

BEST OF

Adlershof Journal



BEST OF Adlershof Journal



INHALT | CONTENT

- 3 **Wie Adlershof Grand Challenges anpackt**
How Adlershof tackles grand challenges
- 4 **Wenn nicht wir, wer dann?**
Who if not us?
- 10 **Reden wir über KI**
Let's talk about AI
- 12 **Pilze statt Tiere**
Eat fungi, not animals
- 14 **Leuchtende Zukunft**
A bright future
- 16 **Grüne Chemie**
Green chemistry
- 19 **Erneuerbare in der DNA**
Renewables in its DNA
- 22 **Wo sich die Zukunft materialisiert**
Where the future is materialising
- 24 **Nephrolyx: Nierenerkrankungen präzise und schneller erkennen**
Nephrolyx: highly precise and rapid detection of kidney diseases
- 26 **MO-SPACE: Mit Quanten sicher kommunizieren**
MO-SPACE: communicating securely with quanta
- 28 **Wann wird der Akku müde?**
When does a battery get tired?
- 30 **Auf dem Weg zum klimaneutralen Flug**
En route to carbon-neutral aviation
- 32 **Gezielt gegen Krebs**
Targeting cancer
- 34 **Mit Mikroalgen gegen die Bodenerosion**
Using microalgae to combat soil erosion
- 36 **Der Strahlenmann**
The radiation man

TECHNOLOGY CENTRES



Photonics
Optics



Biotechnology
Environment



Microsystems
Materials



IT
Media



Renewable Energy
Photovoltaics



Analytic
Technologies

WIE ADLERSHOF GRAND CHALLENGES ANPACKT

HOW ADLERSHOF TACKLES GRAND CHALLENGES

Die Welt steht vor großen Herausforderungen: Mobilität, Energiewende, Digitalisierung und Global Health sind nur einige der Themen, für die es innovative Lösungen braucht. Außerdem wollen wir kommenden Generationen einen lebenswerten Planeten hinterlassen. Im Wissenschafts- und Technologiepark Adlershof bringen wir daher Talente verschiedenster Fachrichtungen transdisziplinär zusammen. Es ist dieser einzigartige Mikrokosmos aus Start-ups, Hightech-Unternehmen, universitärer und außeruniversitärer Forschung, der die Entwicklung zukunftsweisender Technologien und neuer Produkte für künftigen Wohlstand ermöglicht.

Einige dieser Talente, die mit ihren Forschungen und Entwicklungen einen wesentlichen Beitrag zur Lösung der Grand Challenges leisten, wollen wir in dieser Publikation vorstellen: Sie arbeiten zum Beispiel an der nächsten Generation von Photovoltaikmodulen oder projektieren Windparks für die Energiewende. Sie erforschen neue ressourcenschonende Treibstoffe für die Luft- und Schifffahrt oder die Ernährungswirtschaft. Sie entwickeln Diagnostik und Therapeutika oder arbeiten an einer verträglichen Landwirtschaft.

Über 35 000 Menschen arbeiten, forschen und studieren derzeit in nahezu 1 300 Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen in Deutschlands größtem und erfolgreichstem Wissenschafts- und Technologiepark. Unternehmen und Institute sind in den Technologiefeldern Photonik und Optik, Photovoltaik und Erneuerbare Energien, Mikrosysteme und Materialien, Informationstechnik (IT) und Medien sowie Biotechnologie und Umwelt aktiv. Sie alle eint der unbedingte Wunsch, die Zukunft mitzugestalten.

Wann kommen Sie nach Adlershof?

The world is facing major challenges: mobility, the energy transition, digitalisation and global health are just some of the issues for which innovative solutions are needed. We also want to leave a planet worth living on for future generations. At the Adlershof Science and Technology Park, we therefore bring together talents from a wide range of disciplines in a transdisciplinary way. It is this unique microcosm of start-ups, high-tech companies, university and non-university research that enables the development of pioneering technologies and new products for future prosperity.

In this publication, we would like to introduce some of these talented individuals whose research and developments are making a significant contribution to solving the Grand Challenges: For example, they are working on the next generation of photovoltaic modules and planning wind farms for the energy transition. They are researching new resource-saving fuels for aviation, shipping, and the food industry. They are developing diagnostics and therapeutics and working on sustainable agriculture.

Over 35,000 people are currently working, researching, and studying in almost 1,300 companies and scientific institutions in Germany's largest and most successful science and technology park. Companies and institutes are active in the technology fields of photonics and optics, photovoltaics and renewable energies, microsystems and materials, information technology (IT) and media as well as biotechnology and the environment. They are all united by an unconditional desire to help shape the future.

When are you coming to Adlershof?



Technologiepark Adlershof
Der klügste Kiez Berlins
Adlershof Technology Park
The smartest neighbourhood in Berlin

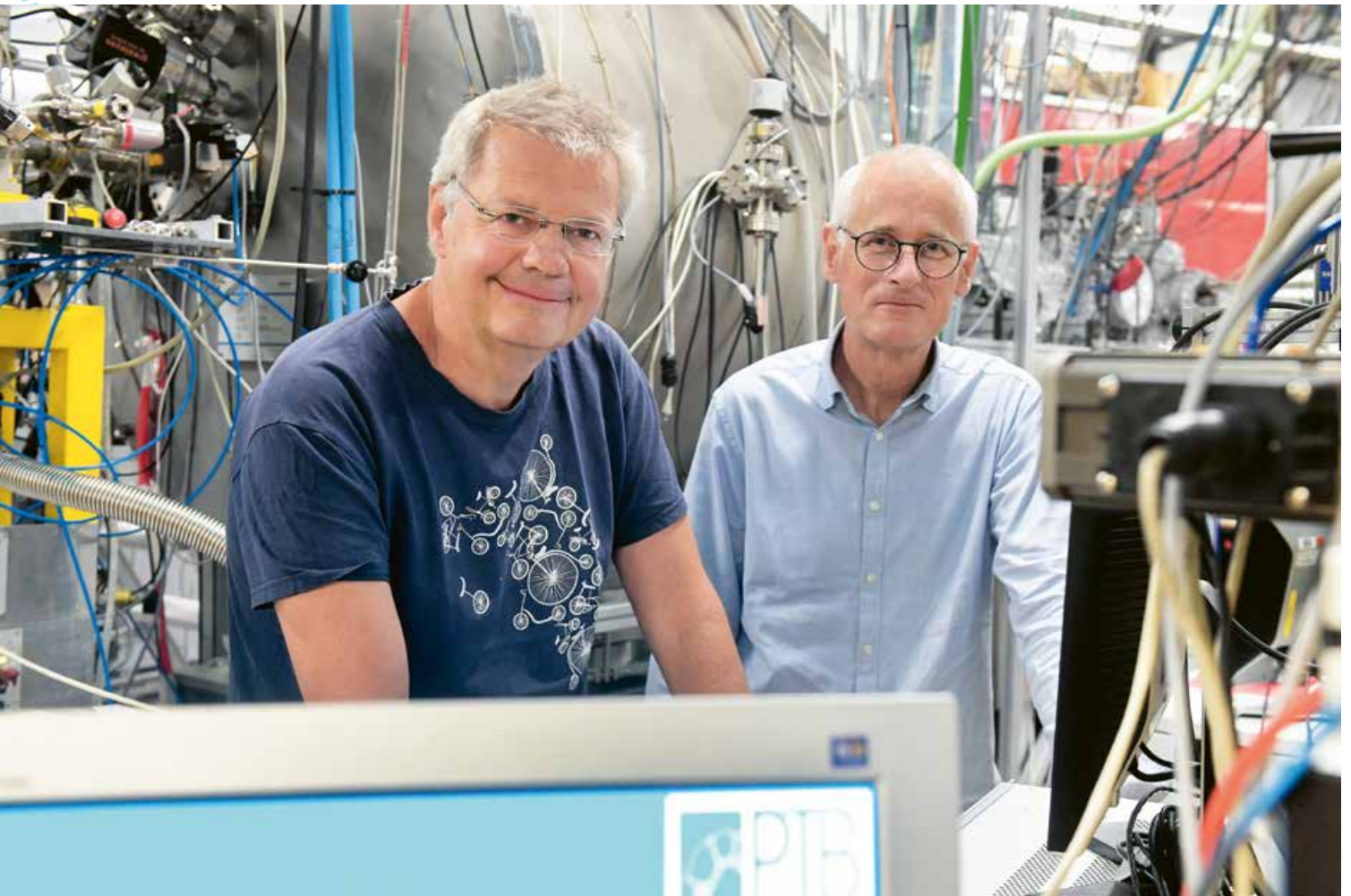




Wenn nicht wir, wer dann?



Klimawandel, Kunststoffe in der Umwelt, Wasserknappheit – die Welt steckt in einer menschengemachten Klemme, wenn wir nicht gegensteuern. Adlershofer Unternehmen und Institute tun das und reagieren auf globale Herausforderungen. Beispiele aus der Material- und Kreislaufwirtschaft.



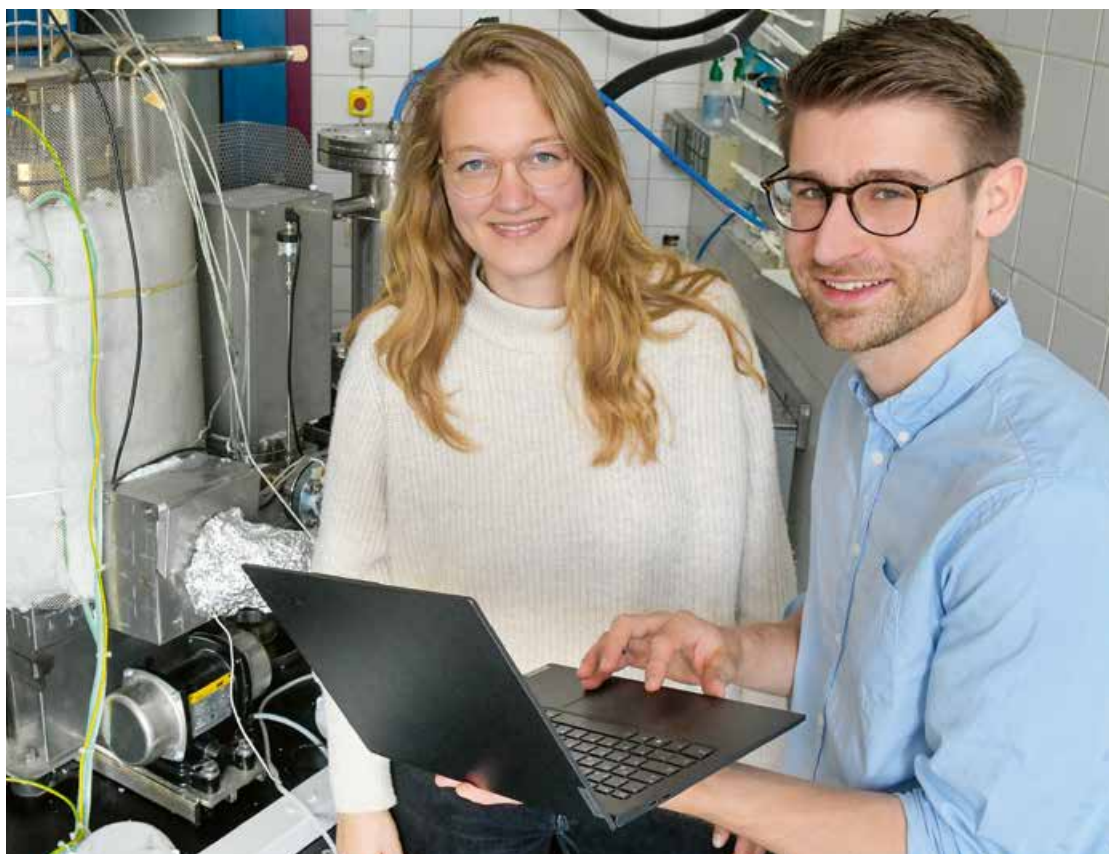
Die beiden Fachbereichsleiter Michael Krumrey (links) und Frank Scholze im PTB-Labor bei BESSY II
The two department heads Michael Krumrey (left) and Frank Scholze at the PTB laboratory at BESSY II

Blauer Planet? Ja! Dumm nur, dass nur drei Prozent des gesamten Wassers der Erde Süßwasser sind. Und dem setzt der Mensch mit Verschmutzung und Klimawandel mächtig zu. Wassermangel wird eine der großen Herausforderungen unserer Zeit sein. Nina Heine und Fabian Habicht nehmen sie an. Die beiden Gründer:innen des Start-ups Shit2Power begreifen Abwasser als Ressource, durch die Süßwasserverluste vermindert und aus Klärschlamm erneuerbare Energie erzeugt werden kann. Daher der eingängige Firmenname.

Darum geht es: „Wir gewinnen aus Schlamm klimaneutral Energie. So werden Kläranlagen zu Kraftwerken und halten Süßwasser im Kreislauf“, erklären Heine und Habicht. „Im Klärschlamm steckt bis zu dreimal mehr Energie, als für die Klärung des Abwassers benötigt wird“, erklärt Heine. „Für kleine Kläranlagen ist jedoch keine ausgereifte Technologie zur Nutzung dieses Potenzials vorhanden“, ergänzt Habicht. In Deutschland

betreffe das rund ein Viertel aller Anlagen, was 2 400 Kläranlagen entspricht. Die könnten mit der Plug-&-Play-Containeranlage der Adlershofer bestückt werden.

Und zwar so: Clou des pferdeanhänger-großen Containers ist ein Verfahren zur Klärschlamm-trocknung, das ohne Zufuhr externer Energie auskommt. Der Zivilisationsmüll wird vergast, wobei unter Sauerstoffzufuhr ein wasserstoffhaltiges Synthesegas entsteht, das entweder zur Stromerzeugung genutzt wird oder um daraus grünen Wasserstoff zu gewinnen. Übrig bleibt Asche, die sich zur Rückgewinnung des im Klärschlamm enthaltenen Phosphors eignet. Der gesamte Prozess ist CO₂-neutral. Wobei das für das Gründungsteam nicht das Entscheidende ist: „Oft reduzieren sich die Diskussionen um den Klimawandel auf den CO₂-Fußabdruck. Das ist wichtig, aber eben nicht alles, um den Grand Challenges zu begegnen. Wir müssen umfassender denken und handeln.“



Verwandeln sprichwörtlich Shit2Power: Nina Heine und Fabian Habicht im Labor

Literally transforming Shit2Power: Nina Heine and Fabian Habicht at the lab

Nichtsdestotrotz: Den großen Herausforderungen unserer Zeit im Kleinen zu begegnen, kann zu gewaltigen Fortschritten führen. Das zeigt die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) mit quantitativen, hochgenauen und verlässlichen Messungen bis hin zur Nano-Ebene. „Wir betreiben Messtechnik für Materialien von morgen“, bringt es PTB-Forscher Frank Scholze auf den Punkt. Sein Kollege Michael Krumrey präzisiert: „Die PTB ist unter anderem im Bereich Energiematerialien forschend tätig, sowohl bei Solarzellen als auch Batterien.“ Im Grunde gehe es darum, bei Sonnenkollektoren sowie Akkus eine möglichst hohe Effizienz und speziell bei Batterien eine möglichst geringe Alterung zu realisieren. Wesentlich hierfür seien Messungen „in operando“, also im Betrieb unter realen Bedingungen. „Wir analysieren sozusagen Zellen in lebendem Zustand“, sagt Krumrey.

So lässt sich etwa bei Batterien zerstörungsfrei auf atomarer Ebene untersuchen, was chemisch bei Lade- und Entladezyklen geschieht, wodurch sich deren Design stetig verbessern lässt. Dabei greifen die Forschenden auf die Adlershofer Synchrotronstrahlungsquelle BESSY II zurück. „Mit der weichen Röntgenstrahlung haben wir weltweit einmalige Messmethoden entwickelt. Das ist unsere Kernkompetenz“, erklärt Krumrey.

Wenn also der Wirkungsgrad von Solarzellen zunimmt und Autobatterien reichweitenstärker werden und länger halten, dann hat die PTB in vielen Fällen einen Anteil daran.

„Um Batterien zu optimieren oder neue Typen zu entwickeln, wird das nur möglich sein, wenn man das komplexe System versteht“, unterstreicht Krumrey. „Aber auch die von uns bereitgestellte Messtechnik für optische Systeme in der High-End-Halbleiterproduktion ist ein Baustein, um etwa energiesparende Hochleistungsprozessoren in Smartphones und Computern zu ermöglichen“, ergänzt Scholze.

Für die beiden ist die Energiefrage vor dem Hintergrund des Klimawandels die Grand Challenge schlechthin. Auf ihren Anteil daran, diese zu bewältigen, blicken die beiden Forscher bescheiden: „Wissenschaftler:innen sind nicht der Treiber, um diese Herausforderungen zu meistern, sie sind eher Ideengeber und Realisatoren“, sagen sie. Den Schlüssel sehen sie in politischer und gesellschaftlicher Entschlossenheit, große Herausforderungen anzugehen – auch, wenn es schmerzt. Scholze: „Der Klimawandel ist menschengemacht, also können und müssen Menschen hier aktiv werden.“

Ähnlich sieht das auch Siegmund Greulich-Weber: „Es gibt bereits viele wissenschaftliche Lösungen für Teilaspekte globaler Herausforderungen“, sagt er. „Selbst wenn der politische Wille und die Einsicht vieler Menschen für Veränderungen da sind, muss global agiert werden.“ Der Geschäftsführer der The Yellow SiC Development GmbH betont zudem: „Und immer noch müssen die Lösungen wirtschaftlich überzeugen.“



Siegmund Greulich-Weber
mit einer 3C-SiC-Elektrode
für die Wasserspaltung

Siegmund Greulich-Weber
with a 3C-SiC electrode for
splitting water

Was seiner jungen Firma gelingen könnte. Denn die Yellow SiC hat ein neues Produktionsverfahren für 3C-Siliziumkarbid (3C-SiC) entwickelt. Greulich-Weber: „Dieses Material konnte bisher nicht in größeren Mengen hergestellt werden und erlaubt verschiedene neue Anwendungen.“

Vor allem lässt sich damit Wasserstoff in einem kostengünstigen einstufigen Prozess erzeugen – nur aus Sonnenlicht und Wasser. Auf diese Weise könnten Solarzellen auf dem Dach zur Fabrik für grünen Wasserstoff werden. „Wasserstoff ist ein Schlüsselrohstoff für eine erfolgreiche Energiewende“, unterstreicht der Gründer. Den Rohstoff dafür möchte die Adlershofer Firma wirtschaftlich und umweltfreundlich verfügbar machen.

Siliziumkarbid ist ein extrem hartes Halbleitermaterial, das sich insbesondere als 3C-SiC ideal zur Wasserspaltung eignet. „Der Nachweis, dass Wasserstoff auf diese Weise ohne weitere Hilfsmittel, wie etwa eine zusätzlich angelegte elektrische Spannung, erzeugt werden kann, wurde von uns bereits erbracht“, berichtet Greulich-Weber.

Als Nächstes wird das Start-up die Leistung der photoelektrokatalytischen Elektroden optimieren sowie eine im industriellen Maßstab herstellbare Zelle konstruieren und erproben. Der Clou: „Die wasserstofferzeugende Zelle enthält keine

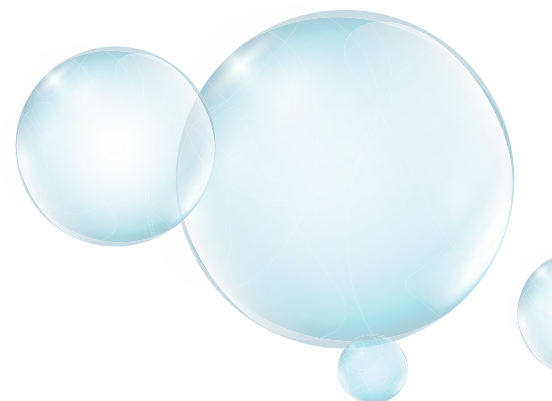
elektrischen Kabel und besteht nur aus einer 3C-SiC-Platte, die von einer Seite mit Sonnenlicht beleuchtet wird“, erklärt der Yellow-SiC-Chef.

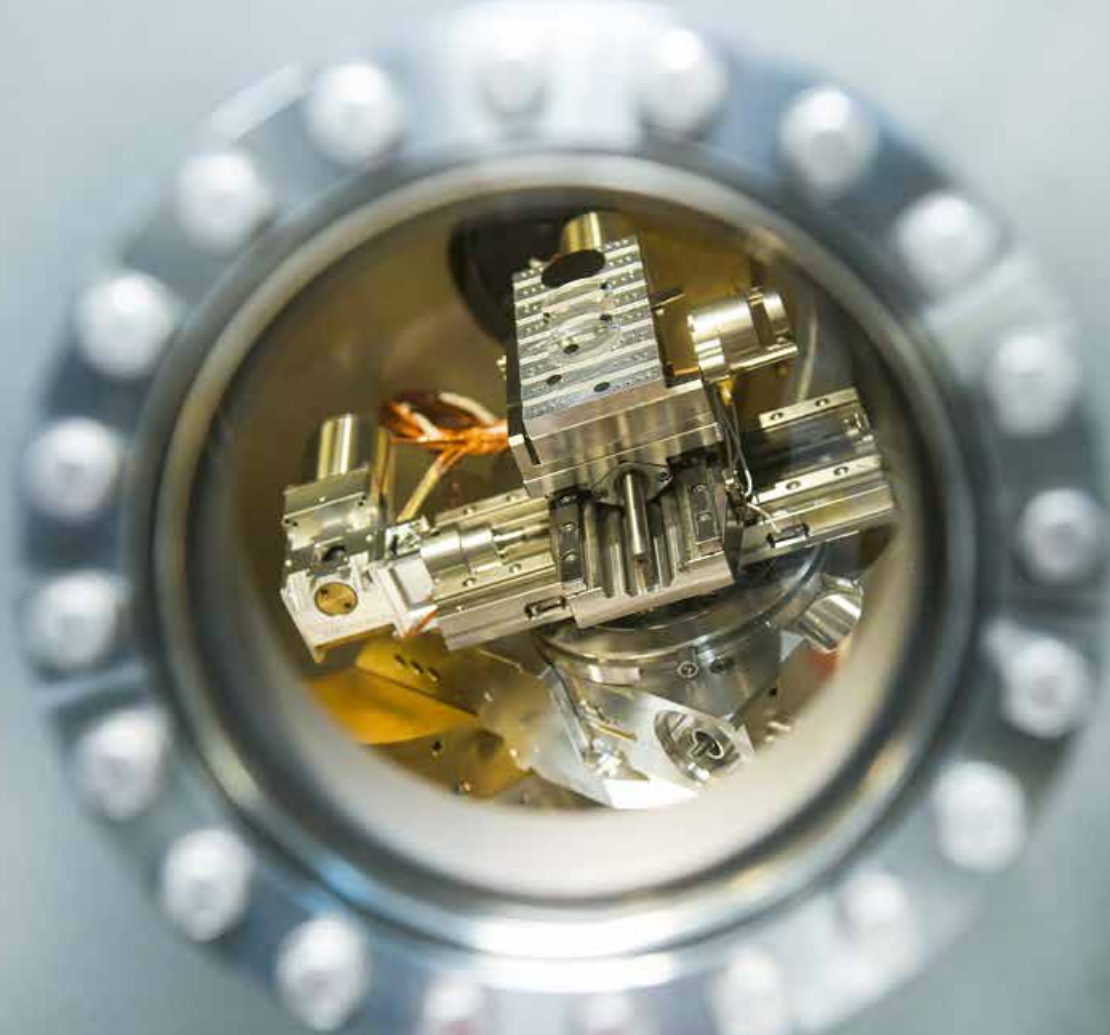
Kürzlich durchgeführte Experimente am Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie haben zudem gezeigt, dass mit dem Material auch sehr effizient CO₂ gespalten werden kann. So ließen sich zwei Fliegen mit einer Klappe schlagen und fossile Energieträger und Treibhausgase gleichermaßen eingespart werden.

Damit sind die beiden herausragenden Grand Challenges für Greulich-Weber adressiert. „Aber für mindestens ebenso schwerwiegend und bisher völlig vernachlässigt halte ich die globale Versorgung mit sauberem Wasser.“ Seine Vision ist, dass er mit seiner Firma Anlagen realisiert, mit denen direkt Wasser aufgereinigt oder entsalzt werden kann.

■cl

Anmerkung: Shit2Power hat indessen seine Produktion ins Kompetenzzentrum für Biomaterialien SEE:LAB in Teltow-Seehof verlagert.





Who if not us?

Climate change, plastic pollution of the environment, water scarcity – the world will get stuck in man-made mess if nothing is done against it. Industry and research in Adlershof are doing something against it and are reacting to these global challenges. Some examples from the materials and circular economy.

Blue planet? Indeed, it is. The problem is that, in the end, only three percent of the earth's entire water supply is fresh water. And humankind is putting considerable pressure on it with pollution and climate change. Water scarcity will become one of the great challenges of our age. Nina Heine and Fabian Habicht are facing it head-on. The two founders of Shit2Power, a start-up, perceive of wastewater as a resource, capable of reducing the lack of fresh water and producing renewable energy from sewage sludge. Hence, the attention-grabbing company name.

What's their mission? "We generate energy-positive energy from sludge. This will turn wastewater treatment plants into power plants and keep fresh water in the cycle," explain Heine and Habicht. "Sewage sludge contains up to three times the amount of energy that is needed for treating the wastewater," says Heine. Habicht adds: "However, we don't yet have a mature technology to utilise this potential in smaller wastewater treatment plants." This applies to about a quarter of

all facilities in Germany, which amounts to 2,400 wastewater treatment plants. They could soon be equipped with the plug-and-play container system of the Adlershof-based company.

The key feature of the horse trailer-sized container is a procedure for drying sewage sludge that does not require an external energy supply. The waste product is gasified, whereby a synthesis gas containing hydrogen is produced when oxygen is added, which can either be used for electricity generation or for producing green hydrogen.

What remains is ash that could be used for recovering phosphorus, which sewage sludge contains. The entire process generates significantly lower emissions. However, that isn't the decisive factor for the founding team: "Debates around climate change often home in on the carbon footprint. It's important, but it's not everything when tackling the Grand Challenges. We have to think and act more broadly than that."



Nonetheless: Facing the great challenges of our age on a small scale can lead to huge progress. This is also shown by the quantitative measurements done at Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), Germany's national metrology institute, which are highly precise and reliable down to the nanoscale. Frank Scholze, a researcher at PTB, puts it in a nutshell: "We have the measurement technology for the materials of tomorrow." His colleague, Michael Krumrey, adds some more detail: "PTB conducts research in the field of energy materials, both in solar cells and batteries." In essence, the mission is to achieve the highest possible efficiency in solar panels and rechargeable batteries and, specifically in batteries, the lowest possible ageing. The essential tool here is measurements done "in operando", i.e., operation under real-life conditions. "We analyse cells that are very much alive, so to speak," says Krumrey.

By doing so, it is possible to analyse what happens chemically during the charging and discharging processes of batteries at an atomic level without destroying them. Researchers use the synchrotron light source BESSY II to do so. "With these soft X-rays, we have developed singular measurement methods. This is our core competence," explains Krumrey.

Whenever solar cell efficiency increased or the range and lifespan of car batteries, PTB most often had something to do with it. "Optimising batteries or developing new types will only be possible if one understands the complex system," says Krumrey, with emphasis. "But the measurement technology we provide for optical systems in high-end semiconductor manufacturing is also a building block for enabling energy-saving high-performance processors in smartphones and computers, for example," adds Scholze.



Literally transforming Shit2Power: Nina Heine and Fabian Habicht at the lab

Against the backdrop of climate change, this energy issue is the ultimate grand challenge for both of them. The two researchers have a modest view of their part in overcoming it: "Researchers are not the main drivers behind tackling these challenges. They provide ideas and realise them," they say. In their mind, the key is to be found in the political and societal determination to tackle major challenges – even if it hurts. Scholze: "Climate change is man-made and so humans can and must be the ones to take action."

Siegmond Greulich-Weber holds a similar view: "There are already many scientific solutions to partial aspects of many global challenges," he says. "Even if the political will for change and insight of many people is there, however, action must be global." The managing director of The Yellow SiC Development GmbH highlights another issue: "The solutions must also be persuasive in an economic sense." His young company might well be successful in doing this. Yellow SiC has developed a novel manufacturing procedure for 3C-SiC, cubic silicon carbide. Greulich-Weber: "Until now, this material could not be produced in large quantities. It enables various new applications."

Above all, it allows us to produce hydrogen in an affordable, one-step process – using only sunlight and water. By doing this, solar cells mounted on a roof can be turned into factories producing green hydrogen.

"Hydrogen is a key resource for a successful energy transition," says the founder, emphatically. His Adlershof-based business now wants to make the resource available in a way that is both economically and environmentally friendly.

Silicon carbide is an extremely hard semiconductor material, which is ideal for splitting water, particularly in its 3C-SiC form. "We have already provided proof that hydrogen can be produced in this way without further aids such as an additional electrical voltage," reports Greulich-Weber. Next, the start-up will optimise the performance and design of photoelectrocatalytic electrodes and test a cell that can be manufactured on an industrial scale. The trick: "The hydrogen-producing cell contains no electrical cables and consists only of a 3C-SiC plate, which is illuminated from one side with sunlight," explains the Yellow SiC CEO.

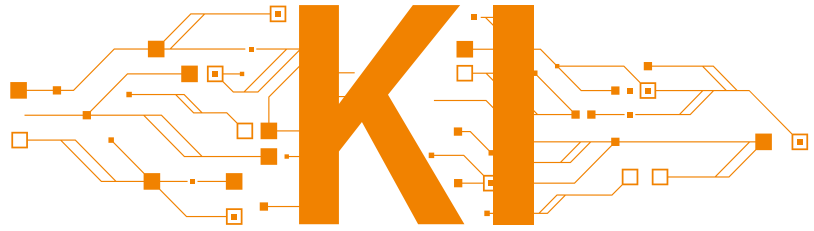
Recent experiments at the Helmholtz Centre Berlin for Materials and Energy have also shown that the material can be very efficiently used to split CO₂. In this way, it might be possible to kill two birds with one stone, saving fossil energy carriers as well as greenhouse gases.

For Greulich-Weber, this means addressing two Grand Challenges at the same time. "However, I consider the global supply of clean water as an equally serious task and one that has been completely neglected so far." His vision is to produce facilities with his company that can purify and desalinate water directly.

Note: Shit2Power has meanwhile relocated its production to the SEE:LAB competence centre for biomaterials in Teltow-Seehof

Reden wir über

Mario Koddenbrock, Mathematiker und Experte für Mustererkennung bei der Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik (GFaI), forscht zu künstlicher Intelligenz (KI) und entwickelt alltagspraktische Lösungen. KI ermöglichte Anwendungen, die noch vor wenigen Jahren unerreichbar schienen, sagt er. Aber dem Thema muss auch kritisch begegnet werden – am besten, indem darüber gesprochen wird, um Chancen und Risiken auszuloten.



Abgehobene Mathematik? Abstrakte Algorithmen? Komplexe Konstrukte? Mag sein. Aber wer an künstlicher Intelligenz arbeitet, verharrt nicht in der Theorie. „Mit mathematischen Methoden und Rechenpower werden bisher undenkbar Anwendungen möglich und Probleme lösbar“, schwärmt Mario Koddenbrock. Der 35-Jährige ist Forscher im Bereich Struktur- und Mustererkennung (SDM) bei der Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik e. V. (GFaI) und arbeitet hier seit fast zehn Jahren an KI. „Algorithmen werden im Alltag nützlich, Mathematik greifbar. Das ist der Reiz an dem Thema, das sich unglaublich schnell entwickelt“, betont Koddenbrock.

Wie nützlich die vermeintlich abstrakte Arbeit ist, hat der Mathematiker unlängst mit seiner Forschungsarbeit „KI-basierte Zustandsüberwachung eines mechanisch pulsierenden Herzunterstützungssystems“ gezeigt. In dem Projekt für den Medizintechnikhersteller Berlin Heart GmbH hat er eine Methode entwickelt, wie sich die Herzpumpe von Kardio-Patient:innen mit KI automatisch monitoren ließe. Auf diese Weise könnten Träger:innen eines solchen Unterstützungssystems sicher und beruhigt ihren Alltag bewältigen. Um die Herzpumpe auf ihre korrekte Funktion zu kontrollieren, muss derzeit medizinisches Fachpersonal aufgesucht werden. Mit dem von Koddenbrock entwickelten Demonstrator gewinnen Patient:innen deutlich mehr Selbstständigkeit im Alltag. Möglich wird das letztlich durch eine clevere Kombination aus akustischer Signalverarbeitung, Statistik und künstlicher Intelligenz. Kurz: mehr Lebensqualität durch KI. Solche Effekte sind es, was Koddenbrock an seiner Arbeit schätzt.

Unternehmen die neuen Möglichkeiten aufzuzeigen, über Chancen und Grenzen zu sprechen, zu diskutieren, was KI kann und was sie besser sein lassen sollte, auch das treibt Koddenbrock um. „Es geht darum, KI gerade für kleine und mittlere Unternehmen nahbarer zu machen“, erklärt der Forscher. Er hält Vorträge, sucht das Gespräch und nutzt soziale Medien, um zu erklären und etwaige Berührungspunkte abzubauen.

Aber KI wird auch die Art, wie wir kommunizieren, verändern, ist Koddenbrock überzeugt. Naheliegender ist das mit Blick auf die großen Sprachmodelle wie ChatGPT, die Fragen beantworten, Texte schreiben, Bilder, Musik und Software erschaffen und mit denen im Grunde natürlichsprachlich kommuniziert

werden kann. Mittlerweile gelingt es bereits mit neuesten KI-Tools, sich lippensynchron in einer anderen Sprache, etwa per Videocall mit Kollegen in China, zu unterhalten, erzählt der Forscher. Aufwendiges Synchronisieren von Filmen könnte bald überflüssig werden.

Genau das, die Angst davor, dass KI Arbeitsplätze vernichtet, teilt Koddenbrock nur bedingt: „Ich gehe vielmehr davon aus, dass zwar Aufgaben und Jobs verschwinden werden, dafür aber neue entstehen oder Mitarbeitende von bislang lästigen und eintönigen Arbeiten entlastet werden, so dass sie sich kreativeren Tätigkeiten widmen können.“ Nicht zuletzt könne durch derart getriebene Automatisierung dem Fachkräftemangel begegnet werden.

Sicher, über Grenzen und Regeln muss gesprochen werden, was auch geschehe. „Es gibt viel Panikmache“, sagt Koddenbrock, „aber auch berechtigte Sorge. Daher ist es gut, dass darüber diskutiert wird.“ ■ cl

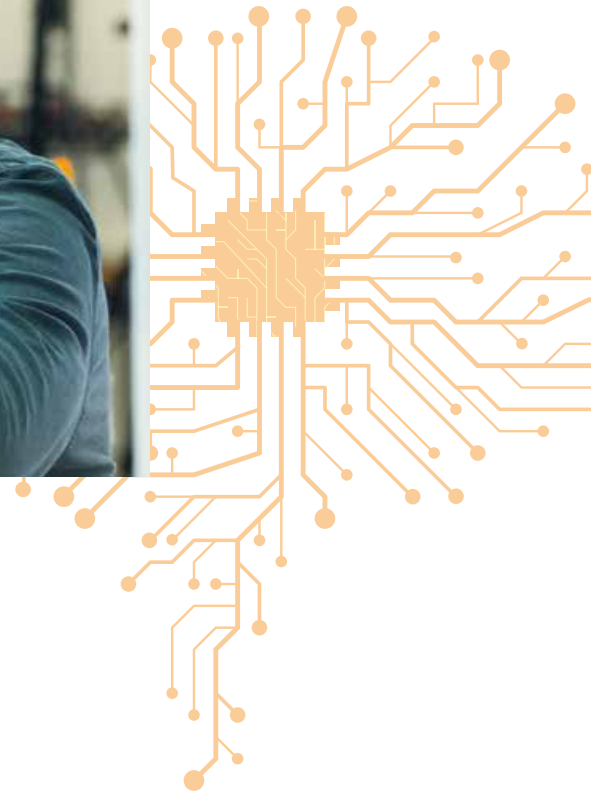
Mario Koddenbrock, a mathematician and expert in pattern recognition at the Society for the Advancement of Applied Computer Science, investigates artificial intelligence (AI) and develops real-world applications with it. AI facilitates applications, he says, that would have been unattainable just a few years ago. However, it's a topic that must also be approached from a critical vantage point. Ideally, by talking about it and exploring opportunities and risks.

Advanced mathematics? Abstract algorithms? Complex constructs? Maybe. However, working on artificial intelligence is not an exercise in theory. “Using mathematical methods and computing power, we make previously unthinkable applications possible and problems solvable,” says Mario Koddenbrock, waxing lyrically. The 35-year-old researcher works in the field of structural dynamics and pattern recognition at the Society for the Advancement of Applied Computer Science,



Mario Koddenbrock mit der Blutpumpe eines Herzunterstützungssystems

Mario Koddenbrock with the blood pump of a ventricular assist device



Let's talk about



which goes by the German abbreviation GFaI for Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik e. V. “Algorithms only become useful, just like mathematics only becomes tangible, when used in everyday life. That’s what makes this incredibly fast-moving topic so attractive,” emphasises Koddenbrock.

With his recent research article on the AI-based monitoring of pulsatile ventricular assist devices, the mathematician was able to demonstrate just how useful this supposedly abstract work is. Using AI, he developed a method for the automated monitoring of the heart pump of patients with cardiovascular diseases as part of a project for Berlin Heart GmbH, a medical technology manufacturer. It helps the users of these assist devices to go about their daily lives safely and with peace of mind. As yet, testing whether the heart pump functions correctly requires visiting a medical professional. With the device developed by Koddenbrock, patients gain significantly more independence in their everyday lives. This is made possible by a smart combination of acoustic signal processing, statistics, and artificial intelligence. In short: AI increases quality of life. It is effects like these that Koddenbrock enjoys about his work.

Highlighting new opportunities vis-à-vis companies, speaking about chances and limitations, discussing what AI can and cannot do – this is what drives Koddenbrock. “It’s about making AI more approachable for small and medium-sized companies,” explains the researcher. He gives talks, seeks dialogue, and uses social media to explain AI and to overcome potential hesitations where they show up.

Koddenbrock is convinced that AI will also change the way we communicate. This is most obvious where large language models like ChatGPT are used to answer questions, write texts, create images, music, and software, all while communicating with us in natural language. The most recent AI tools are now able to lip-synch in other languages says the researcher, for example, when talking to colleagues in China via video call. The time-consuming dubbing of films could soon be a thing of the past.

Koddenbrock does not share the fear of AI destroying people’s jobs squarely: “Some tasks and jobs will disappear, but I expect many new ones to be created, relieving employees from tedious and monotonous tasks, and enabling them to turn to more creative activities.” Lastly, it might be possible to counteract the shortage of skilled workers by driving automation forward.

Whatever happens in the end, we must speak about boundaries and rules. “There is a lot of scaremongering,” says Koddenbrock, “as well as justified concern. And discussing it is good.”



PILZE statt Tiere

Nosh.bio stellt aus Fadenpilzen Grundstoffe für die Lebensmittelindustrie her. Damit ließen sich viele tierbasierte Stoffe einsparen – ohne auf Geschmack und Konsistenz zu verzichten.

Eine fleischarme oder gar -freie Ernährung ist vielen Konsument:innen wichtig. Das erklärt zumindest jede:r zweite Deutsche in Umfragen. In der Realität dürften es etwas weniger sein, aber immer noch genug, um die Nahrungsmittelindustrie zu weiteren Innovationen zu bewegen.

Bereits heute gibt es etliche Produkte, die ohne tierische Inhaltsstoffe auskommen, von Burgerpatties über Eiersatz bis zu Eiscreme. Doch die Alternativen kommen im Massenmarkt nicht an. Mundgefühl und Konsistenz sind oft gewöhnungsbedürftig, dazu kommt eine lange Liste mit Zusatzstoffen, um Geschmack und Textur wenigstens einigermaßen hinzubekommen. Und teurer sind sie obendrein.

Die Nosh.bio GmbH ist eines von zahlreichen Unternehmen, die das ändern wollen. Das Adlershofer Start-up setzt auf einen Fadenpilz, dessen Protein verwendet wird, um Basisstoffe für die Nahrungsmittelhersteller zu gewinnen. „Damit lassen sich beispielsweise in veganen Burgerpatties diverse Chemikalien einsparen, die dem Bratling Form und Halt geben“, sagt Gründer Tim Fronzek. Wie ein Kleber hält das Pilzprotein die Masse zusammen und sorgt für angenehmes Mundgefühl, was Testessen mit potenziellen Kund:innen und Fachleuten belegt hätten.

Das Besondere an dem Fadenpilz: Er kann keine schädlichen Giftstoffe, sogenannte Mycotoxine, bilden und ist bereits als Nahrungsmittel von der europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) zugelassen. Nosh.bio kann sich die langwierigen und teuren Genehmigungsprozeduren sparen, die andere Firmen der Novel-Food-Branche durchlaufen müssen.

Mit derzeit acht Mitarbeiter:innen in Adlershof sowie Kooperationspartnern an Dänemarks Technischer Universität in Kopenhagen und der University of Guelph (Kanada) entwickelt das Team die Technologien, um die Pilzproteine zu gewinnen und zu verarbeiten. Dazu werden die Fadenpilze in wassergefüllten Glasbehältern aufgezogen. „Wir geben Maltoseextrakt als Kohlenstofflieferant hinzu“, sagt Fronzek. Künftig sollen aber auch Abfälle wie das Waschwasser aus der Kartoffelverarbeitung genutzt werden, um die Umweltbilanz weiter zu verbessern. Nach 24 bis 48 Stunden sind die Pilze groß genug, um geerntet zu werden. Sie werden in ein Baumwolltuch gegeben und tropfen ab, ehe die weitere Aufbereitung beginnt.



Neue Wege für eine fleischlose Ernährung: Tim Fronzek züchtet Fadenpilze
New ways for a meat-free diet: Tim Fronzek cultivates filamentous fungi

Fronzek wechselte als Gründer und langjähriger Geschäftsführer bei Rebuy, einem Händler für gebrauchte Elektronik, zu Pilzen und Fleischersatzprodukten. „Das ist nur konsequent“, sagt der Unternehmer. Er habe noch mal etwas Neues wagen wollen, etwas mit großem Hebel für Klimaschutz. „18 Prozent der weltweiten Treibhausgasemissionen hängen mit der Massentierhaltung zusammen“, erklärt er. Die Zustände für Tiere und Beschäftigte in der Branche seien oft schlimm. Daher verzichte er selbst seit Jahren auf Fleisch und möchte anderen den Umstieg erleichtern.

„Eine Analyse der Boston Consulting Group hat gezeigt: Jeder investierte Euro in alternative Proteine hat einen 13-fach höheren Effekt fürs Klima als die gleiche Investition in Elektromobilität“, sagt Fronzek. Er tat sich mit Felipe Lino, einem brasilianischen Biowissenschaftler, zusammen, gründete 2022 Nosh.bio und konnte zuletzt 3,2 Millionen Euro Kapital einsammeln.

Damit soll die Technologie verbessert werden – auch in Hinblick auf effektive Energieausnutzung. Denn um Lebensmittel biotechnologisch herzustellen, wird oft viel Wärme gebraucht. Den Fadenpilzen genügt Raumtemperatur. Wärme, die sie beim Wachsen abgeben, soll für weitere Prozessschritte genutzt werden, erklärt Fronzek.

„In der zweiten Jahreshälfte wollen wir so weit sein, um mit Partnern aus der Lebensmittelindustrie in die Produktentwicklung einzusteigen“, sagt er. Wann die ersten Waren mit Proteinen aus Fadenpilzen im Regal liegen, lasse sich nicht sicher sagen. „Wir hoffen, dass es so schnell wie möglich gelingt.“ ■ rn

Anmerkung: Nosh.bio hat 2024 seine Flächen im Zentrum für Photovoltaik und Erneuerbare Energien (ZPV) auf 1 000 m² erweitert und eine Fabrik zur Proteinherstellung in Dresden eröffnet.



EAT FUNGI, not animals

Nosh.bio uses filamentous fungi to produce raw materials for the food industry. This can help save many animal-based materials – without making sacrifices in taste or consistency.

Alow-meat or even meat-free diet is increasingly important to many consumers. At least, that's what every second German is saying in surveys. In reality, the number is likely to be lower, but it's still high enough to galvanise the food industry into creating more innovation.

Already today, there are countless products like burger patties, egg substitutes, or ice cream that do not contain any animal ingredients. However, these alternatives are not catching on in the mass market. Mouthfeel and consistency can be a tad peculiar and a long list of additives is typically required for getting the taste and texture right. Lastly, they tend to be expensive.

Nosh.bio GmbH is one of many companies seeking to change that. The Adlershof-based start-up relies on the protein of a type of filamentous fungus to create raw materials for

food manufacturers. "This can be used to give a vegan burger patty a better shape and integrity without using a bunch of chemicals," says Tim Fronzek, the company's founder. Like glue, the mushroom protein holds the mass together while creating a pleasant mouthfeel, which was confirmed when testing with potential customers and other food professionals.

What makes this filamentous fungus so special? It is unable to form harmful toxins known as mycotoxins and is already approved as a foodstuff by the European Food Safety Authority (EFSA). By using it, Nosh.bio can avoid the lengthy and expensive approval procedures that other companies from the novel food industry must go through.

With currently 20 employees in Adlershof as well as cooperation partners at the Danish Technical University in Copenhagen and the University of Guelph (Canada), the team is developing the technologies needed to extract and process the fungal protein. For this purpose, the filamentous fungi are grown in glass containers filled with water. "We add maltose extract as a carbon supplier," Fronzek says. To improve the environmental impact even more in the future, they are planning to use materials like wastewater from potato processing. The mushrooms have grown sufficiently for harvest after 24 hours and up until 48 hours. They are placed into a cotton cloth to drain before they are further processed.

As the founder and long-time CEO of the retail company Rebuy, Fronzek switched from used electronics to mushrooms and meat substitutes. "It felt like a logical step," says the founder. He wanted to jump into the deep end and into something that has a great leverage point for climate protection. "Eighteen percent of global greenhouse gas emissions are tied to factory farming," he says. The conditions for animals and workers in the industry are often terrible. He has given up meat for years now himself and wants to make it easier for others to make the switch.

"A study of Boston Consulting Group has shown that every euro invested in alternative proteins affects the climate 13 times more than if that same investment were made into electromobility," says Fronzek. He teamed up with Felipe Lino, a Brazilian bioscientist, founded Nosh.bio in 2022, and most recently raised 3.2 million euros in capital.

This money will be used to improve the technology, in terms of, say, more effective exploitation of energy. Producing food using biotechnology requires a lot of heat. The filamentous fungi, however, thrive at room temperature. Fronzek is planning to use the heat they produce during growth for other steps of the process.

"In the second half of the year, we are planning to get to a point where we can enter product development with our partners from the food industry," he says. He can't yet say when the first proteins made of filamentous fungi will hit the shelves. "We hope it will happen as quickly as possible."

Note: In 2024, Nosh.bio expanded its space in the Centre for Photovoltaics and Renewable Energies (ZPV) to 1,000 m² and opened a factory for protein production in Dresden.



Im Spotlight:
Eva Ungers Forschungen

In the spotlight:
Eva Unger's research



Leuchtende Zukunft

Leistungsfähigere Solarzellen: Eva Unger forscht zur Materialklasse der Perowskite

Sie können zum Leuchten gebracht – oder zur Stromgewinnung genutzt werden. Perowskite sind Halbleiter, die für den Einsatz in elektronischen Bauteilen hervorragend geeignet sind. Erforscht werden sie von der Materialwissenschaftlerin Eva Unger und ihrem Team an der Humboldt-Universität zu Berlin sowie am Helmholtz-Zentrum Berlin.

„Perowskit ist ein Sammelbegriff für Materialien mit einer bestimmten Kristallstruktur“, erläutert Eva Unger. Es handelt sich dabei um Halbleiter – Materialien also, die über verschiedene Energieniveaus verfügen. Ein niedrigeres Energieniveau ist in Halbleitern mit Energieträgern belegt, ein höheres nicht. Absorbieren die Materialien nun Energie aus Sonnenlicht, befördert das die Ladungsträger auf das obere Energieniveau. Geben sie die Energie wieder ab, kann diese elektrisch genutzt werden.

Eva Unger und ihr Team forschen zu Halogenid-Perowskiten – Materialien, in denen Halogene wie Brom, Iod oder Chlor eingebaut sind. Für die Solarzellforschung sind diese aktuell besonders interessant. „Gegenwärtig werden in kleinflächigen

Perowskitsolarzellen im Labor Wirkungsgrade von 26 Prozent erreicht.“ Dass das eine Erfolgsmeldung ist, zeigt der Vergleich mit Solarzellen aus Silizium, die im Labor einen Wirkungsgrad von knapp 27 Prozent erreichen. „Die Entwicklungszyklen für Perowskitsolarzellen sind dabei deutlich kürzer – unter anderem weil an ihnen weltweit intensiv geforscht wird, aber auch weil sie sich sehr leicht verarbeiten lassen.“

Halogenid-Perowskite gewinnen die Adlershofer Forschenden kostengünstig aus Lösungen. Hierzu geben sie die späteren „Bestandteile“ des Materials in ein Lösemittel und bringen dieses auf eine Oberfläche auf. Während das Lösemittel verdampft, bilden sich kristalline Perowskitschichten aus. Mit Testreihen, etwa zu Schlitzdüsenbeschichtung, arbeiten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler derzeit daran, diesen Prozess zu skalieren. So wollen sie dazu beitragen, dass die industrielle Massenfertigung von Perowskitsolarzellen möglich wird. „Bislang existiert kein anderer Halbleiter, der aus Lösungen abgeschieden werden kann und mit dem in Solarzellen so hohe Wirkungsgrade erreicht werden“, betont die Professorin das große Potenzial der Technologie.

Als Hoffnungsträger gelten Perowskite auch deshalb, weil sie sich mit anderen Solarzellmaterialien kombinieren lassen. „Wird eine Perowskitsolarzelle auf eine Siliziumzelle aufgebracht, können Rekorderffizienzen von über 33 Prozent erzielt

werden. So lässt sich mit der gleichen Dachfläche deutlich mehr Strom produzieren.“ Auf dem Weg zum großflächigen Einsatz in Solarzellen müssen die Perovskite jedoch noch einige Hürden nehmen. So spielen sich etwa innerhalb der Lösungen, aus denen sie hergestellt werden, komplexe chemische Prozesse ab. Was genau hier vor sich geht, hängt dabei in starkem Maße von den Inhaltsstoffen der Lösung und den äußeren Bedingungen ab – etwa der Temperatur oder dem Druck. „Das bestimmt die chemische Struktur, die Morphologie und die Qualität der Dünnschicht-Solarzellenmaterialien.“ Derzeit sind die Forschenden noch dabei, diese Prozesse im Detail zu verstehen.

Mit ihrer anwendungsnahen Grundlagenforschung wollen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zur emissionsneutralen Energiegewinnung der Zukunft beitragen. „Gemeinsam mit Wissenschafts- und Industriepartnern starten wir so zum Beispiel gerade ein Projekt namens SolarTAP. Hier geht es um Material-, Prototyp- und Bauteilentwicklung. So wollen wir die Kommerzialisierung von Perovskitsolarzellen voranbringen.“ Und auch über weitere Kollaborationen, etwa im Rahmen des EU-Projekts VIPERLAB, bringen die Forschenden sich ein. Ihr Ziel: gemeinsam die Energiewende voranzubringen. ■ *nl*



A bright future

More efficient solar cells: Eva Unger researches the material class of perovskites

They can be made to emit light – or used for generating electricity. Perovskites are semiconductors, and as such are ideally suited for use in electronic components. They are being investigated by materials researcher Eva Unger and her team at Humboldt-Universität zu Berlin and Helmholtz-Zentrum Berlin.

“Perovskite is an umbrella term for materials with a distinctive crystal structure,” says Eva Unger. They are semiconductors, i.e., materials that are capable of having different energy levels. There is proof of semiconductors with a lower energy level but not higher. When the materials absorb the energy contained in sunlight, it pushes the charge carriers to the upper energy level. The energy they then release can be used electrically.

Eva Unger and her team investigate metal halide perovskites – materials that feature halogens such as bromine, iodine, or chlorine. They are particularly intriguing for research on solar cells. “Small-area perovskite solar cells are currently achieving efficiencies of 26 percent in laboratories.” This must be seen as a success pitted against solar cells made of silicon, which achieve an efficiency of just under 27 percent in a laboratory setting. “However, the development cycles for perovskite solar cells are significantly shorter – on the one hand, because they are seeing intensive research worldwide and, on the other hand, because they are very easy to handle.”

The Adlershof-based researchers inexpensively extract metal halide perovskites from solvents. To do so, they put the later “components” of the material into a solvent and apply it to a surface. As the solvent evaporates, crystalline perovskite layers form. The researchers are currently working on a series of tests on, for example, slot-die coating techniques to scale this process up. By doing so, they want to contribute to enabling industrial-scale production of perovskite solar cells. “So far, no other semiconductor exists that can be extracted from solvents and that reaches such high efficiency for solar cells,” says the professor, emphasising the technology’s great potential.

Many are pinning their hopes on perovskites because they can also be easily combined with other solar cell materials. “If a perovskite solar cell is applied to a silicon cell, record efficiencies of over 33 percent can be achieved. This means that the same surface area of a roof can produce significantly more electricity.” However, a few more obstacles have to be overcome on the way to large-scale application of perovskites in solar cells. One of them is the complex chemical processes that take place within the solutions from which they are made. What exactly happens here depends to a large extent on the ingredients of the solution and the external conditions – such as temperature or pressure. “This determines the chemical structure, the morphology, and the quality of the thin-film solar cell materials.” The researchers are still in the middle of understanding these processes in greater detail.

With their application-oriented basic research, the scientists want to contribute to the carbon-neutral energy generation of the future. “Together with scientific and industrial partners, we are currently launching a project called SolarTAP, for example, which is about the development of materials, prototypes, and components. We are seeking to advance the commercialisation of perovskite solar cells.” There are numerous other collaborations, including the EU project VIPERLAB, which the researchers are contributing to. Their common aim: pushing the energy transition forward.



Marek Chęciński vor einem Hochdruck-Autoklav für die Entwicklung von neuen effizienten Katalysatoren
Marek Chęciński in front of a high-pressure autoclave for the development of new efficient catalysts

GRÜNE CHEMIE

Die Klimabilanz von Methanol ist miserabel. Marek Chęciński hat ein Verfahren entwickelt, um die wichtige Chemikalie ressourcenschonender herzustellen. Derzeit entsteht eine Versuchsanlage in Adlershof, schon bald könnten größere folgen – beispielsweise an der Küste.

Methanol gilt als eine Option, um die kohlenstoffbasierte chemische Industrie oder schwer elektrifizierbare Bereiche, wie den Schwerlastverkehr, klima- und umweltfreundlicher zu machen. Vor allem in der Schifffahrt, die zukünftig ohne fossiles Schweröl auskommen soll, das obendrein bei der Verbrennung viele Schadstoffe wie Ruß, Stick- und Schwefeloxide hinterläßt. Aufgrund der weiten Strecken sind batterieelektrische Antriebe dort ungünstig, daher setzen Reeder vermehrt auf Methanol. Auch das stammt noch häufig aus fossilen Rohstoffen, doch aus „grünen“ Quellen wäre die Bilanz entschieden besser.

Der Chemiker Marek Chęciński will dazu beitragen. Über Jahre hat er seine Idee, Methanol ressourcenschonend herzustellen, zunächst am Computer weiterentwickelt. Zunächst in seiner Firma CreativeQuantum GmbH und in Forschungs Kooperationen, später in der eigens für die Kommerzialisierung gegründeten C1 Green Chemicals AG, die derzeit eine Pilotanlage in

Adlershof baut. Diese soll zeigen, dass das Verfahren auch im größeren Maßstab wirtschaftlich funktioniert. Schon bald, hofft er, folgen Industrieanlagen, beispielsweise an der Küste.

„Unser Konzept unterscheidet sich enorm von dem bisherigen Standardverfahren“, sagt der Unternehmer. Das nutze Kupfer-Zink-Katalysatoren und erfordere bestimmte Voraussetzungen, um die Reaktion überhaupt in Gang zu bekommen: 260 Grad Celsius, 80 bar Druck und dennoch gelingt es mit einem Durchlauf, nur rund zehn Prozent des Synthesegases in Methanol umzuwandeln. Der neue, von Chęciński und seinem Team entwickelte Katalysator auf Manganbasis erfordere nur 130 Grad, weniger als 40 bar und erreiche fast einen vollständigen Umsatz pro Durchgang. „Das spart viel Rohstoffe und Energie.“ Mehr noch: Statt das Synthesegas aus Erdgas oder der Kohlevergasung zu gewinnen, soll es aus Abfallquellen wie Biomasseresten, Klärschlamm oder Plastikmüll kommen.

Wasserstoff, der für die Reaktion ebenfalls nötig ist, soll „grün“ sein, also mittels erneuerbarer Energien erzeugt. „Die Küstenregion mit viel Wind und Landwirtschaftsbetrieben wäre ein guter Standort für die Produktion“, sagt Chęciński. Er denkt nicht nur an Schiffe, die mit dem klimafreundlichen Methanol angetrieben werden könnten. Das Gas ist zudem eine wichtige Grundchemikalie unter anderem für Kunststoffe. „Wenn es gelingt, grünes Methanol in großer Menge herzustellen, könnten viele Prozesse darauf umgestellt werden und die Klimabilanz der Branche würde entschieden verbessert“, macht er klar.

Im Gespräch wird deutlich, dass ihn eine Vision antreibt. Doch nicht nur das: Wichtige Schritte sind ihm bereits gelungen und weitere dürften folgen. Das lässt sich auch daran erkennen, dass die C1 Green Chemicals AG mehrere Millionen Euro an Risikokapital eingesammelt und unter anderem Jürgen Hambrecht, den einstigen Chef des Branchenprimus BASF, für den Aufsichtsrat gewonnen hat. Vor kurzem wurde bekannt, dass die Reederei Maersk ebenfalls in C1 investiert hat. „Die großen Chemiekonzerne haben natürlich auch daran geforscht, die Methanolproduktion zu verbessern“, sagt Chęciński

und fügt schmunzelnd hinzu: „Wir haben es hier in Adlershof geschafft.“ Auf einem neuen Weg. Statt viele kostspielige Versuche im Labor anzustellen, hat CreativeQuantum – von Chęciński vor 15 Jahren in Adlershof gegründet – mithilfe von Computersimulationen zuerst die erfolversprechendsten Reaktionen und dazu notwendige Katalysatoreigenschaften identifiziert. Damit überzeugte und beauftragte er das Leibniz-Institut für Katalyse e. V., wo er zuvor promoviert hatte, reale Experimente zu machen. Ein gemeinsames Forschungsprojekt folgte und ein Patent wurde angemeldet.

„Es war klar: Wir sind auf dem richtigen Weg“, sagt der Wissenschaftler. Klar war auch, dass die nächsten Schritte groß und teuer würden und weitere Expert:innen brauchen. Daher wurde die Aktiengesellschaft C1 Green Chemicals AG gegründet. Green Chemicals erklärt sich selbst, C1 steht für das eine Kohlenstoffatom in Methanol (CH₃OH). Ein Dutzend Mitarbeitende sind es bereits, weitere sollen folgen. ■ rn

GREEN CHEMISTRY

Methanol's carbon footprint is abysmal. Marek Chęciński has now developed a procedure for producing this important substance in a more resource-efficient way. A pilot plant is currently being built in Adlershof, and larger ones could soon follow – on the coast, for example.

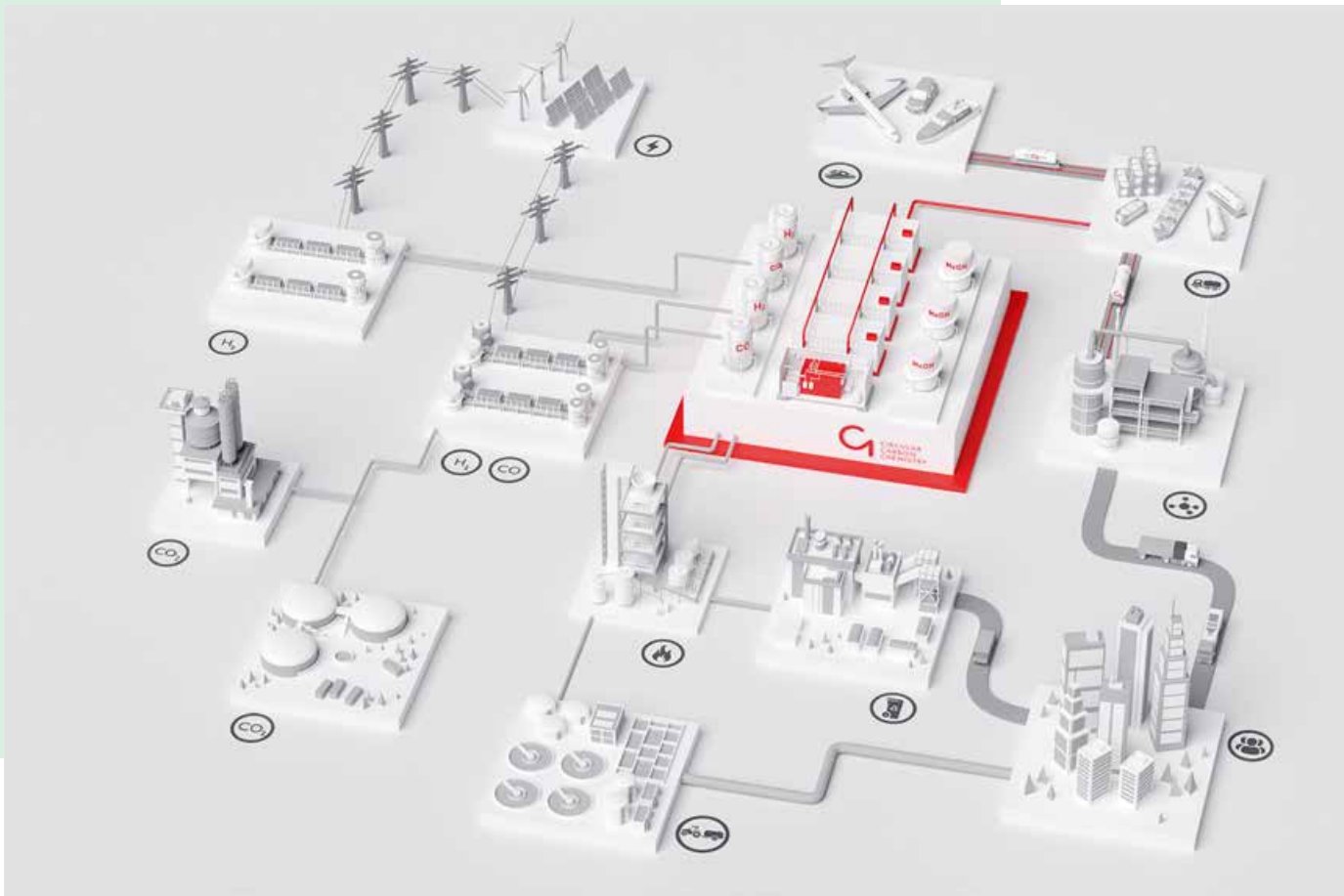
Methanol is seen as a viable option for making certain industries more climate-friendly and better for the environment, including the carbon-based chemical industry or sectors that are hard to electrify like heavy goods transportation. More than anyone else, the shipping industry is bent on moving away from heavy fossil fuel oils since their combustion produces many pollutants, including oxidised soot, nitrogen, and sulphur oxides. Due to the long distances, battery-powered propulsion is inconvenient and shipowners are increasingly focusing their hopes on methanol. However, methanol, too, often comes from fossil resources, so getting it from “green sources” would be a considerable improvement.

The chemist Marek Chęciński aims at contributing to this. For years, he has been using computers to develop his idea of producing more resource-saving methanol. He did so with his company CreativeQuantum GmbH and in research collaborations with C1 Green Chemicals AG, a company he founded specifically to help commercialisation, which is now building a pilot plant in Adlershof. The aim here is to demonstrate that the procedure can be economically viable on an industrial scale. He hopes that industrial plants will soon follow, for example on the coast.

“Our concept differs enormously from the standard procedure before,” says the entrepreneur. This used catalysts made of copper and zinc and had to meet certain demands to get the reaction going at all, including a temperature of 280 degrees

Celsius and a pressure of 80 bar. Still, one run-through only managed to transform around 10 percent of the synthesis gas into methanol. Made of manganese, the new catalyst developed by Chęciński and his team requires only 130 degrees, less than 40 bar, and achieves almost full conversion in one go. “This saves a lot of raw material and energy.” Moreover, instead of extracting synthesis gas from natural gas or coal gasification, it is planned to obtain it from waste sources such as organic waste, sewage sludge, or plastic waste.





Darstellung der Stoffkreisläufe und einer nachhaltigen zirkulären Wirtschaft mit Methanol als Kernelement: So lässt sich Methanol über Synthesegase aus Abfällen aus Stahl oder Zementwerken herstellen. Aus dem so gewonnenen Methanol können Chemikalien oder Kraftstoffe erzeugt werden.

Illustration of material cycles and a sustainable circular economy with methanol as a core element. Methanol can be produced from steel or cement waste using synthesis gases. The methanol obtained in this way can then be used to produce chemicals or fuels.

Hydrogen, which is also required for the reaction, should also be “green”, i.e., gleaned from renewable energy sources. “Coastal regions with lots of wind and agricultural production would be a great location for production,” says Chęciński. He thinks of more than ships when it comes to propulsion with climate-friendly methanol. The gas is an important basic chemical for things like plastics. “If we are successful in producing green methanol at an industrial scale, many processes could be converted to it and the industry’s carbon footprint would be significantly improved.

When speaking to him, it is clear that he is driven by a vision. But it’s more than that: He has already taken several important steps, and more are likely to follow. This can also be measured by the many millions of venture capital that C1 Green Chemicals AG has procured as well as the recruitment of Jürgen Hambrecht, former head of the industry leader BASF, for its supervisory board. Only a few days prior, it became public that the shipping company Maersk is also investing in C1.

“Of course, large chemical corporations were also investigating how to improve methanol production,” says Chęciński, and adds with a chuckle: “But we in Adlershof were the ones that made it happen.” By going down a new path. Instead of carrying

out many costly experiments in laboratories, CreativeQuantum – which Chęciński founded in Adlershof 15 years ago – started using computer simulations to identify the most promising reactions and the catalyst properties required for them. In doing so, he was able to convince and commission the Leibniz Institute for Catalysis, where he previously completed his PhD, to conduct the real-life experiments. This was followed by a joint research project and the filing of a patent.

“It was clear that we were on the right path,” says the scientist. What was also clear was that the next steps were to be big and expensive and would require additional experts. For that reason, he founded C1 Green Chemicals AG, an incorporated company. The Green Chemicals part is self-explanatory, but C1 stands for the carbon atom in methanol (CH₃OH). It already has a dozen employees with many more to follow.

While the methanol pilot plant will be based in Adlershof, the company is also working on a mobile version in order to test various raw materials at their respective points of origin. This year marks the 100th anniversary of commercial methanol production. “That was a huge breakthrough back then,” says Chęciński. “Now it’s time to switch to a more resource-saving and sustainable procedure.”



Erneuerbare in der DNA

Sonne und Wind sollen die Energiewende bringen. Doch der Weg der Anlagen auf Acker und Wiese ist lang. Der Projektentwickler ABO Wind kennt ihn gut und auch die Hürden, die dort lauern. Seit beinahe 30 Jahren ist das Unternehmen im Geschäft. Seit 15 Jahren auch von Adlershof aus.

„Erneuerbare sind unsere DNA“, sagt Daniel Duben, der in der Unternehmenszentrale in Wiesbaden für die Kommunikation zuständig ist. „Das unterscheidet uns von anderen Firmen, die sich sehr lange Zeit auf Kohle und Atomstromprojekte konzentriert haben und erst jetzt in den erneuerbaren Markt einsteigen.“ Bei ABO Wind war es anders. Alles begann im Jahr 1996, als Jochen Ahn und Matthias Bockholt ihre Jobs im hessischen Ministerium für Umweltschutz an den Nagel hingen und ein Projektentwicklungsunternehmen für Windparks gründeten. „Wir sind den Erneuerbaren aus Überzeugung verhaftet“, führt Daniel Duben aus. „Denn für unsere Gründer war das der richtige Weg in eine lebenswerte Zukunft.“





Auch wenn die Projekte längst Solarparks, Batteriespeicher und Wasserstoffgewinnung umfassen, stand am Anfang der Wind. Und der lässt sich in Brandenburg besonders gut ernten. Nach Adlershof zu gehen, war deshalb nur logisch. „Berlin ist die älteste Filiale“, sagt Ute Simon, die das Büro in der Volmerstraße leitet und fast von Anfang an dabei war. „Wir sind in den östlichen Bundesländern tätig“, sagt sie. „Einfach, um diese räumliche Nähe zum Projekt zu haben.“ Das sei gerade in der ersten Phase eines Wind- oder Solarparks wichtig. „Wenn Flächen gesucht werden. Wenn wir mit den Eigentümern sprechen und uns vertraglich einigen. Da müssen wir bei den Leuten vor Ort sein.“

Doch wie lassen sich Flächen finden, auf denen sich ein Windpark lohnt? Einfach durch die Gegend fahren und schauen? Ute Simon lacht: „In den fünf Bundesländern, in denen wir arbeiten, weisen die Regionalpläne verschiedene Vorranggebiete aus“, erklärt sie. „Darin wird bestimmt, wo überhaupt ein Windpark gebaut werden darf.“ Zu warten, bis solche Regionalpläne fertig sind, wäre für einen Projektentwickler aber unklug. Denn die Entwicklung eines Regionalplans ist ein langwieriger Prozess. „Daher schauen Projektentwickler schon vor deren Fertigstellung, welche Flächen sich vor dem Hintergrund der gesetzlichen Rahmenbedingungen überhaupt eignen“, sagt Ute Simon. Dabei gibt es viele Verbote zu beachten und viele Kriterien einzuhalten. Wird ausreichend Abstand zu Wohnsiedlungen eingehalten? Verhindern Schutzgebiete den Bau? Hat der Denkmalschutz einen Sperrbereich ausgewiesen? Ist ziviles Radar in der Nähe? Oder militärisches?

„Haben wir dann die Flächen gefunden, auf denen Planungsrecht geschaffen werden kann, pachten wir die Grundstücke von den Eigentümern. Das können Privatpersonen sein, meistens handelt es sich jedoch um Gemeindeflächen oder Areale des Landesforsts. Anschließend machen wir uns an die konkrete Planung.“

Dann folgt der Papierkram, und zwar im wahrsten Sinne des Wortes. „Früher reichte für den Genehmigungsantrag eines Windparks ein Schnellhefter“, erzählt Duben. „Heute sind es 16 Aktenordner, die wir abliefern müssen. Da ist der Kofferraum voll. Denn es wird wirklich Papier verlangt und keine digitalen Dokumente.“ Dann heißt es warten. Die drei bis sieben Monate Bearbeitungszeit, die im Gesetz verankert sind, ziehen sich zurzeit meistens auf anderthalb bis zwei Jahre. Der eigentliche Bau der Anlage ist dann in einem Jahr erledigt. In dieser Zeit schauen sich die Teams schon nach einem Käufer für den Park um. „Das können Stadtwerke sein. Oder Pensionsfonds. Oder Genossenschaften“, sagt Duben. „Mit Letzteren arbeiten wir eigentlich am liebsten. Denn da nehmen Bürgerinnen und Bürger die Energiewende in ihre eigenen Hände.“ Einen Park selbst zu betreiben, gehört nicht zum Portfolio der ABO Wind. „Aber wir übernehmen auf Wunsch die Betriebsführung und den Service für die Anlagen“, erzählt er. „Wir können also die Erneuerbaren aus einer Hand anbieten. Auch das unterscheidet uns von anderen Unternehmen.“ ■ kd

Renewables in its DNA

The energy transition is built on sun and wind. But the path to putting facilities on fields and meadows is long. Project development company ABO Wind knows its way around but is also aware of the pitfalls. The company has been in business for almost 30 years. Fifteen of these years it has running its operating from Adlershof.



“Renewables are in our DNA,” says Daniel Duben, who is responsible for communications at the company headquarters in Wiesbaden. “This sets us apart from other companies who have focused on projects in coal and nuclear for a very long time and are only now entering the renewables market.” ABO Wind was different. It all began in 1996 when Jochen Ahn and Matthias Bockholt hung up their hats at the Hessian Ministry of the Environment and founded a project development company for wind farms. “We are committed to renewables out of conviction,” says Duben. “Our founders saw this as the right path to take towards a more liveable future.”



Adlershofer Chefin der
ABO Wind: Ute Simon
The head of ABO Wind
in Adlershof: Ute Simon

Even though more recent projects include solar parks, storage batteries, and hydrogen production, in the beginning, it was all wind. Seeing as wind can be harvested particularly well in Brandenburg, the decision to go to Adlershof was a logical one. “Berlin is our oldest branch,” says Ute Simon, who runs the office on Volmerstrasse and has been there almost from the onset. “Most of our activities take place in the East German federal states,” she says. “Simply because of the spatial proximity to the project.” This is especially important, she says, in the first phase of building a wind or solar park. “When we look for land parcels. When we speak to the owners and try to come to an agreement and draw up a contract. That’s when we have to be able to be with people on location.”

How does one find the land parcels that are feasible for wind farms? Does one simply drive around and keep an eye out? Simon laughs: “In the five German federal states that we work in, there are regional plans designating various so-called priority areas,” she explains. “These plans stipulate where wind farms can be built in the first place.” However, waiting for these regional plans to be completed would be unwise for a wind park project developer. The development of a regional plan is a lengthy process. “For this reason, project developers invest into finding out which land parcels are generally suitable given the legal framework conditions before the plan is finished,” says Ute Simon. In doing so, many prohibitive rules and criteria must be observed. Is sufficient distance kept to residential areas?

Do protected areas prohibit construction? Is there a preservation order that restricts certain areas? Is there a nearby civilian radar? Or military? “Once we have found land parcels where planning rights can be created, we lease the land from its owners. The land can belong to private individuals, but, more often, it belongs to counties or forests owned by the federal states. Subsequently, we start the concrete planning.”

What follows then is paperwork in the most literal sense possible. “There was a time when the application for a wind farm permit would fit into a single file folder,” says Duben. “Today, we hand in 16 lever arch files. That’s enough to fill the back of a car. Paper documents are required, not digital, if that’s what you thought.” Then, they wait. The legally enshrined processing time of three to seven months is currently often stretched to between one and a half to two years. Constructing the facility is typically done within a year. During this time, the teams typically look around for buyers. “This can be municipal utilities, pension funds, or cooperatives,” says Duben. “We enjoy working with the latter the most. They have citizens take the energy transition into their own hands.” Operating wind farms is not part of ABO Wind’s portfolio. “However, we do take over operations and the servicing of facilities on behalf of clients,” he goes on to say. “We can offer renewables from a single source. This, too, sets us apart from other companies.”



Wo sich die Zukunft materialisiert

Center for the Science of Materials Berlin (CSMB) in Adlershof an den Start gegangen

Ein Ort für Innovation: Im Rahmen des neuen Center for the Science of Materials Berlin (CSMB) forschen Wissenschaftler:innen der Humboldt-Universität zu Berlin und weiterer Berliner Forschungseinrichtungen zu neuen Materialien. Das Ziel: nachhaltige Energiematerialien schneller zu entwickeln.

„Viele globale Herausforderungen im Zusammenhang mit einer nachhaltigen Ressourcennutzung lassen sich nur durch Innovation im Bereich der Materialwissenschaften meistern. Um dieser besonderen Verantwortung gerecht zu werden, bündeln wir im neuen Zentrum unsere Expertisen am Campus Adlershof und darüber hinaus“, erklärt CSMB-Gründungsleiter Stefan Hecht. Mit dem Zentrum wollen er und seine Mitstreitenden Brücken schlagen zwischen Institutionen und Disziplinen, universitären und außeruniversitären Einrichtungen. In mehrfacher Hinsicht wollen die Forschenden dabei neue Standards setzen und mittels ganzheitlich ausgerichtetem Forschungsprozess zu einer nachhaltigeren Materialwissenschaft kommen. „Von Anfang an werden wir den ökologischen Fußabdruck der Materialien und Möglichkeiten zum Recycling berücksichtigen.“

Ein weiteres Anliegen des Zentrums: Materialentwicklungsprozesse gezielt zu beschleunigen. „Durch kombinatorische Synthesen planen wir, Materialien sehr schnell, automatisiert und in großer struktureller Variabilität herzustellen“, erklärt Hecht. Funktionstests sollen dabei nach Möglichkeit am besten schon Teil des Herstellungsprozesses sein. Dabei schwebt ihm die Entwicklung eines Verfahrens vor, „das Synthese und Selektion des Materials miteinander koppelt und somit im Grunde ähnlich funktioniert wie die Evolution.“ So sollen geschickte gewählte Bedingungen schon im Herstellungsprozess dafür sorgen, dass Materialvarianten mit einer gewünschten Eigenschaft bevorzugt gebildet werden. Gelingen soll das unter anderem mithilfe von Simulationsmethoden, Datenwissenschaften und maschinellem Lernen. „Die Materialforschung ändert sich gerade grundlegend – da wollen wir von Anfang an dabei sein.“

Entwickeln wollen die Forschenden Materialien, die „von Anfang bis Ende durchdacht sind: vom Design und Nachhaltigkeitsbetrachtungen bis hin zur Validierung und Anwendung.“ Entsprechend will das CSMB Innovationen weiter treiben als sonst in der Forschung üblich und neue Materialien so nah an die Marktreife heranführen, dass Ausgründungen in greifbare Nähe rücken. „Wenn man mit Forschung wirklich relevante Probleme löst, dann findet sie auch kommerzielle

Verwendung“, ist Stefan Hecht überzeugt. Ziel sei es daher, jungen Forschenden mittels Förderung Ausgründungen zu erleichtern. „Wir wollen nicht nur ein Ort für ‚enquiring minds‘ sein, sondern auch für ‚innovative minds‘: Das Zentrum soll Forschende anziehen, die nicht nur Fragen beantworten, sondern ihre Antworten auch in praktische Anwendungen übersetzen.“

„Durch disziplinenübergreifende Zusammenarbeit werden wir einen deutlich sichtbaren Mehrwert schaffen: Aus der Zusammenarbeit sollen Ideen, Projekte und letztlich Durchbrüche entstehen, die an den jeweiligen Fachinstituten so nicht denkbar wären.“ Dabei finanzieren sich die am CSMB angesiedelten Projekte größtenteils über Drittmittel. Neben den universitären nutzen auch außeruniversitäre Expert:innen die einzigartige Infrastruktur im neuen Adlershofer Forschungsbau, der an der Straße Zum Großen Windkanal steht. „So können wir Kosten auf mehrere Schultern verteilen und zugleich die Vernetzung mit strategischen Partnern wie dem Helmholtz-Zentrum Berlin oder dem Fritz-Haber-Institut vorantreiben“, erklärt Hecht. Auf längere Sicht plant das CSMB einen international ausgerichteten materialwissenschaftlichen Masterstudiengang und möchte dazu beitragen, den Adlershofer Standort im Rahmen der Exzellenzinitiative als Zukunftsort weiterzuentwickeln. ■ *nl*

Where the future is materialising

Researchers are investigating hybrid materials at the new Center for the Science of Materials Berlin (CSMB)

A place of innovation: Researchers from Humboldt-Universität zu Berlin and other Berlin-based research institutes are investigating new materials as part of the new Center for the Science of Materials Berlin (CSMB). Their goal is to develop sustainable energy materials faster.

“Many global challenges related to the sustainable use of resources can only be tackled by creating innovation in materials science. To meet this special responsibility, we are pooling our expertise in a new centre at Campus Adlershof and beyond,” says Stefan Hecht, founding director of CSMB. With the centre, Hecht and his team aim at building bridges between institutions and disciplines, university and non-university research facilities. In more ways than one, the researchers want to set new standards in doing so by focusing on a more holistic research process towards a more sustainable materials science. “We will consider the ecological footprint of materials and opportunities for recycling right from the start.”



Durch kombinatorische Synthesen planen wir, Materialien sehr schnell, automatisiert und in großer struktureller Variabilität herzustellen.

By using combinatorial synthesis, we plan on producing materials very quickly in an automated way, and with high structural variability.

Stefan Hecht bündelt Forschungskompetenzen zur Entwicklung neuer Materialien

Stefan Hecht pools research competences for the development of new materials

Another concern of the centre is to accelerate materials development processes in a targeted manner. “By using combinatorial synthesis, we plan on producing materials very quickly in an automated way, and with high structural variability” explains Hecht. If possible, functional tests should be included in the manufacturing process right off the bat. He envisions the development of a procedure that “couples the synthesis and selection of materials with each other and thus functions much like the evolution of the species.” A smart selection of conditions as early as the manufacturing process is to ensure the preference for material variants with a certain desired property. This is to be achieved using simulation methods, data science, and machine learning. “Materials research is changing fundamentally at the moment – we want to be a part of this right from the beginning.”

The researchers aim at developing materials that are “thought through from beginning to end, starting with design and sustainability factors, and ending with validation and application.” The CSMB wants to advance innovation accordingly and go much further than is usually the case in research. It wants to bring novel materials so close to market maturity that university spin-offs are always within close reach. “If one truly uses research to solve relevant problems,

commercial application is not an issue,” Hecht is convinced. Therefore, the aim is to facilitate spin-offs by young researchers by providing them with funding “We don’t just want to be a place for ‘enquiring minds’ but also for ‘innovative minds’. We want the centre to attract researchers that don’t merely respond to questions but also translate their responses into practical applications.”

Through interdisciplinary cooperation, we will create an added value that is visible. This collaboration is to create ideas, projects, and, ultimately, breakthroughs that wouldn’t be conceivable at the level of individual research institutes.” The projects based at CSMB are largely financed using third-party funding. In addition to university experts, non-university experts, too, are using the singular infrastructure of the new research building in Adlershof, which is located on Zum Großen Windkanal. “By doing so, we can distribute the costs more evenly and, at the same time, improve networking with strategic partners like Helmholtz-Zentrum Berlin and Fritz-Haber-Institut,” explains Hecht. In the long run, CSMB is planning on setting up an internationally oriented Master’s course in materials science and, to contribute to the development of Adlershof as a so-called Zukunftsort, a place generating future innovation.



Nephrolyx: Nierenerkrankungen präzise und schneller erkennen

Ein Start-up aus Adlershof versorgt Europas Kliniken und Praxen zunehmend mit einem modernen Nierenfunktionstest. Die aus der Charité – Universitätsmedizin Berlin ausgegründete Nephrolyx GmbH hat ein Test-Kit und eine digitale Plattform entwickelt, die es ermöglichen, die Nierenfunktion (mGFR) von Patient:innen präzise zu messen. Nierenschäden können so zuverlässig und bis zu zehnmal schneller erkannt werden.

Geschäftsführer und Gründer von Nephrolyx ist Bartosz Reinhold, der selbst lange an der Charité gearbeitet hat. Er erklärt den Unterschied zu herkömmlichen Methoden der Nierenfunktionsmessung. „Häufig werden nach der Blutabnahme Biomarker wie zum Beispiel das Kreatinin – ein Stoffwechselprodukt, im Serum bestimmt. Wenn die Niere eine schlechte Filterfunktion hat, reichert sich dieser Stoff an. Anhand dessen wird die Glomeruläre Filtrationsrate (GFR) – diejenige Menge an flüssigen Blutbestandteilen, die pro Zeitspanne in den Nierenkörperchen aller vorhandenen Nieren filtriert wird – geschätzt.“

Diese Schätzungen, so der Experte, weichen jedoch bis zu +/-20 Prozent ab. Wegen der langsamen Anreicherung der Biomarker können schnelle Nierenfunktionsänderungen, wie das akute Nierenversagen, erst nach 24 bis 48 Stunden erkannt werden.

Dieses Prinzip der Schätzung funktioniert nicht zuverlässig. Mediziner:innen können nicht erkennen, wie krank ihre Patient:innen wirklich sind. So werden Fälle vom akuten Nierenversagen viel zu spät erkannt und nephrotoxische Medikamente, wie z. B. bei der Chemotherapie, nicht optimal dosiert.

Als von der Europäischen Arzneimittel-Agentur EMA eingestuft Goldstandard gilt deshalb eine direkte GFR-Messung (mGFR). Erkrankte bekommen ein Kontrastmittel. Danach wird im Blut bestimmt, wie viel des Mittels die Niere herausgefiltert hat. Bereits an der Charité fing die Nephrologie-Arbeitsgruppe an, dafür ein neues Verfahren zu entwickeln, das bei Nephrolyx zum weltweit ersten Test heranreife, der genau, schnell und obendrein preiswert ist.

Für diesen Test ist nur eine sehr geringe Menge Kontrastmittel nötig. Bereits nach drei Stunden kann mit dem fertigen Test-Kit im Labor die Restmenge in der Niere bestimmt werden. „Gleichzeitig nutzen die Labore unsere Software für die Auswertung“, so Reinhold. Insgesamt forschten die Wissenschaftler:innen zwölf Jahre an dem Thema. Im Mai letzten Jahres ist der Test zugelassen worden und wird nun in der klinischen Routine eingesetzt. Auch für niedergelassene Ärzteschaft eignet sich das Test-Kit.

Die Einsatzgebiete sind weitreichend: Bei der Identifikation von Organspenden, wenn zum Beispiel die Mutter der Tochter eine Niere spenden möchte, muss die Filtrationsleistung einen bestimmten Wert haben und absolut präzise bestimmt werden.

Bei Krebspatient:innen wiederum ist die Chemotherapie sehr nierenschädigend. Mithilfe des Tests im Screening kann das Medikament so angepasst werden, dass der Krebs bekämpft, die Niere aber nicht so stark zerstört wird, dass Betroffene dialysepflichtig werden. Reinhold: „Studien belegen, dass noch immer ca. 20 Prozent der Patient:innen über- oder unterdosiert sind.“

Ein drittes Einsatzgebiet sind chronische Nierenleiden. Mit regelmäßigen Tests kann die Zeit bis zur Dialysepflicht oder gar Spenderniere durch eine zeitnahe adäquate Behandlung hinausgezögert werden.

Seit März 2022 ist das frisch gebackene Unternehmen Nephrolyx in Adlershof ansässig. Vom Biochemiker bis zur Softwareentwicklerin haben alle Mitarbeitenden hier sehr gute Bedingungen. Der „Nephrolyx IVDx“-Test wird bereits europaweit vertrieben. Wissenschaftler:innen und Mediziner:innen äußern sich begeistert zur neuen Referenzmethode mit zuverlässiger Analyse in kürzester Zeit und sprechen von einem neuen Meilenstein in der Nierenmedizin. ■ *kr*

Nephrolyx: highly precise and rapid detection of kidney diseases

A start-up from Adlershof is supplying modern kidney function tests to more and more clinics and practices all over Europe. Nephrolyx GmbH, a university spin-off from Charité – Universitätsmedizin Berlin, has developed a testing kit and a digital platform that enable precise measurement of kidney function (mGFR). This helps detect kidney damage reliably and up to ten times faster.

The CEO and founder of Nephrolyx is Bartosz Reinhold, who himself worked at Charité for many years. He explains the difference to conventional methods of kidney function measurement: ‘Typically, blood is taken, and then one identifies biomarkers in the serum, for example, creatinine, a metabolic by-product. When the kidney’s filter function is bad, this substance builds up. It is then used to estimate the glomerular filtration rate (GFR)—which is the amount of liquid blood components that are filtered by the renal corpuscles in all existing kidneys in a certain period.’



Gründer Bartosz Reinhold mit dem von ihm entwickelten Nierenfunktions-Test-Kit
Founder Bartosz Reinhold with the kidney function testing kit he developed

However, these estimates can be off by +/-20 percent, says the expert. Due to the slow accumulation of biomarkers, rapid changes in kidney function, such as acute renal failure, can only be recognised after 24 to 48 hours.

The underlying principle of the estimate does not work reliably. In turn, medical professionals are not able to detect how sick their patients really are. Thus, cases of acute kidney failure are often recognised far too late and nephrotoxic drugs, such as those used in chemotherapy, are not optimally dosed.

For this reason, a direct GFR measurement (mGFR) is considered the gold standard by the European Medicines Agency (EMA). Patients are given a contrast agent and then blood analysis is used to determine how much of it was filtered out by the kidney. When the nephrology working group was still at Charité, they began to develop a new procedure, which then matured at Nephrolyx into the world's first test, which is accurate, fast, and inexpensive.

The test requires only a very small amount of contrast agent. With the ready-to-use testing kit, it only takes three hours for the residual amount in the kidney to be detected in the lab. 'At the same time, the labs use our software for analyses,' says Reinhold. All in all, the researchers have spent 12 years working on the topic. The test was approved in May 2022 and is now in routine clinical use. The testing kit is also suitable for doctors with a private practice.

The areas of application are far-reaching and include, for example, organ donations. If a mother wants to donate a kidney to her daughter, the filtration capacity must be above a certain value, which must be determined with absolute precision.

Chemotherapy of cancer patients is particularly damaging to the kidneys. Using the test for screening, the medication can be adjusted in a way that helps fight the cancer, while not damaging the kidney to such an extent that the patient requires dialysis later. Reinhold: 'Studies have shown that roughly 20 percent of patients continue to be over- and underdosed.'

A third area of application is chronic kidney disease. With regular tests and subsequently prompt and adequate treatment, the time before dialysis or even a donor kidney transplant is needed can be delayed.

The freshly founded company Nephrolyx has been headquartered in Adlershof since 2022. From biochemists to software developers, all the employees work under very good conditions. The test is being distributed all over Europe under the name 'Nephrolyx IVDx'. Researchers and medical practitioners are raving about the new, quick, and reliable reference method and are speaking of a milestone in renal medicine.

MO-SPACE: Mit Quanten sicher kommunizieren

Nicht alles, was „durch den Äther“ rauscht, ist auch für fremde Augen oder Ohren bestimmt. Verwaltung, Wirtschaft, Armee setzen schon immer auf vertrauliche Informationen. Verschlüsselungen sind deshalb beinahe so alt wie die Zivilisation. Seitdem liefern sich Kryptografen ein Wettrennen mit Code-Knackern. Mit Quantencomputern, die aktuell entwickelt werden, könnten Letztere nun das ultimative Werkzeug in die Hand bekommen. Denn damit soll es möglich sein, bald jeden noch so gut durchdachten Code zu entschlüsseln.

Doch auch die Kryptografie setzt auf Quanten und will mit Quantenverschlüsselung den höchsten Standard für sichere Kommunikation erschaffen. Besser wird's nicht gehen – so die Überzeugung. Denn Quantenverschlüsselung ist nach unserem heutigen Verständnis der Naturgesetze nicht zu brechen. Michael Ullrich ist einer, der in diesem Feld ganz vorne mitmisch. Mit seinem Start-up MO-SPACE arbeitet er an einem Gerät, das die Quanten so verteilt, dass Quantenschlüssel bei den Kommunikationspartnern erzeugt werden können. „Damit Sender und Empfänger einer Nachricht sicher miteinander kommunizieren, einigen sie sich auf die Benutzung eines bestimmten Schlüssels“, erklärt er. Der Schlüssel ist, ganz grob vereinfacht, eine Art Anweisung, mit der die Nachricht, nachdem sie verschlüsselt wurde, wieder lesbar gemacht werden kann. Mit sehr leistungsfähigen Computern lassen sich diese Schlüssel aber zurückberechnen und damit knacken.

„Wir nutzen Quanten, um einen Schlüssel bereitzustellen“, erklärt der Raumfahrt-Ingenieur. „Ein Quant ist die kleinste Energieeinheit. Ein Photon zum Beispiel, wie wir es vom Licht kennen. Das nutzen wir, indem wir es über ein Laser Communication Terminal an die Empfänger verteilen.“ Das ginge zwar mit Glasfaserkabel, meint er, doch das hätte seine Tücken. Viel besser funktioniere es, wenn die Quantenschlüssel-seinheit freie Sicht auf die Empfänger hat. Als Nutzlast eines hochfliegenden Luftschiffes zum Beispiel. Oder auf einem Satelliten. Und genau das will MO-SPACE nun in Adlershof bauen. „Unsere Nutzlast wird alles enthalten, was zur Quantenerzeugung und Verteilung benötigt wird“, sagt er. „Die schießt dann einen Quantenstrom, also einen Strahl gebündelten Lichts, an zwei Bodenstationen. Diese sammeln so viel wie möglich Quanten ein und tauschen sich untereinander aus.“ Daraus wird der Schlüssel gebildet, mit dem die beiden Stationen zukünftig sicher miteinander kommunizieren können. Durch die Natur der Quanten ist gewährleistet, dass dieser Schlüssel niemals zurückgerechnet und damit geknackt werden kann. Und wenn sich ein Lauscher in den Strahl stellt und mithört? Auch das funktioniert bei Quantenverschlüsselung nicht. Denn sobald sich jemand „in die Leitung“ schaltet, verrät er sich damit automatisch.

Die Kommunikation mit Laserlicht begleitet Michael Ullrich schon fast sein ganzes Berufsleben. Er hat daran viele Jahre in verschiedenen Raumfahrtunternehmen gearbeitet. Die Idee,



MO-SPACE-Geschäftsführer Michael Ullrich vor der Visualisierung von MOBIXHAP, einem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Gemeinschaftsprojekt zur Quantenkommunikation

ein eigenes zu gründen, trug er schon lange mit sich herum. Im Juni 2022 war es dann so weit – MO-SPACE war geboren. Im Adlershofer Innovations- und Gründungszentrum (IGZ) ist er nun dabei, seine Idee in ein verkaufsfertiges Produkt zu gießen. Dass nur eine Etage über ihm gerade der neue Innovationshub und Coworking-Space „Leap“ für die Quantentechnologien eröffnet hat, sei das Sahnehäubchen, fügt er hinzu. Überhaupt verspricht sich der Raumfahrt-Ingenieur sehr viel vom Standort: „Ich habe mich nicht nur für Berlin entschieden, weil ich hier studiert habe und schon lange hier lebe“, verrät Michael Ullrich. „Ich erhoffe mir hier die größten Chancen, junge Talente für unser Team zu gewinnen. Denn unser Business erfordert Know-how in vielen Bereichen – von der Mikroelektronik über die Leistungselektronik bis hin zu Quantenphysik und Raumfahrttechnik.“ ■ kd



MO-SPACE: communicating securely with quanta



Michael Ullrich, CEO at MO-SPACE, standing in front of a visualisation of MOBIXHAP, a joint project on quantum communication funded by the Federal Ministry of Education and Research

Not everything that rushes through the airwaves is intended for other people's eyes and ears. Administration, businesses, and the military have always relied on information being confidential. Because of this, encryption is almost as old as civilisation itself. Since then, cryptographers have been neck and neck with codebreakers. With the current development of quantum computers, the latter could soon hold the ultimate tool in their hands. With them, it might be possible to decipher even the most well-thought-out code.

Cryptography, too, relies on quanta and is now heralding the creation of quantum cryptography, the highest standard for secure communication. Cryptographers are convinced that

it won't get any more secure than this. Based on our current understanding of the laws of nature, quantum cryptography cannot be broken. Michael Ullrich is one of the people at the forefront of this field. With his start-up MO-SPACE, he is working on a device distributing quanta in a way that a quantum key can be created by the interlocutors. "For sender and receiver to securely communicate with each other, they must agree on using a specific key," he explains. Put in simple terms, this key is a type of user handbook for making the message readable after it has been encrypted. With very powerful computers, however, these keys can be reverse-engineered and thus broken.

"We use quanta to make a key available," says the aerospace engineer. "A quantum is the smallest unit of any energy. This can be a photon, for example, the way we know it from light. We use this by distributing it to the receivers via a laser communication terminal." This could be done using fibre-optic cable, he says, but the method has its pitfalls. It works better if the quantum key unit has a clear view of the receivers. As a payload on a high-flying stratospheric vehicle, for example. Or a satellite. And that's exactly what MO-SPACE plans on building in Adlershof. "Our payload will contain everything required for quantum generation and distribution," he says. "It will shoot a quantum stream, i.e., a beam of focused light, to two ground stations. They collect as many quanta as possible and exchange them with each other." By doing so, they create a key that enables both stations to securely communicate. By the nature of quanta, the key can never be reverse-engineered and, with that, never be broken. So, what if an eavesdropper listens in by standing in the beam? That, too, is not possible with quantum encryption. As soon as somebody tampers with the connection, they give themselves away instantly.

Communication using laser light has played a significant role throughout Ullrich's entire career. He worked on it for many years at various aerospace companies. For a long while, he was considering the idea of starting his own. Finally, he founded MO-SPACE in June 2022. At the Adlershof Innovation and Start-up Centre (IGZ) and, more precisely, in the new innovation hub and coworking space "leap" for quantum technologies, he is now in the process of turning his idea into a marketable product. The aerospace engineer generally has high hopes for his future on the Adlershof site: "I chose Berlin because I went to university here and have lived here for a long time," says Michael Ullrich. "I also thought I would have the best chances to find young talent for our team here. Our business requires know-how in many fields – from microelectronics to power electronics, and from quantum physics to space technology."



Dalia Morcillo zeigt auf eine manuelle Walzenpresse, die die Durchlässigkeit des Kathodenfilms verringert und eine gleichmäßige Dicke erzeugt

Dalia Morcillo shows a manual roller press that reduces the permeability of the cathode film and creates a uniform thickness

Wann wird der Akku müde?

Adlershofer Forschungsteam entwickelt zuverlässige Methode für Lithium-Ionen-Akkus

Dalia Morcillo drückt Knöpfe. Es leuchtet und quietscht im Labor der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) in Adlershof. Der schmale Raum ist prall gefüllt mit Apparaten und Messgeräten. Die Forscherin beschäftigt sich im Rahmen ihrer Promotionsarbeit mit dem Alkalimetall, das mittlerweile in fast allen Batterien und Akkus zu finden ist: Lithium.

„Das sind eine Xenonlampe, ein Graphitofen und ein Absorptionsspektrometer“, sagt Morcillo. Sie zeigt auf eine kleine Lampe, deren greller Strahl ein schmales Rohr durchdringt, dem zerkleinertes Lithium zugeführt wird. Das Pulver wird verflüssigt und spektroskopiert. „Die Isotope Lithium-6 und Lithium-7 haben unterschiedliche Energieniveaus, die sich jedoch überlappen.“ Die Wissenschaftlerin zeigt auf ein Poster an der Wand, das mit witzigen Figuren fast wie ein Comic wirkt. Die frisch geladene Lithiumbatterie wird als rasanter Skateboardfahrer und der entladene Akku als Greis mit Krücke dargestellt. „Ich habe für das Poster schon einige Preise bei internationalen Kolloquien gewonnen“, erzählt die Mitarbeiterin des Fachbereichs Anorganische Referenzmaterialien lachend.

So locker das Design, so wichtig das Thema. Da Lithium-Ionen-Akkus bei kompakter Bauweise sehr hohe Energiedichten aufweisen, werden sie in Smartphones, Tablets oder Digitalkameras ebenso gerne eingesetzt wie in Elektrofahrzeugen. Doch auch Lithium-Batterien altern nach vielen Ladungszyklen. Da ist es gut, rechtzeitig zu erkennen, ab wann ein zuverlässiger Betrieb nicht mehr möglich ist.

Um dies beantworten zu können, hat Dalia Morcillo die Vorgänge auf atomarer Ebene untersucht. Beim Laden oder Entladen der Batterie wandern die Lithium-Ionen zwischen den Elektroden hin und her und lagern sich in deren gitterartigen Strukturen ein. Wie die Forscherin mit Untersuchungen am Elektronenspeicherring BESSY II zeigen konnte, entstehen allmählich winzige Brüche und Risse an den Elektroden. Das leichtere Lithium-6 gelangt noch ganz gut in die Hohlräume der Elektroden. Das schwere Lithium-7 häuft sich dagegen außen an, seine Mobilität verringert sich. Die Leistung des Akkus sinkt, er muss in immer kürzeren Abständen aufgeladen werden.

Um plötzliche Ausfälle zu verhindern, wäre es nützlich, rechtzeitig die aktuelle Fitness des Akkus zu erkennen. Dabei kommt dem BAM-Team unter Leitung des Chemikers Carlos Abad der Umstand zugute, dass die Spektren für die Verteilung der Isotope charakteristisch sind. Denn die Isotope absorbieren das Licht in unterschiedlichen Wellenlängen. Allerdings sind die Unterschiede sehr gering. „Sie gleichen einander wie die Gesichter von sehr eng miteinander verwandten Personen“, erklärt Morcillo.

Das brachte das Team auf die Idee, für die Auswertung Algorithmen aus der Gesichtserkennung zu verwenden. Dazu musste das Messgerät zuerst trainiert werden, was mit Mischungen von Lithium-Isotopen, deren Verhältnis bekannt war, gelang.

Das ist ein großer Erfolg für das Team, denn bisher war es fast unmöglich, eine zuverlässige Aussage über den aktuellen Zustand von Akkus zu treffen. „Damit können wir Unternehmen eine schnellere und kostengünstige Methode zur Verfügung stellen, um das Alterungsverhalten von Lithium-Ionen-Akkus schon im Labor einschätzen und bewerten zu können“, sagt Morcillo. Sie hat in Madrid Chemie und Ingenieurwesen studiert, bevor sie in München die Masterprüfung ablegte und anschließend einige Jahre in der Automobilindustrie tätig war. „Ich interessierte mich dort hauptsächlich für neue Technologien für Elektroautos oder Lithium-Ionen-Batterien.“ In Adlershof begeistern sie die vielen Möglichkeiten zur Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Einrichtungen, etwa dem California Institute of Technology (Caltech). In Berlin genießt Morcillo besonders die vielfältigen kulturellen Angebote. ■ *pj*

A research team from Adlershof is developing a reliable method for lithium-ion batteries

When Dalia Morcillo hits buttons, the laboratory at the Federal Institute for Materials Research and Testing (BAM) starts to flash and squeak. The narrow room is jam-packed with scientific devices and measurement instruments. As part of her ongoing dissertation, the researcher's work focuses on an alkali metal that can be found in virtually every battery: lithium.

“This is a xenon arc lamp, a graphite furnace, and an atomic absorption spectrometer,” says Morcillo. She points to a small lamp that sends bright beams of light through a narrow tube, where she adds diluted lithium. The sample is atomised and analysed using spectroscopy. “The isotopes lithium-6 and lithium-7 have different energy levels, but there is some overlap.” Based at the Inorganic Reference Materials division, the scientist points to a poster on the wall that features some funny-looking characters, almost like cartoons. A freshly charged lithium battery is depicted as an energetic skateboarder, while the discharged battery is drawn as a very old person on crutches. “The poster won several prizes at international colloquia,” she says, with a laugh.



When does a battery get tired?

The design is quirky, but the topic is very important. Since lithium-ion batteries have very high energy density even when built compactly, they are often used in smartphones, tablet computers, digital cameras, as well as electric vehicles. After many charging cycles, however, lithium-based batteries age. It is helpful to be able to recognise when reliable operations are no longer possible.

To learn more about this, Dalia Morcillo has studied the processes at the atomic level. When the battery is charged or discharged, the lithium ions go back and forth between the electrodes and are then deposited in their grid-like structure. By conducting experiments at the electron storage ring BESSY II, the researcher was able to show that, changes gradually occur in the structure of the material as it ages. The lighter lithium-6 gets into the cavities of the electrodes quite well. The heavier lithium-7, however, accumulates outside of them, reducing its mobility. The battery performance decreases, and it has to be recharged at ever shorter intervals.

To prevent sudden failure, it would be useful to be able to detect the battery's fitness. The BAM team around Carlos Abad, a chemical researcher, benefits from the fact that the spectra for the distribution of the isotopes are very

characteristic. This is because isotopes absorb light in different wavelengths. The differences are detectable but very small. "They resemble each other in the way the faces of very closely related humans do," says Morcillo. This sparked an idea in the team to apply facial recognition algorithms in their analysis. To do so, the measurement device had to be trained by feeding it with mixtures of lithium-isotopes whose ratios were known.

This is a huge success for the research team because it was hitherto impossible to make accurate statements on the current state of batteries. "This allows us to provide companies with a quick and inexpensive method to assess and evaluate the ageing behaviour of lithium-ion batteries already in the laboratory," says Morcillo. The researcher studied chemistry and engineering in Madrid and completed her master's degree in Munich before working in the automotive industry for a few years. "There, I was mainly interested in new technologies for electric vehicles and lithium-ion batteries." In Adlershof, she is excited by the many possibilities for collaboration with other research facilities, including the California Institute of Technology (Caltech). Working in Berlin, Morcillo particularly enjoys the city's diverse cultural offerings.



Auf dem Weg zum klimaneutralen Flug

Innovatives Projekt für nachhaltiges Kerosin am Helmholtz-Zentrum Berlin gestartet

Die Energiewende im Verkehr ist eingeläutet: Weg von klimaschädlichen Treibstoffen, wie Benzin oder Diesel, hin zu klimaneutralen Antrieben wie Akkus, geladen mit Strom aus erneuerbarer Energie. Doch was für Autos oder Schiffe sinnvoll ist, funktioniert bei Flugzeugen nicht. „Die Batterien für Mittel- oder Langstrecken würden viele Tonnen wiegen, zu schwer für Flugzeuge“, sagt Tobias Sontheimer, Leiter der Strategieabteilung Energie am Helmholtz-Zentrum Berlin (HZB) und Projektleiter bei CARE-O-SENE (Catalyst Research for Sustainable Kerosene).

Das Projekt mit sieben Beteiligten aus Wissenschaft und Industrie hat sich die Herstellung von nachhaltigem Kerosin auf die Fahne geschrieben, das der Luftfahrt als klimaneutraler Treibstoff zugutekommen soll. Grundlage ist die Fischer-Tropsch-Synthese. Mit diesem vor etwa 100 Jahren entwickelten katalytischen Verfahren lassen sich Kohlenwasserstoffe aus Synthesegas erzeugen, einem Gemisch aus Kohlenstoffoxiden und Wasserstoff. Wird der Wasserstoff durch Elektrolyse von Wasser mit Strom aus erneuerbaren Energiequellen hergestellt, gilt er als „grün“. Wird zudem Kohlendioxid verwendet, das schon in der Luft ist, gilt das damit hergestellte Kerosin als nachhaltig. Die dafür notwendigen großen Mengen an erneuerbarer Energie finden sich in Regionen mit viel Wind und Sonne, zum Beispiel in Südafrika.

Das CARE-O-SENE-Projekt erhält im Rahmen der Nationalen Wasserstoffstrategie vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) 30 Millionen Euro. Zudem bringt der südafrikanische industrielle Partner Sasol weitere zehn Millionen Euro ein. Die in Johannesburg ansässige Firma ist auf die Herstellung flüssiger Treibstoffe spezialisiert.

Weitere CARE-O-SENE-Beteiligte sind das Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme in Dresden sowie das Karlsruher Institut für Technologie (KIT), die Universität Kapstadt, das Cleantech Unternehmen INERATEC in Karlsruhe und die Sasol GmbH in Hamburg. Das Ziel ist, bis 2025 die Produktion von nachhaltigem Kerosin im industriellen Maßstab vorzubereiten. „Dazu muss die Effektivität der Katalysatoren bei der Fischer-Tropsch-Synthese von derzeit 50 auf 80 Prozent gesteigert werden“, sagt Sontheimer. „Etwa 30 HZB-Forscher:innen, Chemiker:innen, Physiker:innen oder Ingenieur:innen arbeiten daran“, ergänzt Yazmin Lucero Cobos-Becerra. Die Chemie-Ingenieurin koordiniert am HZB alle Projektbeteiligten.



Pilot:innen des CARE-O-SENE-Projektes: Tobias Sontheimer und Yazmin Lucero Cobos-Becerra

Pilots of the CARE-O-SENE project: Tobias Sontheimer and Yazmin Lucero Cobos-Becerra

Die Experimente dazu finden im Elektronenspeicherring BESSY II des HZB statt. Die hier erzeugten extrem schnellen Röntgenblitze bieten einzigartige Möglichkeiten, Vorgänge im Innern von Materialien zu analysieren, die oft aus mehreren Schichten bestehen. „Wie funktionieren Katalysatoren während des Betriebs und was ändert sich, wenn die Katalysatoren beschichtet werden“, sind zentrale Fragestellungen für das CARE-O-SENE-Projekt. „Oft sind die Schichten dichtgepackt und hauchdünn, nur wenige Atomlagen dick“, erklärt Catalina Jimenez. „Wir machen Grundlagenforschung, haben dabei stets den Transfer zur Anwendung im Auge“, ergänzt die an der Technischen Universität Berlin promovierte Werkstoffwissenschaftlerin.

Da ist es naheliegend, dass das Projekt im BESSY-Katalysezentrum CatLab erforscht wird, und zwar bezüglich Druck und Temperatur weitgehend unter realen Katalysebedingungen. „Solche Analysen des Fischer-Tropsch-Prozesses sind komplett neu“, erklärt Sontheimer. Auch deshalb ist er optimistisch, dass das angestrebte Ziel der 80-prozentigen Effektivität des Fischer-Tropsch-Katalysators bis 2025 erreicht werden kann. Der Traum vom klimaneutralen Fliegen wäre dann Wirklichkeit. ■ *pj*



En route to carbon-neutral aviation

An innovative project for sustainable kerosene has been launched at Helmholtz-Zentrum Berlin

The transition to clean energy in transportation has begun. We are moving away from fuels that are damaging to the climate like petrol or diesel and towards carbon-neutral energy sources, including the use of batteries charged with electricity made from renewable energy. However, what works in cars and ships does not work in aeroplanes. “Batteries for medium and long-haul flights would weigh several tonnes, which is too heavy for aeroplanes,” says Tobias Sontheimer, Head of Strategy Department for Energy of Helmholtz-Zentrum Berlin (HZB) and project leader at CARE-O-SENE (Catalyst Research for Sustainable Kerosene).

The project’s seven partners from research and industry are committed to the issue of producing sustainable kerosene, which will benefit aviation as a carbon-neutral fuel. The basis of this is the Fischer-Tropsch process. First developed by the chemists Franz Fischer and Hans Tropsch 100 years ago, so-called catalysts can be used to produce hydrocarbons from

synthesis gas, a mixture of carbon monoxide and hydrogen. Hydrogen is considered “green” when it is produced from water using electrolysis and electricity from renewable sources. Moreover, if the carbon dioxide used is taken from the air, the resulting kerosene can also be considered sustainable. The large amounts of renewable energy needed for such an undertaking are found in regions with a lot of wind and sun, for example, in South Africa.

The CARE-O-SENE project is receiving 30 million in funding from the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) as part of the National Hydrogen Strategy. The South African industrial partner Sasol is contributing another ten million euros. Based in Johannesburg, the company specialises in producing liquid fuels using the Fischer-Tropsch technology.

Other CARE-O-SENE project partners include Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS in Dresden, Karlsruhe Institute of Technology (KIT), University of Cape Town, INERATEC, a Karlsruhe-based clean tech company, and Sasol GmbH, based in Hamburg. It is their goal to set the course for large-scale production of sustainable kerosene by 2025. “To do so, the effectiveness of catalysts in the Fischer-Tropsch process must be increased from 50% at present to 80%” says Sontheimer. “About 30 HZB researchers, chemists, physicists, and engineers are working on that,” adds Yazmin Lucero Cobos-Becerra. The chemical engineer is responsible for coordinating the project partners at HZB. The required experiments take place at the electron storage ring BESSY II of HZB in Adlershof. Thick, colourful bundles of cables and ducts snake their way through the spacious experimenting area. The facility generates extremely fast X-ray flashes that offer unique opportunities for analysing the processes taking place inside materials, which often consist of only very few layers.

“How catalysts function during operation and what changes when catalysts are coated” are but two of the key research questions of the CARE-O-SENE project. “These coatings are often very dense and wafer-thin, with only a few atomic layers,” says Catalina Jimenez, a materials researcher with a doctorate from Technische Universität Berlin. The researcher points a finger over to the Energy Materials In-Situ Laboratory Berlin, or EMIL for short. EMIL also houses CatLab, a catalysis centre founded in 2020, where HZB researchers collaborate with those of the Fritz-Haber-Institut and the Max-Planck-Institut für Chemische Energiekonversion, based in Mühlheim. The goal here is to develop novel thin-film catalysts, which work more effectively than previous reaction mediators. Using a special method, extremely thin layers, often consisting of only one layer of atoms, are applied to the catalysts.

“We conduct basic research while keeping an eye on the transfer into application at all times,” says Jimenez. And so it makes sense that the research issues of CARE-O-SENE, too, are investigated at CatLab, with pressure and temperature largely under real catalyst conditions. “These analyses of the Fischer-Tropsch process are entirely new,” explains Sontheimer. This is another reason why the strategist of CARE-O-SENE is so optimistic about reaching the desired goal by 2025 – 80-percent effectiveness of the Fischer-Tropsch catalyst. The dream of carbon-neutral flight would become a reality.



Gezielt gegen Krebs

Tacalyx entwickelt eine Antikörpertherapie, die effektiver sowie besser verträglich sein soll als bisherige Therapien

Auf dem Schaubild sieht es so einfach aus: Da ragen Zuckermoleküle wie Pilze aus der Oberfläche einer Krebszelle. Genau dort docken die Antikörper an, die ein Chemotherapeutikum mit sich führen und so den Tumor gezielt bekämpfen. Nur der Krebs wird eliminiert, gesundes Gewebe geschont, Patient:innen geheilt.

In der Praxis ist es nicht so einfach, sind diverse Hindernisse zu überwinden, ehe eine effektive Therapie einsatzbereit ist. Doch Peter Sondermann, Mitgründer und CEO der Firma Tacalyx, ist zuversichtlich, dass die nächsten Schritte so erfolgreich verlaufen wie die ersten.

Tacalyx ist ein Spin-off des Max-Planck-Instituts für Kolloid- und Grenzflächenforschung in Potsdam-Golm. Bislang arbeitete das neunköpfige Team im Bayer CoLaborator im Wedding, musste sich aber wegen steigenden Platzbedarfs eine neue Bleibe suchen. Gut erreichbar für die hochqualifizierten Mitarbeitenden sollte der Standort sein, ein inspirierendes Umfeld für das junge Unternehmen bieten. „Wir haben mehrere Standorte in Erwägung gezogen, aber das Konzept des Technologieparks Adlershof war am überzeugendsten und hat uns die größte Flexibilität eingeräumt, darum sind wir jetzt hier“, sagt der Chef.

Das Ziel von Tacalyx kann als Antikörpertherapie der nächsten Generation bezeichnet werden. Bereits die erste Antikörpergeneration hat die Krebsbehandlung enorm vorangebracht. Anstatt mit Chemotherapie und Bestrahlung relativ unspezifisch die Tumore zu attackieren, werden Antikörper eingesetzt. Diese sind spezialisiert auf Proteine, die Krebszellen auf ihrer Oberfläche ausbilden. Nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip docken sie an und markieren die Zellen für die Zerstörung durch das körpereigene Immunsystem, erläutert Sondermann. „Solche Proteine finden sich aber nicht nur auf Krebszellen, sondern auch in geringeren Mengen auf gesunden Körperzellen, die daraufhin ebenfalls angegriffen werden, was zu Nebenwirkungen führt.“

Tacalyx setzt hingegen bei Kohlenhydraten an, die ebenfalls auf der Oberfläche von Krebszellen vorhanden sind. Sie erlauben es, Metastasen oder neue Blutgefäße zu bilden sowie eine Immunabwehr des Körpers zu unterdrücken. „Diese Kohlenhydrate finden sich bei Erwachsenen nur auf Krebszellen, aber nicht in gesundem Gewebe, sie ermöglichen damit eine gezieltere Therapie“, erläutert der Wissenschaftler. Diese sogenannten TACAs (Tumor-Associated Carbohydrate Antigens) waren auch namensstiftend für die Firma Tacalyx.

„Mit unserem Therapieansatz können wir viel zielgerichteter gegen Krebszellen vorgehen“, sagt Sondermann. Für die Betroffenen bedeutet das: Ärztinnen und Ärzte können höhere Wirkstoffkonzentrationen einsetzen, weil das normale Gewebe weniger geschädigt wird. „Neben einer höheren Dosis wird durch die hohe Spezifität unseres Ansatzes eine längere Behandlung möglich, bei der möglichst alle Krebszellen getötet werden sollen, ohne dass es zu unakzeptablen Nebenwirkungen kommt, die letztendlich zum Abbruch der Therapie führen würden.“

Tacalyx konzentriert sich in der Therapieentwicklung auf schwere Krebserkrankungen, die mit anderen Verfahren nur ansatzweise behandelbar sind, etwa Darm- und Lungenkrebs.

Aktuell werden weiterhin neue TACAs auch mit akademischen Forschungspartnern identifiziert, die identifizierten TACAs synthetisiert und Antikörper hergestellt und charakterisiert. Parallel dazu wirbt Tacalyx weitere Mittel ein, um die Sicherheit und Wirksamkeit der ersten Antikörper an Erkrankten zu untersuchen.

„In zwei Jahren könnten erste klinische Tests beginnen“, sagt Sondermann, „und wenn die Ergebnisse überzeugend sind, wäre ein entsprechendes Medikament um 2030 verfügbar.“ ■ *rn*

Targeting cancer

Tacalyx is developing an antibody therapy that promises to be more effective and well-tolerated than previous therapies

It looks simple enough on the flip chart: sugar molecules rise like mushrooms from the surface of a cancer cell. This is the place where the antibodies dock onto, carrying a chemotherapeutic agent and specifically targeting the cancer, but nothing else. Only the cancer is eliminated, healthy tissue is spared, and the patient is healed.

In practice, it's not quite as easy. Many obstacles must be overcome before an effective therapy is ready for use. Co-founder and CEO of Tacalyx, Peter Sondermann, however, is confident that the next steps will be equally successful as the first.

Tacalyx is a spin-off company from the Max Planck Institute of Colloids and Interfaces (MPCl) in Potsdam Golm. As yet, the nine-strong team was working at the Bayer CoLaborator in Berlin-Wedding but was forced to look for a new site due to growing space requirements. The new location had to be easy to reach for the highly skilled staff and provide young companies with an inspiring environment. "We considered several different sites, but it was the concept of Technology Park Adlershof that was the most convincing. They also met us with great flexibility and now we're here," says the company head.

The aim of Tacalyx can be summed up as next-generation antibody therapy. The first generation of antibodies has already resulted in enormous advances in cancer treatment. They are now often employed instead of chemotherapy and radiation, which attack tumours in relatively unspecific ways. Antibodies are specialised to target proteins that cancer cells develop on their surfaces. Based on the key-lock principle, they dock onto cells and mark them for elimination through the body's own immune system, explains Sondermann. "However, such proteins are not only found on cancer cells but more rarely also on healthy cells, which are then also attacked, leading to more side effects."

By contrast, Tacalyx aims at the carbohydrates that can also be found on the surface of cancer cells. They help create metastases and new blood vessels as well as suppress the body's immune defences. "In adults, these carbohydrates are only found on cancer cells but not in healthy tissue, so they enable more targeted therapy," explains the scientist. These so-called TACAs (tumour-associated carbohydrate antigens) also give Tacalyx its name.

"With our therapeutic approach, we can take much more targeted action against cancer cells," says Sondermann. For those affected, this means that doctors can use higher doses of the active agents because healthy tissue will be damaged much less. "In addition to higher doses, the high specificity of our approach enables longer treatment. This makes it possible to kill many more cancer cells without the unacceptable side effects that, ultimately, lead to the discontinuation of the treatment."

Tacalyx's treatment development is focused on serious cancer that can only be treated with other procedures to a very limited extent, such as colorectal or lung cancer.

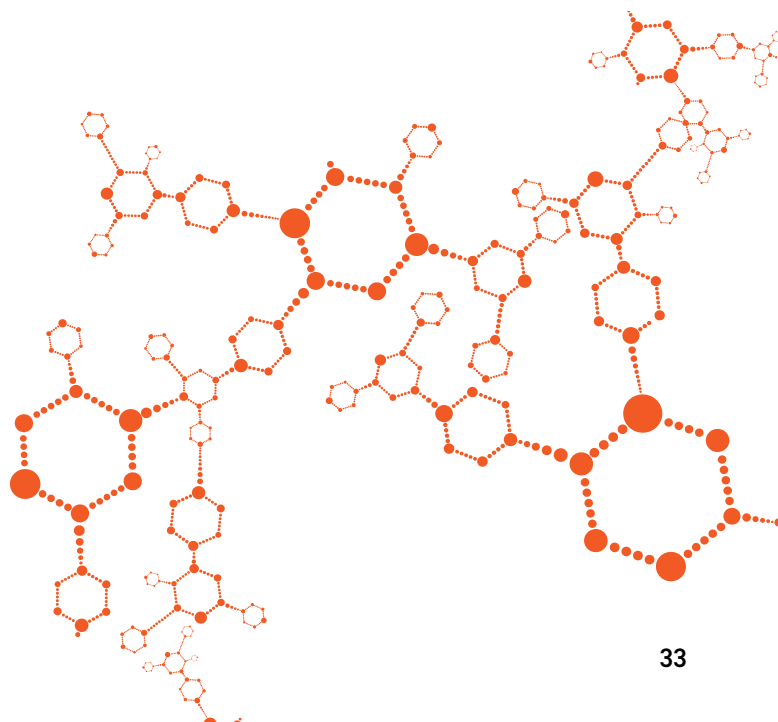
Moreover, new TACAs are currently being identified together with university research partners. Once identified, the TACAs are synthesised and then antibodies are produced and characterised. In parallel, Tacalyx is raising additional funds to study the safety and effectiveness of its first antibodies on patients.

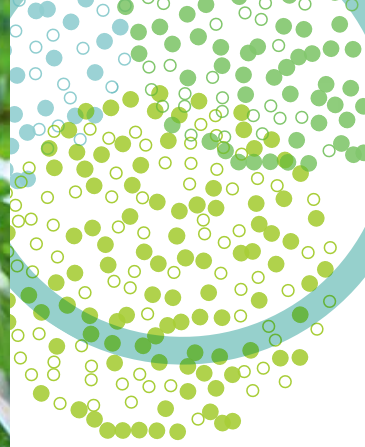
"First clinical tests can begin in two years," says Sondermann, "and, if the results are convincing, the resulting drug would be available around 2030."



Peter Sondermann arbeitet an einer effektiveren Therapie gegen besonders schwere Krebserkrankungen

Peter Sondermann is working on a more effective therapy against particularly severe forms of cancer





Ein ganz besonderer Saft: Omar Khalaf (links) und Nils Brüggemann haben die Lösung für verbesserte Böden

A very special juice: Omar Khalaf (left) and Nils Brüggemann have the solution for improved soils

Aus dem Laborbuch der Natur

Mit Mikroalgen gegen die Bodenerosion

„Ich habe 2018 an einem Projekt in Indien mitgewirkt. Dort sind mir die wahren Dimensionen der Bodenerosion bewusst geworden“, erzählt Nils Brüggemann. „Die Lebensgrundlage vieler Landwirte war zerstört und die Suizidrate unter den Betroffenen stieg in die Höhe.“ Das hat den jungen Agrarwissenschaftler nachhaltig beeinflusst. „Damals habe ich beschlossen, mich auf Bodenregeneration zu fokussieren und nach Möglichkeiten zu suchen, Bodenerosion wieder rückgängig zu machen.“ Gemeinsam mit seinem Mitgründer Omar Khalaf ist er auf Mikroalgen gestoßen. Die Idee für Alganize war geboren.

„Die wesentlichen Bodenfunktionen werden von Mikroorganismen übernommen. Und diese können durch menschengemachte Effekte stark zurückgehen“, erklärt Khalaf und bringt ein Beispiel: „Nutzen Landwirte chemischen Dünger, verändert das den pH-Wert des Bodens. Viele Bakterien fühlen sich unter den neuen Bedingungen nicht wohl, können ihre Funktion nicht mehr erfüllen oder sterben ab.“ Hier will der Biotechnologe ansetzen. „Wir haben uns nun gefragt, wie wir die winzigen Arbeiter im Boden wieder zu Höchstleistung anspornen können.“ Die Antwort auf diese Frage nennen die beiden Gründer „Alganize“. So heißen ihre im Startup-Inkubator der Humboldt-Universität zu Berlin ansässige Firma und ihr Produkt, das sie in den vergangenen beiden Jahren entwickelt und im Labormaßstab sowie bei Feldversuchen getestet haben.

Das kommt in flüssiger Form in großen Containern bei den Landwirten an. Mit Wasser oder Gülle gemischt, wird es auf die Felder aufgetragen und soll dort helfen, die Böden zu verbessern und die Bodenerosion zu stoppen. Was genau in dieser Suspension steckt, verrät Khalaf: „Die Chlorella-Alge produziert wertvolle Stoffwechselprodukte, um selbst zu wachsen und um Symbiosen mit anderen Mikroorganismen einzugehen. Das sind zum Beispiel Vitamine, Phytohormone, Aminosäuren oder reduzierte Zucker.“

Werden diese auf die Felder aufgebracht, dienen sie den dortigen Mikroorganismen als Nahrung. Und deren Gemeinschaft wiederum ist für ein gesundes Pflanzenwachstum essenziell. Denn sie binden beispielsweise Stickstoff aus der Luft, den Pflanzen zum Wachsen brauchen. Und sie lösen Minerale wie Phosphor und Kalium aus dem Gestein und machen sie für die Pflanzen verfügbar. „Auch die lebenden Mikroalgen, die noch in unserer Suspension schwimmen, helfen dem Boden“, fügt Brüggemann hinzu. „Denn sie wirken wie kleine Schwämme und erhöhen damit die Wasserspeicherfähigkeit im Boden. Außerdem können sie durch ihre gallertartige Konsistenz Sandpartikel miteinander verkleben. Dadurch entstehen im Boden Hohlräume, die sowohl für physikalische als auch biochemische Prozesse wichtig sind.“



Dass ihr Konzept vielversprechend ist, haben Brüggemann und Khalaf bereits gezeigt. Dank des Berliner Startup-Stipendiums konnten sie seit Mai 2022 ein Jahr lang Forschung und Entwicklung intensiv vorantreiben. Jetzt haben sie den nächsten logischen Schritt getan und ihr Unternehmen gegründet. „Eine unserer wichtigsten Aufgaben in den kommenden Monaten ist es, unsere ‚First Mover‘ gut zu begleiten“, sagt Brüggemann. Gemeinsam mit den Landwirt:innen, die Alganize bereits einsetzen, sammeln sie nun Daten im Feldeinsatz. Denn sie wollen

ihre regenerativen Methoden wissenschaftlich untermauern. „Wir müssen beweisen, dass sich unsere Ergebnisse aus dem Labor und den Gewächshäusern auch auf die großen Flächen übertragen lassen“, fügt Khalaf hinzu und freut sich, dass er mit Alganize sein ganz persönliches Ziel wahr werden lässt. „Ich wollte schon immer von der Natur lernen und sie als Vorbild für uns Menschen nutzen“, sagt er. „Denn für mich ist die Evolution die größte Forscherin und die DNA ist ihr Laborbuch. Darin ist alles gespeichert und wird von Jahr zu Jahr verbessert.“ ■ kd

From the lab book of nature

Using microalgae to combat soil erosion

“In 2018, I was part of a project in India. That’s where I realised the true extent of soil erosion,” says Nils Brüggemann. “The livelihoods of many farmers had been destroyed, and the suicide rate among those affected skyrocketed.” This had a lasting effect on the young agronomist. “It was then that I decided to focus on soil regeneration and to explore ways for reversing the effects of soil erosion.” Together with his co-founder Omar Khalaf, he discovered microalgae. The idea of Alganize was born.

“The essential functions of soil are taken over by microorganisms. And these can see a sharp decline due to human activity,” Khalaf explains and cites an example: “If farmers use chemical fertiliser, they alter the pH of the soil. Many bacteria do not thrive under these new conditions, cannot fulfil their functions, or simply die off.” This is where biotechnology comes into play. “We asked ourselves what we can do to bring the tiny soil workers back to peak performance.” The answer to this question is what the founders called “Alganize”. It is the name of both their business and their product. The business is based at the start-up incubator of Humboldt-Universität zu Berlin, where, over the past few years, the product was developed and tested both on a laboratory scale as well as in field trials.

It arrives at the farms in liquid form and in large containers. Mixed with water and manure, it is spread all over the fields, improving the quality of the soil, and putting an end to soil erosion. Khalaf lets us in on the ingredients of the suspension: “The chlorella alga produces valuable metabolic products for its own growth and to form symbioses with other microorganisms. These include vitamins, phytohormones, amino acids, and reduced sugars.”

Spread out in the fields, they act as food for the microorganisms. Their community, in turn, is essential to healthy plant growth. They bind nitrogen from the air, for example, which plants need to grow. And they dissolve minerals such as phosphorus and potassium from rock and make them available to plants. “The living microalgae still floating in our suspension also help the soil,” adds Brüggemann. “This is because they act like small sponges and thus increase the water storage capacity in the

soil. In addition, due to their gelatinous consistency, they can glue sand particles together. This creates cavities in the soil, which are important for several both physical and biochemical processes.”

Brüggemann and Khalaf have already demonstrated that their concept is promising. Thanks to Berliner Startup-Stipendium, a start-up grant, they have been able to vigorously push research and development forward since May 2022. Now, they took the logical next step and founded a business. “One of our most important tasks over the months to come is to work closely with and support our ‘first movers’,” says Brüggemann. They will now collect data in the field together with those farmers who are already using Alganize. This is necessary to strengthen the scientific foundation of their regenerative methods. “We must prove that the results from the lab and greenhouses can be transferred to large areas,” Khalaf adds. He is glad that he can now make a very personal goal a reality. “I always sought to learn from nature and use it as a model for us humans,” he says. “Evolution, to me, is the greatest researcher of all and the DNA is its lab book. It stores all the data we have and improves it from year to year.”





Vielseitig talentiert: Physiker
Jan Ruschel bei der Bandprobe

A man of many talents: physicist
Jan Ruschel during band practice

DER STRAHLENMANN

Jan Ruschel forscht in Adlershof an kurzwelligen UV-Lichtquellen

Er hätte auch anders gekonnt. „Ganz früher habe ich gedacht, dass ich Künstler werde“, sagt Jan Ruschel. In der Oberstufe an seinem Berliner Gymnasium gab die Kombination der Abiturleistungskurse, die er sich ausgesucht hatte, Anlass zum Staunen und Stirnrunzeln. Kunst und Physik – wie ging denn so was zusammen?

Am Ende hat die Physik die Oberhand behalten. Neben dem Studium an der Technischen Universität Berlin war Ruschel einige Jahre lang bei einer Medizintechnikfirma mit der Entwicklung von Herzschrittmachern beschäftigt. Ende 2016 kam er als Doktorand ans Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH). In seiner Dissertation ging es um die Frage, wie sich die Lebensdauer von Leuchtdioden verlängern lässt, die kurzwellige UV-Strahlung erzeugen. Die Arbeit ist seit 2021 fertig, das Thema beschäftigt ihn weiterhin: „Ich kann hier noch nicht aufhören, ich habe hier noch was zu tun“, habe er sich nach der Promotion gesagt.

Im Studium sei sein Augenmerk zusehends vom Feld der theoretischen in das der anwendungsorientierten Physik gewandert: „Ich möchte, dass am Ende etwas herauskommt, das Menschen was bringt.“ Das kurzwellige ultraviolette Licht, sogenannte UVB- und UVC-Strahlung, mit der sich Ruschel in seiner Dissertation befasste, genügt diesem Anspruch durchaus. UVC-Strahlung ist ein Bakterien- und Virenkiller, hocheffizient als Methode der Desinfektion. Sie erledigt sogar multiresistente Keime, denen mit keinem Antibiotikum mehr beizukommen ist.

Die im Team entwickelten UVB- und UVC-Dioden geben, für das Auge nicht sichtbar, Licht mit Wellenlängen von 310 und 265 Nanometern ab. Ein Nanometer entspricht einem Milliardstel Meter. Erzeugt wird eine so intensive Strahlung durch Dioden aus Aluminium-Galliumnitrid, die bis vor einigen Jahren das Problem hatten, nach hundert Stunden schon verschlissen zu sein. Ruschel hat Wege gefunden, die Lebensdauer der Leuchtelemente auf immerhin 10 000 Stunden zu verlängern.

Derzeit forscht er an Lichtquellen mit noch höherer Energie. Sie strahlen auf Wellenlängen, die kürzer als 240 Nanometer sind. Bislang geben sie allerdings schon nach wenigen Stunden den Geist auf – Ruschel will das ändern. Es wäre eine Errungenschaft. Superkurzwelliges UV-Licht wird auf menschlicher Haut schon durch die äußerste, nur aus abgestorbenen Zellen bestehende Schicht absorbiert. So ließen sich durch Bestrahlung Keime abtöten, ohne Gefahr, lebendes Hautgewebe zu schädigen.

Vielseitigkeit liegt Ruschel am Herzen. Er sähe sich ungern in eine Schublade einsortiert: „Ich habe einfach versucht, meinen Interessen zu folgen.“ Kunst zählt nach wie vor dazu, im weitesten Sinne. „Immerhin bin ich auch Musiker geworden.“ Seit zwölf Jahren spielt er als Schlagzeuger in einer Berliner Band mit dem bemerkenswerten Namen „Der letzte infantile Gedanke“. In gewisser Weise, meint Ruschel, sei hier formuliert, „wofür wir stehen“, nämlich Neugierde, Spaß, Sorglosigkeit, „kindliche Eigenschaften“ eben. „Uns bucht, wer gute Stimmung haben möchte. Wenn die Leute tanzen sollen. Wir machen die Musik, die wir selbst gerne hören.“ Anfangs war es ein Studentenhobby. Längst ist eine Art Profession daraus geworden. Das Publikum mochte die Band. Also ging es weiter.

Physiker, Musiker – sonst noch etwas? Nun ja, meint Ruschel, er arbeite ganz gerne mit Holz: „Ich hätte mir auch vorstellen können, Tischler zu werden...“ ■ *wid*

THE RADIATION MAN

Jan Ruschel investigates short-wave UV light sources in Adlershof



He could have done something completely different. “Way back in the day, I thought I might become an artist,” says Jan Ruschel. Quite a few eyebrows were furrowed at his grammar school in Berlin when he chose a very particular combination of advanced courses for his A-levels. Art and physics — how does that go together?

In the end, physics had the upper hand. In addition to studying at Technische Universität Berlin, Ruschel worked for a medical technology firm that developed pacemakers for a couple of years. In late 2016, he then arrived at Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH) as a doctoral student. His dissertation was focused on the question of how the longevity of light-emitting diodes, generating short-wave UV radiation, could be prolonged. He completed his thesis in 2021, but the topic continued to be on his mind: “I can’t stop here; there are still things left to do,” is what he told himself after completing his doctorate.

While at university, his focus gradually shifted from the field of theoretical physics more towards an orientation on application: “At the end of the day, I want something to come out of what I do that benefits people.” Short-wave ultraviolet light, the so-called UVB and UVC radiation that Ruschel dealt with in his dissertation, certainly meets this requirement. UVC radiation is a bacteria and virus killer, a highly efficient method of disinfection. It even eliminates multidrug-resistant organisms that are immune to any antibiotic.

Invisible to the human eye, the UVB and UVC diodes developed by the team emit light at wavelengths between 310 and 264 nanometres. A nanometre is equal to one billionth of a metre. Just a few years ago, the radiation created by diodes made from aluminium gallium nitride was so intense that they wore out after just a hundred hours. Ruschel has found a way to prolong the longevity of the diodes to a substantial 10,000 hours. He is now investigating light sources with an even higher energy potential. They radiate at wavelengths that are shorter than 240 nanometres. Yet, they go kaput after just a few hours—and this is what Ruschel wants to change. This would be a great achievement. Super short-wave UV light is absorbed in the uppermost layer of human skin, which consists of dead cells. It would make it possible to kill off germs without the risk of damaging living skin tissue.

Versatility is close to Ruschel’s heart. He doesn’t like being pigeonholed: “I always tried to simply pursue my interests.” And art in the broadest sense of the world has always been one of them. “After all, I also became a musician.” For twelve years now, he has been the drummer of a Berlin-based band with the remarkable name “Der letzte infantile Gedanke”, which translates to “The Last Infantile Thought”. In some ways, says Ruschel, the name encapsulates “what we stand for”, namely, curiosity, fun, and being carefree, “childlike qualities”, one could say. “The people who book us are looking to have a good time. They want people to dance. We make the type of music we ourselves would like to hear.” It started as a hobby when he was a student, but has since turned into a type of profession. Audiences like the band. And so it lasted. Physicist, musician — is there anything else? Well, says Ruschel, he also enjoys wood-working: “I could also have seen myself become a carpenter ...”

Platz für
IHRE IDEEN
IM TECHNOLOGIEPARK
ADLERSHOF

Wann kommen Sie?



[www.adlershof.de/
immobilien](http://www.adlershof.de/immobilien)

IMPRESSUM | IMPRINT

HERAUSGEBERIN | PUBLISHER

WISTA Management GmbH

REDAKTION | EDITORIAL STAFF

Peggy Mory; (V. i. S. d. P.: Sylvia Nitschke)

REDAKTIONSADRESSE | EDITORIAL STAFF ADDRESS

WISTA Management GmbH
Bereich Unternehmenskommunikation
Rudower Chaussee 17, 12489 Berlin
Tel.: +49 30 63 92 22 13 | E-Mail: mory@wista.de
www.adlershof.de/journal

AUTOR:INNEN | AUTHORS

Dr. Winfried Dolderer (wid); Kai Dürfeld (kd); Dr. Paul Janositz (pj);
Nora Lessing (nl); Chris Löwer (cl); Ralf Nestler (rn); Kathrin Reisinger (kr)

ÜBERSETZUNG | TRANSLATION

Simon Wolff, Berlin

BILDQUELLEN | PHOTOS

Sofern nicht anders gekennzeichnet/Unless otherwise stated: Tina Merkau.
Titelillustration/Cover Image: Marie Geissler; S./P. 18: CreativeQuantum GmbH;
S./P. 19/20: ABO Wind AG; S./P. 39: Katy Otto

LAYOUT

Ariane Skibbe, design for you, Berlin

DRUCK | PRINT

Königsdruck GmbH, Berlin

Namentlich gekennzeichnete Beiträge stellen nicht unbedingt die Meinung der Redaktion dar. Nachdruck von Beiträgen mit Quellenangabe gestattet. Belegexemplare erbeten.

Contributions indicated by name do not necessarily represent the opinion of the editorial staff. Reprinting of contributions permitted with source references. Specimen copies requested.

Ausführliche Texte und Adlershofer Termine finden Sie unter:

Detailed texts and Adlershof dates can be found at:

www.adlershof.de/journal

© 2024



ADLERSHOF IN ZAHLEN

(STAND: 31.12.2023)

Fläche:	4,6 km ²
Beschäftigte:	28 000
Unternehmen:	1 330
Wissenschaftliche Einrichtungen:	18

KERNGEBIET DES WISSENSCHAFTS- UND TECHNOLOGIEPARKS

Unternehmen:	590
Beschäftigte:	9 400
Umsätze (insges., inkl. Fördermittel):	1,24 Mrd. Euro

WISSENSCHAFTLICHE EINRICHTUNGEN

Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen

Anzahl:	11
Beschäftigte:	2 900
Grundfinanzierung:	238,1 Mio. Euro
Förder-/Drittmittel:	68,4 Mio. Euro

Humboldt-Universität zu Berlin

Anzahl der Institute:	7
(Informatik, Mathematik, Chemie, Physik, Geografie und Psychologie, IRIS Adlershof)	
Beschäftigte:	1 100
Studentinnen und Studenten:	6 400
Grundfinanzierung:	66 Mio. Euro
Drittmittel:	41 Mio. Euro

MEDIENSTADT

Unternehmen:	230
Beschäftigte (inkl. freie Mitarbeiter):	3 300
Umsätze (inkl. Fördermittel):	432 Mio. Euro

WACHSTUMSGEBIET (GEWERBE UND DIENSTLEISTUNGEN)

Unternehmen und Einrichtungen:	510
Beschäftigte:	11 300
Umsatz und Haushalte (inkl. Fördermittel):	1,77 Mrd. Euro

ADLERSHOF IN FIGURES

(AS OF: 31.12.2023)

Area:	4.6 km ²
Staff:	28,000
Companies:	1,330
Scientific facilities:	18

CORE AREA OF THE SCIENCE AND AND TECHNOLOGY PARK

Companies:	590
Staff:	9,400
Revenues (total, incl. subsidies):	1.24bn euros

SCIENTIFIC INSTITUTIONS

Non-university research institutions

Number:	11
Staff:	2,900
Core funding:	238.1m euros
Subsidies and third-party funding:	68.4m euros

Humboldt University of Berlin

Number of institutes:	7
(Computer Science, Mathematics, Chemistry, Physics, Geography, Psychology, IRIS Adlershof)	
Staff:	1,100
Students:	6,400
Core funding:	66m euros
Third-party funding:	41m euros

MEDIA CITY

Companies:	230
Staff (including freelancers):	3,300
Revenues (incl. subsidies):	432m euros

GROWTH AREA (COMMERCE AND SERVICES)

Companies and facilities:	510
Staff:	11,300
Revenues and budget funds (incl. subsidies):	1.77bn euros

ST3AM

WISTA



**KLASSISCHE BÜROS WAREN GESTERN:
ARBEITE, WIE DU ES NOCH NIE ERLEBT HAST**

www.steam.berlin