

Menschen mit Ideen



in2science

Team-Magazin

#3



Zentrum für Hochleistungsmaterialien

TUHH
Technische Universität Hamburg

Helmholtz-Zentrum Geesthacht
Zentrum für Material- und Küstenforschung

Strukturierte Doktorandenausbildung für Materialforscher am Helmholtz-Zentrum Geesthacht

Seit diesem Jahr existiert eine neue „Graduiertenschule Materialwissenschaft“ für Materialwissenschaftler und Wissenschaftlerinnen in Hamburg und Schleswig-Holstein. Der Träger der Graduiertenschule ist das Zentrum für Hochleistungsmaterialien (ZHM). Es wurde vor einem Jahr als eine gemeinsame Einrichtung der Technischen Universität Hamburg (TUHH) und des Helmholtz-Zentrums Geesthacht (HZG) initiiert.

Eine Promotion in der Werkstoffforschung – was ist so faszinierend daran?

Das fragten wir aus Anlass der Eröffnung der Graduiertenschule einige der ersten Absolventen:



“**Johannes Schaper:** Nun, Materialforschung hat mich schon im Studium fasziniert. Man muss den Werkstoff bis ins Detail verstehen, um diesen für die unterschiedlichen Anwendungen nutzbar zu machen. Das ist spannend. Als mein damaliger Abteilungsleiter nach meinem Master fragte, ob ich nicht Lust hätte zum Thema „Magnesium für Implantate“ eine Doktorarbeit zu machen, habe ich sofort zugesagt.

Wir im Zentrum



“**Kathrin Sentker:** Das Spannende an der Materialforschung für mich ist tatsächlich die Entwicklung neuer Materialien. Und in Bezug auf meine Doktorarbeit im Bereich der Photovoltaik, dass ich die Chance habe, Materialien für das Gebiet der erneuerbaren Energien zu erforschen. Eine tolle und sinnvolle Herausforderung.



“**Natascha Zocoller Borba:** I think it will be successful to try to mix these two knowledges: their applications and also the science behind this application. And this is, why I'm in materials science in my graduation.



“**Martin Reimann:** Faszinierend an der Materialforschung generell ist, neue Sachen zu entwickeln. Auch neue Entwicklungen zu analysieren oder zu verstehen, die bisher noch nicht verstanden worden sind. Besonders interessant ist dabei, dass wir Sachen entwickeln, die in Zukunft einmal in der Luftfahrt oder Automobilbranche angewendet werden könnten.



“**Anissa Bouali:** It was very fascinating and very interesting for me. I know that there is a lot of excitement inside and a lot to develop. So I want to be part of it.

Editorial

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

in dieser Ausgabe besuchen wir die Molekularküche in der Polymerforschung. Wobei es im Geesthachter Polymer-Kochstudio weniger um Geschmack geht.

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler suchen vielmehr das perfekte Membranmaterial für unterschiedliche Aufgaben der Stofftrennung.

Viele weitere leckere Rezepte für interessante Geschichten lieferten Kolleginnen und Kollegen im Zentrum. So berichten etwa die Leiterin und die beiden Leiter im Institut für Küstenforschung anlässlich des „Jahres der Meere und Ozeane“ von der Arbeit ihres Institutes.

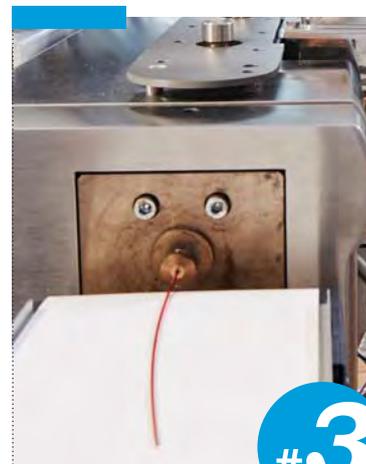
Wir stellen im Porträt den kommissarischen Institutsleiter Martin Müller und die Wasserstoff-Forscherin Anna-Lisa Chaudhary vor. Während Martin Müller den Durchblick auf Makro- und Mikro-Ebene behält, prüft Anna-Lisa Chaudhary bei 2000 bar Speichermaterialien für Wasserstoff.

Der Jahreswechsel lädt zum Rückblick und zur Vorausschau ein:

Im Gespräch mit der In2science blickt unser Aufsichtsratsvorsitzender Ministerialdirigent Dr. Herbert Zeisel sowohl auf das bisher erreichte als auch in die Zukunft unseres Zentrums.

Wir wünschen viel Vergnügen beim Blick in dieses Magazin.

Ihre Redaktion / In2science@hzg.de



Fotostory

- 4 Zwischen Molekularküche und Thermomixer:**
Die Geesthachter Polymerforscher kennen gute Rezepte für neue Materialien.

Neue
Rezepte

Im Geesthachter Kochstudio: Das perfekte Polymer

Mixen, rühren, erhitzen: Die rund 50 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Institut für Polymerforschung am Standort Geesthacht kochen selber und probieren neue Rezepte aus. Ihr gemeinsames Ziel: Das perfekte Polymer zu entwickeln für unterschiedliche Anwendungen in der Stofftrennung. Mit ihren maßgeschneiderten Membranmaterialien entfernen sie bereits heute Kohlendioxid aus Verbrennungsabgasen oder filtern Schadstoffe aus Gewässern.





In der
Küche



Die Molekularköche

Mal kochen sie selbst, mal verwenden sie Fertiggerichte:
Die Polymerforscher entwickeln im Reaktorgefäß
neue Polymere nach eigenen Rezepten aus
verschiedenen Monomeren und weiteren Zutaten.
Doch sie verwenden auch fertiges, käufliches Polymergranulat.
Dies wird auf unterschiedliche Art und Weise
verfeinert und weiterverarbeitet.

Warentester

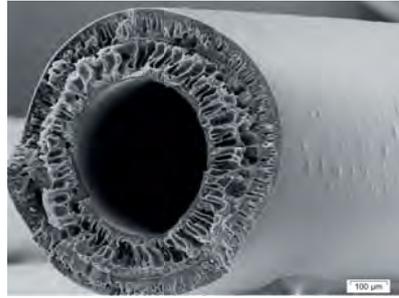
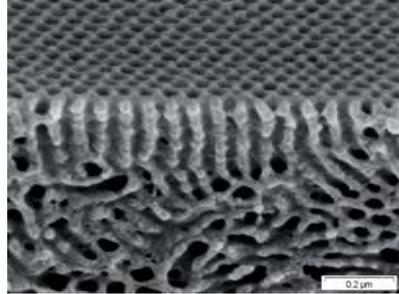


**Hart oder weich –
spröde oder zäh**

Kleine Mengen des neuen Membranmaterials werden im Labor getestet. Dafür verwenden die Forscher ganz unterschiedliche Methoden, zum Beispiel Zug- und Druckversuche. Welche Eigenschaften besitzen die neuen Materialien?



*Im
Detail*





Über den Tellerrand schauen

Mit verschiedenen Elektronenmikroskopen sowie einem Rasterkraftmikroskop wird die Struktur und sogar die chemische Zusammensetzung der neuen Materialien genauestens untersucht. (Bilder linke Seite)

Membranen ziehen

An einer kleinen Versuchsanlage stellt ein Wissenschaftler erste Test-Membranen her. Dazu trägt er eine geringe Menge des flüssigen Materials auf eine Trägerschicht (hier weiß) auf. Nach Fällung im Wasserbad bleibt eine dünne Schicht als Haut auf der Trägerschicht zurück.

**Test-
menge**



AUS DEM REZEPTEBUCH
DER POLYMERFORSCHER:

„Temperaturstabile isoporöse integral-asymmetrische Blockcopolymer-Membranen“

eine Veröffentlichung im *European Polymer Journal* 2016,
85, 72-81,

[dx.doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2016.10.014](https://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2016.10.014)

Die Arbeiten an Membranen zur Ultrafiltration im Institut für Polymerforschung eröffnen neue Anwendungspotenziale für Blockcopolymermembranen (BCP-Membranen):

Durch geeignete Bedingungen lassen sich isoporöse integral-asymmetrische BCP-Membranen in nur einem einzigen Schritt durch Selbstorganisation der Blockcopolymer-Moleküle herstellen. Dabei ist es den Forschern um Institutsleiter Prof. Volker Abetz kürzlich gelungen, eine BCP-Membran herzustellen, die wesentlich thermostabiler ist als alle bislang hergestellten BCP-Membranen mit gleicher Struktur. Durch die Wahl eines matrixbildenden Blocks mit höherer Glasübergangstemperatur und entsprechender Ermittlung der nötigen Bedingungen zur Selbstorganisation, entstand eine BCP-Membran, die bis zu 150 Grad Celsius stabil ist. Dadurch wäre ein Einsatz z.B. in der Lebensmittelindustrie denkbar, da eine Dampfsterilisation dieser Membranen möglich wäre.



Pilot-
anlage

Mehr Polymer – mehr Membran

Was im Kleinen funktioniert, wird im großen Stil wiederholt. Für ihre industrienahen Membranmodule stellen die Wissenschaftler meterlange Membranbahnen her. Diese schneiden sie zurecht und fertigen daraus Membranmodule (Bild rechts). Die Module durchlaufen zahlreiche Tests und werden in eigens entwickelten Pilotanlagen eingesetzt, um zum Beispiel Kohlendioxid aus Rauchgasen zu entfernen.



Inhalt

IM GESPRÄCH

12 Herbert Zeisel –
Investitionen in die Zukunft

PORTRÄT

16 Anna-Lisa Chaudhary –
Forschen unter Hochdruck

IM ZENTRUM

18 Nachrichten aus dem Zentrum

PORTRÄT

24 Martin Müller –
Der Mann für den Durchblick

WAS UNS BEWEGT

26 Forschen & Leben
im Natur- und Kulturräum Küste

SO FUNKTIONIERT DAS

32 Wirbeljagd über der Ostsee

FOTOSTRECKE

34 Expedition Uhrwerk Ozean

36 Die Nordsee

Investitionen in die Zukunft – Interview mit dem Aufsichtsratsvorsitzenden Ministerialdirigent Dr.-Ing. Herbert Zeisel



Dem HZG kommt die wichtige Rolle zu, neben dem Monitoring dieser Lebensräume und ihrer Veränderungen Konzepte für deren zukünftige Nutzung und Gestaltung zu entwickeln.

Sehr geehrter Herr Zeisel: Das Motto unserer diesjährigen Jahrestagung lautete „Für den Menschen und seinen Lebensraum von morgen“. Welche Bedeutung hat dieser Leitspruch für Sie in Bezug auf das HZG?

Das Motto bringt sehr klar die enge Verbindung zwischen uns und unserem Lebensraum zum Ausdruck und welche Wechselwirkungen und Abhängigkeiten in beide Richtungen bestehen, auch wenn man sich dieser nicht immer sofort bewusst ist. Häufig wird es so dargestellt, als stünde das Wohlergehen des Einzelnen im Konflikt mit dem Schutz der Umwelt. Gerade die Küstenforschung als Forschungsschwerpunkt des HZG steht aber exemplarisch für eine ganzheitliche Betrachtungsweise. Die Küstenregionen werden auf der ganzen Welt auch weiterhin der wichtigste Lebensraum der Menschen sein. Das zu erwartende Bevölkerungswachstum auf ca. 9 Mrd. Menschen bis zum Jahr 2050 wird diesen Trend noch verstärken. Dem HZG kommt die wichtige Rolle zu, neben dem Monitoring dieser Lebensräume und ihrer Veränderungen auch Konzepte für deren zukünftige Nutzung und Gestaltung zu entwickeln. Die Stärke des HZG liegt dabei sicher in der systemischen Betrachtung dieses Forschungsgegenstandes.

Mit unseren Neubauten wollen wir uns fit für die Zukunft aufstellen. Bei der Grundsteinlegung zum Coastal Competence Center im Mai 2016 sagten Sie, dass dieses Geld gut angelegt sei. Warum?

Um Spitzenforschung zu betreiben, insbesondere im Bereich der Naturwissenschaften, muss man exzellenten Wissenschaftlern an einem Standort auch das entsprechende Arbeitsumfeld und die nötige Infrastruktur zur Verfügung stellen, die es ermöglichen, auf Weltklasseniveau zu arbeiten und zu publizieren. Mit dem Coastal Competence Center (C³) ist es dem Bund und den Ländern gelungen, in Geesthacht die Weichen für eine exzellente Infrastruktur im Bereich der Küstenforschung zu stellen. Durch die Einrichtung moderner Labore und Büros samt Konferenzmöglichkeiten wird die Effektivität der Forschung im HZG erhöht und damit auch die Sichtbarkeit des Zentrums als Ganzes. Das C³ trägt damit auch zur Profilierung des HZG bei und macht Geesthacht zu einem attraktiven Anlaufpunkt für Wissenschaftler aus aller Welt im Bereich der Meeres- und Küstenforschung.



Dem HZG ist es immer gelungen, den Bogen von der exzellenten Grundlagenforschung bis zur Anwendung und zum konkreten gesellschaftlichen Nutzen zu schlagen.

Wo steht HZG aus Ihrer Sicht national und international?

Das HZG zählt bekanntermaßen nicht zu den größten Helmholtz-Zentren. Dennoch ist es national und international sehr anerkannt und wird entsprechend wahrgenommen. Das klare Profil des HZG mit den beiden Forschungsschwerpunkten Materialforschung sowie Küstenforschung trägt sicher dazu bei. Aber auch die in der Wissenschaft üblichen Leistungsindikatoren für Forschungseinrichtungen wie Anzahl und Qualität der Veröffentlichungen, Anzahl der Doktoranden, Patente oder internationale Kooperationen – um nur einige wenige zu nennen – sprechen eine klare Sprache. Insbesondere auf dem stark umkämpften „Drittmittelmarkt“, sowohl in Deutschland als auch in Europa, ist das HZG seit Jahren sehr erfolgreich. In vielen Bereichen kann es sich sicher auch mit deutlich größeren Forschungseinrichtungen messen. Dabei ist es dem HZG immer gelungen, den Bogen von der exzellenten Grundlagenforschung bis zur Anwendung und zum konkreten gesellschaftlichen Nutzen – hier nenne ich als Beispiel das GERICS – zu schlagen. Aber auch der „Output“ in Sachen upscaling und Transfer von Technologien auf den industrierelevanten Maßstab stimmt, wo das HZG mit Test- und Pilotanlagen für neue Membrantechnologien sehr erfolgreich ist und eng mit Industriepartnern zusammenarbeitet.

Wo sehen Sie das Helmholtz-Zentrum Geesthacht in zehn – und in 20 Jahren?

Es ist immer gefährlich, sich zu lange auf den Erfolgen der Vergangenheit auszuruhen und sich zu stark auf den Status Quo zu konzentrieren. Die Wissenschaft entwickelt sich permanent weiter. Das betrifft sowohl den Erkenntnisgewinn als auch die Art und Weise, wie Wissenschaft betrieben wird.

Auf Basis der Empfehlungen des Wissenschaftsrates findet derzeit ein Prozess zur Weiterentwicklung der HGF statt, der auch den Forschungsbereich Schlüsseltechnologien umfasst. Eine wichtige Rolle wird dabei der Trend zur Digitalisierung der Wissenschaft spielen und wie wir mit Informationstechnologien und Big Data in der HGF umgehen wollen. Dies berührt in seinem Kern natürlich auch die Zukunft der Materialforschung. Neben der individuellen Herausforderung für jeden Wissenschaftler und seine Fachdisziplin, ist es aber auch eine Herausforderung für den Forschungsstandort. Wie kann man möglichst frühzeitig aktuelle Trends aufnehmen oder mögliche weitere, wie z.B. die Biologisierung der Industrie, antizipieren und entsprechend strategisch darauf reagieren?

Die Entwicklung neuartiger Technologien, die Veränderung von Anforderungsprofilen für Nachwuchswissenschaftler oder veränderte gesellschaftliche Bedarfe müssen immer wieder zur Anpassung und Neuausrichtung der Forschungsstrategie führen, ohne dabei die Kernkompetenzen und das Profil des HZG aufzugeben. Daher sind Prozesse wie der Foresight-Prozess, den das HZG im Bereich der Materialforschung durchlaufen hat, wichtig. Ich bin überzeugt, dass das HZG mit seinen Kompetenzen auch weiterhin eine wichtige Rolle in der Wissen-



ZUR PERSON

Ministerialdirigent

Dr.-Ing. Herbert Zeisel

ist seit Juni 2015 Vorsitzender des Aufsichtsrates und der Gesellschafterversammlung des HZG. Dr. Herbert Zeisel hat an der Universität Erlangen Chemie-Ingenieurwesen studiert und im Bereich „Fluid Dynamics“ promoviert. Im HZG-Aufsichtsrat vertritt er das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) bereits seit 2010 als fachlicher Vertreter für die Material- und Werkstoffforschung.



schaftslandschaft in Deutschland und Europa spielen wird, auch wenn es in 10 oder 20 Jahren andere Fragestellungen und andere wissenschaftliche Methoden geben wird als heute.

In diesem Jahr lief die „Expedition Uhrwerk Ozean“. Neben den erstaunlichen wissenschaftlichen Erkenntnissen war die Expedition ein medienwirksamer Erfolg. Rund 154 Millionen Medienkontakte ergaben sich daraus. Wie wichtig ist Öffentlichkeit für Wissenschaft?

Die Öffentlichkeitsarbeit ist für die gesellschaftliche Wirkung von Wissenschaft heute sehr wichtig. Die Wissenschaft selbst hat eine Verpflichtung, ihre Forschungsergebnisse und auch deren Nutzen für die Gesellschaft an die Öffentlichkeit zu vermitteln. Das ist insbesondere dann der Fall, wenn sie in großen Teilen durch die Öffentlichkeit finanziert wird. Diese Kommunikation sollte dabei keine Einbahnstraße sein: auch der kritische Diskurs zwischen der Wissenschaft und der breiten Öffentlichkeit ist wichtig. Schließlich sind ja auch Wissenschaftler ein Teil unserer Gesellschaft.

Ich freue mich jedenfalls sehr, dass die Expedition Uhrwerk Ozean – nicht nur was die wissenschaftlichen Ergebnisse betrifft – ein großer Erfolg war, und dass es dank der hervorragenden Pressearbeit des HZG gelungen ist, das Interesse für die Meeresforschung in der breiten Öffentlichkeit zu wecken.

Unsere Mitarbeiterzeitschrift „In2science“ ist ein Magazin, das die Menschen hinter der Wissenschaft vorstellen möchte. Gibt es etwas, das Sie den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Zentrums mit auf den Weg geben möchten?

Natürlich braucht gute Forschung – gerade bei den großen Schwerpunktthemen des HZG – eine gute Infrastruktur, ohne die nötigen Labore und Instrumente geht es nicht. Aber entscheidend für den Erfolg einer Forschungseinrichtung sind am Ende die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, mit ihrem Wissen, ihrer Erfahrung und ihrer Begeisterung für die Themen, an denen sie arbeiten.

Ich kann daher nur sagen: Bleiben Sie neugierig, bleiben Sie kreativ und verfolgen Sie Ihre Ideen! Dann bin ich mir sicher, dass am HZG auch in Zukunft exzellente Forschung gemacht wird.

In diesem Sinne bedanke ich mich bei allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des HZG herzlich für ihren Einsatz und ihr Engagement im Dienste der Wissenschaft.

Herzlichen Dank für die Beantwortung der Fragen.

Klimawandel beeinflusst Deutschland von der Nordsee bis zu den Alpen

Das neue Buch stellt erstmalig umfassend und fächerübergreifend alle vorliegenden Informationen zusammen. Neben Inhalten des fünften IPCC-Sachstandsberichts flossen weitere wissenschaftliche Arbeiten und Fallstudien ein. Entstanden ist ein „Assessment“, das beansprucht, die Forschungslage darzustellen und die unterschiedlichen Positionen einzuordnen. Eines der Ergebnisse: Selbst eine globale Erwärmung von nur 1,5 bis 2 Grad Celsius wird auch in Deutschland zu Veränderungen in allen Naturräumen, Wirtschaftssektoren und sämtlichen Lebensbereichen führen.

Durch die steigende Anzahl von warmen Tagen und Hitzewellen sowie die Zunahme der bodennahen Ozon- und Feinstaubkonzentrationen werden in Zukunft vor allem chronisch Kranke, alte Menschen und Allergiker belastet. Dies gefährdet den urbanen Raum und erfordert eine klimagerechte Stadt- und Regionalplanung. Darüber hinaus wird sich durch den Klimawandel der Wasserhaushalt weiter verändern. Zum einen drohen verstärkte Niederschläge mit Hochwasser, zum anderen Dürreperioden, die die Grundwasserneubildung beeinträchtigen und die Wasserverkehrswege gefährden. Auch die Qualität der Acker- und Waldböden nimmt ab, etwa aufgrund von Vernässung oder Austrocknung.

Eine verstärkte Bodenerosion wird die Menge an verfügbaren, produktiven Böden weiter reduzieren. Es ist anzunehmen, dass durch die in den Böden zu erwartenden Prozesse zahlreiche Rückkoppelungseffekte stattfinden, die ihrerseits das Klima beeinflussen.



Passend zur Buchveröffentlichung veranstalteten GERICS und das Deutsche Klima-Konsortium einen Parlamentarischen Abend in Berlin. Mehr als 60 Gäste diskutierten mit den Experten: (v.r.) Daniela Jacob (GERICS), Jürgen Scheffran (Universität Hamburg), Marie-Luise Beck (DKK), Guy Brasseur (Max-Planck-Institut für Meteorologie), Andreas Vetter (Umweltbundesamt)

„Es gibt auch für Deutschland eine Unmenge an Herausforderungen, die trotz ihrer vielfältigen Wechselwirkungen kalkulierbar erscheinen. Allerdings muss schnell reagiert werden, um die Folgen so klein wie möglich zu halten und die Chancen zu nutzen: Anpassungsmaßnahmen und Risikominderung müssen über die gesamte gesellschaftliche Breite erfolgen, beispielsweise ist die Novellierung der Umweltverträglichkeitsprüfung als Ansatzpunkt zu nutzen.“

Die Verwundbarkeit gegenüber dem Klimawandel muss in alle Planungsvorhaben, insbesondere langfristige Infrastrukturvorhaben, einfließen“, erklärt Prof. Daniela Jacob, Herausgeberin des Kompendiums und Direktorin am Climate Service Center Germany (GERICS), einer Einrichtung des Helmholtz-Zentrums Geesthacht. „Wir benötigen integrative Ansätze, die über die Grenzen der einzelnen Sektoren hinweg funktionieren.“

Der Initiator des Projektes und ehemalige Direktor des Climate Service Centers, Guy Brasseur, konnte das Editorial Board breit aufstellen. Das Einbinden der wichtigsten Wissenschaftler in Deutschland als Autoren garantiert eine Vielfalt an Themen, Herangehensweisen und Blickwinkeln, die der Komplexität des Themas Rechnung trägt. Alle Beiträge wurden mehrfach wissenschaftlich begutachtet und sind per Open Access frei zugänglich.



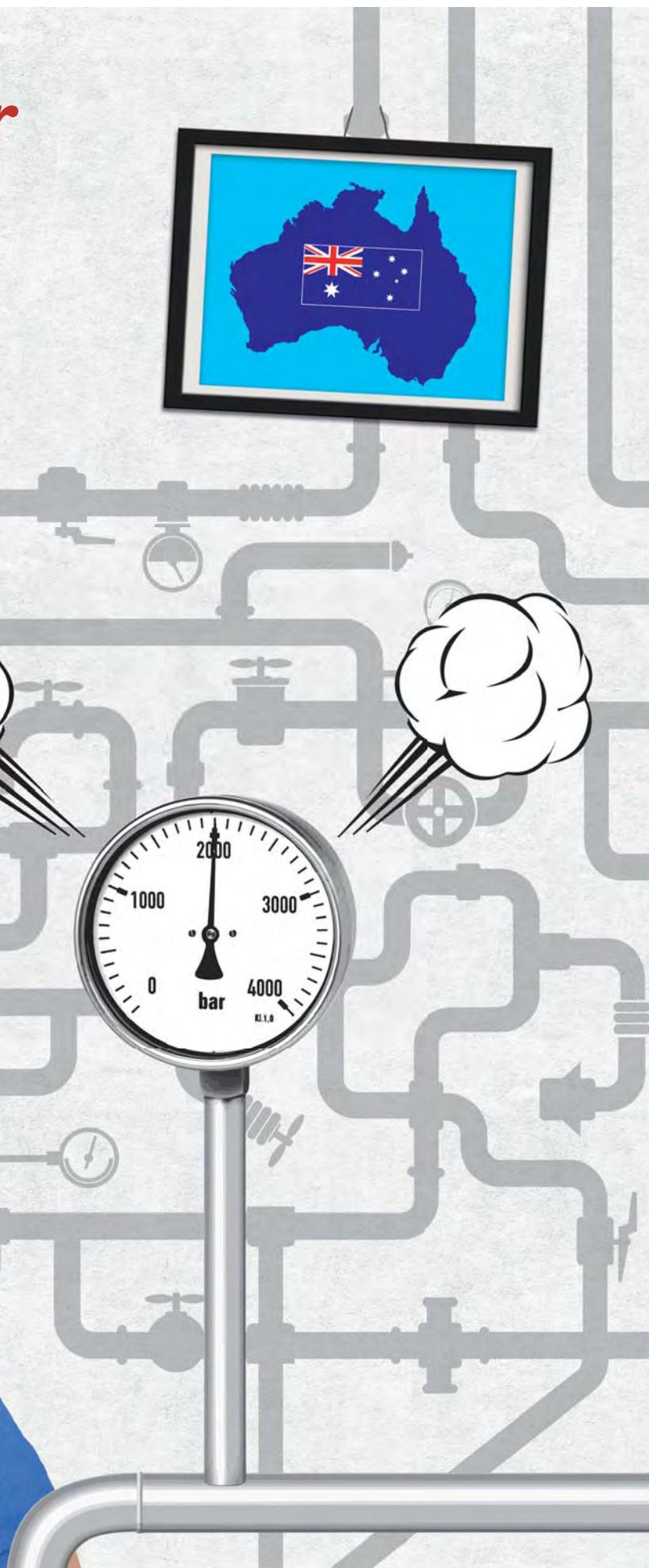
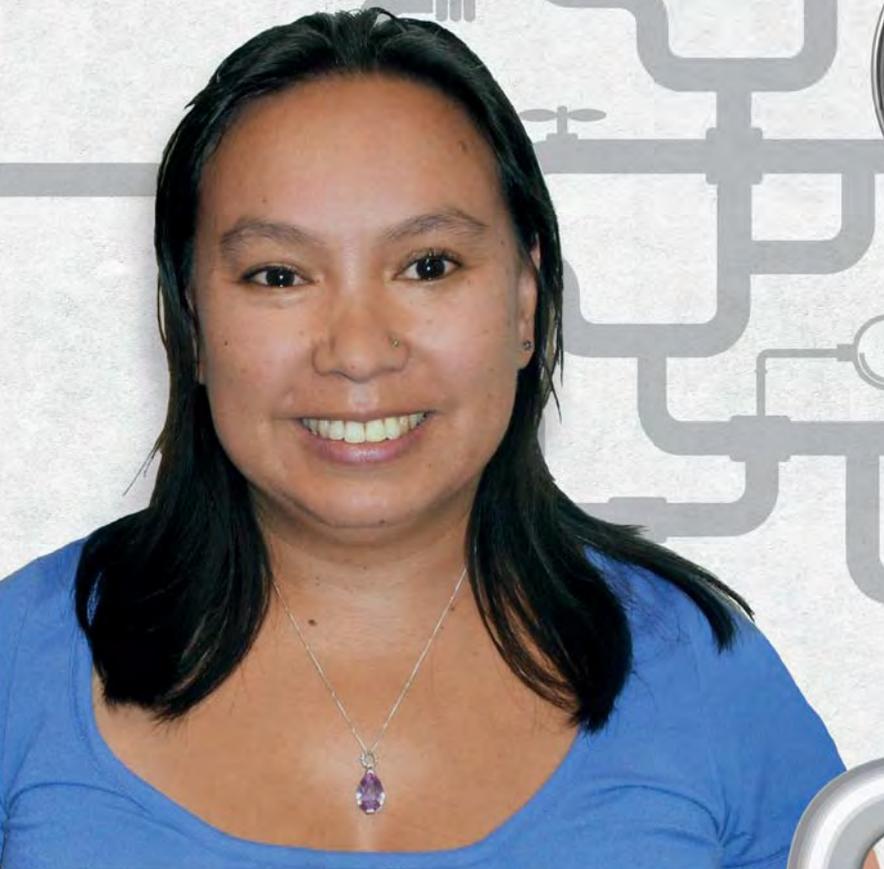
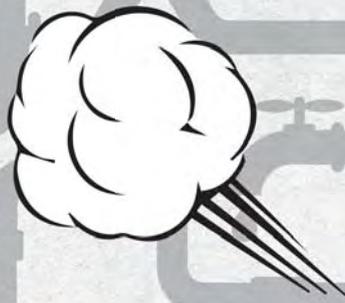
Neues Buch:

Klimawandel in Deutschland
Entwicklung, Folgen, Risiken
und Perspektiven 2017, 368 S.
116 Abb. davon 50 Abb.
in Farbe Softcover € 53,49
(D) ISBN 978-3-662-50396-6.
Als eBook verfügbar
(kostenfrei, Open Access).

Über die Herausgeber: Der ehemalige Direktor Prof. Dr. Guy Brasseur und Prof. Dr. Daniela Jacob gegenwärtige Direktorin des Climate Service Center Germany (GERICS) sowie Susanne Schuck-Zöller wurden bei diesem Buch unterstützt von einem Editorial Board, dem elf herausragende Wissenschaftler aus den wichtigsten Klimaforschungseinrichtungen in Deutschland angehören. Zusätzlich haben ca. 120 weitere Autoren verschiedenster Fachrichtungen an diesem Buch, das in deutscher Sprache geschrieben ist, mitgewirkt.

Forschen unter Hochdruck:

**Anna-Lisa Chaudhary
arbeitet an neuen
Materialien für
Wasserstofftanks**



Anna-Lisa Chaudhary

arbeitet an neuen Materialien für Wasserstofftanks

Der Versuchsaufbau ist nagelneu: ein kleiderschrankgroßes Metallgestell mit lauter Rohrleitungen, Ventilen und Druckanzeigen. Sichtlich begeistert geht Anna-Lisa Chaudhary die Kernkomponenten durch: Ein Kompressor presst Wasserstoffgas auf einen Druck von 2000 bar zusammen. Ein System aus Röhren und Ventilen dosiert und verteilt den Wasserstoff. Und schließlich ein kleiner, wuchtiger Metallzylinder, der beträchtlichen Drücken und Temperaturen trotzen kann. „Das ist die Probenkammer“, beschreibt die Materialforscherin. „Mit ihr wollen wir messen, inwieweit sich bestimmte Nanomaterialien zur Speicherung von Wasserstoff eignen.“

Vielen Experten gilt Wasserstoff als wichtiger Baustein der Energiewende: Mit seiner Hilfe lässt sich Solar- und Windstrom speichern, sodass auch in der Nacht und bei Flaute Energie da ist. Und: Mit Wasserstoff können Brennstoffzellenautos emissionsfrei fahren – mit einer Reichweite deutlich höher als bei batteriegetriebenen Elektroautos. Doch es gibt noch Entwicklungsbedarf: So sind die derzeitigen Tanks für Wasserstoffautos noch zu klobig und zu groß. Am HZG-Institut für Werkstoffforschung arbeitet Anna-Lisa Chaudhary an einer Alternative zu den gebräuchlichen Drucktanks – Nanomaterialien, die Wasserstoff speichern, indem sie ihn chemisch binden.

„Es mag überraschend klingen, aber im Prinzip lässt sich in einem Festkörper viel mehr Wasserstoff unterbringen als in einem Drucktank“, erläutert Chaudhary. Begonnen hatte sie die Arbeiten bereits in ihrer Heimat Australien. „Schon als Kind haben mich Umweltthemen fasziniert“, erinnert sich die 39-Jährige, deren Vater Brite ist, ihre Mutter stammt von den Philippinen. Zunächst studierte sie Chemieingenieurwesen, danach promovierte sie an der Curtin University in Perth in Physik und wandte sich dort der Wasserstoffspeicherung zu. Noch vor Ende der Doktorarbeit kam das Angebot aus Geesthacht: eine Postdoc-Stelle, verknüpft mit einem konkreten Ziel: Die Expertin sollte Materialien erkunden, die bei hohen Drücken Wasserstoff an sich binden – eine vielversprechende Werkstoffklasse.

Chaudhary musste nicht lange überlegen. „Deutschland investiert deutlich mehr in die Entwicklung der erneuerbaren Energien als das Kohleland Australien“, sagt sie. „Die Forschungsmöglichkeiten in Geesthacht sind fantastisch.“ 2013 trat sie ihre Stelle an, im „Gepäck“ ihre beiden Kinder, damals vier und fünf Jahre alt. „Anfangs hatte ich einige Bedenken, weil die Schule hier komplett auf Deutsch läuft“, sagt die Forscherin. „Doch innerhalb weniger Monate haben sich meine Kinder darauf eingestellt, und heute sprechen sie besser Deutsch als Englisch.“

Deutschland kannte Chaudhary schon vor ihrem Job am HZG, mehrfach hatte sie hier Freunde besucht. „Allerdings war das immer im Winter, deshalb hatte ich vielleicht ein etwas schiefes Bild“, schmunzelt sie. Mittlerweile kennt sie das Land auch von seiner sonnigeren Seite.

„Mir gefällt es hier sehr gut, vor allem das Bildungs- und Gesundheitssystem – und natürlich die Bedingungen bei der Arbeit.“

Das Team, mit dem sie forscht, ist international, meist unterhält man sich auf Englisch. „Manchmal wünschte ich mir, es würde öfter deutsch gesprochen“, sagt die Wissenschaftlerin. „Dann hätte ich mehr Gelegenheit, die schwierige Grammatik zu üben.“

2013 begannen die Arbeiten am Hochdruckexperiment, seit Mai 2016 ist die Anlage fertig. Sie steht in einem Gebäude eigens erbaut für Versuche zur Wasserstoffspeicherung. „Mein Versuchsaufbau ist weltweit einzigartig“, sagt Anna-Lisa Chaudhary nicht ohne Stolz. Derzeit tüftelt ihr Team noch an der Software, 2017 sollen die Experimente starten. Dann werden hier Metallhydride auf der Basis von Magnesium, Bor oder Aluminium auf ihre Tauglichkeit untersucht – bei Drücken bis zu 2000 bar und Temperaturen bis zu 500 Grad.

Die möglichen Vorteile: Im Prinzip sollte sich unter Hochdruck mehr Wasserstoff speichern lassen als in einem Metallhydrid-Tank, der bei Normaldruck arbeitet. Außerdem sollte damit ein zügiges Betanken möglich sein. Das Ziel: Ein Wasserstofftank, der sich ebenso schnell befüllen lässt wie heute ein Benzin- oder Dieseltank, also innerhalb weniger Minuten.

„Wir suchen einen Werkstoff, der bei hohen Drücken und moderaten Temperaturen möglichst viel Wasserstoff speichert“, erläutert die Forscherin. „Am liebsten würde ich so einen Werkstoff dann im Prototyp eines Tanks testen.“ Zwar läuft Chaudharys Postdoc-Stelle im Juli 2017 aus. „Aber ich würde liebend gern hierbleiben und meine Forschungsarbeiten am HZG fortsetzen“, sagt sie – und lächelt: „Und meine Kinder hätten, glaube ich auch nichts dagegen.“

Im Zentrum

Blinder Passagier – PFAS

Unterschiede in der Verbreitung der Chemikaliengruppe in Europa und China untersucht



Wenn Franziska Heydebreck von ihrer Forschungsarbeit erzählt, dann glänzen ihre Augen. Man merkt, dass die Arbeit zu PFAS für sie nicht nur Mittel zum Zweck ist, sondern eine Herzensangelegenheit. Und man merkt, dass sie nicht das erste Mal außerhalb ihrer Forschercommunity über ihre Arbeit berichtet. Ihr Thema ist interessant, nicht nur für die Abteilung Umweltchemie, in deren Rahmen sie am Institut für Küstenforschung des HZG über PFAS promoviert, sondern auch für andere Wissenschaftler und vor allem für die Öffentlichkeit und Gesellschaft.

PFAS werden in der industriellen Produktion aufgrund ihrer Eigenschaften – wasserabweisend, schmutzabweisend – gerne eingesetzt und sind daher weit ver-

breitet. Gleichzeitig sind PFAS persistent, bioakkumulativ und potenziell toxisch. PFAS werden über weite Strecken auch in abgelegene Regionen wie die Arktis oder Antarktis transportiert und sind dort nachweisbar.

Persistent, bioakkumulativ, toxisch – diese Wörter werden im Laufe des Gesprächs mit Franziska Heydebreck noch einige Male fallen. Die in der Industrie eingesetzten PFAS landen in der Umwelt, vor allem in Gewässern, in die sie je nach Region auf der Erde manchmal auch ohne Vorbehandlung direkt aus den Fabriken eingeleitet werden. Da sie persistent, also nicht abbaubar sind, bleiben sie dort und reichern sich mit der Zeit an.

Franziska Heydebreck interessiert nicht nur, wie PFAS sich hierzulande verbreiten, sondern auch, wie die Situation in China aussieht. Denn dort gelten bis heute andere Umweltstandards als bei uns. Um der Frage nachzugehen, welche Unterschiede es in der Verbreitung von PFAS in Europa und China gibt, reiste sie im Frühjahr 2014 für einen Monat nach Yantai und nahm Proben in einer Textilfabrik am



Befestigung eines Passivsammlers, um den Schadstoffgehalt in der Luft auf dem Textilfabrikgelände abschätzen zu können

PFAS – Hinter dem Kürzel PFAS versteckt sich ganz allgemein die Gruppe der per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen. Denn PFAS sind überall. Durch ihre Eigenschaften, wasser- und schmutzabweisend zu sein, werden sie heute vor allem in der Fluorpolymerindustrie – Stichwort „Teflon“ – eingesetzt. Auch in der Textilindustrie kommen PFAS zum Einsatz, zum Beispiel zur Herstellung von Outdoorbekleidung. Mittlerweile hat die Industrie zahlreiche ähnliche Ersatzstoffe entwickelt, die sich teilweise nur in einer winzigen Kleinigkeit – etwa einem Molekül in ihrer Strukturformel – voneinander unterscheiden und ansonsten die gleichen Eigenschaften wie die ursprünglichen PFAS bieten.

Franziska Heydebreck studierte Lebensmittelchemie an der TU Braunschweig. Ihre Diplomarbeit zum Thema „Plastikadditive in Sedimenten“ fertigte sie bereits in der Abteilung „Umweltchemie“ des Instituts für Küstenforschung am HZG an. Anschließend begann sie in der gleichen Abteilung in 2013 ihre Promotion zum Thema per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen.



Yangtze River. Vorher lernte sie Chinesisch, um sich vor Ort auch in der Landessprache verständigen zu können. Das half ihr nicht nur im Kontakt mit den Wissenschaftlern und den Mitarbeitern der Textilfabrik weiter, sondern vor allem auch im Alltag. Auf den lokalen Wochenmärkten beispielsweise, auf denen sie durch ihre Sprachkenntnisse die Wucherpreise, die von Touristen für Gemüse und Obst verlangt werden, umgehen konnte.

Während ihres Aufenthalts in China konnte Franziska Heydebreck im Studentenwohnheim

des Yantai Institute of Coastal Zone Research (YIC) wohnen, mit dem das HZG eine langjährige wissenschaftliche Kooperation pflegt. Besonders gefallen hat ihr die gemeinschaftliche Atmosphäre am YIC. Die Studierenden essen dort beispielsweise alle Mahlzeiten des Tages gemeinsam. Nach dem Mittag wird zwei Stunden Pause gemacht und dann auch gerne mal bis weit nach 20 Uhr weiter gearbeitet.

Mit den Proben im Gepäck flog Franziska Heydebreck zurück nach Deutschland, um sie im Labor in Geesthacht auf PFAS zu untersuchen. Das Ergebnis: Während man in den Proben aus europäischen Flüssen schon vermehrt die Ersatzstoffe mit ähnlichen Eigenschaften findet, zeigen die Proben aus China einen hohen Anteil an ursprünglichen PFAS.

2016 ging Franziska Heydebreck erneut für einen mehrmonatigen Forschungsaufenthalt nach China. Ihre Ergebnisse aus 2014 hat sie während ihres zweiten Aufenthalts in der beprobten Fabrik vorgestellt. Die Mitarbeiter dort zeigten sich dem Thema gegenüber sehr aufgeschlossen. Franziska Heydebreck hat sogar den Eindruck, dass es momentan ein Umdenken in der Textilbranche zu geben scheint: 2011 wurde die Zero Discharge of Hazardous Chemicals Roadmap veröffentlicht. Diese sieht vor, die Emission von gefährlichen Chemikalien bis 2020 zu stoppen. Zu diesen Chemikalien zählen auch die langkettigen per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen.



Probennahme am Yangtze River

Autorin: Jessica Kleppen

Im Zentrum

Neues Projekt zu Magnesium-Implantaten:

Den Abbau besser verstehen

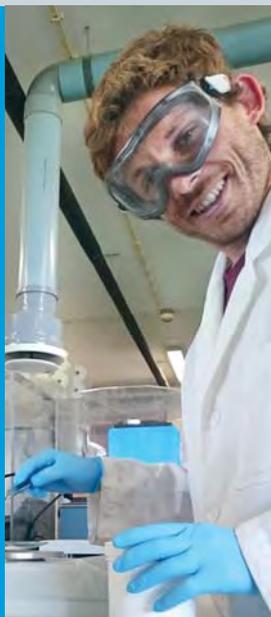
Seit Sommer 2015 arbeitet Eduardo Trindade da Silva als Postdoc am HZG-Institut für Werkstofforschung, Abteilung Korrosion und Oberflächentechnik. Vor kurzem hat der Wissenschaftler eines der begehrten Marie-Sklodowska-Curie-Stipendien der Europäischen Union (EU) erhalten. Das mit 160.000 Euro dotierte Stipendium fördert herausragende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in der Postdoktorandenphase. Dabei ist ein Wechsel der Forschungseinrichtung und des Landes vorgesehen.

Eduardo Trindade da Silva forscht daher seit September 2016 an der Universität von Aveiro, einer portugiesischen Stadt in der Nähe von Porto. Trindade wird während des zweijährigen Projektes neben seiner Forschungsarbeit weitere Erfahrungen in der Lehre sowie in der interdisziplinären Zusammenarbeit mit den Portugiesen sammeln.

Im neuen Forschungsprojekt MAGPLANT sollen Korrosionsuntersuchungen für abbaubare Implantate aus Magnesium gemacht werden. Denn Magnesium bietet optimale Eigenschaften für die Verwendung als resorbierbares Implantatmaterial für medizinische Anwendungen. Im Projekt wird die Korrosion von Magnesium-Legierungen mithilfe modernster elektrochemischer Verfahren untersucht. So soll auf mikroskaliger Ebene der Aufnahmeprozess des Implantats in die biologische Umgebung verstanden werden. Dies unterstützt die Entwicklung und Konstruktion neuer Magnesium-Implantate.



Zur Person: Eduardo Silva hat seinen Bachelor und Master sowie seine Promotion an der Universität Aveiro im Bereich Materialwissenschaften gemacht. Nach einem Forschungsaufenthalt in Brasilien an der Universität Santa Catarina in Florianópolis ist er seit August 2015 im HZG beschäftigt. Neben der wissenschaftlichen Arbeit kommen neue Aufgaben auf den 30jährigen Stipendiaten zu. Denn Marie-Curie-Teilnehmer sollen sich in der Öffentlichkeitsarbeit engagieren. So plant Eduardo Trindade da Silva Experimente und Vorträge in Schulen ein. Auch Beiträge für Social Media und andere Magazine stehen bei ihm jetzt auf der To-do-Liste.



Carbon clever mit Metall verbinden

Seit 1948 vergibt das renommierte International Institute of Welding (IIW) jährlich den wichtigsten Nachwuchs-Preis im Bereich der Fügeprozesstechnik: den Henry-Granjon-Preis. In diesem Jahr erhielt Materialforscher Dr. Seyed Goushegir für seine Arbeiten am Institut für Werkstofforschung den begehrten Preis.

Mit dem von Seyed Goushegir weiter entwickelten Verfahren werden Verbindungen von Carbon (CFK) und Metall hergestellt. Diese sogenannten Metall-CFK-Hybride werden im modernen Automobilbau für Dachverkleidungen oder Fenstersäulen eingesetzt.

Das neue Verfahren, um Metall und CFK überlappend zu verbinden, nennt sich Friction Spot Joining. Dabei wird das Metall durch die Reibungshitze einer sich schnell drehenden Hülse punktuell gefügt gemacht. Während das darunter liegende CFK nur an der Oberfläche aufgeschmolzen wird, wird das darüber liegende Metallblech weich und fügsam. Beim Eindringen und Zurückziehen der Hülse kommt es zu einer leichten Verformung des Metallbleches in das CFK hinein. Die beiden unterschiedlichen Materialien verbinden sich dabei fest und dauerhaft.

Der große Vorteil: Das Verfahren ist schnell, günstig und umweltfreundlich, denn bei dieser Technik wird auf Klebstoff komplett verzichtet.

Zur Person: Der gebürtige Iraner Seyed Goushegir war von 2011 bis 2015 am Helmholtz-Zentrum Geesthacht beschäftigt. In dieser Zeit hat er seine Promotion an der Technischen Universität Hamburg abgeschlossen. Nach einem kurzen Aufenthalt an der TU Ilmenau forscht er seit 2017 wieder als Post-Doc am HZG.



Gemeinsame Sache machen

Kantine, Verwaltung, Parkplatz:

Die Schnittmengen zwischen den Küstenforschern und

Werkstoffforschern im Zentrum sind begrenzt. Meint man.

Dabei gibt es überraschende Gelegenheiten zur Kooperation.

Küstenforscher Dr. Götz Flöser analysiert in seiner Arbeit Schwebstoffe im Wasser. Schwebstoffe sind größtenteils anorganisch, etwa Tonminerale sowie organisches Material wie Mikroalgen. Die winzig kleinen Teilchen verändern die Farbe des Wassers oder beim Absinken, die Beschaffenheit des Meeresbodens. „Die Analyse von Schwebstoffen gibt Aufschluss zum Beispiel über Belastung mit Schwermetallen wie Cadmium oder Blei“, erklärt Götz Flöser aus dem Institutsbereich Operationelle Systeme. „Leider ist es sehr verzwickelt, diese zu messen. Dafür müssen die Kleinstteilchen zunächst getrocknet werden.“

Für die Messung der Schwebstoffkonzentration wird das Wasser gefiltert, die Filter getrocknet und gewogen. Die Konzentration ergibt sich durch Division des Gewichtes durch das filtrierte Volumen. Da die mineralhaltigen Schwebstoffe Wasser einlagern, wäre das Ergebnis aber verfälscht: scheinbar wird mehr Masse angezeigt, als tatsächlich vorhanden ist.

Mithilfe einer Korrekturmethode lässt sich der Fehler beheben. Dafür muss man allerdings die Zusammensetzung der Schwebstoffe kennen. Konkret: Welchen Anteil an der Schwebstoffmasse haben die Wasser einlagernden Mineralien? Das geschieht mit Röntgenbeugungsverfahren. Die Küstenforscher haben aber kein derartiges Analysegerät.



Dr. Martin Dornheim und Dr. Götz Flöser

„Da bin ich auf die Idee gekommen, meinen Freund aus der Werkstoffforschung zu fragen“, sagt Flöser. Der Wasserstoff-Forscher und Leiter der Abteilung Nanotechnologie Dr. Martin Dornheim konnte tatsächlich weiterhelfen. „Mit unserem Diffraktometer untersuchen wir normalerweise die Strukturen von Hydriden“, erklärt Dornheim. „Die speziellen Diffraktionsmuster der Schwebstoffteilchen haben in diesem Fall aber Götz weitergeholfen.“ Der Schwebstoffzustand zwischen Material- und Küstenforschung ist damit zumindest in diesem Fall aufgehoben.

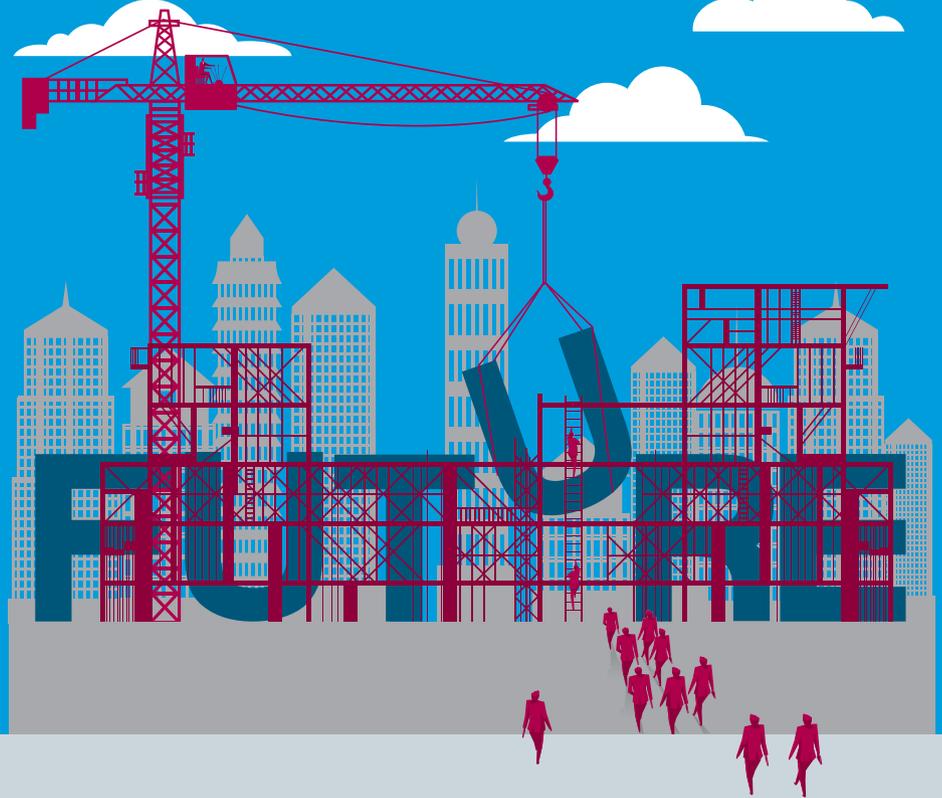


Sie machen auch gemeinsame Sache?

Die In2science interessiert sich für Ihre Geschichte. Melden Sie sich gerne unter In2science@hzg.de

Unser Zentrum wächst

In Geesthacht, Teltow und Hamburg entstanden und entstehen neue Forschungsgebäude. Neben den Neubauten wurden auch zahlreiche neue Geräte und Instrumente angeschafft.



Diese baulichen Ausbaumaßnahmen entstanden und entstehen zwischen 2015 und 2018. Zum größten Teil wurden diese Investitionen aus Eigenmitteln der Haushalte 2015 und 2016 berücksichtigt.

Multifunktionale Polymere & Regenerative Medizin

Biomedizin-Technikum III: Neubau am Standort Teltow mit circa 3300 Quadratmetern Nutzfläche. Die Realisierung der dritten Ausbaustufe des Biomedizintechnikums auf dem Forschungsstandort Teltow-Seehof wurde vom Land Brandenburg mit fast 10 Millionen Euro finanziert und konnte jetzt nach gut zweijähriger Bauzeit fertiggestellt werden. Ergänzt durch eine Investition von 1,5 Millionen Euro durch das Helmholtz-Zentrum Geesthacht wurde die erforderliche Infrastruktur geschaffen für das breite Forschungsspektrum am Wissenschaftsstandort sowie für internationale Kooperationen zwischen Wissenschaft und Industrie.

Materialforschung

Zwischen den beiden Forschungsthemen „Polymermembranen“ und „Wasserstofftechnologie“ haben sich enge fachliche Wechselwirkungen entwickelt. Die neuen gemeinsamen Gebäude des **„Polymer Technology Center, PTC/Hydrogen Technology Center, HTC“** feierten am 4. Juli 2016 Richtfest. Hier forschen ab Mai 2017 die Wissenschaftler noch enger zusammen. Investition: 8 Millionen Euro.

Für die Teilinstitute „Metallische Biomaterialien“ und Magensium Innovation Centre MagIC wurden im **Metallic Biomaterials Centre (MBC)** unter anderem ein neuer Sinterofen, eine neue Drahtziehmaschine und Strangpresse sowie mehrere spezielle Laborgeräte angeschafft. Investition: 3 Millionen Euro.

GEMS - German Engineering Materials Science Centre, Außenstelle am DESY in Hamburg: Neubau eines Exzellenzzentrums für die Material-Charakterisierung mit Photonen und Neutronen. HZG-Forschern und externen Nutzern der Beamlines werden Labor- und Büroarbeitsplätze sowie Infrastruktur zur Probenvorbereitung zur Verfügung gestellt. Fertigstellung ist für Sommer 2018 geplant.

Küsten- und Klimaforschung

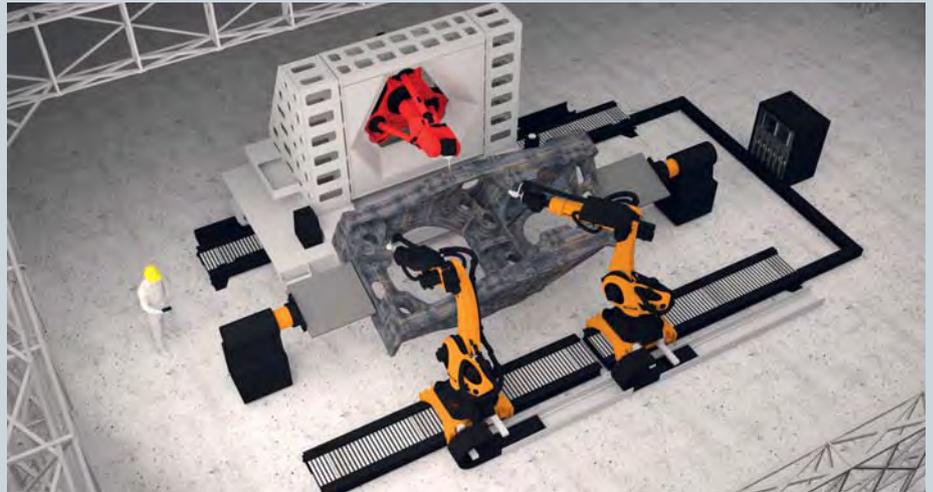
Neubau Coastal Competence Center (C³): Für das Institut für Küstenforschung entstehen zwei neue Gebäude mit rund 800 Quadratmetern Nutzfläche. Am 4. Mai 2016 fand die Grundsteinlegung statt. Die Fertigstellung ist für Oktober 2017 geplant. Investition: 6,4 Millionen Euro.

Bearbeiten großer Flugzeugbauteile

Leicht, fest, rostfrei – aufgrund dieser Eigenschaften wird Titan im Flugzeugbau verwendet. Eine Herausforderung bildet dabei die Be- und Verarbeitung des Edelmetalls. Denn auch im Flugzeugbau sollen Additive Fertigungsprozesse Einzug halten. Darunter versteht man zum Beispiel die Herstellung großer Komponenten im 3-D-Schichtdruck. Eine Herausforderung: Additive Fertigungsprozesse mit Titan müssen unter Schutzgasatmosphäre durchgeführt werden, sonst gehen die ausgezeichneten Eigenschaften von Titan-Werkstoffen durch Sauerstoff-Verunreinigung verloren.

Das neue europäische Forschungsprojekt LASIMM (Large Additive Subtractive Integrated Modular Machine) untersucht das Potenzial neuer Fertigungsverfahren für große Strukturen. Additive Fertigungsverfahren könnten bedeutende technische Bereiche wie beispielsweise die Energie-, Konstruktions- oder Luft- und Raumfahrtsektoren revolutionieren.

Der Geesthachter Werkstoffforscher und HZG-Abteilungsleiter, Dr. Jorge dos Santos: „Wir prüfen im Rahmen des Projektes die Möglichkeiten der Herstellung von additiv gefertigten Bauteilen aus Titan-Legierungen mittels Reibauftragsschweißen. Beim Reibauftragsschweißen werden Werkstoffschichten bei Temperaturen unter dem Schmelzpunkt aufgetra-



Ziel des LASIMM Projektes ist es, die Technologien für die additive/subtraktive Fertigung zu entwickeln und dafür das passende System bereitzustellen (Quelle: Foster + Partners Ltd., UK)
(This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 723600.)

gen. Somit wird das Risiko einer Sauerstoff-Verunreinigung erheblich reduziert.“

Außerdem erforschen die Geesthachter Werkstoffforscher die Mikrostruktur-Veredelung und Eigenspannungsmanagement der roboterunterstützten Kaltverformung von additiven gefertigten Bauteilen. Die positive Wirkung der Kaltverformung, auf die Mikrostruktur und Eigenspannungsverteilung im fertigen Bauteil sind bekannt. Im LASIMM Projekt werden diese Vorteile auf großen 3-D Komponenten durch die Anwendungen von Robotern erweitert. Hierzu werden „Processing“-Strategien entwickelt und

erprobt, die an den Additive-Fertigungsprozess gekoppelt werden. Die Entwicklungsarbeiten werden durch Modellierung ergänzt und unterstützt.

LASIMM ist im Oktober 2016 gestartet und geht bis September 2019. Rund fünf Millionen Euro stellt die Europäische Gemeinschaft dem Projekt mit insgesamt neun Partnern aus sechs Ländern zur Verfügung. Die Partner: Cranfield University (GB), DELCAM Ltd (GB), European Federation for Welding Joining and Cutting (BE), Foster + Partners Limited (GB), Global Robots Ltd (GB), Instituto Superior Tecnico (PT), Loxin 2002, S. L. (ES) und Vestas Wind Systems A/S (DK).



Der Mann für den Durchblick

Was bewegt den Werkstoffphysiker
Prof. Martin Müller?



Prof. Martin Müller –**leitet das Institut für Werkstoffphysik.****Seine Röntgen- und Neutronen-Instrumente gehören zu den modernsten der Welt**

Wenn das Knie klemmt oder der Rücken zwickt, dann landet man früher oder später beim Radiologen. Der Radiologe kann in unseren Körper sehen, ohne ihn aufzuschneiden.

Auch das HZG hat so etwas wie einen Radiologen: Prof. Martin Müller leitet seit Anfang Januar kommissarisch das Institut für Werkstoffphysik. Seine Mission ist der Durchblick. An der Nutzerplattform GEMS, dem German Engineering Materials Science Centre, arbeiten er und sein Team mit Photonen und Neutronen, um auf Nano-Ebene sichtbar und verstehbar zu machen, was in verschiedenen Feststoffen vor sich geht: Warum halten Schweißnähte so starke Belastungen aus? Weshalb ist Holz so verformbar? Warum entstehen im Motorblock manchmal feine Risse? Was genau geschieht, wenn man Wasserstoff in Metallgranulaten speichert?

„Einige dieser Fragen kann man natürlich auch im Labor beantworten“, erklärt Martin Müller. „Aber um die inneren Strukturen und Prozesse zu beobachten, braucht man unsere Instrumente und Methoden.“

Wer Martin Müller trifft, könnte ihn tatsächlich für einen Arzt halten. Sein Auftreten wirkt ausgesprochen freundlich und zugewandt, er ist ein aufmerksamer Zuhörer, der viel nickt und lächelt. Seine Antworten gibt der 49-Jährige mit besonnener Eloquenz. Was hat er verändert, seit er die Institutsleitung übernommen hat? „Wir haben zunächst neue Strukturen geschaffen“, erklärt er. Aus einer sehr großen Abteilung seien vier neue Gruppen entstanden. Außerdem hat sein Institut bei DESY andere Räume bezogen.

„Kommen Sie, ich zeige Ihnen, wo wir unsere Messungen machen“, sagt Martin Müller, der auch privat gerne durchblickt. Als Hobby-Fotograf ist er viel mit seiner Kamera unterwegs.

Wir gehen hinüber zu PETRA III, dem großen Speicherring. Die Strahlung, mit der die HZG-Forscher arbeiten, ist bis zu 5000 Mal feiner als ein menschliches Haar. Im Messraum sitzt einer von Martin Müllers Mitarbeitern mit zwei Kollegen aus China. Die Forscher arbeiten zusammen im MagIC, dem Magnesium Innovation Centre am HZG unter der Leitung von Prof. Karl Ulrich Kainer. An der Beamline analysieren sie, wie sich eine bestimmte Magnesium-Legierung verhält, wenn man daran zieht. „Es ist faszinierend“, sagt einer der beiden Forscher aus Shanghai. „Die Messungen verraten uns, was in jedem einzelnen Korn der Legierung geschieht. Wir lernen eine Menge daraus.“ Weltweit gebe es nur vier Forschungszentren, wo man solch eine Untersuchung machen könne. „Aber die Ausstattung ist nirgendwo so modern wie in Hamburg.“

Für die Zukunft hat Martin Müller ehrgeizige Pläne. Sein größtes Ziel ist eine noch engere Vernetzung mit den anderen Instituten:

„Ich würde mir wünschen, dass die Kolleginnen und Kollegen in der Werkstoff-, Polymer- und Biomaterialforschung unsere GEMS-Methoden so selbstverständlich nutzen wie ihre eigenen Instrumente im Labor.“

Die mangelnde räumliche Nähe sei dabei die größte Herausforderung: Die Hauptarbeit leisten Martin Müller und sein Team schließlich nicht in Geesthacht. Ihre Röntgen-Beamlines stehen in Hamburg-Bahrenfeld, ihre Neutronen-Instrumente in Garching bei München. Außerdem kann sein Institut bei DESY nur über 20 Prozent der Messzeiten frei verfügen. Auf die restlichen 80 Prozent bewerben sich Forscher aus der ganzen Welt. „Natürlich: Für die externen Nutzer möchten wir weiterhin das führende deutsche Zentrum für die Untersuchung von Materialien mit Synchrotronstrahlung und Neutronen sein“, erklärt Müller.

Trotzdem existiert für die Kollegen vom HZG noch eine Art Hintertür. An einer der Beamlines versteckt sich ein kleiner Messstand. Dort untersuchen Forscher aus Geesthacht eine Probe für die Wasserstoffspeicherung.

„Wie sind Sie an die Messzeit gekommen?“, fragt Martin Müller. „Wir haben einfach angerufen“, antwortet der Kollege. Martin Müller lächelt. „Diese Seitenstation können wir relativ unkompliziert für HZG-Projekte nutzen, ohne vorher aufwendige Anträge zu stellen.“

Müllers Faszination für Röntgenuntersuchungen reicht zurück in die Zeiten seiner Diplomarbeit an der Uni Kiel, wo er noch heute lehrt. Das für ihn aufregendste HZG-Experiment der vergangenen Jahre? Martin Müller überlegt. „Kürzlich haben wir in Echtzeit einer Maschine beim Zerspanen eines Metallwerkstücks zugesehen. Dabei konnten wir die Verformungsprozesse im Material sichtbar machen.“ Der größte Durchbruch in letzter Zeit waren für Müller jedoch die Ergebnisse zum Laserschweißen einer Titan-Aluminium-Legierung. Dass die Schweißnähte mechanisch verbessert werden konnten, lag auch an den Erkenntnissen, die mit Müllers Röntgenstrahlen gewonnen wurden. „Dieser Erfolg war nur möglich, weil unser Institut mit dem Institut für Werkstoffmechanik von Prof. Norbert Huber sehr eng zusammengearbeitet hat.“

So läuft es überall – nicht nur in der Forschung. Man möchte mehr von dem, was gut funktioniert. Für Martin Müller heißt das: Mehr Vernetzung mit anderen HZG-Instituten. Mehr gemeinsame Doktor- und Masterarbeiten. Mehr HZG-Projekte und -Praktika in Garching und bei DESY.

Wenn Martin Müller über seine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter redet, dann will er ein „offenes Ohr“ für seine Leute haben. Der Mann für den Durchblick beim HZG, er wird sein Ohr noch weiter öffnen, auch für Themen aus anderen Instituten. Bei gemeinsamen Workshops, Vorträgen, Seminaren – oder vielleicht bei einer informellen Verabredung bei DESY oder in der HZG-Kantine in Geesthacht.

Forschen & Leben im Natur- und Kulturräum Küste



Sie untersuchen Wasserproben und messen Wellenhöhen. Sie bestücken Satelliten und installieren Radargeräte, sie vermessen den Meeresboden und modellieren den Küstenraum. Sie befragen Küstenbewohner und beraten Verwaltung und Bevölkerung: die Küstenforscherinnen und Küstenforscher des Helmholtz-Zentrums Geesthacht.

Die mehr als 250 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am Institut für Küstenforschung stammen aus den verschiedensten Fachgebieten: darunter Physik, Chemie, Biologie, Mathematik, Ozeanographie, Meteorologie oder andere Geowissenschaften. Das Wissenschaftsjahr 2016*17 – Meere und Ozeane rückt ihre Tätigkeiten verstärkt in die Öffentlichkeit.

Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2016 * 17

**MEERE
UND OZEANE**





Die MS Wissenschaft präsentierte auf dem Schiff Meeresforschung. An Bord waren auch Exponate aus dem Helmholtz-Zentrum Geesthacht.



Prof. Dr. Burkard Baschek

Durch ihre Lage zwischen Land und Meer beeinflusst der Küstenbereich zahlreiche Prozesse.

Wissenschaftsjahre werden seit dem Jahr 2000 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gemeinsam mit „Wissenschaft im Dialog“ (WiD) zu jährlich wechselnden Themenschwerpunkten ausgerichtet. Gewidmet sind die Wissenschaftsjahre gesellschaftlich relevanten Zukunftsthemen. Dies gilt insbesondere für die Zukunft der Meere und Ozeane sowie des Küstenraumes.

Motivation und Faszination

Der Küstenraum. Dieser beinhaltet zum einen das vom Meer beeinflusste Land und zum anderen das vom Land beeinflusste Meer. Zwei Zonen, die unterschiedlich genutzt werden, die faszinierend vielfältige Lebensräume bereithalten. Was ist so interessant daran, dass sich daraus ein eigenes Forschungsgebiet entwickelt hat?

Der Leiter des Bereichs „Operationelle Systeme“ am Institut für Küstenforschung, Prof. Dr. Burkard Baschek gibt darauf eine Antwort: „Unser Planet ist zu 70 Prozent mit Wasser bedeckt und das Meer bildet damit den größten Lebensraum der Erde. Weltweit lebt inzwischen nahezu jeder

zweite Mensch an den Küsten beziehungsweise im Meeresrandbereich von rund 100 Kilometern. Durch ihre Lage zwischen Land und Meer beeinflusst die Küste zahlreiche Prozesse mit Auswirkungen auf den Kohlenstoffkreislauf und die Sauerstoffproduktion, den Klimawandel oder Atmosphärentransport-Prozesse. Die Gesamtlänge der weltweiten Küstenlinien aller Kontinente und der Inseln geben die Wissenschaftler mit einer Million Kilometer an. Ein sehr großer Forschungsraum, der noch einige Geheimnisse bereithält.

Das Küstenland und die Meere sind Natur- und Kulturraum

Durch Tourismus und Fischerei, durch die Offshore Windparkindustrie oder intensive Landwirtschaft nutzt der Mensch diesen Lebensraum. In den empfindlichen Ökosystemen etwa von Wattenmeer, Flussmündungen oder im Küstenmeer sind die Einflüsse des Menschen schnell spürbar. Es ist Gegenstand der Forschung im HZG die komplexen natürlichen Prozesse und die Wechselwirkung mit dem Menschen zu verstehen, um die Wissensgrundlage für eine nachhaltige Nutzung zu schaffen.

Gleich zu Beginn des Wissenschaftsjahres startete in Berlin der Zeppelin zur „Expedition Uhrwerk Ozean“. Zahlreiche Medienvertreter griffen das Thema auf und berichteten über die Forschungsfahrt.



Was bedeutet das für die Arbeit im Institut?

„Man muss erst einmal verstehen, dass die Küste ein ‘System’ ist. Es reicht nicht aus, nur eine Einzelkomponente zu berücksichtigen“, sagt die Leiterin des Bereichs „Systemanalyse und Modellierung“ im Institut für Küstenforschung, Prof. Dr. Corinna Schrum. Es handele sich vielmehr um ein andauerndes Ineinandergreifen der zahlreichen physikalischen und biogeochemischen sowie biologischen Prozesse.

Corinna Schrum: „Neben den Prozessen im Meer und in der Atmosphäre beeinflussen Prozesse auf der Landseite die Küsten, zum Beispiel Eintrag durch Flüsse. Außerdem wird dieser Bereich stark durch Menschen genutzt. Daher ist der menschliche Einfluss nicht von den Gegebenheiten in der Natur zu trennen.“



Prof. Dr. Corinna Schrum

Man muss erst einmal verstehen, dass die Küste ein „System“ ist. Es reicht nicht aus, nur eine Einzelkomponente zu berücksichtigen.

Um die natürlichen Prozesse und die Einflussnahme des Menschen zu verstehen, setzen die Küstenforscherinnen und Küstenforscher ausgefeilte Messnetze ein. Im Einsatz befinden sich unter anderem modernste Labortechnik, Satelliten, Forschungsschiffe oder Tauchroboter.

„Da ist zum Beispiel unser Küstenbeobachtungssystem COSYNA¹. Dort werden mit verschiedensten Messplattformen Eigenschaften aus der Physik oder Biogeochemie erfasst wie Temperatur, Salzgehalt, Seegang, aber auch Nährstoffe und Austauschprozesse zwischen dem Wasser und dem unterliegenden Meeresboden“, erklärt der dritte Institutsleiter im Bunde, Prof. Dr. Kay-Christian Emeis, Leiter des Bereichs Biogeochemie im Küstenmeer.

Die Daten dieser Messnetze fließen in umfangreiche Computersimulationen ein. Das Ziel: ein detailliertes Modell des Gesamtsystems Küste inklusiver aller Interaktionen zwischen Meer, Land, Luft und Mensch. So werde man der langfristigen Forschungsaufgabe gerecht, das System Küste als Ganzes über die Grenzen einzelner Aspekte der Physik, Chemie oder Biologie hinweg zu begreifen. Denn, so Kay-Christian Emeis weiter: „Angesichts des fortschreitenden Klima- und

¹ COSYNA: Coastal Observing System for Northern and Arctic Seas. Ein integriertes Beobachtungs- und Modellierungssystem, das den Umweltzustand der Küstengewässer von Nordsee und Arktis in Echtzeit erfasst und beschreibt. COSYNA erstellt Daten und Datenprodukte, die Behörden, der Wirtschaft und der Öffentlichkeit dabei helfen, Routineaufgaben zu planen und zu bearbeiten, auf Notfälle zu reagieren und Trends zu bewerten.

Forschung vor Anker



Forschung vor Anker: das Open Ship unseres Forschungsschiffes „Ludwig Prandtl“. Einmal im Jahr präsentieren unsere Wissenschaftler ihre Arbeit an Stationen entlang der deutschen Nordsee- oder Ostseeküste.

Umweltwandels und des steigenden Nutzungsdrucks auf die Meere geht es darum, das Konzept Küste neu zu definieren.“

Corinna Schrum ergänzt: „Mithilfe unserer Methoden machen wir kurzfristige Vorhersagen. Damit können wir zum Beispiel prognostizieren wie sich die Strömung in den nächsten sechs oder zwölf Stunden entwickeln wird. Zusätzlich erstellen wir auch längerfristige Prognosen, zum Beispiel zur Sturmaktivität im Bereich der Küsten.“

Der Blick in die Zukunft der Küsten hilft bei Entscheidungen

Dazu Kay Emeis: „Ein Beispiel für den Nutzen unserer Forschung ist der Bereich der Offshore-Windparkindustrie. Hier bieten wir Produkte an, die für die Planung wichtig sind. Wenn wir die Statistiken der letzten Dekaden anschauen – was können wir für die Zukunft daraus lernen? Welche Wetterfenster haben wir, um Windparks installieren oder warten zu können? Dazu gibt es aus der Vergangenheit Modellstatistiken wie CoastDat, die für viele Nutzer von Interesse sind. Aber auch: Was ist das langfristige Potenzial von Windparks im Zuge des Klimawandels und wie wirken sie auf das Küstenmeer?“

Gespräche führen und Faszination weitergeben

Der aktuelle Zustand von Meer und Küste sowie der Blick in die Zukunft stoßen auf ein reges Inte-



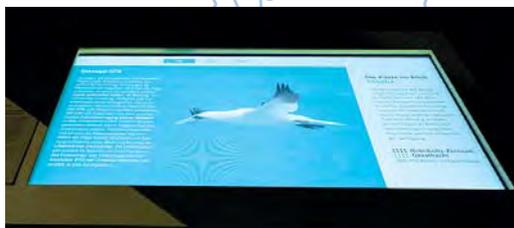
resse in der Öffentlichkeit. Gleich zum Beginn des Wissenschaftsjahres Meere und Ozeane Ende Juni in Berlin startete die Expedition der Geesthachter Küstenforscher: Dabei ermöglichte es ein Zeppelin mit Hightechkameras an Bord, kleine Meereswirbel in der Ostsee aufzuspüren. Interessierte Zuschauer konnten oft live die Arbeit der Forscher verfolgen.

Das Interesse war phänomenal: Die Forscher haben durch Internet, Zeitungen, TV und Radio mehr als rund 150 Millionen Menschen erreicht. Beliebt sind auch kleinere Aktionen wie die „Forschung vor Anker“-Tour, die jedes Jahr in anderen Häfen von Nord- und Ostsee festmacht: Beim diesjährigen Open Ship in Wismar, Heiligenhafen und Rendsburg erfuhren zahlreiche Besucher mehr über die Arbeit der Wissenschaftlerinnen



Prof. Dr. Kay-Christian Emeis

Angesichts des fortschreitenden Umweltwandels und des steigenden Nutzungsdrucks auf die Meere geht es darum, das Konzept Küste neu zu definieren.



Oben: Eines von mehreren interaktiven Exponaten der Küstenforscher.



Von Schulveranstaltungen über Wissenschaftsnächte bis zum Tag der Deutschen Einheit: Engagierte Küstenforscherinnen und Küstenforscher präsentieren gerne der Öffentlichkeit ihre Arbeit.



und Wissenschaftler an Bord. Auf dem Schiff standen die Crew und die Geesthachter Wissenschaftler für Gespräche bereit. Das Institut für Küstenforschung stellt sich der Öffentlichkeit bereits seit einigen Jahren mit dem Weblog „Küstenforschung“ virtuell in Wort und Bild vor.

Gezeigt werden die Forschungsarbeiten und die Wissenschaftler dahinter. Selbstverständlich endet das Engagement der Küstenforscher nicht mit dem Jahr 2017: Sie werden weiterhin für Meer und Küste da sein, den Küstenraum erforschen. So sind sich die zwei Leiter und eine Leiterin des Instituts für Küstenforschung einig:



Die Küsten stehen vor gewaltigen Herausforderungen aufgrund der zunehmenden Bevölkerung und dem Klimawandel. Wir müssen den „Brennpunkt Küste“ sowie die Rolle der „globalen Küste“ für das Erdsystem besser verstehen, um eine nachhaltige Nutzung zu ermöglichen.



Prof. Dr. Burkard Baschek

leitet seit 2012 den Bereich Operationelle Systeme im Institut für Küstenforschung. Er lehrt als Professor für Küstenforschung und Instrumentation an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.



Prof. Dr. Corinna Schrum

Seit Oktober 2015 verantwortet die Ozeanografin den Bereich „Systemanalyse und Modellierung“ im Institut für Küstenforschung in Geesthacht und lehrt als Professorin im Institut für Ozeanografie an der Universität Hamburg.



Prof. Dr. Kay-Christian Emeis

leitet seit 2011 den Bereich Biogeochemie im Küstenmeer am Institut für Küstenforschung. Seit 2003 lehrt er als Professor am Institut für Geologie der Universität Hamburg.

Wirbeljagd über der Ostsee

Im Juni 2016 erforschte eine groß angelegte Expedition den Einfluss kleiner Meereswirbel auf die Ozeanzirkulation und das Wachstum von Mikroalgen. Drei Schiffe, ein Flugzeug und ein Zeppelin sowie weitere Geräte wurden dafür mit Messinstrumenten ausgerüstet.



STEMME S 10-VTX

Das Forschungsflugzeug der FH Aachen fliegt, ausgerüstet mit einer Infrarotkamera, frühmorgens als Erstes los.



TREIBBOJE

Die frei im Meer treibenden Instrumente übertragen per Satellit Daten über die Meeresströmung.

LUDWIG PRANDTL – HELMHOLTZ-ZENTRUM GEESTHACHT

In dem Labor an Bord werden Wasserproben untersucht. Die FerryBox, ein automatisches Messsystem, bestimmt Temperatur, Salzgehalt, Trübung, Chlorophyll, pH-Wert, Sauerstoffgehalt, Algengruppen und Nährstoffe.

OZEANGLIDER

Drei Ozeanlider sind eingesetzt. Die 1,5 Meter langen Tauchroboter sind mit optischen sowie Turbulenzsensoren ausgestattet. Sie bewegen sich etwa 1 km/h schnell und tauchen bis auf 100 Meter Tiefe.



SCHLEPPFISCH

Der Schleppfisch wird gezogen und bewegt sich dabei auf und ab. Seine Sensoren messen die Dichte des Wassers, den Sauerstoffgehalt und die Algenkonzentration.



LUFTSCHIFF

Der Zeppelin parkt direkt über einem Wirbel. Von hier koordinieren die Forscher die Schiffe.



Eine INFRAROTKAMERA erstellt mit 100 Bildern/s Temperaturkarten der Wasseroberfläche. Die Thermalkamera misst Temperaturunterschiede von 0,03 °C.

Eine HYPERSPEKTRALKAMERA zeichnet bis zu 1000 verschiedene Bänder des Lichtspektrums auf, bestimmt so die „Farbe“ des Wassers. Sie gibt Erkenntnis über Zustand und Wachstum der Algen.

ELISABETH MANN BORGESE – LEIBNIZ-INSTITUT FÜR OSTSEEFORSCHUNG WARNEMÜNDE

Die Wissenschaftler koordinieren von Bord aus den Einsatz der Ozeanglider und sammeln zusätzliche ozeanografische Daten.



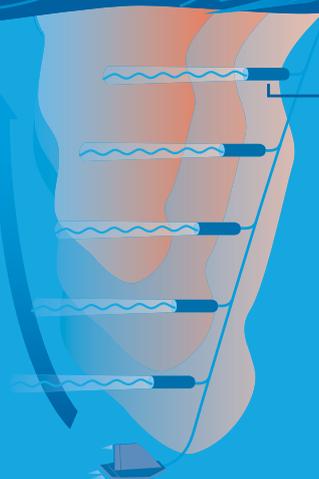
EDDY – HELMHOLTZ-ZENTRUM GEESTHACHT (HZG)

Mit dem 7 m langen Schnellboot erreichen die Forscher das Untersuchungsgebiet in kürzester Zeit.



KLEINE OZEANWIRBEL

Kleine Ozeanwirbel sind Teil der globalen Meeresströmung. Sie haben einen Durchmesser von bis zu 10 km. Es wird vermutet, dass die Wirbel einen großen Einfluss auf Zirkulation und Nahrungskette im Meer haben. Was genau in den Wirbeln passiert, will nun das Forscherteam herausfinden.



Sensoren

SCHLEPPKETTE

Die mit Sensoren bestückte Schleppkette misst Temperatur, Salzgehalt, Sauerstoffkonzentration und Chlorophyll. Das liefert Erkenntnisse über die Temperaturunterschiede im Wirbel und wieviel Energie dort vorhanden ist.

MONSUN

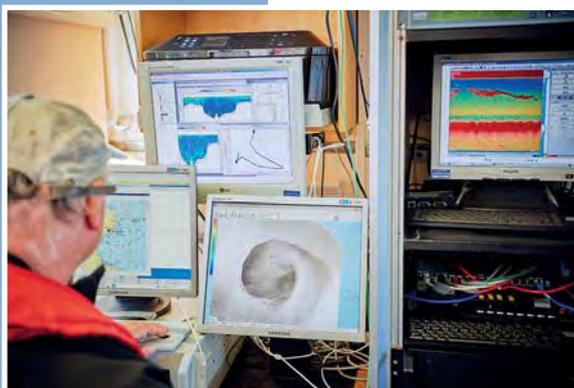
Mehrere Monsun-Schwarmroboter der Universität Lübeck tauchen bis zu 20 m tief. Sie können in alle Richtungen bewegt werden, dadurch sammeln sie zahlreiche ozeanografische Daten.





Fotos: Copyright:
Christian Schmid
Dr. Torsten Fischer, HZG
Prof. Burkard Baschek, HZG





Internationales Forscherteam auf Wirbeljagd

Unter Federführung von Prof. Dr. Burkard Baschek, Institutsleiter am Institut für Küstenforschung (HZG) waren mehr als 40 weitere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei der Expedition zu Lande, zu Wasser und in der Luft beteiligt. Noch mehr Fotos, erste Ergebnisse und weitere Informationen unter:

www.uhrwerk-ozean.de

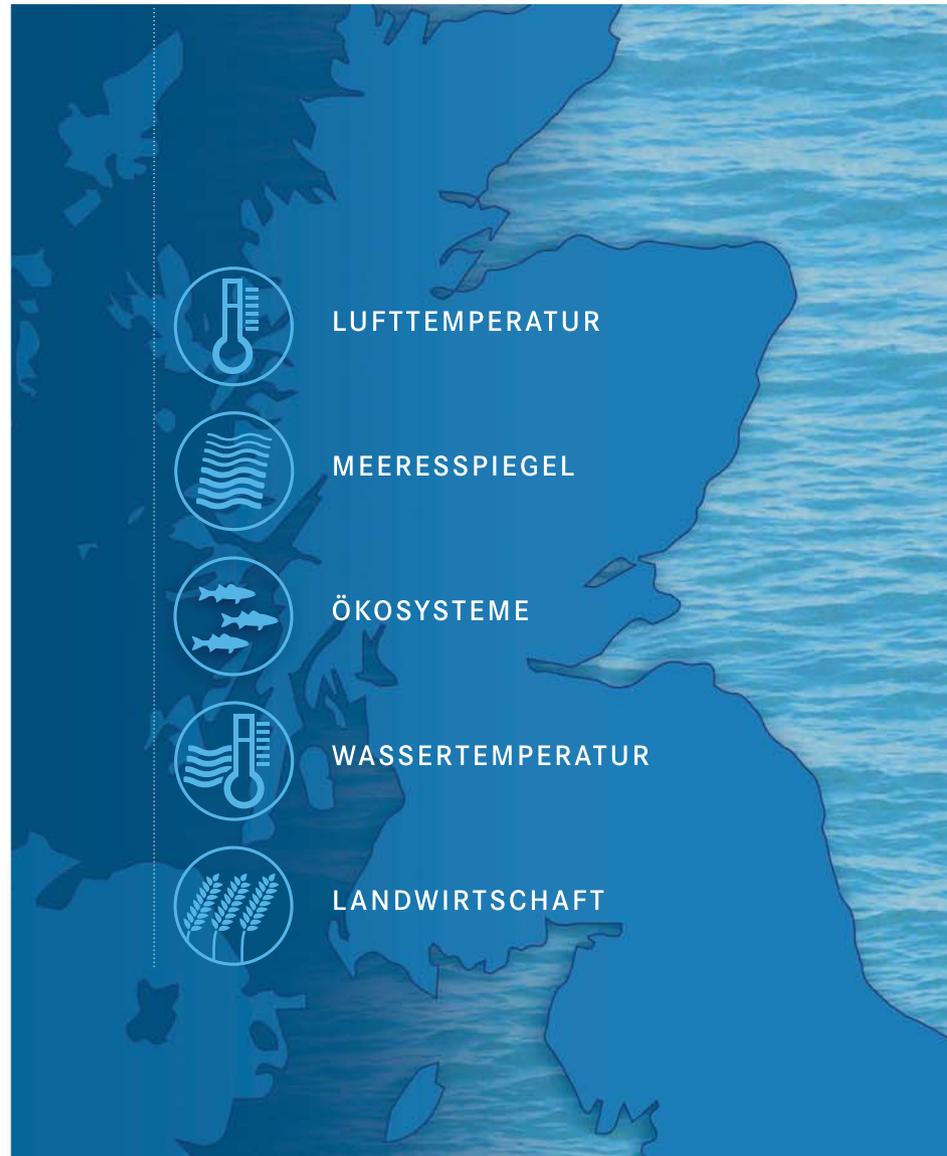
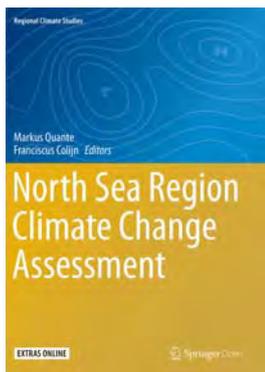
Neu erschienen:

Erster ausführlicher Klimabericht für die Nordseeregion

Der gesamte Nordseeraum ist vom Klimawandel betroffen. In den nächsten Jahrzehnten werden sich Auswirkungen verstärken.

Anpassungsstrategien benötigen eine fundierte wissenschaftliche Grundlage. Diese bietet der vom Helmholtz-Zentrum Geesthacht initiierte und koordinierte Nordseeklimabericht „North Sea Region Climate Change Assessment“ (NOSCCA).

Insgesamt rund 200 Wissenschaftler aus 14 europäischen Ländern erfassten eine Reihe möglicher Szenarien, mit denen sie Wahrscheinlichkeiten für bestimmte Veränderungen und Ereignisse bestimmten. NOSCCA ist eine unabhängige Initiative aus der Wissenschaft.



LUFTTEMPERATUR

MEERESSPIEGEL

ÖKOSYSTEME

WASSERTEMPERATUR

LANDWIRTSCHAFT

Rückschau:

Fakten aus der Vergangenheit

-  Die durchschnittliche Temperatur für den Nordseeraum zwischen 1980 und 2010 stieg um etwa 1,2 Grad Celsius an
-  Meeresspiegelanstieg: In den letzten 100 bis 120 Jahren um etwa 16 bis 20 Zentimeter (lokale Unterschiede)
-  Auffällige Erwärmung des Oberflächenwassers (Sea Surface Temperature, SST): seit 1983 bis 2007 ein Anstieg der SST um 1,6 Grad Celsius

Ausblick auf die Zukunft:

bis 2100



Bis zum Ende dieses Jahrhunderts Anstieg der durchschnittlichen Lufttemperatur zwischen 1,7 und 3,2 Grad Celsius gegenüber dem Vergleichszeitraum von 1971 bis 2000 und je nach verwendetem Szenario. Die SST der Nordsee könnte um weitere 1 bis 3 Grad Celsius steigen; die Folge wäre eine weitere Versauerung des Meeres.



Besonders in Bereichen von Flussmündungen und Zuflüssen werden mehr Extremsituationen wie Überflutungen erwartet: Bis 2100 nehmen intensivere Abflüsse um bis zu 30 Prozent in der Spitze des Hochwassers gegenüber heute zu.



Die Verteilung und das Vorkommen vieler Tier- und Pflanzenarten wandeln sich: die Sardine bewegt sich in nördlichere Gebiete der Nordsee, Streifenbarbe und Wolfsbarsch weiten ihren Lebensraum in den Bereich nordwestlich von Norwegen aus.



Höhere Temperaturen verkürzen die Eisbedeckungszeiten.



Längere Wachstumszeiten führen zu einer Steigerung der Primärproduktion, einige Pflanzen und Tiere werden sich nach Norden ausbreiten.

NORDSEE

HAMBURG

Anpassungsmaßnahmen und Nachhaltigkeitskonzepte



In der Landwirtschaft werden zukünftig Erntesteigerungen von 20 bis 40 Prozent erwartet – ausreichend Wasser und Nährstoffe vorausgesetzt.



Insgesamt bedeuten höhere Temperaturen auch zusätzliche Erwärmung in den Städten. Gefahr: gesundheitsschädliche Schadstoffemissionen steigen an.

Die Tourismusbranche wird profitieren, sofern Konzepte zur Nachhaltigkeit rechtzeitig erarbeitet werden.



Durch die notwendigen Küstenschutzmaßnahmen könnten sich die Strandflächen reduzieren.

LONDON

Ein Hinweis in eigener Sache: Kolleginnen und Kollegen, die ihre Geschichte in diesem Team-Magazin veröffentlicht sehen wollen, melden sich gerne bei der Redaktion per E-Mail: In2science@hzg.de.

Ebenso sind uns Anregungen, Lob oder Kritik jederzeit herzlich willkommen.

Wir freuen uns auf Ihre Meinung zu dieser Ausgabe der in2science

Impressum

In2science Team-Magazin des Helmholtz-Zentrums Geesthacht

E-Mail: In2science@hzg.de

Herausgeber: Helmholtz-Zentrum Geesthacht

Zentrum für Material und Küstenforschung GmbH

Max-Planck-Str. 1, 21502 Geesthacht, Fon +49 4152 87 1648, Fax +49 4152 87 1640

Bildnachweise:

©: Titel, S.3-11, S.15 oben, S.16 rechts, S.19 oben, S.20 rechts, S.24, S.26 links, S.30 links, S.35 HZG/Christian Schmid; S.2, S.17 oben, S.21 oben, S.39 HZG/Heidrun Hillen; S.8 (SW): Clarissa Abetz; S.10: Fotolia/Natalia Hobbart; S. 12-14 HZG/Rasmus Lippels; S.16 links: privat; S.15: HZG/Ernst Fessler; S.16 privat, istock/John1179; S.18 oben: iStock/RoyFWylam; S.18-19 unten: Franziska Heydebreck; S.20 privat; S.21 unten: iStock/3quarks; S.22: iStock/ziggymaj; S.23 oben LASIMM/dos Santos, unten: iStock/ddggg; S.26: iStock/Rike; S.28 Ilja C. Hendel; S.29 links: David Ausserhofer; S.29: Helmholtz/Blacha; S.30: HZG/Ina Frings; S.31: HZG/Oliver Weiner, HZG/Julika Doerffer, HZG/Dr. Torsten Fischer; S.34: HZG/Dr. Torsten Fischer, HZG/Dr. Burkard Baschek; S.40: Getty/Will Bendall

Illustrationen: S.16, S.36-37: Maren Wilfert, S.32-33: Jörg Stiehler

Verantwortliche Redakteure: Heidrun Hillen, Dr. Torsten Fischer (ViSdP)

Redaktionelle Mitarbeit: Franziska Konitzer, Jochen Metzger, Frank Grotelüschen

Design: Bianca Seth; S.32. HZG/Jörg Stiehler; S.36 HZG/Maren Wilfert

Aus Gründen der leichteren Lesbarkeit wird in der In2science teilweise auf eine geschlechtsspezifische Differenzierung verzichtet. Wir möchten darauf hinweisen, dass sich die Verwendung der männlichen Form in diesen Fällen auf alle Personen beziehen soll.

Druck: Hausdruckerei Helmholtz-Zentrum Geesthacht

Papier/ Envirotop (hergestellt aus 100% Recyclingpapier zertifiziert mit dem Blauen Engel (RAL-UZ 14))





ZHM

Zentrum für Hochleistungsmaterialien



“ Ragle Raudsepp: Materials scientists look for connections between the underlying structure of a material, its properties, how processing changes it, and what the material can do. It is fascinating to create and combine materials in new ways.



“ Jannik Göbel: An der Materialforschung finde ich besonders faszinierend, dass man von der alltäglichen Anwendung eines Materials bis in die sehr feine Mikrostruktur eintauchen kann. Also quasi von der Forschung im Nanoscale bis in den Meta-Bereich der täglichen Anwendung hinein.

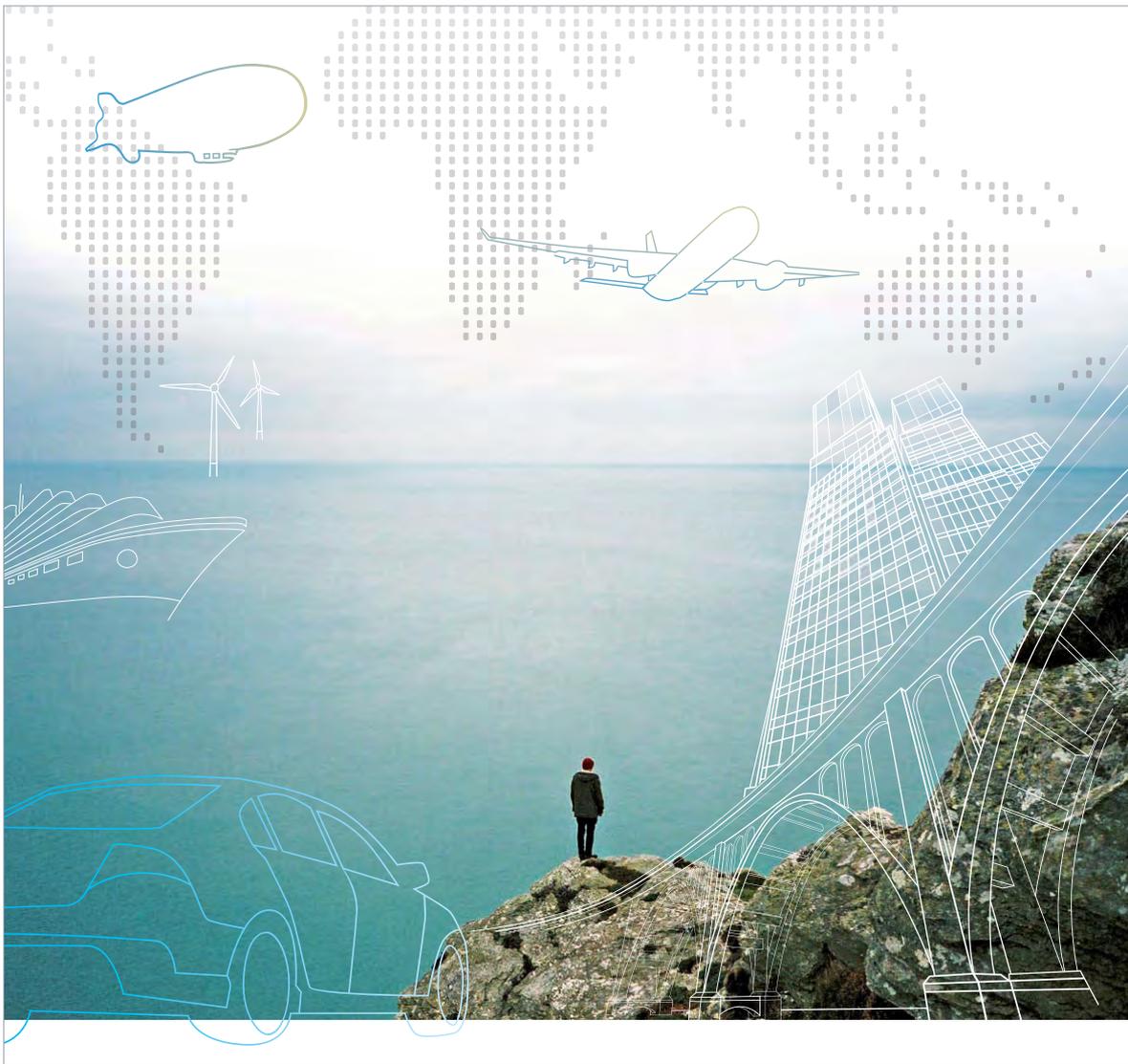


“ Jochen Harmuth: Für jede Bedingung oder Anwendung lässt sich ein geeignetes Material entwickeln. Obwohl schon lange an Werkstoffen geforscht wird, nimmt heutzutage das Verständnis über die Eigenschaften der Materialien weiter zu. Das ist extrem spannend.



“ Daniel Laipple: Ich habe angefangen, Physik zu studieren, weil das einfach universell ist und diese Grundlagen haben mich sehr gereizt. Doch dann bin ich immer stärker in Richtung angewandte Wissenschaften gegangen. Mich interessiert dort im Besonderen der Anwendungsaspekt einer Arbeit in der Materialforschung. Dass man etwas erforscht, das dann in grundsätzliche Anwendung gelangen könnte.

Wir im Zentrum



FÜR DEN MENSCHEN UND SEINEN LEBENSRAUM VON MORGEN

So lautet das Motto unserer neuen Imagebroschüre. Damit möchten wir die Motivation zeigen, die hinter unserer Forschungsarbeit steht:

Wir entwickeln Materialien, um die Lebensqualität der Menschen zu erhalten.

Wir erforschen den Lebensraum der Menschen, damit dieser lebenswert bleibt.

Insgesamt erweitern wir damit unser bisheriges Motto „Wissen schafft Nutzen“.

Für die großen globalen Herausforderungen forschen wir an Lösungen, die letztlich durch Politik und Industrie umgesetzt werden.