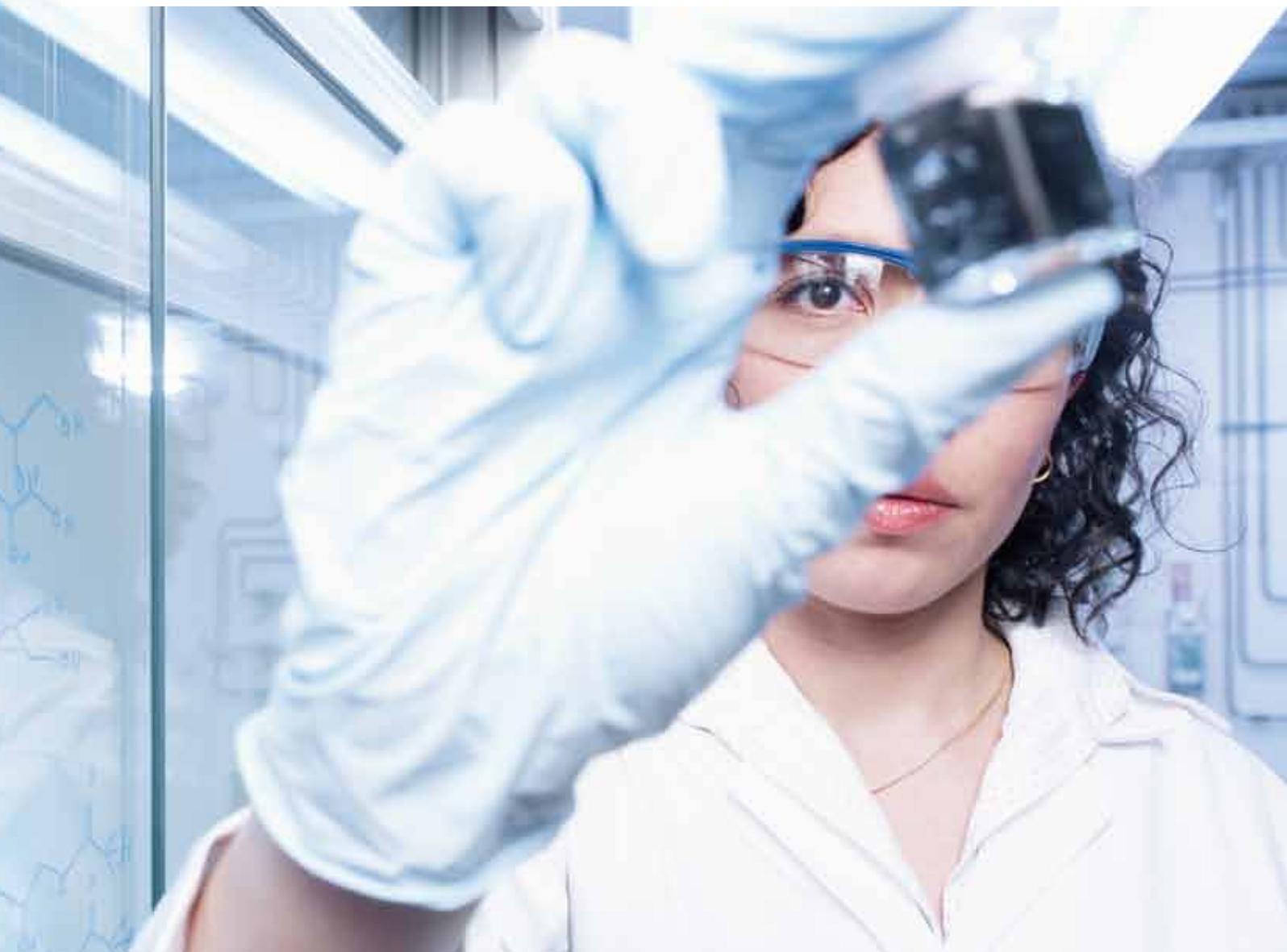


wissen schafft nutzen





Prof. Dr. Wolfgang Kaysser und Dipl.-Ing. Michael Ganß

Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

das Internet, das Auto oder allgemein die Industrialisierung haben in der Vergangenheit unsere Gesellschaft tief greifend verändert. Heute stehen wir vor neuen, globalen Herausforderungen: Wie sieht die Zukunft der Energieversorgung aus? Wie können wir die Gefährdung durch den Klimawandel meistern? Und wie reagieren wir mithilfe der Medizin auf die demografische Entwicklung? In unserem Zentrum erarbeiten die Forscher Konzepte, um Antworten auf diese drängenden Fragen geben zu können.

Mobilität, Energie, Klimawandel – wie schon ein Blick auf große Themen unserer Zeit zeigt: Weder regional begrenzte Probleme in Norddeutschland noch globale Fragestellungen sind heute ohne die Beiträge der Forscher lösbar. Nicht nur Politiker oder Vertreter der Wirtschaft – auch viele Bürger erwarten Expertenwissen und suchen wissenschaftlich fundierten Rat. Dem fühlen wir uns verpflichtet, wenn wir sagen: Wissenschaft nutzen.

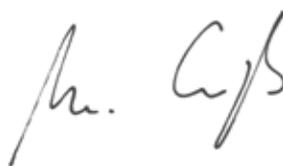
Doch lässt sich unser Motto auch anders lesen: Wissen schafft Nutzen. Und das tun wir jeden Tag aufs Neue. Mit Engagement und mit dem Wunsch, der Gesellschaft zu dienen. Dabei ist Wissenschaft harte Arbeit, über das normale Maß hinaus. Gute Forschung braucht oft einen langen Atem: Von der ersten Idee bis zur erfolgreichen Anwendung vergehen leicht Jahrzehnte.

Nutzen Sie diese Broschüre, um sich Wissen zu verschaffen. Wir nutzen die Gelegenheit, Ihnen unsere Wissenschaft vorzustellen.

Wir wünschen Ihnen viel Vergnügen beim Lesen.



Prof. Dr. Wolfgang Kaysser
Wissenschaftlicher Geschäftsführer



Dipl.-Ing. Michael Ganß
Kaufmännischer Geschäftsführer

Inhalt

- 02 Vorwort
- 04 Inhalt
- 06 Allgemeine Informationen

Seite 08

Werkstoffforschung

- 10 Drei Fragen an Prof. Dr.-Ing. Karl Ulrich Kainer
- 13 Die Schwerpunkte
- 14 Aus der aktuellen Forschung

Seite 16

Polymerforschung

- 18 Drei Fragen an Prof. Dr. Volker Abetz
- 20 Die Schwerpunkte in Geesthacht
- 22 Drei Fragen an Prof. Dr. Andreas Lendlein
- 24 Die Schwerpunkte in Teltow

Seite 26

Küstenforschung

- 28 Drei Fragen an Prof. Dr. Hans von Storch
- 30 Die Schwerpunkte
- 32 Aus der aktuellen Forschung

Seite 34

CSC – Climate Service Center

Seite 36

Das Helmholtz-Zentrum Geesthacht

Seite 40

Die Helmholtz-Gemeinschaft



Wer wir sind

Das Helmholtz-Zentrum Geesthacht ist eine gemeinnützige Forschungseinrichtung in der Rechtsform einer GmbH und eines von 17 Mitgliedern in der Helmholtz-Gemeinschaft deutscher Forschungszentren.

Was uns bewegt

- Neue und leichte Materialien auf Metall- oder Kunststoffbasis zu entwickeln
- Neue Schweißverfahren für die Auto- und Flugzeugindustrie in die Anwendung zu bringen
- Umweltfreundliche Energiequellen zu erschließen und so Klimagase zu reduzieren
- Biomedizinische Materialien zur Unterstützung der Regeneration kranker Zellen oder Gewebe zu entwickeln
- Die zukünftigen und vergangenen Entwicklungen von Klima und Küste zu erkennen
- Gefahren für die Küsten weltweit abzuwehren

Wir wollen etwas bewegen

Mehr über Motive, Wirkungen und Erfolge unserer Forschung erfahren Sie auf den folgenden Seiten.

Wie wir organisiert sind

Gesellschafter

Bundesrepublik Deutschland, Länder Schleswig-Holstein, Freie und Hansestadt Hamburg, Niedersachsen und Brandenburg sowie verschiedene private Wirtschaftsunternehmen.

Geschichte

Am 18. April 1956 wurden wir als Gesellschaft für Kernenergieverwertung in Schiffbau und Schifffahrt mbH (GKSS) in Geesthacht gegründet. Unsere Themen haben sich im Laufe der Zeit in die Materialforschung und Küstenforschung verlagert. Darum haben wir uns im November 2010 in Helmholtz-Zentrum Geesthacht, Zentrum für Material- und Küstenforschung umbenannt.

Gesamtbudget

Rund 80 Millionen Euro im Jahr

Anzahl der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

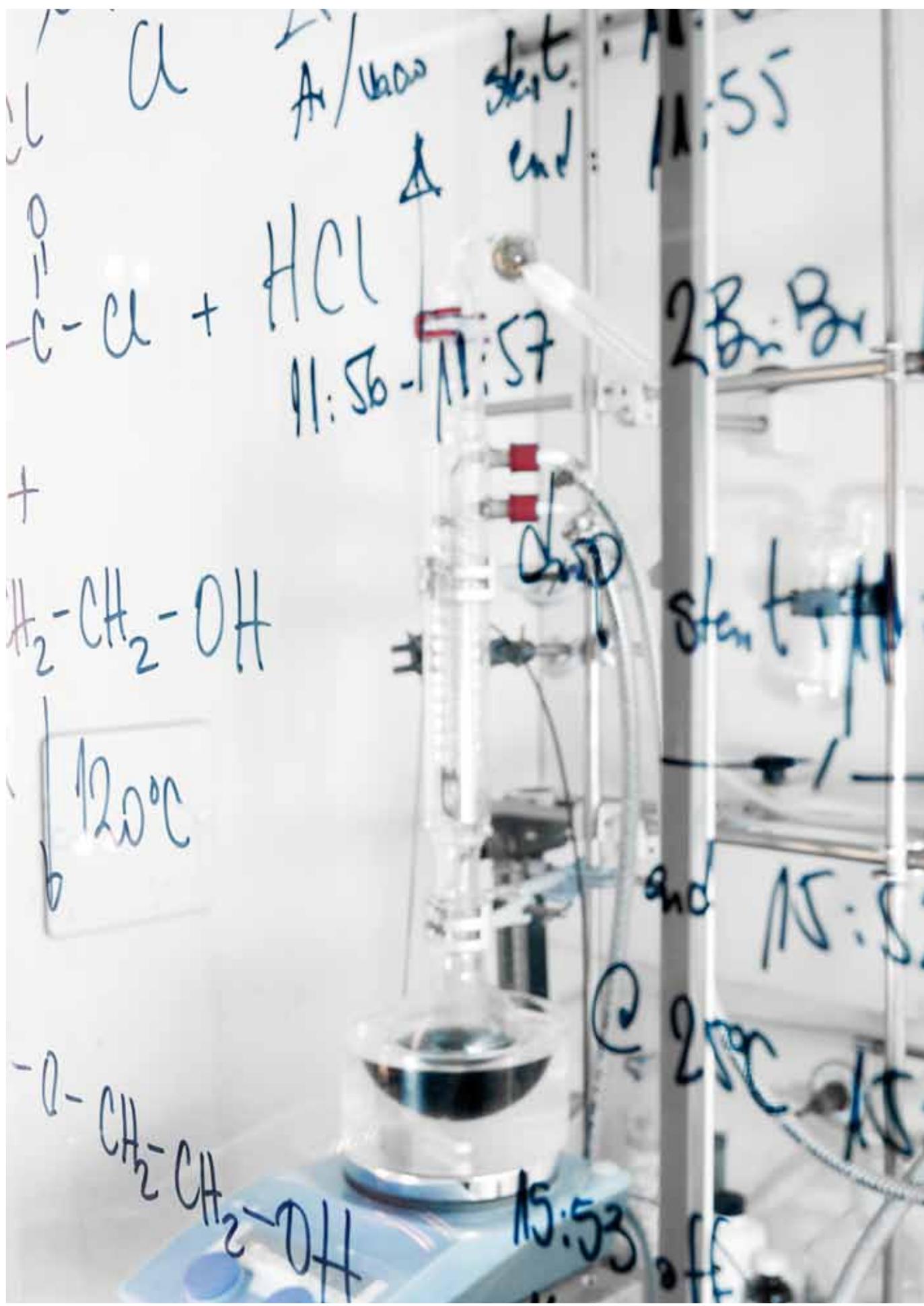
Mehr als 850

Wissenschaftliche Einrichtungen

- Institut für Werkstoffforschung
- Institut für Polymerforschung
- Institut für Küstenforschung

Standorte und Außenstellen

Geesthacht: Hauptsitz // Teltow: Zentrum für Biomaterialentwicklung // Berlin: Am Berlin-Brandenburger Centrum for Regenerative Therapies // Hamburg: Am Deutschen Elektronen Synchrotron DESY, Climate Service Center CSC // München: An der Neutronenquelle Heinz Maier Leibnitz am Campus Garching



A/1000
 start: 11:56
 end: 11:57

11:55
 2 Br: Br
 start
 and 15:5
 @ 25°C
 15:53



Institut für Werkstoffforschung

Den Klima und Umwelt schonenden Technologien im Bereich Mobilität und Energie gehört die Zukunft. Mit unserer Forschung möchten wir dazu beitragen, Ökonomie und Ökologie in Einklang zu bringen. //

[Prof. Dr. Karl Ulrich Kainer, Sprecher der Institutsleiter Werkstoffforschung](#)

Unser künftiges Klima wird davon mitbestimmt, wie viele Klimagase ausgestoßen werden. Schon eine kleine Rechnung verdeutlicht das Problem: Ein Auto verursacht durchschnittlich 170 Gramm CO₂ pro Kilometer. In Deutschland fahren mehr als 41 Millionen PKWs. Werden diese jeden Tag nur einen Kilometer bewegt, so entspricht das rund sieben Millionen Tonnen CO₂. Wie lässt sich heute Energie sparen und der CO₂-Ausstoß verringern? Hightech-Werkstoffe sowie ihre Anwendung und Verarbeitung könnten unsere Welt verbessern: Die neuen Werkstoffe und Verfahren machen Autos und Flugzeuge leichter und sicherer oder ermöglichen zum Beispiel Technologien für eine umweltfreundliche Energieversorgung. Mithilfe des Leichtbaus gelingt es, den Spritverbrauch zu senken. Dadurch werden die natürlichen Energieressourcen geschont und der Ausstoß von Klimagasen verringert.

Die Geesthachter Wissenschaftler am Institut für Werkstoffforschung entwickeln neuartige Leichtbau-Werkstoffe und Materialien für unterschiedlichste Anwendungen. Ihre Legierungen werden zum Beispiel im Auto- und Flugzeugbau eingesetzt. Einige der Werkstoffe in Form feinstgemahlener Metallpulver werden von den Wissenschaftlern im Hinblick auf ihr Potenzial für die Wasserstoffspeicherung untersucht. Maßgeschneiderte Werkstoffentwicklungen oder Verfahren entstehen heute verstärkt durch Computersimulationen. Darüber hinaus sind fortschrittliche Messmethoden zum inneren Aufbau der Werkstoffe bis hin zur Ebene der Atome wesentlich. So ist auch heutzutage die Werkstoffentwicklung ein langwieriger Prozess, der viel Erfahrung, wissenschaftliche Kreativität und Geduld

erfordert. Zeigt sich der Werkstoff Erfolg versprechend, so schließen sich zahlreiche Prüfreihe an. Erst wenn sichergestellt ist, dass zum Beispiel die Schweißnaht oder der Hightech-Werkstoff unter realen Bedingungen im Flugzeug hundertprozentig sicher eingesetzt werden kann, schließt sich die industrielle Umsetzung an.

In Geesthacht profitieren die Werkstoffforscher von der besonderen Struktur des Zentrums: Von der ersten Idee bis zur Bearbeitung und Prüfung komplexer Bauteile unter realitätsnahen Bedingungen forschen die international anerkannten Experten gemeinsam an einem Projekt.

In dieser einzigartigen Zusammenarbeit besteht die besondere Stärke der Geesthachter Materialforscher.

Institut für Werkstoffforschung

- Circa 180 Mitarbeiter
- 4 Institutsleiter
- Außenstellen: Hamburg, München



Präparation kleinster Proben:

Im Geesthachter Nanolabor werden neue
Werkstoffe geprüft.

Drei Fragen an Prof. Dr.-Ing. Karl Ulrich Kainer

Sprecher der Institutsleiter Werkstoffforschung, Leiter des Bereichs Magnesium-Technologie



Auf welche Forschungsbereiche konzentriert sich das Institut für Werkstoffforschung?

→ Wir entwickeln Werkstoffe sowie Prozesse und Technologien für den Bereich Leichtbau, insbesondere für den Fahrzeug- und Flugzeugbau. Unsere neuen Schweißverfahren reduzieren den Einsatz von Nieten oder Schrauben und machen so Flugzeuge leichter. Eine besondere Stärke besitzen wir im Testen der Entwicklungen. Hier können wir das Verhalten der Bauteile von der atomaren Ebene bis hin zu komplexen Bauteilen überprüfen. Hierfür betreiben wir international einmalige Forschungsanlagen, die die zerstörungsfreie Untersuchung von Werkstoffen und Bauteilen zum Beispiel mit Röntgenstrahlung ermöglichen.

Was leisten die Geesthachter Werkstoffforscher?

→ Wir arbeiten eng mit Anwendern zusammen. Wir möchten, dass unsere Forschung der Entwicklung umweltfreundlicher Technologien dient und zügig den Weg in die Industrie findet. Das kann beim Autoblech aus Magnesium anfangen und beim Wasserstofftank mit Speichermaterialien auf Metallpulver-Basis enden. Doch in vielen Bereichen stehen wir mitten in der Entwicklung. Das macht den Reiz der Forschung aus.

Worauf wird in der Entwicklung besonders geachtet?

→ Wir bilden nationale und internationale Netzwerke mit anderen Wissenschaftlern und kooperieren eng mit der Industrie. Durch diese interdisziplinäre Zusammenarbeit wird die Umsetzung der Ergebnisse in die technische und wirtschaftliche Anwendung wesentlich beschleunigt.

Unsere Schweißverfahren können den Einsatz von Nieten reduzieren und machen so Flugzeuge leichter.





Am Magnesium-Gussfen: Die Geesthachter Forscher untersuchen von der Schmelze bis zur Erforschung der Oberflächeneigenschaften viele Prozessbereiche.

Die Geesthachter Wissenschaftler entwickeln neue Materialien und Technologien für den Leichtbau.

Die Schwerpunkte

Ultraleicht und extrem belastbar

Geesthachter Forscher haben eine extrem leichte Titan-Aluminium-Legierung entwickelt. Die ultraleichten Materialien müssen in Motoren, Turbinen oder Triebwerken hohen Betriebstemperaturen trotzen. Die in Geesthacht entwickelte Titanaluminid-Legierung hält Temperaturen von bis zu 750 Grad Celsius stand, ist aber viel leichter als die herkömmlich eingesetzte Nickel-Legierung. Turbinenschaufeln aus Titanaluminid werden heute zum Beispiel in Flugzeugturbinen eingesetzt. Das Gewicht dieser Bauteile reduziert sich dadurch circa um die Hälfte.

Leichtes Material mit starkem Potenzial

Magnesium macht Fahrzeuge und Flugzeuge leichter. Dadurch verbrauchen diese weniger Kraftstoff. In Lenkrädern, Getriebegehäusen, Armaturen oder im Sitz wird heute bereits Magnesium eingesetzt. Magnesium ist um ein Drittel leichter als Aluminium und gleichzeitig vergleichbar stabil – ideale Voraussetzungen für den Leichtbau. Doch wie verhält sich das Blech bei einem Unfall? Was kann man gegen mögliche Korrosion tun? Antworten auf diese Fragen liefert das Magnesium Innovations Center (MagIC) – die weltweit einzigartige Forschungsplattform im Bereich Magnesium.

Im MagIC verfolgen die Forscher einen ganzheitlichen Ansatz: Sie entwickeln neue Legierungen, entwerfen Werkstoffeigenschaften nach Maß, verbessern Herstellungsverfahren und schaffen so die Grundlage, für eine spätere industrielle Nutzung.

Technik verbindet

Der Rumpf moderner Flugzeuge besteht aus einem Mix aus Aluminium- und Faserverbundstrukturen, die oft leichter und langlebiger sind als reine metallische Strukturen. Herkömmliche Fügeverfahren, wie das Nieten von Blechen, sind für die neuen Bauweisen nicht optimal. Sie lassen sich durch spezielle, gewichtreduzierende Schweißverfahren ersetzen. Aber lässt sich auch Kunststoff mit Metall ohne Klebstoff sicher verbinden? In Geesthacht schon. Die Forscher haben neue Verfahren entwickelt und patentiert, mit denen Aluminium-, Magnesium- und faserverstärkte Kunststoffe miteinander verschweißt werden können. Und das ganz ohne Schmelzen, Funkenbildung oder Dämpfe – die Werkstoffe werden einfach durch Reibung fest miteinander verbunden.

Wasserstoff speichern

Wasserstoff kann ein Energieträger unserer Zukunft sein. Doch noch gibt es viele ungelöste Fragen. Eine lautet: Wie lässt sich der Wasserstoff effizient und sicher speichern? Eine Möglichkeit sind Speicher auf Metallhydrid-Basis. Dabei geht der gasförmige Wasserstoff eine reversible chemische Bindung mit bestimmten Metalllegierungen ein. Die Geesthachter Wissenschaftler sind weltweit führend in der Entwicklung dieser nanostrukturierten Metallpulver. Für die industrielle Umsetzung der Wasserstoffspeicherung arbeiten sie an der Verbesserung der Be- und Entladezeiten der Metalle, entwickeln eine ökonomische Produktionstechnik für die Legierungspulver und lösen Fragen zur sicheren Speicherung in Tanks.

Bioimplantate aus Magnesium

In Geesthacht werden bereits seit längerem metallische Biomaterialien auf Titan- oder Magnesiumbasis erforscht und entwickelt. Implantate aus dem Leichtmetall Magnesium unterstützen die Knochenregeneration und lösen sich im Körper nach definierter Zeit von allein wieder auf. Magnesium ist ein natürlicher Bestandteil des Körpers und somit besonders gut verträglich. Das Material ist zudem fest und elastisch zugleich, das heißt, es kann den besonderen Anforderungen im Skelett angepasst werden.

Disziplinübergreifende Plattform ACE

Damit neue Leichtbauwerkstoffe und -technologien schneller in Innovationen einfließen, befindet sich das „Lightweight Materials Assessment, Computing and Engineering Centre“ (ACE) im Aufbau. Die Stärke liegt in der Kombination aus Verarbeitungs-, Charakterisierungs- und Simulationsmethoden. Das Ziel ist die Entwicklung von wesentlich leistungsfähigeren Leichtbaustrukturen, vom Konzept über die Produktion von prototypischen Komponenten bis zum Test. Crash-Elemente für Autos oder geschweißte Segmente für Flugzeuge sind hochkomplex, ihre Entwicklung sehr zeit- und kostenintensiv. Schneller und vor allem günstiger wird es mit der kombinierten Forschung im ACE.

Hält der neue Werkstoff was er verspricht? Ist die Schweißnaht bruchstabil? Wie verändert sich die innere Struktur des Werkstoffs bei Belastung? Den Wissenschaftlern stehen unterschiedlichste Instrumente für ihre Testreihen zur Verfügung. Im Institut für Werkstoffforschung arbeiten Wissenschaftler der unterschiedlichsten Fachrichtungen, darunter zum Beispiel Mathematiker, Physiker und Ingenieure. Sie erforschen und charakterisieren neue Materialien oder entwickeln Methoden der Verarbeitung oder ökonomischen Herstellung. Von essenzieller Bedeutung ist dabei die Materialprüfung. Denn: Sicherheit geht vor.

.....

Aus der aktuellen Forschung

.....

Werkstoffprobleme lösen mit Supermikroskopen

Tief in die Schweißnaht hineinschauen – dafür nutzen unsere Forscher Neutronen oder eine besonders intensive Röntgenstrahlung, die so genannte Synchrotronstrahlung. Neutronen und Synchrotronstrahlen dringen tief in Materie ein und ermöglichen so Aussagen über Eigenschaften im Innern von Bauteilen, Werkstoffen und biologischen Systemen. Die Wissenschaftler arbeiten an eigenen Messplätzen am Deutschen Elektronen-Synchrotron (DESY) in Hamburg und am Forschungsreaktor München (FRM II) in Garching.

An den Beamlines in Hamburg wird mit Röntgenlicht zum Beispiel nach inneren Spannungen, die durch den Herstellungsprozess ins Werkstück geraten sind, gefahndet. Für andere Zwecke werden mit Mikro- und Nanotomografie besonders hochauflösende, also detailreiche Bilder aufgenommen. Dabei ermöglicht die intensive Synchrotronstrahlung besonders schnelle Messungen, zum Beispiel während des Schweißens.

In Garching bei München betreuen die Forscher Beamlines, mit denen mechanische Spannungen und Textur-Eigenschaften in Materialien gemessen werden. Mithilfe des Neutronenblicks können dabei besonders große Bauteile analysiert werden. Das Helmholtz-Zentrum Geesthacht bündelt seine Aktivitäten im Bereich Synchrotronstrahlung und Neutronen im „German Engineering Materials Science Centre“ (GEMS). Die außergewöhnlichen Forschungsinstrumente stehen auch externen Forschern zur Verfügung.

Blick in den Nanokosmos

Das Herzstück des Geesthachter Nanolabors bildet das Zweistrahlmikroskop. Mit diesem Hochleistungsmikroskop können Proben im Nanometerbereich erforscht werden. Es besteht aus einem hochauflösenden Elektronenmikroskop, das mit einem Ionenstrahl kombiniert werden kann. Das Gerät wird insbesondere dafür genutzt, kleinste Proben für die mechanische Prüfung zu präparieren. Verformungs- und Schädigungsvorgänge können hiermit auf der Kristallebene des neuen Werkstoffs studiert werden. Diese Daten fließen direkt in die Entwicklung von Computermodellen ein und dienen der Optimierung von Herstellungsprozessen.

Magnesium einsetzen wie Aluminium

Neue Magnesiumlegierungen werden so entwickelt, dass sie die Festigkeit wie Aluminiumlegierungen besitzen aber immer noch leichter sind. Die Forscher müssen dazu alle Parameter und Legierungselemente während des Gießens und Erstarrens genau beobachten. Die Forscher müssen dazu alle Parameter und die Wirkung der Legierungselemente während des Gießens und Erstarrens genau beobachten. Dazu wurde die Gießwalztechnologie für Magnesiumbleche weiterentwickelt und neue auf den Prozess abgestimmte Legierungen erarbeitet.

Links: Muss hundertprozentig staubfrei sein – die Kammer, in der der Lichtstrahl für die Experimente vorbereitet wird.

Rechts: Erfordert besonders präzise Einstellung – eine Forscherin an der Diffraktometer genannten Experimentiereinrichtung am Deutschen Elektronen-Synchrotron.

Unten: Werden in Geesthacht entwickelt – Spezialschweißverfahren für die Leichtbau-Industrie.



Institut für Polymerforschung

Der Einsatz von Nanotechnik in Membranen oder anderen Polymermaterialien wird in naher Zukunft außergewöhnliche Produkte mit ganz neuen Eigenschaften hervorbringen. //

[Prof. Dr. Volker Abetz, Leiter „Zentrum für Membranen und strukturierte Materialien“](#)

Der Einsatz von Polymermaterialien in die Klinik setzt deren Reinheit und Verträglichkeit voraus.

Deshalb werden wir zukünftig verstärkt unter GMP-Bedingungen synthetisieren und verarbeiten. //

[Prof. Dr. Andreas Lendlein, Leiter „Zentrum für Biomaterialentwicklung“](#)

Polymermaterialien, also Kunststoffe, kennt jeder aus dem Alltag: In Fahrzeugen, elektronischen Bauteilen oder Verpackungen, in der Medizin oder als Schutz- beziehungsweise Isolierbeschichtung sowie in vielen weiteren Anwendungen sind sie zu finden. In Geesthacht und am Standort Teltow bei Berlin erforschen die Wissenschaftler die Synthese, Analytik, Prüfung, Design und Verarbeitung von Kunststoffmaterialien. Die Forschung im Bereich der Biomaterialien, wie sie in Teltow betrieben wird, umfasst darüberhinaus umfangreiche Tests auf Zellverträglichkeit und Toxizität.

Die Ingenieure, Physiker und Chemiker entwickeln Polymere mit ganz neuen Funktionen. Dabei entstehen Materialien mit teilweise ganz außergewöhnlichen Eigenschaften: Moderne Kunststoffe lassen zum Beispiel Fahrzeuge leichter werden, können als maßgeschneiderte Membranen unterschiedliche Stoffe trennen und eignen sich sogar als Implantate in der regenerativen Medizin.

Die Forschung im Bereich der biomedizinischen Materialien wird am Standort Teltow im „Innovationsnukleus Biomedizinische Materialien Berlin-Brandenburg“ vorangetrieben. Biomaterialien sind synthetische und natürliche Werkstoffe, die zum Ersatz oder zur Reparatur von Körpergewebe oder -funktionen sowie für diagnostische Zwecke eingesetzt werden. Die Forscher stellen die innovativen Biomaterialien mit spezifischen Funktionen aus, zum Beispiel mit einem Formgedächtnis oder der Fähigkeit, kontrolliert Wirkstoffmoleküle im Körper freizusetzen.

Schon in der Vergangenheit wurde auf Kunststoffdesign gesetzt: Zur Erfolgsgeschichte der Geesthachter Polymerforscher zählen unter ande-

rem die Spezialmembranen zur Benzindampf-Rückgewinnung. Mit diesen Membranen werden giftige Dämpfe reduziert, die beim Tankvorgang entstehen. Das System wurde in den 80er Jahren in Geesthacht entwickelt und wird heute weltweit eingesetzt. In Deutschland besitzen heute 60 Prozent aller Tankläger Rückgewinnungsanlagen, die auf dieser Membrantechnik basieren.

Die Hightech-Membranen der Zukunft bestehen aus Polymeren, die sehr sicher trennen und das bei einem sehr hohen Durchlass. Das heißt: Die neuen Membranen lassen selektiv nur die richtigen Stoffe durch. Das Besondere der Geesthachter Membranen: Sie arbeiten dabei extrem schnell. Für Anwendungen in der Biotechnologie entwickeln die Geesthachter Forscher Membranen mit gleichmäßiger Porengröße. Damit könnten in Zukunft kleinste Partikel, etwa Eiweißstoffe, gefiltert werden.

Institut für Polymerforschung

- 160 Mitarbeiter
- 2 Institutsleiter
- 2 Standorte: das „Zentrum für Membranen und strukturierte Materialien“ in Geesthacht und das „Zentrum für Biomaterialentwicklung“ in Teltow bei Berlin



Fortsetzung einer Erfolgsgeschichte:

In Geesthacht werden moderne Kunststoffe mit maßgeschneiderten Eigenschaften hergestellt.

Drei Fragen an Prof. Dr. Volker Abetz

Leiter „Zentrum für Membranen und strukturierte Materialien“



Welche Bedeutung hat die Polymerforschung für Deutschland?

→ Die Polymerwissenschaft liefert sicher wichtige Beiträge für zukünftige Materialkonzepte. Bereits heute ist die kunststoffverarbeitende Industrie mit einem Jahresumsatz von etwa 54 Milliarden Euro und mehr als 290.000 Beschäftigten einer der bedeutendsten Wirtschaftszweige in Deutschland.

Von der Nanotechnologie bis hin zur Verarbeitungstechnik spielen Kunststoffe eine zentrale Rolle – womit hängt das zusammen?

→ Polymere bieten sich an, weil sie flexibel angepasst werden können und in der Regel sehr kostengünstig in der Anwendung sind. Außerdem existieren mittlerweile neue Techniken, um konkurrenzfähige Verbundwerkstoffe – also zum Beispiel Verbindungen von Metall und Kunststoff – herzustellen.

Was werden Ihre neuen polymeren Materialien leisten?

→ Wir werden im Vergleich zu Metallen und Keramiken leichtere Werkstoffe auf der Basis von Nanoverbundwerkstoffen entwickeln, wobei eines unserer Ziele die gleichzeitige Erhöhung von Steifigkeit und Zähigkeit ist. Dies ist für ihren späteren Einsatz als Strukturwerkstoff entscheidend. Unsere neuartigen Membranen mit maßgeschneiderten und teilweise auch „schaltbaren“ Trenneigenschaften werden wichtige Impulse für die Prozesstechnik in der chemischen Industrie und der Biotechnologie liefern, da sie der Schlüssel für sehr schonende Reinigungsverfahren sind.

Mithilfe unserer neuartigen Membranen
können wir zum Beispiel Biogas reinigen.





Werden in Geesthacht entwickelt:

Verbundwerkstoffe aus Kunststoff und Kohlenstoff-Nanoröhren.

Kohlenstoff-Nanoröhren sind zwanzig Mal fester als Stahl und gleichzeitig so leicht wie Aluminium.

Die Schwerpunkte in Geesthacht

Nanoröhren für den Leichtbau

Ein Schwerpunkt liegt in Geesthacht auf der Entwicklung von Hightech-Kunststoffen mit ungewöhnlichen Anwendungsmöglichkeiten: Verbundwerkstoffe (Nanocomposite) aus Polymer und Kohlenstoff-Nanoröhren. Die Kohlenstoffröhrchen oder Carbon Nanotubes sind zwanzig Mal fester als Stahl und gleichzeitig so leicht wie Aluminium. Carbon Nanotubes erhöhen im Kunststoff dessen Festigkeit, Steifigkeit und Bruchsicherheit. Die neuen Nanocomposite, die Strom ableiten und sich nicht elektrostatisch aufladen, können zum Beispiel in Benzinleitungen für Fahrzeuge sowie für spezielle Verpackungsmaterialien und Membranen verwendet werden.

Zunehmend wichtige Einsatzgebiete für Polymere sind Strukturwerkstoffe. In Geesthacht werden dazu kleine Füllpartikel, so genannte Nanopartikel, funktionalisiert, die später in einer Polymermatrix verteilt werden und deren mechanische oder andere Eigenschaften verbessern.

Neue Generation von Membranen

Moderne Polymermembranen sind wichtig für Klimaanlage, die Energietechnik und für kostengünstige und Ressourcen schonende Verfahren in der chemischen Prozesstechnik. Diese Hightechmaterialien ermöglichen bei hoher Selektivität einen hohen Durchsatz an Gasen beziehungsweise Flüssigkeiten. So lassen sich effektiv zum Beispiel Sauerstoff, Wasserstoff oder verschiedene organische Flüssigkeiten anreichern.

Polymere bestehen in der Regel aus langen Ketten gleicher chemischer Grundeinheiten. Doch neue Membrangenerationen setzen heute auch auf Kunststoffe, die aus ganz unterschiedlichen Einheiten zusammengesetzt sind. Dabei kann eine Einheit zum Beispiel wasserliebend sein – die andere wasserabstoßend. Solche Besonderheiten nutzen die Forscher, um Membranen mit maßgeschneiderten Eigenschaften zu entwickeln. Der Vorteil: Die Polymere ordnen sich in der Herstellung von allein in eine bestimmte Richtung und bilden regelmäßige Strukturen. Industriell angewandt wäre das Verfahren somit extrem kostengünstig und zugleich effizient. Denn die spektakulären neuen Membranstrukturen bilden ganz selbstständig feinste Poren, die zum Beispiel Viren oder Proteine aus Flüssigkeiten filtern könnten.

Biogas reinigen mit Membranen

Biogas boomt in Deutschland. Ein Problem vieler Biogasanlagen: Das Gas ist nicht rein genug, um ins normale Erdgasnetz eingespeist zu werden. Wenn zum Beispiel Bioabfälle zu Methan vergoren werden, entsteht ein Gasgemisch, das bis zu 40 Prozent CO₂ enthält. Das trägt zwar nicht zur Verschlechterung der CO₂-Bilanz bei, weil es aus Biomasse stammt. Will man das Biogas in das Erdgasnetz einspeisen, muss das CO₂ abgetrennt werden. Am Helmholtz-Zentrum Geesthacht entwickeln Forscher Membranen und Membranverfahren, die für diese Aufgabe spezialisiert sind.

Drei Fragen an Prof. Dr. Andreas Lendlein

Leiter „Zentrum für Biomaterialentwicklung“ am Standort Teltow



Was ist derzeit die größte Herausforderung für die Biomaterialforschung?

→ Innovative Biomaterialien für neue Therapieansätze werden stark nachgefragt. Sie stellen jedoch spezielle Anforderungen an Reinheit und Verträglichkeit, und müssen, um den Anforderungen der klinischen Anwendung zu genügen, ein Zeit und Geld aufwändiges Zulassungsverfahren von unter Umständen zehn bis 15 Jahren durchlaufen.

Wie lässt sich der Entwicklungsprozess verbessern?

→ In der Region Berlin-Brandenburg gehen wir den Weg gemeinsam mit der Industrie und einem Forschungsverbund zwischen der Freien Universität Berlin sowie der Bundesanstalt für Materialforschung. Um attraktiv für Kooperationspartner zu bleiben, ist geplant, ein Kompetenz- Innovations- und Technologiezentrum einzurichten. Gleichzeitig haben wir bereits 2006 das Berlin-Brandenburger Centrum für Regenerative Therapien mit initiiert, welches auf dem Campus Virchow der Charité eingerichtet wurde.

Welche Schritte stehen in naher Zukunft an?

→ Die Nachwuchsförderung. Momentan errichten wir auf unserem Gelände ein Biomedizintechnikum, welches weiteren Raum für neue Labore sowie Lehr- und Ausbildungskapazitäten schaffen wird. Außerdem beteiligen wir uns am Aufbau eines gemeinsamen Syntheselabors mit der chinesischen Universität Tianjin. Hier wird es in Zukunft einen regen Doktoranden- und somit Wissensaustausch geben.

Den polymerbasierten Materialien für neue Therapieansätze gehört die Zukunft.





[Am „Zentrum für Biomaterialforschung“ in Teltow bei Berlin:](#)

Hier werden biomedizinische Materialien für vielfältige Anwendungen im noch jungen Gebiet der Regenerativen Medizin entwickelt.

Ein künstliches Hüftgelenk, bioabbaubares chirurgisches Nahtmaterial oder Haut, die auf einem Kunststoffgerüst im Labor herangewachsen ist: Biomaterialien spielen schon heute in der Medizin eine wichtige Rolle. Die Teltower Forscher haben sich darauf spezialisiert, maßgeschneiderte, polymerbasierte Biomaterialien zu entwickeln. Diese Materialien dienen als Grundlage für vielfältige Anwendungen in der Regenerativen Medizin. Noch steckt die Regenerative Medizin in den Kinderschuhen, doch die

Vision für die Medizin von morgen ist spektakulär: Die Regeneration des Körpers anzuregen und zu steuern, um kranke und verletzte Gewebe, Zellen oder komplexe Organe in ihrer Funktion wiederherzustellen. Mithilfe von Biomaterialien sollen für einen gewissen Zeitraum Organe oder Funktionen des menschlichen Körpers ersetzt werden – und zwar so lange, bis diese sich selbst regeneriert haben. Langzeit-Implantate, die nur eine mechanische Funktion aufweisen, gehören so irgendwann der Vergangenheit an.

Die Schwerpunkte in Teltow

Für die Entwicklung spezieller regenerativer Therapien werden Implantatwerkstoffe für chirurgische und pharmazeutische Anwendungen bereitgestellt: Mithilfe der auf unterschiedlichste Weise eingesetzten Biomaterialien sollen vorübergehend menschliche Körperfunktionen wahrgenommen werden, bis der Körper sich selbst regeneriert hat. Für eine kontrollierte Wirkstofffreisetzung dienen Polymersysteme als Matrizes. Für Anwendungen in der minimalinvasiven Chirurgie werden multifunktionale, aktive Implantate entwickelt, die erst nach Einbringung in den Körper ihre endgültige Form annehmen.

Klettergerüst für Zellen

In Teltow werden Gerüste entwickelt, auf denen Zellen zu Geweben heranwachsen sollen, so genannte Scaffolds. Diese Kunststoff-Gerüste sind meist biodegradierbar, also abbaubar. Nach einer bestimmten Zeit löst sich das Gerüst verträglich im Körper auf. Solche Biomaterialien spielen besonders dann eine Rolle, wenn ein großer Defekt vorliegt, zum Beispiel bei großen oder komplexen Knochenbrüchen. Die Biomaterialien, die in Teltow entwickelt werden, dienen nicht nur als mechanisches Hilfsgerüst, sie liefern den Zellen auch räumliche Informationen. Zudem sind sie beladen mit bestimmten Molekülen, die den Zellen Wachstumssignale geben.

Künstliche Gefäße zum Bluttransport

Überall, wo es zu einem Kontakt zwischen fließendem Blut und künstlichen Materialien kommt, können unerwünschte Effekte auftreten, zum Beispiel die Ablagerung von Proteinen und Blutzellen, aus denen gefährliche Blutgerinnsel entstehen können. Die Helmholtz-Wissenschaftler entwickeln Polymere als Blutgefäßersatz, die diese Bedingungen berücksichtigen. Die Oberflächen der künstlichen Blutgefäße werden so modifiziert, dass die Bildung von Blutgerinnseln verhindert, die Ansiedlung der Blutgefäßzellen jedoch unterstützt wird.

Intelligente Kunststoffe

Shape memory – Formgedächtniskunststoffe sind in der Lage, ihre ursprüngliche Gestalt nach zwischenzeitlicher Verformung wieder anzunehmen. Anregen lässt sich dieses Erinnerungsvermögen durch äußere Reize, beispielsweise durch eine Erhöhung der Umgebungstemperatur. Wissenschaftlern in Teltow ist es gelungen, die Formveränderung auch berührungslos, zum Beispiel magnetisch oder durch Licht induziert, auszulösen. Das ist hilfreich in der Chirurgie: Ein Faden aus „intelligentem“ Kunststoff kann sich zum Beispiel selbstständig zu einer Schlaufe formen oder stärker zusammenziehen. Baut er sich dann zusätzlich noch ab, kann eine ansonsten erforderliche, weitere Operation vermieden werden.

Translatinaler Ansatz

Die Grundlagenforschung im Bereich der Biomaterialien und der Regenerativen Medizin soll so schnell wie möglich in die klinische Anwendung gebracht werden. Um diesen langwierigen Prozess zu beschleunigen, werden die Kompetenzen aus verschiedenen Bereichen, wie Materialwissenschaften, Chemie, Biologie, klinische Forschung und andere, gebündelt und mit der industriellen Entwicklung verknüpft. Am Berlin-Brandenburger Centrum für Regenerative Therapien (BCRT) am Standort Virchow-Klinikum in Berlin werden in einer Allianz zwischen Charité, Universitätsmedizin Berlin und der Helmholtz-Gemeinschaft, vertreten durch das „Zentrum für Biomaterialentwicklung“ in Teltow, regenerative Therapien für die klinische Anwendung entwickelt. Das Helmholtz-Zentrum Geesthacht beteiligt sich mit sechs Arbeitsgruppen an dem Forschungsverbund im Bereich der Regenerativen Medizin.

Institut für Küstenforschung

Fest steht: Unser Klima verändert sich – doch welche Folgen sich ergeben, wenn Niederschlag und Starkwind zunehmen, darüber herrscht noch viel Unklarheit. //

[Prof. Dr. Hans von Storch, Leiter des Bereichs Systemanalyse und Modellierung](#)

Mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung lebt in den Küstengebieten. Tendenz steigend. Seit jeher erfüllen unsere Küsten und küstennahen Gewässer viele wichtige Funktionen. Diese Gebiete sind Nahrungslieferant und Rohstoffquelle – Transportweg und Energiestandort. Zugleich bieten sie Raum für Erholung und sind Lebensraum für eine Vielzahl von Pflanzen und Tieren. Ihre Rolle als Klima-Regulator oder Kohlendioxid-Speicher ist jüngst stärker in das Bewusstsein gerückt.

Als Küste wird die Übergangszone zwischen dem Land und der offenen See bezeichnet. Zu ihr zählen die Wassereinzugsgebiete und Meeresarme sowie der Flachmeerbereich und das Küstenflachland. Geologisch gesehen stellen Küsten nur eine Momentaufnahme dar: Insbesondere Meeresströmungen und Gezeiten sowie die Kraft der Brandung nagen permanent am Küstenrand und ändern seinen Verlauf.

Bedrohte Umwelt

Heute steht dieser Lebens- und Wirtschaftsraum immer stärker unter Druck: Zu den größten Problemen zählen die Überfischung und der Eintrag von schädlichen Stoffen. Die Auswirkungen des globalen Klimawandels sind dabei noch unberücksichtigt. Hier droht an der norddeutschen Küste die Zunahme von Nordseestürmen im Winter. Darüber hinaus könnten auch die Sturmflutwasserstände an der Nordseeküste bis zum Ende des Jahrhunderts höher auflaufen.

Ein nachhaltiges Management der Küsten- und Meeresumwelt sichert entscheidend die Lebensgrundlagen für Mensch und Natur. Durch die Küstenforschung lässt sich der Zustand der Küsten und Meere zuverlässig erfassen. Schädigende Auswirkungen durch die Menschen, wie zum Beispiel Ölverschmutzungen in Naturschutzgebieten, lassen sich vermeiden oder geeignete Vorsorgemaßnahmen ergreifen.

Institut für Küstenforschung

- 180 Mitarbeiter
- 3 Institutsleiter
- Standort Geesthacht

Ein Stück Meeresboden an Bord:

Ein Küstenforscher untersucht Sedimentproben an Deck des Forschungsschiffs. Diese werden mit Echolotdaten abgeglichen.



Drei Fragen an Prof. Dr. Hans von Storch

Institutsleiter Küstenforschung, Bereich Systemanalyse und Modellierung



Worum geht es in der Küstenforschung?

→ Unsere Forschung erstreckt sich sowohl auf naturwissenschaftliche als auch auf gesellschaftliche Aspekte. Generell geht es um die unterschiedliche Nutzung des Küstenbereichs und ihre Auswirkungen. Wir untersuchen etwa, wie sich Ölverschmutzung oder Offshore-Windkraftanlagen auf das Wattenmeer auswirken und was der Klimawandel in Norddeutschland bewirkt.

Mit welchen konkreten Fragen beschäftigen sich Küstenforscher?

→ Der Lebensraum Küste ist in vielen Teilbereichen noch nicht ausreichend erforscht. Zu komplex und vielgestaltig verhalten sich die unterschiedlichen Ökosysteme mit ihren zahlreichen Wechselwirkungen zueinander. Unsere Forschungsfragen lauten zum Beispiel: Wie ändern sich langfristig Strömungen? Wodurch entstehen Algenblüten? Und: Wie wirkt sich ein Temperaturanstieg auf die Ökosysteme aus?

Welchen Herausforderungen müssen sich Küstenforscher stellen?

→ Die Frage ist, wie wir die in den Küstenzonen ablaufenden Prozesse zuverlässig und kostengünstig überwachen können. So gibt es zur Aufzeichnung von chemischen oder ökologischen Parametern wie Nährstoffen noch zu wenig Überwachungsmethoden. Hierfür geeignete Instrumente, Methoden und Modelle zu entwickeln, ist ein starker Antrieb für unsere Wissenschaftler.

Generell geht es um die unterschiedliche Nutzung des Küstenbereichs und ihre Auswirkungen.





[Radar auf dem Hörnum Leuchtturm](#): Aus den Radar-Beobachtungen von Strömung und Wellen lässt sich der Sandtransport zum Beispiel an der Westküste von Sylt bestimmen.

Das Ziel von COSYNA ist, eine zuverlässige Vorhersage der Vorgänge in den nördlichen Meeren zu ermöglichen.

Die Schwerpunkte

Die Küste im Blick

Derzeit entsteht ein umfassendes Messnetz im küstennahen Bereich der Nordsee sowie später im arktischen Meer: das Coastal Observation System for Northern and Arctic Seas, kurz COSYNA. In diesem Projekt werden mithilfe von Messbojen, festen und beweglichen Sensoren, automatischen Messeinheiten auf Schiffen, Satellitenbeobachtungen und Radaranlagen unterschiedliche Daten, wie Strömungsgeschwindigkeit, Temperatur, Wellenhöhe oder Chlorophyll-Gehalt, erfasst und später im Datenzentrum in Geesthacht ausgewertet.

Langfristiges Ziel von COSYNA ist es, eine Überwachungstechnik zu entwickeln, die eine zuverlässige Vorhersage der Vorgänge in den nördlichen Meeren ermöglicht. Dazu setzt man auf vorhandene Kenntnisse im Bereich Modellierung, die die Küstenforscher aus Geesthacht zum Teil selbst entwickelt haben und bereits nutzen.

Ein Abbild der Natur

Wie verteilen sich Schadstoffe im Wattenmeer? Was geschieht nach einer Algenblüte? Wer in die Zukunft schauen will, benötigt gesicherte Daten. Die Küstenforscher des Helmholtz-Zentrums Geesthacht stellen meteorologische und ozeanografische Modell-Daten für die Nord- und Ostseeregion zur Verfügung. Die im Internetportal coastDat frei abrufbaren Daten basieren nicht auf direkten Messungen, sondern sind Ergebnisse von Simulationen mit numerischen Modellen. Die Basis dieser einmaligen Datenbank stellen regionale Seegangs-, Wind- und Sturmflutrekonstruktionen dar. Die Simulationen gelten für die vergangenen circa 50 Jahre sowie diverse Zukunftsszenarien.

Risiko abschätzen – Umwelt schützen

Mithilfe von coastDat simulieren die Forscher zum Beispiel extreme Wasserstände und Sturmflutszenarien oder untersuchen Risiken von Ölverschmutzungen: Durch die Kombination von Strömungs- und Winddaten lässt sich berechnen, mit welcher Wahrscheinlichkeit welche Küstenstreifen von einem Ölunfall in der Deutschen Bucht besonders betroffen sein könnten. Die mathematischen Modellierungen des komplexen Lebensraums Küste sind extrem umfangreich. Die Küstenforscher nutzen dazu auch die Kapazitäten des Deutschen Klimarechenzentrums in Hamburg. Manchmal dauern solche Berechnungen Tage oder sogar Wochen.

Herausforderung Klimawandel – Wissen für Norddeutschland

Wie kann sich das Klima in Norddeutschland künftig ändern? Können Sturmfluten höher auflaufen und welche Obstbäume können zukünftig in Norddeutschland angebaut werden? Diese Fragen beantwortet das Norddeutsche Klimabüro mit Sitz am Standort Geesthacht. Die Mitarbeiter des Klimabüros informieren über den Klimawandel in Norddeutschland. Sie beraten Institutionen, Behörden und Unternehmen in Bereichen, die schon seit jeher vom Klima beeinflusst wurden, hierzu zählen in Norddeutschland etwa Küstenschutz, Tourismus oder Landwirtschaft. Als Bindeglied zwischen Wissenschaft und Gesellschaft machen sie Klimaforschung für Entscheidungsträger in Norddeutschland nutzbar.

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Instituts für Küstenforschung schaffen die wissenschaftliche Basis, um die beobachteten Veränderungen im Küstenraum hinsichtlich ihrer möglichen künftigen Auswirkungen richtig einzuschätzen. Das Ziel ist, einen Beitrag zur nachhaltigen Nutzung der Küste zu leisten. Im Institut arbeiten Wissenschaftler der unterschiedlichsten Fachdisziplinen eng zusammen.

Aus der aktuellen Forschung

Vom langen Leben der Gifte

Durch die Analyse von Luft- und Wasserproben und mithilfe computer-gestützter Transport-Modelle untersuchen die Wissenschaftler, wie sich Schadstoffe regional und global verbreiten und aus welchen Quellen sie stammen. Im Mittelpunkt der Arbeit stehen organische Schadstoffe, wie sie zum Beispiel in Imprägniermitteln von Textilien oder Flammschutzmitteln in der Autoindustrie eingesetzt werden. Einige dieser Verbindungen sind extrem langlebig und reichern sich auch innerhalb der Nahrungskette stark an. Wie giftig sie wirken und auf welchen Wegen sie in die Umwelt gelangen, ist bislang noch weitgehend unerforscht.

Im Sand des Meeresbodens lesen

Wer wissen will, wie sich das Küstengebiet entwickelt, muss sich auch den Meeresboden angucken. Denn eine Hauptrolle bei den Reinigungsprozessen spielen die Sedimente, also der Sand am Boden. Für flache Meere, wie die Nord- und Ostsee, ist der Meeresboden ein enorm wichtiger Teil des Ökosystems. Doch bislang werden sedimentäre Prozesse erstaunlich wenig in wissenschaftliche Modelle einbezogen. Das ist ein Gebiet, auf dem die Küstenforscher in Geesthacht der internationalen Schelfmeer- und Küstenforschung wichtige Impulse geben.

International vernetzt

Das international vernetzte Projektbüro Land-Ocean Interactions in the Coastal Zone, kurz LOICZ, mit Sitz am Institut für Küstenforschung in Geesthacht koordiniert weltweite Forschungsvorhaben und bildet eine Schnittstelle zwischen nationaler, regionaler und internationaler Küstenforschung. Durch LOICZ setzt das Helmholtz-Zentrum Geesthacht einen Schwerpunkt in der Entwicklung, Vernetzung und Förderung globaler Küstenforschung. LOICZ arbeitet an interdisziplinären Fragen zu Veränderungen und Zukunftsszenarien der weltweiten Küsten. Im Mittelpunkt stehen der globale Wandel und die Interaktion zwischen Mensch und Umwelt.

Klimawandel im Ostseeraum erforscht

Für den Ostseeraum haben Wissenschaftler aus 13 europäischen Ländern einen Bericht zum Klimawandel erarbeitet. In dem Buch „Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin“ publizierten die Wissenschaftler die erste umfassende Bestandsaufnahme zum Klimawandel im Ostseeraum. Das Buchprojekt wurde federführend vom BALTEX-Sekretariat mit Sitz in Geesthacht koordiniert. Die Lufttemperaturen im Ostseeraum könnten demnach bis zum Jahr 2100 um bis zu fünf Grad Celsius ansteigen. Für das Wasser der Ostsee zeigen die Berechnungen einen möglichen Anstieg der Oberflächentemperatur um zwei bis vier Grad Celsius. Weitere regionale Klimaberichte wurden erstellt, unter anderem zur Metropolregion Hamburg.

Gefühlte Sicherheit erforschen

Windkraftanlagen, Fischerei, Tourismus: Durch menschliches Handeln werden Küstensysteme beeinflusst. Wie steht die Küstenbevölkerung zu diesen Aktivitäten? Als wie bedrohlich empfindet sie den Klimawandel? Mithilfe sozioökonomischer Untersuchungen verstehen die Geesthachter Küstenforscher das Verhältnis zwischen Mensch und Natur im Küstenraum besser.

Strömungen und Seegang erkunden

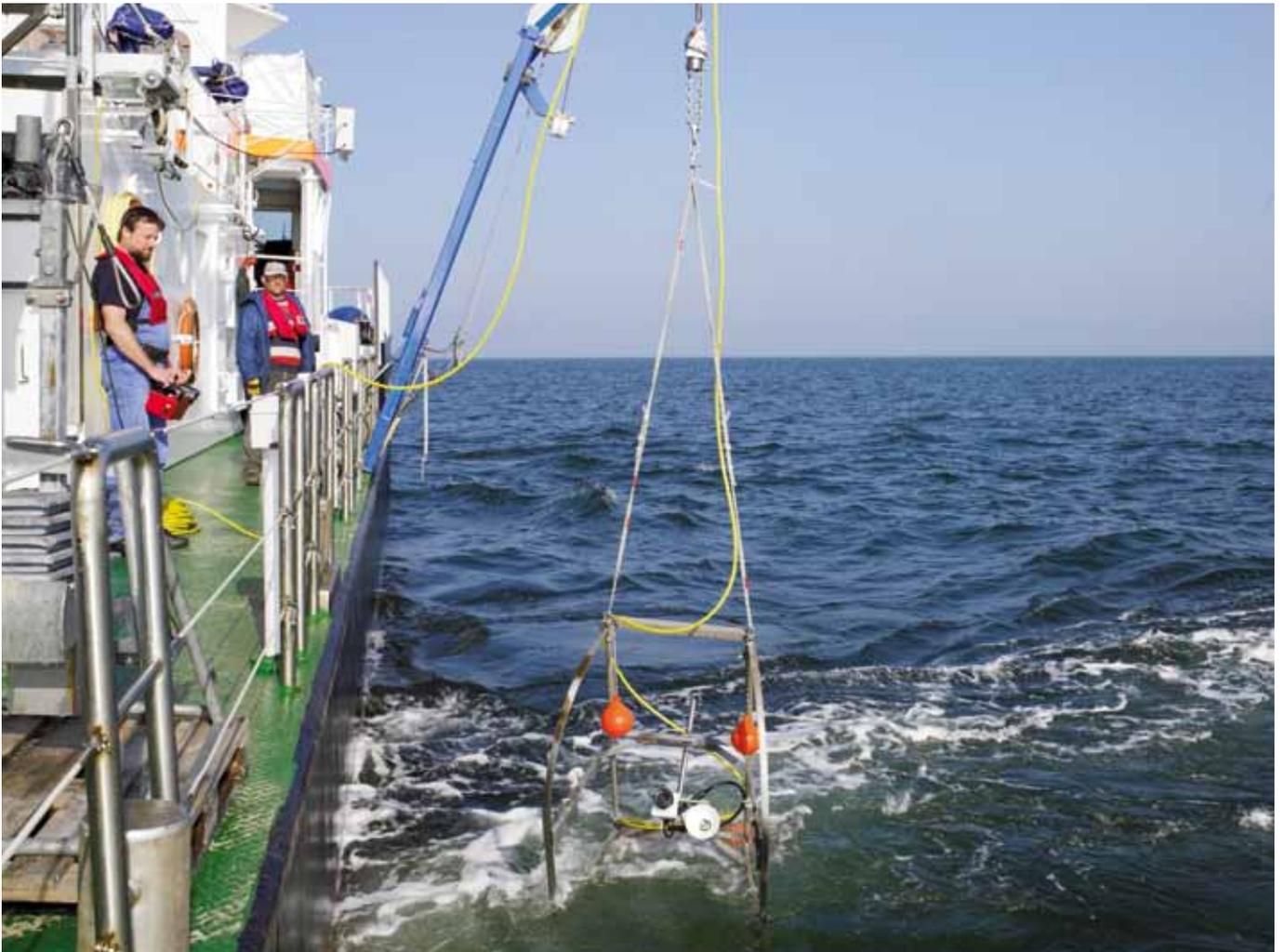
Mit dem von den Forschern entwickelten Radar-Messverfahren lassen sich flächendeckend und kontinuierlich Seegang, Strömung und Wind beobachten. Wichtige Informationen für den Küstenschutz liefert zum Beispiel die Bestimmung des Sandtransports in küstennahen Bereichen, etwa an der Westküste von Sylt.

Radarmessungen sollen auch Aufschluss über das Verhalten von großen, steilen Wellen, den so genannten großen Brechern, geben. Ein Radargerät wird zu diesem Zweck auf der Hochsee-Forschungsplattform FINO 3 in der Nordsee eingesetzt.

Links: Das Forschungsschiff „Ludwig Prandtl“ neben einem Messpfahl im Wattenmeer.

Rechts: An Bord der „Ludwig Prandtl“ verfolgen Küstenforscher die Fächerecholotmessungen am Bildschirm. Diese werden anschließend mit den realen Bildern vom Meeresboden verglichen.

Unten: Ein Videoschlitten wird ins Wasser gesetzt. Er liefert Bilder zur Topografie des Meeresbodens.



CSC – Climate Service Center

Auf welche veränderten Risiken müssen sich Versicherungen einstellen? Werden wir auch in Zukunft Skipisten in den deutschen Alpen haben? Was wird sich im Bereich Straßen- und Wasserbau verändern müssen? Was können – was müssen wir tun?

Das Wissen über Klimaveränderungen wird immer größer – damit steigt die Nachfrage nach Informationen. Um Erkenntnisse der Klimaforschung besser für Politik, Wissenschaft und Wirtschaft aufzubereiten, ist im Jahr 2009 das Climate Service Center (CSC) am Helmholtz-Zentrum Geesthacht eingerichtet worden. Das Center ist Bestandteil der Hightech-Strategie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und wird von diesem finanziell ausgestattet. Es wird geleitet von dem Klimaforscher Prof. Guy Brasseur. Das CSC hat seinen Sitz in Hamburg.

CSC bündelt Expertise zum Klimawandel

Das CSC schließt die Lücke zwischen der Klimasystemforschung und den Nutzern von Klimainformation: Als Schnittstelle führt es das dezentrale Wissen der verschiedenen Akteure aus der Klimaforschung mit dem Bedarf der Nutzer zusammen. Hierzu gehört eine eng an die Wissenschaft gebundene Interpretation dieser Ergebnisse. Dies schließt die Beratung

zum Umgang mit den wissenschaftlichen Aussagen vor dem Hintergrund der damit verbundenen Unsicherheiten ein. Als neue Plattform verbindet das CSC vorhandene Forschungsinstitutionen, Klimaberatungseinrichtungen und die Wirtschaft zu einem umfassenden Netzwerk.

Wissen kundenorientiert nutzbar machen

Die Beratung zum Klimawandel richtet sich zum Beispiel an die Landwirtschaft, Bauindustrie, Finanz- und Energiewirtschaft sowie die Tourismusbranche. Gleichzeitig werden öffentliche Verwaltung und Politik zum Beispiel im Rahmen der Stadt- und Raumplanung durch das CSC beraten. Als Nutzer stehen weiterhin die Medien und die allgemeine Öffentlichkeit sowie die anwendende Wissenschaft im Fokus. Das CSC orientiert sich an den aktuellen Erfordernissen seiner Zielgruppen und adressiert dabei unmittelbar Fragestellungen aus der Praxis an die Forschung.



Das Helmholtz-Zentrum Geesthacht

Unser Zentrum ist eine der bedeutenden, außeruniversitären Wissenschaftseinrichtungen des Nordens: Seit mehr als 50 Jahren werden hier vielschichtige Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in den Bereichen Materialforschung und Küstenforschung gebündelt. //

[Prof. Dr. Wolfgang Kaysser, Wissenschaftlicher Geschäftsführer](#)

Die Wissenschaftler beschäftigen sich mit der Zukunft der Küstenräume und dem zukünftigen Klima in der Region. Durch moderne Werkstoffe, wie Magnesium oder Titanaluminid, bringen die Materialforscher den Leichtbau in der Verkehrstechnik voran und sorgen mit speziellen Kunststoffen für die Weiterentwicklung der Brennstoffzelle in der Wasserstofftechnologie.

Am Standort Teltow bei Berlin entwickeln die Wissenschaftler Biomaterialien für die Medizin von morgen.

Wissenschaft trifft Wirtschaft

Forschen für die Praxis – das Helmholtz-Zentrum Geesthacht verfügt über vielfältige Möglichkeiten, um mit Unternehmen zusammenzuarbeiten: Diese reichen von der Auftragsforschung und Lizenzierung für Unternehmen über öffentlich geförderte Projekte bis hin zur wissenschaftlichen Beratung und Bereitstellung von Laborleistungen. Eine eigene Abteilung „Technologietransfer“ berät und unterstützt die Forscher, die ein eigenes Unternehmen aufbauen wollen.

Gründen mit Erfolg

Rund 18 Unternehmen sind von Helmholtz-Wissenschaftlern in Geesthacht bislang gegründet worden. Viele dieser jungen Unternehmen haben ihren Standort im Geesthachter Innovations- und Technologiezentrum GITZ.

Die räumliche Nähe zum Forschungszentrum hat sich für die Ausgründungen als echter Wettbewerbsvorteil erwiesen, da der enge Kontakt zu den ehemaligen Forschungskollegen und damit zur aktiven Wissenschaft beibehalten wird.

Partner der Wissenschaftler

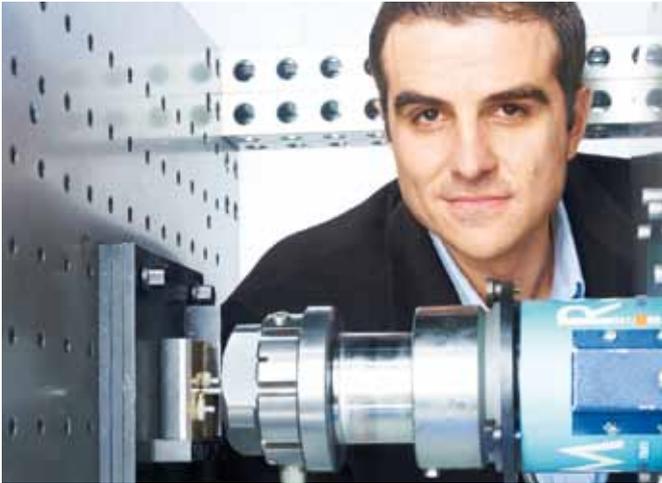
Wissenschaftler experimentieren – für ihre Experimente benötigen sie Laboratorien, Spezialapparaturen und Instrumente. Die Labore, Prüfstände oder Werkhallen stehen ihnen auf dem Forschungsgelände zur Verfügung. Schwieriger wird es beim Arbeitsgerät: Häufig können sie dieses nicht einfach aus dem Katalog bestellen. In diesem Fall hilft das Technikum den Forschern: Die Spezialisten im Technikum entwickeln die benötigten Geräte oder programmieren die eingesetzte Software.

Von der hochauflösenden Tomografie-Kamera über die Feinstaubmesssonde bis zur Unterwassermessboje entwickeln die qualifizierten Techniker gemeinsam mit den Wissenschaftlern Lösungen für anspruchsvollste Aufgaben. Die Mitarbeiter des Technikums verstehen sich als Dienstleister und sind die Partner der Wissenschaft.

Links: Junge Wissenschaftler werden gut von der Abteilung Technologietransfer beraten.

Rechts: Mehr als 50 jungen Leuten wird am Helmholtz-Zentrum Geesthacht eine zukunftsorientierte Ausbildung geboten.

Unten: Beraten, Planen und Herstellen: Die Mitarbeiter des Technikums sind die Partner der Wissenschaftler.



Oben: Im betriebszugehörigen Kindergarten des Helmholtz-Zentrum Geesthacht experimentieren schon die Kleinsten.

Unten: Im Schülerlabor „Quantensprung“ forschen Schulklassen einen Tag lang wie die Profis.



Für sein familienbewusstes Engagement erhielt das Helmholtz-Zentrum Geesthacht das Zertifikat „audit berufundfamilie“.

Spurwechsler willkommen

Wir gelten bei Schulabsolventen als beliebter Ausbildungsbetrieb: Mehr als 50 Ausbildungsplätze stellt das Helmholtz-Zentrum Geesthacht zur Verfügung. Innovative Konzepte prägen die Ausbildung im nicht-akademischen Bereich: So hat sich innerhalb des Technikums das Ausbildungsprojekt „Spurwechsel“ etabliert. Das Besondere an dem Projekt: Die Auszubildenden, vom Kaufmann bis zum Mechaniker, organisieren sich fächerübergreifend und selbstständig. Das heißt, von der Auftragsannahme über die Planung und Kostenberechnung bis hin zum fertigen Produkt liegt der gesamte Prozess ausschließlich in den Händen der jungen Leute.

Forschen wie die Profis

Das Schülerlabor „Quantensprung“ ist weit über die Grenzen Schleswig-Holsteins bekannt. Hier experimentieren Schülerinnen und Schüler einen ganzen Tag lang mit Brennstoffzellen oder im Wasseranalytiklabor. Jedes Jahr nutzen rund 150 Lehrkräfte mit ihren Schulklassen das kostenlose Angebot. Mehr als 30.000 Schüler haben bislang einen erlebnisreichen Tag auf dem Gelände des Forschungszentrums verbracht.

„Einsteinchen“ im „Haus der kleinen Forscher“

Gemeinsam mit der Stadt Geesthacht und dem pme-Familienservice betreiben wir die Kindertageseinrichtung „Einsteinchen“. Dieses Angebot wurde speziell für junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit oft hoher Arbeitsbelastung und unregelmäßigen Arbeitszeiten konzipiert. Die Kindertageseinrichtung „Einsteinchen“ nimmt an der Helmholtz-Initiative „Haus der kleinen Forscher“ teil. Zu den Zielen der Initiative zählt, Naturwissenschaft und Technik schon für Kinder in Vorschul-Einrichtungen erlebbar zu machen und so die frühkindliche Bildung zu fördern.

Familienfreundlich forschen

Gleitzeit ohne Kernarbeitszeit, eine betriebliche Kindertagesstätte sowie die Möglichkeit zur Telearbeit sind einige Beispiele des umfangreichen Spektrums der familienfreundlichen Personalpolitik am Forschungszentrum. Für dieses familienbewusste Engagement wurde das Forschungszentrum mit dem bundesweit anerkannten Zertifikat „audit beruf und familie“ ausgezeichnet.

Die Helmholtz-Gemeinschaft

Als starke Gemeinschaft wollen wir gerade junge Menschen überzeugen, dass Wissenschaftler ein toller Beruf ist, der es ihnen ermöglicht, ihre Ideen zu verwirklichen, aber auch die Chance bietet, etwas zu leisten, von dem die Gesellschaft später profitieren wird. // [Prof. Dr. Jürgen Mlynek, Präsident der Helmholtz-Gemeinschaft](#)

Allianz der Spitzenforscher

Das Helmholtz-Zentrum Geesthacht ist eines von 17 Zentren innerhalb der Helmholtz-Gemeinschaft. In dieser Forschungsgemeinschaft haben sich naturwissenschaftlich-technische und medizinisch-biologische Forschungszentren zusammengeschlossen.

Die Geesthachter und Teltower Helmholtz-Forscher organisieren sich in ihrer Forschungsarbeit in den strategischen Programmen der Gemeinschaft. Die Programmschwerpunkte gliedern sich in vier Forschungsbereiche:

→ **Gesundheit**

Am „Zentrum für Biomaterialforschung“ in Teltow bei Berlin werden Biomaterialien mit ganz erstaunlichen Eigenschaften entwickelt. Diese Biomaterialien dienen als Grundlage für vielfältige Anwendungen im noch jungen Gebiet der Regenerativen Medizin.

→ **Schlüsseltechnologien**

Neue Materialien und Schweißverfahren machen Autos und Flugzeuge leichter und helfen so, Energie zu sparen. Im Magnesium Innovations Center (MagIC) ist dazu eine einzigartige Expertise auf dem Gebiet der Magnesiumtechnologie zusammengefasst. Mit der Hilfe von speziell entwickelten Membranen suchen die Wissenschaftler zudem nach Lösungen für emissionsfreie Kraftwerke.

→ **Erde und Umwelt**

Die Küstenforscher untersuchen den Einfluss des globalen Klimawandels auf regionaler Ebene, insbesondere für Norddeutschland und den Ostseeraum. Sie nutzen moderne Monitoring-Methoden für die Küstengebiete und entwickeln diese Beobachtungstechniken weiter. An Bord der „Ludwig Prandtl“ begutachten unsere Forscher die Gewässerqualität und die Struktur des Meeresbodens.

→ **Struktur der Materie**

Mittels der Synchrotronstrahlung sowie mit Neutronenfluss gelingt es den Wissenschaftlern, Materialien, Werkstoffe und biologische Systeme zerstörungsfrei zu durchleuchten und in hoher Qualität dreidimensional darzustellen.

Die 17 Zentren der Helmholtz-Gemeinschaft:

Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung
 Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY
 Deutsches Krebsforschungszentrum
 Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
 Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen e. V.
 Forschungszentrum Jülich
 GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung
 Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie
 Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf
 Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung
 Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ
[Helmholtz-Zentrum Geesthacht Zentrum für Material- und Küstenforschung](#)
 Helmholtz-Zentrum München
 Helmholtz-Zentrum Potsdam Deutsches GeoForschungsZentrum – GFZ
 Karlsruher Institut für Technologie – KIT
 Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin (MDC) Berlin-Buch
 Max-Planck-Institut für Plasmaphysik



Die [Helmholtz-Gemeinschaft](#) leistet Beiträge zur Lösung großer und drängender Fragen von Gesellschaft, Wissenschaft und Wirtschaft durch wissenschaftliche Spitzenleistungen in sechs Forschungsbereichen: Energie, Erde und Umwelt, Gesundheit, Schlüsseltechnologien, Struktur der Materie, Verkehr und Weltraum. Die Helmholtz-Gemeinschaft ist mit 25.700 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in 17 Forschungszentren und einem Jahresbudget von rund 2,3 Milliarden Euro die größte Wissenschaftsorganisation Deutschlands.

Der große Naturforscher [Hermann von Helmholtz \(1821-1894\)](#) war einer der letzten wirklichen Universalgelehrten. Helmholtz vertrat eine naturwissenschaftliche Forschung, die Brücken schlug zwischen Medizin, Physik und Chemie. Seine genialen Forschungsarbeiten verknüpften Theorie, Experiment und praktische Anwendung. Helmholtz gründete die Physikalisch-Technische Reichsanstalt und amtierte als deren erster Präsident.

Die Reichsanstalt war weltweit das erste wissenschaftliche Forschungszentrum außerhalb der Universitäten und gilt damit als eine Vorläuferin der Helmholtz-Gemeinschaft.

Sein Forschungsgebiet reichte von der Medizin über Physik und Mathematik bis zu Psychologie, Musik und Philosophie. Zu seinen nachhaltigen Forschungsergebnissen gehört zum Beispiel seine Formulierung des Gesetzes „Über die Erhaltung der Kraft“. Für spätere Wissenschaftler-Generationen richtungweisend waren seine Forschungen zur Hydrodynamik und zur Theorie der Elektrodynamik. Augenärzte und ihre Patienten verdanken Helmholtz den so genannten Augenspiegel, mit dem es ihm erstmals gelang, die Netzhaut sichtbar zu machen.

Helmholtz gilt zudem wegen seiner mathematisch ausgearbeiteten Studien über Naturphänomene, wie Wirbelstürme, Gewitter, Luft- und Wasserwellen sowie Gletscher, als Begründer der modernen Meteorologie.

Impressum

Herausgeber

Helmholtz-Zentrum Geesthacht
Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH
Abteilung Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Max-Planck-Straße 1
21502 Geesthacht
Telefon 04152 87-0
Telefax 04152 87-1403
www.hzg.de

Redaktion

Heidrun Hillen, Dr. Torsten Fischer (V.i.S.d.P.)
Telefon 04152 87-1648
Telefax 04152 87-1640

Gestaltung

Michael Fritz Kommunikationsdesign, Hamburg

Fotografie

Dr. Torsten Fischer, Geesthacht
Michael Fritz, Hamburg
Christian Schmid, Hamburg
Initiative „Haus der kleinen Forscher“
iStockphoto

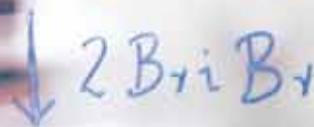
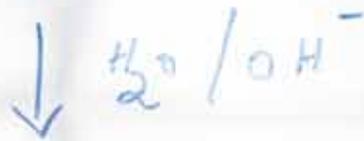
Druck

MOD Offsetdruck, Dassow

1. Auflage Juni 2009
2. Auflage Dezember 2011

Zusätzliches Informationsmaterial schicken
wir Ihnen auf Anfrage gern kostenlos zu.

Allein um die Lesbarkeit der Texte zu verbessern,
wurde auf geschlechtergerechte Sprache teilweise
verzichtet. Wenn zum Beispiel nur von Mitarbeiter oder
Doktorandin gesprochen wird, sollen sich immer beide
Geschlechter angesprochen fühlen.



Helmholtz-Zentrum Geesthacht
Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH
Max-Planck-Straße 1
21502 Geesthacht
Telefon 04152 87-0
Telefax 04152 87-1403
www.hzg.de