritimer Infrastrukturen

Das Institut für den Schutz maritimer Infrastrukturen des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) wurde 2017 in Bremerhaven gegründet. Die wissenschaftlich-technischen Arbeiten des Instituts dienen der Sicherung maritimer Infrastrukturen, vom Hafen über Seewege und Offshore-Einrichtungen bis zu Schiffen. Unter Einbeziehung von Akteur:innen, Nutzer:innen und Stakeholder:innen wird ein besonderes Augenmerk auf die wirtschaftliche Verwertung der Forschungsergebnisse und deren Überführung in den Realbetrieb gelegt. Die mehr als 50 Mitarbeiter:innen haben sich drei Missionen verschrieben: der Resilienz maritimer Infrastrukturen, deren Lageerfassung sowie den gesellschaftlichen Aspekten von Sicherheitsforschung.

### Fraunhofer IWES

Testen, Messen und Validieren von Komponenten und Phänomenen rund um die Windenergie-Erzeugung – mit dieser Mission ist das Fraunhofer IWES 2009 an den Start gegangen. Seitdem wurde eine weltweit einmalige Prüfinfrastruktur aufgebaut, die großmaßstäbliche Tests zur Modellvalidierung neuer Rotorblatt-, Gondel-, Tragstruktur- und Lagerdesigns ermöglicht. Die konsequente Ausrichtung auf industrierelevante Themen und der Aufbau fundierter Kompetenzschwerpunkte haben dazu geführt, dass das Institut heute anerkannter Forschungspartner der Marktführer der Windindustrie ist. Anfang 2022 hat das IWES zudem einen Großteil der Wasserstoff-Aktivitäten des Fraunhofer IMWS übernommen und vereint nun die Wasserstoffkompetenz und drei Testfelder für Elektrolyseure und ihre Komponenten in einer Hand. Derzeit sind mehr als 300 Wissenschaftler:innen und Angestellte sowie mehr als 150 Studierende in Bremerhaven und sechs weiteren Standorten beschäftigt.



### Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung

Das Alfred-Wegener-Institut forscht in beiden Polarregionen und den Ozeanen der mittleren und hohen Breiten. Als eines von 19 Forschungszentren der Helmholtz-Gemeinschaft koordiniert es Deutschlands Polarforschung und stellt Schiffe wie den Forschungseisbrecher „Polarstern“ und Stationen für die internationale Wissenschaft zur Verfügung. Seit seiner Gründung 1980 hat es sich zum international führenden Institut in der Klima- und Meeresforschung entwickelt. Insgesamt 1.336 Menschen arbeiten heute an den fünf Standorten des AWIs, 1.015 davon in Bremerhaven. Ihre Beiträge in der Klima-, Biodiversitäts-, Umwelt- und Erdsystemforschung liefern wissenschaftliche Grundlagen für wichtige politische Entscheidungen und auch unser Handeln.

### Thünen-Institut für Seefischerei

Das Thünen-Institut für Seefischerei ist eines der Fachinstitute des am 2008 neu gegründeten Johann Heinrich von Thünen-Instituts, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei. 2018 ist es von Hamburg nach Bremerhaven in einen modernen Neubau umgezogen, in dem auch das Thünen-Institut für Fischereiökologie ansässig ist. Am Thünen-Institut für Seefischerei forschen mehr als 75 Mitarbeiter:innen interdisziplinär zur nachhaltigen Nutzung lebender Meeresressourcen. Die fünf Arbeitsbereiche „Lebende Meeresressourcen“, „Meeresökosysteme“, „Mess- und Beobachtungssysteme“, „Integrierte Meeresnutzungskonzepte“ und „Ökonomische Analysen“ vereinen naturwissenschaftliche und gesellschaftswissenschaftliche Ansätze, um das System Meer als Ganzes zu verstehen. Darauf aufbauend beraten die Thünen-Forscher:innen die Politik und geben im internationalen Verbund Bewirtschaftungs- und Fangquotenempfehlungen.

### Thünen-Institut für Fischereiökologie

Die Wurzeln des Thünen-Instituts für Fischereiökologie gehen bis ins Jahr 1885 zurück. 2008 ging es als eines von 15 Fachinstituten im neu gegründeten Johann Heinrich von Thünen-Institut auf, dem Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei. 2018 folgte der Umzug in den Fischereihafen. Mit rund 50 Mitarbeiter:innen überwacht und erforscht das Thünen-Institut für Fischereiökologie Veränderungen der Meeresumwelt und deren Auswirkungen auf das Nutzungspotenzial lebender Ressourcen. Zu den Arbeitsbereichen ihrer Forschung und Politikberatung gehören Meeresumwelt, Biodiversität und Wanderfische sowie Aquakultur. Im Bremerhavener Neubau verfügt das Thünen-Institut über modernste Labor- und Forschungsanlagen, insbesondere Haltungseinrichtungen für alle Größenklassen von Fischen – von der Laichfischhaltung über Aquarien bis zu größeren Haltungsbekken mit Salz- oder Süßwasser.

## Green Economy

# Etappenziel für wasserstoffbetriebene Kühl-Lkw

Der Gütertransport mit Treibstoffen aus fossilen Energieträgern ist ein Auslaufmodell – als Treibstoff der Zukunft gilt Wasserstoff. Wasserstoffbetriebene Lkw, Busse und Spezialfahrzeuge sind inzwischen kein Novum mehr. Diese Entwicklung treibt das vom Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik (ISL) koordinierte und von der BIS geförderte Forschungsprojekt H2Cool Prelude voran. Mit Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft erforschte das ISL, wie Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnik bei Lkw-Kühltransporten zukünftig zum Einsatz kommen kann. Denn dieser spezielle Bereich des Straßengütertransports stellt besonders hohe Anforderungen an Material und Logistik.

Insbesondere zielte das Projekt darauf ab, umfassende Konzepte für die Abkehr von fossilen Treibstoffen sowie die Vermeidung von schädlichen Emissionen wie Treibhausgasen, Luftschadstoffen und Lärm zu entwickeln. Neben der Lkw-Zugmaschine lag das Augenmerk dabei auch auf dem Kühllaufleger, dessen Kühlaggregat unabhängig läuft – hier sind neue innovative Technologien auf der Basis von Wasserstoff und Brennstoffzellen gefragt. Neben den technischen Konzepten wurden Sicherheit, regulatorische Fragestellungen und Wirtschaftlichkeit solcher Wasserstoffanwendungen untersucht. Außerdem wurde durch Simulationen analysiert, inwieweit heutige Wasserstofftechnologien mit bestehenden logistischen Anforderungen in Einklang zu bringen sind.



Die Umrüstung eines Bestands-Lkw und dessen Pilotbetrieb sind das nächste Ziel. Bislang sind noch keine Lkw der passenden Größe und technischen Ausstattung verfügbar, genauso wenig wie batterie- oder wasserstoffbetriebene Kühlaggregate. Foto: Brüssel & Maass.

Projektkoordinator Dr. Nils Meyer-Larsen vom ISL zeigt sich sehr zufrieden mit den Projektergebnissen: „Im Rahmen von H2Cool Prelude wurden wichtige Konzepte erarbeitet und Erkenntnisse gewonnen, die für die Anwendung von Wasserstofftechnologien für Lkw-Kühlverkehre essenziell sind.“ Eine wichtige Erkenntnis war zum Beispiel, dass Deutschland derzeit noch keine flächendeckende Versorgung durch Wasserstofftankstellen bietet, die auch Lkw betanken können. Die Simulationen ergaben, dass ein weiterer Ausbau der Tankstelleninfrastruktur stattfinden muss, damit Transporte mit Wasserstoff-Lkw sinnvoll durchgeführt werden können. Auch sollte weiterhin die Forschung und Entwicklung voran-

getrieben werden, um die Kapazitäten der Wasserstofftanks zu optimieren und die Reichweite der Fahrzeuge so zu erhöhen. „Dies bietet eine solide Basis für ein anschließendes Umsetzungsprojekt, in dem das gewonnene Wissen in die Praxis umgesetzt werden soll“, ergänzt Dr. Meyer-Larsen.

Das Konsortium umfasste neben dem ISL das Smart Mobility Institute der Hochschule Bremerhaven, das Unternehmen akquinet port consulting GmbH sowie den Verein H2BX – Wasserstoff für die Region Bremerhaven. Im Rahmen des Projektes wurde als Endanwender die Spedition Brüssel & Maass Logistik GmbH aus Bremerhaven eingebunden, die das erklärte Ziel hat, durch den Wechsel zu alternativen Antriebsvarianten den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu verringern. Weitere Praxispartner waren der ebenfalls in Bremerhaven beheimatete Tiefkühlkonzern FROSTA AG, als Technologiepartner das Unternehmen Clean Logistics sowie die Berufsgenossenschaft Holz und Metall. „Die Projektergebnisse wurden in enger Kooperation der Projektpartner erarbeitet, wobei insbesondere die konstruktive Zusammenarbeit zwischen Forschern und Praxispartnern entscheidend für den Erfolg des Projektes war“, betont der Projektkoordinator.

Gefördert wurde das Projekt durch die BIS Wirtschaftsförderungsgesellschaft im Förderprogramm Angewandte Umweltforschung (AUF) der Bremischen Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE). ■ [www.h2cool.isl.org](http://www.h2cool.isl.org)

## Wissenschaft

# Hochschule ist in alle Richtungen vernetzt

Die Hochschule Bremerhaven bildet eine wichtige Schnittstelle zwischen Wissenschaft, Ausbildung und Wirtschaft in Bremerhaven. Mit ihren 18 Forschungsinstituten und 25 Studiengängen ist die Hochschule sowohl in der Forschung als auch in der Lehre und Fachkräfteausbildung nicht aus der Seestadt wegzudenken.

Der „besonderen regionalwirtschaftlichen Bedeutung“ der Hochschule Bremerhaven trägt auch der Wissenschaftsplan 2025 des Landes Bremen Rechnung: Die Hochschule, an der in Zeiten von Corona aktuell rund 2.900 Menschen studieren, soll weiter wachsen. Nach Anpassungen im Wissenschaftsplan werden bis 2025 bis zu 3.600 Studierende erwartet und ein weiterer Ausbau der Hochschule ist bereits geplant.

Auf dem Weg dorthin kann die Hochschule auf einem Studienangebot aufbauen, das sich mit den vier Clustern Energie- und Meerestechnik, Life Sciences, Logistik und Informationssysteme sowie Tourismus und Management konsequent an den regionalökonomischen Schwerpunkten ausrichtet. Dabei zeigte sich die Hochschule sehr innovativ, etwa mit dem im deutschen Sprachraum einzigartigen Studiengang „Gründung, Innovation, Führung“ (GIF). Das Wintersemester 2022/23 bringt besonders viele Neuerungen. Bei den zwei neu entwickelten Studiengängen „Soziale Arbeit“ und „Physician Assistant (PA)“ überstiegen die Bewerbungen um ein Vielfaches die verfügbaren Studienplätze. Mehr Flexibilität erlaubt der neu organisierte Bachelorstudiengang „Ingenieurwesen“. Alle Studierenden starten mit gemeinsamen Grundlagenfächern und wählen erst im dritten Semester eine von fünf Vertiefungsrichtungen: Maritime Technologien, Anlagenbetriebstechnik, Gebäudeenergie-technik, Produktionstechnik oder Automatisierungstechnik.

Gezielt dem Mangel an Fach- und Führungskräften tritt die Hochschule schließlich mit den zwei praxisintegrierten dualen Studiengängen Lebensmitteltechnologie/Lebensmittelwirtschaft und Betriebswirtschaft entgegen. Regionale Unternehmen entsenden dabei als Kooperationspartner Mitarbeiter:innen für das sechssemestrige Studium an die Hochschule. Praxisphasen im Unternehmen wechseln sich mit Präsenzzeiten in den Hörsälen und Laboren ab. Rektor Prof. Dr. Alexis Papathanassis zeigte sich überzeugt: „In Zeiten des Fachkräftemangels und des Wandels ist die



Die Studentinnen und Studenten der Hochschule Bremerhaven sind die Fachkräfte von morgen. Bedingt durch die Corona-Pandemie liegt die Zahl der Absolvent:innen aktuell nur bei knapp unter 400 pro Jahr. Aber alle Zeichen stehen auf Wachstum. Foto: Thilo Vogel / Hochschule Bremerhaven

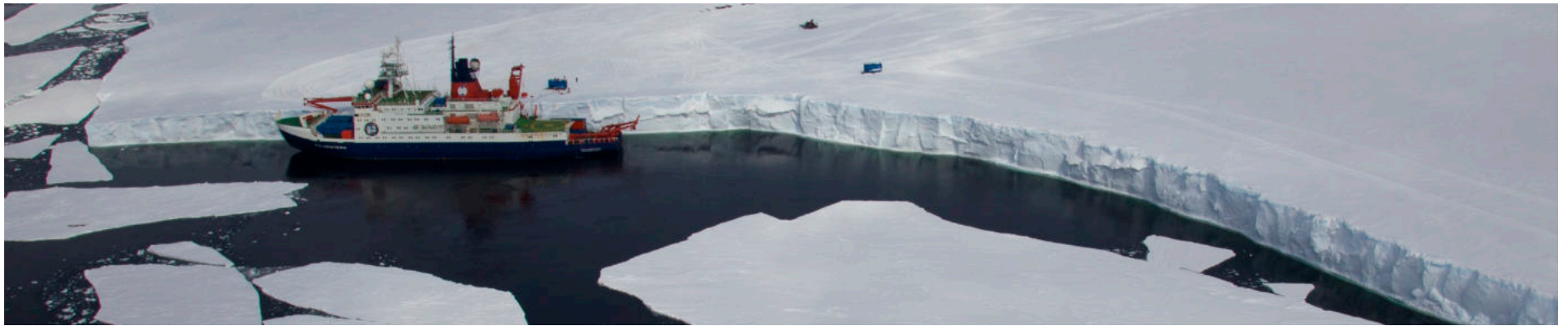
Kooperation zwischen Unternehmen und wissenschaftlichen Institutionen nicht nur wünschenswert, sondern geradezu notwendig, denn es geht hier um unsere wichtigste Ressource: den Menschen.“ Die Unternehmen seien daher „keine Kunden der Wissenschaft, sondern wichtige Partner“, betont Prof. Papathanassis.

Partnerschaft wird auch im Bereich der Forschung großgeschrieben. Nicht nur mit nahezu allen Forschungseinrichtungen Bremerhavens bestehen Querverbindungen, auch der Draht zur Wirtschaft ist eng. „Unsere Forschungsprojekte sind vielfältig und decken verschiedenste Bereiche aus Forschung und Lehre ab“, betont Prof. Dr. Rabea Diekmann, Konrektorin für Forschung, Transfer & Weiterbildung. Deutlich wird die Bandbreite beim Blick auf die 18 Forschungsinstitute der Hochschule. Da koordiniert zum Beispiel das Institut für Verfahrenstechnik im EU-geförderten Projekt FLEXI-GREEN FUELS die Forschung von 13 europäischen Partnern – unter anderen Siemens Gamesa – zur Produktion der

nächsten Biokraftstoffgeneration für die Luft- und Schifffahrt. Im Projekt TrocknFish erarbeitet die Hochschule zusammen mit den Bremerhavener Firmen Friedrich Wilhelm und NordCeram ein Verfahren zur Fischtrocknung mittels industrieller Abwärme. Das Bremerhavener Institut für angewandte Molekularbiologie (BIAMOL) entwickelt ein Ballastwasser-Hygenisierungssystem im Projekt (SafeBallastWater) mit der Ankron Water Services GmbH. Im jüngsten Institut, dem Smart Mobility Institute, wiederum forschen die Wissenschaftler:innen der Hochschule in Zusammenarbeit mit der regionalen Wirtschaft an klimafreundlichen und nachhaltigen Alternativen in Logistik und Mobilität. Zahlreiche Projekte der Hochschule mit Bremerhavener Unternehmen werden von der Bremerhavener Wirtschaftsförderungsgesellschaft BIS gefördert. Prof. Diekmann unterstreicht: „Eine Zusammenarbeit mit der Wirtschaft wird in allen vier Forschungsklustern der Hochschule aktiv gelebt.“ ■

[www.hs-bremerhaven.de](http://www.hs-bremerhaven.de)





Ein Forschungseisbrecher macht Schlagzeilen. Die „Polarstern“ ist eine weltbekannte Botschafterin für die deutsche Polarforschung und ihren Heimathafen Bremerhaven. Foto: AWI / Frank Rödel

**Wissenschaft**

# Eine Stimme mit Gewicht

**Das Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung ist eine Stimme mit großem Gewicht. Auf lokaler Ebene ist das AWI der mit Abstand größte wissenschaftliche Arbeit- und Auftraggeber in Bremerhaven. Auf globaler Ebene ist es eines der weltweit führenden Forschungsinstitute in der Polar-, Meeres- und Klimaforschung.**

Dass „ihr“ AWI einmal zur Weltspitze der marinpolaren Forschung gehören würde, hätte das gute Dutzend Mitarbeiter:innen der ersten Stunden wohl nie vermutet. Offiziell gegründet wurde es am 15. Juli 1980 als Stiftung des öffentlichen Rechts „Alfred-Wegener-Institut für Polarforschung“, nachdem die Bundesregierung ein Jahr zuvor den internationalen Antarktisvertrag unterzeichnet hatte. Aus dem ersten Dutzend sind heute mehr als 1.316 Mitarbeiter:innen geworden, davon 1.015 allein in Bremerhaven. Zehn Jahre zuvor lag die Gesamtzahl noch bei 941 Vollzeitäquivalenten, davon 746 in Bremerhaven. Im gleichen Zeitraum ist das Budget von 106,5 auf 195,2 Millionen Euro angewachsen.

Mehr als 20 Gebäude unterschiedlicher Größe nutzen die AWI-Forscher:innen in Bremerhaven. Teils sind diese gemietet, wie das ehemalige Nordsee-Verwaltungsgebäude an der Klußmannstraße. Nach der Sanierung des denkmalgeschützten Baus werden im Laufe des Herbstes bis zu 200 AWI-Mitarbeiter:innen dort einziehen. In direkter Nachbarschaft wird das neue AWI-Technikum für technische Entwicklungsarbeiten und Expeditionsvorbereitungen fertiggestellt. 17 Millionen Euro haben Bund und Land Bremen dafür in Bremerhaven investiert. Zusammen bilden die beiden Gebäude die Eckpfeiler eines Maritimen Campus – ein integraler Teil des neuen Wertquartiers. Die Forschungsinfrastruktur des AWI reicht aber natürlich weit über Bremerhaven hinaus und erstreckt sich über vier Außenstellen, sechs Forschungsstationen unter anderem in Arktis und Antarktis, Observatorien an Land und unter Wasser, die zwei Flugzeuge Polar 5 und Polar 6 sowie nicht zuletzt fünf Forschungsschiffe.

**Aufträge für Bremerhavens Wirtschaft**

Bau, Unterhalt und Logistik der komplexen Infrastruktur des AWI bedeuten auch Aufträge für die hiesige Wirtschaft, für Bauunternehmen, für Werften, für Zulieferer. So nutzt der Forschungseisbrecher „Polarstern“ Besuche im Heimathafen für die Wartung und Überholung auf der Lloydwerft. Und am Bau der Neumayer-Station III in der Antarktis arbeiteten die Bremerhavener Firma J.H.K. Engineering GmbH & Co. und die Bremer Firma KAEFER Construction GmbH.



Im Anflug auf die Neumayer-Station III in der Antarktis. In dem komplexen Bauwerk steckt auch viel Expertise Bremerhavener Firmen. Foto: AWI / Esther Horvath

Ein Herzstück der Forschung ist das Programm „Changing Earth - Sustaining our Future“. Es bündelt die wissenschaftliche Expertise von sieben Helmholtz-Zentren, um die größten Herausforderungen unserer Zeit, Klimawandel, Artensterben, Umweltverschmutzung und geologische Risiken, systematisch zu erforschen. Das AWI leistet zudem Grundlagenforschung in den drei Fachbereichen Biowissenschaften, Geowissenschaften und Klimawissenschaften.

Angesichts der tiefgreifenden Bedeutung des Klimawandels, stößt das AWI mit seiner Forschung auf große Medienresonanz, nicht erst seit der spektakulären, einjährigen MOSAiC-Expedition der „Polarstern“. 28.562 Beiträge in deutschen Medien wurden 2020 insgesamt 1,77 Milliarden Mal gelesen, gehört oder angesehen. Quasi nebenbei ist das AWI damit auch ein wirkungsvoller Botschafter für die Wissenschaftsstadt Bremerhaven.

Neben dem Wissenstransfer in die Gesellschaft und die Politik ist das AWI engagiert im Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Drei Ankergruppen, die sich für Forschungsk Kooperationen und Auftragsforschung anbieten, sind in diesem Querschnittsbereich angesiedelt. Die Gruppen „Marine Aquakultur“ und „Aquakulturforschung“ arbeiten mit Industriepartnern an Methoden und Technologien für die Aufzucht von Fischen, Muscheln, Krebsen und Algen. Das Fachgebiet „Bionischer Leichtbau und Funktionelle Morphologie“ untersucht die sehr leichten und zugleich extrem stabilen Strukturen mariner Organismen und überträgt sie auf

die Entwicklung von hoch effektiven, nachhaltigen Produkten. Weitere Erfindungen, innovative Technologien und Dienstleistungen entstammen den Forschungs- und Entwicklungsbereichen „Maritime und Polartechnologien“, Unterwasserrobotik, Umweltdaten sowie Meeresmesstechnik.

Die direkteste Form des Technologietransfers ist schließlich die Firmenausgründung, die das AWI mit seiner Stabsstelle Technologietransfer unterstützt. Die Bremerhavener iSiTEC GmbH war 1996 die erste Ausgründung aus dem Institut. Auch schon auf 20 Jahre blickt die FIELAX GmbH zurück, die von Bremerhaven aus einem internationalen Kundenstamm wissenschaftlich-technische Dienstleistungen für Forschung und Schifffahrt anbietet. Reefauna in Bremerhaven ist spezialisiert auf die Erforschung und Aufzucht von Rifftieren wie Hummern und Krebsen, was unter anderem als ökologischer Ausgleich von Offshore-Windparks wichtig ist. Ein weiteres und besonders erfolgreiches Beispiel ist die erst 2018 gegründete und schon auf 40 Mitarbeiter:innen angewachsene ELISE GmbH. Sie treibt den Entwicklungsansatz der AWI-Gruppe Bionischer Leichtbau in Form einer leistungsstarken, universell einsetzbaren Entwicklungssoftware für alle Branchen fort.

Karsten Wurr, Verwaltungsdirektor des AWI, bringt es auf den Punkt: „In etlichen Bereichen der Forschung, aber auch bei Logistik und Infrastrukturen pflegt das AWI bereits intensive Kooperationen mit Unternehmen aus verschiedenen Branchen. Und natürlich sind wir offen für weitere auf Nachhaltigkeit orientierte Partnerschaften und Gemeinschaftsprojekte.“ ■

BREMERHAVENS OBERBÜRGERMEISTER MELF GRANTZ:



Bremerhaven ist landläufig bekannt als maritimer Standort und größte Stadt an der deutschen Nordseeküste. Weniger bekannt ist, dass in Bremerhaven die großen Forschungsgemeinschaften wie Helmholtz, Fraunhofer, Thünen, DLR und Leibniz mit Instituten und Einrichtungen vertreten sind. Mit ihren spezifisch maritimen und nachhaltigen Ausrichtungen bewegen sie Themen, die die Zukunft unseres Landes betreffen. Zudem entstehen in der Zusammenarbeit mit lokalen und regionalen Unternehmen innovative Produkte, Dienstleistungen, Ideen und Konzepte. Unsere Hochschule bildet wirtschaftsnah aus und ist ebenfalls Teil dieses innovativen Netzwerkes. Das ist die Zukunft Bremerhavens.



Foto: Magistrat der Stadt Bremerhaven

Green Economy

# Ressourcen effizient einsetzen

In der Lebensmittelbranche ist das Technologie-Transfer-Zentrum (ttz) Bremerhaven eine feste Instanz als Forschungspartner und -dienstleister für die Wirtschaft. In den vergangenen Jahren haben sich die Bremerhavener Wissenschaftler aber auch in einem zweiten, weiten Feld einen Namen gemacht: Ressourceneffizienz.

„Neben den bisherigen Aktivitäten des ttz, die wir auch weiterhin mit den Unternehmen der Region angehen werden, wird zukünftig insbesondere das Thema Transformation zur Klimaneutralität ein wichtiger Bestandteil unserer Arbeit mit der regionalen Wirtschaft sein“, stellt Institutsleiter Prof. Dr. Gerhard Schories heraus.

Das Thema begleitet das ttz in der ein oder anderen Form bereits seit seiner Gründung 1987 als Verein zur Förderung des Technologietransfers an der Hochschule Bremerhaven. Früher hieß der Bereich noch „Umweltinstitut“. Bei einer Reorganisation 2016 verschrieb sich das ttz dann den zwei zentralen Forschungsbereichen Lebensmittel und Ressourceneffizienz. „Dabei gibt es natürlich auch große Synergien und Schnittstellen zwischen den beiden Bereichen“, merkt Schories an. Alle sechs Kompetenzfelder des Technologie-Transfer-Zentrums – Lebensmitteltechnologie, Bioökonomie, Analytik, Sensorik, Aquakultur und Verfahrenstechnik – sind involviert in Projekte aus beiden Themenschwerpunkten. Besonders deutlich wird der Zusammenhang in jenen Forschungsprojekten, die sich dem effizienten Einsatz der Rohstoffe selber widmen. Schories veranschaulicht: „Wenn Fisch oder Fleisch verarbeitet werden, sollen diese möglichst vollständig verwertet werden. Nicht, dass nur die Filetstücke sozusagen herausgepickt werden und der Rest entsorgt wird.“ Auch erforschen einige ttz-Wissenschaftler:innen alternative,



Von der Intelligenten Klimakammer bis zum wasserstoffbetriebenen Backofen: Am ttz Bremerhaven forschen und entwickeln Wissenschaftler wie Dennis Fehner ressourcenschonende Prozesse und Verfahren – nicht nur für die Lebensmittelbranche. Foto: BIS / Heiko Sandelmann

vegane Proteinquellen wie die Ackerbohne für den Einsatz in Lebens- oder Futtermitteln.

Weit weniger branchenspezifisch sind die Forschungen zum sparsamen Einsatz weiterer Betriebsmittel wie Wasser oder Energie. „Besonders wichtig sind Technologien zum Ersatz fossiler Energieträger“, unterstreicht Schories. Im Rahmen des Projektes „Wasserstoff – Grünes Gas für Bremerhaven“ hat das ttz zum Beispiel einen Wasserstoffbackofen entwickelt. In einem weiteren Projekt wurde ein Verfahren entwickelt, um alternative Energieträger wie synthetisches Methan aus grünem Wasserstoff und CO<sub>2</sub> herzustellen. Für letzteres hat das ttz eine CO<sub>2</sub>-Adsorptionsanlage zur Separation und Rückgewinnung von CO<sub>2</sub> aus Verbrennungsabgasen oder Biogas entwickelt.

Ein weiterer Ansatzpunkt des ttz ist die Energieeffizienz in den Produktionsprozessen sowie in oder an den Gebäuden. „Auch das Thema klimaneutrale Mobilität und Logistik wird verstärkt

eine Rolle spielen, nicht nur für die ortsansässige Industrie, sondern auch für den Hafensstandort Bremerhaven“, ist Schories überzeugt. Das ttz leitet dazu einige Teilprojekte des von der BIS koordinierten Vorhabens Testregion für mobile Wasserstoffanwendungen in Bremerhaven. „Unter dem Strich ist mit den ökologischen Vorteilen für Umwelt und Klima meistens auch eine ökonomische Kosteneinsparung und ein Wettbewerbsvorteil verbunden.“

Das Know-how von 50 Mitarbeiter:innen und die Infrastruktur eines voll ausgestatteten Technikums steckt das ttz in seine anwendungsorientierte Forschung. Dabei nimmt es – je nach Bedarf – die Rolle eines Kooperationspartners in gemeinsamen Verbundprojekten ein oder ist Auftragnehmer, der für Unternehmen individuelle Lösungen entwickelt. „Wir verfügen über die Erfahrungen, eigene Technologien und die nötige Testinfrastruktur“, sagt Schories. ■

[www.ttz-bremerhaven.de](http://www.ttz-bremerhaven.de)

## Hafen und Logistik

# Blinde Passagiere mit sechs Beinen

Nur wenigen Menschen ist bewusst, dass beim Im- und Export in einem globalisierten Handel Insekten oder andere Schädlinge „verschleppt“ werden – sehr zum Leidwesen auch derjenigen, die die Güter empfangen. Die Bremerhavener Firma HARACO Offshore GmbH ist Spezialist für die Behandlung von Exportgütern mit Insektiziden entsprechend der Einfuhrbestimmungen des Zielhafens. In dem von der BIS geförderten Forschungsprojekt „redSF“ hat die Firma gemeinsam mit dem Institut für Verfahrenstechnik der Hochschule Bremerhaven daran gearbeitet, die Begasung umwelt- und klimafreundlicher zu gestalten.

Die marmorierte Baumwanze ist einer der unliebsamen „blinden Passagiere“. Dabei ist sie selber gar nicht Stein des Anstoßes, sondern die Krankheiten, die sie auf Pflanzen, insbesondere im Obst- und Gemüseanbau, überträgt. Denn



Die marmorierte Baumwanze ist ein Schädling, dessen Verbreitung im globalen Seehandel unterbunden werden muss. Foto: Adobe Stock

die Botanik auf anderen Kontinenten hat meist wenig oder keine Abwehrkräfte gegen die für sie unbekanntes Krankheiten. Also muss die Verbreitung der Baumwanze unterbleiben – und wenn sie doch mitreist, dann bitte schön als totes Insekt und auch nicht im Ei- oder Larvenstadium. Um das sicherzustellen, gibt es in Bremerhaven den Dienstleister HARACO. Exportiert ein deutscher Maschinenhersteller beispielsweise ein Baustellenfahrzeug nach Australien, so schreiben die dortigen Einfuhrbestimmungen vor, wie das Fahrzeug vor der Verladung in Bremerhaven mit Insektiziden behandelt werden muss.

Doch was passiert eigentlich mit dem überschüssigen Insektizid, wenn die Behandlung abgeschlossen ist? Genau um diese Fragestellung geht es in dem Projekt „Reduzierung von Emissionen bei der Begasung von Exportgütern mit Sulfurylfluorid und artverwandten Insektiziden“. Oder kurz: „redSF“, „SF“ für Sulfuryldifluorid und „red“ für Reduktion.

Die Behandlung des Baustellenfahrzeugs erfolgt unter hohen Sicherheitsmaßnahmen in einer Art Zelt im Hafen. Auch Container werden begast. Nach der Behandlung muss das Zelt oder der Container belüftet werden, um die begasten Güter wieder frei vom Insektizid zu bekommen. Dabei erfolgt ein Eintrag des Insektizids in die Umgebung.

Sulfuryldifluorid ist nicht nur giftig, sondern besitzt als Gas auch ein erhebliches Treibhauspotenzial – fast 5.000-mal höher als Kohlendioxid. Grund genug, sich mit dem Thema ausgiebig zu beschäftigen. Dabei „kämpft“ das Projektteam an verschiedensten Fronten. Von der fachgerechten Ausbildung der Mitarbeiter:innen über die Optimierung der logistischen Abläufe und die Nachbehandlung der mit dem Gas

kontaminierten Luft bis hin zur Rückgewinnung des Giftes reichen die Aufgaben.

Eine besondere Aufmerksamkeit wird der Nachbehandlung der Luft geschenkt. Hier vermuten die Forschenden den größten Erfolg in überschaubarer Zeit. Sie stützen sich dabei auf Erkenntnisse bei der Abluftbehandlung von Kraftwerken. Nur so konnte in der relativ kurzen Projektlaufzeit von elf Monaten eine Versuchsanlage entwickelt, konzipiert und aufgebaut werden. Trotz Ausfall von Mitarbeiter:innen durch Corona-Erkrankungen und Lieferengpässe weltweit konnten im dem Projekt Ergebnisse und neue Erkenntnisse gewonnen werden.

Das Gas wird in der Anlage mit Hilfe von Kalkmilch in die ungiftigen Stoffe Gips und Flussspat umgewandelt. Noch besser wäre die Rückgewinnung des Gases durch den Einsatz physikalischer Speichermedien, zum Beispiel Aktivkohle. Bei zukünftigen Projekten wird die Entwicklung solcher Verfahren in den Fokus der Entwickler:innen rücken.

In der laufenden Planung ist der nächste Schritt, die Ergebnisse der bisherigen Versuche auszuwerten und auf eine Demonstrationsanlage zu übertragen.

Denn der Teufel steckt im Detail, weiß Oliver Rautenberg, Geschäftsführer der Firma HARACO. Und wenn in Bremerhaven eine Technik entstehe, die nirgendwo sonst auf der Welt existiert, dann könne das Team auch ein bisschen stolz darauf sein. Rautenberg hat jedenfalls viel vor: „Wenn wir aufzeigen, dass es geht, und selber wissen, wie es geht, dann können wir die Dienstleistung weltweit anbieten. Umwelt- und klimafreundliche Technologie lässt sich gut vermarkten.“ ■

[www.haraco.com](http://www.haraco.com)

## Fisch- und Lebensmittelwirtschaft

# Allroundwissen rund um den Fisch

**Weinsommeliers sind wohlbekannt. Nun erobern auch Fischsommeliers die Welt der Gastronomie und des Lebensmittelhandels. Hinter ihrer Ausbildung in Bremerhaven steht eine breite Allianz: Transgourmet Seafood, ttz Bremerhaven, FischMagazin und die Handelskammer Bremen – IHK für Bremen und Bremerhaven.**

Wein, Käse, Bier, Edelbrände, Fleisch oder Gewürze – ein Sommelier oder eine Sommelière berät detailliert in allen Fragen zu Verbreitung, Produktion und Verarbeitung von Lebensmitteln. Dass bei Fisch und Meeresfrüchten eine solche besondere Expertise gefragt ist, weiß André Nikolaus, Chefredakteur der Fachzeitschrift FischMagazin. „Seafood ist eine erklärungsbedürftige Warengruppe. Rund um den Fisch existieren viele Vorurteile und viel Unwissen“, merkt Nikolaus an. Seite an Seite mit vielen weiteren engagierten Fachleuten vermittelt er sein Know-how an die angehenden Fischsommelier:innen. Das Team des FischMagazins war schnell mit im Boot, als die Transgourmet Seafood Bremerhaven, ein Unternehmen der Transgourmet Deutschland GmbH & Co OHG und einer der führenden Fisch- und Seafood-Großhändler Deutschlands, im Jahr 2017 die Fortbildung zu Fischsommelier:innen ins Leben rief. Ideengeber und Promoter der Fortbildung ist Ralf Forner, Geschäftsführer der Transgourmet Seafood in Bremerhaven. Weitere Partner bei der Zertifizierung sind die Handelskammer

Bremen – IHK für Bremen und Bremerhaven und das Sensoriklabor des Technologie-Transfer-Zentrums (ttz) Bremerhaven.

„Das ttz hat schon viele Mitarbeiter:innen-Schulungen durchgeführt“, informiert Kompetenzfeldmanagerin Imke Matullat. Das Sensoriklabor des ttz ist prüfende Instanz für Geschmack, Geruch oder Textur von Lebensmitteln, organisiert Konsumententests und Marktforschung und führt wissenschaftliche Forschungsprojekte zu diesen Themen durch. „Es ist beeindruckend, in welchem Maß die Sinne geschult werden können“, bilanziert Matullat.

Bei der Fortbildung wird die Vielseitigkeit von Fisch und Meeresfrüchten in ihrer ganzen Bandbreite thematisiert. Neben fundierten Vorkenntnissen und der Bereitschaft zu intensivem Studium in den Bereichen Warenkunde, Fischfang, Aquakultur, Nachhaltigkeit, Ernährungsphysiologie und Marketing benötigen die Teilnehmer:innen ein gutes Händchen und eine feine Nase. Riechen, Schmecken und Fühlen werden intensiv geschult, um Unterschiede zwischen den Qualitäten sicher erkennen zu können.

Ist der anspruchsvolle nebenberufliche Lehrgang geschafft, fungiert der Absolvent oder die Absolventin als Ansprechpartner:in und Person vom Fach zu allen Fragen aus Theorie und Praxis rund um das Thema Fisch und Seafood. „Kein Beruf, der mit Fisch zu tun hat – vom Fischer über den Koch bis zum Händler – bietet einen Gesamtüberblick“, be-



In der Küchenpraxis wird der korrekte Umgang mit den hochwertigen und oft auch entsprechend teuren Rohwaren vermittelt. Foto: FischMagazin

gründet Forner, warum ein solches Schulungsangebot sinnvoll und gefragt ist. „Um die Prüfung zu bestehen, braucht man ein fundiertes Allround-Wissen.“ Deshalb richtet sich das Angebot auch nur an Profis aus Industrie, Handel, Gastronomie, Qualitätssicherung, Verbänden oder Beratung. Insgesamt sind seit dem Start 2017 bereits mehr als 100 staatlich anerkannte Fischsommelier:innen ausgebildet worden. Sie vermitteln als Fischbotschafter:innen ihr Wissen rund um Seafood in Deutschland, in der Schweiz, in Österreich und in Rumänien. Interessierte können sich mit Lebenslauf und Motivationsschreiben bei André Nikolaus per E-Mail unter [andre.nikolaus@snfachpresse.de](mailto:andre.nikolaus@snfachpresse.de) bewerben. ■

## Windenergie und Wasserstoff

# Die Nummer Eins in der Windenergieforschung

**Die Fraunhofer-Gesellschaft ist die weltweit führende Organisation für anwendungsorientierte Forschung. Der Name ist synonym für zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien und deren Verwertung in Wirtschaft und Industrie. Mit seinen Themenfeldern Windenergie und Wasserstoff sowie einem Fokus auf der Validierung ihrer Konzepte und Komponenten wird auch das Fraunhofer-Institut für Windenergiesysteme (IWES) diesem Anspruch gerecht.**

„Als Chancenfinder:innen und Zukunftssicher:innen werden wir die EINS in der Windenergieforschung – und tragen mit Innovationsanspruch, technologischer Exzellenz sowie dem besonderen IWES-Spirit zur Zukunftsfähigkeit der Windenergie bei. Wir leisten unseren Beitrag zur Energiewende für eine lebenswerte globale Zukunft.“ So fasst der Jahresbericht des IWES kurz die Vision zusammen, der sich die Wissenschaftler:innen und Mitarbeiter:innen in einem 2020 angestoßenen Prozess verschrieben haben.

Auf dem Weg zur Nummer „EINS“ ist das IWES seit seiner Gründung 2009 schnell vorangekommen. Im Gründungsjahr zählte das junge Institut 42 Mitarbeitende, heute sind es mehr als 300 in Bremerhaven und sechs weiteren Standorten. Gleichzeitig wuchs auch der Betriebshaushalt in den vergangenen Jahren stark. Im Jahr 2020 lag das Budget bei rund 31,6 Millionen Euro, ein Plus von etwa 560 Prozent gegenüber dem Gründungsjahr mit rund 4,8 Millionen Euro. Direktaufträge aus der Industrie sind dabei eine tragende Säule der Institutsfinanzierung. 10,8 Millionen Euro waren 2020 Wirtschaftserträge von Unternehmen aus Deutschland, der EU und darüber hinaus. 18,4 Millionen Euro wurden in Form öffentlicher Fördergelder eingeworben.

Auf dem Weg zur Klimaneutralität war und ist dieses Geld gut angelegt: Das Fraunhofer IWES hat allein im Zeitraum 2016 bis 2020 insgesamt 462 Forschungsprojekte realisiert. Davon waren 133 öffentliche national geförderte Projekte und 16 EU-Projekte. Forschungsprojekte mit Kooperationen aus der Industrie beliefen sich auf 313. Mit 33 angemeldeten Patenten trägt das IWES zum technologischen Fortschritt und zur Innovationskraft von Unternehmen bei. Dabei rücken neben den Herstellern zunehmend auch die Bedarfe von Windpark-Projektierern und -Betreiberfirmen in den Fokus.

Herzstück ist die Testinfrastruktur. „Unsere Testumgebung ist in dieser Größe weltweit einmalig. Entscheidend ist aber nicht nur die Infrastruktur – auch die Testmethoden werden laufend weiterentwickelt, um die Prüfungen realistischer und schneller durchzu-

führen“, erläutert Dr.-Ing. Steffen Czichon, Abteilungsleiter Rotorblätter am IWES. Bestes Beispiel ist die jüngste Erweiterung, ein modularer und umrüstbarer Prüfstand für Rotorblätter von 120 Metern Länge und darüber hinaus. Der erste Kunde hat schon den Vertrag für eine Prüfkampagne unterzeichnet: Der dänische Windenergieanlagenhersteller Vestas testet in diesem Jahr das 115,5 Meter lange Rotorblatt des neuen Prototypen V236-15.0 MW in Bremerhaven.

Die Erkenntnisse aus vielen Jahren und Testläufen übertragen die Wissenschaftler:innen zusehends auch auf die Erstellung virtueller Prüfstände und digitaler Zwillinge von zum Beispiel Rotorblättern. „Mehr Brain, weniger Beton“, heißt die griffige Devise für den Trend zur Digitalisierung innerhalb des IWES.

Als weiterer Schwerpunkt der Forschungsaktivitäten hat sich die Sektorkopplung entwickelt, insbesondere durch nachhaltige Energieträger wie grünen Wasserstoff. So hat das IWES zum Jahresbeginn 2022 innerhalb der Fraunhofer-Familie einen großen Teil der Wasserstoff-Aktivitäten des Instituts für Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen (IMWS) übernommen. Damit werden nun drei Testfelder für Elektrolyseure und ihre Komponenten, die sich

teilweise noch im Aufbau befinden, aus einer Hand geführt. „So können Experten mit unterschiedlichen Hintergründen zusammen an Lösungen für das Energiesystem der nahen Zukunft arbeiten und das Gesamtsystem von der Wasserstoff-Erzeugung bis zur Netzintegration kompetent abdecken“, kommentierte IWES-Institutsleiter Prof. Andreas Reuter den Schritt.

Als weiteres Forschungsthema hat sich ganz natürlich das Recycling der Windkraftanlagen entwickelt. Knapp 30.000 Windenergieanlagen wurden bisher on- und offshore in Deutschland installiert, von denen einige inzwischen das End of Life (EoL) erreicht haben. Ziel des vom Bundesforschungsministeriums geförderten Projekts KoReNaRo ist es, eine wirtschaftlich umsetzbare Entsorgungsstrategie aufzusetzen. Die Wissenschaftler:innen vom Fraunhofer IWES und der Hochschule Bremen entwickeln dabei ein qualitativ höherwertiges Recycling für das gesamte EoL-Rotorblatt, von der automatisierten Erstbehandlung bis zu den Verwertungskreisläufen. Nach der Konzeptphase ist auch eine Umsetzungsphase gemeinsam mit einem Industriekonsortium geplant. Ein hervorragend geeigneter Standort für eine Recycling-Station wäre Bremerhaven. ■

[iwes.fraunhofer.de](http://iwes.fraunhofer.de)



Eine einzigartige Prüf-Infrastruktur hat das Fraunhofer IWES in Bremerhaven aufgebaut. 2020 kam ein Prüfstand für XXL-Rotorblätter hinzu. Foto: BIS/Wolfhard Scheer

## Wirtschaftsförderung

# BIS postet auf Instagram

Was tut sich in Bremerhavens Wirtschaft? Darüber informiert die Bremerhavener Wirtschaftsförderungsgesellschaft BIS jetzt auch im Sozialen Netzwerk Instagram.

Neuigkeiten über spannende Veranstaltungen und Projekte, Vorstellungen der BIS-Mitarbeiter:innen oder Best-Practices aus verschiedenen Bremerhavener Unternehmen – in eindrucksvollen Bildern, Videos und knackigen Texten ist man schnell auf dem neuesten Stand. Bereits mehr als 50 Beiträge laden zum Staunen und Schwärmen über das Leben und Wirtschaften in Bremerhaven ein. ■

[www.instagram.com/bis\\_bremerhaven](http://www.instagram.com/bis_bremerhaven)



## Wirtschaftsförderung

# Förderung für Forschung

Wie man die Formel Wissenschaft plus Wirtschaft auch dreht, das Ergebnis ist immer positiv. Mit mehreren Förderprogrammen unterstützt die BIS Wirtschaftsförderungsgesellschaft darum die Zusammenarbeit in Verbundprojekten.

Aus einer Hand berät die BIS im Auftrag des Landes Bremen über Fördermöglichkeiten am Standort Bremerhaven, nimmt Anträge entgegen, prüft und entscheidet über diese Anträge und zahlt die Förderungen aus. Drei Förderprogramme – FEI, PFAU und AUF – fördern gezielt die Forschung und Entwicklung in Verbundprojekten, aber auch begleitende Innovationsberatung und -unterstützung, Durchführbarkeitsstudien oder den Aufbau von Innovationsclustern.

Ziel des **Programms zur Förderung der Forschung, Entwicklung und Innovation (FEI)** ist, die Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit Bremerhavener Firmen zu unterstützen. Gefördert wird die Entwicklung innovativer Produkte, Verfahren oder Dienstleistungen allein oder im Verbund mit

Forschungseinrichtungen.

Das **Programm zur Förderung anwendungsnahe Umwelttechniken (PFAU)** ist deutlich spezifischer. Es soll Anreize für die Entwicklung, Anwendung und Verbreitung von Umweltinnovationen geben. Antragsberechtigt sind – wie im FEI-Programm – vorzugsweise kleine und mittlere Unternehmen in Kooperation mit den wissenschaftlichen Einrichtungen.

Im **Programm Angewandte Umweltforschung (AUF)** werden innovative Forschungs- und Entwicklungsansätze gefördert, die der effektiven Umsetzung von Forschungserkenntnissen in die wirtschaftliche Praxis dienen. Es richtet sich in erster Linie an Forschungseinrichtungen aller Fachdisziplinen, aber auch im Rahmen eines Verbundprojekts beteiligte Unternehmen sind antragsberechtigt.

Die Expert:innen der BIS beraten gerne auch über weitere Fördermöglichkeiten des Bundes und der EU. Richtlinien, Anträge und Kontaktdaten sind im Internet abrufbar. ■

[www.bis-news.de/foerderung](http://www.bis-news.de/foerderung)

## Hingehen 2022

### Expo Real 04. bis 06. Oktober 2022, München

Auch 2022 nehmen die Wirtschaftsförderungsgesellschaften Bremen und Bremerhaven sowie Unternehmen aus dem Bundesland an der internationalen Fachmesse für Immobilien teil (Halle B.2.240). [exporeal.net](http://exporeal.net)

### 3. Wasserstoffsymposium 11. Oktober 2022, Bremerhaven

Das dritte Wasserstoffsymposium findet am 11. Oktober in den Veranstaltungsräumen Fischbahnhof in Bremerhaven statt. Kontakt: Dr. Saskia Greiner ([greiner@bis-bremerhaven.de](mailto:greiner@bis-bremerhaven.de)). [www.bis-news.de/wasserstoffsymposium](http://www.bis-news.de/wasserstoffsymposium)

### Hydrogen Technology Expo 19. bis 20. Oktober 2022, Bremen

Die Messe Hydrogen Technology Conference & Expo Europe ist ein Fachkongress mit begleitender Messe rund um das Thema Wasserstoff. Das Land Bremen beteiligt sich mit einem Gemeinschaftsstand (Stand 4050). [hydrogen-worldexpo.net](http://hydrogen-worldexpo.net)

### Impressum

**Herausgeber** BIS Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung mbH  
Am Alten Hafen 118, 27568 Bremerhaven  
Telefon: (0471) 946 46-610  
[mail@bis-bremerhaven.de](mailto:mail@bis-bremerhaven.de)  
[www.bis-bremerhaven.de](http://www.bis-bremerhaven.de)

**Redaktion** Insa Rabbel (V.i.S.d.P.), BIS  
Uwe Kiupel, BIS  
Marc-Alexander Wagner und Gabriele Scheiter,  
Gedankenwerft – Agentur für Publikation

**Layout** Gedankenwerft – Agentur für Publikation

**Druck** Müller Ditzen GmbH  
Hoebelstraße 19, 27572 Bremerhaven

Gefördert durch:



Europäische Union  
Investition in Bremens Zukunft  
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

**#gut\_beraten** Das Team der BIS macht Wirtschaftsförderung mitten im Herzen der Stadt – kreativ und überraschend anders! Wir freuen uns auf den Austausch mit Ihnen.

Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung mbH



## Blickfang



Bremerhaven ist eine Stadt der Wissenschaft, aber auch eine Stadt der Kunst. Das ist in großen Teilen dem engagierten Kunstverein Bremerhaven zu verdanken. Seit bald 140 Jahren unterstützt und fördert er junge Künstler:innen. Die Kunstsammlung umfasst heute Namen wie Paula Modersohn-Becker, Joseph Beuys, Gerhard Richter und Ilya Kabakov. Eine Auswahl seiner Sammlung zeigt der Kunstverein seit 2008 im eigens zu diesem Zweck errichteten Kunstmuseum Bremerhaven. Foto: BIS / Michel Iffländer