



U Bremen
Research
Alliance

Impact

Das Wissenschafts-Magazin der
U Bremen Research Alliance



- 04 Roboter vor Helgoland
- 08 Gesünder altern
- 12 Den Wind besser nutzen

U Bremen Research Alliance

Ein Netzwerk aus zwölf
Forschungseinrichtungen

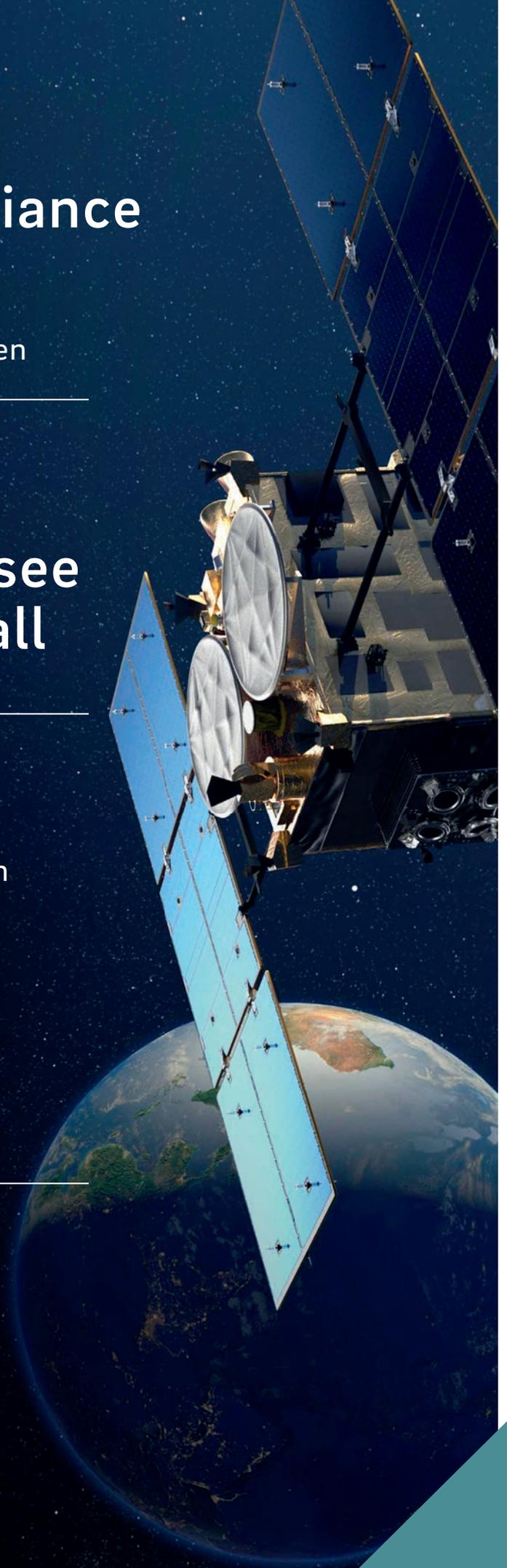
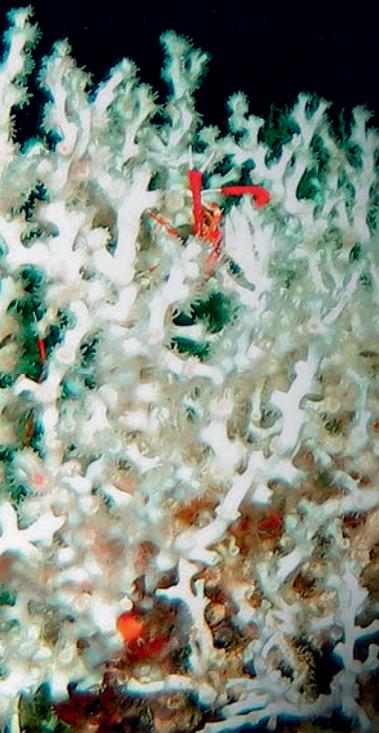
Von der Tiefsee bis ins Weltall

Meeres-, Polar- und
Klimaforschung

Materialwissenschaften
und ihre Technologien

Gesundheits-
wissenschaften

Minds, Media,
Machines



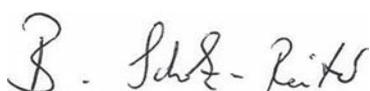
Liebe Leserinnen und Leser,

neue Erkenntnisse zu gewinnen, Innovationen zu ermöglichen, Zukunft zu gestalten und unser aller Leben ein Stück weit besser zu machen – das ist eine zentrale Aufgabe der Wissenschaft. Bremen kann bei der Suche nach Lösungen für ein besseres Morgen auf eine einzigartige Forschungsinfrastruktur zurückgreifen. In der U Bremen Research Alliance kooperieren die Universität Bremen und elf Institute der Bund-Länder-finanzierten außer-universitären Forschung. Über 6.000 Menschen arbeiten in Einrichtungen der Allianz. Sie umfasst neben der Universität Forschungsinstitute aller vier großen deutschen Wissenschaftsgesellschaften (Fraunhofer-Gesellschaft, Max-Planck-Gesellschaft, Leibniz-Gemeinschaft und Helmholtz-Gemeinschaft) sowie das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz. Besonders intensiv kooperieren wir in den vier interdisziplinären und interorganisationalen Wissenschaftsschwerpunkten „Meeres-, Polar und Klimaforschung“, „Materialwissenschaften und ihre Technologien“, „Gesundheitswissenschaften“ sowie „Minds, Media, Machines“.

Die U Bremen Research Alliance stärkt die Forschungskooperation und richtet sie strategisch aus. Ihren Kern bilden die gemeinsame Nutzung von Infrastrukturen, exzellente Service- und Beratungsangebote, maßgeschneiderte Karrierewege und die schnelle Umsetzung wissenschaftlicher Ideen. Wissenschaftler*innen soll eine Umgebung mit besten Arbeitsbedingungen auch an den Schnittstellen der Institutionen geboten werden, damit sie frei, kreativ und hochkooperativ forschen können.

Woran die Wissenschaftler*innen arbeiten und welche gesellschaftliche Relevanz ihre Arbeit hat, zeigen wir Ihnen an Beispielen in unserem Forschungs-Magazin „Impact“, das zweimal im Jahr erscheint. In dieser Ausgabe berichten wir über eine bessere Nutzung der Windkraft, die Erprobung von neuen, autonom handelnden Robotern für unsere nachhaltige Versorgung mit Energie und über die Frage, wie wir gesünder altern können – Themen also, die uns alle betreffen.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß bei der Lektüre!



Prof. Dr.-Ing. Bernd Scholz-Reiter
Rektor der Universität Bremen
Vorsitzender der U Bremen Research Alliance



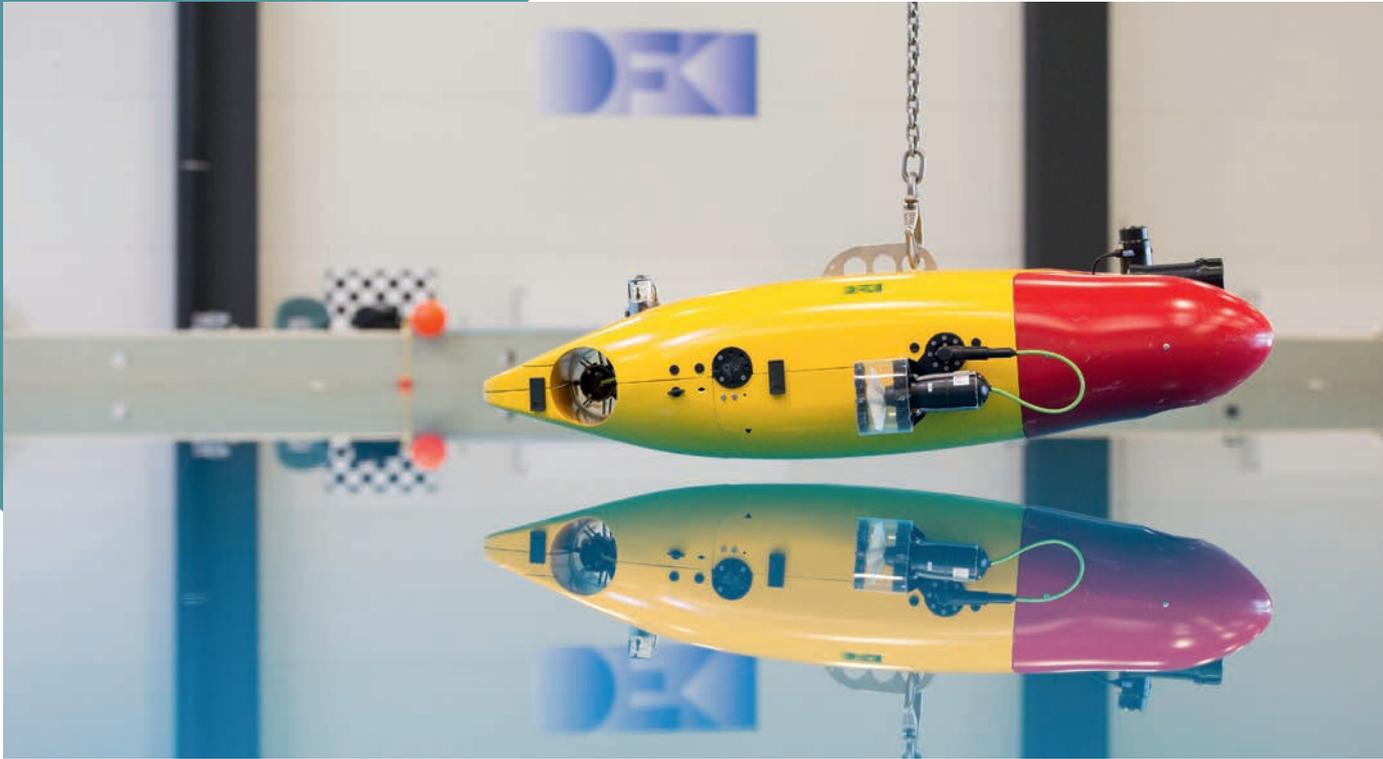
Prof. Dr. Iris Pigeot
Institutsdirektorin Leibniz-Institut für
Präventionsforschung und Epidemiologie – BIPS
Vorsitzende der U Bremen Research Alliance

Roboter vor Helgoland

Für die nachhaltige Versorgung mit Energie und Ressourcen spielt das Meer eine immer wichtigere Rolle. Die Wartung etwa von Offshore-Förderanlagen wird dabei zunehmend von mobilen und autonom handelnden Systemen übernommen werden. Das Testzentrum für maritime Technologien von Fraunhofer IFAM und DFKI, beide Mitglied in der U Bremen Research Alliance, wird diese Zukunftstechnik vor Helgoland auf Herz und Nieren prüfen.



Entwickeln das
maritime Testzentrum:
Dr. Christopher Gaudig (l.)
und Dr. Hanno Schnars



Die Abbildung, die Dr. Hanno Schnars auf seinem Laptop zeigt, gleicht einem Wimmelbild. Auf dem Meeresboden ist ein Parcours von Hindernissen zu sehen, durch den sich autonome Unterwasserfahrzeuge schlängeln; in einer Garage am Meeresgrund versorgen sie sich mit Strom und liefern ihre Daten ab. Andere Roboter scannen den Mast einer Windkraftanlage, über Wasser sind Drohnen auf Inspektionsmission.

Das Bild zeigt Szenarien, die in nicht allzu ferner Zukunft Realität werden könnten. Im Sommer 2019 ist dafür in der U Bremen Research Alliance durch das Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM und das Robotics Innovation Center des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI) der Grundstein gelegt worden: mit einer feierlichen Tonnentaufe.

Gut drei Seemeilen südwestlich von Helgoland wird ein Testfeld für maritime Technologien entstehen mit einer Wassertiefe von bis zu 40 Metern auf einer Fläche von 1 × 5 Kilometern und einer erlaubten Flughöhe von 200 Metern – überwacht und gesteuert von einem Kontrollzentrum mit Büroräumen und Werkstatt im Südhafen der Insel. „Wir wollen die Nutzung mobiler Techniken für unsere Energie- und Ressourcenversorgung vorantreiben“, sagt Schnars, Geschäftsfeldleiter Maritime Technologien am Fraunhofer IFAM.

Das ist Dagon. Ausgestattet mit modernster Sensorik und Instrumenten, kann der Roboter, der nach einem babylonischen Meeresgott benannt ist, selbstständig navigieren.

40

Meter tief ist das Wasser im Testfeld.

„Unsere Fahrzeuge sollen in der Lage sein, mehrere Wochen, wenn nicht Monate, unter Wasser zu bleiben, ihre Mission selbstständig auszuführen und eigene Entscheidungen zu treffen.“

Allein rund um Helgoland liefern rund 250 Windkraftanlagen Strom und dabei wird es nicht bleiben. Ohne die Umwandlung von Wind in Strom auf hoher See kann die Energiewende nicht gelingen. Öl und Gas werden im Meer gefördert, es ist Nährstoffquelle und Rohstoffreservoir. Neue Technologien wie die mobile Robotik werden die Wartung bestehender Förderanlagen sicherer, zuverlässiger, umweltfreundlicher und wirtschaftlicher machen. Doch für den Offshore-Einsatz müssen sie unter realistischen Bedingungen getestet und weiterentwickelt werden. An entsprechenden Testfeldern fehlt es bislang allerdings.

„Wir wollen eine Brücke schlagen zwischen den Disziplinen, etwa zwischen Meeresforschern und den Ingenieuren“

Seit zehn Jahren schon ist das Fraunhofer IFAM auf Helgoland präsent und erprobt diverse Materialien. „Schäden durch die Natur bekommt man im Labor jedoch nicht zu 100 Prozent nachgestellt“, sagt Schnars. Seepocken, Muscheln, Algen, Mikroorganismen hinterlassen Spuren, das Salzwasser ebenso, die Korrosion ist ein ständiges Thema. Das DFKI indes entwickelt intelligente Unterwasserroboter, die sich autonom bewegen und mit ihren Lasern und Sensoren zum Beispiel Unterwasserstrukturen auf Schäden untersuchen können. „Mit unseren Tauchgeräten können wir vieles überprüfen“, sagt Dr. Christopher Gaudig, stellvertretender Teamleiter Maritime Robotik am DFKI. „Wir wissen aber nicht, wonach wir zum Beispiel bei einer Windkraftanlage mit unseren Laser- und Akustikscans genau suchen müssen und wie

Test am Fraunhofer IFAM: Was halten die Materialien aus?



23

Meter lang und acht Meter tief ist das Salzwasserbecken des DFKI.



die Befunde einzuordnen sind. Das Wissen über die Materialien und die Oberflächen hat das Fraunhofer IFAM. Wir passen supergut zusammen.“

Das Engagement vor Helgoland ist für das DFKI eine Premiere. Die Wissenschaftler*innen führen erste Tests mit ihren Robotern im eigenen, 23 Meter langen und acht Meter tiefen Salzwasserbecken durch. Doch dort herrschen kristallklare Sichtbedingungen – ohne Strömung, Wind, Wellen und ohne Sedimente, die die Sicht eintrüben und die Leistungsfähigkeit des Antriebs beeinträchtigen können. Die Fahrzeuge werden auch im nahen Stadtwaldsee getestet, punktuell zudem im Meer, aber nicht über einen längeren Zeitraum. „Unsere Fahrzeuge sollen in der Lage sein, mehrere Wochen, wenn nicht Monate, unter Wasser zu bleiben, ihre Mission selbstständig auszuführen und eigene Entscheidungen zu treffen“, sagt Gaudig. „Um dies zu erreichen, bietet die Nordsee ideale Bedingungen.“

Im Frühjahr haben die beiden Institute bei einem Workshop die Pläne für ein Testzentrum vor Helgoland der Industrie vorgestellt. Gut 30 Unternehmen haben Interesse signalisiert. „Der Bedarf ist da“, freut sich Schnars: etwa zur Offshore-Inspektion von Pipelines für Öl, Gas oder Wasser, die bislang mit Schiffen und von Menschen gesteuerten Robotern an Kabeln durchgeführt werden. „Wir haben ein autonomes Fahrzeug entwickelt, das diese Aufgaben wetterunabhängig und kostengünstig übernehmen kann“, erzählt Gaudig.

Überprüft Faserverbundkunststoffe:
Dr. Vinicius Carrillo Beber vom
Fraunhofer IFAM.





Helgoland im Blick:
Die Nordseeinsel
bietet ideale Rahmen-
bedingungen.

7



„Eines Tages werden sie in der Lage sein, Reparaturen auszuführen und zu dokumentieren, aber das ist noch Science-Fiction.“

Durchführen könnten die Fahrzeuge zum Beispiel auch die Überprüfung von Schweißnähten an Windkraftanlagen, die der Gesetzgeber alle vier Jahre vorschreibt. Bisher erfolgt das visuell, meist mit Tauchern. „Mit ihren Messgeräten können die Fahrzeuge noch viel detailliertere Aussagen über die Qualität der Schweißnähte machen“, meint Schnars.

Was die Tauchfahrzeuge unter Wasser leisten, sollen Drohnen über Wasser erledigen. Sie kommen vermehrt etwa zur Überprüfung von Korrosionsschäden an Rotorblättern zum Einsatz, sollen auch Schichtdicken oder Feuchtigkeit feststellen. „Eines Tages werden sie in der Lage sein, Reparaturen auszuführen und zu dokumentieren, aber das ist noch Science-Fiction“, erläutert Schnars.

Gegenwart hingegen ist ein geplantes Forschungsprojekt, das im Frühjahr 2020 mit der Eröffnung des Testzentrums gestartet werden soll. In Kooperation mit einem Industriepartner, der Firma Vallourec Deutschland GmbH, wird eine neue Gründungsstruktur einer Offshore-Windkraftanlage erprobt. Sie verzichtet auf das lärmende Rammen des Fundamentes, dessen Schall die Meeressäuger beeinträchtigt, und setzt stattdessen auf eine Art Schraubverfahren.

Wind, Wellen, Strömungen, Salz: Vor Helgoland sollen nicht nur Forschungskonsortien und Industriepartner ihre jeweiligen Vorhaben unter realen

Bedingungen überprüfen können. Die Pläne sind noch viel ambitionierter. Fraunhofer IFAM und DFKI wollen ein Gütesiegel entwickeln, basierend auf einem standardisierten Verfahren. Weisen die Fahrzeuge ihre Fähigkeiten in Langzeittests nach, sind sie „Helgoland-approved“ und können auch an anderen Orten, etwa in Windparks, eingesetzt werden.

Die Lehre soll ebenfalls vom Testzentrum profitieren. Zukunftstechnologien schaffen neue Berufsbilder und Studieninhalte. „In der U Bremen Research Alliance schlagen wir eine Brücke zwischen den Disziplinen, etwa zwischen Meeresforschern und den Ingenieuren“, meint Schnars. Angedacht ist eine „Helgoland Summer School“, die Studierende verschiedener Fachbereiche zusammenbringt und sie mit der Anwendung der maritimen Technologien vertraut macht. Auch das ist eine Vision – noch.

www.maritimes-testzentrum.de/de

Steinkorallen schützen

Wissenschaftler*innen aus Mitgliedseinrichtungen der U Bremen Research Alliance engagieren sich für den Erhalt von Korallenriffen. Studien belegen, dass es sie in 20 bis 30 Jahren nicht mehr geben wird, wenn nichts gegen ihre Zerstörung unternommen wird. Ein Projekt des Leibniz-Zentrums für Marine Tropenforschung (ZMT) in Kooperation unter anderem mit dem „Australien Institute of Marine Science“ untersucht die Auswirkungen verschiedener Antifouling-Strategien. Ziel ist, Empfehlungen und Anwendungen zu entwickeln, insbesondere für Steinkorallen.

Gesünder altern

Keine Frage: Bewegung tut gut. Doch von der Erkenntnis zur Tat ist es mitunter ein langer Weg. Wie können ältere Menschen motiviert werden, Sport zu treiben, sich mehr zu bewegen und am Ball zu bleiben? Das untersuchen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler verschiedenster Disziplinen aus der U Bremen Research Alliance im Präventionsforschungsnetzwerk AEQUIPA. Es wird geleitet vom Bremer Leibniz-Institut für Präventionsforschung und Epidemiologie – BIPS.

150

Minuten Training
pro Woche empfiehlt
die WHO.

Tut gut: Uwe Remmers geht
jetzt täglich spazieren.



Die Arme vor dem Oberkörper zum Kreuz verschränkt und dann aus dem Sitzen gaaanz laaangsam hochkommen: „Der Buddha“, sagt Uwe Remmers, „war für mich das Anstrengendste.“ Die Übung trainiert die Beinmuskulatur und den Oberkörper, doch der 78-Jährige ist nie ein Sportler gewesen. 114 Kilogramm bei einer Körpergröße von 182 Zentimetern brachte er einst auf die Waage. Er hatte gesundheitliche Probleme, musste mehrere Operationen über sich ergehen lassen. „Wenn ich damals hundert Meter ging, war ich aus der Puste.“ Heute ist der Ottersberger 18 Kilo leichter und geht fast jeden Tag seine zwei Kilometer. „Das Programm“, bekräftigt er, „hat mein Leben verändert.“

„Wer nie Sport gemacht hat, profitiert am Anfang von Bewegung überproportional.“

Wie Uwe Remmers geht es vielen, Männern wie Frauen: „Jeder weiß, dass man etwas tun muss, um seine Gesundheit zu erhalten. Ich habe zu wenig getan.“ Das änderte sich, als er nach seiner Erkrankung von „Fit im Nordwesten“ erfuhr, einer Studie des AEQUIPA-Forschungsnetzwerkes. Wie kann der innere Schweinehund überwunden werden? Dies ist eine Frage, mit der sich das Programm beschäftigt. „Wir wollen herausfinden, auf welchen Wegen man ältere Menschen am besten motivieren kann, Sport zu treiben, sich zu bewegen und dabei zu bleiben“, erläutert Studienkoordinatorin Manuela Peters.

Über einen Zeitraum von zehn Wochen fuhr Remmers zum BIPS, praktizierte den Buddha, durchlief ein von Sportwissenschaftler*innen entwickeltes Trainingsprogramm mit Kraft-, Ausdauer- und Gleichgewichtsübungen für die Altersgruppe 65 plus, bei dem auch Ernährungsfragen oder Entspannungstechniken eine Rolle spielten. Er bekam einen Schrittzähler mit nach Hause und Zugang zu einer Website, die ihn täglich zur Bewegung ermunterte. Auf der hielt er seine Aktivitäten in einer Bewegungspyramide fest, basierend auf den Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation. „Sind dann am Ende der Woche 150 Minuten Ausdauersport, Gleichgewichts-, Beweglichkeits- und Krafttraining erreicht, sind die Anforderungen erfüllt“, erzählt Peters.



Der Buddha fiel Uwe Remmers am schwersten. Studienleiterin Manuela Peters und Dr. Sarah Forberger (Bild unten), die Koordinatorin des Präventionsnetzwerkes, wollen mehr Bewegung in den Alltag bringen.



Hilfsmittel für das Training: Computerprogramm, Übungsheft, Schrittzähler.



er nicht ohne Stolz. Der Erfolg ist ihm anzusehen, er ist mit sich zufrieden. „Wer nie Sport gemacht hat, profitiert am Anfang von Bewegung überproportional“, ergänzt Dr. Sarah Forberger, die Koordinatorin des Präventionsforschungsnetzwerkes.

Bewegung ist zwar kein Allheilmittel, aber sie hilft bei einer Vielzahl von Erkrankungen. Sie bringt das Herz und den Kreislauf in Schwung, hilft bei der Gewichtskontrolle und Behandlung von Typ-2-Diabetes, stärkt die Muskulatur, beugt Stürzen vor und unterstützt das allgemeine Wohlbefinden durch stimmungsaufhellende Eigenschaften, Stressabbau und eine höhere Schlafqualität. Darüber hinaus fördert Bewegung das Sozialleben, den Kontakt mit anderen Menschen – wobei Bewegung nicht gleich Sport ist. „Regelmäßige Gartenarbeit, mit dem Hund spazieren zu gehen, mit dem Rad zu fahren oder die Treppe statt des Fahrstuhls zu nehmen, tun es auch“, betont Dr. Sarah Forberger.

Und überhaupt: die Wortwahl und die Ansprache sind wichtig. Wer Bewegungsmuffel vom Sofa holen will, sollte ihnen besser nicht mit dem Begriff Sport kommen. Das erzeugt nur Ablehnung. Doch eben diese Gruppe hat Bewegung oft am nötigsten. Zum Team von „Fit im Nordwesten“ gehört deshalb auch die Gesundheitspsychologin, die sich mit der Motivationsmethodik beschäftigt. Zudem geht es um gesundheitliche Chancengleichheit, also möglichst allen unabhängig von Geldbeutel und Bildungsgrad den Zugang zu ermöglichen.

„Die Kooperation verschiedener Fachrichtungen ist dabei enorm wichtig“, weiß Dr. Sarah Forberger. „Fit im Nordwesten“ ist perfekt eingebettet in das Präventionsforschungsnetzwerk AEQUIPA, das sich mit unterschiedlichen Aspekten von Bewegung beschäftigt. Gesundheitswissenschaftler*innen sind in Bremer

„Jeder weiß, dass man etwas tun muss, um seine Gesundheit zu erhalten. Ich habe zu wenig getan.“

Andere Teilnehmende wiederum hatten nur Zugang zu der Internetseite, weitere trugen ihre Aktivitäten in ein Heft ein. Denn darum geht es den Wissenschaftler*innen: festzustellen, welcher Weg am meisten anspricht. In 16 Gruppen mit rund 400 Teilnehmenden aus verschiedenen Stadtteilen wurde dies getestet. Nach Abschluss der ersten zehn Einheiten erhielten alle die Möglichkeit, das Medium zu wechseln. Über neun Monate lief das Programm insgesamt.

Bei Uwe Remmers war das Ergebnis schnell klar. „Der Schrittzähler motiviert mich kolossal. Ich habe meine Schritte auf mehr als 4.500 pro Tag verdoppelt“, sagt

18

Kilo leichter ist
Uwe Remmers dank
dem Programm.

4.500

Schritte pro Tag macht
Uwe Remmers heute.



Harken, Pflanzen,
Rasen mähen: Auch
Gartenarbeit hält fit.

Ortsteilen unterwegs und diskutieren mit Betroffenen die Frage, was getan werden muss, damit sie sich in ihrem Stadtteil besser bewegen können. Zusammen mit Stadtplanern wird untersucht, wie etwa Rad- und Gehwege beschaffen sein müssen, um zur Bewegung zu animieren oder wo Bänke hingehören oder besseres Licht, damit auch abendliche Aktivitäten möglich sind. Sportwissenschaftler*innen entwerfen auf dieser Grundlage Bewegungsprogramme, Informatiker entwickeln zum Beispiel Apps, zugeschnitten auf die Zielgruppe in Inhalt und Benutzerführung.

Neben der Universität Bremen und dem BIPS, beides Mitglieder der U Bremen Research Alliance, sind sechs weitere Universitäten und Hochschulen sowie zwei Forschungsinstitute an dem Netzwerk beteiligt: die Universitäten Oldenburg, Heidelberg, Dortmund, Chemnitz, die Jacobs University, die Jade Hochschule Oldenburg, das Oldenburger Institut für Informatik (OFFIS) und die Bremer Gesundheitswirtschaft Nordwest e.V. Geführt wird das Netzwerk von Prof. Dr. Hajo Zeeb, Professor für Epidemiologie am Fachbereich Human- und Gesundheitswissenschaften der Universität Bremen und Leiter der Abteilung Prävention und Evaluation am BIPS. Finanziert wird AEQUIPA vom Bundesministerium für Bildung und Forschung.

Derzeit befindet sich „Fit im Nordwesten“ in der Auswertungsphase. „Die Alten“, so eine Erkenntnis, gibt es nicht. „Die Altersgruppe ist sehr heterogen“, sagt Manuele Peters. „Sie bevorzugen sehr unterschiedliche Komponenten des Programms und wollen auch individuell angesprochen und motiviert werden.“

Sehr positiv aufgenommen wurde die eigens für die Teilnehmenden entwickelte App sowie die Website. Denkbar wäre, dass Krankenkassen sie eines Tages als Angebot für ihre Mitglieder nutzen.

„Das Programm hat mein Leben verändert.“

Uwe Remmers jedenfalls ist froh, dass er sich einen Ruck gegeben und auf das Fitness-Programm eingelassen hat. „Sonst säße ich wahrscheinlich immer noch im Sessel.“

www.aequipa.de

Kinder-Kochbuch mit gesunden Rezepten

Sie sind gesund, schmackhaft und bezahlbar: Erfahrene Köchinnen und Köche von KiTa Bremen haben gemeinsam mit Expertinnen und Experten des BIPS – Leibniz-Institut für Präventionsforschung und Epidemiologie das KiTa-Kochbuch entwickelt mit 193 leckeren Rezepten. Ratschläge zu Einkauf, Lagerung, Verarbeitung, Allergien, Ernährungsfehlern, Bio-Lebensmitteln und Hygiene runden den Buchinhalt ab.

Das Kita-Kochbuch, Verlag Bremer Tageszeitungen AG, 236 Seiten, 14,90 €

Den Wind besser nutzen

Die Windenergie ist ein zentraler Baustein der Energiewende. Doch insbesondere die Windenergieanlagen auf dem Meer sind hohen Beanspruchungen ausgesetzt. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Mitglieds-einrichtungen der U Bremen Research Alliance wollen sie robuster und zuverlässiger machen und die Effizienz der Stromübertragung steigern.

Imposant: Montage einer Windkraftanlage in der Nordsee im Testfeld „alpha ventus“.



6.400

Megawatt beträgt die Leistung der Anlagen, die bis 2018 in der Nord- und Ostsee installiert worden sind.

15.000

Megawatt sollen es nach den Planungen der Bundesregierung bis 2030 sein.

Der Schaden kommt plötzlich, ohne Vorwarnung. Ein defektes Getriebe produziert Geräusche, ein Lager Schwingungen. Fällt aber die Leistungselektronik einer Offshore-Windkraftanlage aus, bleibt sie unvermittelt stehen. Nicht nur erzeugt sie keinen Strom mehr, ihre Reparatur auf dem offenen Meer ist auch aufwendig und teuer. Wühlt ein anhaltend starker Wind die See auf, können Wochen vergehen, bis sich die Räder wieder drehen.

Das passiert häufiger, als es sollte. Im Durchschnitt alle zwei Jahre fällt eine Windenergieanlage mit Problemen der Leistungselektronik aus, die den elektrischen Energiefluss regelt. Die betriebs- und auch volkswirtschaftlichen Kosten sind erheblich, zumal die Offshore-Stromerzeugung einen wichtigen Beitrag zur Energiewende leistet. In der Nord- und Ostsee sind im Jahr 2018 Anlagen mit einer Leistung von 6.400 Megawatt installiert gewesen, bis 2030 sollen es nach den Planungen der Bundesregierung 15.000 Megawatt sein.

Verantwortlich für die Ausfälle ist ein Mix von Ursachen. Da sind die harschen Umweltbedingungen mit großen Temperaturschwankungen, mit hoher Luftfeuchtigkeit, mit sich ständig ändernden Windbedingungen und mit enormen Betriebsbelastungen aus dem Netz zu nennen. „Es gibt nicht die eine Fehlerquelle“, sagt Prof. Dr. Jan Wenske, stellvertretender Institutsleiter am Fraunhofer-Institut für Windenergiesysteme IWES. „Eben aus dieser Erkenntnis heraus ist HiPE-WiND entstanden.“

Das Kürzel steht für „Multidimensionale Belastungen der Hochleistungselektronik von Windenergieanlagen“, ein Projekt, das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) mit 11,5 Millionen Euro gefördert wird. „Wir wollen die Ausfallursachen grundlegend erforschen, zur Steigerung der



Entwickeln Software für das Projekt HiPE-WiND: Dawid Koczy (vorne) und Wilfried Holzke



Stromleiter: Wechselstrom-Kupferkabel zur Energieübertragung auf dem Prüfstand.

„Es gibt nicht die eine Fehlerquelle. Eben aus dieser Erkenntnis heraus ist HiPE-WiND entstanden.“



Leitet das Projekt HiPE-WiND:
Prof. Dr. Bernd Orlik, Professor für Elektrische Antriebstechnik

„Wir wollen die Ausfallursachen grundlegend erforschen, zur Steigerung der Zuverlässigkeit der Elektronik beitragen und damit auch zur Senkung der Strompreise.“

Zuverlässigkeit der Elektronik beitragen und damit auch zur Senkung der Strompreise“, sagt Prof. Dr. Bernd Orlik vom Institut für elektrische Antriebe, Leistungselektronik und Bauelemente (IALB) der Universität Bremen.

Um dies zu erreichen, haben die Wissenschaftler*innen eine europaweit einzigartige Test- und Versuchseinrichtung konzipiert. Sie wird es ermöglichen, ganze Stromrichter, die eine elektrische Stromart in eine andere umwandeln, für Windenergieanlagen mit Leistungen bis zehn Megawatt in einem Klimaraum von der Größe eines Containers unter realitätsnahen Bedingungen zu testen. Ob Hitze, Kälte, Feuchtigkeit oder Trockenheit – in der Anlage lassen sich die Umweltbedingungen auf See bei wechselnden elektrischen Belastungen nachahmen. Dabei kann die komplette Lebensdauer der Leistungselektronik von 20 Jahren simuliert werden – innerhalb von nur ein paar tausend Betriebsstunden. Von „beschleunigter Alterung“ sprechen die Wissenschaftler*innen, die

Leitet das Projekt MuTIG:
Dr. Holger Raffel, Geschäftsleiter am Bremer Centrum für Mechatronik

11,5

Millionen Euro – mit dieser Summe wird HiPE-WiND vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert.

als eine mögliche Ausfallursache insbesondere die hohen Temperaturschwankungen in Verbindung mit Feuchtigkeit und Kondensation im Blick haben. Bis Ende 2020 werden die Versuchsanlagen in einer Halle nahe des IALB aufgebaut.

Ist die Fehlerquelle identifiziert, profitiert die gesamte Windindustrie. Die Wissenschaftler*innen können Empfehlungen für das künftige Design geben oder für präventive Wartungsmaßnahmen, die die Lebensdauer der Elektronik erhöhen. Auch neue oder modifizierte Komponenten können in der Kammer getestet werden, bevor sie in einer Windkraftanlage zum Einsatz kommen. „Wir werden die Versuchsanlagen nachhaltig nutzen, auch für künftige Forschungsaufgaben“, betont Orlik.

HiPE-Wind ist ein Gemeinschaftsprojekt der Universität Bremen und des Fraunhofer IWES, beide Mitglied in der U Bremen Research Alliance, sowie verschiedener Wirtschaftspartner. Ein weiteres Kooperationsprojekt dieser Art ist MuTIG. „Das IALB der Universität Bremen kennt sich mit Leistungselektronik und Energiefluss aus, das IWES versteht viel von Wind und wie man ihn zur Energiegewinnung nutzt. Die Partner passen also sehr gut zusammen“, freut sich MuTIG Projektkoordinator Dr. Holger Raffel vom Bremer Centrum für Mechatronik der Universität Bremen.

Das Vorhaben befasst sich mit Stromnetzen im Meer, die intelligenter und letztlich effizienter arbeiten sollen





René Reimann (vorne) und Steffen Menzel arbeiten am Teststand für Windenergietechnik des IALB; im Klimaschrank (r.) werden Bauelemente geprüft.

als ihre Vorgänger. Windparks im Meer sind häufig über Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) mit dem Festland verbunden. Wird die Verbindung gewartet, liefert der Park nicht nur keinen Strom, er kann auch selbst nicht mit Energie versorgt werden, etwa für die IT, die Beleuchtung oder den Überdruck in den Gondeln. Dieselgeneratoren im Windpark übernehmen dann diese Aufgabe.

Die Forscher wollen die Gleichstromstrecken künftig so miteinander verknüpfen, dass die Energie, sollte eine Trasse blockiert sein, durch eine andere Leitung fließen kann – und zwar sowohl vom Meer zum Land als auch umgekehrt. Durch die intelligentere Vernetzung der Windparks lässt sich eine höhere Verfügbarkeit beziehungsweise effizientere Nutzung der Trassen realisieren, die Kosten würden sinken, meint Raffel. Im Zentrum ihrer Überlegungen steht eine neue Generation von Konverterstationen, die als Drehkreuze fungieren – daher auch der Name MuTiG („Multi-Terminal intelligent /integrated Grids“) für das mit 3,8 Millionen Euro vom BMWi finanzierte Projekt.

„Anfang 2020 werden wir eine Lösung vorschlagen und in unserer Maschinenhalle testen.“

Mehrere Prüfzenarien und Machbarkeitsmodelle haben die Wissenschaftler*innen schon erprobt und durchgerechnet. „Anfang 2020 werden wir eine Lösung vorschlagen und in unserer Maschinenhalle testen“, verspricht Raffel. Überprüft wird unter anderem, wie sich das Gesamtnetz bei unterschiedlichen Belastungen und Störungen verhält.

Die Offshore-Windparks sind über verlustarme Gleichstromkabel mit dem Land verbunden. Dort wird der Windstrom in Wechselstrom umgewandelt, um dann in den Drehstrom-Netzen bis in die Haushalte zu gelangen. Nur: Beim Transport über längere Strecken, etwa von Nord- nach Süddeutschland, geht ein nicht unerheblicher Teil des Stroms verloren.

Hier kommen die Gleichstromnetze und die neuen Konverter ins Spiel. In den kommenden Jahren werden einige tausend Kilometer Übertragungsnetze optimiert, verstärkt oder neu gebaut. Die von den Wissenschaftler*innen aus der U Bremen Research Alliance gewonnenen Erkenntnisse über den effizienteren Stromtransport auf dem Meeresboden könnten auch an Land angewandt werden – mit der Folge, dass die Windenergie von Nord nach Süd reibungsloser, zuverlässiger und verlustärmer fließt.

www.ialb.uni-bremen.de
www.iwes.fraunhofer.de

Erneuerbare Energien im Stromnetz

Wo, zu welchen Zeiten und in welchem Umfang werden Wind- und Sonnenenergie in das Stromnetz eingespeist? Das untersucht ein Team von Wissenschaftler*innen des Bremer Instituts für Messtechnik, Automatisierung und Qualitätswissenschaft (BIMAQ) der Universität Bremen. Alle 15 Minuten werden Daten in 95 Gebieten bundesweit erfasst. Ziel der Untersuchung ist herauszufinden, wo das Netz ausreicht und wo es verstärkt werden muss.



Mitglieder der U Bremen Research Alliance



www.uni-bremen.de/research-alliance

Impressum/Fotonachweis

Herausgeber: U Bremen Research Alliance

Redaktion und Text: Rainer Busch

Korrektur und Lektorat: Dr. Maria Zaffarana

Gestaltung: Büro 7 visuelle Kommunikation GmbH

Fotos: Jens Lehmkuhler; außer: Seite 2: MARUM & DLR;
Seite 7: Fraunhofer IFAM, Testzentrum für maritime Technologien;
Seite 12: Doti / Matthias Ibeler

Druck: Print74



MIX
Papier aus verantwortungsvollen Quellen
FSC® C106855