

JUNI 2024

ENDEAVOURS

science creating solutions



ZUKUNFTSVISIONEN



6

HAUPTSACHE SONNE

WIE SOLARPANEELE AUS DEM DRUCKER
DIE ENERGIEWELT GRÜNER MACHEN



14

RECHNER DER ZUKUNFT

WIE QUANTENCOMPUTER SMARTE
LÖSUNGEN FÜR KOMPLEXE
PROBLEME LIEFERN

2

22

SICHER INS STADION
WIE SIMULATIONEN DIE
FUSSGÄNGERFÜHRUNG
ERLEICHTERN



PROJEKTE

- 12 STROM VOM ACKER** AGRI-PHOTOVOLTAIK IM BLICK
- 20 KI-FORSCHUNG FÜR ALLE** EINE OPEN-SOURCE-KI
- 21 BLITZREPARATUR FÜR TURBINEN** KLEINE SCHÄDEN SCHNELL BEHEBEN
- 28 APPETIT AUF PLASTIK** MIT BAKTERIEN GEGEN PLASTIKMÜLL
- 29 PLATTFORM FÜR DIGITALE BIOMARKER** UND STARKE INTERPRETATIONSHILFE

VENTURE BUILDING

- 30 WIR UNTERNEHMEN ETWAS!** VENTURE BUILDING IN JÜLICH
- 32 „FEHLER GEHÖREN DAZU“** EIN GRÜNDER ERZÄHLT
- 34 GUT GEGRÜNDET** JUNGE FIRMEN AUS JÜLICH IM FOKUS

ÖKOSYSTEM

- 36 STARTHILFE FÜR START-UPS** ZEBRAC FÖRDERT GREENTECH
- 37 ERSTER! DER BRAINERGY HUB** NIMMT FORM AN
- 38 IHR NEUER ARBEITSPLATZ** CO-WORKING IM TZ JÜLICH
- 39 GUT VERNETZT!** EIN REALLABOR FÜR DIE ENERGIEWENDE
- 40 AUF INS ABENTEUER!** DAS WAR DIE ADDVENTURE NIGHT

IMPRESSUM Herausgeber: Forschungszentrum Jülich GmbH, 52425 Jülich. Redaktion, Grafik, Layout: SeitenPlan GmbH, Dortmund. Druck: Schmidt, Ley + Wiegandt GmbH + Co. KG
BILDNACHWEISE D.LIVE/Peter Weihs (27), Forschungszentrum Jülich (4, 5, 19, 25, 28, 40, 41), Forschungszentrum Jülich mit KI (Titel, 20), IMET (28), Sascha Kreklaue (12, 13, 26, 39), Martin Leclaire (2, 6-11, 14-17, 22-24), Julius Taminiau Architects B.V. (36), Frank Peters/Shutterstock.com (21), Solarseven/Shutterstock.com (28), Karlos West/Shutterstock.com (19), weitere Abbildungen unter der Lizenz von Shutterstock.com



Wie wollen wir in Zukunft leben? Und wie werden unsere Visionen Wirklichkeit? Wissenschaftler:innen am Forschungszentrum Jülich arbeiten schon heute an Lösungen. Sie haben Ideen, die das Leben für uns alle besser machen.

Doch bei Ideen bleibt es nicht. Aus guten Einfällen und Erkenntnissen aus dem Labor werden Anwendungen mit konkretem Nutzen. Wie? Das zeigen wir Ihnen in dieser Ausgabe des Endeavours-Magazins.

Wir erkunden, wie unsere Visionen schon heute und hautnah Realität werden können: zum Beispiel beim Projekt CroMa-PRO während der UEFA EURO 2024 in Düsseldorf oder durch den Forschungsverbund LAION. Der sorgt dafür, dass KI-Systeme mit frei zugänglichen Datensätzen die Grenzen des Möglichen neu definieren – wie in unserem Titelbild illustriert.

Kommen Sie also mit auf eine Reise in eine Welt, wie sie sein kann, wenn Jülicher Innovationen den Weg in die Praxis finden: grün, smart und sicher.

Transfer- Talente

Sie sind jung und haben gute Ideen: Viele Nachwuchskräfte treiben Innovation und Transfer am Forschungszentrum Jülich aktiv mit voran. Vier Beispiele.

4



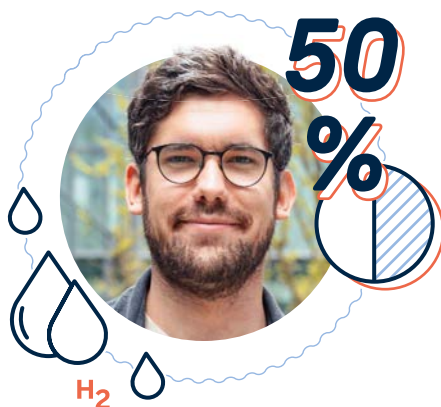
... also eine Abkürzung zum Technologie-Transfer möchten Sabine Bossert und Martin Wirtz mit dem Living Lab Energy Campus (mehr dazu auf Seite 39) nehmen. Das Reallabor für die Energiewende erprobt neue Technologien im laufenden Betrieb – und unterzieht sie so einem frühzeitigen Praxistest. „Parallel zur teils noch laufenden Forschung unternehmen wir zudem bereits die nächsten Schritte, um die Zäune des Jülicher Campus zu verlassen und noch mehr in Richtung des realen Einsatzes zu gehen“, sagt Wirtz. Gemeinsam mit Sabine Bossert kümmert sich der Politikwissenschaftler seit Anfang des Jahres zum Beispiel darum, auf Unternehmen und Kommunen zuzugehen. Wie könnten sie die Erkenntnisse aus dem Reallabor nutzen? Auch den Wissenstransfer hat das Team im Blick: „Dafür sprechen wir etwa mit den Handwerkskammern. Denn eine neue Technologie bringt nichts, wenn niemand weiß, wie man sie einbaut oder betreibt.“



... Terrawattstunden Strom aus Windenergie werden in Deutschland pro Jahr abgeriegelt, also nicht produziert, weil die Netze sonst überlastet wären. Die Energie aus solchen Stromspitzen in Form von Wasserstoff speichern könnte eine spezielle Elektrolyse-Anlage für Windkraftanlagen. Das ist nur eines von vielen Transferprojekten, das Felix Strohmaier am Institut für nachhaltige Wasserstoffwirtschaft begleitet. „Ich bin die zentrale Anlaufstelle für alle, die eine gute Idee haben, aber noch kein ausgereiftes Geschäftsmodell“, erklärt Strohmaier. „Als Nicht-Wissenschaftler mit eigener Gründungserfahrung bringe ich eine betriebswirtschaftliche Perspektive ein und unterstütze unsere Forscher:innen – damit aus ihren Ideen passgenaue Lösungen für den Markt werden.“



... ist in der Radio-Onkologie der Begriff für einen hoch dosierten, auf eine kleine Fläche begrenzten Röntgenstrahl. Anton Dimroth und seine Kolleg:innen vom Institut für Engineering und Technologie haben ein Verfahren entwickelt, das das Potenzial hat, die Strahlentherapie für Krebspatient:innen zu revolutionieren. Seine Vision: Statt wie bisher bis zu 30 Sitzungen soll es nur noch eine einzige sein. Die Mikrobestrahlung hat den Vorteil, dass weniger gesundes Zellgewebe zerstört wird. Für Patient:innen bedeutet das weniger Nebenwirkungen. „Damit bietet diese Therapieform die Aussicht darauf, Tumore zu behandeln, die aktuell nicht bestrahlt werden können“, erklärt Dimroth.



... der industriellen Treibhausgasemissionen gehen auf das Konto von sogenannter Prozesswärme, also Wärme, die für technische Verfahren benötigt wird. Simon Hahn forscht am HC-H2 in der Abteilung H2-Demonstrationsvorhaben und ist überzeugt: Das geht nachhaltiger! Er hat eine innovative Methode zur flammenlosen Verbrennung von Wasserstoff entwickelt. Die bereits patentierte Clean H₂eat-Technologie könnte künftig effizient und emissionsfrei Wärme für industrielle Prozesse bereitstellen – und so die Energiewende im Industriesektor vorantreiben.

HAUPTSACHE SONNE



Die Energiewelt der Zukunft setzt auf Photovoltaik. Jülicher Forscher:innen wollen das Potenzial neuer Solartechnologien schneller heben – mit einem einzigartigen Innovationsnetzwerk.

Es war ein Rekordjahr: 2023 wurden in Deutschland so viele neue Solaranlagen errichtet wie nie zuvor. Laut Bundesnetzagentur gingen Systeme mit einer Spitzenleistung von rund 14 Gigawatt auf Dächern und Freiflächen neu in Betrieb. Zum Vergleich: Ein durchschnittliches Atomkraftwerk hat eine Leistung von 1,4 Gigawatt. Die Stromerzeugung aus Sonnenlicht boomt. Aber genügt das? „Um die Klimaziele zu erreichen, müssen erneuerbare Energien in den nächsten Jahren massiv ausgebaut werden“, sagt Jens Hauch. „Allein in Deutschland müssen wir dafür Tausende von Quadratkilometern neuer Flächen für die Photovoltaik erschließen.“

Wenn der Forschungsmanager und seine Kolleg:innen vom Helmholtz-Institut für Erneuerbare Energien (HI ERN) sich die Zukunft der Solarenergie vorstellen, haben sie nicht nur Gebäudedächer oder ungenutztes Brachland im Blick. Sie denken an Äcker und Felder, an Hausfassaden, an Straßen und Fahrzeuge. „Wir möchten Flächen für die Photovoltaik erschließen, die bereits für andere Dinge verwendet werden.“ Das Potenzial ist da. Doch um es ausschöpfen zu können, muss man Photovoltaik neu denken.

Deshalb erforschen die Wissenschaftler:innen der Jülicher Außenstelle in Erlangen-Nürnberg neue Halbleiterfamilien. „Wir beschäftigen uns mit sogenannten organischen und Perowskit-Halbleitern“, erklärt Christoph Brabec. Der Werkstoffwissenschaftler hält eine dünne dunkle, aber durchscheinende Folie hoch.

Neue Materialien ermöglichen neue PV-Anwendungen.



„Der Clou: Aus diesen Materialien kann man Solarzellen drucken.“ Im Vergleich zur klassischen Photovoltaik aus Silizium ist die Herstellung der Solarzellen aus dem Drucker nicht nur deutlich kostengünstiger und umweltfreundlicher. Die Solarzellen punkten auch mit besonderen Eigenschaften: Es entstehen flexible Paneele, die sich etwa auf Kunststoff, Glas oder Metall aufbringen lassen. Statische Probleme sind mit diesen Leichtgewichten kein Thema. Und sogar Farbe und Transparenz der Solarzellen können vor dem Druck individuell bestimmt werden. Für die praktische Anwendung bringt das viele Vorteile. Zum Beispiel lassen sich die Paneele aus dem Drucker leichter in bestehende Strukturen integrieren, sie genügen ästhetischen Ansprüchen und lassen bei Bedarf einen bestimmten Teil des Sonnenlichts durch. Letzteres ist etwa wichtig, damit Nutzpflanzen auch unter Photovoltaikmodulen optimal wachsen können – diese gemeinschaftliche Flächennutzung für Landwirtschaft und Energieerzeugung heißt Agri-PV (siehe Seite 12).

Vieles scheint möglich mit den neuartigen Solartechnologien, die inzwischen auch ähnlich effizient wie Siliziumzellen sind. Doch wie gelingt es, sie zielgerichtet weiterzuentwickeln? Sie schnell und unkompliziert für Industrie und Endverbraucher nutzbar zu machen? Genau das soll die Innovationsplattform Solar TAP sicherstellen, die Jens Hauch und Christoph Brabec gemeinsam mit Partner:innen vom Helmholtz-Zentrum Berlin (HZB) und dem Karlsruher-Institut für Technologie (KIT) koordinieren. „In diesem Netzwerk bündeln wir erstens die Expertise unserer Forschungszentren. Zweitens arbeiten wir eng mit Unternehmen zusammen – vom kleinen Start-up bis hin zum Großkonzern“, erklärt Jens Hauch.

8

**»Wir möchten neue
Flächen für die Photovoltaik
erschließen.«**

DR. JENS HAUCH

Forschungsmanager bei Solar TAP



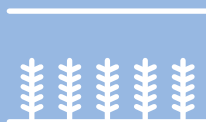
»Die Bandbreite unserer Arbeit reicht von Demonstration bis Materialforschung.«

PROF. CHRISTOPH BRABEC

Koordinator bei Solar TAP

Da geht noch was!

In Deutschland ist noch viel Platz für Solarmodule: Das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE) hat das technische Potenzial nutzbarer Flächen ermittelt.



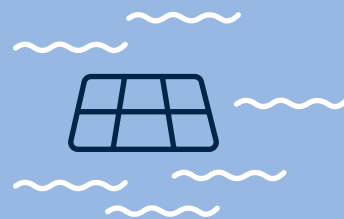
2.900 Gigawattpeak
Agri-PV über
Ackerbauflächen und
Dauergrünland



1.000 Gigawattpeak
Gebäude-PV auf
Dächern und an
Fassaden



59 Gigawattpeak
PV-Dächer über
größeren Parkplätzen



44 Gigawattpeak
Schwimmende PV auf
künstlichen Seen
(Baggerseen, geflutete
Braunkohleflächen)

Für die dreijährige Aufbauphase fördert die Helmholtz-Gemeinschaft Solar TAP seit März 2023 mit insgesamt 15,1 Millionen Euro. „Nun können Anfragen von Firmen schneller und flexibler angegangen werden, weil dafür Kapazitäten vorgehalten werden. Dank unserer Förderung können wir den Transfer aktiv vorantreiben und gemeinsam mit unseren Partner:innen aus der Wirtschaft an Lösungen für reale Anwendungsfälle arbeiten“, so der Forschungsmanager. Der Bedarf ist da: Schon in der Antragsphase für die Innovationsplattform tauschte sich das Team eng mit mehr als 50 Industriepartner:innen aus.

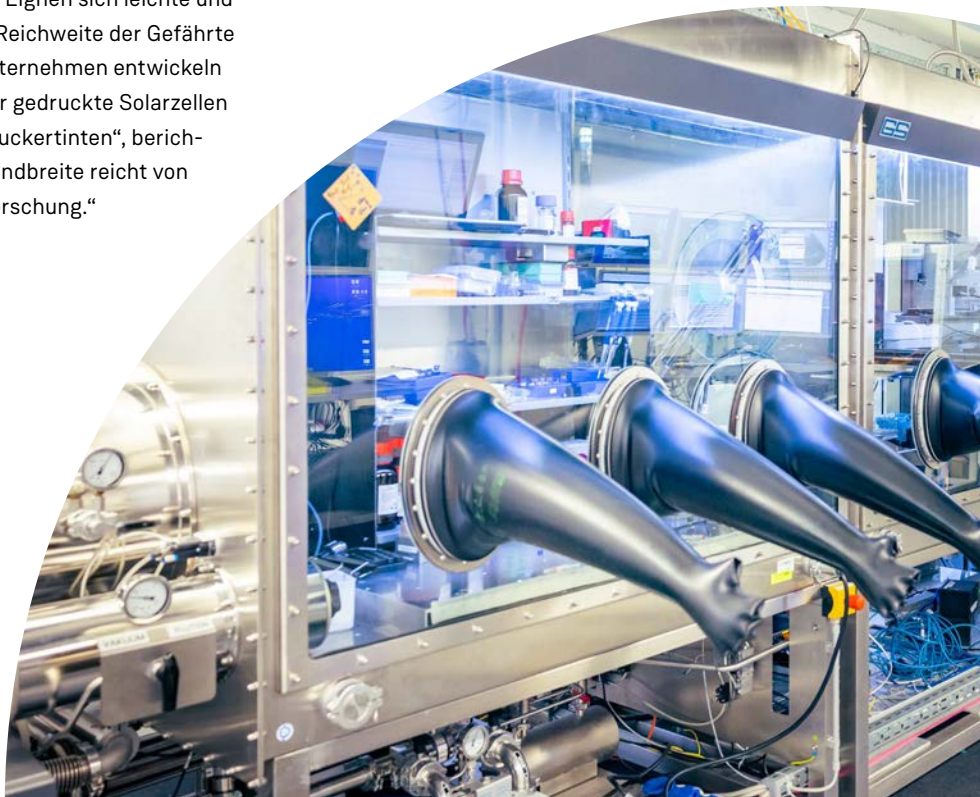
In ihrer Solarfabrik der Zukunft entwickeln und erproben die Wissenschaftler:innen Innovationen in ganz unterschiedlichen Bereichen. Für einen Landwirt haben sie halbtransparente organische Solarmodule auf Feldern angebracht, auf denen Himbeeren und Brombeeren gedeihen. Bei einem weiteren Projekt arbeiten sie mit einem Spezialunternehmen zusammen, das Technologien für Luftschiffe entwickelt. Die Frage: Eignen sich leichte und flexible Solarmodule, um die Reichweite der Gefährte zu steigern? „Mit anderen Unternehmen entwickeln wir Beschichtungsanlagen für gedruckte Solarzellen oder umweltfreundlichere Druckertinten“, berichtet Christoph Brabec. „Die Bandbreite reicht von Demonstration bis Materialforschung.“

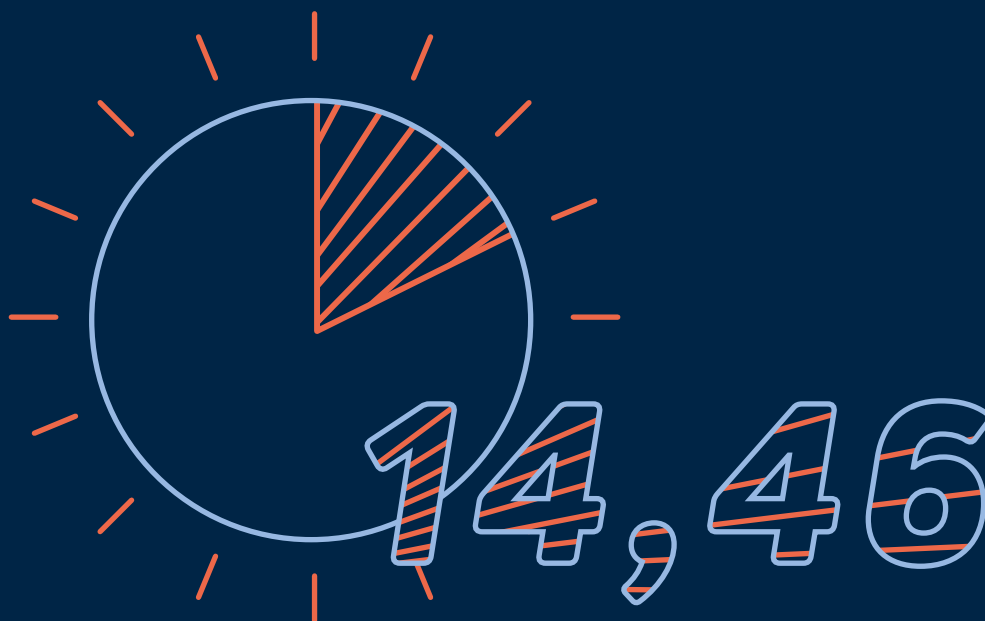
Brutstätte für Solar-Innovationen: die Labore im HI ERN.

Eines haben alle Beteiligten gemeinsam: „Sie haben das große Potenzial der Multi-Benefit-Photovoltaik erkannt“, konstatiert Jens Hauch. Multi-Benefit meint, dass Flächen durch die zusätzliche Nutzung aufgewertet werden. Auf dem Acker etwa kann doppelt geerntet werden: Früchte und Ökostrom. Zudem bringt die Photovoltaik weitere Vorteile. So können die Anlagen die Pflanzen vor zu viel Sonne und Trockenheit schützen.

„Wenn wir Technologien wie diese im Markt etablieren, dann wird der Ausbau der Solarenergie zügiger klappen“, ist Jens Hauch überzeugt. „Denn durch den Mehrfachnutzen vermeiden wir Konflikte und können mehr Flächen für die Photovoltaik erschließen.“ Die Vision von einer grünen Energiewelt, sie könnte also auch dank Solar TAP Realität werden. „Ein Netzwerk, das so eng in diesem Bereich zusammenarbeitet, hat es noch nicht gegeben“, sagt Hauch. „Sind wir damit erfolgreich, könnte das auch ein Modell sein, um andere Technologien voranzubringen.“ Sonnige Aussichten!

› WWW.SOLAR-TAP.COM





PROZENT WIRKUNGSGRAD ERZIELT DAS BISHER EFFIZIENTESTE ORGANISCHE SOLARMODUL. DAS IST NAHE AN DEM WIRKUNGSGRAD VON RUND 20 PROZENT, AUF DEN ES KLASSISCHE SILIZIUM-MODULE BRINGEN.

11

Für eine grüne Energiewelt

Am Helmholtz-Institut für Erneuerbare Energien (HI ERN) in Erlangen-Nürnberg forschen Wissenschaftler:innen an Lösungen für eine klimaneutrale, nachhaltige und kostengünstige Energieversorgung. Besonders im Fokus: Materialien, die für die Wasserstoff- und Solartechnik relevant sind. Das Institut wurde am 20. August 2013 als Außenstelle des Forschungszentrums Jülich gegründet. Acht Forschungsabteilungen mit über 180 Mitarbeiter:innen aus über 30 Nationen arbeiten derzeit an der Verwirklichung der grünen Zukunftsvision.

› WWW.HI-ERN.DE



Strom vom Acker

Oben Solarmodule, unten Pflanzen: Agri-Photovoltaik, kurz Agri-PV, steht für eine besondere Doppelnutzung landwirtschaftlicher Flächen. Das Forschungszentrum Jülich testet das Verfahren mit zwei Demonstrationsanlagen im Rheinischen Revier.

12



**PROZENT DER DEUTSCHEN AGRARFLÄCHEN
MIT HOCH AUFGESTÄNDERTER AGRI-PV
AUSGERÜSTET REICHEN AUS, UM BILANZIELL
DEN KÜNFTIGEN STROMBEDARF
IN DEUTSCHLAND ZU DECKEN.**

(QUELLE: FRAUNHOFER ISE)



**DR. MATTHIAS
MEIER-GRÜLL**

Herr Meier-Grüll, wie funktioniert's?

Geforscht wird an drei unterschiedlichen Agri-PV-Systemen. Bei der ersten Variante stehen die Solarmodule fest und in senkrechter Ausrichtung auf einem Ständerwerk. Sie sind in Reihen angeordnet, zwischen denen Platz für Erntemaschinen bleibt. Die zweite Variante nutzt ein Tracking-System. Das Besondere: Die Module folgen dem Stand der Sonne. Das dritte Verfahren verwendet sogenannte aufgeständerte Anlagen: Die PV-Module sind auf einer pergola-ähnlichen Konstruktion angebracht, unter der die Pflanzen wachsen. Für den Anbau unter einer solchen Konstruktion eignen sich Arten, die Schatten mögen oder regenempfindlich sind.

Was bringt es?

Die gemeinsame Nutzung schafft eine Win-win-Situation: Weil so mehr Flächen für die Solarstromerzeugung erschlossen werden, könnte Agri-PV einen großen Beitrag zur Energiewende leisten. Gleichzeitig bleiben die landwirtschaftlichen Erträge erhalten oder werden womöglich sogar gesteigert. Denn ein geeignetes Solardach kann Pflanzen Schutz bieten. Außerdem sinkt der Wasserverbrauch: Dank der Beschattung verdunstet weniger, die Pflanzen können das Wasser besser halten.

»Durch die gemeinsame Nutzung entsteht eine Win-win-Situation.«


Welche Hürden gibt es?

Die Weichen für eine breite Nutzung der Technologie sind gestellt. Die Bundesregierung hat das Potenzial erkannt und 2023 mit einer Novelle des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes (EEG) günstigere Rahmenbedingungen geschaffen – zum Beispiel durch finanzielle Förderungen. Trotzdem gibt es noch viele Hindernisse, darunter die komplizierten Baugenehmigungsverfahren. Um einen schnellen Ausbau möglich zu machen, muss da noch mehr passieren.

*Dr. Matthias Meier-Grüll
forscht am Institut für Bio- und
Geowissenschaften.*

RECHNER DER ZUKUNFT





Das Rechnen mit Computern neu erfinden – dieser Vision folgen Wissenschaftler:innen auf der ganzen Welt. Wie ein Jülicher Spin-off dem Quantencomputer zum Durchbruch verhelfen will.

Er könnte im Handumdrehen Logistikprobleme und Produktionsabläufe optimieren oder Klimaprognosen berechnen. Er könnte helfen, Batterien zu verbessern oder neue Wirkstoffe zu finden, indem er hochkomplexe Moleküle simuliert. Die Rede ist vom Quantencomputer. Weltweit haben sich Forscher:innen aufgemacht, die Potenziale der rätselhaften Welt des Quantenkosmos nutzbar zu machen. Sie wollen eine Rechenmaschine konstruieren, die selbst die leistungsstärksten Hochleistungsrechner von heute alt aussehen lässt.

Mit dabei: Hendrik Bluhm, promovierter Physiker und Akademiker durch und durch. Und Markus Beckers, Maschinenbauer und ehemaliger Innovationsberater. „Zwei Welten und Mentalitäten, die sich perfekt ergänzen“, findet Bluhm. Gemeinsam mit zwei weiteren Kollegen haben die beiden im September 2022 die ARQUE Systems GmbH gegründet – ein Spin-off, das seine Wurzeln in der Jülich Aachen Research Alliance (JARA) hat. Denn so unterschiedlich die Männer auch sind: Sie eint die Faszination für die Quantenwelt und ihre Potenziale für die Computer von morgen.

Das Prinzip dahinter: Kleinste Teilchen wie Atome oder Elektronen können Informationen tragen. Anders als klassische Computerbits können diese Qubits aber nicht nur den Zustand null oder eins annehmen, sondern mehrere Zustände gleichzeitig. Mit zwei Qubits sind vier Zustände gleichzeitig möglich, mit zehn schon über 1.000. So sprengen Quantencomputer schnell die Speichergröße heutiger Rechner. Gleichzeitig stehen die Qubits in einer besonderen Verbindung zueinander, Fachleute sprechen von Verschränkung. Wird ein Qubit verändert, nimmt das mit ihm verschränkte Qubit ohne jegliche Zeitverzögerung eine dazu passende Veränderung an. Das beeinflusst die Rechenleistung: Je mehr miteinander verschränkte Qubits vorhanden sind, umso mehr Rechnungen lassen sich parallel ausführen. In der Theorie machen diese Eigenschaften einen Computer auf Basis von Qubits unschlagbar.

Und in der Praxis? „Es gibt erste Prototypen. Aber für praktische Anwendungen sind sie noch längst nicht mächtig genug“, erklärt Hendrik Bluhm. Ein wesentliches Problem: Quantenchips sind anfällig für Einflüsse von außen wie Wärmestrahlung oder die kosmische Hintergrundstrahlung. Dadurch passieren beim Rechnen immer wieder Fehler. Um diesen Effekt zu korrigieren, ist eine große Anzahl von Qubits nötig. „Für viele der geplanten Anwendungen braucht man Millionen von Qubits“, sagt Bluhm. Daher sei es wichtig, Systeme zu entwickeln, die sich leicht im großen Maßstab umsetzen lassen. Am weitesten gediehen sind Versuche mit sogenannten supraleitenden Materialien.



Gehört Quantenchips die Zukunft?

Hendrik Bluhm und Markus Beckers dagegen setzen auf Qubits auf Basis von Halbleitern wie Silizium. Sie speichern Informationen in einzelnen Elektronen. Mit ARQUE Systems wollen der Akademiker und der Praktiker die Technologie auf das nächste Level heben. Bei der Entwicklung der neuartigen Quantenchips unterstützt sie der Halbleiterhersteller Infineon in Dresden. „Unser Ansatz hat gleich mehrere Vorteile. Einer ist, dass die Herstellung unserer Chips mit üblichen Verfahren aus der Halbleiterindustrie möglich ist. Wir können damit auf bekannte Materialien und Produktionsprozesse zurückgreifen“, erklärt Beckers. „Außerdem sind die Qubits weniger anfällig für Störungen und sie sind im Aufbau viel kleiner.“



»Manchmal reicht schon eine findige Idee, um alles zu verändern.«

PROF. HENDRIK BLUHM
Mitgründer von ARQUE Systems

Viele Qubits auf einem Chip unterbringen zu können, reicht allein aber nicht. Sie müssen auch miteinander verschränkt sein. Dafür müssen die Teilchen nah aneinander liegen. Je größer die Distanz, desto schwieriger. Doch auch dafür arbeitet das Team an einer Lösung: Es will die Elektronen als Informationsträger über den Chip hin- und herschieben. Mit einem solchen „Elektronen-Shuttle“ könnte es gelingen, eine große Anzahl an Qubits gleichzeitig miteinander zu verbinden.

Noch steht ARQUE-Systems am Anfang. Doch das Ziel ist klar: ein Halbleiter-Quantenprozessor „made in Germany“, der den Quantencomputer ein Stück näher an wirtschaftlich relevante Anwendungsgebiete führt. „Gelingt uns dies, wäre Europa im Wettbewerb um die Zukunft des Rechnens ganz vorne mit dabei“, sagt Bluhm. Wann diese Zukunft Gegenwart wird? „Bis wir im großen Stil mit Quantencomputern rechnen, wird es Jahre dauern“, schätzt Bluhm. „Wir neigen oft dazu, den technischen Fortschritt zu überschätzen. Andererseits reicht manchmal schon eine findige Idee, um alles zu verändern.“

› WWW.ARQUE.SYSTEMS

Besser ernten

Selbst Supercomputer kommen an ihre Grenzen, wenn es darum geht, hochkomplexe Probleme zu lösen. Ein Beispiel: „Ein Prozent des globalen Energieverbrauchs wird heute für die Produktion von Stickstoffdünger genutzt. Wir kennen ein Enzym, die Nitrogenase, das eine für Pflanzen nutzbare Stickstoffform viel effizienter herstellen kann. Doch dieses Enzym ist mikroskopisch noch nicht verstanden. Quantencomputer könnten das ändern. Mit ihrer Hilfe wird eines Tages vielleicht eine nachhaltigere Düngemittelproduktion möglich – und damit ein Beitrag, um die Nahrungsmittelversorgung der Menschheit sicherzustellen“, erläutert Physiker Hendrik Bluhm.



Herr Machnes, wie hilft Qruise dabei, Quantencomputer besser zu machen?

18

EINE FRAGE AN



DR. SHAI MACHNES

CEO des Jülicher Spin-offs Qruise

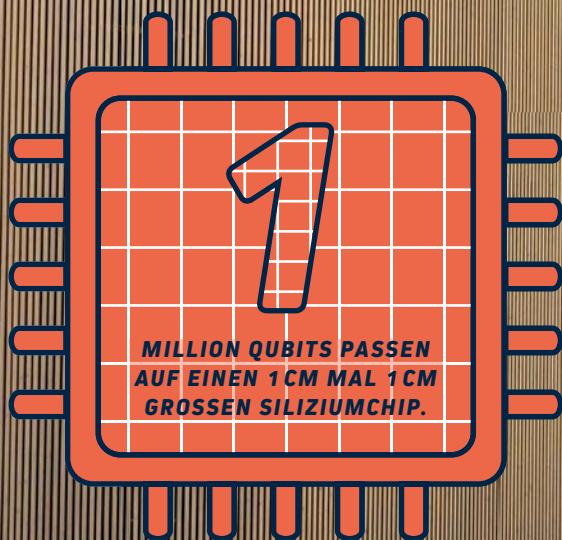
„Die Entwicklung von Quantencomputern steckt noch in den Kinderschuhen. Vieles, was in diesen Systemen passiert, ist schwer vorherzusehen. Physiker:innen simulieren dies zwar, bevor sie einen Quantencomputer bauen. Diese Simulationen sind aber nie ganz korrekt. Sprich: Die Systeme verhalten sich oft anders als gewünscht. Herauszufinden, wo das Problem liegt, ist ein aufwendiger Prozess. Denn Quantencomputer sind sehr komplex und sehr sensibel. Schon winzige Effekte, zum Beispiel eine geringe Abweichung der Spannung, können große Folgen haben.

Wir sind ein Jülicher Spin-off, das bei der Problemanalyse hilft. Im Prinzip bieten wir ein Debugging – also eine Fehlerbehebung – für physikalische Systeme. Dafür machen wir uns das Potenzial maschinellen Lernens zunutze. Wenn man KI-Systeme wie den Bildgenerator DALL-E als Junior-Grafikdesigner versteht, dann ist unser

System ein Junior-Physiker. Mithilfe dieser intelligenten Software können unsere Kund:innen Fehlern in ihren Quantenexperimenten besser und schneller auf die Spur kommen.

Qruise unterstützt akademische Projekte wie QSolid, das einen Quantencomputer aus deutscher Produktion entwickeln will. Zu unseren Kund:innen gehören aber auch kommerziell arbeitende Unternehmen. Künftig soll unser System auch jenseits der Quantentechnologie Verwendung finden. Wir arbeiten etwa daran, unseren Junior-Physiker fit für Anwendungen im Bereich Photonik oder MRT zu machen. Dafür befinden wir uns derzeit in einer Seed-Finanzierungsrunde und sprechen Investor:innen an.“

› WWW.QRUISE.COM



**MILLION QUBITS PASSEN
AUF EINEN 1 CM MAL 1 CM
GROSSEN SILIZIUMCHIP.**

Das JUNIQ-Gebäude
am Forschungs-
zentrum Jülich.

Einzigartig!

JUNIQ heißt die Quantencomputer-Infrastruktur am Forschungszentrum Jülich. Sie beherbergt Quantencomputer-Technologien unterschiedlicher Art und Reifegrade. Das Besondere: Über eine Cloud-Plattform haben Wissenschaft und Industrie aus ganz Europa Zugang dazu – so hilft JUNIQ, die Entwicklung der Rechner von morgen voranzutreiben.

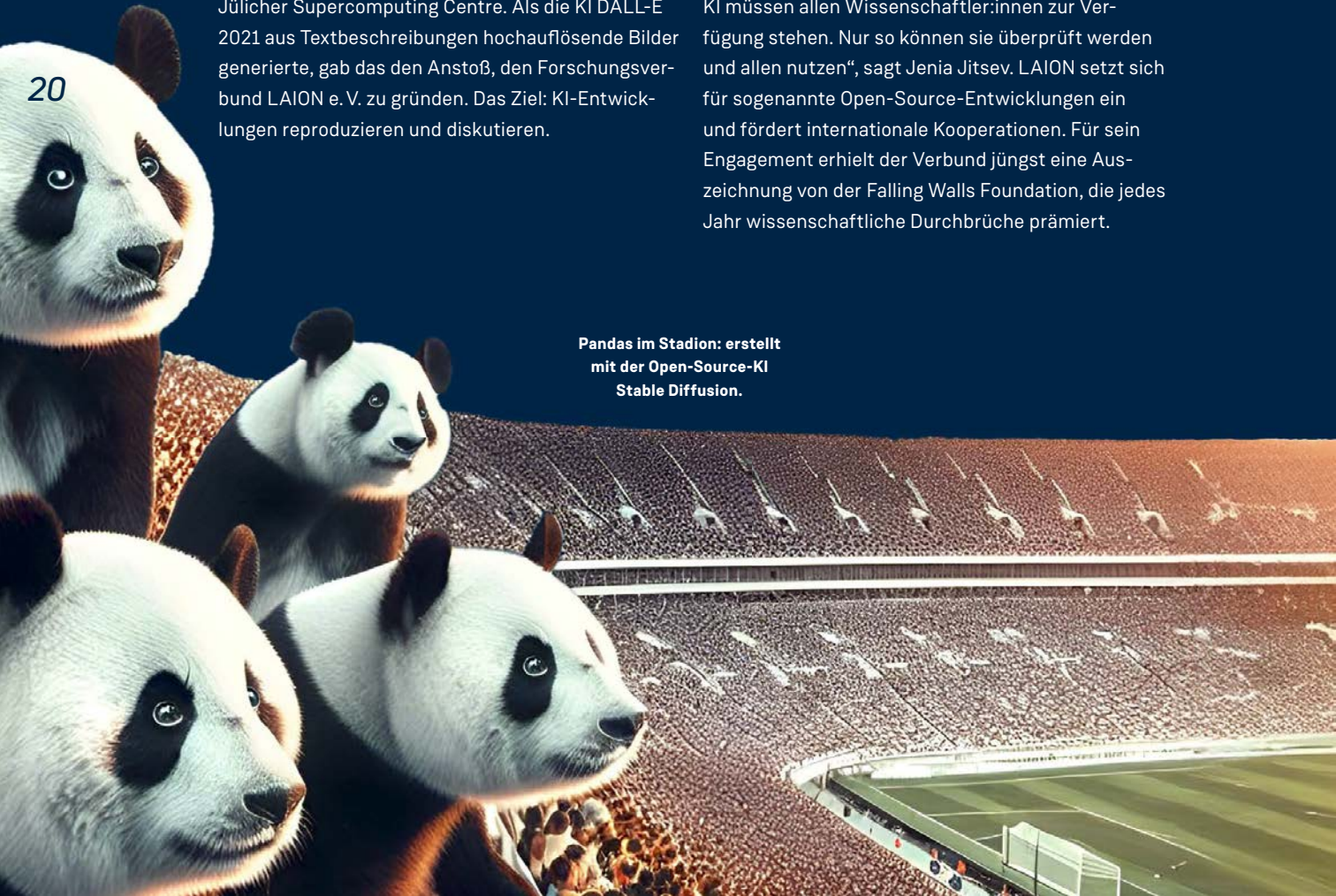
KI-Forschung für alle

ChatGPT und andere große Technologien im Bereich der Künstlichen Intelligenz (KI) werden von Konzernen wie OpenAI, Google und Meta hinter verschlossenen Türen entwickelt. Mit welchen Daten lernen diese Systeme? Wie sieht der Quellcode aus? Das sind wohlgehütete Geschäftsgeheimnisse. „Gesellschaftlich gesehen ist das ein Problem. Denn KI beeinflusst schon jetzt unser Leben und wird es künftig noch stärker tun“, sagt Jenia Jitsev vom Jülicher Supercomputing Centre. Als die KI DALL-E 2021 aus Textbeschreibungen hochauflösende Bilder generierte, gab das den Anstoß, den Forschungsverbund LAION e. V. zu gründen. Das Ziel: KI-Entwicklungen reproduzieren und diskutieren.

Die Mitglieder erstellten frei zugängliche Datensätze, mit denen KI-Systeme trainiert werden können, und entwickelten eigene Modelle. Das Forschungszentrum Jülich stellte mit dem Supercomputer JUWELS die Rechenkapazitäten zur Verfügung. „Uns geht es um Forschungsfreiheit. Die Basismodelle im Bereich KI müssen allen Wissenschaftler:innen zur Verfügung stehen. Nur so können sie überprüft werden und allen nutzen“, sagt Jenia Jitsev. LAION setzt sich für sogenannte Open-Source-Entwicklungen ein und fördert internationale Kooperationen. Für sein Engagement erhielt der Verbund jüngst eine Auszeichnung von der Falling Walls Foundation, die jedes Jahr wissenschaftliche Durchbrüche prämiiert.

20

Pandas im Stadion: erstellt mit der Open-Source-KI Stable Diffusion.





Blitzreparatur für Turbinen

21

Herr Mack, Sie und Ihr Team haben eine neue Methode entwickelt, um Turbinen zu reparieren.

Wie funktioniert sie?

Es handelt sich um ein Laserverfahren, bei dem Keramikpulver auf eine Oberfläche aufgetragen und geschmolzen wird. Dabei bewegen sich der Laserstrahl und die Pulverzufuhr mit einer Geschwindigkeit von wenigen Millimetern pro Sekunde von der Oberfläche weg. Auf diese Weise entstehen einige Zehntelmillimeter große, eng aneinander stehende Mikrosäulen. Diese Struktur ist hitzebeständig und hält auch häufige Temperaturwechsel aus.

Welches Problem löst das?

In Gas- und Flugzeugturbinen herrscht extreme Hitze, bis zu 1.500 Grad Celsius. Das halten die Bauteile der Turbinen nur aus, weil sie mit einer schützenden Keramikschicht überzogen sind. Diese nutzt sich aber mit der Zeit ab. Dann müssen die Bauteile demontiert, im Säurebad von der alten Schicht befreit, neu beschichtet und wieder eingebaut werden. Das dauert Tage bis Wochen. Mit unserem Verfahren dagegen können kleinere Schäden repariert werden, ohne die Teile auszubauen. Die Laser könnten zum Beispiel an Roboter angebaut werden, die die Reparatur vor Ort übernehmen. Das spart Zeit und Geld.

Wie geht es jetzt weiter?

Das Verfahren ist zum Patent angemeldet. Aus der Industrie erhalten wir positives Feedback. Uns fehlt jedoch noch ein Kooperationspartner, mit dem wir die Methode bis zur Marktreife weiterentwickeln können.

Dr. Daniel Emil Mack forscht am Jülicher Institut für Werkstoffsynthese und Herstellungsverfahren.

SICHER INS STADION



Großveranstaltungen sicherer machen: Das ist das Ziel von CroMa-PRO. Bei der Fußball-Europameisterschaft erprobt das Forschungsprojekt die Besucher:innenführung von morgen.

Wenn ein Heimspiel der Fortuna Düsseldorf ansteht, wird es voll in der Merkur Spiel-Arena. Zahlreiche Fußballfans strömen ins Stadion, um ihren Verein anzufeuern. Sieg oder Niederlage? Das kümmert Jette Schumann vom Institut für Zivile Sicherheitsforschung am Forschungszentrum Jülich wenig: „Fußball interessiert mich gar nicht so sehr. Alles, was davor passiert, ist viel spannender!“

Wie reisen die Fußballfans an? Welchen Weg in die Arena wählen sie? An welchen Stellen in der Stadt kommt es dadurch zu Stau oder Gedränge? Mit Fragen wie diesen beschäftigen sich die Wissenschaftlerin und ihre Kolleg:innen im Forschungsprojekt CroMa-PRO. Das Ziel: Großveranstaltungen angenehmer und sicherer machen. „Wir nutzen Computermodelle, um Besucher:innenströme zu simulieren. Das soll den Veranstalter:innen und Sicherheitskräften helfen, die Vorgänge detailliert zu untersuchen und sich besser auf die Durchführung der Veranstaltung vorzubereiten.“

Im Fokus liegt dabei der sogenannte letzte Kilometer, die Last Mile, zum Austragungsort: „Dieser Bereich beginnt dort, wo Personen zu Veranstaltungsbesucher:innen werden“, erklärt Jette Schumann. „Das kann ein Parkplatz sein oder eine U-Bahn-Station, von der aus sich die Fans zum Event-Ort weiterbewegen.“

Der erste Praxistest für das Projekt, das der Bund mit 1,4 Millionen Euro fördert, ist die Fußball-Europameisterschaft. Die Merkur Spiel-Arena ist im Sommer eines der zehn EM-Stadien – und dann nicht nur Anlaufstelle für Fortuna-Anhänger:innen, sondern für Fans aus ganz Europa. CroMa-PRO wird fünf der Spiele in Düsseldorf wissenschaftlich begleiten. Nicht nur Forscher:innen aus Jülich arbeiten daran mit. Für das Projekt kooperieren sie mit Simulationsexpert:innen vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt sowie zwei Partner:innen mit praktischer Erfahrung im Bereich der Mobilitäts- und Sicherheitskonzeption: die Eventbande GmbH und D.LIVE. Auch Sicherheitsdienst, Feuerwehr, Verkehrsbetriebe und andere relevante Akteur:innen sind involviert. „Das Besondere an diesem Vorhaben ist, dass wir uns erstmals einen größeren Raum um den Veranstaltungsort herum ansehen“, berichtet Jette Schumann.



**Jette Schumann
(rechts) im Austausch
mit Projektpartnern.**

24

Die Wissenschaftler:innen betrachten Szenarien wie etwa Fanwalks. Wenn sich Tausende Menschen in einer geschlossenen Gruppe auf die Arena zu bewegen, stellen sich viele planungsrelevante Fragen: Wie lange dauert es, bis die Letzten am Stadion ankommen? Wie weit dehnt sich die Menschenmenge aus? Wie lange sind Straßen oder Bahnübergänge blockiert? In der Simulation erscheint jeder Fußballfan als einzelner Punkt auf dem Bildschirm. Alle diese Agent:innen, wie Jette Schumann sie nennt, bewegen sich abhängig von ihrem Umfeld. „Wer sich frei bewegen kann, geht in der Regel in einer bestimmten Geschwindigkeit. Je näher wir anderen Personen oder auch einer Wand kommen, desto langsamer werden wir. Das berücksichtigen die Modelle.“

Auf Basis der Personenzahl und des Streckenverlaufs errechnet der Computer dann die Bewegung der Menschenmenge. „Bisher verfügbare Modelle wurden vor allem für Evakuierungsszenarien eingesetzt. Die Dynamik bei der Anreise zu einer Veranstaltung wie der Fußball-EM ist sicherlich etwas anders“, sagt Schumann. Deshalb haben die Wissenschaftler:innen mit den Verantwortlichen besprochen, welche Besonderheiten ein Fanwalk hat – und ihre Modelle zusätzlich mit diesen Informationen gefüttert. „Wir gehen zum Beispiel davon aus, dass sich der Fanwalk langsamer bewegt und dass die Menschen auch etwas mehr Abstand zueinander halten.“ In einem nächsten Schritt koppelt das Team die Fußgänger:innensimulation mit Simulationen des städtischen Verkehrs. „Dann wird es noch komplizierter“, lacht Jette Schumann.

Die ganzheitliche Betrachtung von Fußgängerverhalten und Verkehr soll auf mögliche Engpässe, Probleme oder Risikobereiche bei der An- und Abreise hinweisen. „Wir liefern Impulse, mit denen die Planer:innen weiterarbeiten“, sagt Schumann. Ein Beispiel: Die Simulationen legen nahe, dass unter bestimmten Annahmen eine Stunde vor Spielbeginn noch ein großer Teil des Fanwalks bei einem Einlass wartet. Eine rechtzeitige Abfertigung? Nicht zu schaffen! Also muss der Fanwalk früher starten.

Wie gut die Annahmen und Modelle der Realität entsprechen, wird sich im Juni zeigen. „Die EM ist für uns ein großes Experiment, das hoffentlich wertvolle Erkenntnisse liefert“, sagt Schumann. Ihre Vision für die Zukunft: Simulationsmodelle weiterzuentwickeln, sodass sich diese als unterstützendes Mittel für die Veranstaltungsplanung etablieren. Denn sie ist überzeugt: „Mit Simulationen lassen sich viele sicherheitsrelevante Fragen beantworten.“

Damit das irgendwann möglich wird, ist noch viel Forschung nötig. Das CroMa-PRO-Team nimmt deshalb bald schon die nächste Veranstaltung in den Blick: ein Musikfestival oder ein öffentliches Event. Dort werden die Wissenschaftler:innen für ihre Simulationen noch einmal ganz neue Besonderheiten berücksichtigen müssen. Eines aber bleibt gleich: Jette Schumann wird sich nicht für das interessieren, was auf dem Platz passiert, sondern davor.

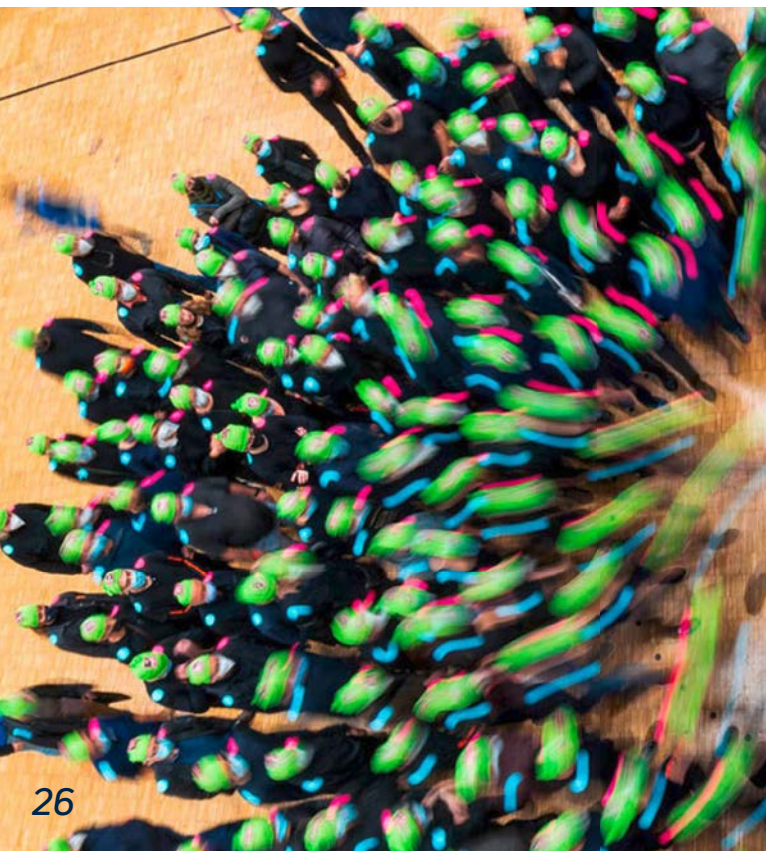
› WWW.CROMA-PRO.DE

»Wir wollen die Besucher:innenlenkung im Kontext von Großveranstaltungen sicherer gestalten.«

DR. JETTE SCHUMANN
Forscherin bei CroMa-PRO



**So sieht es aus,
wenn das Team
Fanwalks simuliert.**



26

Drängeln für die
Forschung: Groß-
experiment in der
Mitsubishi Electric
Halle in Düsseldorf.



Ab ins Gedränge!

Beim Großforschungsprojekt CroMa haben Forscher:innen aus Jülich, Wuppertal und Bochum große Experimente mit Fußgänger:innen durchgeführt. CroMa steht für Crowd Management in Verkehrsinfrastrukturen. Kameras zeichneten die Bewegungen der Teilnehmer:innen auf, Sensoren erfassten Daten wie Stress. Ziel war es, herauszufinden, wie sich der Platz an Bahnhöfen bei Belastungsspitzen – etwa bei Großveranstaltungen – optimal nutzen und die Sicherheit am Bahnsteig erhöhen lässt. Wie sich die Menschen bewegten, folgte dabei nicht nur den Regeln der Physik. Auch sozialpsychologische Effekte spielten eine Rolle. Wann fangen wir an zu drängeln? Wie nehmen andere das wahr? Und wie warten wir eigentlich? „Auch solche Erkenntnisse nutzen wir künftig für unsere Simulationen“, sagt Jette Schumann.



Die Last Mile

beginnt dort, wo sich Personen zum Event-Ort weiterbewegen – zum Beispiel von einem Parkplatz oder einer U-Bahn-Station aus.



46.264

**PLÄTZE BIETET DIE MERKUR
SPIEL-ARENA IN DÜSSELDORF
BEI DEN PARTIEN DER FUSSBALL-
EUROPAMEISTERSCHAFT.**

Appetit auf Plastik

Ein Film von Halopseudomonas-Bakterien auf Agar-Agar bildet irisierende Strukturen und schillert im Licht.



Prof. Nick Wierckx vom Institut für Biotechnologie will unser Plastikmüllproblem lösen: mithilfe von Bakterien.

Wie sind Sie auf das Bakterium aufmerksam geworden?

Im Rahmen des EU-Projekts Glaukos suchen wir Lösungen für das Recycling von Fischernetzen. Dafür haben wir Kompost auf PEU-Proben gegeben. Unsere Idee: Von den unzähligen im Kompost lebenden Bakterien überleben nur diejenigen, die PEU verstoffwechseln. Das schafften nur die Halopseudomonas-Bakterien. Erstaunlicherweise haben Kolleg:innen der Heinrich-Heine-Universität denselben Stamms in einem anderen Biotop entdeckt: in der Tiefsee.

Herr Wierckx, Ihr Team hat gemeinsam mit Wissenschaftler:innen von der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf ein Bakterium entdeckt, das helfen kann, Plastikmüll zu vermeiden. Wie macht es das?

Das Bakterium Halopseudomonas baut Polyesterurethan, kurz PEU, ab. Das ist ein Kunststoff, mit dem zum Beispiel Fischernetze beschichtet werden, um sie langlebiger zu machen. Im ersten Schritt zerlegt das Bakterium den Kunststoff mit einem Enzym in seine Einzelteile. Diese Bausteine verwertet es dann.

Welches Potenzial sehen Sie in dem Fund?

Gelingt es uns, die Plastikabbaufähigkeit des Bakteriums zu steigern und die Bakterien in großer Zahl zu kultivieren, könnten sie industriell genutzt werden. Im großen Kontext geht es bei unserer Arbeit um Plastik-Upcycling, also um eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft. Wenn langkettige Kunststoffmoleküle oder Verbundstoffe in ihre Einzelteile zerlegt werden, können sie als Bausteine für neue Stoffe genutzt werden.



Plattform für digitale Biomarker

Mit der ABCD-J-Plattform bauen die Universitätskliniken Aachen, Bonn, Köln und Düsseldorf gemeinsam mit dem Forschungszentrum Jülich eine Infrastruktur auf, die es ermöglicht, digitale Patient:innendaten zu erheben und sicher auszutauschen. Daten von Smartphones oder sogenannten Wearables wie Fitnesstrackern stehen im Fokus. „Wir wollen Synergien in der Region schaffen, die Zusammenarbeit der Kliniken erleichtern und dadurch standortübergreifende Projekte fördern“, sagt der Sprecher des Projekts, Simon Eickhoff. Ziel ist es, geeignete Biomarker zu erforschen, um zum Beispiel die Diagnose neurologischer und psychiatrischer Erkrankungen zu verbessern.

› WWW.ABCD-J.DE

29

Starke Interpretationshilfe

Seit über 20 Jahren untersucht das Forschungszentrum Jülich mithilfe von F-18-Fluorethylthyrosin (FET) – einem radioaktiv markierten Aminosäure-Analogen – und der Positronen-Emission-Tomografie (PET) Krebserkrankungen. Vor allem in der Neuro-Onkologie bietet das Verfahren Vorteile. Die mit der PET gewonnenen Aufnahmen ermöglichen es, die genaue Ausdehnung des Tumors zu erkennen. Die Untersuchung liefert zudem Anhaltspunkte dafür, das Therapieansprechen der Patient:innen beurteilen zu können. Der Vorteil im Vergleich zur MRT besteht darin, dass auch der Stoffwechsel im Gehirn dargestellt werden kann. Diese Zusatzinformation gibt Aufschluss darüber, ob es sich um eine gutartige Gewebeveränderung oder um einen Tumor handelt. Die FET-PET-Diagnostik befindet sich im Übergang zur flächendeckenden klinischen Anwendung. Ein erster Schritt in diese Richtung ist die Zulassung durch den gemeinsamen Bundesausschuss.

Wir unternehmen etwas!

Venture Building am Forschungszentrum Jülich

Nur wenn Technologien das Labor verlassen, können sie die Welt verändern. Deshalb legt das Forschungszentrum Jülich einen starken Fokus darauf, unternehmerischen Mehrwert zu schaffen. Wie sich wissenschaftliche Erkenntnisse zu marktfähigen Innovationen entwickeln? Zum einen, indem unsere Wissenschaftler:innen selbst zu Gründer:innen werden. Zum anderen, indem wir externe Gründer:innen involvieren. Dieses Konzept des Venture Building gewinnt am Forschungszentrum Jülich zunehmend an Bedeutung.

Dabei sprechen wir gezielt sogenannte Company Builder an, die Technologien oder geistiges Eigentum unserer Institute lizenzieren – und selbstständig zur Marktreife bringen. Oft gelingt Transfer auf diese Weise besonders schnell. Doch egal auf welchem Weg, wir fördern den Transfer aktiv: durch eine Kultur, die unternehmerisches Denken fördert, durch gezielte Unterstützungsleistungen sowie Schnittstellen in die Wirtschaft.

30

72%

DER JÜLICHER AUSGRÜNDUNGEN AUS DEN LETZTEN 20 JAHREN HABEN SICH ERFOLGREICH AM MARKT ETABLIERT.*

**schließt auch aufgekaufte oder umfirmierte Ausgründungen ein*

Ven|ture Bui|lding, das

[ˈventʃəˈbɪldɪŋ]

versteht das Forschungszentrum Jülich als systematische Umsetzung von Innovationsvorhaben durch die Gründung neuer Firmen.



DR. IR. PETER JANSENS

Mitglied des Vorstandes
am Forschungszentrum Jülich

Herr Jansens, welchen Stellenwert hat Venture Building am Forschungszentrum Jülich?

Es ist ein essenzielles Instrument, um Wissenstransfer und Innovation zu ermöglichen. Erfreulicherweise bringt das Forschungszentrum Jülich immer mehr Start-ups hervor. Viele unserer Wissenschaftler:innen nutzen dieses Instrument also schon. Trotzdem bin ich überzeugt, wir haben unser Potenzial noch nicht ausgeschöpft.

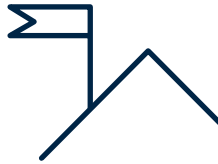
Es wäre also wichtig, sich noch mehr in diesem Bereich zu engagieren?

Aus meiner Sicht ja. Start-ups sind eine Keimzelle für Innovationen. Denn sie wagen Dinge, die sich etablierte Unternehmen oft nicht trauen. Start-ups können daher ein Katalysator sein: für technologische Durchbrüche und gesellschaftliche Veränderungen wie den Strukturwandel oder die Energiewende.

Was wollen Sie tun, um Venture Building künftig stärker zu forcieren?

Erstens unsere Unterstützungsangebote für Gründer:innen weiter ausbauen – vielleicht auch durch Kooperationen mit Universitäten in der Region. Zweitens, und das ist noch wichtiger: Wir müssen unsere jungen Talente nachhaltig für Unternehmertum begeistern. Seine eigene Firma zu gründen, sollte genauso erstrebenswert sein, wie eine Karriere in der akademischen Welt oder in der Industrie zu verfolgen.

»Fehler gehören dazu«



DR. VITALI WEISSBECKER

Geschäftsführer
der Precors GmbH

32

Herr Weißbecker, Sie haben 2017 den Schritt in die Gründung gewagt. Mit welcher Geschäftsidee?

Bestimmte Bauteile von Brennstoffzellen – sogenannte Bipolarplatten – müssen mit einer elektrisch leitfähigen und korrosionsbeständigen Beschichtung geschützt werden, um hohe Wirkungsgrade und Betriebszeiten zu gewährleisten. Wir haben eine Lösung gefunden, wie das wirtschaftlicher gelingt als bisher.

Vitali Weißbecker hat das Jülicher Spin-off Precors gegründet. Im Interview berichtet er von Erfolgen und Herausforderungen auf dem Gründungsweg.

Und zwar?

Lange war es Standard, Bipolarplatten mit seltenen oder teuren Metallen wie Gold zu veredeln. Zudem waren die Beschichtungsverfahren entweder schlecht skalierbar und energieintensiv – weil sie etwa im Hochvakuum oder bei sehr hohen Temperaturen stattfanden – oder mit Umweltproblemen verbunden, da kritische Chemikalien und Säurebäder zum Einsatz kamen. Wir setzen dagegen mit unserem Graphen-Derivat auf ein kohlenstoffbasiertes Material, das wir auf die Bipolarplatten aufbringen. Ein simpler und kostengünstiger Prozess! Stellen Sie sich einen Bleistift vor, den man über ein Papier reibt: Es entsteht eine Schicht, die in etwa 1.000-mal so dünn ist wie ein menschliches Haar, und die darunterliegende Oberfläche ideal schützt.

»Wichtig ist, dass deine Idee ein echtes Problem auf dem Markt löst.«

Wie kamen Sie auf den Gedanken, ein Unternehmen zu gründen?

Während meiner Diplomarbeit bei einem Automobilkonzern fiel mir auf, dass bestimmte Themenfelder und Prozesse in der Brennstoffzellentechnik hinsichtlich der industriellen Nutzung noch relativ ineffizient liefen. Auch habe ich gemerkt, dass mir der Arbeitsalltag in einem Großkonzern nicht liegt – dass ich mich selbst verwirklichen möchte. Da keimte die Idee auf.

Die Gelegenheit ergab sich dann in Jülich ...

Genau. Ich habe am Institut für elektrochemische Verfahrenstechnik unter der Leitung von Prof. Stolten in der Arbeitsgruppe von Prof. Lehnert promoviert und mich dort tiefer mit dem Thema auseinandergesetzt. Es wurde schnell klar: Das ist ein Problem, das die Industrie wirklich beschäftigt.

Was gab den letzten Anstoß, den Schritt zu gehen?

Gemeinsam mit den Kollegen Klaus Wedlich und Andreas Schulze Lohoff habe ich eine einzigartige Chance erhalten: eine Förderung über das Bundesprogramm EXIST-Forschungstransfer. Wir haben 250.000 Euro bekommen, um unsere Technologie marktreif zu machen – ganz ohne privates Risiko, jedoch mit einem ordentlichen Erfolgsdruck, der auch notwendig ist.

»Gründen ist eine Reise konstanten Lernens und 90 Prozent sind Kampf – aber es lohnt sich!«

Wer hat Sie auf diesem Weg unterstützt?

Unsere Mentoren am Institut haben sehr geholfen. Vor allem, weil sie uns die Freiheit gegeben haben, uns auszuprobieren. Hilfreich war auch, dass wir die Infrastruktur am Forschungszentrum nutzen durften. Über die erstklassige Beratung und Unterstützung der Unternehmensentwicklung konnten wir zudem wertvolle Kontakte knüpfen, an Coachings und Gründungswettbewerben teilnehmen. Über einen solchen Wettbewerb haben wir unseren ersten Business Angel kennengelernt – einen Privatinvestor, der bis heute bei Precors involviert ist.

Seitdem ist viel passiert: Sie sind ins benachbarte Technologiezentrum gezogen, später nach Aachen. Sie sind gewachsen und haben vor zwei Jahren eine Finanzspritze von einem belgischen Industriepartner erhalten. Das klingt wie eine Erfolgsgeschichte!

Zur Wahrheit gehört aber auch, dass der Weg steinig war. Wir haben viele Fehler gemacht – technische und strategische. Zum Beispiel sind wir viel zu früh auf wichtige Kund:innen zugegangen. Wir waren unerfahren, haben Chancen vertan. Und als alles richtig anlief, kam die Corona-Krise. Das hat uns einen harten Dämpfer verpasst, inklusive Kurzarbeit und Gehaltsverzicht. Gründen ist eine Reise konstanten Lernens und 90 Prozent sind Kampf – aber es lohnt sich!

Wie geht es künftig weiter?

Unsere Vision ist, unsere Technologie in der Massenproduktion zu sehen. 2024 ist ein entscheidendes Jahr: Basierend auf den Erkenntnissen der vergangenen Jahre entwickeln wir aktuell neue Lösungen für optimierte Produktionsprozesse. Die Marktanforderungen haben zudem gezeigt, dass die Beschichtungstechnologie nicht isoliert von der Brennstoffzellenherstellung betrachtet werden kann, sondern entlang der Wertschöpfungskette in die Fertigung integriert werden muss. Diesen Weg hin zur Industrialisierung gehen wir derzeit gemeinsam mit Industriepartnern.

Eine letzte Frage: Würden Sie wieder gründen – und was raten Sie anderen, die vor dieser Entscheidung stehen?

Ja, ich würde es wieder tun! Entscheidend sind aus meiner Sicht drei Dinge: Erstens, deine Idee muss ein echtes Problem auf dem Markt lösen. Zweitens, es muss eine einfache Lösung sein. Drittens, der Fokus muss stimmen. Statt zehn Probleme auf einmal lösen zu wollen, löse lieber eins richtig und das möglichst schnell. Wenn das als Fundament da ist, würde ich loslaufen. Alles andere ergibt sich auf dem Weg.

› WWW.PRECORDS.DE

Gut gegründet

Problem erkannt – und gelöst! Start-ups aus Jülich entwickeln Innovationen mit konkretem Nutzen. Wir stellen drei junge, aufstrebende Firmen vor.



Edle Elektroden

Das Problem: Lithium-Ionen-Batterien gelten als Energiespeicher der Zukunft. Doch die Leistungsfähigkeit der Akkus hat noch Luft nach oben. Die Batterien müssen besser werden, damit zum Beispiel Elektroautos künftig größere Reichweiten haben.

Die Lösung: Die sogenannte Prä-Lithiierung veredelt Elektroden in Batterien. „Dabei stellen wir zusätzliches Lithium zur Verfügung. Das verlängert die Lebensdauer und erhöht die Energiedichte, also die Performance der Batterie“, erklärt der Mitgründer der PreLi GmbH, Benedikt Konersmann. Der Prozess, von dem sich der Name des Start-ups ableitet, wurde am Forschungszentrum Jülich mitentwickelt. „Wir wollen nun die Kommerzialisierung vorantreiben und Firmen an die Technologie heranzuführen“, sagt Konersmann. „Dabei arbeiten wir mit Kund:innen aus der gesamten Batteriewertschöpfungskette zusammen – von der Entwicklung neuartiger Batteriematerialien bis hin zur Automobilherstellung.“



Nachhaltige Verbindungen

Das Problem: Chirale Diole dienen als Bausteine für Katalysatoren, die in der chemischen und pharmazeutischen Chemie vielfach Verwendung finden. Die Herstellung dieser organischen Verbindungen ist aber aufwendig, teuer und mit Umweltbelastungen verbunden.

Die Lösung: E-Tech PRO-Diols hat eine Enzym-Technologie entwickelt, mit der das effizienter und nachhaltiger geht. „Unser umweltschonendes Verfahren erreicht niedrigere Herstellungskosten und gleichzeitig höhere Reinheiten“, erklärt der angehende Gründer Torsten Sehl. Der Biochemiker arbeitete schon als Doktorand am Forschungszentrum Jülich und kehrte nach Stationen in der Industrie zurück, um ein Spin-off zu gründen. Mit E-Tech PRO-Diols will das Team rund um Torsten Sehl und Dörte Rother die Methode bereit für die industrielle Anwendung machen und die nachhaltig produzierten Diole selbst vermarkten.



35



Smarte Materialentwicklung

Das Problem: Die Entwicklung neuer Materialien dauert oft lange. Forschungsabteilungen von Instituten und Unternehmen verlieren Zeit, weil sie keinen Zugang zu wichtigen Daten haben. „Jeder speichert sie anders ab, Erkenntnisse werden zu wenig ausgetauscht“, sagt Kourosh Malek, Gründer von ViMi Labs.

Die Lösung: ViMi Labs bietet eine Software an, die öffentlich zugängliche Forschungsdaten gebündelt verfügbar macht. Und nicht nur das: Das KI-basierte System leitet aus den Informationen sogar Empfehlungen für Materialzusammensetzungen ab. In einem ersten Schritt liegt der Fokus dabei auf Stoffen für die Nutzung, Produktion und Speicherung von Wasserstoff. „Materialien lassen sich so künftig schneller und günstiger entwickeln“, meint Malek, der mit ViMi Labs bereits an seinem dritten Start-up beteiligt ist.

Starthilfe für Start-ups



TEAMS HABEN AN DER ERSTEN RUNDE DES NEUEN GRÜNDUNGSPROGRAMMS DES START-UP-VILLAGE TEILGENOMMEN.



36

Im Brainergy Park Jülich arbeiten nicht nur Forschungseinrichtungen und etablierte Unternehmen an Ideen für die Welt von morgen. Auch angehende Gründer:innen tüfteln in dem Technologie- und Gewerbepark an neuen Lösungen. Ideale Bedingungen dafür bietet ihnen das Start-up-Village – und mit dem Zebra Accelerator Programm (ZebraAC) seit Kurzem noch mehr Unterstützung, um durchzustarten. ZebraAC richtet sich an Teams aus NRW, die sogenannte GreenTech-Innovationen entwickeln und am Anfang ihres Gründungswegs stehen. Das dreimonatige Intensivprogramm beinhaltet unter anderem Coachings, Pitchtrainings sowie die Möglichkeit, Kontakte zu Investor:innen und Unternehmer:innen zu knüpfen. Den Abschluss bildet der „Demo Day“: Dann präsentieren alle Teilnehmer:innen ihre Geschäftsideen vor einer Expert:innenjury.

Beim ersten Durchlauf überzeugte Foxbeam. Das Team um Thomas und Franziska Fink will mit fokussierten Röntgenstrahlen Krebszellen gezielter zerstören und so das umliegende Gewebe schonen. Für diese Idee gab es neben dem ersten Platz auch den Publikumspreis – inklusive attraktiver Preisgelder, bereitgestellt von der NRW-Bank. Aktuell läuft die zweite Runde des Programms, das in Zukunft regelmäßig guten Ideen zu unternehmerischem Erfolg verhelfen will. Mit dabei: zwei Teams aus dem Forschungszentrum Jülich.

› **WWW.ZEBRAC.DE**





Der Brainergy Hub in Zahlen

67.500.000
EURO LANDESFÖRDERUNG

300
GEPLANTE NEUE ARBEITSPLÄTZE

73
METER DURCHMESSER

22.790 m²
GRUNDSTÜCKSFLÄCHE

9.736 m²
GEBÄUDEFLÄCHE

37

Erster!

Sie sind schon ein Stück weiter auf dem Gründungsweg: SenseUp. Das Team um Georg Schaumann entwickelt Technologien, die die Produktion von Nahrungs- und Lebensmitteln revolutionieren sollen. Nun hat sich das Spin-off für einen Umzug entschieden. Mit SenseUp steht die erste Jülicher Ausgründung als Mieterin auf dem Gelände des Brainergy Park Jülich fest. Herzstück des Parks soll einmal der Brainergy Hub werden, der vor allem als Innovations- und Gründungszentrum konzipiert ist. Helle, offene Büroräume, Projekt- und Workshopflächen sowie ein Gastronomie- und Eventbereich sollen eine attraktive Umgebung für Start-ups und Unternehmen bieten. 300 neue Arbeitsplätze entstehen.

Doch nicht nur das Angebot, auch die Architektur des Brainergy Hub wird einzigartig sein: Die Pläne sehen eine runde Rahmenkonstruktion und zahlreiche quadratische Holzmodule vor, umgeben von einem See und einem Park. Auch dank einer Millionenförderung aus Strukturstärkungsmitteln des Landes kann das Bauvorhaben in diesem Jahr Fahrt aufnehmen. Die Fertigstellung ist für 2026 geplant. Frank Rombey, stellvertretender Aufsichtsratsvorsitzender der Brainergy Park Jülich GmbH, betont: „Mit dem Brainergy Hub setzen wir ein Zeichen für eine nachhaltige und zukunftsorientierte Entwicklung.“

- › WWW.BRAINERGY-PARK.DE
- › WWW.SENSEUP-BIOTECH.COM

Ihr neuer Arbeitsplatz



„Das Technologiezentrum Jülich sorgt seit über 30 Jahren für unternehmerische Erfolgsgeschichten. Mit dem ersten Co-Working-Space der Stadt bieten wir jetzt eine neue Anlaufstelle im Haus: für junge Firmen, Vorgründer und alle, die sich ausprobieren möchten. Als kosteneffektive Alternative zu den klassischen Büros buchen Sie zeitlich flexibel Ihren Arbeitsplatz. Dabei profitieren Sie von einem Sekretariat, Besprechungsräumen, unserem repräsentativen Lichthof und vielem mehr. Vor allem aber bietet das Technologiezentrum ideale Gelegenheiten, um sich mit anderen Unternehmer:innen auszutauschen. Kommen Sie ins Gespräch und lernen Sie voneinander! Denn durch Netzwerke entstehen Synergien – und bestenfalls Unternehmenserfolge, die zum Strukturwandel in unserer Region beitragen.“

› WWW.TZ-JUELICH.DE



CARLO ARETZ

Geschäftsführer des
Technologiezentrums Jülich

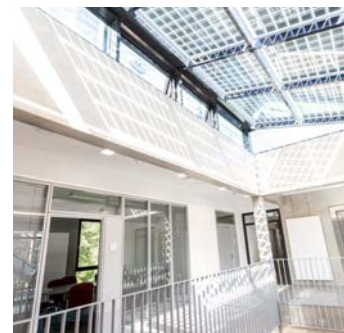
80

TECHNOLOGIEANGEBOTE GIBT ES AKTUELL AUF DER WEBSEITE DES FORSCHUNGSZENTRUMS JÜLICH ZU ENTDECKEN. OB IM BEREICH ENERGIE, QUANTENCOMPUTING ODER BIOÖKONOMIE: UNSERE ERFINDUNGEN, PATENTE UND VERFAHREN WARTEN NUR DARAUF, ZU LÖSUNGEN FÜR DEN MARKT ZU WERDEN. WIE? GANZ EINFACH: INDEM UNTERNEHMEN SIE FÜR DIE EIGENE ANWENDUNG LIZENZIEREN ODER IN KOOPERATION MIT UNSEREN WISSENSCHAFTLER:INNEN WEITERENTWICKELN. NEUGIERIG? SCHAUEN SIE GERNE REGELMÄSSIG IN UNSERE EXPOSÉS HINEIN! DAS ANGEBOT WÄCHST STETIG.

› GO.FZJ.DE/TECHNOLOGIES



Das LLEC erprobt unterschiedliche Energielösungen im laufenden Betrieb.



Gut vernetzt!

Große Kraftwerke verfeuern fossile Energieträger, um Strom und Wärme zu gewinnen: So sah die Energieversorgung in Deutschland lange Zeit aus. Doch das ändert sich gerade. In Zukunft werden Windkraft- und Solaranlagen das Netz dominieren – und damit viele kleine, dezentrale Erzeuger. Damit das System funktioniert, müssen all diese Akteure miteinander verknüpft und intelligent gesteuert werden. Wie? Das erproben Fachleute am Forschungszentrum Jülich im Living Lab Energy Campus (LLEC). Der ganze Campus wird dabei zu einem Reallabor für die Energiewelt von morgen.

„Wir erproben, wie Technik, Energieträger und Verbrauch optimal aufeinander abgestimmt werden können. Dabei setzen wir auf die energetische Sektorkopplung: Wir betrachten Elektrizität, Wärme und chemische Energie in Form von Wasserstoff im Zusammenspiel“, erklärt Projektmanager Stefan Kasselmann.

Für das Reallabor hat das Forschungszentrum seit 2018 neue Technologien aufgebaut und bestehende nachgerüstet. Das Gehirn des LLEC ist eine Software-Plattform. Seine lernfähigen Algorithmen steuern die komplexe Energiewelt auf dem Campus – auch Faktoren wie Wetter und Lichteinfall oder die Personenzahl in einem Raum berücksichtigen sie dabei. Das Ergebnis: mehr Nachhaltigkeit, mehr Wirtschaftlichkeit und mehr Komfort. Ein Konzept, das künftig zum Beispiel Vorbild für Wohn- und Industriegebiete sein könnte!

› WWW.FZ-JUELICH.DE/DE/LLEC

Auf ins Abenteuer!



Erfolgreicher Startschuss: Akteur:innen aus Wissenschaft und Wirtschaft kamen Anfang des Jahres zur ersten Addventure Night am Forschungszentrum Jülich zusammen. Der Name der Veranstaltung war bewusst doppeldeutig gewählt: „Add Venture“ heißt übersetzt so viel wie „Unternehmen hinzufügen“. Als ein Wort und mit nur einem d geschrieben, bedeutet es Abenteuer. „Wir wollen mehr Ausgründungen aus unserer Forschung heraus erreichen“, erklärte Vorstandsmitglied Dr. Peter Jansens bei der Eröffnung. „Und gleichzeitig ist jede Start-up-Gründung für sich natürlich ein Abenteuer.“

Keynotevorträge von Unternehmern, Investoren und Gründern boten an dem Abend unterschiedliche Perspektiven auf Innovation. Die Speaker: Bram Wijlands, Transferspezialist und Geschäftsführer der Max-Planck-Innovation GmbH, Ansgar Schleicher, Vorstand des Frühphaseninvestors Techvision Fonds, sowie Phillipp Bürling, CEO des Jülicher Spinoffs Priavoid.

Anschließend nutzten die Teilnehmer:innen die Gelegenheit, in den Dialog zu kommen, Gleichgesinnte kennenzulernen oder sich in sogenannten Themencafés zu konkreten Fragestellungen auszutauschen. „Wissenschaftler:innen mit guten Ideen brauchen Partner für den Aufbau von Unternehmen, Menschen mit Zugang zu Finanzmitteln, mit Geschäftssinn und einem starken Netzwerk“, so Jansens. Dass sich die richtigen Partner:innen für ein gemeinsames Abenteuer finden, dabei sollen in Jülich künftig weitere Events dieser Art helfen.

„Innovation ist nicht das Ergebnis von Einzelleistungen, sondern ein kollektiver Prozess, der Forschung und Markt verbindet. Die Addventure Night hat den Raum geschaffen, in dem dieser Austausch stattfinden konnte. An diese Dynamik werden wir in Zukunft anknüpfen,“ betont Norbert Drewes, Leiter der Unternehmensentwicklung.

**Mehr Austausch für mehr
Transfer will Dr. Norbert Drewes
künftig ermöglichen.**



Bei der Adventure Night kamen Forscher:innen aus allen Instituten zusammen.



Keynotespeaker Dr. Ansgar Schleicher teilte seine Perspektive als Frühphaseninvestor.



41



Da kommt noch mehr

Bei einer Adventure Night soll es nicht bleiben. Das Forschungszentrum Jülich plant eine Wiederholung des Events genauso wie weitere Veranstaltungsformate rund um Innovation. Das Ziel: Plattformen für den Austausch zwischen Forschung und Wirtschaft schaffen und neue Transferbrücken bauen. Das möchten Sie nicht verpassen? Aktuelle Veranstaltungshinweise finden Sie jederzeit online:

› [GO.FZJ.DE/INNOVATION_EVENTS](https://go.fzj.de/innovation_events)



Nichts mehr verpassen!

Erfahren Sie immer als Erstes von allen Neuigkeiten rund um Innovationen, Transfer und Technologien am Forschungszentrum Jülich: Mit unserem E-Mail-Newsletter segeln regelmäßig aufregende Entdeckungen und inspirierende Geschichten in Ihr Postfach!

Jetzt abonnieren:

› [GO.FZJ.DE/TRANSFERNEWS](https://go.fzj.de/transfernews)

