

WISSENSCHAFT IM ZENTRUM

EINE BEILAGE VON PROWISSEN POTSDAM E.V. IN ZUSAMMENARBEIT MIT DEN POTSDAMER NEUESTEN NACHRICHTEN

Forschung verstehen

Gut erklärt auch für Kinder:
Regionale Institute geben
Einblicke in ihre Arbeit



Neue Öffentlichkeit. In Zeiten von Corona sucht die Wissenschaft weitere Kommunikationsformen – *Seite B2*

Künstliches Herz. Mediziner trainieren Eingriffe an einem exakten 3D-Modell des Patientenorgans – *Seite B9*

Bedrohte Savanne. Wie gutes Wildtiermanagement ein gefährdetes Ökosystem schützen kann – *Seite B11*

EDITORIAL

Klasse Ideen!

Die Verbindung von Wissenschaft und Stadt, von Theorie und Praxis, ist Herausforderung und Chance für die Entwicklung Potsdams. Die Weiterentwicklung des stark auf Kommunikation ausgerichteten Ansatzes der „Stadt der Wissenschaften“ zu einem stärker wirkungsorientierten Ansatz



Mike Schubert

der „Stadt des Wissenstransfers“ ist eines meiner Zukunftsprojekte. Mir ist es wichtig, dass der Mehrwert der vielfältigen wissenschaftlichen

Arbeit in Potsdam in der Stadtgesellschaft deutlich sichtbar und wahrnehmbarer wird. Mit Open-Air-Ausstellungen an Bauzäunen in der Stadtmitte und im Volkspark bringen wir die Wissenschaft auf die Straße und machen wissenschaftliche Erkenntnisse sichtbar und erlebbarer. Darüber hinaus möchte ich erreichen, dass der Diskurs zwischen den Akteuren gestärkt wird. In unmittelbarer Umgebung der Wissenschaftsetage befindet sich mit der Wiedergewinnung des Stadtkanals und der Schaffung eines modernen Stadtraumes auf historischem Grundriss eine städtebauliche Herkulesaufgabe und ein Beispiel für die Notwendigkeit des Wissenstransfers. Wie bei der Gartenstadt Drewitz werden wir ein Camp mit Meisterklassen von internationalen Studierenden veranstalten, bei dem erste Ideen für den Kanal entstehen sollen. Anschließend werden wir diese Ideen mit interessierten Bürgerinnen und Bürgern diskutieren. Auf diesen Prozess bin ich sehr gespannt!

MIKE SCHUBERT

— Der Autor ist Oberbürgermeister der Landeshauptstadt Potsdam und Vorsitzender des proWissen Potsdam e.V.

INHALT

Pflanzenmedizin B4
Chemiker bauen Wirkstoffe im Labor nach, um daraus Medikamente zu entwickeln.

Städte im Klimawandel ... B6
Wie sich Potsdam mit guter Planung und fachlicher Expertise wappnet.

Litfaßsäule mit Energie ... B7
Städte könnten künftig mit dezentralen Kraftwerken effizient versorgt werden.

Start im Keller B13
Eine Unternehmerin schreibt Erfolgsgeschichte mit Impfstoffen für Tiere.

Grüner Wasserstoff B15
„Künstliche Blätter“ können klimafreundlichen Brennstoff produzieren und damit die Energiewende vorantreiben.

Erklären, beraten, einordnen

Wissenschaftskommunikation ist in Zeiten von Corona wichtiger denn je. Wenn Abstand halten notwendig ist, sind neue, kreative Formate gefragt

VON SIMONE LEINKAUF



Bewegte Zeiten. Der Verein proWissen Potsdam und die Landesvereinigung Außeruniversitärer Forschung Brandenburg riefen zum ersten proWissen-Lauf für Sportbegeisterte aus Wissenschaft und Gesellschaft auf.

Foto: Gerolf Mosemann

Wissenschaftskommunikation: Was für ein schöner Anspruch. Das Wissenschaftsbarometer im Mai von „Wissenschaft im Dialog“ weist im Vergleich zu früheren Jahren eine deutlich höhere Wertschätzung der Bevölkerung für die Ergebnisse der Wissenschaft auf.

Und tatsächlich macht die Wissenschaftskommunikation in diesen herausfordernden Zeiten vieles richtig: Sie informiert, erklärt und ordnet komplexe Inhalte ein, nutzt die unterschiedlichen medialen Kanäle und berät Politik und Wirtschaft. Und während Veranstaltungen wie Lange Nächte der Wissenschaft und Wissenschaftsfestivals abgesagt und die realen Begegnungen mit den Expertinnen und Experten auf ein Minimum heruntergefahren werden, erfahren Wissenschaftsblogs und Podcasts erhöhte Aufmerksamkeit.

Gleichzeitig treffen die pandemiebedingten Einschränkungen die Wissenschaftsszene hart, lebt diese doch von Kongressen und Tagungen, vom intensiven Austausch über ihre Forschungsergebnisse. Lange geplante Expeditionen scheitern an Quarantänemaßnahmen, Kongresse finden gar nicht oder nur in rudimentärer Form statt. Unterrichtet wird digital, wenn überhaupt: Nicht jeder Hochschullehrer stellt sich dieser Aufgabe. Und auch Einrichtungen wie Naturkundemuseen oder Häuser der Wissenschaft, die als Orte der Wissensvermittlung auf den Kontakt mit den Neugierigen und an Wissenschaft Interessierten angewiesen sind, stehen vor neuen Herausforderungen.

Doch auch hier gilt die viel zitierte Weisheit, dass in jeder Krise eine Chance steckt: In Zeiten, in denen sogar Sender wie CNN oder BBC aus dem Home Office berichten, ist der Druck weg, ein von Anfang bis Ende perfekt produziertes Video zu liefern: „Das haben wir genutzt und uns getraut, auch ohne professionelles Equipment das Format ‚Schlau nachgefragt‘ zu schaffen: In knapp zehn Minuten geben Wissenschaftlerinnen oder Experten einen Einblick in ein Thema, indem sie

Mutig werden derzeit neue Formate erprobt

drei Fragen beantworten“, berichtet Violetta Wacker, Leiterin Wissenschaftskommunikation im Schlaun Haus Oldenburg. Die Aufnahmen erfolgen mit dem Handy, entweder im Büro oder im Zuhause der Referierenden. „Die Resonanz war so gut, dass wir es weiterentwickeln und auch in Zukunft beibehalten werden“, so Wacker.

Der Weg in die Sozialen Medien erscheint heute viel eher umsetzbar als noch vor zehn Jahren. Was in Oldenburg funktioniert, gelingt auch in vielen anderen Städten: Rund 23 Millionen Deutsche nutzen Facebook täglich, 9 Millionen sind es bei Instagram, 1,4 Millionen bei Twitter, 28 Millionen bei Youtube.

Auch wenn nicht jeder Forschende seinen eigenen Social-Media-Kanal unterhält – über die digitale Vernetzung ist potenziell ein Millionenpubli-

kum erreichbar. Mit Handy und PC werden Vorträge und Lesungen aufgenommen, Podiumsdiskussionen können per Stream verfolgt werden. Mutig werden neue Formate ausprobiert: So wurden die Absolventen der Universität Potsdam digital verabschiedet. Angestoßen wurde trotzdem, mit einem vorher postalisch zugesandten Piccolo. Der Verein proWissen Potsdam initiierte gemeinsam mit der Landesvereinigung Außeruniversitärer Forschung Brandenburg den ersten proWissen-Lauf: Sportbegeisterte aus Wissenschaft und Gesellschaft kamen bei dieser ersten in Potsdam 2020 real umgesetzten Laufveranstaltung miteinander ins Gespräch.

Wenn die Besucher nicht in die Häuser kommen können, geht die Wissenschaft auch auf die Straße: „Um auf unser Haus und die Wissenschaft hinzuweisen, werden wir ab Mitte September über zwei Monate Nachrichten und Fragen aus der Wissenschaft auf die Fassade projizieren“, erzählt Gerolf Wefer, Vorstand des Hauses der Wissenschaft in Bremen.

In Potsdam präsentiert proWissen die Brandenburger Wissenschaftslandschaft bei der Einheits-Expo an Bauzäunen in der Stadtmitte und im Volkspark mit der Ausstellung „Nachgefragt!“. 200 000 Exemplare des Begleitheftes wurden gedruckt und an alle Brandenburger Grundschulen verteilt. In einem Exponat wird auf die Wissenschaft in Brandenburg hingewiesen, ein neuer Internetauftritt ist entstanden und ein Imagetrailer präsentiert die großen Themen der Brandenburger Forschung:

www.brandenburg-wissenschaft.de. In Zeiten, in denen faktenverweigernde Querdenker auf die Straße gehen, gewinnt die Vermittlung von Wissenschaftserkenntnissen an Bedeutung. Wir brauchen das Vertrauen in die Ergebnisse der Forschung mehr als je zuvor.

Nachgefragt!

Brandenburger Kinder fragen – Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler antworten



Kinderleicht erklärt. Das Heft *Nachgefragt!* liegt 2020 in der fünften Ausgabe vor. Wissenschaftler aus Brandenburg beantworten 72 Kinderfragen.

WISSENSCHAFT IM ZENTRUM:

Beilage proWissen Potsdam e.V. in Zusammenarbeit mit Potsdamer Neueste Nachrichten.
proWissen Potsdam: Dr. Simone Leinkauf (V.i.S.d.P.), Am Kanal 47, 14467 Potsdam.
Herausgeber: Potsdamer Zeitungsverlagsgesellschaft mbH, Platz der Einheit 14, 14467 Potsdam.
Tagesspiegel-Themen: Andreas Mühl (Ltg.), Heike Kampe, Enrico Bellin
Projektkoordination/Vermarktung: Martina Vogel
Druck: Druckhaus Spandau

„Wir sind keine IT-Spezialisten“

Grundschulleiterin
Christine
Schleifring
über Probleme
der Digitalisierung

Frau Schleifring, Sie leiten die „Grundschule am Wald“ in Zeuthen. Wie weit ist die Digitalisierung dort?

Uns geht es relativ gut. Wir haben zwei Medienräume, eine eigene Schulcloud und wurden über das Programm „medienfit“ vom Land Brandenburg finanziell unterstützt. Unser großes Problem ist aber, dass wir noch kein W-Lan haben. Aber auch eine Grundschule braucht unbedingt ein funktionierendes W-Lan, um digitale Schulbücher oder mehrere Tablets gleichzeitig nutzen zu können.

Über den Digitalpakt Schule haben Sie Fördermittel erhalten und wurden durch den IT-Dienstleister Araneanet begleitet.

Die Frage war zunächst, wohin wir mit dem Digitalpakt eigentlich wollen. Araneanet hat uns Schritt für Schritt begleitet – von der Antragstellung bis zur Erarbeitung von Standards für die Klassenräume. Dabei müssen viele Grundlagen wie etwa die Menge und Anordnung von Steckdosen und Netzwerkdosen bedacht werden. Wir sind Lehrkräfte und keine IT-Spezialisten. Deshalb waren wir sehr dankbar für die fachlich fundierte Unterstützung.



Im Gespräch. Claudia Ullrich (l.) von Araneanet berät Schulleiterin Christine Schleifring. Foto: Kathi Mende

Wie hat Ihnen die Digitalisierung in Corona-Zeiten geholfen?

Gerade in der Pandemie sind wir sehr froh über unsere Schulcloud. Darüber können wir alles organisieren: Unsere Kinder haben eine eigene E-Mail-Adresse

und halten so mit den Lehrern Kontakt, die untereinander auch vernetzt sind. Alle unsere Materialien sind dort abrufbar, geordnet nach Jahrgangsstufen, Fächern und Klassen. Die Schüler haben ihre Wochenpläne

und Aufgaben dort gefunden. Diese digitalen Möglichkeiten helfen uns enorm dabei, die Krise zu meistern.

— Das Gespräch führte Heike Kampe

DIGITALPAKT SCHULE

„Bildung ist die beste Investition“



S. Herzberger

Krise hat gezeigt, wie notwendig dieser Schritt ist, mit dem wir nun endlich im 21. Jahrhundert an-

kommen. Die vorhandenen Medien in unseren Schulen sind eine gute Basis für die Maßnahmen, die mit dem Digitalpakt gefördert werden. Gemeinsam mit der Schulleitung haben wir Maßstäbe für den digitalen Unterricht definiert, um unter anderem den **Rahmenlehrplan Medienbildung umzusetzen** und den Regelbetrieb gewährleisten

zu können. Wir hoffen, dass die **Bundesförderung in 2026 nicht enden wird**, entwickelt sich die digitale Welt doch dynamisch weiter und ist Bildung für unsere Kinder immer noch die beste Investition in die Zukunft.

— Sven Herzberger, Bürgermeister von Zeuthen

W-Lan auf dem Dorfplatz

Barsikow zeigt, wie Digitalisierung auf dem Land die Gemeinschaft stärken kann

Wer in der Prignitz lebt, kann Natur und Ruhe genießen. Bei der Infrastruktur gibt es aber Nachteile: Der nächste Arzt ist etliche Kilometer entfernt, zum Einkaufen braucht man ein Auto und das Mobilfunknetz ist lückig. So geht es auch den 183 Einwohnern des Örtchens Barsikow.

Und doch ist Barsikow anders als die typischen Dörfer in der Brandenburger Peripherie. Denn hier hat vor einigen Jahren die Digitalisierung Einzug gehalten – und mit ihr entstanden neue soziale Initiativen. Im alten Konsum gibt es heute ein Gemeinschaftszentrum mit W-Lan. Über das Internet können sich die Bewohner das Elektro-Gemeinschaftsauto des Dorfes mieten, um zum Einkaufen oder zum nächsten Bahnhof zu fahren. Einzelne Barsikower organisieren Schulungen, um die digitale Kompetenz der Älteren zu stärken. Der Ort macht vor, wie die Digitalisierung auf dem Land erfolgreich sein kann.

Professorin Gabriela Christmann vom Leibniz-Institut für Raumbezogene Sozialfor-

schung (IRS), beobachtet diesen Prozess seit 2019. Im IRS-Forschungsprojekt „Smart Villagers“ begleitet sie mit ihrem Team fünf Orte von Brandenburg bis Bayern. Sie wollen herausfinden, was die Menschen vor Ort brauchen und sich wünschen, welche sozialen und ökonomischen Folgen die Digitalisierung hat und wer die treibenden Akteure sind.

Den Anstoß zum digitalen Ausbau geben häufig einzelne engagierte Menschen, die die Vorzüge des Landlebens mit denen einer guten digitalen Infrastruktur verknüpfen wollen. Ist der Anfang gemacht, folgen häufig weitere Ideen und Initiativen, wie die Forschenden beobachten konnten. „Das belebt nicht nur die Dorfgemeinschaft, sondern strahlt auch nach au-

ßen ab“, sagt Christmann. So könnten die entstehenden Netzwerke als Mittel gegen den Wegzug junger Menschen dienen.

„In der Digitalisierung liegt die Zukunft der Dörfer“, ist die Forscherin überzeugt. „Mit dem Breitbandausbau allein ist es aber nicht getan.“ Es brauche vielmehr Anwendungen, die genau auf die Bedürfnisse der Dorfbewohner zugeschnitten sind – etwa eine Liefer-App für bestimmte Waren oder eine Mitfahr-App – und engagierte Akteure, die die Menschen vor Ort unterstützen. „Mittlerweile gibt es in diesem Bereich schon recht viele Angebote“, so Christmann.

Es geht aber auch um Ersatz für die einstigen Orte der Kommunikation – die Dorfkneipe oder den Tante-Emma-Laden – die in den vergangenen Jahren weggebrochen sind. In Barsikow trifft man sich heute in und vor dem Gemeinschaftszentrum, wo man dank des W-Lan rasch seine E-Mails checkt und nebenbei mit den Nachbarn ins Gespräch kommt. HEIKE KAMPE



Dorfmobil. Ortsvorsteher Willem Schoeber (r.) freut sich über das Gemeinschaftsauto des Dorfes Barsikow. Foto: Ariane Sept

Gemeinsam digital für Schulen

Experten helfen bei der Vernetzung

Die Digitalisierung entwickelt sich rasant und hochdynamisch. Auch in den Schulen halten das Internet und digitale Anwendungen Einzug – und bieten für Lehrende und Lernende neue Möglichkeiten. Um die Digitalisierung voranzutreiben, müssen die Schulen mit geeigneter IT- und Medientechnik für den Unterricht ausgestattet werden. Das kann nur im Gesamtkontext unter Einbeziehung diverser technischer und organisatorischer Aspekte sowie des geplanten pädagogischen Einsatzes vorbereitet und entschieden werden.

Daher hat Araneanet in Zusammenarbeit mit Schulen und Schulträgern für den Digitalpakt eine Gesamtstrategie zur digitalen Ausstattung erarbeitet, wie das Unternehmen mitteilt. Die organisatorischen und technischen Rahmenbedingungen wurden dabei besonders berücksichtigt. Die umzusetzenden Standards betreffen die Anbindung der Schulen an das Breitbandnetz, die Schaffung einer flächendeckenden Netzinfrastruktur und die dazugehörige technische Ausstattung. Auch die Versorgung mit digitalen Endgeräten und digitalen Lehr- und Lernmedien, IT-Sicherheits- und Datenschutzvorgaben sowie die Schaffung eines übergeordneten Supportkonzeptes gehören dazu.

ANZEIGE

KLUGE KÖPFE BRILLIANT MINDS

Das Kartenspiel mit Einstein, Meitner, Humboldt und Co.!



Ab November 2020 in der Wissenschaftsetage im Bildungsforum Potsdam.

Infos: wis-potsdam.de



Am Kanal 47 | 14467 Potsdam



Medizin aus Pflanzen. Der Doktorand George Kwesiga erforscht die Inhaltsstoffe des Korallenbaumes, um einzelne Wirkstoffe chemisch nachzubauen. Sie könnten wirksam gegen verschiedene Erkrankungen sein. Fotos: Thomas Röse

Ein Baum gegen Malaria – Die medizinische Schatztruhe der Natur

Chemiker aus Potsdam erforschen mit afrikanischen Kollegen neue Wirkstoffe aus Pflanzen. Ziel ist es, heilende Substanzen zu synthetisieren und mehr Menschen damit zu versorgen

VON HEIKE KAMPE

Die Blüten des Korallenbaumes leuchten in einem satten Orange. Der Baum, lateinisch *Erythrina saculeuxii*, sieht nicht nur schön aus, sondern hat auch heilende Eigenschaften. In Ostafrika, wo er heimisch ist, nutzen die Menschen die medizinische Wirkung seiner Blätter und Wurzeln gegen bakterielle Infektionen und Malaria.

Der Chemiker George Kwesiga untersucht seit vier Jahren, wie die medizinisch wirksamen Moleküle der Pflanze identifiziert, isoliert und im Labor nachgebaut werden können. Kwesiga stammt aus Uganda und arbeitet mithilfe eines Promotionsstipendiums des Deutschen Akademischen Austauschdienstes seit knapp zwei Jahren in Potsdam. Nun ist er fast am Ziel.

Die Glasfläschchen auf seinem Arbeitsplatz sind mit orangefarbenen Pulvern, cremefarbenen Gelen oder hellgelben Kristallen gefüllt – all diese Substanzen sind Ergebnisse der verschiedenen Syntheschritte, die der Chemiker durchführen muss. Am Ende erhält er eine Reihe von kostbaren Wirkstoffen, die möglicherweise künftig in medizinischen Präparaten eingesetzt werden und dann vielen Menschen helfen könnten. Von der traditionellen Heilpflanze bis zu einem anerkannten Medikament ist es aber ein weiter Weg, den Kwesiga ge-

meinsam mit Forschungspartnern aus Potsdam beschreitet.

Wie den Korallenbaum gibt es weltweit unzählige Pflanzen, die vor allem regional in der traditionellen Medizin eingesetzt werden. „Es gibt vor Ort viel Wissen über deren Heilkräfte“, erklärt Prof. Dr. Bernd Schmidt.

Es gibt vor Ort viel Wissen über pflanzliche Heilkräfte

Er ist einer von drei Potsdamer Chemikern, die dieses traditionell überlieferte Wissen gemeinsam mit kooperierenden afrikanischen Wissenschaftlern in neue Bahnen lenken. Die Forscher wollen die Inhaltsstoffe der Heilpflanzen analysieren, chemisch synthetisieren und sie damit für deutlich mehr Menschen als bisher nutzbar machen. Schon seit mehr als 20 Jahren arbeiten die Chemiker dafür eng mit Forschern aus Afrika zusammen.

Die Potsdamer Chemiker haben dabei neben Malaria, Krebs oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen auch Krankheiten im Blick, die in der westlichen Welt weitgehend unbedeutend sind. Für die Pharmaindustrie sind diese sogenannten vernachlässigten Tropenkrankheiten wenig profitabel, deshalb fehlt es an Medikamenten. Traditionelle und auch neue pflanzliche Wirk-

stoffe könnten diese Lücke füllen.

Zuerst müssen dafür die chemischen Strukturen der Wirkstoffe aufgeklärt werden. Die Kernresonanzspektroskopie ist die Methode der Wahl, mit der der Experte Matthias Heydenreich von der Universität Potsdam alle infrage kommenden Moleküle der Pflanze scannt und durchleuchtet. Vier mächtige Großgeräte mit starken Magneten und einer komplizierten anmutenden Apparatur aus Schläuchen und Kanülen können die Chemiker für diese Analyse nutzen. Alle Proben, die hier eingespeist werden, ergeben am Ende komplizierte Darstellungen von zwei- und dreidimensionalen Kurven, Punktwolken und Mustern aus Bergen und Tälern. Wer ein geübtes Auge und jahrelange Erfahrung hat, kann daran ablesen, welche Elemente vorkommen, wie die Atome miteinander verknüpft sind oder welche Bindungen zwischen den Molekülen existieren. Strukturaufklärung nennen es die Fachleute.

Es ist der erste Schritt auf dem Weg von der Pflanze zum synthetisierten Wirkstoff. Mit der Synthese lassen sich dann gleich mehrere Fliegen mit einer Klappe schlagen: Zum einen sind die Wirkstoffe in der Pflanze nur in sehr geringen Mengen vorhanden. Um tatsächlich viele Menschen damit versorgen zu können, werden große Mengen benötigt, die mit

dem richtigen chemischen Rezept in den Laboren künstlich nachgebaut werden. Zum anderen lassen sich die Stoffe chemisch anpassen, sodass sie sogar noch wirksamer oder besser verträglich werden.

Deshalb erforscht Prof. Dr. Heiko Möller an der Universität, wie die bioaktiven Verbindungen wirken und mit welchen Eiweißstoffen im Körper sie reagieren. Dazu gehört auch, erst einmal jene Orte zu identifizieren, an denen die Substanzen wirken. Welche Enzyme werden im Körper etwa blockiert oder angeregt? Wo docken die Wirkstoffe an und was ist dafür notwendig? Es gibt viele offene Fragen, die beantwortet werden müssen, um die Wirkweise der Pflanzenmoleküle zu verstehen.

Rund 90 Prozent aller Pflanzen sind noch unbekannt

„Die Natur liefert die Blaupause, wir schauen, welche Strukturen tatsächlich für die heilenden Kräfte verantwortlich sind“, erklärt Bernd Schmidt. Seine Expertise ist auf dem letzten Abschnitt des Wegs gefragt – wenn die Strukturen und Wirkmechanismen aufgeklärt sind und es an die Synthese der Heilsubstanzen geht.

In den afrikanischen Ländern steigen das Bewusstsein über den Wert der Heilpflanzen und der Wunsch nach einer wissenschaftlichen Erforschung. „Welche wissenschaftlichen Fakten stecken in der traditionellen Heilkunde? Welche Moleküle und Verbindungen werden von den Pflanzen produziert, die für die Wirkung verantwortlich sind? Diese Fragen werden auch für die Forscher vor Ort immer wichtiger“, sagt Bernd Schmidt.

Dank der Kooperation mit Potsdam können Nachwuchswissenschaftler wie Kwesiga hier in den gut ausgestatteten Laboren und mit dem Know-how der Forschungspartner ihre Untersuchungen vorantreiben. Umgekehrt reisen die Potsdamer Forscher regelmäßig nach Ostafrika, führen dort Workshops mit Studierenden und jungen Wissenschaftlern durch und vermitteln wichtige Methoden, um die Arbeit und Expertise vor Ort zu stärken.

In den Biodiversitäts-Hotspots dieser Welt – Afrika, Südamerika oder Asien – warten unzählige unentdeckte Pflanzen und mit ihnen potenzielle Wirkstoffe. „Einige Forscher schätzen, dass rund 90 Prozent aller Pflanzen noch nicht bekannt und untersucht sind“, sagt Matthias Heydenreich. Für die Chemiker gibt es also viel zu tun. „Wir könnten 100 Jahre daran arbeiten und wären wohl immer noch nicht fertig.“

Ein kühler Kopf in der Hitzewelle

Wie Städte besser durch den Klimawandel kommen

VON HEIKE KAMPE

Hitzewellen, Gewitterstürme, Hagel und Starkregen – Wetterextreme werden immer häufiger. Für Städte bedeuten solche Ereignisse eine enorme Herausforderung, da sie hohe Schäden verursachen und für die Bevölkerung gesundheitliche Folgen mit sich bringen können. Im Forschungsprojekt „ExTrass“ untersuchen Prof. Dr. Annegret Thieken, die die Arbeitsgruppe Geografie und Naturrisikoforschung an der Universität Potsdam leitet, und ihr Team die gesundheitlichen Folgen von extremen Wetterereignissen. Sie wollen herausfinden, wie gut Städte gegen den Klimawandel gewappnet sind und wie sich ihre Widerstandskraft erhöhen lässt.

Von Kreislaufbeschwerden und Übelkeit über Fieber bis hin zum Hitzeschlag mit extrem hohen Körpertemperaturen, starken Kopfschmerzen und Bewusstlosigkeit reichen die Folgen von zu großer sommerlicher Hitze. Vor allem ältere Men-



Hitzesommer. Um das Klima in der Stadt zu untersuchen, messen Forschende der Universität Potsdam die Temperaturen im Stadtteil Drewitz.

schon und Kinder reagieren besonders sensibel auf hohe Temperaturen. Das Personal in Kindergärten und Pflegeeinrichtungen ist daher besonders gefordert, wenn es darum geht, sich gut auf Hitzewellen vorzubereiten. Im vergangenen Jahr befragten die Forschenden des „ExTrass“-Teams Fachpersonal von Kitas und Pflegeeinrichtungen, Ärzte, Apotheker sowie die Be-

völkerung der drei am Projekt beteiligten Modellstädte Potsdam, Remscheid und Würzburg. „Hitzewellen stehen dabei deutlich auf Platz eins“, erklärt Annegret Thieken die ersten Ergebnisse der Befragungen des Fachpersonals. Platz zwei und drei der Gefahrenliste belegten Feinstaub und mögliche Epidemien durch Krankheitserreger, gefolgt von Starkregen und



Fotos: Tobias Hopfgarten

Überflutungen sowie Stürmen und Gewittern.

Viel trinken, für Schatten und frische Luft sorgen, den Kreislauf nicht überlasten – das sind die wichtigsten Vorsichtsmaßnahmen, die bei großer Hitze die Gesundheit schützen. Pflegeeinrichtungen wie Seniorenheime und auch Arztpraxen seien darauf recht gut vorbereitet, sagt Thieken. Häufig gebe

es ausreichend Sonnenschutz durch Dächer oder Segel und auch Klimaanlage. „Den größten Handlungsbedarf sehen wir bei den Kindertagesstätten.“ Hier fühle sich das Personal vergleichsweise schlecht vorbereitet. „Es fehlen zum Beispiel klare Regelungen, wann eine Kita wegen Hitze schließen darf“, erklärt Thieken. Diese Unsicherheit belaste das Personal zusätzlich.

Gemeinsam mit der Johanniter Unfallhilfe, die Praxispartner im Projekt ist, haben die Potsdamer Forschenden auf Basis der Daten aus den Befragungen und Interviews Handlungsempfehlungen erarbeitet und veröffentlicht. Diese sollen das Personal der Einrichtungen noch besser auf extreme Hitzeereignisse vorbereiten.

Auf Klima- und Hitzekarten kann etwa abgelesen werden, welche Gebiete und Gebäude besonders stark von Hitzewellen betroffen sein können. Wasserspielplätze, Sonnensegel, Ventilatoren, leichte Mahlzeiten oder Fassadenbegrünung – all das sind hilfreiche Instrumente für Kitas, um einen heißen Tag gut zu überstehen. Ihre Handlungsempfehlungen wollen die Forschenden und die Johanniter Unfallhilfe stetig weiterentwickeln und außerdem in Workshops auf ihre Praxistauglichkeit testen.

Im Kampf gegen Krankheitserreger

Der Chemiker Matthias Hartlieb entwickelt Stoffe, die einmal Antibiotika ersetzen sollen

Seit April 2019 forscht Dr. Matthias Hartlieb als Postdoc im Open-Topic-Programm der Universität Potsdam zu antimikrobiellen Polymeren. Das sind chemische Stoffe, die Mikroorganismen wie Bakterien zerstören und besonders im Gesundheitssektor gefragt sind. Schon seit Jahren beschäftigt sich die Medizin mit der Frage, wie kranke und immunschwache Menschen vor Keimen geschützt werden können.

Herr Hartlieb, seit wann befassen Sie sich mit antimikrobiellen Materialien – und warum?

Den ersten Kontakt mit antimikrobiellen Polymeren hatte ich kurz nach der Promotion. Das Ganze hat mich gefesselt, weil es ein wichtiges Problem aufgreift: antimikrobielle Resistenz. Die steigende Resistenz von Bakterien gegen normale Antibiotika wird zunehmend problematisch und die Weltgesundheitsorganisation hat das auch weit oben auf ihrer Liste, Stichwort Krankenhauskeime.

Was passiert, wenn ein Krankheitserreger in Umlauf ist, gegen den es kein Gegenmittel gibt, erleben wir ja gerade am eigenen Leib. Bakterien würden sich natürlich nicht so rasant verbreiten, wie es das Coronavirus momentan tut. Hier geht es eher um Krankenhausumgebun-

gen und Menschen, die ein schwaches Immunsystem haben. Im Moment findet sich fast immer noch ein Antibiotikum, das hilft. Aber wenn sich Resistenz-Gene weiterverbreiten, könnte das Ende der Fahnenstange bald erreicht sein. In so einer ‚post antibiotic era‘ wären medizinische Verfahren deutlich gefährlicher und die Lebenserwartung könnte beträchtlich sinken. Die Arbeit an antimikrobiellen Polymeren ist mein Beitrag, etwas Sinnvolles für unsere Gesellschaft zu tun.

An welchem Stoff arbeiten Sie konkret – was kann er und wie funktioniert er?

Wir stellen wasserlösliche Polymere her, die Bakterien angreifen und zerstören. Das Vorbild hierfür sind antimikrobielle Peptide, die unser Immunsystem verwendet, um Bakterien abzuwehren. Die Erkennung funktioniert über elektrostatische Interaktionen, also über Ladungen. Bakterien sind negativ geladen, die Peptide bzw. unsere Polymere haben positive Ladungen und lagern sich so an Bakterien an. Da die Zellen unseres Körpers im Großen und Ganzen neutral sind, bleiben sie verschont. Wenn Peptid oder Polymer am Bakterium angekommen sind, bringen sie dort die Membranstruktur

durcheinander und lösen die Membran teilweise auf, was tödlich für das Bakterium ist. Das ist ein großer Vorteil gegenüber konventionellen Antibiotika, da das Bakterium kaum in der Lage ist, eine Resistenz dagegen zu entwickeln. Zwar wäre das im Prinzip möglich, aber das Bakterium müsste dafür viel opfern, was wiederum seine Gefährlichkeit senkt.

Eine Wunderwaffe sind die Polymere aber trotzdem nicht, weil sie bei Weitem nicht so potent sind wie Antibiotika und die Selektivität zwischen Bakterien und unseren eigenen Zellen oft nicht hoch genug ist.

Das ist der Punkt, an dem unsere Forschung ansetzt.

Wo könnten diese Polymere zum Einsatz kommen?

Das Ziel wäre, sie wie normale Antibiotika zu verwenden, also als Tablette oder Injektion, um eine Infektion zu bekämpfen. Das Problem ist: Selbst wenn man ein Polymer findet, das alle nötigen Eigenschaften mitbringt, gibt es noch langwierige Zulassungsprozesse, die auch kostenintensiv sind. Dafür müssen diese Materialien noch deutlich besser gemacht werden – was mein erklärtes Ziel ist. In der Zwischenzeit könnte man

über Anwendungen nachdenken, bei denen die Schwelle niedriger ist. Wie zum Beispiel in Oberflächenbeschichtungen, die sich aktiv gegen Bakterienbewuchs verteidigen. Das ist wichtig für Implantate, aber ebenso für viele medizinische Gerätschaften wie Katheter oder Zugänge. Auch in der Wundversorgung könnten antimikrobielle Polymere eine Rolle spielen. Natürlich müssen die Materialien dann für den speziellen Zweck angepasst werden.

— Die Fragen stellte Dr. Jana Scholz



Ersatz für Antibiotika. Matthias Hartlieb erforscht und entwickelt Stoffe, die Bakterien zerstören.

Foto: Tobias Hopfgarten

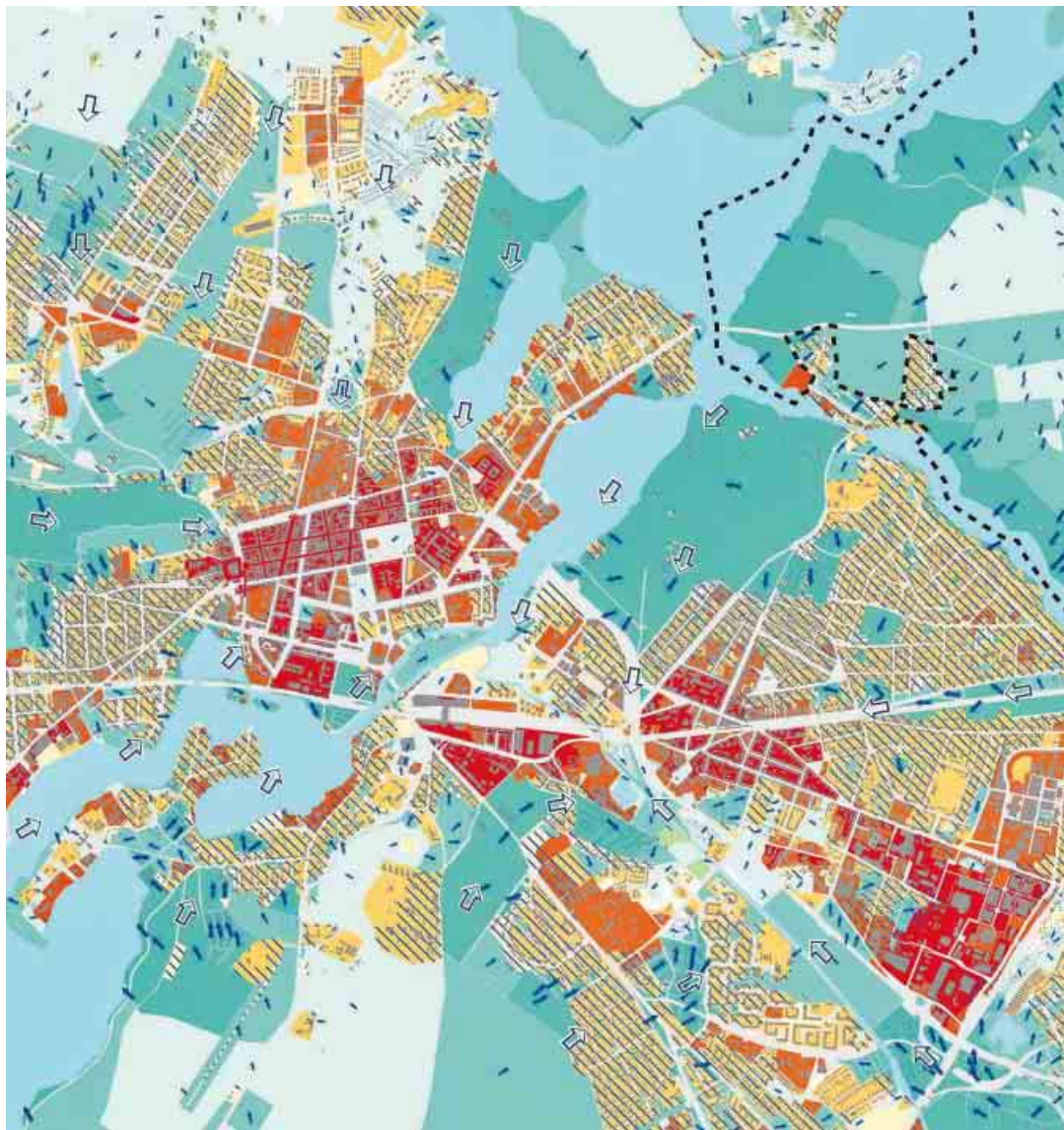
Stadtplanung im Klimawandel

Potsdam wappnet sich gegen Hitze und extreme Wetterereignisse

VON HEIKE KAMPE

Claudia Rose kennt die Problemzonen ihrer Stadt. Bei ihrer Arbeit in der Koordinierungsstelle Klimaschutz im Potsdamer Rathaus geht es jedoch nicht um soziale Brennpunkte, sondern um klimatische: überhitzte Plätze ohne Schatten oder Straßen, die bei starken Regenfällen überschwemmen. Immer häufiger verursacht extremes Wetter wirtschaftliche und gesundheitliche Probleme. „Zum Wohle aller sollten diese Aspekte bei der Stadtentwicklung stärker berücksichtigt werden“, sagt Rose.

Für eine wachsende Stadt wie Potsdam sind die notwendigen Anpassungen herausfordernd, der Platz ist begrenzt. Grünflächen, die im Sommer kühlen und Starkregen wie ein Schwamm aufnehmen, verschwinden zugunsten von Wohnhäusern, Straßen und Gewerbebauten. Manchmal kollidieren sogar Denkmal- und Klimaschutz miteinander, wenn etwa große Bäume oder begrünte Fassaden historische wertvolle Ansichten behindern würden und deshalb nicht gepflanzt werden können.



Heiß und kalt. Die Stadtklimakarte - hier eine vorläufige Version - zeigt nächtlich überhitzte Bereiche (rot und orange) ebenso wie wichtige Kaltluftschneisen.
Abbildung: Geo-Net Umweltconsulting GmbH

Wie kann die Stadt also künftig wachsen, ohne das Stadtklima noch mehr zu strapazieren? Eine besondere Karte, die derzeit in Kooperation zwischen Stadtverwaltung und Universität Potsdam entsteht, könnte Antworten auf diese Frage liefern: Die Stadtklimakarte zeigt die Risikozonen, die besonders durch Hitze und Überschwemmungen gefährdet sind. Sie zeigt aber auch neuralgische Punkte wie wichtige Schneisen für Frischluft, die geschützt werden müssen.

Viele Daten fließen diese Darstellung ein, wie die Höhe von Gebäuden, der Grad der Versiegelung, Grün- und Geländeoberflächen oder Wetter- und Klimadaten. Ein erster Prototyp der Stadtklimakarte existiert bereits. In wenigen Wochen soll es eine noch detailliertere Version geben, die durch einen Planungshinweiskatalog ergänzt wird und damit vor allem für die Stadtentwicklung ein wertvolles Instrument ist. Mithilfe der Karte wird deutlich, wo Sickerflächen für Regenwasser erhalten und erweitert werden müssen, um Überschwemmungen zu verhindern. Oder wo gebaut werden kann, ohne den Zustrom frischer Luft aus dem Umland abzuschneiden. Claudia Rose ist überzeugt davon, dass sich die Karte bewähren wird. „Bei geplanten Bauvorhaben hilft sie uns schon heute dabei, Empfehlungen zur Klimaanpassung zu geben.“

„Wir brauchen widerstandsfähige Grünanlagen“

Herr Rubelt, Potsdam hat sich mit dem Masterplan „100 Prozent Klimaschutz“ ehrgeizige Ziele gesetzt und möchte bis 2050 klimaneutral sein. Wie wollen Sie das erreichen?

Die Mobilität und die Energie- und Wärmeversorgung sind die zwei großen kommunalen Stellschrauben. Wenn es uns hier gelingt, auf Nachhaltigkeit umzustellen, hätten wir schon 98 Prozent unserer Ziele erreicht. Mit dem Masterplan haben wir einen konkreten Fahrplan, den wir mit einem Monitoring begleiten und kontrollieren.

Wo funktioniert Klimaschutz schon gut und wo muss noch nachjustiert werden?

Beim Energieverbrauch sind wir auf einem guten Weg, können aber noch zulegen. Deutlichen Handlungsbedarf gibt es dagegen bei der Wärmeversorgung,

gerade dort, wo Wohnviertel nicht ans Fernwärmenetz angeschlossen sind. Derzeit prüfen wir, welche Rolle die Geothermie dabei spielen könnte. Der Verkehr ist ebenfalls ein wichtiges Handlungsfeld. Wir wollen erreichen, dass mehr Pendler auf den Öffentlichen Nahverkehr umsteigen.

Unter den trockenen und heißen Sommern leidet das Stadtgrün. Wie reagiert die Stadt darauf?

Wir brauchen widerstandsfähige Grünanlagen und werden darauf in den kommenden Jahren schon bei der Pflanzung verstärkt achten. In sehr trockenen Jahren muss mehr gegossen werden. Dabei freuen wir uns auch über die Unterstützung der Bevölkerung.

Potsdam ist eine wachsende Stadt und soll laut Stadtverordnetenbeschluss dennoch grüner werden. Mehr Bebauung und trotzdem grüner - wie geht das?

Das geht nur mit integrierter Stadtentwicklungsplanung. Die wichtigste Frage ist, wie wir Standorte aus Sicht des Klima- und Umweltschutzes sinnvoll entwickeln können. Dabei gibt es natürlich Konflikte, die wir aus verschiedenen Blickwinkeln betrachten müssen. Und wir brauchen auch Rechtsinstrumente. Daran arbeitet das Land Brandenburg derzeit, sodass wir als Stadt mit einer Grünsatzung bei neuen Bauvorhaben künftig eine stärkere Begrünung einfordern können.



Potsdams Umweltbeauftragter Bernd Rubelt. Foto: Landeshauptstadt Potsdam/Barbara Plate

— Das Gespräch führte Heike Kampe

Begleitung auf dem Weg zur klimaneutralen Stadt

Die Entwicklung des klimaneutralen Stadtteils Krampnitz und die Umsetzung von Klimanotstandsbeschluss und dem Masterplan zur Klimaneutralität: Es sind große Aufgaben, die der Potsdamer Klimarat derzeit begleitet. „Gerade noch vor Lockdown hatten wir Mitte März unsere erste, konstituierende Sitzung“, erinnert sich Daniela Setton. „Seitdem haben wir uns online organisiert und auch einen gemeinsamen Ausflug auf das Gelände des neu geplanten Stadtteils Krampnitz unternommen“, ergänzt Dr. Till Weishaupt. Die beiden Experten sind die Sprecher des insgesamt zehn Mitglieder starken Potsdamer Klimarats, der von der Stadtverordnetenversammlung zu Beginn dieses Jahres persönlich nominiert wurde und für eine Amtszeit von fünf Jahren gemeinsam am Klimaschutz in Potsdam arbeiten wird.

„Wir verstehen uns als ehrenamtliches und unabhängiges Expertengremium, das die Landeshauptstadt Potsdam in Fragen des Klimaschutzes fachlich berät und dabei eng mit der Koordinierungsstelle Klimaschutz zusammenarbeitet“, sagt Setton, die als Wissenschaftlerin am Institut für transformative Nachhaltigkeitsforschung (IASS) arbeitet und beruflich mit den Themen Nachhaltigkeit und Klimaschutz vertraut ist.

Die Entwicklung von Krampnitz sowie die Umsetzung der Klimaziele seien dabei derzeit die Schwerpunkte. Denn Potsdam hat sich große Ziele gesetzt:

Als Masterplan-Kommune hat es sich dazu verpflichtet, bis zum Jahr 2050 den Energieverbrauch um 50 Prozent und die Treibhausgasemissionen um 95 Prozent zum Vergleichsjahr 1990 zu senken.

Mit diesem Plan sei Potsdam bereits Vorreiter im Klimaschutz, müsse sich aber sehr anstrengen, um die gesetzten Ziele zu erreichen - und dürfe dabei manchmal auch etwas mutiger sein. „Wir beschäftigen uns mit konkreten Projekten, verstehen uns als Impulsgeber und konstruktiv-kritischer Begleiter der Stadt in Sachen Klimaschutz“, erklärt Till Weishaupt, der sich als Ingenieur und Kommunikationsexperte mit dem Thema Klimawandelkommunikation und Wirksamkeit von Klimaschutz-Kommunikation beschäftigt.

HEIKE KAMPE



Kompetentes Team. Mitglieder des Potsdamer Klimarates. Foto: Claudia Rose

Eine Litfaßsäule für die Energiewende

Forscher der BTU Cottbus-Senftenberg erarbeiten Strategien für eine nachhaltige Stromversorgung

VON WIEBKE HEISS

Über den Bestand in die Zukunft. Das ist das Prinzip, mit dem Heinz Peter Berg den langen Weg in eine nachhaltige und sichere Stromversorgung ermöglichen möchte. „Es war wie ein Puzzle, das sich in meinem Kopf zusammengesetzt hat“, erklärt der Ingenieur. „Aus Entwicklungen, Produkten und Infrastrukturen, die es schon gab.“ Die Idee, die sich auf einem langen Flug nach China herauskristallisierte, ist eine Kombination aus Mikrogasturbine und Hochtemperatur-Brennstoffzelle, eine Art Mini-Kraftwerk mit Namen Turbo Fuel Cell (TFC). Damit soll nichts weniger gelöst werden als das Energieproblem, das entsteht, wenn Deutschland wie geplant gleichzeitig aus Atom- und Kohlestrom aussteigen wird: Denn dann müssen 42 Gigawatt Leistung ersetzt werden.

Um das Defizit auszugleichen, wird zwar schon fieberhaft an Lösungen wie effizienteren Gaskraftwerken, großflächiger Nutzung von Wasserstoff und dem Bau von riesigen Batteriespeichern gearbeitet. Allerdings sind schnelle Lösungen nicht in Sicht. Daher setzt der Professor und Inhaber des Lehrstuhls Verbrennungskraftmaschinen und Flugantriebe an der Brandenburgischen Technischen Universität (BTU) Cottbus-Senftenberg auf vorhandene Infrastrukturen wie das Erdgasnetz, um diese mit der TFC zu verknüpfen.

Der Clou an der Sache: Die neuartige Turbo-Brennstoffzelle kann sowohl fossile als auch regenerativ erzeugte



Nachhaltig und sicher. Der BTU-Professor Heinz Peter Berg entwickelt ein neuartiges Mini-Kraftwerk. Die Turbo Fuel Cell ist eine Mischung aus Mikrogasturbine und Brennstoffzelle.

Foto: Ralf Schuster

Treibstoffe in Elektrizität mit dem höchsten Wirkungsgrad umwandeln. Von Erdgas bis hin zu klimaneutralem Wasserstoff in einer beliebigen Mischung: Es ist egal, was vorne gefüttert wird, hinten kommt Strom raus. Nur die Abgase, die bei der Herstellung entstehen, ändern sich in ihrer Zusammensetzung. Je grüner das Gas, desto weniger CO₂ wird in die Atmosphäre gepustet. Der Vorteil: Da das System schon heute an das Erdgasnetz angeschlossen werden könnte, stünde dem Ausbau nichts im Wege. Das bestehende Gasnetz kann so in Zukunft auch für klimafreundlichere Gase – wie etwa grünen Wasserstoff – als Speicherinfrastruktur genutzt werden.

Die TFC ist zudem wesentlich effizienter als bisher gebaute Kraftwerke. Durch eine Mehrfachnutzung von entstehender Wärme und einer geschickten Anordnung der Komponenten des Systems ist der Wirkungsgrad sehr hoch, und zwar auf einem Level, das „einmalig im Universum ist“, erklärt Berg begeistert. Seine Vision: Diese Technologie wird eines Tages in etwa drei Meter hohen Mini-Kraftwerken ähnlich hochmoderner Litfaßsäulen stecken, die in Städten und Dörfern mehr als 25 Haushalte mit Strom versorgen können. Dank intelligenter Vernetzung und eines modularen Aufbaus können TFCs genau so viel Strom produzieren wie nötig ist. Energie-

überschuss oder -mangel? Ein Ding der Vergangenheit.

Damit dieses große Vorhaben für Deutschland Realität werden kann, arbeitet ein interdisziplinäres Team aus zehn Lehrstühlen an der BTU in Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS Dresden zusammen – auf einen langen Zeitraum ausgelegt. „Bis 2026 werden wir entwickeln und bis 2038 könnten 20 Gigawatt Leistung mit den Maschinen abgedeckt werden“, schätzt Berg die Lage ein. „Wie es dann mit dem Riesenpotenzial weitergeht, werde ich wohl mit großem Interesse aus dem Altenheim verfolgen“, meint der Professor und lacht.

EUROPEAN UNIVERSITY

Titel für BTU

Zusammen mit Partner-Universitäten aus dem Konsortium EUNICE darf die Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg (BTU) nun den Titel European University tragen und ist damit die **zweite Europäische Hochschule in Brandenburg** neben der Viadrina. Sie reiht sich ein in die Riege namhafter deutscher und europäischer Universitäten wie der HU und der TU Berlin oder der RWTH Aachen. Die Europäische Kommission verlieh den Titel an 24 Europäische Hochschulkonsortien, die zu den 17 im Jahre 2019 gewählten hinzukommen. Die EUNICE (European University for Customised Education)-Allianz besteht zwischen **sieben Partner-Universitäten** in Kantabrien (UC), Catania (UNICT), Mons (UMONS), Hauts-de-France (UPHF), Vaasa (UniVaasa) und Poznan (PUT). Alle Verbündeten haben gemeinsam, dass sie eher **abseits der urbanen Zentren** liegen und dadurch ähnliche Fragestellungen bei der Rekrutierung von Studierenden und Mitarbeitenden haben. Zudem stehen auch die Regionen einiger Partner-Universitäten **vor den Herausforderungen eines Strukturwandels**. Die Allianz soll die nationale und regionale Attraktivität aller Partnerinnen steigern. Sie werden hierfür eng mit der regionalen Wirtschaft zusammenarbeiten und den Austausch von Wissen und Technologie forcieren.

Kathrin Schlüßler

Der innere Fingerabdruck

Um die personalisierte Medizin voranzutreiben, entwickeln Forscher neue Analysesysteme

Kriminalbeamte sind besonders versessen auf ihn am Ort des Verbrechens. Aber auch in der personalisierten Medizin konzentrieren sich Forschende immer häufiger darauf: Es geht um den Fingerabdruck. Für die Polizei steht der äußere als Identifizierungsmittel im Fokus, für die Medizin der innere. Denn jeder Mensch ist auch auf molekularer Ebene einzigartig. Dieses Wissen kann moderne Krebsbehandlungen verbessern.

Um auf diesem Gebiet für Fortschritt zu sorgen, wurde der Wachstumskern Praemed Bio durch ein großes Förderprogramm vom Bund im Jahr 2019 mit dreijähriger Laufzeit ins Leben gerufen. Das Ziel: Patienten durch maßgeschneiderte Diagnostik und Therapien zu helfen.

Der Dreh- und Angelpunkt des Projektes ist die Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg

(BTU), an der Peter Schierack gemeinsam mit Beteiligten an einem modularen und vollautomatischen Analysesystem arbeitet. Es soll mithilfe von digitaler Fluoreszenz kostengünstig, zuverlässig und zügig Licht ins diagnostische Dunkel bringen.

„Wir möchten ein Gerät entwickeln, das eine Vielzahl an unterschiedlichen Parametern wie Antikörper, DNA oder Lipide in verschiedenen Tumorgebilden detektieren kann“, erklärt der Leiter des Fachgebiets Multiparameterdiagnostik. Die

Information, die der Scan liefern soll, ist ein leuchtendes Muster, das abhängig von den Indikatoren des individuellen Patienten ist. Auf dieser Grundlage können behandelnde Ärzte entscheiden, welche Therapie am erfolgversprechendsten ist.

In dem Projekt fungiert die BTU als technologische Expertin. „Der Partnerstandort Dresden des Deutschen Konsortiums für Translationale Krebsforschung liefert uns aber als wichtiger Partner das medizinische Wissen“, betont Schierack. „Wir müssen schließlich wissen, nach welchen Merkmalen wir suchen müssen.“

Ebenfalls beteiligt an dem Gelingen des Vorhabens sind Firmen aus der Region, da Praemed Bio ein weiteres wichtiges Ziel verfolgt: „Der Strukturwandel in der Lausitz soll unterstützt werden“, so der engagierte Professor der BTU. „Mit der Stärkung der Wissenschaft und des Wissenstransfers mit Unternehmen vor Ort wird sich die Region erfolgreich in Richtung Medizin und Medizintechnik weiterentwickeln.“ Die Forscher hätten damit gleich zwei Fliegen mit einer Klappe geschlagen.



Blick aufs Detail. Bei der personalisierten Medizin geht es um kleine Unterschiede, um angepasste Therapien zu entwickeln.

Foto: Ralf Schuster

WIEBKE HEISS

Materialien für die Gesundheit

In Teltow entstehen Grundlagen für revolutionäre Anwendungen in Medizin und Robotik

VON LARS KLAASSEN

Zu Beginn der 1990er Jahre betrug die Lebenserwartung für neugeborene Mädchen noch 79 Jahre und für neugeborene Jungen 72,5 Jahre. 2019 waren es schon 83,3 beziehungsweise 78,5 Jahre. Dieser Anstieg wird sich fortsetzen. Das ist erfreulich, stellt aber Medizin und Pflege vor wachsende Herausforderungen. „Wir werden künftig verstärkt mit altersbedingten Erkrankungen konfrontiert“, sagt Andreas Lendlein, Leiter des Instituts für Biomaterialforschung in Teltow, das zum Helmholtz-Zentrum Geesthacht – Zentrum für Material- und Küstenforschung gehört. „Deshalb konzentrieren wir uns auf Innovationen in den Bereichen Gesundheitstechnologien, Medizintechnik und Biotechnologie.“ Die Forscherinnen und Forscher arbeiten dabei auch an Anwendungen, die ältere Menschen in ihrer häuslichen Umgebung unterstützen, bevor sie überhaupt krank werden, beispielsweise mit adaptiven Verschlussystemen für Schuhe oder durch stoßdämpfende Oberflächen zur Vermeidung von Unfällen. Wenn doch einmal Gewebe oder Organe krank oder geschädigt sind, gilt es, die Heilungskräfte des Körpers zu unterstützen.

Hierfür bedarf es Materialien, die ganz neue Anforderungen erfüllen müssen. Sie sollen immer komplexere Funktionen übernehmen – etwa bei kritischen Knochendefekten oder strukturellen Herzfehlern – oder für minimal-invasive Eingriffe geeignet sein. Völlig neue Wege ermöglichen heute polymerbasierte Biomaterialien, synthetische oder

halbsynthetische Stoffe, die aus Makromolekülen bestehen.

„Unsere Arbeit erstreckt sich von der Grundlagenforschung bis hin zur Anwendung“, erläutert der Institutsleiter. „Wir suchen neue Wege bei Erkrankungen, die für das Gesundheitssystem besonders relevant sind, verbessern Therapien oder entwickeln alternative Ansätze.“ Um präklinische Forschung effizient in die klinische Entwicklung zu bringen, wird von Beginn an auf eine interdisziplinäre Herangehensweise gesetzt. Dabei kommen Biologie, Chemie, Materialforschung und Medizin zusammen. Von den Forschungsaktivitäten bis

Die Ärzte arbeiten in Teltow, Berlin und Potsdam

zur Entscheidungsfindung arbeitet das Institut eng mit Partnern aus der Medizin im In- und Ausland zusammen. Mit der Charité und dem Ernst von Bergmann Klinikum besteht ein einzigartiges

Schema der Zusammenarbeit: Ärzte arbeiten sowohl im Forschungsinstitut Teltow als auch in der Klinik.

„Wir entwickeln unter anderem Materialien für Implantate, die sich vollständig ins Gewebe integrieren oder dieses sogar funktionell unterstützen“, erläutert Lendlein. „Entzündungseffekte werden minimiert, Regenerationsprozesse stimuliert und idealerweise in die gewünschte Richtung mitgestaltet.“ Je nachdem aus welchem Biomaterial ein



Auf dem Forschungscampus in Teltow-Seehof liegt das HZG-Institut für Biomaterialforschung. Dort entsteht das Kompetenzzentrum SEE:LAB für Biomaterialien.

Implantat besteht, baut es sich in einem gewünschten Zeitraum komplett ab und fördert bis dahin die Gesundheit des umliegenden Gewebes. Die Forscherinnen und Forscher entwickeln hierfür Biomaterialien teils auf rein chemischer und teils auf biologischer Basis. Vieles, was in Teltow Form annimmt, kann später im Gesundheitsbereich konkret angewendet werden – und darüber hinaus. Einige Entwicklungen des Instituts haben auch jenseits der Medizin große Relevanz. So arbeiten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler etwa an Smart Materials, die künftig als Muskeln für weiche Roboter eingesetzt werden könnten. Plastikmüll nehmen sie ebenfalls ins Visier und entwickeln Kunststoffe, die komplett biologisch abbaubar sind.

„Das Schaffen und Anpassen von Funktionen in Polymeren ist in vielerlei Hinsicht Neuland“, betont Lendlein. „Dafür müssen wir einige etablierte

Wege der klassischen Materialforschung verlassen“. Indem sie sich auf Formwandlungsfähigkeit, Zellinstruktion, kontrollierte Wirkstofffreisetzung und -abbau konzentrieren, vollziehen die Forschenden derzeit einen paradigmatischen Wandel ihres Forschungsansatzes. Dabei spielt auch die Digitalisierung eine immer größere Rolle. Zunehmend komplexe Datenbanken bilden die Basis für die Anwendung von Algorithmen der künstlichen Intelligenz. Schnelle Experimente werden mit Computer-unterstützten Simulationen auf der Grundlage maßgeschneiderter und oft noch zu etablierender Modelle verbunden, um Vorhersagen über das Langzeitverhalten von Polymeren zu treffen. „Damit machen wir Sprünge in der Vorhersagbarkeit, sodass Forschungszyklen extrem beschleunigt und ihre Ergebnisse schneller in die Praxis umgesetzt werden können.“

Muskeln für Softroboter: Pflanzen sind Vorbilder für Hightech-Materialien

Roboter aus Metall sind in der industriellen Produktion verlässliche Kollegen. Am HZG-Institut für Biomaterialforschung in Teltow aber hat man noch ganz andere Einsatzbereiche im Visier: In einer Gesellschaft, die zunehmend von Dienstleistung geprägt ist, in der immer mehr alte Menschen im Alltag und im medizinischen Bereich auf Unterstützung angewiesen sind, werden künstliche Assistenten an Bedeutung gewinnen. Weiche und empfindsame Materialien ermöglichen es, dass solche Assistenten sich der Umwelt besser anpassen und gefahrlos mit Menschen zusammenarbeiten können. Vorbilder sind dabei unter anderem Schlingpflanzen, die ihre Umgebung ertasten und darauf reagieren, sowie südamerikanische Kakteen, die sich fortbewegen können.

„Um Materialien für bestimmte Einsätze zu ertüchtigen, programmieren wir sie“, erläutert Marc Behl, Leiter der Abteilung Aktive Polymere. „Diese Fähigkeit verleihen wir ihnen durch das Zusammenwirken von Prozessen auf molekularer und morphologischer Ebene.“ Dass Materialien ihre Form ändern kön-

nen, ist von hitzeempfindlichen Schrumpffolien oder -schläuchen bekannt: Werden diese mit dem Fön erhitzt, können beispielsweise Koffer fest verpackt werden. Ein Manko: Rückgängig lässt sich diese Schrumpfung bislang nicht machen.

„Ein wesentlicher Fortschritt ist uns vor wenigen Jahren gelungen, als wir weiche Bauelemente mit einem Formgedächtnis geschaffen haben, die sich wie-



Vorbild Natur. Künstlicher Muskel (r.) und natürliche Ranken. Fotos: G. Born, S. Niemann

der zurückbewegen können“, erklärt Andreas Lendlein, Leiter des Forscherteams. „Kontrolliert werden die Plastikstränge oder Fäden, die sich drehen oder knicken, durch unterschiedliche Signale wie Temperatur oder Magnetfeld.“ Darüber hinaus lassen sich solche Bewegungsabläufe völlig kontrolliert in einzelnen Schritten vollziehen, mit Pausen von gewünschter Länge, in denen das Material stillsteht. „Auch hier liegt der Schlüssel in der Architektur der Polymermaterialien, die durch Verknüpfung chemisch unterschiedlicher Kettensegmente hergestellt und anschließend programmiert werden“, sagt Postdoktorand Muhammad Farhan. „Hierbei bestimmen die einen Struktureinheiten die Geometrie des Materials und die anderen dienen als Bewegungselemente, die jeweils unterschiedlich empfindlich für Temperaturänderungen sind.“

Aus solchen Materialien ließen sich künftig Erntehelfer bauen, die sich mit künstlichen Muskeln von Baum zu Baum hangeln oder Pflegeassistenten, die Menschen umbetten.

LARS KLAASSEN

Mit Experimenten Forscher das Langzeitverhalten

Kunststoffabfälle belasten die Umwelt, vor allem die Ozeane. Einige Materialien sind deutlich länger haltbar als ursprünglich vermutet – und als nötig wäre. Andere lösen sich schneller auf als erwartet, was ebenso problematisch sein kann. Zu wissen, wann sich bestimmte Kunststoffe unter welchen Bedingungen komplett biologisch abbauen, hätte viele Vorteile. Zum Beispiel bei einem Nahtmaterial, das sich nach einem medizinischen Eingriff zur gewünschten Zeit einfach auflöst.

Temperatur, pH-Wert, Enzyme, mechanische Beanspruchung sowie die Interaktion mit Zellen und Geweben haben einen starken Effekt auf die Dauer solcher Prozesse. „Um die Entwicklung neuer Materialien zu beschleunigen, die jeweils gewünschte Eigenschaften und Funktionen aufweisen, arbeiten wir an einer Vorhersagemethode für deren Langzeitverhalten“, sagt Natalia Tarazona, Wissenschaftlerin am HZG-Institut für Biomaterialforschung in Teltow. „Unser Ziel lautet, innerhalb weniger Stunden quantitative Aussagen zum Abbauverhalten von Polymeren treffen zu



Visionär.

Andreas Lendlein leitet das Institut für Biomaterialforschung am HZG in Teltow

Fotos: Christian Grundner (o.) und Gesine Born (r.)

Gen und Computersimulationen sagen Langzeitverhalten von Kunststoffen voraus

können, abhängig von Umweltparametern sowie chemischer Zusammensetzung und Struktur.“

Dazu werden wenige Mikrogramm Material zu nanoskopisch dünnen Filmen ausgebreitet, die auf einer Wasseroberfläche schwimmen. Werden die kettenförmigen Moleküle abgebaut, entstehen wasserlösliche Fragmente. Die dadurch reduzierte Fläche der Filme lässt sich präzise messen. Zur vollständigen

Beschreibung des Abbauverhaltens von medizinischen Implantaten oder Alltagsgegenständen fehlt aber noch ein weiterer Baustein, an dem kleine Molekülfragmente und Wasser beteiligt sind. Deshalb kombinieren die Forscherinnen und Forscher die experimentell gewonnenen Daten mit Computermodellen. „Hierzu eignen sich multiskalige Computersimulationen, in die wir die Ergebnisse mit den ultradünnen Filmen integrieren“, sagt Tarazona.

„Eine Stoffklasse, die uns momentan sehr interessiert, sind die Polyhydroxyalkanoate“, so Tarazona. „Diese PHA haben gegenüber anderen Kunststoffen biologischen Ursprungs den großen Vorteil, dass sie komplett in Bakterien synthetisiert werden, welche man etwa mit Agrarabfällen füttern kann.“ PHA waren zunächst spröde und bildeten schnell Risse. Neuere Vertreter sind deutlich elastischer und flexibler. „Da über ihr Langzeitverhalten nur sehr wenig bekannt ist, haben wir uns das Material unter verschiedenen Umwelteinflüssen angeschaut“, so Tarazona. „Sie sind vollständig abbaubar.“

LARS KLAASSEN



Schneller Test. Natalia Tarazona erforscht Kunststoffe. Foto: Gesine Born

Mitten ins Herz

Mediziner trainieren Eingriffe an einem 3D-Modell

Erkrankungen des Bewegungsapparates und insbesondere des Herz-Kreislauf-Systems bilden den Schwerpunkt klinischer Forschung am Institut für Biomaterialforschung des Helmholtz-Zentrums Geesthacht (HZG). Im Fall einer undichten Herzklappe etwa, war bis vor wenigen Jahren noch eine Operation am offenen Herzen vonnöten, um die Klappe gegen ein entsprechendes Implantat auszutauschen. Für Ältere oder Menschen mit Vorerkrankungen stellt solch ein Eingriff eine enorme Belastung dar, die gesundheitsgefährdende oder gar tödliche Folgen haben kann. Mittlerweile ist es auch möglich, die natürliche Klappe mit minimal-invasiven Methoden wieder zu ertüchtigen – theoretisch zumindest.

Bei dieser Art der Behandlung wird ein Clip über eine Vene in der Leiste mittels eines Katheters in den rechten Vorhof geführt. Während des Eingriffs werden die Ränder der undichten Klappe durch den Clip punktuell miteinander verbunden. Dadurch wird das Leck zumindest teilweise geschlossen.

Ein Herzmodell aus Polymer bildet die individuelle Anatomie ab

Da es sich hierbei nicht um einen offenen chirurgischen Eingriff unter Sicht handelt, sind die

Mediziner auf eine gute Bildgebung angewiesen. Das gilt in besonderem Maße beim Platzieren des Clips: Nicht ausreichend verankerte Clips könnten sich lösen beziehungsweise den Schweregrad der Schädigung nur unzureichend mindern. Der Erfolg des gesamten Eingriffs wäre in Gefahr.

Um etwas sehen zu können, nutzen Medizinerinnen und Mediziner bislang eine Ultraschall-Sonde (TEE), die über die Speiseröhre eingeführt wird. Die Qualität der Bilder muss allerdings bei einem nicht unwesentlichen Teil der Patienten leider als unzureichend bezeichnet werden. „Mithilfe digitaler Visualisierungsmethoden, 3D-Druck und einer Ultraschallsonde, die direkt in die Herzhöhle vorgebracht wird, können wir bei diesem Problem Abhilfe schaffen“, sagt Markus Reinthaler.

Der Leiter des Teilbereichs Strukturelle Herzerkrankung am Campus Benjamin Franklin der Charité, der auch am HZG-Institut für Biomaterialforschung tätig ist, arbeitet gemeinsam mit weite-

ren Forscherinnen und Forschern an einer Lösung.

Die Alternative beziehungsweise zusätzliche Option zur Bildgebung sieht so aus: Eine kleine Ultraschallsonde (ICE Katheter) wird über das Gefäßsystem direkt in den rechten Vorhof sehr nah an die Herzklappe eingeführt. Diese kann dadurch besser dargestellt werden. Diese Positionierung der Sonde stellt jedoch eine Herausforderung beim Eingriff dar. Die Strukturen des Herzens unterscheiden sich von Patient zu Patient stark. Das heißt: Für jedes Herz bedarf es eines methodischen Trainings, um sich dort zurechtzufinden. Darüber hinaus befinden sich dann zwei Katheter im Einsatz: die Sonde und das Implantat-tragende Kathetersystem.

„Unser Ansatz ist ein individuelles 3D-Herzmodell aus Polymer, mit dem man den bestgeeigneten Manöverablauf für die Sonde mit den entsprechenden Positionen und Ausrichtungen finden und trainieren kann“, erläutert Reinthaler. „Mit Modellen aus hierfür speziell gefertigtem Material können wir die tatsächliche Anatomie jedes Menschen exakt nachbilden.“ Hierzu wurden aus CT-Datensätzen der Patienten dreidimensionale Herzmodelle erstellt und daraus mit einem 3D-Drucker ein physisches Objekt geschaffen. Anfangs druckten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler unelastische Modelle. „Mittlerweile können wir auch elastische Modelle erzeugen“, so Reinthaler. „Dies kann sich insbesondere beim Training der Prozedur am Objekt als Vorteil erweisen, denn hierbei wäre auch die Simulation von Gewebeeigenschaften möglich.“

Eine Studie, die Patientinnen und Patienten verglich, die mit dem bisherigen und dem neuen Verfahren behandelt worden sind, erbrachte ein ermutigendes Ergebnis: Der mithilfe von 3D-Modellen eingeübte Einsatz der ICE-Sonde ermöglichte die Behandlung von Patienten, die mit konventioneller Bildgebung nicht oder nur eingeschränkt hätten therapiert werden können. „Eine abschließende Empfehlung zur zusätzlichen Verwendung von ICE ist aufgrund der geringen Patientenzahl bislang zwar noch nicht ausgesprochen worden“, sagt Reinthaler. „Klar ist aber, dass diese Methode bei Patienten mit eingeschränkter Bildqualität im konventionellen TEE eine zusätzliche Option bietet.“

LARS KLAASSEN



Herzessache. Markus Reinthaler entwickelt schonende Behandlungsmethoden für Eingriffe am Herzen. Trainiert wird mit individuellen 3D-Modellen aus Polymer. Foto: Gesine Born



Auf der Spur der Erreger. Dr. Eva Ehrenteich-Förster leitet den Institutsteil Bioanalytik und Bioprozesse des Fraunhofer-Instituts für Zelltherapie und Immunologie. Sie erforscht, wie Krankheitskeime abgetötet werden können oder wie sich Mikroplastik auf Spargelfeldern ausbreitet. Foto: Martina Steude

„Erreger unschädlich machen“

Dr. Eva Ehrenteich-Förster vom Fraunhofer IZI-BB im Gespräch über die Entwicklung von Corona-Tests und die Erforschung von Schneevalgen und Mikroplastik

Frau Dr. Ehrenteich-Förster, an Ihrem Institut gibt es mehrere Projekte zum Sars-Cov2-Virus. Was wird erforscht?

Es gibt inzwischen fünf Projekte! Die ersten beiden gehören zum Anti-Corona-Programm der Fraunhofer-Gesellschaft, das im April ins Leben gerufen wurde. Eins davon untersucht mithilfe einer neuen Technologie die Bindestellen zwischen Antikörpern und Viren. Das andere nutzt die zellfreie Biosynthese-Technologie unseres Hauses, um virale Proteine als Hilfsmittel für die Diagnostik und Therapie künstlich herzustellen. Damit gibt man der Forschung ein Werkzeug an die Hand, um Arbeiten am echten Virus zu umgehen, die hohe Sicherheitsvorkehrungen erfordern.

Und die anderen drei Projekte?

Da geht es einerseits um die Entwicklung von Schnelltest-Systemen, andererseits darum, Oberflächen so zu verändern, dass das Virus auf dem Weg zum Menschen abgetötet wird. Die Covid-Projekte ziehen sich durch alle wissenschaftlichen Säulen unseres Hauses.

Inwiefern spielen Ihre früheren Forschungen zu Influenza, aber auch zukünftige Pandemien eine Rolle?

Sars-Cov2 ist für uns ein unbekanntes Virus, aber eines unter vielen. Wir haben viel Erfahrung darin, Erreger auf miniaturisierten Systemen nachzuweisen, zu analysieren und unschädlich zu machen. Bei uns läuft es in Projekten sehr oft auf eine Testentwicklung hinaus.

Bei Ihnen gibt es außer der Medizin und Tiergesundheit auch die Geschäftsfelder Ernährung und Lebensmittelsicherheit, Kosmetik und Umwelt. Spielen Viren,

Bakterien und Pilze überall eine Hauptrolle?

Ja, zwangsläufig, denn es gibt sie überall als potenzielle Krankheitserreger. Wir weisen Viren, Bakterien und Pilze – aber auch Medikamente oder Toxine – nach, die sich in Materialien, auf Oberflächen, in der Luft oder im Wasser befinden.

In Ihrer eigenen Abteilung forschen Sie über die Keimlast-Reduktion. Können Sie an diesem Beispiel die Zusammenarbeit im Institut skizzieren?

„Sars-Cov2 ist für uns ein unbekanntes Virus unter vielen“

Wir sind ein interdisziplinär aufgestelltes Institut. Bei mir in der Abteilung geht es beispielsweise darum, die Krankheitskeime einzudämmen oder abzutöten und gleichzeitig die guten am Leben zu lassen. Den Nachweis der Krankheitskeime erbringt die Arbeitsgruppe für Sensorik. Eine andere Arbeitsgruppe entwickelt antimikrobielle Peptide – und zwar so, dass nur die guten Keime am Leben bleiben. Und die werden auf die Flächen, wo vorher die Keime nachgewiesen wurden, losgelassen. Am Ende wird überprüft, ob die Keimlast reduziert werden konnte.

Was passiert danach? Sie betreiben ja angewandte Forschung.

Der Anwender oder Kunde bekommt ein Mittel an die Hand, das wirkt. Denken Sie an Türklinken in öffentlichen Gebäuden. Unser Ansatz wäre hier, diese mit einer Oberfläche zu versehen, die abtötend auf Krankheitskeime wirkt.

Angewandte Forschung bedeutet auch, Geräte wie Faserfluoreszenzsensoren oder Pipettier-Roboter zu entwickeln. Das klingt sehr speziell und sehr teuer.

Nein, das ist zwar speziell, aber nicht teuer. Unser Anliegen ist, Bakterien oder Viruspartikel in Flüssigkeiten wie Wasser, Blut, Milch oder auch in Lebensmitteln oder Cremes nachzuweisen. Der Nachweis im Labor ist aufwändig und dauert lange. Wir versuchen, die Geräte so zu machen, dass ein Kunde, der damit nichts zu tun hat, sie so beherrschen kann wie eine Küchenmaschine.

Sie arbeiten im Auftrag von Firmen oder forschen gemeinsam mit Kliniken und Stiftungen. Welches Interesse hat ein Partner wie die Bundesdruckerei an einer Zusammenarbeit?

Hier geht es zum Beispiel darum, die Oberfläche von Geldscheinen so zu verändern, dass sie keine Überträger von Keimen mehr sind. Wir denken auch über Spiel- oder Fahrscheinautomaten im ÖPNV nach. Was passiert, wenn ich einen Geldautomaten anfasse?

Wie oft putzt den jemand? Die größte Keimlast im Zug hat der Sitz – und nicht die Toilette.

Sie werden nur teilweise von Bund und Ländern finanziert. Aufträge aus der Industrie spielen eine wichtige Rolle. Inwiefern besteht die Gefahr, dass Ihre Forschung durch wirtschaftliche Interessen bestimmt wird?

Es ist richtig, dass Aufträge aus der Industrie eine Hauptsäule der Fraunhofer-Forschung ausmachen und somit oberste Priorität haben. Aber wir sind uns unserer Verantwortung als Wissenschaftler sehr bewusst und betrachten Aufträge auch unter ethisch-moralischen und gesellschaftlichen Aspekten.

Was hat es mit der Schneevalgen-Sammlung Ihres Hauses auf sich?

Das Steckenpferd des damaligen Institutsleiters. Die große, vielleicht sogar einzigartige Stammsammlung von Kryo-Algen geht auf Expeditionen in Grönland zurück. Diese Algen sind unter extremen Bedingungen sehr widerstandsfähig. Einige waren sogar im Weltall,

auf der Außenseite der ISS. Forschende aus aller Welt bestellen bei unserer Sammlung Algen. Aber auch die Kosmetikindustrie interessiert sich dafür.

Warum das?

Schneevalgen sind Süßwasser-Mikroalgen. Weil sie einem Dauerstress aus Kälte und Sonnenmangel ausgesetzt sind, haben sie besondere Enzyme entwickelt. Diese gelten als hochwertiger Bestandteil von Kosmetik-Cremes.

Außer Covid-19 haben Sie ein weiteres aktuelles Thema auf der Agenda: Mikroplastik in Ackerböden und Pflanzen.

Beide Projekte sind im landwirtschaftlich geprägten Brandenburg von Interesse und werden von dort gefördert. Wie breitet

„Die größte Keimlast im Zug hat der Sitz“

sich Mikroplastik etwa durch die Folien über den Spargelfeldern im Boden und Wasser aus? Was passiert mit Mikroplastik in den Pflanzen?

Was sind die Vor- und Nachteile, wenn man so aktuell forscht?

Man wird wahrgenommen. Man kommt mit der Bevölkerung ins Gespräch und kann einer gewissen Forschungs- und Wissenschaftsmüdigkeit entgegenwirken. Der Nachteil ist, dass Themen wie Nanotechnologie oder Biosensorik eine Zeitlang in Mode sind – das große Interesse aber irgendwann stark nachlässt.

— Das Gespräch führte Isabell Fannrich-Lautenschläger

FORSCHUNG FÜR GESUNDHEIT UND UMWELT

Das Fraunhofer IZI-BB

Der unabhängige Institutsteil **Bioanalytik und Bioprozesse** (IZI-BB) liegt im Potsdam Science Park im Stadtteil Golm. 1986 wurde es im Land Brandenburg als Institutsteil des Fraunhofer-Instituts für Biomedizinische Technik gegründet und 2014 in das

Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie integriert. Seine Kernkompetenzen liegen in Bioanalytik und biotechnischen Verfahren sowie in **Nanotechnologie und Oberflächen**. Am Institut forschen 118 Mitarbeiter anwendungsorientiert in

den Bereichen Medizin und Tiergesundheit, Ernährung, Umwelt und Kosmetik. Der Großteil der Finanzierung stammt aus Industrie- und öffentlich geförderten Projekten. Bund und Länder tragen zudem einen Teil des jährlichen Budgets. fan

Das Schwinden der Savanne

Können Wildtiere die Verbuschung ganzer Landstriche stoppen? Potsdamer Forschende untersuchen, ob gutes Tiermanagement Namibias Grasland-Ökosystem retten kann

VON MATTHIAS ZIMMERMANN

Auf weiten Ebenen platzieren sich malerisch Baumgruppen, große Wildtierherden ziehen vorbei, wachsam beäugt von Löwenrudeln und begleitet vom Zirpen der Zikaden. Doch die Savanne ist in Gefahr. Das afrikanische Grasland droht zu verarmen. Der Klimawandel setzt ihm zu, und weidende Rinder, Schafe und Ziegen verdrängen die Wildnis. Wie sich die Landnutzung auf die empfindlichen Ökosysteme auswirkt und wie man sie steuern kann, untersuchen Forschende der Universität Potsdam gemeinsam mit Kollegen aus Berlin und Frankfurt am Main sowie mit Partnern in Namibia.

Im Projekt „Optimass“ haben sie seit 2014 nach den Ursachen dieser Entwicklung gesucht – und nach Wegen, wie sie sich aufhalten und bestenfalls umkehren lässt. „Die flächendeckende Landdegradierung in Namibia hat Farmer und Wissenschaftler an einen Tisch gebracht“, erklärt Dr. Niels Blaum, der „Optimass“ gemeinsam mit Prof. Dr. Florian Jeltsch geleitet hat. Wenn das Grasland verbuscht, verlieren die Farmer ihre Lebensgrundlage: Ihre Tiere finden nicht mehr ausreichend Nahrung. „Das ist nur der offensichtliche Verlust“, betont die Biologin Dr. Katja Geißler, die als Koordinatorin regelmäßig vor Ort in Namibia war. Dort, wo die Grasnarbe den Boden nicht mehr schützt, erodiert dieser leichter, der Regen fließt oberflächlich ab und sickert schlechter ins Erdreich. Grundwasserhaushalt, Nährstoffkreisläufe und die Artenzusammensetzung verändern sich. Das gesamte Ökosystem ist betroffen.

Als „Optimass“ 2018 zu Ende ging, begann ein eher politisch



Springbock und Forscher. Ein Team der Universität Potsdam untersucht in Namibia, wie das Management von Wildtieren die Savanne vor der Verbuschung schützen kann.



Fotos: Niels Blaum (1), Robert Hering

motivierter Wandel, ganz neue Ausgangsbedingungen zu schaffen. Eine Grundlage dafür bildet das Konzept der „Communal Conservancies“. Es räumt lokalen Gemeinschaften die Hoheit über ihren Lebensraum ein. Dies umfasst auch die Rechte zur Nutzung des Landes und der Wildtiere. Gleichzeitig sind die Menschen für den Schutz von Flora und Fauna verantwortlich – und erhalten damit die Biodiversität. Auf diese Weise wurden nicht nur die lokale Bevölkerung anerkannt und ihre Rechte gestärkt, sondern auch die illegale Wilderei erfolgreich eingedämmt. „Vierorts wurden Wilddiebe zu Wildhütern“, sagt Niels Blaum. „Ohnehin hatten sie meist das beste Wissen über Wildtiere in ihrer Region.“

Inzwischen sind fast 40 Prozent der Fläche Namibias „Conservancies“ – interessant für die Potsdamer Forschenden, die

jetzt mit ihren deutschen und namibischen Partnern untersuchen, ob sich ein gutes Wildtiermanagement für eine nachhaltige Nutzung von Savannen eignet. Im neuen Projekt „Orycs“ wollen sie das komplexe System verstehen. Deshalb gehören

Wilddiebe wurden zu Wildhütern

zum Team Fachleute aus Wildtier-, Vegetations- und Sozialer Ökologie, aber auch aus Hydrogeologie und geologischer Fernerkundung.

Die Potsdamer koordinieren das gesamte, von Niels Blaum geleitete Vorhaben und bearbeiten einzelne Themen. In den Feldphasen sind sie mit den namibischen Partnern unterwegs, um Daten zu erheben. Sie versehen Tiere und Pflanzen mit Sen-

dern, messen Wasserhaushalt und Biomasse auf abgesteckten Arealen, führen Experimente an unterschiedlichen Vegetationssystemen durch und erfassen die Untersuchungsgebiete mit Drohnen aus der Luft.

Niels Blaum selbst untersucht, wo genau sich die Wildtiere aufhalten und bewegen. „Uns interessiert, wie die wichtigsten Pflanzenfresser der jeweiligen Parks die Vegetation beeinflussen“, so der Biologe, der grundsätzlich davon ausgeht, dass Wildtiere besser an Klima und Pflanzen der Savanne angepasst sind als Nutztiere. „Die Wildtiere fressen an Büschen und Bäumen, sogar die neuen Keimlinge. Das machen Rinder fast gar nicht“, sagt Blaum. „Denn viele Büsche sind mit Dornen ‚bewaffnet‘ oder lagern schlecht verdauliche Substanzen in ihren Blättern ein.“ Wildtiere würden also eher dazu beitragen, die

Verbuschung in Grenzen zu halten oder gar zurückzudrängen.

Da die Wildtiere in den Conservancies von Menschen angesiedelt und gehalten werden, soll „Orycs“ klären, wer sich mit wem „gut verträgt“. „Der Beweidungsdruck der Wildtiere beeinflusst beispielsweise auch die Architektur der Bäume und damit eventuell auch den gesamten Wasserhaushalt der Gebiete“, erklärt Katja Geißler, die nun die Wasserflüsse in der Savanne analysiert. Am Ende kommen alle Daten und Erkenntnisse in einem Wildtiermodell zusammen, das auf einzelnen Szenarien basiert. „Wenn wir verstehen, wie die Landschaft genutzt wird, wie sich die Verteilung von Wasser, Nahrung und Prädationsdruck auswirkt, lassen sich Empfehlungen für ein nachhaltiges und umweltverträgliches Wildtiermanagement entwickeln“, so die Ökologin.

Bedrohte Arten in Wassergräben

Das Naturkundemuseum Potsdam untersucht die Vielfalt von Wasserkäfern in Entwässerungsgräben

Sie schwimmen und schweben im Wasser, krabbeln und kriechen am Grund und tauchen auch mal auf, um an der Oberfläche Luft zu holen: Gewässer beherbergen eine Vielzahl unterschiedlicher Tierarten. Neben Fischen, Molchen und Schnecken ist besonders die Insektenvielfalt erstaunlich. In nahezu jedem Teich finden sich Mücken- und ungewöhnlich aussehende Libellenlarven.

Sogar Käfer sind im Wasser heimisch. Sie haben sich stammesgeschichtlich mehrfach unabhängig voneinander an ein Leben unter Wasser angepasst. Das ist der Grund, weshalb die „Wasserkäfer“ eine Gemeinschaft von Arten aus vielen, zum Teil nicht näher verwand-

ten, Familien bilden. Neben den räuberischen Schwimmkäfern, zu denen auch der Furchenschwimmer gehört, gibt es auch die Pflanzen fressenden „echten“ Wasserkäfer.

Nicht erst seit den aktuell klimawandelbedingten Rückgängen der Niederschläge sind Gewässer und die an sie gebundenen Organismen bedroht. Um ehemals feuchte Böden ackerbaulich nutz- und besiedelbar zu machen, wurden in der Vergangenheit immer wieder große Gebiete entwässert. Hierzu wurden Grabensysteme angelegt, die das Wasser der umliegenden Böden aufnehmen.

Ihr ökologischer Wert in einer ansonsten weitreichend aus-



Zuhause im Wassergraben. Der Furchenschwimmer *Acilius canaliculatus* ist ein häufiger Vertreter der Schwimmkäfer. Foto: Daniel Rolke

geräumten Agrarlandschaft wurde lange vernachlässigt. Das Naturkundemuseum Potsdam untersuchte genau solche Entwässerungssysteme hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Artengemeinschaft der aquatischen Käfer.

Die Ergebnisse offenbaren eine erstaunliche Vielfalt. In sieben verschiedenen Grabensystemen des Havellandes lebten 108 Käferarten. Das sind knapp die Hälfte aller für Brandenburg bekannten Schwimmkäferarten, von denen 14 bereits auf der Roten Liste stehen. Nun bemüht man sich um eine intensive Pflege der Gräben, um auch zukünftig die bestehende Biodiversität zu erhalten.

DANIEL ROLKE



Gute Aussichten. Im Ortsteil Golm gelegen beherbergt der Potsdam Science Park den Campus Golm der Universität Potsdam, den Technology Campus, Institute der Fraunhofer- und Max-Planck-Gesellschaft, den Lab Campus und das Landeshauptarchiv. Foto: Lutz Hannemann

Ökosystem für Innovationen

Der Potsdam Science Park zählt zu den größten Wissenschaftsstandorten der Hauptstadtregion – und bietet Platz für Unternehmen und Start-ups

VON KAREN ESSER

Als größter und am schnellsten wachsender Innovationsstandort im „Cluster Gesundheitswirtschaft Berlin-Brandenburg“ ist der Potsdam Science Park ein lebendiger Ort internationaler Spitzenforschung. Hier kommen universitäre Ausbildung, forschungsorientierte Start-ups und Unternehmen aus den Bereichen Life Science, Biotechnologie und Neue Materialien zusammen. Bernd Rubelt (parteilos), Potsdams Beigeordneter für Stadtentwicklung und Wirtschaft, erklärt: „Unser Ziel ist es, den Potsdam Science Park zu einem internationalen Innovations- und For-

schungsstandort weiterzuentwickeln.“ Aufbauend auf der vorhandenen wissenschaftlichen Exzellenz wolle man hier ein einzigartiges und lebendiges Umfeld für Innovationen und Kooperationen schaffen. „Ein Ökosystem für den Erfolg von Projekten, Start-ups und Unternehmen. Mit Projekten wie diesem wollen wir unsere Region stärken und zukunftsfähig machen“, so Rubelt. Dieses Ökosystem braucht Raum, der Gelegenheit bietet, sich anzusiedeln und zu wachsen. Dieser Raum entsteht nun in Potsdam-Golm.

Der „Lab Campus“ bietet Mietflächen für Forschung und Entwicklung zur kleinteiligen und temporären Nutzung. Im Herbst 2021 öffnet hier ein

zweites Technologie- und Gründerzentrum seine Pforten und bietet auf 6 300 Quadratmetern Labor- und Büroräume für Start-ups und Unternehmen. Auch im neuen Büro- und Laborkomplex gleich nebenan sollen bereits ab dem Winter dieses Jahres auf rund 4 600 Quadratmetern Flächen für Firmen zur Verfügung stehen. Weitere Entwicklungen und Neubauvorhaben im Umfang von etwa 30 000 Quadratmetern befinden sich in Planung und Vorbereitung.

Auch die Erweiterung des „Technology Campus“ geht voran: Von den zehn Hektar Gesamtfläche wurden drei Hektar der Universität Potsdam zur Verfügung gestellt. Bis zum Frühjahr 2021 soll hier der Neubau des Instituts für Informatik und Computational Science fertiggestellt werden. Die übrigen sieben Hektar bieten Platz für neue Ansiedlungen von Unternehmen aus den biobasierten Branchen. Sowohl weltweit agierende Forschungsunternehmen als auch kleine und mittelständische Hightech-Firmen, Start-ups und forschungsnahe Dienstleistungsunternehmen finden hier ein passendes Angebot.

Um die Vernetzung im Park und die Verbesserung der Infrastruktur sowie die internationale Bekanntmachung des exzellenten Standortes kümmert sich die Standortmanagement

Golm GmbH, deren Gesellschafter die Landeshauptstadt Potsdam und die Universität Potsdam sind. „Der Park ist attraktiv auch durch die vielen Angebote, wie die Startup Academy und den Co-Working Space, verschiedene Wohnheime, eine bilinguale Kita, einen Welcome Service und eine Sprachschule für Wissenschaftler“, sagt Agnes von Matuschka, Geschäftsführerin der Standortmanagement Golm GmbH. „Die Nachfrage nach Laborräumen ist hoch und ab Herbst 2020 werden endlich neue Mietflächen zur Verfügung stehen. Wir freuen uns bereits auf die neuen Anrainer, die hier im Potsdam Science Park Fuß fassen werden.“

VERANSTALTUNGEN

15. Oktober, 12 bis 13 Uhr, Online-Vorlesung (englisch)

Future2Go – Serien-Unternehmer: Dr. Thomas Frischmuth erläutert seinen persönlichen Karriereweg von der Forschung bis zur erfolgreichen Finanzierung von sechs Unternehmen der Biowissenschaften.

12. November, 12 bis 13 Uhr, Online-Vorlesung (englisch)

Future2Go – Akademische Erfindungen industrialisiert: Glykokonjugat-Impfstoff. Dr. Clancy Pereira ist Alumnus des Max-Planck-Instituts für Kolloid- und Grenzflächenforschung. Er berichtet von seinem Karriereweg zum Director of Chemistry & General Manager bei der Vaxxilon Deutschland GmbH.

13. November, 9 bis 15 Uhr, online, PSP Conference 2020

Bei der PSP Conference stellen Forschungseinrichtungen, Start-ups und kooperierende Unternehmen rund um den Potsdam Science Park aktuelle Innovationen und Forschungsergebnisse vor. Anmeldung: www.psp-conference.de

14-tägig an Dienstagen, 60 Minuten, online,

WFBB Gründersprechstunde

Die Wirtschaftsförderung Brandenburg (WFBB) bietet im Potsdam Science Park kostenlose Online-Beratungstermine zu allen Fragen der Unternehmensgründung an. Eine Terminvereinbarung ist obligatorisch.

Service and Research Guide #1 (Publikation, englisch)

Dieser neue Katalog bietet einen Überblick über Ressourcen, Services und mögliche Kooperationspartner für Forschung und Unternehmen im Potsdam Science Park. Verfügbar digital als Download sowie als Printausgabe.

Veranstaltungen, Downloads und weitere Informationen online unter:

www.potsdam-sciencepark.de
Karen Esser

Die Standortmanagement Golm GmbH wird aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und des Landes Brandenburg co-finanziert.



Mit Weitblick. Agnes von Matuschka leitet die Standortmanagement Golm GmbH im Potsdam Science Park. Foto: Die Hoffotografen GmbH



Wachstum. Blick vom GO:IN Golm Innovationszentrum 1 auf den neuen Schwesterbau GO:IN 2. Foto: Standortmanagement Golm GmbH

Vom Keller in den Science Park

Mit der Ripac-Labor GmbH hat Dagmar Köhler-Repp in der Hauptstadtregion Start-up-Geschichte geschrieben. Jetzt soll ihr Unternehmen in Potsdam weiterwachsen

VON KAREN ESSER

Sie ist wohl eine der spannendsten Gründerpersönlichkeiten Brandenburgs, und das in einem Business, das sonst nicht gerade vor Prestige strotzt: Die Mikrobiologin Dagmar Köhler-Repp hat sich mit ihrem Unternehmen, der Ripac-Labor GmbH, auf den Bereich Infektionsdiagnostik in der Veterinärmedizin spezialisiert. Zu ihren Kunden gehören Tierärzte, die Proben von bakteriell erkrankten Nutz- oder Zootieren einreichen. Köhler-Repp und ihr Team entwickeln einen passenden Impfstoff, der weiteren Infektionen vorbeugen soll.

Die Firma agiert europaweit und ist in Projekten mit namhaften Partnern wie der Universität Potsdam oder der Fraunhofer-Gesellschaft vertreten. Für ihre Arbeit wurde Köhler-Repp 2014 als „Unternehmerin des Landes Brandenburg“ ausgezeichnet.

Die Kurzform dieser Erfolgsgeschichte geht so: Dagmar Köhler-Repp ist Mitte 20 und hat gerade ihr Biologie-Diplom in der Tasche, als ihr Vater Bernd Köhler – selbst Tierarzt und aktiv in der Bakteriologie-Forschung –, ihr eine Idee unterbreitet: Während seiner Arbeit hatte er erkannt, dass es für bestimmte Erkrankungen bei Enten und Hühnern sinnvoller sein kann, Impfstoffe anstelle von Antibiotika einzusetzen. Er schlägt seiner Tochter vor, ein Privatlabor zu eröffnen und entsprechende Impfstoffe für die Nutztierhaltung herzustellen. Die Tochter gründet 2002 die Ripac-Labor GmbH – im Keller des Elternhauses in Potsdam-Waldstadt, mit ihr selbst als einziger Mitarbeiterin.



Erfolgreiche Unternehmerin. Dagmar Köhler-Repp startete mit ihrem Unternehmen im Elternhaus. Seit 2007 sitzt die Firma, die Impfstoffe für Nutztiere produziert, im Potsdam Science Park. Foto: Phil Dera

Ihr Vater unterstützt sie bei der Akquise erster Kunden, sie kann auf seiner Erfahrung und seinem Netzwerk aufbauen. Die Banken aber nehmen sie oft nicht ernst. Die junge Frau möchte nur ein Geschäftskonto eröffnen, wird jedoch gebeten, zuerst einen Business-Plan vorzulegen. Als Köhler-Repp erklärt, sie habe keinen, weisen viele sie ab. Trotzdem setzt das Unternehmen sich durch. Die Nachfrage der Industrie ist da.

Schon bald kann Köhler-Repp Umsätze erzielen und Mitarbeiter einstellen. Von da an geht es aufwärts. 2007 zieht das Unternehmen in das Innovations-

Gründerzentrum GO:IN im Potsdam Science Park in Golm – und darf seither als angekommen gelten.

Impfstoffe ersetzen Antibiotika

Von bescheidenen Anfängen möchte Köhler Repp in ihrem Fall nicht sprechen. „Eher besonnen und nachhaltig“, sagt sie. Ripac-Labor sei „eine Garagenfirma im ursprünglichen Sinne“ und bis heute rein organisch gewachsen, worauf sie sehr stolz

sei. Selbstinszenierung ist nicht Köhler-Repps Ding. Lieber spricht sie über die Leistungen anderer: Es gibt praktisch kein Interview, indem sie nicht auf die wichtige Rolle ihres Vaters bei der Gründung und dem anhaltenden Erfolg verweist.

Über ihre Mitarbeiter sagt sie: „Rein wissenschaftlich war unser Team von Beginn an sehr gut aufgestellt.“ Herausfordernd sei es aber gewesen, aus den Wissenschaftlern auch unternehmerisch agierende Angestellte zu machen. „Aber ich denke, wir sind hier auf einem guten Weg.“ Auch, dass ihr Mann früh in die Geschäftsführung mit eingestie-

gen sei, habe geholfen. So habe sie Unternehmerin und Mutter sein können: „Wir haben einen guten Weg gefunden, Unternehmen und Familie miteinander zu verbinden.“

Zudem habe der Potsdam Science Park ihr einige Möglichkeiten eröffnet: „Persönlich bin ich tief in Potsdam verwurzelt. Was lag also näher, als mit Ripac hier zu bleiben?“, erklärt sie: „Und für eine junge Firma bietet ein technologie-orientiertes Innovationszentrum wie das GO:IN die beste Infrastruktur: Wir konnten uns auf das Wesentliche konzentrieren und hatten trotzdem optimale Umgebungsbedingungen, sowie bei Bedarf genügend Raum zum Wachsen.“

Auch für die Personalbeschaffung sei die Lage des Potsdam Science Park von Vorteil. „Man kommt gerne her. Alles ist grün, großzügig, offen und modern. Wir schätzen das interkulturelle Miteinander, das durch die wissenschaftlichen Einrichtungen geprägt wird.“ Die laufende Erweiterung des Parks stimme sie positiv. Ripac-Labor gehöre mittlerweile zu den alteingesessenen Unternehmen: „2007 war es deutlich ruhiger.“ Heute gebe es eine neue Aufbruchstimmung: „Mit einem Blick aus dem Fenster sehen wir täglich, dass Neues entsteht.“

Auch für Ripac-Labor geht es weiter voran: Es ist das erste Unternehmen, das ein 1,1 Hektar großes Grundstück im Technology Campus des Potsdam Science Park gekauft hat. Hier plant es seinen neuen Hauptsitz, für mehr als 100 Mitarbeiter – und mit der Option auf Erweiterung. Die Firma will ihre Position im Markt ausbauen. Große Pläne also. Dagmar Köhler-Repp wird sie wohl angehen, wie immer: Besonnen und nachhaltig.

„Das Wichtigste ist die Wohnungssuche“

Carolin Schneider hilft mit dem Welcome Service im Potsdam Science Park Wissenschaftlern aus aller Welt

Der Welcome Service ist erste Anlaufstelle für Wissenschaftler aus dem Ausland. Wie viele Forschende nehmen im Jahr Kontakt zu Ihnen auf?

In diesem Jahr hatten wir allein im Welcome Service bislang 120 Anfragen, hinzu kommen die Nutzer des Gästehauses und der Sprachschule. Einige kommen mit vielen verschiedenen Bedürfnissen, bei anderen kann man mit einem Termin schon weiterhelfen.

Was sind die häufigsten Anliegen?

Das Wichtigste ist die Wohnungssuche. Das kann in Potsdam wie auch in Berlin sehr schwierig sein. Ganz besonders, wenn man neu im Land ist und die Sprache nicht kennt.

Deutsch zu lernen ist ein zweites wichtiges Anliegen. Oft bringen unsere Forscherinnen und Forscher auch ihre Familien mit und benötigen Betreuungsmöglichkeiten für die Kinder. Arztbesuche oder Behördengänge sind ebenfalls Punkte, bei denen wir weiterhelfen können.

Wie genau helfen Sie bei der Wohnungssuche?

Für die ersten drei Monate können wir die Forschenden im Gästehaus auf dem Max-Planck-Campus unterbringen. Hier gibt es Einzel- und Doppelzimmer und auch Apartments für Familien. Meist bleiben die Forscher zwischen einem und drei Jahren bei uns. Deshalb unterstützen wir parallel dazu bei der Wohnungssuche, beraten zu passenden Angeboten, notwen-



Starthilfe. Carolin Schneider hilft mit ihrem Team vom Welcome Service beim Ankommen und Wohlfühlen. Foto: Martin Jehnichen

digen Dokumenten und nehmen Kontakt zu Vermietern auf.

Zum Deutschlernen gibt es ebenfalls ein Angebot bei Ihnen.

Ja, die Max-Planck-Institute fördern Kurse in der Sprachschule des Potsdam Science Park, die auch von anderen Anrainern im Park besucht werden. Das reicht von Kursen für Anfänger bis zu Fortgeschrittenen auf hohem Niveau. Das Angebot richtet sich aber auch an unsere Mitarbeiter aus der Verwaltung, die Englisch lernen wollen, um mit unseren Gästen besser kommunizieren zu können. Corona-bedingt werden die Kurse wie auch unsere Veranstaltungen derzeit online angeboten.

— Das Gespräch führte Heike Kampe

Mehr als eine Luftnummer

Physiker und Mediziner entwickeln in Potsdam einen Sensor zur Atemgasanalyse, der ohne Gesichtsmaske auskommt. Damit wird die Messung für Sportler und Patienten angenehmer

VON HEIKE KAMPE

Gemeinsam machen sich ein Sportmediziner und ein Physiker auf den Weg, um ein medizinisches Mess- und Diagnostikverfahren zu revolutionieren. Das Ziel ist ein optischer Sensor, mit dem die Atemluft analysiert werden kann.

„Manchmal – wie gerade in einem Projekt mit Teilen der Kanu-Nationalmannschaft – lassen wir unsere Sportler ganz früh herkommen. Um fünf Uhr morgens, wenn noch nichts los ist. Dann legen wir sie erst einmal eine halbe Stunde hin, bis sie fast schlafen. Und dann messen wir“, sagt Prof. Dr. Frank Mayer, der Ärztliche Direktor der Hochschulambulanz der Universität Potsdam. Seine Patienten sollen vollkommen entspannt und ruhig sein. Denn das ist für die folgende Messung entscheidend.

Die Athleten bekommen eine Atemmaske auf, durch die sie ruhig weiteratmen sollen. Ein angeschlossenes Gerät misst, wie viel Sauerstoff und Kohlendioxid in der ausgeatmeten Luft vorhanden sind. Die Messung bestimmt, wie viel Kalorien der Körper in Ruhe verbraucht. Mit dem Verfahren ermitteln die Mediziner den sogenannten Grundumsatz, der gerade für Sportler eine wichtige Größe ist, um Ernährung und Training optimal aufeinander abzustimmen.

Doch die Atemgasmessung liefert noch weitaus mehr Informationen, vor allem unter Belastung auf dem Ergometer oder Laufband. Spiroergometrie heißt diese Messung, die „eine weltweit etablierte Routinemethode in der Allgemeinmedizin, der Kardiologie, der Pulmologie oder der Sportmedizin ist“, betont Mayer. „Über die Atemgase kann man Rück-



Atemlos. Zur Atemgasanalyse bei Sportlern und Patienten werden bisher eng sitzende Masken benutzt. Das ist nicht nur unbequem, sondern kann auch die Ergebnisse verfälschen. Ein neu entwickelter Sensor soll Abhilfe schaffen und für genauere Daten sorgen. Foto: Tobias Hopfgarten

schlüsse auf die Leistungsfähigkeit und den Stoffwechsel ziehen, Krankheiten diagnostizieren und die Lungenfunktion untersuchen.“

Hans-Gerd Löhmannsröben hat als Professor für Physikali-

Moleküle in der Luft können Krebs anzeigen

sche Chemie an der Universität Potsdam ebenfalls ein wissenschaftliches Interesse an Atemluft: „Das ist eine ganz spannende Größe und ein wichtiger Analyt, der viel verraten kann.“ Die Forschung dazu sei in den vergangenen zehn Jahren förmlich explodiert. Heute wissen Mediziner etwa, dass bestimmte Moleküle in der Atem-

luft zahlreiche Erkrankungen wie Krebs oder Diabetes anzeigen können. „Atemgas ist immer verfügbar und gleichzeitig sehr komplex in der Zusammensetzung. Ein sensorischer Zugang würde viele medizinische Diagnostiken ermöglichen“, erklärt Löhmannsröben, der an genau solch neuen Mess- und Analysemethoden arbeitet.

„Der spannende Punkt ist, dass wir dafür eine optische Sensorik entwickeln“, erklärt der Physiker. Dafür verwendet das Forschungsteam einen Farbstoff, dessen Leuchtintensität davon abhängig ist, wie hoch die Sauerstoff- und Kohlendioxidkonzentration in der Luft ist. Über ein Mundstück gelangt die Atemluft auf das Sensornetz, in dem der Farbstoff – ein organischer Rutheniumkomplex – fest verankert ist. Wenn

die Luft- und Farbstoffmoleküle miteinander reagieren, misst eine Sonde die Eigenschaftsänderungen des Farbstoffs und liefert Daten, aus denen sich die Gaskonzentration errechnen lässt. Zusätzlich messen die Forscher über ihren Sensor Temperatur und Atemvolumen.

Schneller, genauer und detaillierter – das sind die Erwartungen, die die Forscher an den neuen Sensor stellen. Die ersten Testmessungen sind vielversprechend. Das Potenzial für die medizinische Anwendung sei enorm, schätzt Frank Mayer ein und hofft nicht nur auf verbesserte und genauere Messergebnisse, sondern auch auf mehr Komfort bei der Untersuchung. Bisher ist für die Atemgasanalyse eine gutsitzende Gesichtsmaske nötig, die für viele unangenehm ist. „Wenn es uns

gelingt, den Sensor so zu entwickeln, dass die Maske gar nicht mehr gebraucht wird und wir vielleicht nur noch ein Mundstück benötigen, würde das die Messungen viel einfacher machen“, erklärt der Mediziner.

In den kommenden Monaten wird das Team von Hans-Gerd Löhmannsröben häufiger zu Gast bei den Kollegen in der Hochschulambulanz sein. Mehrere Versuchsgruppen werden die neue Messmethode testen.

Läuft alles wie erhofft, könnte das der Auftakt für weitere Projekte sein. „Atemgas ist so komplex – wir können noch viele weitere Bestandteile analysieren und vielleicht sogar einen Sensor entwickeln, der kleinste Partikel und damit Krankheitserreger erfassen kann“, so Hans-Gerd Löhmannsröben.

Trainieren lernen mit Methode

Die Fachhochschule für Sport und Management spannt den Bogen vom Leistungs- zum Gesundheitssport

Die private Fachhochschule für Sport und Management Potsdam (FHSM) spielt in der Potsdamer Sportlandschaft eine kleine, aber bedeutende Rolle. Seit der Eröffnung 2009 ist die Zahl der Studierenden am Hochschulstandort nahe des Luftschiffhafens auf rund 300 angewachsen – darunter viele Aktive, die nach ihrer Sportlaufbahn in sportaffinen Berufen weiterarbeiten möchten.

An der Fachhochschule, die zur Europäischen Sportakademie Brandenburg (ESAB) gehört, können die Studierenden die Studiengänge „Management“ und „Angewandte Sportwissenschaft“ belegen. Letzterer wurde jüngst um die Fächer „Physiotherapie und Gesund-

heitssport“ sowie „Bewegungs- und Sportpädagogik“ von zwei auf vier Spezialbereiche erweitert.

Mit den beiden jungen Wis-

senschaftlern Olaf Prieske, Professor für Training und Bewegung, sowie Lars Gabrys, Professor für Gesundheitssport und Prävention, wird hier für

die Studierenden ein Bogen geschlagen vom Leistungs- bis hin zum Gesundheitssport und zur Frage, wie bleibt oder wird man wieder gesund. Olaf Prieske vermittelt den zukünftigen Sportwissenschaftlern und Trainern, welche Trainingsformen und -methoden die Leistung von Athleten und auch von Untrainierten verbessern können.

Lars Gabrys beschäftigt sich mit der Frage, wie Menschen langfristig an gesundheitsförderliche körperliche Aktivität gebunden werden können und wie regelmäßige Bewegung bei chronischen Erkrankungen wie Diabetes mellitus oder Herzkrankheiten helfen können. „Wir fragen, mit welchen Methoden bringe ich Menschen

dazu, körperlich aktiv und möglichst lange aktiv zu bleiben.“

Zur Erfolgsgeschichte der Fachhochschule zählt das Konzept des Dualen Studiums. Es erlaubt Studierenden, sich eine akademische und berufliche Ausbildung parallel anzueignen und mit dem Titel Bachelor of Arts sowie einem IHK-Beruf abzuschließen. „Das Konzept des ‚Blended Learnings‘ hat sich für unsere Studierenden als effektiv erwiesen“, urteilt Olaf Prieske. Einwöchigen Präsenzphasen folgen vierwöchige Online-Arbeitsphasen samt Praxis, „während der die Studierenden in ihrem Betrieb – etwa Vereine oder Fitnessstudios – wertvolle Berufserfahrungen sammeln können“. ROLF LAUTENSCHLÄGER



In Bewegung. An der Fachhochschule für Sport und Management Potsdam kann man praxisnah studieren. Foto: ESAB

Wasserstoff mit Sonnenlicht

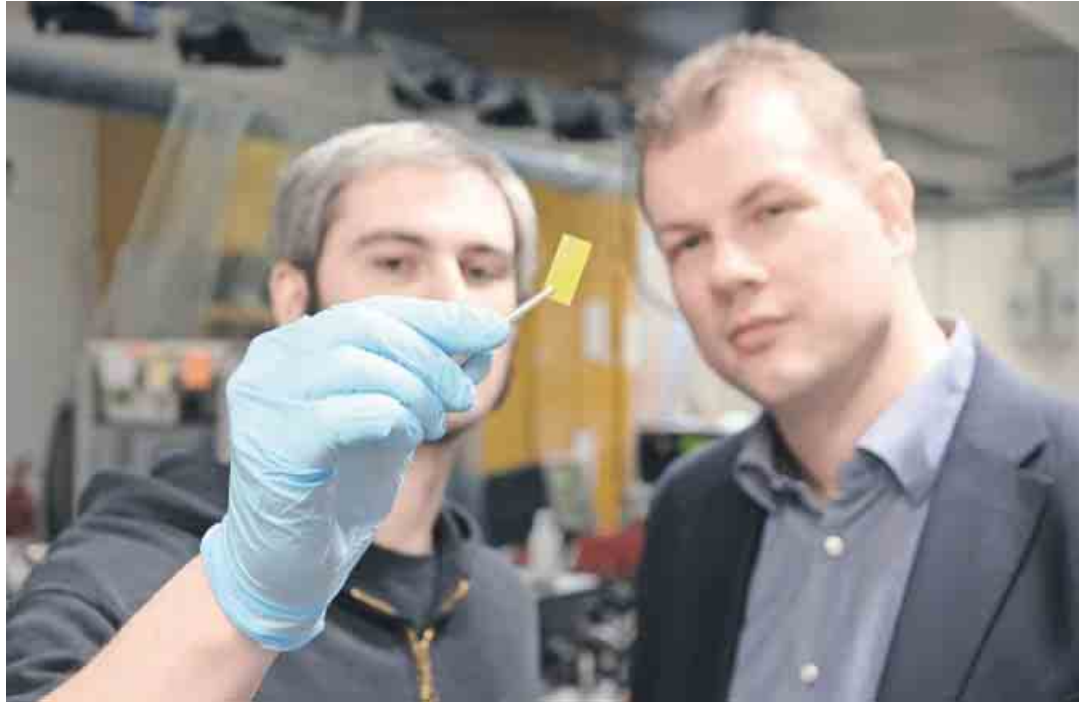
Mit „künstlichen Blättern“ könnte die Energiewende einen großen Schritt vorangetrieben werden. Sie sollen künftig grünen Wasserstoff produzieren, der fossile Brennstoffe ersetzen kann

VON SABINE SÜTTERLIN

Wie lässt sich Wasserstoff in großem Maßstab herstellen, ohne Treibhausgase freizusetzen? Roel van de Krol, Direktor des Instituts für Solare Brennstoffe am Helmholtz-Zentrum Berlin (HZB), arbeitet mit seinem Team an einer Lösung: Wasserstoffgewinnung mit fotokatalytischen Materialien – mit Sonnenlicht und Katalysatoren. „Technisch ist das eine Herausforderung“, sagt der gebürtige Niederländer, „aber im kleinen Maßstab erreichen wir bereits gute Wirkungsgrade.“

Auf Wasserstoff als Ersatz für fossile Brennstoffe ruhen viele Hoffnungen. Denn bei seiner Verbrennung, etwa in einem Automotor, kommt aus dem Auspuff nur Wasser. Gewonnen wird er aus Wasser, das sich mithilfe von Strom in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff aufspaltet. „Grün“ ist das aber nur, wenn der Strom aus erneuerbaren Energiequellen stammt. Die Bundesregierung bezeichnet grünen Wasserstoff in der Nationalen Wasserstoffstrategie als wichtigen Baustein der Energiewende.

Die übliche Methode zur grünen Wasserspaltung besteht darin, einen Elektrolyseur mit einer Solarzelle zu betreiben. Das Forschungsteam am HZB verfolgt jedoch den Ansatz, die Aufnahme von Licht und die Elektrolyse in einem einzigen Modul zu integrieren, einem photoelektrochemischen oder PEC-Modul. Das hat Vorteile: ein Gehäuse ist nicht nur billiger als zwei separate, sondern auch die Verkabe-



Zukunftsweisend. Manuel Ziwrtsch (l.) und Roel van de Krol mit einem „künstlichen Blatt“, das aus Licht und Wasser den Brennstoff Wasserstoff herstellen kann. Foto: Andreas Kubatzki/HZB

lung entfällt. Darüber hinaus beschleunigt die Wärme, die in Solarzellen entsteht und normalerweise verloren geht, die Elektrolyse-Reaktion.

Ein PEC-Modul oder „künstliches Blatt“ ahmt den ersten Teilschritt der Photosynthese nach, bei dem Pflanzen mit Blattgrün Sonnenenergie einfangen, um Wasser in Sauerstoff und Wasserstoff zu zerlegen und letzteren dann mit CO₂ aus der Luft zu Zucker zu verwandeln. Dabei nutzen sie aber nur etwa ein Prozent der Lichtenergie. Die PEC-Module, mit denen Roel van de Krol experimentiert,

kommen auf einen Wirkungsgrad von rund sieben Prozent.

Zentral ist dabei das Material der Elektrode, an der sich die

An der Elektrode spaltet sich das Wasser

Wasserspaltung abspielt. Es muss Licht gut aufnehmen können, den Strom möglichst verlustlos leiten und darf im wässrigen Milieu nicht korrodieren. Roel van de Krol hat sich als Materialwissenschaftler seit den

1990er Jahren von Metalloxiden und deren Halbleiter-Eigenschaften faszinieren lassen. Aus Zehntausenden Verbindungen gilt es, die geeignetste zu finden – durch Recherchen in Datenbanken und Literatur, aber auch durch „chemische Intuition“ und eigenes Ausprobieren. „Das geht oft nach dem Prinzip Versuch und Irrtum, und perfekt ist es nie“, so van de Krol.

Mit der Verbindung, die sich bislang als effizienteste erwiesen hat, und mit weiteren Bauelementen, die sich nach vielem Tüfteln bewährt haben, stößt der Wissenschaftler jetzt in an-

dere Dimensionen vor. Bislang haben seine PEC-Module eine Fläche von höchstens einem Quadratzentimeter. Nun geht es darum, diese Modulflächen deutlich zu vergrößern. Das ist nicht einfach. Kürzlich hat er mit seiner Gruppe einen Versuch abgeschlossen, mit einem identisch aufgebauten 50-Quadratmeter-Modul Solar-Wasserstoff zu produzieren.

Das hat zwar funktioniert, aber die Anlage blieb mit einem Wirkungsgrad von etwas über zwei Prozent weit unter dem, was die Miniaturmodule aus der eingestrahlten Sonnenenergie herausholen. „Das ist die schlechte Nachricht“, sagt van de Krol und lacht: „Die gute ist, dass wir anhand dieses Modells herausfinden können, wie und wo die Verluste entstehen, um es zu verbessern.“

Ziel ist, in sieben Jahren ein bis zu einem Quadratmeter großes, nutzbares Demonstrationsmodul vorzulegen. Van de Krol ist optimistisch, dass die Technik schon in einigen Jahren in großem Maßstab kostengünstig funktionieren könnte. Da sich der Energieträger Wasserstoff gut speichern und transportieren lässt, könnten die Module überall dort zum Einsatz kommen, wo günstige Flächen zur Verfügung stehen. „Als ich mich mit dem Thema zu beschäftigen begann, lag der Wirkungsgrad bei einem Prozent“, sagt der Forscher. „Das ist so wenig, dass man nicht sieht, wenn sich Wasserstoffgas bildet. Heute sind wir bei sieben, acht Prozent und sind begeistert, weil wir Gasbläschen aufsteigen sehen.“

Mit Röntgenblick auf Wirkstoffsuche

Forscher am Helmholtz-Zentrum Berlin wollen schnell ein Mittel gegen Corona finden

Die ganze Welt hofft auf ein Medikament gegen das Corona-Virus. Bei der Suche nach einem Wirkstoff, der Sars-CoV-2 ausbremst, leistet Bessy II einen wichtigen Beitrag. Das ist kein Hundename, vielmehr heißt so der Teilchenbeschleuniger am Helmholtz-Zentrum Berlin (HZB) in Adlershof, der hochbrillantes Röntgenlicht erzeugt. „Damit können wir Proteine durchleuchten, und ihre dreidimensionale Struktur ermitteln“, erklärt Manfred Weiss, Chemiker und Leiter der HZB-Abteilung Makromolekulare Röntgenkristallographie.

Proteine sind an allen Lebensprozessen, aber auch an der Entstehung mancher Krankheiten beteiligt. Mithilfe von Bessy II konnte der Biochemiker Rolf Hilgenfeld von der Universität Lübeck als Gast am HZB im Februar dieses Jahres die Struktur der Protease aufklären. Das Protein spielt eine zentrale Rolle für die Vermehrung des Virus und

bietet damit einen Ansatzpunkt für mögliche Wirkstoffe.

Das Virus vermehrt sich, indem es das Erbgut in den Zellen von Befallenen kapert und dazu „zwingt“, Proteine herzustellen, aus denen neue Viren zusammengesetzt werden. Das funktioniert aber erst, wenn die Protease die Virenproteine, die zunächst an einem Stück zusammenhängen, auseinanderschneidet. Somit wird die Protease zur potenziellen Achillesferse des Virus: Gelingt es, einen Wirkstoff zu finden, der sie quasi lahmlegt, ist die Vermehrung des Virus gestoppt. Auf gleiche Weise funktionieren bereits Medikamente gegen das HI-Virus, mit dem sich eine HIV/Aids-Infektion heute gut in Schach halten lässt.

Doch wie findet man einen passenden Wirkstoff? Vor zehn Jahren hat Manfred Weiss mit seinem Team begonnen, aus Zehntausenden chemischer Verbindungen jene zu identifizie-

ren, die generell als Medikamente in Frage kommen. Rund 1100 frei verkäufliche Substanzen kamen in die engere Wahl. Die HZB-Wissenschaftler haben ein Verfahren entwickelt, diese Substanzen mithilfe von Bessy II daraufhin durchzutesten, ob sie die Voraussetzung für eine Wirkung als Medikament erfüllen, nämlich sich an ein Mo-

dell-Protein anzuheften. Herausgekommen ist eine „Bibliothek“ mit 96 Wirkstoff-Kandidaten, kürzlich in einem Fachjournal veröffentlicht. Wissenschaftler in aller Welt können sie nutzen, um die für ihre Zwecke passende Molekülkombination schneller zu finden.

Nachdem die Struktur der Sars-CoV-2-Protease geklärt

war, konnte die Forschungsgruppe am HZB die 96 Moleküle aus der Bibliothek direkt daraufhin untersuchen, ob sie sich an die Protease anheften. Bessys „Röntgenblick“ hat dabei eine Handvoll interessanter Kandidaten zutage gefördert, darunter einen besonders erfolgversprechenden. Diese Substanz – Name noch geheim – untersucht jetzt Rolf Hilgenfeld im Lübecker Labor weiter.

„Leider gibt es in Deutschland keine öffentlich geförderte Medikamentenentwicklung“, sagt Manfred Weiss. Diese wäre jedoch gerade für antivirale Wirkstoffe wichtig, denn es war voraussehbar, dass es früher oder später zu einer Virus-Pandemie kommt. Für die Pharmaindustrie ist die Entwicklung antiviraler Medikamente zu aufwändig. Die Forschung am HZB springt in diese Lücke, so Manfred Weiss: „Wir liefern konkrete Ideen für die weitere Entwicklung.“



Die Nadel im Heuhaufen. Manfred Weiss untersucht mögliche Corona-Wirkstoffe. Foto: Michael Setzpfandt/HZB

SABINE SÜTTERLIN

Ein Paragraph für Roboter

„Wollen wir, dass eine Künstliche Intelligenz Recht spricht?“
IT- und Medienrechtler Björn Steinrötter forscht zu juristischen Fragen der Digitalisierung

VON MATTHIAS ZIMMERMANN

Björn Steinrötter ist Juniorprofessor für IT- und Medienrecht an der Universität Potsdam. Er ist einer von zwölf jungen Forschenden, die sich eine der begehrten Tenure-Track-Professuren sichern konnten, die die Universität Potsdam 2018 mit Mitteln des Bund-Länder-Programms ausgeschrieben hatte.

Dabei hätte seine Karriere auch ganz anders verlaufen können. Denn Björn Steinrötter ist gelernter Bankkaufmann. „Mein Vater riet mir: ‚Mach’ erst einmal eine Ausbildung. Dann hast du etwas in der Hand, falls das mit dem Studium nicht klappt.‘“ Die Sorge war unbegründet. Mit der Ausbildung in der Tasche entschloss er sich, seinem Traum zu folgen, und studierte Jura in Bielefeld.

Nach der Promotion im Internationalen Privatrecht in Bielefeld und dem Referendariat in Berlin und Sydney begann er 2015 als Postdoc am Institut für Rechtsinformatik an der Leibniz Universität Hannover.

„IT-Recht ist wohl das, was man eine Querschnittsmaterie nennen würde“, sagt Steinrötter. So hat er sich zuletzt mit Problemen rund um die boomende Welt der Kryptowerte wie Bitcoin & Co befasst, deren rechtliche Absicherung mit der technischen Entwicklung bislang kaum Schritt hielt.

Ein anderes Spezialgebiet des IT-Juristen betrifft die Rechtsfragen rund um die zunehmende Präsenz von Robotern und Künstlicher Intelligenz (KI) in



Eine Frage des Algorithmus.

Mit der Digitalisierung entstehen zahlreiche neue rechtliche Fragen. Der IT- und Medienrechtler Björn Steinrötter befasst sich mit den Themen KI, Roboter und „Legal Tech“-Anwendungen und engagiert sich in der Robotics & AI Law Society. Foto: Thomas Röse

unserem Alltag. Steinrötter ist stellvertretender Vorsitzender der Robotics & AI Law Society (RAILS), die genau dafür Vertreter verschiedener Disziplinen zusammenbringt. Er selbst forscht unter anderem zu rechtlichen Problemen der Geriatrie. In dem Forschungsfeld geht es darum, wie intelligente Robotik-Systeme Ältere unterstützen können. „Mitunter wirkt es so, als würden die geltenden Gesetze nicht mehr passen, und man müsse neue schaffen“, so der Forscher. Doch oft erwiesen sie sich bei genauerer Betrachtung als vorausschauend und gut formuliert – und müssten

vielleicht nur entsprechend ausgelegt oder angepasst werden.

Einen digitalen Boom erlebt auch die juristische Branche selbst durch das Aufkommen sogenannter „Legal Tech“-Anwendungen. Zum einen kommen immer mehr smarte Werkzeuge auf den Markt, mit denen die Arbeit in den Anwaltskanzleien und Rechtsabteilungen effizienter werden soll. Aber auch die Rechtsdurchsetzung selbst könnte mit ihrer Hilfe einfacher und schneller gestaltet werden. „Das ist im Ausgangspunkt zu begrüßen. Aber wie weit soll das gehen?“, so Steinrötter. „Wollen wir, dass eine Künstliche Intelli-

genz unsere Rechtsprozesse in Gänze abwickelt und am Ende irgendwann auch selbst Recht spricht?“ Der Wissenschaftler steht dem derzeitigen Hype

Auch Algorithmen haben Vorurteile

durchaus skeptisch gegenüber. „Einfache und Bagatellfälle lassen sich mit guter Software sicherlich schneller abarbeiten. Aber unser Rechtssystem folgt keiner formalen Logik, sondern einer Wertelogik. Es geht nicht

immer nur um die binäre Entscheidung richtig und falsch, sondern um vertretbar und nicht vertretbar.“

Ein automatisiertes System der Rechtsprechung könne er sich deshalb nicht vorstellen. „Ich habe aber das Gefühl, viele junge Leute würden sich lieber von einer Maschine aburteilen lassen – weil sie hoffen, so vorurteilsfrei behandelt zu werden.“ Aber das sei ein Irrtum. „Auch Algorithmen und vor allem deren Trainingsdaten können Vorurteile haben. Dann haben wir nicht nur den einen oder anderen ‚schiefen’ Richter, sondern ein ganzes ‚schiefes’ System.“

Diskriminierung beenden

Elisabeth Kaneza forscht zu strukturellem Rassismus und zur rechtlichen Situation Schwarzer Menschen

Racial Profiling – also das gezielte Kontrollieren, Befragen oder Überwachen von Personen nur aufgrund äußerlicher Merkmale wie etwa der Hautfarbe – ist auch in Deutschland Polizeipraxis und nicht mit dem Völkerrecht vereinbar, sagt Elisabeth Kaneza. Am Menschenrechtszentrum der Universität Potsdam erforscht die Doktorandin die „Verwirklichung eines positiven Rechts für die Gleichberechtigung von Schwarzen Menschen in Deutschland“, um daraus Empfehlungen abzuleiten.

Elisabeth Kaneza, die in Maastricht Politikwissenschaft studierte und jetzt eine interdisziplinäre Promotion in Jura schreibt, ist selbst Menschenrechtsaktivistin. Die von ihr gegründete Kaneza Foundation setzt sich für Betroffene von rassistischer Diskriminierung ein. „In Deutschland wird Rassismus zwar thematisiert, aber kaum auf die menschenrechtliche Situation der betroffenen Gruppen eingegangen. Er wird

als gesellschaftliches Problem anerkannt, aber es fehlt eine Benennung der Opfergruppen, um diese sichtbar zu machen und anzuerkennen“, sagt Kaneza. Das Thema Rassismus sei eben unangenehm. „Der Begriff der ‚Menschenrasse’ ist wissenschaftlich nicht belegbar, das ist wichtig zu betonen, aber es gibt Diskriminierung aufgrund rassialisierter Merkmale.“

Da sie sich in ihrer Dissertation mit der sozialen und rechtlichen Wirklichkeit beschäftigt, fasst sie den Begriff der Rasse als soziale Kategorie: „Es gibt eben einen Rassismus, der eine Ideologie ist, und ein System, das Machtstrukturen erhält. Darin wird zum Beispiel eine schwarze Hautfarbe mit Andersartigkeit und Minderwertigkeit verknüpft.“ Das spiegelte sich auch lange Zeit im deutschen Recht wider, wie Kaneza in ihrer Dissertation zeigen will. „Deutschland war eine Kolonialmacht und hat am transatlantischen Sklavenhandel partizi-

piert. Damals mussten rechtliche Grundlagen geschaffen werden, die die Versklavung und Verschleppung von Schwarzen Menschen rechtfertigen. Annahmen aus dieser Zeit wirken als Stereotype bis heute.“

Mit der Formulierung des Grundgesetzes erfolgte ein Bruch in der rechtlichen Bewer-

tung. Mit der Verfassung wurde beabsichtigt, den Jahrhunderte zurückreichenden strukturellen Rassismus, der während der NS-Zeit in den Holocaust resultierte, abzuschaffen. Im Denken der Menschen sei dieser Bruch aber noch lange nicht vollzogen, meint die Forscherin, die in ihrer Arbeit nachweist, dass es

auch heute noch einen strukturellen Rassismus gibt.

Elisabeth Kaneza hat für ihr Dissertationsprojekt Interviews geführt – untypisch für eine juristische Promotion, aber als Politologin für sie ein vertrautes Terrain. „Ich sprach mit Ministerien, aber auch mit Betroffenen, die gegen antischarze rassistische Diskriminierung klagten.“ Dabei ist die Wissenschaftlerin zu dem Schluss gekommen, dass das Abwehrrecht gegen Diskriminierung, das sich aus Artikel 3 des Grundgesetzes ergibt, nicht ausreicht.

Es gehe nicht nur darum, Diskriminierung zu sanktionieren, sondern auch die Rechte von Schwarzen Menschen zu verwirklichen und ihnen gleiche Chancen zu ermöglichen. Deshalb fordert sie ein Recht für die Gleichberechtigung von Schwarzen Menschen, also eines, das ihre Diskriminierung explizit anerkennt und daraus resultierend politische Programme auf den Weg bringt. MAGDA PCHALEK



Gleichheit.

Elisabeth Kaneza forscht am Menschenrechtszentrum der Universität Potsdam über Rassismus. Foto: Anja Pütz