

# BERLIN UNIVERSITY ALLIANCE

EXZELLENT  
FORSCHUNG  
AUS BERLIN

3 | **Aktives Gehirn**  
Wie der Computer  
im Kopf funktioniert

5 | **Aktive Mathematik**  
KI-Gefahren, Verkehr,  
und soziale Dynamik

6/7 | **Aktive Stadt**  
Wo das Wissen  
für Berlin entsteht

Eine Beilage der Berlin University Alliance in Zusammenarbeit mit dem Tagesspiegel

Freitag, 6. Juni 2025



## Berlin, das offene Wissenslabor

Die Hauptstadt ist mehr als Geschichte, Kunst und Politik, sie ist auch ein pulsierender Knotenpunkt der Wissenschaft. Mehr als 100 Hochschulen und Forschungseinrichtungen sowie eine kreative Start-up-Szene machen sie zum Hotspot für Innovationen. Im Fokus: die **Berlin University Alliance**, in der die drei großen Universitäten und die Charité – Universitätsmedizin Berlin ihre Stärken bündeln. Vielfältige Verbünde und Exzellenzcluster arbeiten an Themen wie Angewandte Mathematik, Gehirnforschung, Demokratiebildung, KI und Quantenphysik. Berlin denkt vor: Ein Blick in die Labore einer Stadt, die klüger ist, als viele ahnen.



Entdecke  
Berliner Forschung  
in 3D

Wissenschaftsstadt Berlin

# Impulse starker Forschung

”



„Forschungsverbände stärken Berlins internationale Sichtbarkeit, fördern Innovation und ermöglichen gemeinsame Lösungen für gesellschaftliche Herausforderungen.“

**Julia von Blumenthal**

Die Professorin für Politikwissenschaft ist Präsidentin der Humboldt-Universität zu Berlin



„Forschungsverbände vereinen vielfältige wissenschaftliche Expertise und schaffen Innovationen, die Diagnostik und Versorgung verbessern und so die Lebensqualität der Menschen erhöhen.“

**Heyo K. Kroemer**

Der Professor für Pharmazie und Pharmakologie ist Vorstandsvorsitzender der Charité – Universitätsmedizin Berlin



„Starke Forschungsverbände bilden die Brücke von der Idee zur Innovation, von der abstrakten Theorie zur gesellschaftlichen Akzeptanz, vom ersten Experiment zur industriellen Anwendung. Sie sind Wegbereiter unserer Zukunft.“

**Geraldine Rauch**

Die Mathematikerin und Professorin für Medizinische Biometrie ist Präsidentin der Technischen Universität Berlin



„Die Berlin University Alliance steht für die Relevanz der wissenschaftlichen Spitzenleistung und die Energie, die das Zusammenwirken im Berliner Ökosystem entfacht.“

**Alexandra-Gwyn Paetz**

Die Experte für Strategische Kommunikation ist Geschäftsführerin der Berlin University Alliance

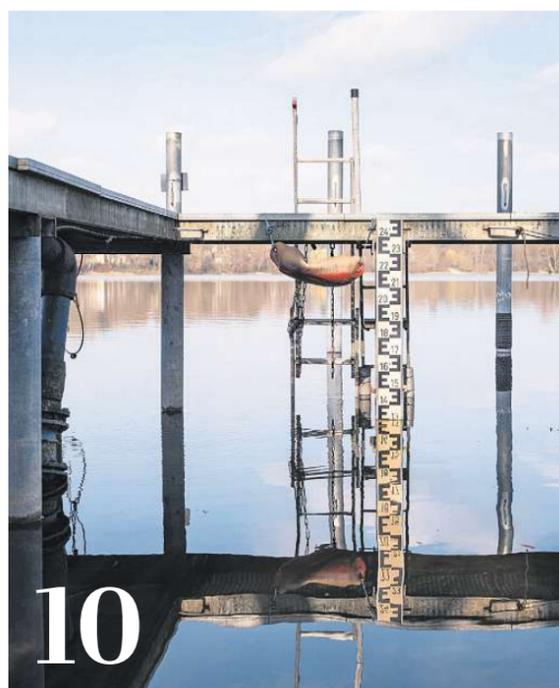
# Inhalt



8

## Liberales Gesellschaften im Umbruch

Freiheitliche Werte zu erhalten fordert die Demokratie heraus. Was macht sie widerstandsfähig?



10

## Wasser im Klimawandel

Meteorologe Uwe Ulbrich über unverstandene Phänomene, Starkregen und Konkurrenzdenken in der Region Berlin-Brandenburg

## KI-Metropole Europas 4

Personalisierte Medizin und optimierte Lieferketten: KI-gestützte Innovationen liegen in greifbarer Nähe



## Elektronik für die Zukunft 8

Der weltweit rasant steigende Energieverbrauch erfordert energieeffizientere Technologien

## Auf dem Weg zur Quantenmetropole 9

Optische Technologien, Licht und Informatik sollen klassische Rechner optimieren und Verschlüsselung sicherer machen

## 6 Forschung braucht Lagerfeuer

FU-Präsident Günter M. Ziegler und Wissenschaftssenatorin Ina Czyborra im Interview



11

## Tiefer Blick ins Innere der Zellen

Wo endet Gesundheit, wo beginnt Krankheit? Das Immunsystem besser verstehen



## Zwischen Schönheit und Katastrophe 10

Wasser hat viele Gesichter: Ausstellung „ON WATER.WasserWissen in Berlin“ im Humboldt Labor

## Biomedizin ohne Mäuse 12

Am Einstein-Zentrum 3R werden Hightech-Alternativen zu Tierversuchen erforscht

### IMPRESSUM

#### Berlin University Alliance

Beilage der Berlin University Alliance in Zusammenarbeit mit dem Tagesspiegel. Berlin University Alliance: Dr. Alexandra-Gwyn Paetz, (V.i.S.d.P.), Kleine Präsidentenstraße 1, 10178 Berlin. TU Berlin: Stefanie Terp (CvD), Patricia Pätzold-Algner (CvD), Stabsstelle Kommunikation, Events und Alumni, Straße des 17. Juni 135, 10623 Berlin. Herausgeber: Verlag Der Tagesspiegel, Askanischer Platz 3, 10963 Berlin; Tagesspiegel-Themen: Lars Laute (Ltg.), Simone Dyllick-Brenzinger; Art Direktion: Suse Grützmaier; Projektkoordination/Vermarktung: Tatjana Polon

Redaktionsschluss dieser Ausgabe: 3. Juni 2025

**K**eine Maschine kann die Welt so dynamisch interpretieren wie das Gehirn. Die etwa 1,3 Kilo schwere Masse im Kopf mit der Konsistenz von Gelée ist das leistungsstärkste und zugleich komplexeste Organ des Menschen. Es steuert Bewegungen und Emotionen, Hunger, Stoffwechsel und Herzschlag, es organisiert alle Wahrnehmungen, die uns durch unsere fünf Sinne erreichen, es trennt Wichtiges von Unwichtigem: ein biologischer Supercomputer. Doch wenn er erkrankt, können Demenz, Parkinson, Multiple Sklerose, Depressionen oder Psychosen die Folge sein.

Noch ist die Funktionsweise des Gehirns nur in Bruchteilen verstanden. Doch ein vertieftes Verständnis des gesunden und auch des kranken Gehirns ist entscheidend, um gezielte Therapien zu entwickeln und neurologische sowie psychiatrische Erkrankungen effektiver zu behandeln. Der Exzellenzcluster „NeuroCure“ verbindet Grundlagenforschung und klinische Praxis, um wissenschaftliche Erkenntnisse schneller in Therapien umzusetzen. Beteiligt sind aktuell, neben der Charité – Universitätsmedizin Berlin, der gemeinsamen medizinischen Fakultät von FU und HU Berlin, vier weitere außeruniversitäre Forschungsinstitute. Seit 2007 wurden viele neue interdisziplinäre Forschungsgruppen aufgebaut. Mit modernster Infrastruktur ist der Cluster Wegbereiter der Neurowissenschaft und stärkt den Wissenschaftsstandort Berlin.

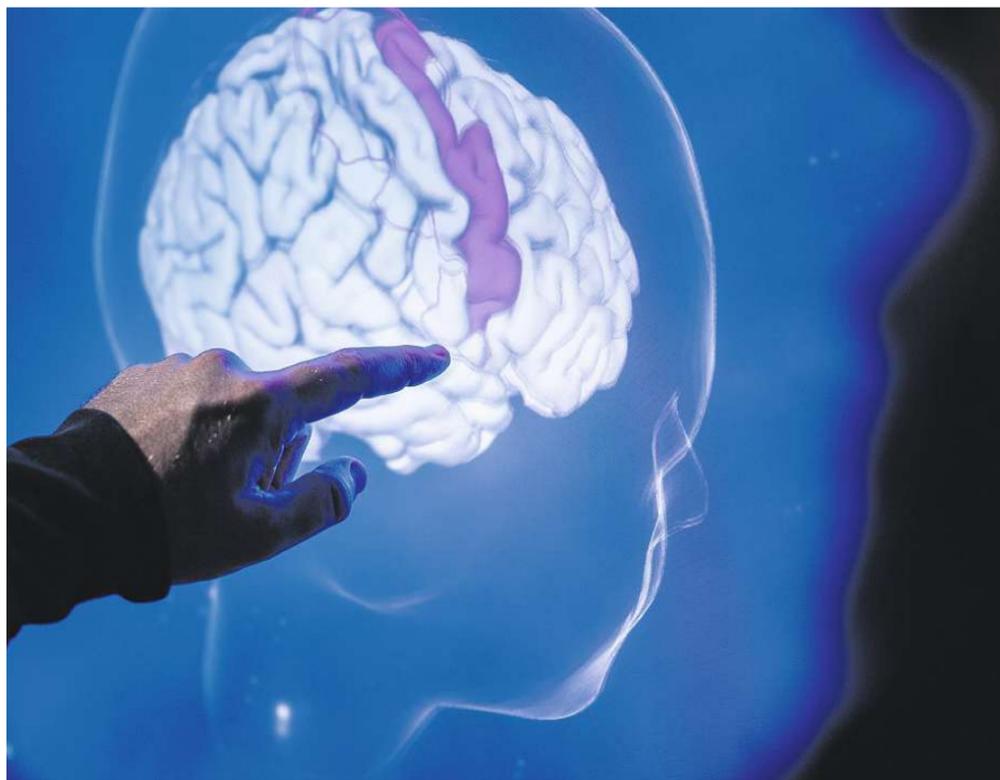
#### Berlin als idealer Standort

„Von der Grundlagenforschung bis zu einer therapeutischen Anwendung ist es ein langer und teurer Weg“, sagt Dietmar Schmitz, Direktor des Neurowissenschaftlichen Forschungszentrums an der Charité – Universitätsmedizin Berlin und „NeuroCure“-Sprecher. „Und um ein so komplexes System wie das Gehirn zu erforschen, ist Kooperation notwendig.“ Dafür sei die Hauptstadt ein idealer Standort. „Wir haben hier sehr viele tolle Kolleginnen und Kollegen, die mit vielfältigen Methoden wie molekularen Analysen oder bildgebenden Verfahren sowohl die übergreifenden Mechanismen von neurologischen Erkrankungen entschlüsseln als auch neue Behandlungsansätze entwickeln. Das ist eine sehr gute Voraussetzung und keineswegs selbstverständlich.“

Aber man müsse über die verschiedenen Fachdisziplinen und über Kontinente hinweg die gleiche Sprache sprechen. Denn auch das internationale Netzwerk des Clusters ist ausgedehnt. Im Beirat sind Professoren und Institutsleiterinnen aus den USA, aus Kanada, Großbritannien, Frankreich und Israel vertreten.

#### Hirnaktivität beeinflussen

In der kommenden Förderphase will „NeuroCure“ auf bewährte Forschungsansätze aufbauen und neue Akzente setzen, insbesondere auf Therapieansätze mit vielversprechenden Perspektiven. Erst kürzlich erzielte die Forschung einen bedeutenden Durchbruch bei der Parkinson-Behandlung: Die neue sogenannte adaptive tiefe Hirnstimulation (aDBS, adaptive deep brain



In der interaktiven Ausstellung „Nach der Natur“ im Humboldt Labor kann sich das Publikum auf eine visuelle Reise durch das Gehirn begeben.

### Gehirnforschung

# Biologischer Supercomputer

Im Exzellenzcluster „NeuroCure“ erforschen Medizin, Biologie und Psychologie, wie das menschliche Gehirn funktioniert, um Störungen zu beseitigen

stimulation) kann die Hirnaktivität dynamisch beeinflussen, um Symptome wie Zittern oder Bewegungsverlangsamung zu lindern. Die tiefe Hirnstimulation ist seit Jahren etabliert. Implantierte Hirnschrittmacher-Elektroden senden dabei gezielte elektrische Impulse in betroffene Hirnregionen. Diese konstanten Impulse können jedoch Nebenwirkungen hervorrufen und sind nicht auf die individuellen Schwankungen der Beweglichkeit im Tagesverlauf abgestimmt. „Die adaptive Stimulation geht nun einen Schritt weiter: aDBS reagiert in Echtzeit auf die Hirnaktivität

der Patienten und Patientinnen und passt die Stimulation individuell an“, erklärt Andrea Kühn, stellvertretende Sprecherin im Cluster und Direktorin der Sektion Bewegungsstörungen und Neuromodulation an der Charité. Mit speziellen Algorithmen werde die elektrische Aktivität des Gehirns dabei ständig überwacht, die Impulse würden automatisch angepasst. Ein wichtiger Schritt nach vorn.

**Hoffnung auf neue Medikamente**  
Einen weiteren Ritterschlag erhielt die „NeuroCure“-Forschung, als am 19. März dieses Jahres

gleich zwei Gottfried Wilhelm Leibniz-Preise, die höchstdotierte Auszeichnung der Deutschen Forschungsgemeinschaft, an „NeuroCure“-Forschende übergeben wurden: Volker Haucke, Professor für Biochemie und Zellbiologie vom Leibniz-Forschungsinstitut für Molekulare Pharmakologie (FMP) erforscht, wie Stoffe aus den Zellen heraus transportiert werden, um Signale präzise an die Synapsen, die Nervenverbindungen im Gehirn, zu übertragen und so die Degeneration von Nervenzellen zu vermeiden. Die Biochemikerin Ana Pombo, Professorin am Max Del-

#### Krankheiten besser verstehen: Neues Forschungszentrum

Lichtdurchflutet und offen zeigt sich das imposante Treppenhaus, das Atrium des Forschungsneubaus „Si-M – der Simulierte Mensch“ an der Amrumer Straße. Die Eröffnung steht kurz bevor. Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen von TU Berlin und Charité wollen in dem fünfstöckigen Gebäude gemeinsam daran arbeiten, künstliche Mini-Organen zu entwickeln, die menschliche Zell- und Gewebefunktionen simulieren, – so klein, dass sie sogar auf einen Chip passen. Das eröffnet der Forschung an humanen Modellen vollkommen neue Möglichkeiten, Gesundheit und Krankheit besser zu verstehen, innovative diagnostische und thera-



peutische Ansätze zu entwickeln – ohne Tierversuche. Das Haus, das auch dem Dialog mit der Öffentlichkeit dient, steckt voller Laboren und Großtechnologie wie Massenspektrometrie, Bioprinting, Laser-scanning sowie viele andere. Zehn Fachdisziplinen aus Ingenieurwis-

schaften und Medizin wie Biotechnologie und -chemie, Medizintechnologie, Informatik, Genetik, oder Zytometrie kommen hier zusammen – vielfach verwoben mit mehreren Berliner Exzellenzclustern.

si-m.org

”

**Die guten Bedingungen in Berlin sind keine Selbstverständlichkeit.**

**Dietmar Schmitz**

Neurowissenschaftler und Sprecher des Clusters „NeuroCure“

brück Center (MDC), untersucht, wie Umwelteinflüsse auf das Zusammenspiel der Gene des Erbgutfadens in der Zelle wirken und damit Autismus oder Epilepsie auslösen könnten. Die fachgebietsübergreifenden Arbeiten der Berliner Forschenden tragen so zum besseren Verständnis zahlreicher Erkrankungen bei und machen Hoffnung auf neue wirkungsvolle Medikamente und Therapien.

Demenz kann aber auch, ebenso wie Psychosen oder Wahnvorstellungen, Folge einer Autoimmunerkrankung sein. Bei diesen Erkrankungen greift das Immunsystem fälschlicherweise körpereigenes Gewebe an. Im Gehirn können fehlgeleitete Antikörper oder Abwehrzellen Entzündungen auslösen und die Kommunikation zwischen Nervenzellen stören.

Hier liegt ein weiterer Schwerpunkt der künftigen „NeuroCure“-Forschung. „Wir setzen dabei auf Gen- und Zelltherapie. Körper-eigene Zellen werden genetisch verändert oder gezielt programmiert, um krankmachende Immunreaktionen zu stoppen und schädliche Antikörper zu eliminieren“, erläutert Dietmar Schmitz die innovativen Ansätze. Um sie voranzutreiben und die Forschungsergebnisse schneller in die klinische Praxis zu überführen, kooperiert die Charité mit dem Berlin Institute of Health (BIH) und Bayer. Gemeinsam planen sie ein Translationszentrum für Gen- und Zelltherapien in Berlin-Mitte.

#### Neues Forschungszentrum

Künftig rücken Medizin und Biologie auch räumlich enger zusammen und bauen gleichzeitig eine Brücke in die Gesellschaft. Im März war Baubeginn für das neue Forschungszentrum für Optobiologie auf dem Campus-Nord der HU Berlin. Gemeinsam wollen die Berliner Forschungspartner hier herausfinden, wie Licht auf Lebewesen wirkt und wie man das für medizinische Zwecke nutzen kann. Rund 69 Millionen Euro werdender Bau und die Einrichtung mit großtechnischen Geräten kosten, getragen je zur Hälfte von Bund und Land.

Das Gebäude, das in etwa vier Jahren fertiggestellt sein soll, entsteht nahe dem modernen Forschungsgebäude Charité Cross-Over (CCO), wo der Exzellenzcluster „NeuroCure“ bereits seit einigen Jahren Forschung und Lehre betreibt, um das Gehirn zu verstehen. So können die beteiligten Einrichtungen und Kooperationspartner ihre Forschungsergebnisse in die klinische Anwendung bringen – zum Nutzen der Kranken in aller Welt.

Patricia Pätzold

neurocure.de

Nachrichten

INNOVATIONSPLATTFORM

**Fünf Millionen Euro für Start-ups und Gründungen**

Die Berlin University Alliance (BUA) verstärkt das Engagement für den Wissens- und Innovationsstandort Berlin. Sie beteiligt sich an UNITE, dem Berliner Bündnis für ein europaweit führendes Ökosystem für wissenschaftsbasierte Start-ups, und gründete „innovate! lab“, eine eigene Innovationsplattform für Spitzenforschung. Schon jetzt zählt die BUA europaweit zu den gründungsstärksten Hochschulräumen. Das „innovate! lab“ soll den Transfer der Chemie-Forschung in nachhaltige Anwendungen und Technologien fördern. Es wird über vier Jahre mit fünf Millionen Euro von der Joachim Herz Stiftung finanziert. pp

MATERIALKREISLAUF

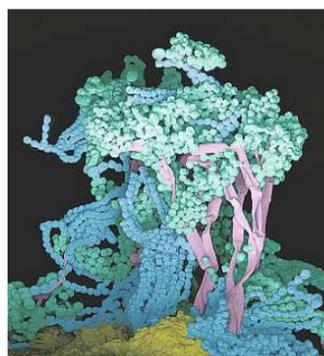
**Neues Institut für Innovationsraum Berlin**

Die gesellschaftlichen Herausforderungen unserer Zeit – Energiewende, Klimawandel oder Versorgungssicherheit bei Rohstoffen – erfordern Innovationen aus der Chemie und angrenzenden Wissenschaften. Die Thematik ist auch für den integrierten Forschungs- und Innovationsraum Berlin von zentraler Bedeutung und soll zum regionalen Forschungsschwerpunkt weiterentwickelt werden. Hierfür hat die Freie Universität Berlin ein interdisziplinäres Forschungsinstitut für die nachhaltige Gewinnung und Nutzung von Ressourcen gegründet, das Center for Sustainable Resources – CSR|Berlin. Es vereinigt Forschungsaktivitäten, die auf eine nachhaltige und kreislauforientierte Ressourcen- und Materialnutzung sowie Stoffsynthese zielen. pp

ELEKTRONENMIKROSKOPIE

**Gemeinsam bis in atomare Welten blicken**

Für die gemeinsame Nutzung von Großgeräten hat die BUA 2024 das Alliance Center Electron Microscopy (ACEM) gegründet. Die hochmoderne Technologie, die in der Zentral-einrichtung Elektronenmikroskopie ZELMI der TU Berlin angesiedelt ist, kann Strukturen von Materialien oder Geweben sichtbar machen, die kleiner sind als ein einzelnes Atom. Das ACEM ist interdisziplinär nutzbar und macht die Elektronenmikroskopie national und international konkurrenzfähig. Es stärkt die BUA-Partnerinnen sowohl bei neuen Forschungsinitiativen als auch bei Beruungsverhandlungen. pp



Blick auf Blauschimmelkäse



Daten aus Satelliten, Kameras und Sensoren optimieren Verkehr, Infrastruktur und Kommunikation.

Künstliche Intelligenz

„Wir machen KI“

Die Big-Data-Experten Volker Markl und Klaus-Robert Müller sind überzeugt, dass Berlin das Potenzial hat, die KI-Metropole Europas zu werden

Personalisierte Medizin, eine völlig neue Entwicklung der Materialforschung, die Optimierung von Lieferketten oder Produktionsabläufen und nicht zuletzt ganz neue Ansätze im Bereich Lehren und Lernen – das sind nur einige der KI-gestützten Innovationen, die in greifbarer Zukunft liegen. In all diesen Bereichen betreibt das Berlin Institute for the Foundations of Learning and Data (BIFOLD) an der TU Berlin international wettbewerbsfähige Grundlagenforschung, gemeinsam mit seiner institutionellen Partnerin, der Charité – Universitätsmedizin Berlin. Gefördert vom Bundesforschungsministerium und dem Land Berlin beschäftigt das Institut inzwischen rund 190 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in 13 Forschungsgruppen. Fünf neue Professuren sind entstanden, davon vier an der TU Berlin. Zum 1. April 2025 wurde die erste BIFOLD-Professur an der Charité besetzt. Grégoire Montavon forscht und lehrt zum „Erklärbaren Maschinellem Lernen in der Medizin“. Sein Ziel ist es, die Entscheidungsgrundlagen der KI-Systeme – heute oft noch „Black Boxes“ – so zu gestalten, dass sie zurückzuverfolgen sind. Drei weitere BIFOLD-Professuren sind geplant: eine an der Charité und zwei an der TU Berlin.

**Mehr Menschen nutzen KI**  
„Berlin ist das Herzstück der KI-Entwicklung in Deutschland. Mit exzellenter Forschung – zum Beispiel bei BIFOLD, aber auch in unseren diversen Partner-Insti-

tutionen –, dem europaweit herausragenden Medizin-Standort, einer lebendigen Start-up-Szene und starken politischen Initiativen hat die Stadt das Potenzial, die KI-Metropole Europas zu werden. BIFOLD versteht sich als Anker dieses lebendigen Netzwerks“, erklärt Volker Markl, Professor für Datenbanken und Informationssysteme an der TU Berlin und Co-Direktor des BIFOLD.  
„Echte KI-Innovationen entstehen an der Schnittstelle von Maschinellem Lernen und Datenmanagement. Hier an der TU Berlin und an der Charité bilden wir die dafür dringend notwendigen Expertinnen und Experten aus“, so Klaus-Robert Müller, Professor für Maschinelles Lernen an der TU Berlin und ebenfalls Co-Direktor des Instituts. „Immer mehr Menschen nutzen KI – wir machen KI.“  
Die Wissenschaft bei BIFOLD zeichnet sich durch Vielfältigkeit und Interdisziplinarität aus.



**Grégoire Montavon**  
ist der erste BIFOLD-Professor an der Charité – Universitätsmedizin Berlin

Einen starken medizinischen Schwerpunkt bildet dabei die Charité als Partnerin. Die Entwicklung des ersten universellen End-to-End-Datenmanagementsystems für das sogenannte „Internet der Dinge“ ist ein weiteres Beispiel. Eine seiner vielen Anwendungsmöglichkeiten ist die Smart City: Dabei wird die Echtzeit-Verarbeitung von unterschiedlichsten Daten aus Satelliten, Kameras und Sensoren

zur Analyse und Optimierung des Verkehrs genutzt.

**Schutz vor Cyber-Angriffen**  
Das Thema Sicherheit steht ebenfalls auf der Forschungsagenda: BIFOLD-Forschende entwickeln intelligente Systeme, die Computer vor Angriffen schützen und Sicherheitsprobleme automatisch identifizieren. Dafür nutzen sie durchaus auch die Perspektive der Hacker, indem sie neuartige Angriffe auf maschinelle Lernsysteme simulieren und entsprechende Abwehrmechanismen entwickeln. BIFOLD erforscht Grundlagen und kooperiert mit industriellen Partnern wie BASF, BSH, Google oder Siemens. So werden im Projekt „BASLearn“ Fragen aus Prozess- oder Quantenchemie untersucht, um neue mathematische Modelle und Algorithmen in die industrielle Anwendung zu bringen.

Katharina Jung

Neue Lösungen



**ChatGPT: Unbemerkte Fehler können tödlich sein**  
Sogenannte „Unüberwachte Lernsysteme“ wie ChatGPT, Gemini oder Llama sind auf dem Vormarsch. Das Prinzip: Die Modelle suchen eigenständig nach Zusammenhän-

gen in großen Datenmengen. Das Problem: In unüberwachte Lernsysteme können sich unbemerkt Fehler einschleichen. Dieser sogenannte Clever-Hans-Effekt kann in der Medizin oder beim autonomen Fahren tödlich sein, bleibt aber meistens unentdeckt. BIFOLD-Wissenschaftler haben jetzt erfolgreich erklärbare KI eingesetzt, um diese Effekte in bestehenden Systemen nachzuweisen und teilweise zu beheben. Der Effekt ist nach dem Pferd „Kluger Hans“ benannt, dem der Schulmeister Wilhelm von Osten (Foto) Anfang des 20. Jahrhunderts angeblich das Rechnen beigebracht hatte.

**NEEDMI: medizinischer Co-Pilot**  
Flackernde Monitore, technische Geräte, die Warntöne von sich geben und dazwischen medizinisches Personal, das den Überblick behalten muss – so funktioniert eine Intensivstation. Aktuell werden die erhobenen medizinischen Daten händisch kombiniert und analysiert. BIFOLD-Forschende entwickeln nun die digitale Plattform NEEDMI, die Patientendaten aus den unterschiedlichsten Quellen erhebt, mit Hilfe künstlicher Intelligenz analysiert und als medizinischer Co-Pilot das Personal unterstützt. kj



Wie bilden sich Meinungen? Welche sozialen Dynamiken und Kommunikationsnetze stecken dahinter?

**L**eon und Lena diskutieren mit Manfred und Monika über Nachhaltigkeit. Die ersten beiden vertreten die „Gen Z“ und plädieren für politischen Strukturwandel; die Baby Boomer finden, dass man erst einmal selbst versuchen sollte, weniger wegzuerwerfen. Sebastian Pokutta klickt: Ein Diagramm erscheint, das die Zu- und Abneigung der vier Personen untereinander nach der Diskussion grafisch darstellt. Dazu mussten die Forschenden sie gar nicht interviewen – denn die vier sind nur digitale Agenten in einem Projekt, das zum Zukunftsfeld „Multi-Agent Social Systems“ des Exzellenzclusters „MATH+“ gehört.

„In unserer zweiten Förderphase wollen wir verstärkt die sozialen Dynamiken der Meinungsbildung erforschen“, sagt Pokutta, der an der TU Berlin das Fachgebiet „Mathematische Optimierung“ leitet und ein Sprecher von „MATH+“ ist. Die Geschwindigkeit, mit der sich Meinungen entwickeln, habe durch Social Media extrem zugenommen. „Gleichzeitig sollten wir mehr über die Ansichten der Menschen wissen, wenn wir unsere Demokratie stärken wollen.“

**Bürgerräte könnten profitieren**  
Das Sprachmodell ChatGPT ist die Grundlage für das Projekt mit den Agenten. Ihre Profile werden in Zusammenarbeit mit Psychologen erarbeitet. „Insgesamt diskutieren hunderte Agenten zu vielen Themen in mehreren Runden“, erklärt Pokutta. In einem Teilprojekt werden solche Diskussionen auch abgeglichen mit realen Entwicklungen auf Social-Media-Kanälen. „Die Modelle werden dadurch genauer, außerdem kann man so beispielsweise abschätzen, welche Gefahren von ferngesteuerten Chatbots ausgehen.“

Auch Bürgerräte könnten durch solche Anwendungen von Künstlicher Intelligenz (KI) profitieren, sagt Andrea Walther, die an der HU Berlin den Lehr-

## Mathematik

# Eine Welle, die viele Boote anhebt

Dynamik der Meinungsbildung, Verkehrsforschung oder KI-Gefahren: Der Exzellenzcluster „MATH+“ der drei Berliner Universitäten öffnet sich noch stärker der Gesellschaft

stuhl für Mathematische Optimierung innehat und ebenfalls Sprecherin von „MATH+“ ist. Mit Formaten wie dem „Decision Theatre“ zur Verkehrsforschung an der FU Berlin bindet der Exzellenzcluster bereits heute die Gesellschaft aktiv ein. „Gleichzeitig kümmern wir uns auch darum, dass KI nicht selbst zum Problem wird: einmal durch Forschung, die die Entscheidungsfindung von KI transpa-

renter macht, und zum anderen durch Algorithmen, die den Stromverbrauch für deren Training reduzieren“, so Walther. Hier gebe es noch viel Luft nach oben – schließlich verbräuche unser Gehirn beim Lernen nur einen winzigen Bruchteil der Energie, die KI heute benötigt. Zusammen mit dem Verein für Nationales Hochleistungsrechnen in Berlin sowie dem Konsortium „MaRDI“ der Nationalen

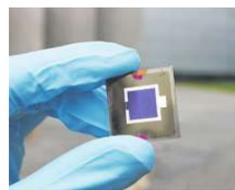
Forschungsdateninfrastruktur am Berliner Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik will „MATH+“ in der zweiten Förderperiode generell effizientere Lösungen für den Umgang mit großen Datenmengen entwickeln.

### Zusammen mit der Wirtschaft

In den Bereichen Mobilität, Energie, Gesundheit und Technologie schließlich wird der Exzellenzcluster seine enge Zusammenarbeit mit der Wirtschaft weiter intensivieren. Grundlage dafür ist auch der Forschungscampus MODAL, der am Zuse-Institut Berlin angesiedelt ist. Er wird vom Bundesforschungsministerium gefördert und ist an „MATH+“ und seine bundesweit bekannte Graduiertenschule Berlin Mathematical School angebunden. In sechs „Laboren“ kooperieren hier Partner aus Wissenschaft und Wirtschaft. Bei „MATH+“ selbst wird das neue „Einstein Innovation Center“ den Kontakt zwischen Wissenschaft, Gesellschaft und Wirtschaft koordinieren. Damit soll auch eine verstärkte Wissenschaftskommunikation einhergehen: „Wir müssen den Menschen vermitteln, dass Mathematik als Grundlagenwissenschaft ein riesiges Potenzial hat. Wie eine Welle, die viele Boote gleichzeitig anhebt“, sagt Sebastian Pokutta.

Wolfgang Richter

### Noch mehr Mathematik



#### Solarzellen im Doppelpack

In komplexen Strukturen verborgene Muster entdecken – das ist eines der Ziele des Exzellenzclusters „MATH+“.

Gelingen ist dies bei Geometrien in sogenannten Tandem-Solarzellen. Sie bestehen aus „Perowskit-Solarzellen“, die vor allem blaues Licht verwerten, und Siliziumzellen, die hauptsächlich rotes Licht in Strom umwandeln. Erkenntnisse aus dem Projekt „SolarMath“ von „MATH+“ und dem Helmholtz-Zentrum Berlin haben zu Tandemzellen mit Wirkungsgraden von etwa 30 Prozent geführt – das ist Weltspitze.



#### Flugzeuge mit Rückenwind

Die optimale Flugroute hängt ab vom aktuellen Wetter, dem durch den Treibstoffverbrauch bedingten momentanen

Gewicht, einem ganzen Katalog komplexer Verkehrsregeln und nicht zuletzt von teilweise hohen Überfluggebühren einzelner Länder. Forschende von „MATH+“ haben im Forschungscampus MODAL zusammen mit Lufthansa Systems das Flugplanungssystem Lido Flight 4D optimiert. 125 Fluggesellschaften planen damit heute etwa 40 Prozent des zivilen Luftverkehrs und sparen bis zu fünf Prozent Sprit und Emissionen. wrt

## Nachrichten

### UNTERSTÜTZUNG FÜR START-UPS BUA-Gründungsservice

unter den 20 besten Europas  
Die Financial Times, das Forschungsunternehmen Statista und das Start-up-Nachrichtenportal Sifted haben Europas beste Start-up Services ausgezeichnet. Science & Startups, der Gründungsservice der BUA, wurde dabei direkt unter die ersten 20 der führenden Start-up-Hubs Europas gewählt. Junges Start-ups stellt der Service die gesamte Infrastruktur der Exzellenzuniversitäten zur Verfügung. Bewertet wurden 250 Programme aus 28 Ländern. pp

[science-startups.berlin](https://science-startups.berlin)

### GESCHICHTEN AUS DER FORSCHUNG

#### Tiefer Blick ins

#### „Offene Wissenslabor“

Berlins Spitzenforschung möchte ihre Erkenntnisse mit der Gesellschaft teilen. So bietet die Kommunikationskampagne „DAS OFFENE WISSENSLABOR“ der BUA Geschichten, Interviews und Informationen, die tiefe Einblicke gewähren und zum Mitmachen inspirieren sollen. Themen sind die Medizin von morgen, Technologien im Weltall, Künstliche Intelligenz, die unser Leben mehr und mehr erobert, oder „Grüne Chemie“. Anschaulich erklärt werden ebenfalls die Suche nach Lösungen für die Klimakrise, nach Materialien, die unsere Ressourcen schonen, nach einem interkulturellen Verständnis von Literatur oder Politik und nach mathematischen Modellen, die effiziente Energieversorgung, nachhaltige Mobilität oder personalisierte Medizin ermöglichen. In Kürze zeigen fantasievolle Plakate stadtwweit eine künstlerische Umsetzung dieser Themen. pp

[berlin-university-alliance.de/wissenslabor](https://berlin-university-alliance.de/wissenslabor)



### FREIER ZUGANG ZUM WISSEN Open-Access veröffentlichen im Universitätsverlag

Für eine Karriere in der Forschung sind Publikationen in renommierten Wissenschaftszeitschriften enorm wichtig. Das Wissen, das durch öffentlich finanzierte Forschung entsteht, wird aber durch die Verlage meist als Geschäftsmodell genutzt. Um es allen Menschen, Politik und Wirtschaft weltweit frei und kostenlos zur Verfügung zu stellen, haben die Berliner Universitäten und die Charité gemeinsam den Open-Access-Verlag „Berlin Universities Publishing (Berlin-UP)“ gegründet. Er berät und unterstützt die Forschenden und bietet ihnen Möglichkeiten zum Erfahrungsaustausch. pp

Interview

# „Forschung braucht Lagerfeuer – nicht nur Labore“

Ein Gespräch mit FU-Präsident **Günter M. Ziegler** und Berlins Wissenschaftssenatorin **Ina Czyborra** über Exzellenzcluster, Lagerfeuer und das Berliner Erfolgsrezept

**Berlin hat Ende Mai fünf Exzellenzcluster für die nächsten sieben Jahre von der Deutschen Forschungsgemeinschaft bewilligt bekommen. Hier ging es um eine Millionenförderung. Wie bewerten Sie das Ergebnis?**

**Czyborra:** Ich gratuliere den fünf erfolgreichen Verbänden. Berlin zeigt erneut seine wissenschaftliche Stärke und steht weiterhin für Spitzenforschung. Die Konkurrenz war sehr stark. Unseren nicht geförderten Anträge bleiben wichtige Schwerpunkte, die wir auf anderen Wegen weiterentwickeln werden.

**Ziegler:** All unsere zehn Anträge haben ein hohes Potenzial. Es geht jetzt darum, diese weiter zu verfolgen. Die Themen sind nach wie vor relevant, und wir haben in Berlin die richtigen Teams dafür.

**Czyborra:** Und wir wollen vielfältige Fördermöglichkeiten nutzen – auch auf europäischer Ebene. Wichtig ist, dass wir jetzt dranbleiben.

**Was ist denn das Berliner Erfolgsrezept?**

**Ziegler:** Zusammenarbeit über institutionelle Grenzen hinweg. Die Berliner Mathematik ist ein gutes Beispiel: TU, HU, FU und außeruniversitäre Institute wie das Weierstraß- oder Zuse-Institut arbeiten seit Jahrzehnten eng zusammen. Es braucht einen langen Atem, strategisches Denken und gegenseitiges Vertrauen. Das hat sich bewährt, sie haben ihren Clusterantrag „Berlin Mathematics Research Cluster MATH+“ durchbekommen. Die Erfolgsgeschichte der Berliner Mathematik geht also weiter und ist außergewöhnlich.

**Czyborra:** Die Vielfalt an Netzwerken, Partnern und Kooperationsmöglichkeiten in Berlin sucht weltweit ihresgleichen. Ich spreche gerne von „Lagerfeuern“. Es geht darum, dass neue Ideen an Schnittstellen entstehen – da, wo unsere Universitäten eng miteinander kooperieren und Funken überspringen können. Die Berlin University Alliance ist für solche Lagerfeuer ein wichtiger Katalysator.

**Ziegler:** Genau. Und diese Lagerfeuer finden auch in Teeküchen, auf Bahnsteigen oder in der U-Bahn statt – etwa auf der U2 oder U3, die unsere Uni-Standorte verbinden. Berlin ist ein Reallabor, in dem Wissenschaft ständig in Bewegung ist.

**Was kann die Politik tun, damit mehr solcher Lagerfeuer entstehen?**

**Czyborra:** Wir müssen prüfen, ob gesetzliche oder administrative Regelungen Innovation eher behindern als fördern. Unsere „Agilitätspläne“ sollen genau das ermög-

lichen. Auch die finanzielle Ausstattung spielt eine Rolle – Berlin wächst wirtschaftlich stark, aber von einem niedrigen Niveau. Wir müssen zeigen, was Wissenschaft für die Stadt leisten kann, um dafür auch Ressourcen zu erhalten.

**Ziegler:** Auch gemeinsame Infrastruktur wie Kryo-Elektronenmikroskope oder digitale Plattformen wie OpenIRIS zur geteilten Gerätenutzung schaffen Orte der Begegnung. Es entsteht ein enges Netzwerk zwischen Universitäten und außeruniversitären Partnern. Auch die Strukturen der Berlin University Alliance schaffen Begegnungsorte auf allen Karrierestufen als Lagerfeuer. Das befeuert Karrieren und stärkt den Wissenschaftsstandort.

**Czyborra:** Politik sollte sich aber auch selbstkritisch fragen, wo es noch hakt. Wir müssen Transparenz schaffen – viele Akteurinnen und Akteure wissen zu wenig voneinander. Das verhindert Synergien. Hier setzt die BUA an.

**Ziegler:** Die BUA stellt diese Transparenz her – technisch, inhaltlich und menschlich. So erkennen wir, wo ähnliche Fragen gestellt werden, wo Kooperationen entstehen können. Und wir machen das auch gegenüber der Stadt sichtbar – denn die großen gesellschaftlichen Fragen können wir nur gemeinsam beantworten.

**Die BUA geht in eine neue Bewerbungsrunde um eine weitere Förderung. Was ist jetzt wichtig?**

**Ziegler:** Wir präsentieren zwei Dinge: einen Rückblick auf die letzten sechs Jahre und unsere Pläne für die Zukunft. Dabei wollen wir zeigen, wie Strukturen für die Zusammenarbeit und das Vertrauen in diese Strukturen gewachsen sind – auf allen Ebenen, von der Hochschulleitung bis zu den Studierenden. Gleichzeitig richten wir den Blick nach vorn: BUA nach den ersten sieben Jahren, BUA 8.0, das bedeutet, dass wir nicht einfach so weitermachen, sondern unsere Schwerpunkte neu justieren – in einer Zeit, in der sich der Rahmen für alles, was wir tun, stark verändert hat.

**Czyborra:** Die Politik unterstützt diesen Prozess umfassend, muss aber auch Anforderungen stellen. Deshalb erarbeiten wir derzeit eine Forschungsstrategie, die vorhandene Ressourcen noch besser bündeln und die Potenziale unseres Standorts stärker herausarbeiten soll. Es ist unsere Aufgabe, Verantwortung zu zeigen für die Wissenschaft in dieser Stadt. Das tun wir mit voller Überzeugung.



Stefanie Terp, Leiterin der Stabsstelle Kommunikation, Events und Alumni der TU Berlin mit Ina Czyborra und Günter M. Ziegler (v. l.)

Interview: Stefanie Terp

Forschungsmetropole

# Berlins ein Ökosystem

Mehr als 100 Hochschulen und Forschungsinstitute machen Berlin zu einer der größten Wissenschaftsregionen Europas. Hier lehren, forschen, arbeiten und studieren 250.000 Menschen aus aller Welt. Sie schätzen die hohe Interdisziplinarität, die kurzen Wege und den lebendigen Austausch

## Exzellenzverbund BUA – Berlin University Alliance

Seit 2018 arbeiten die drei großen Universitäten Freie Universität Berlin, Humboldt-Universität zu Berlin, Technische Universität Berlin und die Charité – Universitätsmedizin Berlin partnerschaftlich und strategisch in der BUA zusammen. So können sie ihre Partnerinnen jeweils an ihrer wertvollen weltweiten Vernetzung mit anderen Wissenschafts-, Wirtschafts- und Gesellschaftseinrichtungen teilhaben lassen. Sie nutzen millionenteure Großgeräte und Bibliotheken gemeinsam und bieten Studierenden sowie dem wissenschaftlichen Nachwuchs universitätsübergreifende Graduiertenschulen, Bachelor- oder Masterprogramme an. Die BUA koordiniert ihre gemeinsamen Ziele in der Exzellenzstrategie wirksam, um den Wissenschaftsstandort Berlin stetig weiterzuentwickeln, Lösungen für die großen Transformationen unserer Zeit zu finden und nachhaltig zur Zukunft der Stadt beizutragen.



berlin-university-alliance.de

© Kevin Fuchs, Berlin University Alliance/Janine Rülcke-Ahrens (Grafik) · Berlin Research 50, PTB, WISTA Plan GmbH/Dirk Laubner, Fraunhofer Gesellschaft/Lars Hübner, Leibniz-Gemeinschaft/ZIL, MPI-IMG

# maliges der Wissenschaft

orschungseinrichtungen  
und vielfältigsten



## Max-Planck-Gesellschaft

Internationales Aushängeschild für die deutsche Wissenschaft: Auf 31 Nobelpreisträger und -trägerinnen kann die Max-Planck-Gesellschaft blicken. 84 Institute und Einrichtungen, davon fünf in Berlin und drei in Brandenburg, zählen dazu, ebenso wie Auslandsinstitute und Max Planck Center an renommierten Universitäten weltweit. Ihre Grundfinanzierung von 2,1 Milliarden Euro (2023) tragen Bund und Länder.



## Leibniz-Gemeinschaft

15 der insgesamt 96 Leibniz-Institute sind in Berlin angesiedelt, neun weitere in Brandenburg. Sie widmen sich gesellschaftlichen, ökonomischen und ökologischen Fragen, unterhalten wissenschaftliche Infrastrukturen, beraten und informieren Politik, Wissenschaft, Wirtschaft und Öffentlichkeit. Ihre Forschungsmuseen leisten Wissenstransfer.

Texte  
Patricia Pätzold



## Berlin Research 50 – BR50

Dieser Verbund bündelt die Kräfte fast aller außer-universitären Institute und Zentren im Berliner Raum. Er agiert als zentrale Anlaufstelle für deren Zusammenarbeit mit den Berliner Universitäten und bietet eine Plattform, um gemeinsame zukunftsweisende Forschungsprojekte anzustoßen.

[www.br50.org](http://www.br50.org)



## Helmholtz-Gemeinschaft

Die Helmholtz-Gemeinschaft ist ein Verbund von 18 unabhängigen Forschungszentren mit deutschlandweit mehr als 43.000 Beschäftigten und einem Budget von rund fünf Milliarden Euro. 12 Zentren sind in Berlin, darunter das Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie, das Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin und einige Institute der Deutschen Luft- und Raumfahrt.



## Fraunhofer-Gesellschaft

Die zentrale Hauptstadtrepräsentanz der Gesellschaft liegt mitten in Berlin. Zu ihr gehören mehr als 70 Fraunhofer-Institute deutschlandweit, acht davon sind im Land Berlin angesiedelt. Sie forschen unter anderem zu Informations- und Kommunikationstechnologien, zu Nachrichten- und Konstruktionstechnik, Mikroelektronik oder digitaler Vernetzung.

## Physik

## Elektronik für die Zukunft

Der weltweit rasant steigende Energieverbrauch für Informationsverarbeitung durch Künstliche Intelligenz und Cloud Computing erfordert neue Technologien für energieeffizientere Elektronik“, erklärt Katharina Franke, Co-Sprecherin des Exzellenzclusters „Center for Chiral Electronics“ (CCE) und Leiterin des Arbeitsgebiets für Experimentelle Nanophysik an der FU Berlin. Im CCE suchen Forschende der Martin-Luther-Universität und des Max-Planck-Instituts in Halle, der FU Berlin und der Universität Regensburg gemeinsam Lösungen für diese Herausforderung. „Das CCE trägt dazu bei, die Grundlagen zu legen und so diesem Trend nachhaltig entgegenzuwirken.“

Bei der Suche nach Lösungen für energieeffiziente Elektronik hat sich das CCE-Forschungsteam von der Natur inspirieren lassen: Chiralität bedeutet, dass ein Objekt nicht durch Drehung und Verschiebung mit seinem Spiegelbild zur Deckung gebracht werden kann. Vielen Objekten in der Natur verleiht diese Eigenschaft eine beson-



Katharina Franke ist FU-Expertin für Experimentelle Nanophysik und Co-Sprecherin des Exzellenzclusters.

dere Stabilität gegen Störungen von außen. In der Elektronik spielt sie bislang keine große Rolle. Nun will das Cluster-Team neue chirale Materialien für ultraschnelle und verlustarme Elektronik entwickeln.

Mit dem „Center for Chiral Electronics“ wird die Spitzenforschung zur Festkörperphysik weiter ausgebaut. Schon jetzt bildet sie einen Forschungsschwerpunkt des FU-Fachbereichs Physik mit besonderem Fokus auf Nano-, Oberflächen- und Ultrakurzzeitphysik. Durch die enge Zusammenarbeit von Berlin, Halle und Regensburg entstehen Synergien, die sowohl die Forschung als auch den Technologietransfer vorantreiben. Das CCE wird hochqualifizierte Physiker und Physikerinnen ausbilden, die wichtige Beiträge für die angestrebte Unabhängigkeit Europas in der Chipindustrie leisten können. Auch will das Cluster-Team zusammen mit Bildungsforschenden Konzepte entwickeln, um Kinder und Jugendliche für Naturwissenschaften zu begeistern und junge Talente zu gewinnen.

Jonas Krumbein



Hände weg: Proteste gegen Donald Trump und Elon Musk in Washington.

## Politik

# Liberaler Gesellschaften in Zeiten globalen Umbruchs

Der Exzellenzcluster „SCRIPTS“ erforscht, was Demokratien widerstandsfähig macht. Über die Herausforderung, freiheitliche Werte zu erhalten

Weltweit stehen liberale Demokratien unter Druck – nicht nur durch äußere Bedrohungen wie Kriege und demokratiefeindliche Mächte, sondern zunehmend auch von innen: Populistische Strömungen gewinnen an Einfluss, gesellschaftliche Spaltungen nehmen zu, Politik radikalisiert sich. Die Wiederwahl von Donald Trump zum US-Präsidenten im November 2024 stellt die US-Demokratie und die Demokratien in Europa vor neue Herausforderungen. Jahrzehntelange Gewissheiten werden infrage gestellt: Die Unabhängigkeit der Justiz und der Zivilgesellschaft wie auch die Freiheit der Medien, der Wissenschaft und Kunst werden eingeschränkt. Ideen der freien Marktwirtschaft wie Wettbewerb und Freihandel werden nationalen Interessen untergeordnet. Gleichzeitig demonstriert die Präsidentschaft

Trumps die liberale internationale Ordnung, die amerikanische Regierungen maßgeblich mit aufgebaut und mit aufrechterhalten haben. Die transatlantische Wertegemeinschaft als Kern dieser Ordnung steht zur Disposition, wodurch das Sicherheitsgefüge Europas ins Wanken gerät. Noch stärker als

während der ersten Trump-Präsidentschaft erwarten demokratisch regierte Länder, dass Europa die Lücke füllt, die die USA reißen. Aber sind die europäischen Demokratien der Herausforderung gewachsen? Entscheidend wird sein, inwieweit Demokratien in der Lage sind, liberale Antworten auf illiberale Herausforderungen zu finden – in der Innen- wie auch in der Außenpolitik.

Der Exzellenzcluster „Contestations of the Liberal Script“ (SCRIPTS) wird sich in seiner zweiten Förderperiode deshalb noch intensiver als bisher mit Fragen der demokratischen Resilienz auseinandersetzen. Dabei werden Forschende aus unterschiedlichen Disziplinen, vor allem Politik- und Sozialwissenschaften, aber auch Geschichts-, Erziehungs-, Rechts-, und Regionalwissenschaften gemeinsam untersuchen, wie sich Demokratien in der Gestaltung von öffentlichen Institutionen, normativer und vertrau-



Tanja A. Börzel ist Professorin für Politikwissenschaft an der FU Berlin und Direktorin des Exzellenzclusters SCRIPTS. Sie erforscht unter anderem die globale Verbreitung, Einhaltung und Anfechtung liberaler Normen.

ensbasierter Faktoren den verschärften internen und externen Herausforderungen stellen können, ohne dabei ihre grundlegenden liberalen Werte – wie freie Wahlen, Gewaltenteilung und Grundrechtsgarantien – aufzugeben.

## Forschung über und für resiliente Demokratien

In der ersten Förderphase hat SCRIPTS wesentlich dazu beigetragen, gegenwärtige Herausforderungen für liberale Demokratien wie politischen Populismus besser zu verstehen. In zahlreichen Forschungsprojekten haben Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen von SCRIPTS nachgewiesen, dass Auseinandersetzungen um liberale Gesellschaftsmodelle national wie international zunehmen und an Schärfe gewinnen. Das findet Ausdruck in wachsender Unterstützung extremer politischer Positionen, in der Ablehnung demokratischer Institutionen und zeigt sich durch die Anwendung illegitimer oder gar illegaler Mittel in der politischen Auseinandersetzung – bis hin zur Gewalt. So lässt sich dank der Forschungen des Clusters besser vorhersagen, wie sich Herausforderungen derart verschärfen können, dass sie den Kern liberaler Demokratien grundsätzlich infrage stellen.

## Wann setzen sich autoritäre Alternativen durch?

Die SCRIPTS-Forschung der vergangenen sechs Jahre zeigt, dass neben wirtschaftlichem Wohlstand und inklusiven Institutionen das Vertrauen der Bevölkerung in demokratische Institutionen sowie das Vertrauen der Bürger und Bürgerinnen untereinander entscheidend für die Anpassungsfähigkeit von liberalen Demokratien sind. Durch die aktuellen geopolitischen Verschiebungen ist es noch wichtiger geworden, diese Faktoren umfassend zu erforschen und politische Strategien zu identifizieren, die die Resilienz liberaler Demokratien stärken.

Auf der Grundlage der Erkenntnisse der ersten Förderphase plant SCRIPTS nun, die Folgen der verschärften Auseinandersetzungen um liberale Demokratien und speziell den Zusammenhang zwischen globalen Krisen und innenpolitischen Dynamiken noch intensiver zu untersuchen. Was macht Demokratien widerstandsfähig gegenüber illiberalen Herausforderungen? Wann setzen sich autoritäre Alternativen durch? Hier werden SCRIPTS-Forschende besonderes Augenmerk auf die Rolle externer Krisen wie den Zusammenbruch von Finanzmärkten, globale Pandemien oder die Folgen des Klimawandels richten. Besonders intensiv untersucht werden soll, welche Folgen die geopolitischen Verschiebungen durch die Politik Russlands und der USA unter Donald Trump auf die demokratische Resilienz Europas haben werden. Dabei setzt SCRIPTS auf eine noch engere Vernetzung zwischen Wissenschaft, Politik und Zivilgesellschaft.

Tanja A. Börzel

Google hatte tatsächlich in Dahlem angerufen, bei der FU Berlin. Der Weltkonzern, der Milliarden Dollar in einen eigenen „Quantum AI Campus“ in Kalifornien investiert, kam vor drei Jahren nicht weiter bei der Kalibrierung seines neuen Quantencomputers. „Konkret ging es darum, aus den Messdaten an Googles ‚Sycamore‘-Quantenchip zu berechnen, wie sich die Energie auf seine 53 Quantenbits genau verteilt und wie diese miteinander wechselwirken“, sagt Jens Eisert vom Dahlem Center for Complex Quantum Systems der FU Berlin. Erst im November letzten Jahres erschien dazu die Studie, die er gemeinsam mit Google und weiteren Forschungseinrichtungen, darunter dem Helmholtz-Zentrum Berlin, veröffentlicht hat. Sie liefert eine grundlegende Anleitung dafür, trotz störenden „Rauschens“, in den Messdaten den Zustand eines Quantencomputers zu verstehen und zu steuern.

„Es war schön zu sehen, dass alles Geld der Welt akademische Forschung nicht ersetzen kann“, sagt Eisert. Der Erfolg stärkt die internationale Reputation Berlins als Hotspot für Quantentechnologien. Die wird seit 2023 auch von „Berlin Quantum“ gefördert, einer Initiative der drei Berliner Universitäten, weiterer Forschungseinrichtungen und der Berliner Wirtschaft. Insgesamt 25 Millionen Euro stellt der Innovationsförderfond des Landes Berlin dafür bis Ende 2026 in Aussicht – mit der Maßgabe, dass weitere Drittmittel eingeworben werden. „Und das ist gerade hervorragend gelungen“, erzählt Jens Eisert, der für die FU Berlin im Vorstand von „Berlin Quantum“ sitzt.

#### Erfolgreich fünf Projekte eingeworben

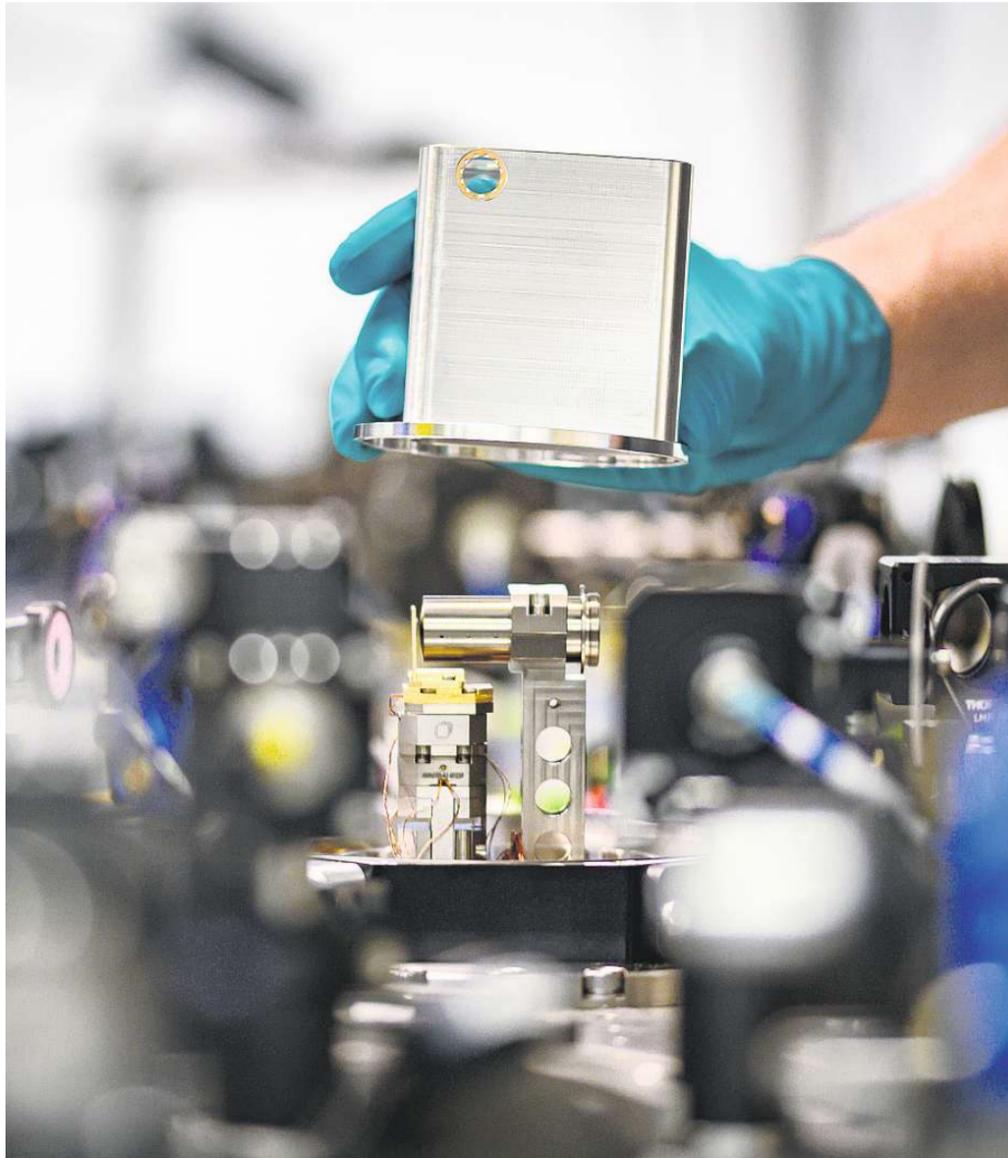
Abgeräumt hat Berlin im Mai bei einem Schwerpunktprogramm der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) zum Thema „Quantum Software, Algorithmen und Systeme“. „Fünfmal ist die Hauptstadt an insgesamt zwölf Projekten beteiligt, so oft wie keine andere Region“, erzählt Jean-Pierre Seifert, der an der TU Berlin das Fachgebiet „Security in Telecommunications“ leitet und seine Universität im Vorstand von „Berlin Quantum“ vertritt. Zusammen mit Jens Eisert wird er in einem Projekt versuchen, mit Hilfe spezieller kryptographischer Methoden zu entscheiden, welche Optimierungsprobleme, an denen klassische Rechner scheitern, mit einem Quantencomputer leicht zu lösen wären. „Wir nutzen dabei aus, dass man bei der Verschlüsselungstechnik Dinge absichtlich schwer macht, um sie zu schützen. So bekommt man mathematische Werkzeuge an die Hand, mit denen man komplizierte Probleme untersuchen kann.“

Mit dem großen Quantenstandort München, der mit über 300 Millionen Euro gefördert wird, ist Berlin in engem Austausch und teilweise auch direkter Kooperationspartner dieses „Munich Quantum Valleys“. So ist etwa Jens Eisert mit der TU München (TUM) in einem weiteren Projekt im neuen DFG-Schwerpunktprogramm dabei. Und die Arbeitsgruppe „Integrierte Quantenphotonik“ der

### Zukunftstechnologien

# Auf dem Weg zur Quantenmetropole

Die Initiative „Berlin Quantum“ nimmt Fahrt auf, um die komplexe Quantenwelt besser nutzbar zu machen – und hat viele Drittmittel im Rücken



Ein Quantenoptik-Experiment im Labor des TU-Forschers Tobias Heindel.

HU Berlin von Tim Schröder hat sich im April 2025 zusammen mit der TUM bei der „Grand Challenge der Quantenkommunikation“ des Bundesforschungsministeriums gegen fünf andere Konsortien durchgesetzt. Nun können sie für weitere drei Jahre Quantenspeicher in Stickstoff- und Zinnatomen im Kohlenstoff-Gitter von künstlichen Diamanten für eine sichere Authentifizierung in Kommunikationsnetzwerken entwickeln. Involviert ist dabei

„  
Auch alles Geld der Welt kann akademische Forschung nicht ersetzen.“

**Jens Eisert**  
Professor am Dahlem Center for Complex Quantum Systems, FU Berlin

auch das Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik, das zusammen mit der HU Berlin vier „Joint Labs“ betreibt, eines davon unter Leitung von Schröder.

#### Licht an Atome koppeln

„Von genau solcher Zusammenarbeit lebt der Spirit von ‚Berlin Quantum‘“, sagt Arno Rauschenbeutel, der an der HU Berlin die Forschungsgruppe „Grundlagen der Optik und Photonik“ sowie

eines der Joint Labs leitet. Er hat spezielle Glasfasern entwickelt, die es erlauben, effizient Licht an Atome zu koppeln. Ihr Durchmesser ist kleiner als die Wellenlänge des Lichts, das sie leiten. „Bei ‚Berlin Quantum‘ wird von den Grundlagen, der angewandten und industrienahe Forschung bis hin zu Start-ups und etablierten Unternehmen die gesamte Innovationskette abgebildet“, erklärt Rauschenbeutel, ebenfalls Sprecher der Initiative. Er betont, dass die Berliner Universitäten von 2023 bis 2024 schon mehr als 45 Millionen Euro an Drittmitteln für die Quantenforschung eingeworben haben, darunter drei der prestigeträchtigen „ERC-Grants“ des Europäischen Forschungsrats: für Eisert, Schröder und für ihn.

Bereits kurz nach dem Start von „Berlin Quantum“ hat die Initiative selbst einen Förderwettbewerb für anwendungsorientierte Quantentechnologien aufgelegt, der 2024 die sechs erfolgreichen Konsortien vorstellte. Darunter eines vom Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration (IZM) sowie das Start-up „Nomad Atomics“, das Quantensensoren für die Bodenerkundung baut, die kleinste Gravitationsunterschiede messen. Es wurde in Australien gegründet und ist dann nach Berlin gezogen. Das Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut (HHI) will zusammen mit der MO Space GmbH die quantenverschlüsselte Kommunikation zwischen der Erde und Satelliten oder Zeppelinen vorantreiben. Zur anwendungsorientierten Berliner Quanten-Community gehört auch das Fraunhofer-Institut FOKUS, das im April 2025 seine Open-Source-Programmierensprache „Qrisp“ für Quantenalgorithmien veröffentlichte.

#### Attraktiv für Forschungsnachwuchs

Damit Wirtschaft, Anwendungs- und Grundlagenforschung in Hand gehen, wird „Berlin Quantum“ koordiniert von der Berlin University Alliance (BUA), der Humboldt-Innovation GmbH, dem Kompetenznetz für Optische Technologien und Mikrosystemtechnik Berlin-Brandenburg (OpTecBB) sowie der Berlin Partner für Wirtschaft und Technologie GmbH. Die Graduiertenschule von „Berlin Quantum“, die an der TU Berlin angesiedelt ist, kümmert sich um den wissenschaftlichen Nachwuchs. Sieben Doktoranden und 14 „Postdoc Fellows“ wurden bereits eingestellt, ausgewählt aus 138 Bewerbungen aus über 22 Nationen. An der HU Berlin wurden zudem Laborräume ertüchtigt, um eine experimentelle Professorenstelle attraktiv nachbesetzen zu können. Netzwerken können alle im neuen Event- und Coworking-Space „Leap“ der Berliner Quanten-Community in Adlershof. „Treffpunkte und Events sind trotz Videokonferenzen für uns Forschende enorm wichtig“, sagt Jens Eisert. „Wer weiß, ob wir 2025 als internationales Jubiläumsjahr feiern könnten, wenn sich im Juli 1925 nicht Max Born, Wolfgang Pauli und Pascual Jordan zufällig im Zug getroffen hätten. Zwei Monate später lag die mathematische Ausarbeitung von Werner Heisenbergs Idee einer Quantenmechanik auf dem Tisch.“

Wolfgang Richter

#### Spitzenforschung schon während des Studiums erleben

Pilze als Baumaterial oder CO<sub>2</sub>-freie Lebensmittel entwickeln, Strategien gegen Tumorwachstum finden oder Wasser auf Monden suchen, um Rückschlüsse auf die Herkunft des Wassers auf der Erde zu ziehen: Schon während des Studiums eigene Forschung

zu betreiben und erste Erfahrungen in der Leitung von Forschungsgruppen zu sammeln – diesen Traum erfüllen die „X-Student Research Groups“ der BUA. Sie ermöglichen Studierenden sowie Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern, frühzeitig an aktuellen Spitzenforschungsprojekten teilzunehmen. Zweimal jährlich können sie sich auf eine Förderung bewerben. pp



Der Pilz im Labor: X-Student-Projekt „Berlin Wild Foods“



Messstelle Groß Glienicker See. Seit etwa zehn Jahren sinkt hier der Wasserspiegel.

### Klima und Wasser

## Überzeugendes Gutachten

Meteorologe Uwe Ulbrich über unverstandene Phänomene, Starkregen und Konkurrenzdenken

in der Einstein Research Unit „Climate and Water under Change“, kurz „CliWaC“, wurden drei Jahre lang die Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt in der Region Berlin-Brandenburg untersucht. Was sind wichtige Ergebnisse dieses Forschungsprojekts von FU, HU, TU Berlin und der Charité, dessen Co-Sprecher Sie sind, und das von der Berlin University Alliance gefördert wurde?

Eines der wichtigsten praktischen Ergebnisse ist, dass die Starkregengefahrenkarten für Berlin mittlerweile öffentlich zugänglich sind. Die Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt hatte dies aus Datenschutzgründen bislang abgelehnt. Ein im „CliWaC“-Projekt erstelltes Rechtsgutachten argumentierte, dass Transparenz und Vorsorge im Hinblick auf den Schutz der Bevölkerung vor Extremwetter gegenüber dem Datenschutz Vorrang haben müssen. Diese Argumentation überzeugte die Senatsverwaltung. Seit Januar 2024 sind die Karten nun online verfügbar.

Wir konnten auch errechnen, dass sich aufgrund des Klimawandels die Intensität eines Jahrhundertregens um 40 Prozent in der Region Berlin-Brandenburg erhöhen kann. Für unser Untersuchungsgebiet Gleimtunnel im Berliner Bezirk Prenzlauer Berg bedeutete dies, dass dort das Wasser in der nahen Zukunft von 0,6 Meter auf 1,0 Meter steigen würde. Begrünte man alle Dächer in der Gleimtunnel-Gegend, wäre der Anstieg bei Hochwasser um 20 Prozent geringer. Auch dies sind Ergebnisse der „CliWaC“-Forschungen.

Ein Ziel war es auch, zu verstehen, warum der Groß Glienicker See dramatisch mehr Wasser verliert als der nur zwei Kilometer südlich ge-

legene Sacrower See. Kann dieses Phänomen nun erklärt werden?

Ja. Es sind unter anderem die hydrogeologischen Untergründe, die für den unterschiedlichen Nachschub der beiden Seen mit Grundwasser verantwortlich sind. Die sinkenden Wasserspiegel beider Seen hängen zudem mit einer zunehmenden Verdunstung und einer veränderten Verteilung der Niederschlagsmengen ab. Denn im Jahresmittel gibt es keine Abnahme der Niederschläge in der Region. Die Vermutung, dass die Entnahme von Wasser durch Wasserbetriebe und Anwohner den sinkenden Wasserspiegel des Groß Glienicker Sees verursachen, ist danach nicht haltbar. Aber neben diesen wissenschaftlichen Erkenntnissen gab es noch ein anderes wichtiges Resultat.

Welches denn?

Aus meiner Sicht haben wir mit der Berlin University Alliance den nicht produktiven Konkurrenzgedanken zwischen den drei Berliner Unis überwunden. Ich bin begeistert, wie es uns in „CliWaC“ gelungen ist, ein Thema zu finden, dass durch die Expertise aller drei Universitäten von den Naturwissenschaften bis hin zu den Sozialwissenschaften und Jura umfassend bearbeitet werden konnte. Die beteiligten Forscherinnen und Forscher haben sich mit großer Lust dem gegenseitig befruchtenden Austausch gewidmet. Auch sind sich Wissenschaft, Berliner Verwaltung und Bevölkerung auf dem Gebiet der Anpassung der Region an die Folgen des Klimawandels nähergekommen. Dieser Austausch muss unbedingt fortgeführt werden.



**Uwe Ulbrich** ist Leiter der AG Klimadiagnostik und meteorologische Extremereignisse an der FU Berlin

Interview: Sybille Nitsche

### Humboldt Labor

## Zwischen Schönheit und Katastrophe

Die Ausstellung „ON WATER. WasserWissen in Berlin“ will die vielen Gesichter des Wassers sichtbar machen

Wasser spendet Leben und bringt den Tod. Es ist überall: in Wolken, in Gletschern, in Flüssen und Seen, im Boden und in den Kanälen unter der Stadt. Es bewirkt Katastrophen wie im Juli 2021 bei der Überflutung im Ahrtal oder bei der Vernichtung von Ernten durch Dürre und Trockenheit; es löst Konflikte aus wie bei der Auseinandersetzung um Staudambauten am Nil. Es offenbart aber auch ungeahnte Schönheit wie Regenbogen in der Pfütze und am Horizont. An der Erforschung der vielen Gesichter des Wassers sind Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen aus so unterschiedlichen Fachgebieten wie Hydrologie, Geologie, Meteorologie, Klima- und Gletscherforschung, Kunst oder Geoinformationsverarbeitung und Erdbeobachtung aus dem All beteiligt. Die Publikums-Ausstellung „ON WATER. WasserWissen in Berlin“, die im Oktober 2025 im Humboldt Labor im Humboldt Forum eröffnet wird, soll vielfältige Aspekte der Wasserforschung der Berlin University Alliance sichtbar machen und eine Brücke zwischen Wissenschaft und Gesellschaft schlagen.

Welche besonderen Exponate die Besuchenden erwarten, verrät Anna-Lisa Dieter, die seit 2024 Kuratorin am Humboldt Labor ist: „Wir freuen uns unter anderem auf ein dreidimensionales Modell, das den Wasserhaushalt unserer Stadt veranschaulicht und sichtbar macht, was sonst unsichtbar bleibt: das Grundwasser und die Kanalisation. Außerdem sollen die Besucherinnen und Besucher an einer Wasserbar selbst Spreewasser filtern und trinken können.“ Auch der scheinbare Widerspruch, dass die Region Berlin-Brandenburg so gewässerreich und gleichzeitig eins der trockensten Gebiete Deutschlands ist, soll aufgeklärt werden. Die promovierte Literaturwissenschaftlerin, die langjährige Erfahrungen aus Dresden und München mitbringt,

verknüpft in ihrer Arbeit Kultur- und Naturwissenschaften.

In der Bar der „ON WATER“-Ausstellung wird es atmosphärisch. Wasser wird hier hörbar gemacht werden, denn es gibt eine reiche akustische Forschung zum Thema Wasser. „Man wird hier zum Beispiel davon erfahren, wie sich das Meeresströmungs-Phänomen ‚El Niño‘, das durch den Klimawandel häufiger geworden ist, auf die traditionelle Musik der Anden auswirkt“, so die Kuratorin.

Den Arbeitsalltag in der Forschung unterhaltsam und zugleich lehrreich zu vermitteln, ist herausfordernd. Bereits seit mehr als einem Jahr sucht das Team nach Ideen, recherchiert, welche Forschenden sich mit Wasser beschäftigen und wie man in einer Wissenschaftsausstellung die Eigenschaften und Funktionen des Wassers als Katalysator, Trägersubstanz oder Infrastruktur darstellen könnte, ebenso wie seine ökologische, politische, soziale oder kulturelle Bedeutung. Eng arbeitet das kuratorische Team daher mit der Abteilung „Fostering Knowledge Exchange“ der BUA zusammen, die seit Herbst 2024 zwei rahmende Programmlinien organisiert: die „ON WATER | DIALOGUE“, bei denen sich Forschende und Fachleute aus Wissenschaft und Praxis austauschen sowie die Veranstaltungsreihe „ON WATER | PARCOURS“, die durch partizipative und künstlerische Formate den Dialog mit der Öffentlichkeit an Berliner Kultur-

und Wasserorten fördert. „Wir freuen uns auf viele neue Gäste, die wir für die unmittelbare lebensweltliche Relevanz und die Vielseitigkeit der Berliner Wasserforschung begeistern wollen“, sagt Anna-Lisa Dieter. Das wird sicherlich gelingen: Seit seiner Eröffnung 2021 konnte das Humboldt Labor bereits knapp 300.000 Besuche verzeichnen.

Patricia Pätzold

„Wir wollen eine Brücke zwischen Wissenschaft und Gesellschaft schlagen.“

Anna-Lisa Dieter  
Kuratorin des Humboldt Labors



Die Ausstellung „ON WATER“ macht Wasserforschung sicht- und erlebbar.

In „ImmunoPreCept“ arbeiten die Charité-Universitätsmedizin Berlin und das Max Delbrück Center für Molekulare Medizin eng zusammen. Was sie in den kommenden sieben Jahren erreichen möchten, erklären die Sprecherin und die Sprecher des neuen Clusters im Interview.

#### Glückwunsch! Was ist die Idee hinter Ihrem Cluster?

**Siegmund:** Wir möchten die Medizin umkrempeln.

#### Das klingt groß.

**Siegmund:** Ist es auch. Aktuell denken wir im Kontext von Medizin vor allem an Krankheiten und wie wir krankheitstreibende Signalwege unterbrechen können, um eine bestimmte Erkrankung zu behandeln. Nach unserem Verständnis ist das der falsche Ansatz. In „ImmunoPreCept“ wollen wir schon die Phase betrachten, die vor einer Erkrankung liegt, und der Frage nachgehen: Warum werden wir überhaupt krank?

#### Sie fokussieren sich auf Krankheitsstadien, in denen noch nicht zwingend Symptome auftauchen?

**Rajewsky:** Ja – dafür gibt es einen riesigen Bedarf in einem Land mit alternder Bevölkerung. Die meisten chronischen Leiden bahnen sich über Jahrzehnte an bis sie symptomatisch werden. Wenn wir solche Krankheiten gleich zu Beginn aufspüren, bleiben die Menschen länger gesund.

**Diefenbach:** Wir möchten herausfinden, was uns gesund hält – auf zellulärer und molekularer Ebene – und so ganz grundsätzlich verstehen, was Personen, die nicht krank werden, schützt. Was macht sie resilienter? Symptome bedeuten immer auch, dass schon etwas geschädigt ist. Wir untersuchen, wie wir präventiv vorgehen oder eine Erkrankung sehr früh abfangen können.

#### Welche Krankheiten stehen bei Ihnen im Fokus?

**Siegmund:** Chronisch-entzündliche Erkrankungen wie Rheumatoide Arthritis oder Morbus Crohn und Krebserkrankungen. Bei beiden spielen Fehlfunktionen unseres Immunsystems eine Rolle. Grundsätzlich gehen wir davon aus, dass Mechanismen aus der Immunologie an vielen chronischen Erkrankungen beteiligt sind.

#### Daher das „Immuno“ im Namen. Wofür steht das „PreCept“?

**Diefenbach:** Das „Pre“ für „Prevention“ – Prävention. „Cept“ kommt von dem Begriff „interception“ – also das Bemühen, Krankheiten schon früh abzufangen, so dass gar nicht erst starke Symptome entstehen. Damit das gelingt, müssen wir auf die Ebene der einzelnen Zellen schauen.

**Rajewsky:** Eine Zelle greift immer wieder auf Anweisungen in ihrem Erbgut zurück. So weiß sie, wie sie auf äußere Einflüsse reagieren soll. Mit Einzelzell-Technologien können wir sie dabei in einer Auflösung beobachten, die wir vor zehn Jahren noch gar nicht kannten. Zum Zusammenspiel, das das Entstehen einer Krankheit befeuert, gehören außerdem die räumlichen Beziehungen von Zellen im Gewebe. Wer ist benachbart, wer spricht mit wem? Da sind Immunzellen zentral. Doch hier



Das „ImmunoPreCept“-Leitungsteam: Sprecherin Britta Siegmund (M.) sowie die Sprecher Andreas Diefenbach (l.) und Nikolaus Rajewsky (r.)

## Immunsystem

# Das Verständnis von Gesundheit revolutionieren

Wo endet Gesundheit, wo beginnt Krankheit – und was passiert dazwischen? Der neue Exzellenzcluster „ImmunoPreCept“ erforscht diese Fragen unter anderem mit einem tiefen Blick ins Innere unserer Zellen

bleiben wir nicht stehen: Wir wollen mit KI-Modellen den Verlauf vorhersagen und so präzise Eingriffe ermöglichen.

#### Sie untersuchen die Übergänge zwischen Gesundheit und Krankheit. Wie lässt sich diese komplexe Thematik erforschen?

**Siegmund:** Wir haben drei Kernbereiche: Im ersten Bereich möchten wir ergründen, welche molekularen Mechanismen zur Erhaltung der Gesundheit beitragen. Im zweiten Bereich geht es um die spezifische Schnittstelle von gesund zu krank, also wie Störungen des Immunsystems zu Krankheiten führen. Der dritte Bereich beschäftigt sich mit der Remission. Das sind Ruhephasen bei Patienten, deren Erkrankung behandelt wurde und unter Kontrolle ist. Sie sind aber nicht gesund. Wir untersuchen, was diese Ruhephase vom wirklich gesun-

den Zustand unterscheidet und wie wir solche Remissionsphasen verbessern können.

**Diefenbach:** Das Ganze wird flankiert von zwei Querschnittsprogrammen. Das erste ist eine Plattform zur sogenannten Immunphänotypisierung, gemeinsam mit dem Deutschen Rheuma-Forschungszentrum Berlin – einem unserer zentralen Partner. Hier wird Blut sehr genau charakterisiert, um Muster ableiten zu können. Damit kann zum Beispiel vorhergesagt werden, ob Patientinnen und Patienten, die ein Risiko haben, eine Rheumatoide Arthritis zu entwickeln, krank werden oder nicht.

**Siegmund:** Das zweite Querschnittsprogramm ist ein Herzstück für uns. Wir können das ganz wissenschaftlich auf Top-Niveau untersuchen, aber das reicht uns nicht. Wir möchten unser Verständnis von Gesund-

heit ganzheitlich revolutionieren und diese neue Denkweise auch auf gesellschaftlicher Ebene anstoßen.

#### Sie sprechen das Berliner Forum für Wissenschaft mit der Gesellschaft an, das Sie gründen möchten. Was hat es damit auf sich?

**Rajewsky:** Es ist wie ein Think Tank aus Expertinnen, Bürgern und politischen Akteuren. Wir wollen ein Bewusstsein für Präzisionsprävention etablieren und dafür einen Prozess starten, der gesellschaftliche Perspektiven einbezieht. Wir möchten ja Menschen erreichen, solange sie sich gesund fühlen – dort beginnt Prävention!

#### Ihr Cluster wird für zunächst sieben Jahre gefördert. Wenn wir sieben Jahre nach vorn blicken: Was haben Sie dann idealerweise erreicht?

**Siegmund:** Drei Dinge: Die angesprochene Awareness in der Gesellschaft sowie gemeinschaftliche Ideenentwicklung. Unser Fokus ist zwar die molekulare Prävention, aber wir können schon jetzt viel einfacher beginnen: Wenn wir etwa auf Softdrinks verzichten würden, könnten wir viel Schaden verhindern. Nummer zwei wäre, dass wir in sieben Jahren aus einer gesunden Gruppe Risikopersonen identifizieren und Maßnahmen ableiten können, um diese davor zu schützen, krank zu werden. Nummer drei wäre, dass wir als Forschungsverbund für das Thema international sichtbar sind.

#### Welche Bedeutung hat Ihr Cluster für den Wissenschaftsstandort Berlin?

**Diefenbach:** Am Charité Campus Benjamin Franklin entsteht bereits ein neues Forschungsgebäude zu genau dem Thema – „Der gesunde Mensch“. Hier möchten wir Begegnungen, Zusammenkünfte und Diskussion ermöglichen, auch für die Berlinerinnen und Berliner.

**Rajewsky:** Wer Krankheiten heilen will, muss erst verstehen, was in den Zellen vor sich geht. Das hat Rudolf Virchow einst postuliert. Wir haben jetzt die technischen Möglichkeiten, Virchows Traum Wirklichkeit werden zu lassen, hier in Berlin. Wir wollen damit die Präzisionsprävention neu definieren und in dem Feld eine treibende Kraft werden – in Berlin, Deutschland und weltweit.

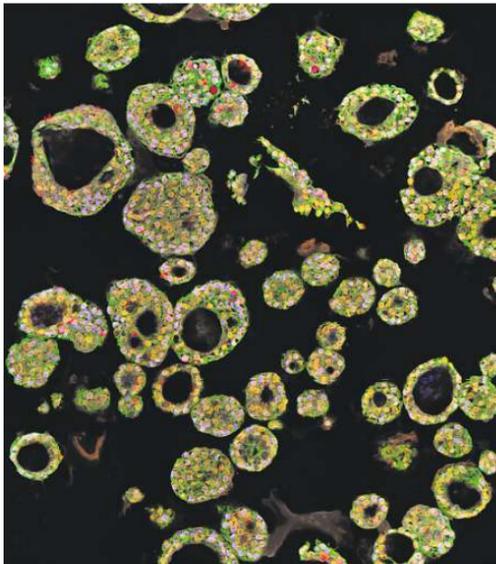
#### Und mit Blick auf die Berlin University Alliance?

**Diefenbach:** Wir arbeiten eng mit vielen großartigen Partnern in Berlin zusammen und sind auch im Austausch mit dem Exzellenzcluster „SCRIPTS“. Wir sind näher beieinander als man vielleicht denkt: „SCRIPTS“ arbeitet an der Resilienz von Diskursen, wir arbeiten an der Resilienz von Organismen.

#### Worauf freuen Sie sich jetzt?

**Siegmund:** Wir haben drei Jahre lang enorm viel Arbeit in den Antrag gesteckt und über diesen Zeitraum intensive, aber auch sehr konstruktive Diskussionen geführt. Unsere Forschungsgruppe brennt darauf, das jetzt umzusetzen. Darauf freuen wir uns alle sehr.

Interview: Julia Drews



Organoide der Lunge unter dem Fluoreszenzmikroskop: Dreidimensionale Gebilde organisieren sich.

**Tierversuche sind ein kontroverses Thema. Sie forschen am Einstein-Zentrum 3R an Alternativen. Was bedeutet 3R-Forschung konkret?**  
 „3R“ steht für „Replace, Reduce, Refine“. Replace meint den Ersatz von Tierversuchen, Reduce deren Reduktion, Refine die Verringerung von Tierleid. Unser Fokus liegt auf „Replace“. Ziel ist es, Tierleid zu minimieren und gleichzeitig den wissenschaftlichen Fortschritt zu fördern. Alternative Methoden, etwa mit menschlichem Gewebe, können für die Erforschung menschlicher Krankheiten aussagekräftiger sein – abhängig von der Fragestellung.

**Können Sie ein Beispiel nennen?**  
 Wir arbeiten vor allem mit Organoiden – winzigen Mini-Organen aus menschlichen Stammzellen. Diese bilden in 3D verschiedene Zelltypen ab und erlauben uns, Krankheitsverläufe oder Medikamentenwirkungen realistisch zu untersuchen.

**Wie entstehen diese Organoid?**  
 Stammzellen werden unter speziellen Bedingungen dazu gebracht, sich zu organähnlichen Strukturen zu entwickeln. Im Einstein-Zentrum wurden zum Beispiel Herzmuskelzellen gezüchtet, die schlagen und Kraft entwickeln – ideal zur Medikamententestung ohne Tierversuche.

Auch neuromuskuläre Organoiden, in denen Nervenzellen Muskelzellen aktivieren, zeigen das Potenzial dieser Technologie. Ziel ist, diese Modelle weiter zu standardisieren, zu automatisieren und für die Forschung nutzbar zu machen.

**Welche Herausforderungen gibt es?**  
 Die Technik ist vielversprechend, aber noch nicht perfekt. Vielen Organoiden fehlen noch wichtige Zelltypen wie Immun- oder Nervenzellen. Auch die Reifung aus pluripotenten Stammzellen ist komplex. Um zuverlässig einsetzbar zu sein, müssen die Modelle weiterentwickelt und standardisiert werden. Dennoch sind sie ein riesiger Fortschritt in Richtung tierversuchsfreier Forschung bei gleichzeitiger Innovation in der Forschung.

**Welche Rolle spielt Berlin?**  
 Berlin ist ein führender Biomedizinstandort mit vielen Tierversuchen – das bringt Verantwortung mit sich. Mit dem Einstein-Zentrum 3R wollten wir ein Zeichen setzen und Alternativen fördern. Der Berliner Senat hat dieses Potenzial erkannt, sowohl für den Tierschutz als auch für den wissenschaftlichen Fortschritt.

**Welche wirtschaftlichen Chancen birgt 3R?**  
 3R-Forschung bringt technologische Innovationen voran – etwa in Mikroskopie oder Datenanalyse. Ausgründungen der TU Berlin wie „Cellbricks“ und „TissUse“ zeigen das wirtschaftliche Potenzial. Pharmaindustrie und akademische Forschung haben unterschiedliche Anforderungen, beide profitieren. Wichtig sind Investitionen und die Ausbildung junger Forscher. Je mehr mit Humanmodellen gearbeitet wird, desto stärker entwickeln sich diese weiter.

**Können Tierversuche in Zukunft ganz ersetzt werden?**  
 Nein, nicht vollständig. In bestimmten Bereichen, etwa bei Verhaltensstudien, bleiben Tierversuche notwendig. Aber sie lassen sich durch neue Technologien deutlich reduzieren. Dass selbst große Anbieter von Tierversuchsmodellen in Alternativen investieren, ist ein starkes Signal.

**Wo sehen Sie die Zukunft der 3R-Forschung?**  
 Berlin bietet ideale Bedingungen für die Weiterentwicklung menschlicher Krankheitsmodelle. Die Integration von KI, die enge Vernetzung von Forschung und Industrie – all das fördert Innovation. Meine Vision: Das Einstein-Zentrum 3R wird selbst zu einem Modell für wissenschaftlichen Wandel. Entscheidend ist, junge Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen einzubinden, die offen für neue Wege sind. Dafür braucht es Mut, gewohnte Pfade zu verlassen.



**Stefan Hippenstiel**  
 ist Professor für Infektiologie und Pneumologie an der Charité – Universitätsmedizin Berlin, Sprecher des Einstein-Zentrums 3R und des Projekts „Charité 3R“ sowie Leiter der Forschungsgruppe „Molekulare Infektiologie und Pneumologie“ an der Charité

Interview: Barbara Halstenberg

Biomedizin

# Mini-Organe statt Mäuse

Weniger Tierversuche durch Hightech-Alternativen. Stefan Hippenstiel über die Zukunft der 3R-Forschung

ANZEIGE

## Das Einzige, was fehlt: Ihr Kaffeeleck.

Unser Wochenend-Abo wird Sie begeistern: Genießen Sie am Freitag und Samstag die gedruckte Zeitung. Zusätzlich erhalten Sie unbegrenzten Zugang zu unserem täglichen E-Paper, Tagesspiegel Plus und dem digitalen ZEITmagazin.

**Sie lesen den Tagesspiegel noch nicht im Abo? Jetzt 4 Wochen für 0 € statt 37,99 € testen.**

Ihr Gutscheincode: **NEUKUNDE**  
 (030) 290 21-500  
[tagesspiegel.de/heute](https://tagesspiegel.de/heute)

Nicht verpassen