

Damit wir Nährstoffe leichter aufnehmen können, ist die innere Oberfläche des Darms durch die Zotten erheblich vergrößert. Die äußeren Zellen dieser Zotten tragen weitere Fortsätze, die Mikrovilli (hier fluoreszierend gefärbt).
Foto: Paul Appleton, University of Dundee

Hilfe fürs Herz aus dem Darm

Propionsäure schützt vor den Folgen von Bluthochdruck wie Atherosklerose oder Gewebeumbau des Herzens, zeigt eine Studie an Mäusen. Darmbakterien stellen die Fettsäure aus Ballaststoffen her

„Der Mensch ist, was er isst“, weiß der Volksmund. Unser Wohlbefinden hängt aber auch davon ab, was die bakteriellen Mitbewohner unseres Verdauungstrakts zu sich nehmen. Denn die Darmflora hilft, Nahrung zu verwerten und stellt essentielle Mikronährstoffe her, darunter Vitamine.

Aus den Ballaststoffen in der Nahrung produzieren nützliche Darmkeime unter anderem eine Fettsäure namens Propionsäure. Sie schützt vor den schädlichen Folgen von Bluthochdruck. Deshalb das so ist, zeigt ein Berliner Forschungsteam vom Experimental and Clinical Research Center (ECRC), einer gemeinsamen Einrichtung von MDC und Charité. Ihre Studie erschien im Fachjournal „Circulation“.

Die Forscherinnen und Forscher verfütterten Propionsäure an Mäuse mit erhöhtem Blutdruck. Die Tiere hatten anschließend weniger Herzschäden oder krankhafte Vergrößerungen des Organs und waren weniger anfällig für Herzrhythmusstörungen. Gefäßschäden wie Atherosklerose gingen bei den Mäusen ebenfalls zurück. „Propionsäure wirkt gegen ein Spektrum von bluthochdruckbedingten Schäden des Herz-Kreislauf-Systems“,



Die Propionsäure nimmt einen Umweg über das Immunsystem, zeigte Hendrik Bartolomaeus.
Foto: AG Müller

sagt der Gruppenleiter Professor Dominik Müller. „Interessant könnte das für die Behandlung von Patienten werden, die zu wenig von dieser Fettsäure haben.“

Umweg über das Immunsystem

„Erst durch unsere Studie ist klar geworden, dass die Substanz einen Umweg über das Immunsystem nimmt und so auf Herz und Gefäße einwirkt“, sagen Dr. Nicola Wilck und Hendrik Bartolomaeus vom ECRC. Insbesondere jene T-Helferzellen, die entzündliche Prozesse befeuern und Bluthochdruck mitverursachen, würden so beruhigt.

Dies wirkt sich unmittelbar etwa auf die Leistungsfähigkeit des Herzens aus. Bei 70 Prozent der unbehandelten Mäuse konnte das Forschungsteam durch einen gezielten elektrischen Reiz Herzrhythmusstö-

rungen auslösen. Bei einer Behandlung mit der Fettsäure war lediglich ein Fünftel Tiere dafür anfällig. Ultraschall, Gewebeschnitte oder Einzelzellanalysen zeigten, dass Propionsäure bluthochdruckbedingte Schäden am Herz-Kreislauf-System der Tiere verminderte und ihre Überlebensrate wesentlich verbesserte.

Schalteten die Forscherinnen und Forscher jedoch einen Subtyp der T-Zellen, die regulatorischen T-Zellen, im Körper der Mäuse aus, verschwanden die positiven Effekte der Propionsäure. Die Immunzellen sind also für den heilsamen Effekt der Substanz unabdingbar.

Kurzkettige Fettsäure als Medikament

Die Ergebnisse erklären, warum eine ballaststoffreiche Diät Herz-Kreislauf-Krankheiten vorbeugt, wie sie Ernährungsgesellschaften schon seit vielen Jahren empfehlen. Vollkornprodukte und Früchte enthalten zum Beispiel Fasern aus Zellulose und Inulin. Unter anderem daraus stellen Darmbakterien nützliche Moleküle her. So wie die kurzkettige Fettsäure Propionsäure, deren Rückgrat aus nur drei Kohlenstoffatomen besteht.

„Bisher war nicht geklärt, welche Fettsäure für die positiven Effekte verantwortlich ist und wie sie wirkt“, sagt Wilck. „Vielleicht ist es sinnvoll, Propionsäure oder eine chemische Vorstufe als Medikament zu verabreichen.“

Im Klinikalltag muss sich Propionsäure noch bewähren. Daher möchte das Forschungsteam nun menschliche Probanden untersuchen und so seine Erkenntnisse bestätigen. Dass die Propionsäure sicher für den menschlichen Konsum ist und überdies kostengünstig herstellbar, steht bereits fest: Die Substanz wird seit Jahrhunderten benutzt, etwa als Konservierungsmittel. Sie ist als Lebensmittelzusatzstoff zugelassen.

Martin Ballaschk

MITMACHEN

Darmbakterien und Bluthochdruck (Quiz)
16:00 bis 19:00 Uhr, Deutsch
Foyer des MDC.C (Haus 83)

Das begehbare Darmmodell
16:00 bis 21:00 Uhr,
Deutsch und Englisch
Foyer des MDC.C (Haus 83)

Liebe Leserin,
lieber Leser,

herzlich willkommen zur klügsten Nacht des Jahres! Schön, dass wir Sie am MDC begrüßen dürfen. Vielleicht waren Sie schon öfter hier – dann wissen Sie: Die Lange Nacht ist für uns am Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin und für Sie, unsere Gäste, jedes Jahr der Höhepunkt des Sommers. Dann präsentieren wir Ihnen, welche Fortschritte und Erkenntnisse uns gelungen sind, und wir stellen uns Ihren neugierigen Fragen. Sie haben Gelegenheit, nicht nur zuzuschauen, sondern mitzumachen und selbst zu experimentieren.

In diesem Jahr haben wir etwas ganz Besonderes für Sie vorbereitet. Zum ersten Mal empfangen wir Sie nicht nur auf dem Campus in Buch. Wir freuen uns, dass das MDC Sie zur Langen Nacht 2019 auch in Berlin-Mitte begrüßen darf. Dort haben wir kürzlich ein neues Forschungsgebäude für unser Berliner Institut für Medizinische Systembiologie eröffnet. Ein wunderschönes Haus, durch das wir Sie gerne führen und in dem wir – wie in Buch – ein aufregendes Programm für Sie vorbereitet haben.

Entdecken Sie, wie unsere Forscherinnen und Forscher Darmbakterien untersuchen und so herausfinden, was gut für Ihr Herz ist. Verfolgen Sie, wie wir das Genom der berühmtesten Internetkatze der Welt enträtselt und dabei viel über Osteoporose gelernt haben. Erfahren Sie, wie Künstliche Intelligenz in der medizinischen Forschung helfen könnte. Erleben Sie die wunderbare Welt der Mikroskopie von den Anfängen bis zur Gegenwart. Und wählen Sie mit: Gesucht wird wieder das schönste Wissenschaftsbild des Jahres!

Für all das und vieles mehr finden Sie Tipps und Anregungen auf den nächsten Seiten. Wir wünschen viel Spaß bei MDC@night und freuen uns auf Sie auf dem Campus Buch und in der Hannoverschen Str. 28 in Mitte!

Prof. Dr. Thomas Sommer
Wissenschaftlicher Vorstand
(komm.)

Prof. Dr. Heike Graßmann
Administrativer Vorstand

MITMACHEN

Wie mache ich sauber, was ich nicht sehen kann?

Wer Reinräume reinigt, braucht viel Fachwissen und muss gründlich sein. Während der Langen Nacht können Sie entdecken, wie man sich für einen Reinraum vorbereitet, sich die Hände richtig wäscht und wie eine Desinfektion abläuft.

16:00 bis 20:00 Uhr

Ab 12 Jahren, Foyer des Hermann-von-Helmholtz-Hauses (Haus 84)

Gesund und munter wie ein Fisch?!

Fische können wie der Mensch krank werden. Mit dem gesunden und kranken Herzen des Zebrafischs beschäftigen sich die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Arbeitsgruppe Panáková. Sie zeigen Ihnen, warum der Fisch dabei hilft, das Herz des Menschen noch besser zu verstehen. Dabei sehen Sie zum Beispiel am Mikroskop, ob das Herz eines nur einen Tag alten Zebrafisch-embryonen bereits schlägt.

16:00 bis 18:00 Uhr

Ab 6 Jahren, Foyer des Hermann-von-Helmholtz-Hauses (Haus 84)

Heiß & kalt

Was können neuronale Schaltkreise der Temperaturwahrnehmung und was bedeutet es, Temperaturen zu spüren, zu messen und sichtbar zu machen? Finden Sie es heraus. Mitglieder der Forschungsgruppe von James Poulet helfen Ihnen dabei in interaktiven Szenarien.

16:00 bis 21:00 Uhr

Ab 10 Jahren, Foyer des Hermann-von-Helmholtz-Hauses (Haus 84)

Lernen Sie, ein Wikimedianer zu sein

Tragen Sie zum größten Wissensbestand der Welt bei und fügen Sie eine Wissenschaftlerin oder einen Wissenschaftler zu Wikipedia hinzu! Wir zeigen Ihnen, wie Sie Forschende finden, über die Sie schreiben können und wie Sie eine eigene Wikipedia-Seite erstellen, bearbeiten und veröffentlichen.

16:00 bis 22:00 Uhr,

Deutsch und Englisch
Raum 1007, Hermann-von-Helmholtz-Haus (Haus 84)

Wie ist die Maus zu Haus?

Ohne Tierversuche wären viele wichtige Erkenntnisse am MDC unmöglich. Die Tierschutzbeauftragten zeigen, mit welcher Sorgfalt und mit welchem technischen Aufwand Mäuse am Institut gehalten werden und beantworten gern Ihre Fragen. Sie können sich außerdem selbst als Tierpflegerinnen und Tierpfleger versuchen. Natürlich nicht mit echten Tieren.

16:00 bis 21:00 Uhr

Ab 10 Jahren, Foyer des Hermann-von-Helmholtz-Hauses (Haus 84)

Mini-Muskeln aus Stammzellen

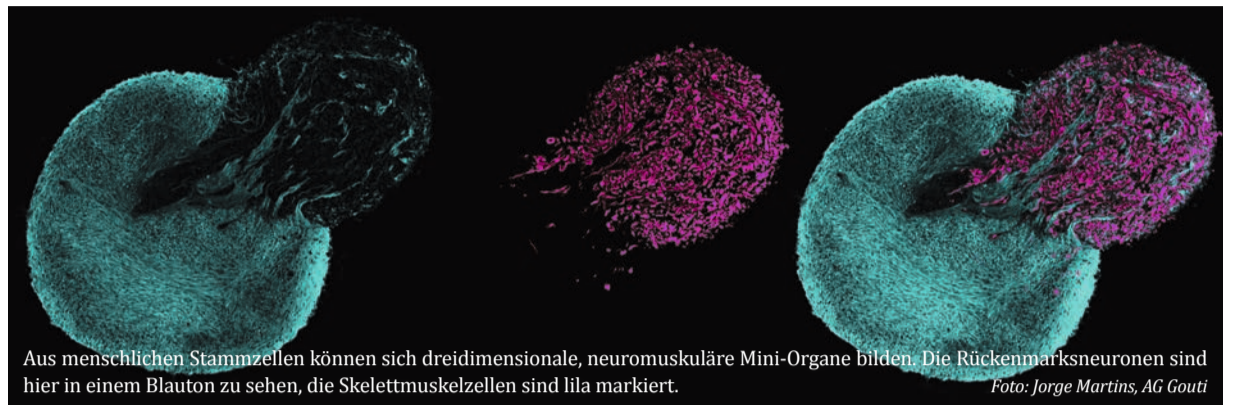
Im vergangenen Jahr haben MDC-Forschende funktionsfähiges Muskelgewebe sowie Rückenmarksnerven, die die Muskelbewegung kontrollieren, aus Stammzellen gezüchtet

Während der „Langen Nacht der Wissenschaften“ am 15. Juni können Besucherinnen und Besucher etwas sehen, was bisher kaum jemand zu Gesicht bekommen hat – einfach, weil es noch so neu ist: Rückenmarksnerven und Skelettmuskelgewebe, die gemeinsam aus Stammzellen gezüchtet worden sind.

Zwar ist es inzwischen relativ verbreitet, Gewebe aus Stammzellen zu züchten. Bisher aber war es niemandem gelungen, die Schlüsselemente des neuromuskulären Systems als Organoid zu züchten – organähnliche Strukturen im Miniformat. Erst in den letzten zwei Jahren ist dies am Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin geschehen. „Das ist wirklich Forschung, der wir uns aktuell im Labor widmen“, sagt Dr. Mina Gouti, die die Arbeitsgruppe „Stammzell-Modellierung der Entwicklung und Erkrankung“ am MDC leitet. „Deshalb sind wir ganz begeistert, sie der Öffentlichkeit vorzustellen.“

Erkrankungen erforschen und behandeln

Die neuromuskulären Organoiden haben großes Potenzial, wenn es darum geht, die Entwicklung des neuromuskulären Systems und seiner Erkrankungen zu erforschen. Dazu gehören etwa spinale Muskelatrophie und amyotrophe Lateralsklerose (ALS), die auch als „Lou-Gehrig-Krankheit“ bekannt ist.



Aus menschlichen Stammzellen können sich dreidimensionale, neuromuskuläre Mini-Organen bilden. Die Rückenmarksnerven sind hier in einem Blautönen zu sehen, die Skelettmuskelzellen sind lila markiert.
Foto: Jorge Martins, AG Gouti

Bewegungen, die uns selbstverständlich erscheinen – gehen, Kaffee trinken, atmen – setzen Muskelkontraktionen voraus. Sie werden durch eine Botschaft ausgelöst, die die Rückenmarksnerven senden. Wenn dieses Kommunikationssystem zusammenbricht, führt das zu gravierenden Erkrankungen.

Es beginnt mit Stammzellen

Gouti will die Organoiden künftig nutzen, um neue Behandlungsmethoden zu suchen, die beispielsweise den Abbau von Muskelneuronen verlangsamen, verhindern oder vielleicht sogar die Kommunikation zwischen Rückenmark und Muskeln wiederherstellen können. „Das wird ein langwieriger, schwieriger Prozess“, prognostiziert Gouti. „Es ist jedoch sehr vielversprechend.“ Goutis Gruppe züchtet die Organoiden aus einem speziellen Stammzellentyp, den induzierten pluripotenten Stammzellen (iPSCs). Molekularbiologen können einem Patienten oder einer Patientin eine Gewebeprobe entnehmen und beispielsweise Hautzellen so umprogrammieren, dass sie wieder zu Stammzellen werden. Dies sind die induzierten pluripotenten Stammzellen. Pluripotente Stammzellen haben die Fähigkeit, sich im Körper

zu jeder Art Zelle zu entwickeln. Die Schwierigkeit: Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler müssen die iPSCs dazu bringen, sich genau zu jenem Gewebe zu entwickeln, das sie erforschen wollen.

Erst vor etwa einem Jahr brachten Gouti und ihre Mitstreitenden Stammzellen erfolgreich dazu, letztendlich Rückenmarksnerven und Skelettmuskeln zu bilden und in einer Petrischale zu einer dreidimensionalen, sich selbstorganisierenden Gewebestruktur heranzuwachsen. Der Schlüssel zum Erfolg liegt darin, die Signale und weiteren Einflüsse zu verstehen, die dafür sorgen, dass eine Zelle beispielsweise eine Muskelzelle und keine Hirn- oder Herzzelle wird.

Auf das Individuum zugeschnitten

Wichtig ist: Wozu auch immer sich diese Zellen entwickeln, sie tragen die Mutationen der Patienten-DNA weiterhin in sich und erlauben den Forschenden, die Erkrankung deutlich unkomplizierter im Labor zu untersuchen als am Menschen. Dazu gehören beispielsweise Tests, wie Organoiden aus den Zellen des Erkrankten auf bestimmte Arzneimittel oder Behandlungen reagieren.

Zunächst jedoch müssen die Forschenden grundsätzlichere Herausforderungen angehen und beispielsweise die Gewebezellen im Labor über einen längeren Zeitraum hinweg erhalten. Die Organoiden können zwar mehrere Monate lang wachsen und beginnen dann zu kontrahieren, ganz wie Muskeln im Körper. Ihnen fehlt jedoch ein komplettes Blutgefäßsystem, das Nährstoffe ins Innere des Miniorgans transportiert. Ihr Wachstum hat also Grenzen. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler müssen außerdem erst verstehen, inwieweit sich das Gewebe von Organoiden mit „echtem“ Gewebe vergleichen lässt.

Wer an der Laborführung teilnimmt, kann Stammzellen unter dem Mikroskop betrachten, fluoreszierende Bilder von Neuronen und Skelettmuskeln sowie die Organoiden selbst. Es wird gezeigt, wie das Forschungsteam Gewebe züchtet, pflegt und wie sich die Organoiden im Laufe der Zeit zu einem funktions- und kontraktionsfähigen Muskel entwickeln. *Laura Petersen*

LABORFÜHRUNG

Growing mini-organs in a plate
18:00 Uhr, Englisch
Anmeldung erforderlich. Treffpunkt im Foyer des MDC.C (Haus 83)

Film ab in der Mikroskopie-Ausstellung

Berlin war im 19. Jahrhundert die Forschungsmetropole der Zellbiologie, auch dank der präzisen Mikroskope aus etwa 80 Berliner und Brandenburger Werkstätten. Die Geräte genossen weltweit einen ausgezeichneten Ruf. Von dieser Blütezeit und den vielfältigen Einsatzgebieten der Mikroskope – vom Kuriosum in den Berliner Salons über kompakte Mikroskope für die Naturbeobachtung bis hin zu Spitzenmikroskopen für die Universitäten – erzählt die Dauerausstellung „Unsichtbar – Sichtbar – Durchschaut“ im 2. und 3. Stock des Konferenzentrums MDC.C.

Auf einer Ausstellungsetage steht die moderne Mikroskopie im Mittelpunkt. Auf einer weiteren sind rund 30 historische Mikroskope ausgestellt. Insgesamt 42 Kurzfilme erklären die Besonderheiten jedes

Geräts. „Wir haben die Mikroskope auf einer rotierenden Drehscheibe gefilmt und besonders interessante Details herangezoomt“, berichtet Helmut Kettenmann. Der MDC-Forscher hat die Ausstellung konzipiert; die dort gezeigten Mikroskope stammen aus seiner Sammlung.

Die Filme haben eine Spielzeit von jeweils 40 bis 60 Sekunden. Die Kurzfilme können in der Ausstellung über QR-Codes abgerufen werden. „Zu den meisten Geräten gab es außer dem Namen des Herstellers bislang kaum Informationen – das wollten wir ändern“, sagt Professor Helmut Kettenmann. Eine Erweiterung des Filmangebots ist bereits in Arbeit. Helmut Kettenmanns private Mikroskop-Sammlung umfasst schließlich mehr als 100 weitere Exemplare.

Wiebke Peters



Aus der Forschungsmetropole Berlin.

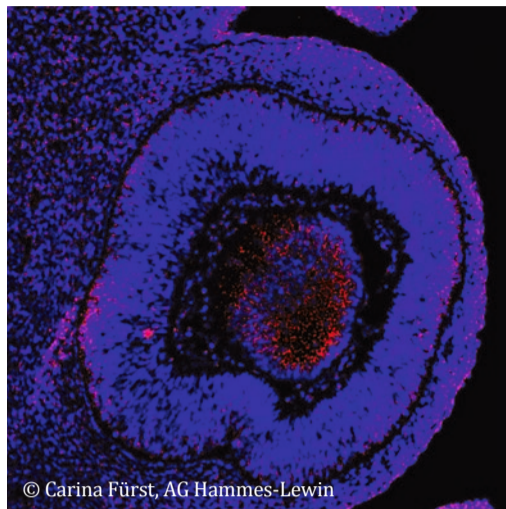
Foto: Katharina Bohm / MDC

MITMACHEN & AUSSTELLUNG

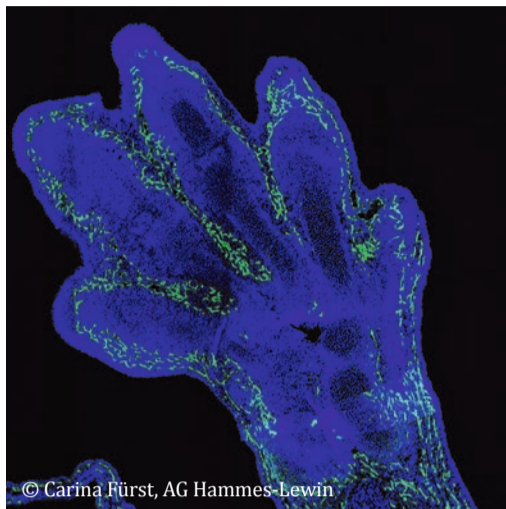
MITMACHAKTION
Unsichtbar – Sichtbar – Durchschaut (Mikroskopieren)
16:00 bis 22:00 Uhr
Dachgeschoss im Gläsernen Labor (Haus 13)

AUSSTELLUNG
Mikroskope aus Berlin und Brandenburg
16:00 bis 23:00 Uhr, Deutsch und Englisch
2. und 3. Etage des MDC.C (Haus 83)

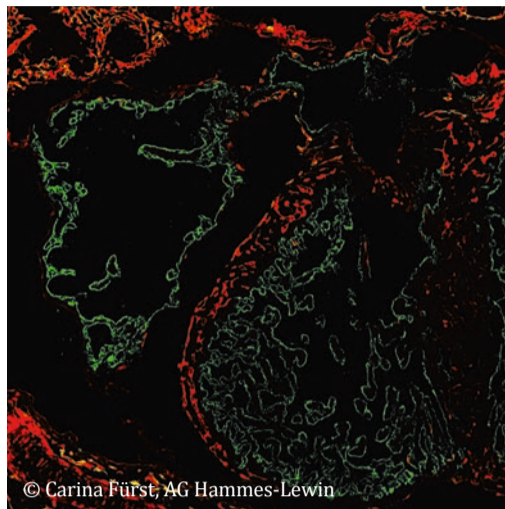
Best Scientific Images Contest



© Carina Fürst, AG Hammes-Lewin

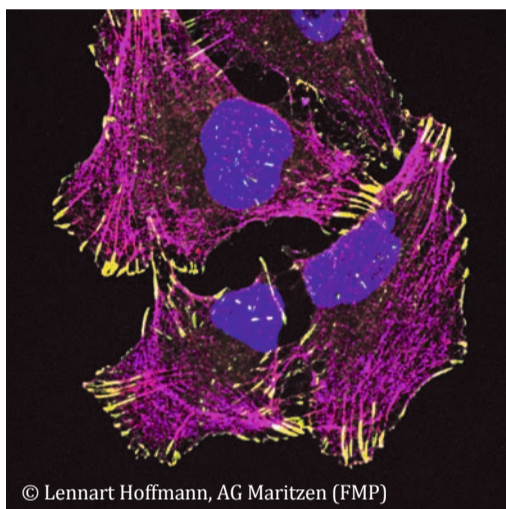
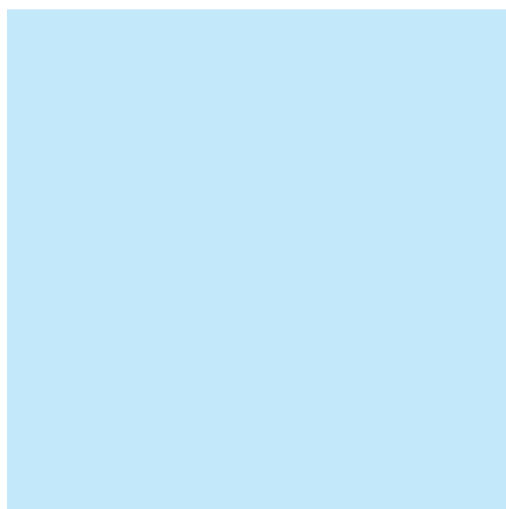


© Carina Fürst, AG Hammes-Lewin

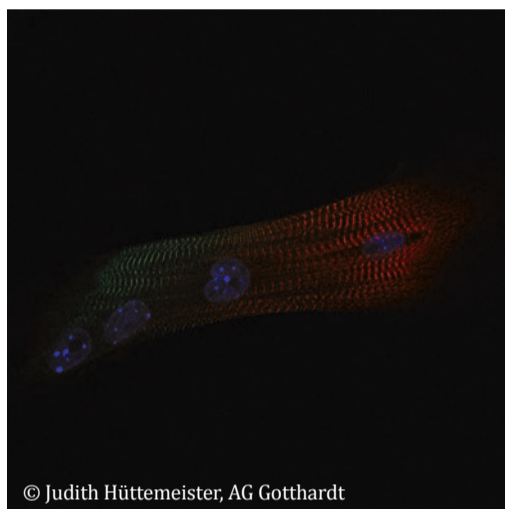


© Carina Fürst, AG Hammes-Lewin

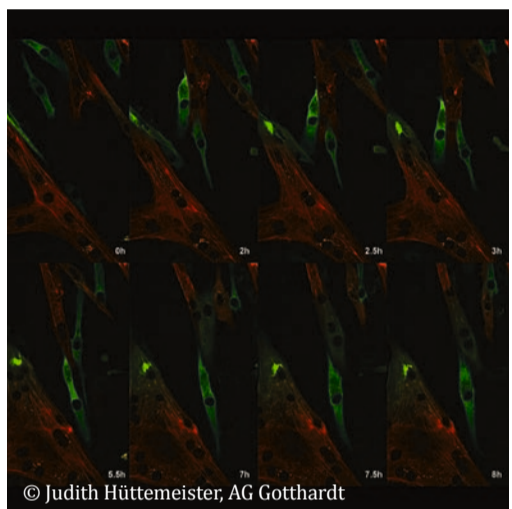
Wissenschaft ist schön – und das meinen wir wörtlich. Die Arbeitsgruppe Kettenmann hat alle Forscherinnen und Forscher auf dem Campus aufgerufen, ihre besten Bilder aus dem vergangenen Jahr einzusenden und sich einem Wettbewerb zu stellen. Die Jury sind nun Sie. Wählen Sie aus, was Ihnen am besten gefällt! Für mehr Bilder aus der Wissenschaft folgen Sie dem Instagram-Account des MDC [@mdc.berlin](https://www.instagram.com/mdc.berlin).



© Lennart Hoffmann, AG Maritzen (FMP)



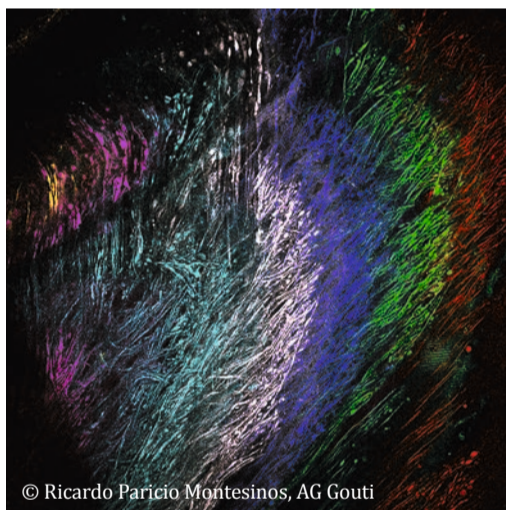
© Judith Hüttemeister, AG Gotthardt



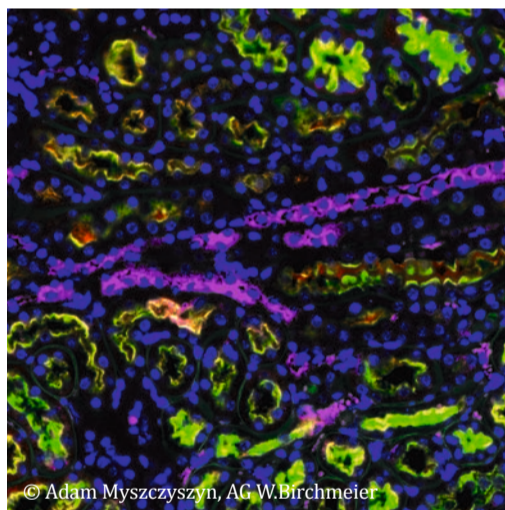
© Judith Hüttemeister, AG Gotthardt



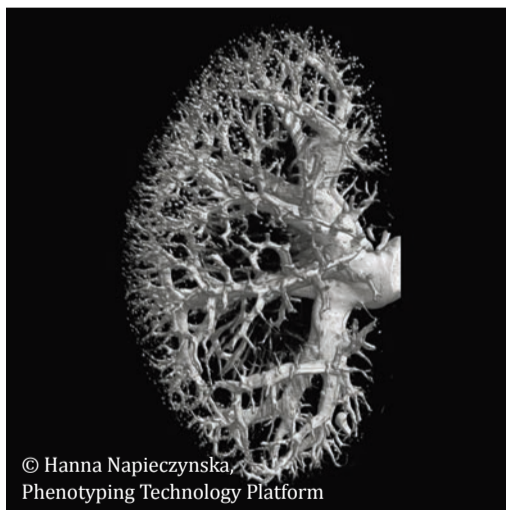
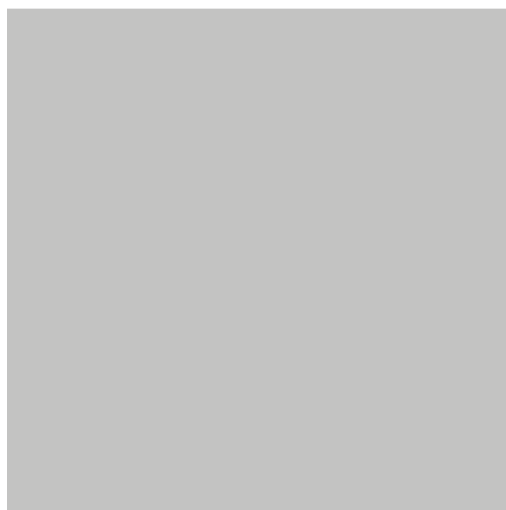
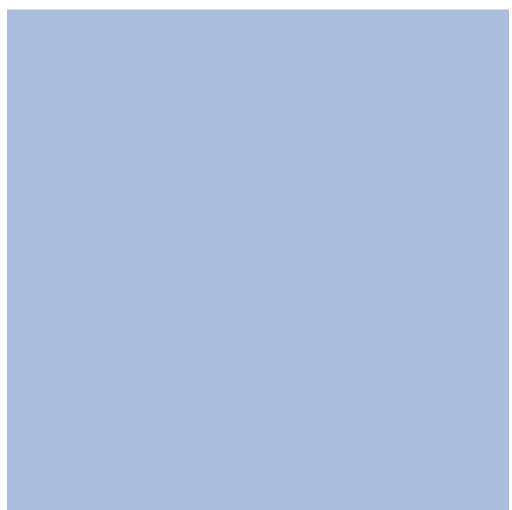
© Fabian Lukas, AG Maritzen (FMP)



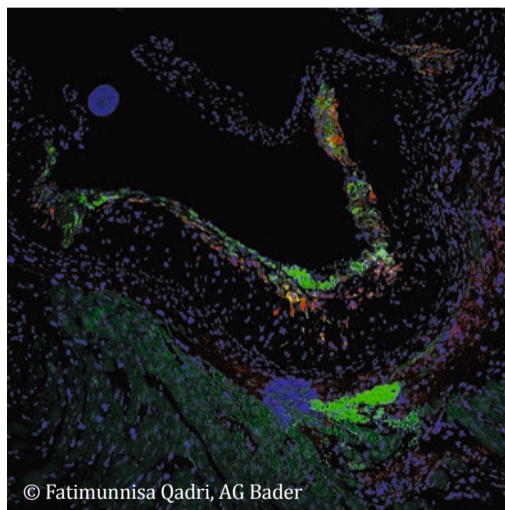
© Ricardo Paricio Montesinos, AG Gouti



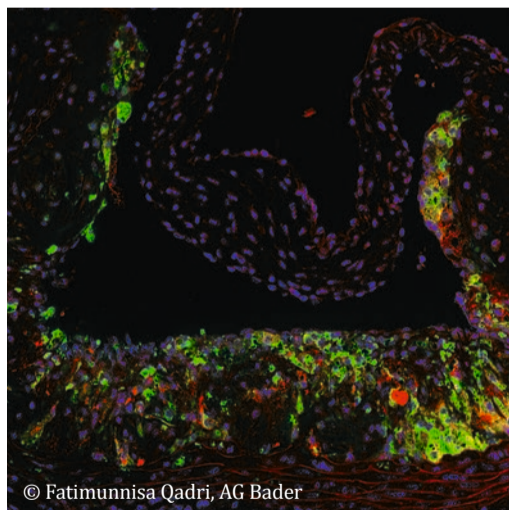
© Adam Myszczyzyn, AG W.Birchmeier



© Hanna Napieczynska, Phenotyping Technology Platform



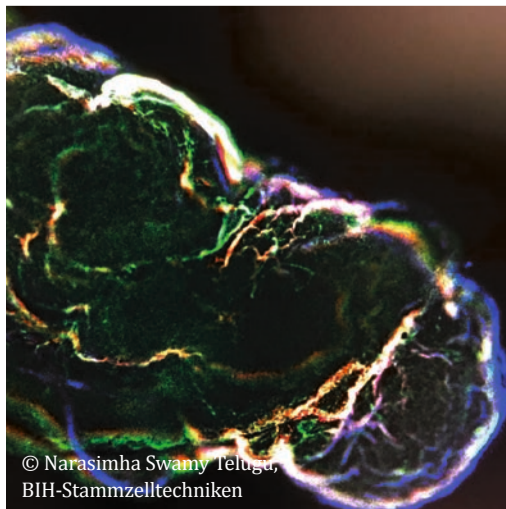
© Fatimunnisa Qadri, AG Bader



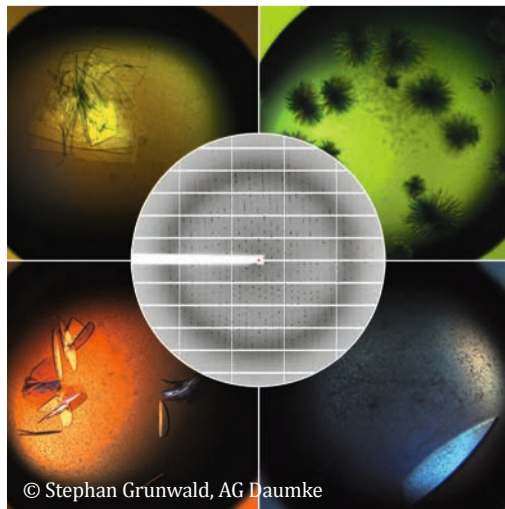
© Fatimunnisa Qadri, AG Bader



© Svenja Steinfelder, AG Poulet



© Narasimha Swamy Telugu, BIH-Stammzelltechniken



© Stephan Grunwald, AG Daumke

AUSSTELLUNG
Best Scientific Images Contest
 16:00 bis 21:30 Uhr
 Foyer im MDC.C (Haus 83)
 Auch 17:00 bis 00:00 Uhr
 Erdgeschoss im MDC Mitte (BIMSB)

IM LABOR

**CRISPR/Cas9 –
Meilenstein für Forschung
und Therapie**

Die Arbeitsgruppe von Klaus Rajewsky gibt einen Einblick in die Grundlagen der CRISPR/Cas9-Technologie und erklärt, wie CRISPR als Werkzeug in der Forschung und als Therapie in der Klinik helfen kann. Greifen Sie selbst zur Pipette und versuchen Sie, Gene zu verändern!
17:30, 19:30 Uhr
Ab 12 Jahren, Dauer: 45 Minuten

**Wie finden wir neue
Therapien für Hirntumore?**

Für Hirntumore wie *Glioblastoma multiforme* (GBM) gibt es kaum Therapien. Die Arbeitsgruppe Gargiulo will das ändern. Mit CRISPR/Cas9 stellt sie patiententypische Krebszellen her und sucht nach neuen Medikamenten. Erfahren Sie, wie Stammzellen kultiviert und warum sie zum Leuchten gebracht werden. Erfahren Sie auch, warum die AG manchmal Tierversuche braucht und wie sie das in Zukunft vermeiden will.
16:30, 18:30, 20:30 Uhr
Ab 12 Jahren, Dauer: 60 Minuten

**Kristalle und Strahlen –
die 3D-Struktur von molekularen
Maschinen**

Wie gelangen Nährstoffe ins Innere der Zelle? Welche Mechanismen stecken hinter der körpereigenen Abwehr von Viren? So unterschiedlich diese Prozesse auch sind, in den Details sind sie sich doch ähnlich. In der Forschungsgruppe Daumke erfahren Sie, wie die molekulare Maschinen in der Zelle funktionieren.
16:30, 18:30 Uhr
Ab 12 Jahren, Dauer: 60 Minuten

Workout in großen Höhen

In der DDR wollte man die Leistungsfähigkeit von Sportlern durch Höhentraining steigern. Dieser Ansatz wird jetzt wiederbelebt, schließlich gibt es neue, sichere Methoden zur Simulation großer Höhen im Labor. Bei uns können Sie diese Methoden ausprobieren, begleitet von einem Professor als *personal trainer*.
16:00, 17:30, 19:00, 20:30 Uhr
Ab 16 Jahren, Dauer: 60 Minuten

Anmeldung erforderlich.
Treffpunkt für alle Führungen im
Foyer des MDC.C (Haus 83)

SHOW

ECHT oder FAKE

Können Sie „alternative“ von echten Fakten unterscheiden? Testen Sie Ihr Gespür und bringen Sie dabei unsere Forscherinnen und Forscher in Erklärungsnot. Bei uns gewinnen die Fakten. Der Weltmeister der Zauberei, Manuel Muerte, begleitet Sie durch das Programm.
21:30 Uhr, Dauer: 60 Minuten
Bühne im Foyer, MDC.C (Haus 83)

**Drei Monate war die
Künstlerin Emilia Tikka
zu Gast in den Laboren
des MDC – und sammelte
Inspirationen für ihr Werk
„ÆON. Trajectories of
longevity and CRISPR“**

Ihre Gesten verraten, dass sie ein Paar sind. Eine Umarmung, eine Berührung während des Essens, ein Blick in die Augen. Und trotzdem ist man irritiert. Ihr Haar ist lang und fast weiß, Falten haben sich tief in ihre Haut gegraben. Der Mann dagegen wirkt, als wäre er Mitte 30.

Aber die beiden trennen nicht die Lebensjahre, sondern eine Entscheidung. Er konserviert seine Jugend seit Jahrzehnten mithilfe täglicher Inhalationen. Sie lässt der Natur ihren Lauf.

Der Traum von ewiger Jugend ist so alt wie die Menschheit. Jetzt machen es Technologien wie die Genom-Editierung mit CRISPR-Cas9 vorstellbar, dass das Altern abgeschafft oder unser Leben zumindest erheblich verlängert werden könnte. Die finnische Künstlerin Emilia Tikka interessiert, was das für eine Gesellschaft bedeuten würde. In ihrem Werk „ÆON. Trajectories of longevity and CRISPR“ entwirft sie ein poetisches Szenario über eine mögliche Zukunft. „Ich möchte die Betrachterinnen und Betrachter einladen, sich in solch einer Welt auf erwartete Alltagssituationen einzulassen. Die Entscheidung, ob diese Vision wünschenswert ist, liegt bei ihnen“, sagt sie.

Im Labor ist CRISPR Alltag

Für Forscherinnen und Forscher ist eine solche Zukunft weit weg. Im Moment erleichtert ihnen CRISPR-Cas9 die Arbeit im Labor. Die Gen-Schere ist vergleichsweise billig, einfach und schnell. Innerhalb weniger Wochen können die Wissenschaftsteams damit mehrere Stellen im Erbgut ausschneiden, reparieren, an- oder abschalten. Und je mehr Teams weltweit mit der Gen-Schere arbeiten, desto schneller beseitigen sie die noch existierenden Fehler. Vielleicht finden sie sogar Therapien für bislang unheilbare Krankheiten. Offene Fragen gibt es freilich genug. Wann zum Beispiel ist eine Gentherapie mit CRISPR sicher, so dass schwer kranke Erwachsene oder Kinder behandelt werden können?

40 Künstlerinnen und Künstler aus zwölf Ländern wollten aus erster Hand erfahren, was mit CRISPR bereits möglich ist und bewarben sich um die erste europäische *Artist Residency* zu diesem Thema. Emilia Tikka setzte sich durch; die Kuratorinnen und Kuratoren von

Für immer jung?



Die Inspiration für den Inhalator kam aus dem Labor.

Foto: Veronika Natter, STATE

STATE, ORION und dem MDC überzeugte unter anderem die Ergebnisoffenheit ihres Konzepts. Als sie ihre Idee vor rund 50 Forscherinnen und Forschern am MDC vorstellte, schlug ihr dennoch Skepsis entgegen: Das geht nicht, sagten einige. Dann können wir gleich behaupten, wir würden an einem Jungbrunnen arbeiten!

»Ich bin es gewohnt,
exakt zu arbeiten«

„Wir mussten erst eine gemeinsame Sprache finden“, sagt Emilia Tikka und nennt das Wort „Spekulation“ als ein Beispiel. Sie nutzt den Ansatz des *speculative design*,

um technologische Entwicklungen in glaubwürdigen Szenarien darzustellen. Dafür will sie die wissenschaftlichen Details verstehen und so Inspiration für einen fiktiven Alltagsgegenstand aus der Zukunft finden. Für einen Gegenstand, der längst nicht da, aber denkbar ist. Mit wilden Spekulationen hat ihre Arbeit nichts zu tun.

Dr. Ralf Kühn gehört zu denen, die Emilia Tikka die Türen zu ihren Laboren geöffnet haben. „Wir haben in der Vergangenheit von vielen Dingen behauptet, dass sie nie eintreten würden, dass sie unrealistisch sind“, sagt der Leiter der Transgenics-Technologieplattform am MDC. „Aber wer weiß das schon? Vielleicht kann man in zehn oder in hundert Jahren das Altern stoppen.“ Tikka stimmt ihm zu: „Deshalb sollten wir heute darüber reden, ob wir so eine Zukunft erstrebenswert finden. Wenn die

Anwendung erst einmal da ist, ist es zu spät.“

Tikkas Zeit am MDC war durch intensive Gespräche geprägt. Zuerst um gemeinsam mit verschiedenen Arbeitsgruppen herauszufinden, was Altern für eine Zelle heißt, welche Experimente zu ihren Ideen passen und wie sie sie in nur drei Monaten umsetzen kann. Aber auch, um die technische Literatur zu verstehen, um Ideen wie Ballons in die Luft steigen zu lassen und zu sehen, was Widerspruch provoziert und was Reflektion fördert.

In Zellkulturen klappt die Verjüngungskur bereits, erfuhr die Künstlerin etwa von Dr. Sebastian Diecke, dem Leiter der Technologieplattform für pluripotente Stammzellen. 2012 hat der Japaner Shinya Yamanaka dafür den Medizin-Nobelpreis bekommen.

Verjüngungskur für Zellen

Am Anfang kann aus einer Zelle fast alles werden. Je mehr Zeit aber vergeht, desto mehr spezialisieren sie sich – aus den embryonalen Stammzellen entwickeln sich zum Beispiel Nervenzellen, Muskeln oder Blutkörperchen – und verlieren dabei ihre ursprüngliche Flexibilität. Anders als bis dahin angenommen, ist dieser Prozess umkehrbar, hat Yamanaka gezeigt. Als er die vier Gene *c-Myc*, *Klf4*, *Oct4* und *Sox2* in den Kern einer Mäuse-Hautzelle einschleuste, setzte er damit alles auf Anfang. Er hatte induzierte pluripotente Stammzellen (iPS-Zellen) geschaffen. Die vier Gene sind seither als Yamanaka-Faktoren bekannt.



Foto: Anne Freitag, STATE



Von Oktober 2018 bis April 2019 war das Kunstwerk im STATE Studio in Berlin-Schöneberg zu sehen.

Foto: Anne Freitag, STATE

Über die Artist Residency

Im Sommer 2018 war die Künstlerin Emilia Tikka drei Monate in den Laboren des MDC zu Gast. Dort hat sie gemeinsam mit den Forscherinnen und Forschern ausgelotet, wie CRISPR-Cas9 unsere Zukunft verändern könnte. Das daraus resultierende Werk war von Ende Oktober 2018 bis April 2019 im STATE Studio zu sehen.

Die erste europäische *Artist Residency* zur Genomeditierung hat das MDC gemeinsam mit STATE, einer Berliner Initiative für Kunst und Open Science, initiiert. Finanziert wurde sie vom EU-Projekt ORION. STATE und ORION verbindet, dass sie sich für Open Science einsetzen und einen offenen Dialog über Forschung und deren Auswirkungen auf die Gesellschaft anstoßen wollen.

Über Emilia Tikka

Emilia Tikka ist Designerin und Künstlerin. Ihre interdisziplinäre Praxis untersucht die philosophischen Dimensionen und kulturellen Implikationen neuer Technologien wie der synthetischen Biologie und CRISPR. Ihre Methoden reichen von der Gestaltung von Objekten, Installationen, Konzepten und Spekulationen über die Zukunft bis hin zu Laborexperimenten. Vor kurzem wurde Tikka für die „Tokyo Art and Science Residency 2019“ ausgewählt. Die gebürtige Finnin lebt und arbeitet in Berlin.

Ihre Werke wurden mehrfach ausgezeichnet und auf Designausstellungen und in Kunstmuseen gezeigt. Darunter sind: die Ars Electronica in Österreich, das STATE Studio in Deutschland, das New York University Arts Center in Abu Dhabi, das Västerås Art Museum in Schweden, das EMMA Contemporary Art Museum in Finnland, das Museum für Zeitgenössische Kunst COCA in Polen, das Technische Museum Helsinki und andere. Ihr Filmprojekt *Eudaimonia* wurde bei Filmfestivals wie Shorts on Tap in London und bei Imagine Science Films in New York gezeigt und als Finalist bei den European Cinematography Awards ausgewählt. Ihre Arbeiten wurden in den Zeitschriften Nature und PLASMA Magazine, in der Süddeutschen Zeitung und Die Welt vorgestellt.

KUNST UND WISSENSCHAFT

KUNST
ÆON – Trajectories of Longevity and CRISPR: Meet the Artist
19:00 Uhr, Englisch
1. OG im MDC Mitte (BIMSB)

Wissenschaft und Kunst:
ÆON- Trajectories of Longevity and CRISPR
Ab 17:00 Uhr, Deutsch und Englisch
1. OG im MDC Mitte (BIMSB)

MITMACHAKTION
Schnippschnapp, das Gen ist ab
17:00 bis 22:00 Uhr, Deutsch und Englisch
1. OG im MDC Mitte (BIMSB)

Diese Entdeckung hat die Forschung beflügelt. Wenn ein Arzt zum Beispiel einer Patientin Hautzellen entnimmt, können diese im Labor mithilfe der Yamanaka-Faktoren wieder in Stammzellen verwandelt werden. Aus diesen Stammzellen können Forscherinnen und Forscher unter anderem Mini-Organen züchten (siehe Seite 2), die genau jene Erbanlagen haben, die der Patientin Probleme bereiten und so nach der Ursache des Leidens und wirksamen Therapien suchen. Oder sie können sie mit CRISPR verändern.

Tikka wollte dieses „Aus alt mach neu“-Prinzip etwas anders anwenden. Ist eine Zelle verjüngt, wenn sie in der Petrischale zur Stammzelle zurückprogrammiert und dann wieder zu einer spezialisierten Zelle wird? Ein Paper legte nahe, dass die Kennzeichen des Alterns durch diesen Prozess verloren gehen.

Dr. Jürgen Stumm, ein Postdoktorand bei der Stammzell-Plattform, zeigte ihr die nötigen Schritte für ihr Experiment. „Aber zuallererst musste Emilia dafür sorgen, dass sich die Stammzellen in der Zellkultur wohlfühlen“, sagt Diecke. Allein das dauerte mehrere Tage. „Ich bin es gewohnt, exakt zu arbeiten. Das fällt mir nicht schwer. So aufwändig hatte ich mir das trotzdem nicht vorgestellt“, erzählt Tikka.

Drei gläserne Ampullen, drei Abkürzungen

Als ÆON Ende Oktober 2018 zum ersten Mal im STATE Studio in Berlin-Schöneberg zu sehen ist, erinnern zwei Teile des Werkes an diese Mühen: Ein Schwarz-Weiß-Film zeigt im Zeitraffer, wie sich die Stammzellen in Neuronen verwandeln. Und unter einem Mikro-

skop können Besucherinnen und Besucher zudem die inzwischen abgetöteten Zellen betrachten.

Ein fiktives Verjüngungsset – gar mit einer Spritze oder einer Infusion, um alte gegen junge Zellen auszutauschen – sehen sie nicht. Das wäre zu medizinisch für ein Lifestyle-Produkt, zu unrealistisch, zu nah an der ganzen Bio-Hacking-Debatte, findet Tikka: „Das würde die Diskussion in die falsche Richtung führen.“ Im Zentrum steht stattdessen ein anderes Objekt. Auf einem dunklen Podest ist ein etwa 20 Zentimeter hoher Inhalator aufgebaut, daneben drei gläserne Ampullen mit der Aufschrift nanoG, dCas9 und gRNA.

Wieder war eine wissenschaftliche Veröffentlichung der Ausgangspunkt für die Idee, der Doktorand Eric Danner aus der Arbeitsgruppe von Ralf Kühn hatte sie darauf aufmerksam gemacht.

Die Yamanaka-Faktoren können auch teilweise aktiviert werden, heißt es darin. Die Zellen werden dann nicht in einen embryonalen Zustand versetzt, sondern nur „verjüngt“. Bei Mäusen habe das die Anzeichen des Alterns gelindert und ihre Lebenszeit verlängert.

Nicht schneiden, sondern anschalten

Darauf aufbauend plante Tikka ein zweites Experiment: Sie wollte einen Yamanaka-Faktor in menschlichen Zellen mit einer neuartigen CRISPR-Version namens CRISPR-dCas9 reaktivieren und wandte sich an die Arbeitsgruppe „Bioinformatik der Genregulation“ von Professor Uwe Ohler. „Mit dCas9 zerschneiden wir das Erbgut nicht“, erklärt die Postdoktorandin Dr. Dubravka Vucicevic

aus der Gruppe. „Es kann gar nicht schneiden. Aber wir können damit Moleküle in der Zelle für unsere Zwecke rekrutieren und so zum Beispiel einen der Yamanaka-Faktoren anschalten. Das Experiment hat funktioniert.“

Genregulation statt Genom-Editierung ist also die Basis für den Inhalator. „Ich stelle mir vor, dass man täglich die Mischung aus den Ampullen einatmen muss, um wirklich jung zu bleiben“, sagt Tikka. „Man kann nicht einfach damit aufhören. Dann wäre alles dahin.“

Und wofür stehen die anderen beiden Ampullen? Die gRNA leitet das CRISPR-dCas9-Werkzeug zu den richtigen Stellen in den Zellen. Die Abkürzung „nanoG“ stehe für das Verpackungsmaterial Nano-Gold, das CRISPR im Körper verteilen soll.

„In gewisser Weise ähnelt sich unsere Arbeit“, sagt Dubravka Vucicevic. „Wir haben eine Idee, wir diskutieren darüber mit anderen, wir probieren etwas aus, verwerfen es und fangen von vorne an.“

Ihr Blick wandert von dem Inhalator zu den Fotos, die Zuzanna Kaluzna nach den Ideen von Emilia Tikka angefertigt hat. Sie sind wie ein Triptychon angeordnet: links die Frau, in der Mitte das Paar, rechts der Mann. Dem Paar steht nach Jahrzehnten ein endgültiger Abschied bevor. Würde die Forscherin den Inhalator benutzen, wenn sie die möglichen Folgen sieht? Dubravka Vucicevic überlegt kurz: „Wir atmen ja so einiges ein. Vermutlich würde ich es probieren“, sagt sie dann. Und Emilia Tikka? „Zuerst dachte ich: Warum nicht? Aber je länger ich mich damit beschäftige, desto unsicherer werde ich.“

Zwei Menschen, zwei gegensätzliche Entscheidungen.

Jana Schlütter



Foto: Anne Freitag, STATE

Drei Ampullen, um die eigenen Gene zu regulieren.

IM LABOR

Von Rudolf Virchow zur Biologie des 21. Jahrhunderts

Die „Cellularpathologie“ machte Rudolf Virchow weltbekannt. Sie beruht auf der Erkenntnis, dass die Zelle die kleinste Einheit allen Lebens ist und Krankheiten auf die Veränderung von Körperzellen zurückzuführen sind. Die Arbeitsgruppe Sauer untersucht diese Prozesse des Lebens mit modernen Einzelzell-Technologien.
17:00, 18:00, 19:00 Uhr
Ab 16 Jahren, Dauer: 30 Minuten

Vom Blut zur Diagnose

Tauchen Sie ein in die Welt der kleinsten Moleküle unseres Körpers. Mit der Massenspektrometrie erforschen Forscherinnen und Forscher der AG Kempa das humane Metabolom. Sie messen die Moleküle, die der Körper aus der Nahrung herstellt, und wie er sie verwertet.
17:30, 20:00 Uhr
Ab 12 Jahren, Dauer: 60 Minuten

Big Data in der Biologie

Erleben Sie die erstaunliche Fähigkeit des unsterblichen Plattwurms *Schmidtea mediterranea*, sich selbst zu heilen. Und erfahren Sie, wie die Arbeitsgruppe von Nikolaus Rajewsky mit dem Fadenwurm *C.elegans* die Genregulierung entschlüsselt. Die Forschenden entlocken den Organismen molekulare Geheimnisse, die uns Entscheidendes über den Menschen lehren.
19:30, 22:30 Uhr
Ab 12 Jahren, Dauer: 60 Minuten

Mord ist ihr Hobby

Natürliche Killerzellen (NK) gehören zu unserem Immunsystem. Sie können kranke Zellen in unserem Körper finden und neutralisieren. Um Krebstherapien zu verbessern, möchten Forschende der Gruppe von Markus Landthaler zum Beispiel wissen, welche Eigenschaften eine NK-Zelle zum effizienten Beseitigen von Krebs braucht. Sehen Sie, wie NK-Zellen ihre Ziele töten und wie sie von einem Ort zum anderen bewegt werden können.
17:30, 21:00 Uhr
Ab 12 Jahren, Dauer: 60 Minuten

Wie entstehen neue Arten?

Man nehme zwei Fliegenembryonen und verändere bei einem das Erbgut. Welche Mutationen sind nötig, bis die Entwicklung anders als sonst verläuft und wir von einer neuen Art sprechen können? Darwin, Evolution und wie sich Organismen an ihre Umwelt anpassen – das sind die Forschungsthemen der Arbeitsgruppe Garfield.
18:30, 20:30 Uhr
Ab 12 Jahren, Dauer: 60 Minuten

Alle Führungen Deutsch und Englisch.

Anmeldung erforderlich.

Treffpunkt für alle Führungen:

Treppe im Erdgeschoss

MDC Mitte (BIMSB)

Die Taufliege *Drosophila melanogaster* ist ein klassischer Modellorganismus. An ihr untersuchen der Biologe Robert Zinzen und sein Team die Entwicklung des Nervensystems

Es ist eines der größten Rätsel in der frühen Entwicklung des Menschen. Wenn nach der Zeugung eines neuen Lebens die Zellteilung beginnt, sind zunächst alle Zellen gleich. Doch dann – nach nur wenigen Stunden – geschieht ein kleines Wunder: Jede Zelle übernimmt spezialisierte Aufgaben, folgt ihrer eigenen Bestimmung. Die eine wird zu einer Hautzelle, die andere zur Hirnzelle, die nächste ein Teil von Muskeln oder Nervensystem. Doch woher wissen die Zellen, was sie tun sollen? Wie schafft es die Natur, verschiedene Arten von Geweben wachsen zu lassen, um daraus einen funktionierenden Organismus zu bauen? Das untersuchen der Entwicklungsbiologe Robert Zinzen und sein Team am Berlin Institute for Medical Systems Biology (BIMSB) des MDC.

Bei der „Langen Nacht der Wissenschaften“ führen sie Interessierte durch ihre Labore im neuen MDC-Gebäude in Mitte, wo die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Hunderttausende Fliegen der Art *Drosophila melanogaster* züchten. Den meisten Menschen sind diese kleinen Insekten lästig, wenn sie im Sommer um das Obst in der Küche schwirren und sich rasend schnell vermehren. Doch für die Entwicklungsbiologinnen und -biologen bergen sie einen großen Wissensschatz. An ihren Eiern erforschen sie die frühe Embryonalentwicklung. „Evolutionär ist der Abstand zwischen einer Fliege und einem Menschen natürlich riesig“,



Ein Schatz für die Forschung: hunderttausende Taufliegen im Labor.

Foto: Katharina Bohm / MDC

sagt Zinzen. „Und trotzdem gibt es grundsätzliche Prozesse, die bei beiden nach den selben Mechanismen ablaufen.“ Wer hätte gedacht, dass eine so winzige Fliege soviel mit einem Menschen gemeinsam hat? Da ihr Erbgut zudem nur aus vier Chromosomen-Paaren besteht, ist sie als Modellorganismus bei Forschenden in aller Welt beliebt.

Taufliegen-Embryonen unter dem Mikroskop

Robert Zinzen öffnet die Tür zu einem Labor, neben der ein gelbes Schild hängt: „Gentechnischer Arbeitsbereich“. Auf den Tischen links und rechts stehen Mikroskope, darüber in den Regalen zahlreiche Kisten mit Röhrchen, in denen die lebenden Taufliegen und ihre Eier auf einer Nährlösung zu sehen sind. Jede Kiste gehört zu einem anderen Projekt, das von einem der zehn Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Forschungsgruppe „Systembiologie der Differenzierung von neuronalen Zellen und Geweben“ bearbeitet wird. „Wir interessieren uns vor al-

lem für das Nervensystem, das aus besonders vielen unterschiedlichen Zelltypen besteht“, sagt Zinzen. So analysiert das Team, wie die Zellen während der embryonalen Entwicklung miteinander kommunizieren und sich organisieren, damit das hochkomplexe Nervensystem entstehen kann. „Die Besucher der Langen Nacht der Wissenschaften können bei uns etwas über Genregulation erfahren und am Mikroskop selbst Taufliegen-Embryonen injizieren und analysieren“, sagt Zinzen.

Das An- und Abschalten bestimmter Gene führt dazu, dass die unterschiedlichen Zelltypen entstehen. So sind im Erbgut einer Nervenzelle und einer Hautzelle

unterschiedliche Abschnitte der DNA aktiv oder blockiert. Zinzen und sein Team wollen die molekularen Mechanismen verstehen, die die Zellen darüber informieren, welche Gene sie ablesen sollen und welche nicht. Auf dem Computerbildschirm können sie die Genexpression in einzelnen Zellen visualisieren. Man sieht dort die wenigen Stunden alten Embryonen extrem vergrößert. Die Strukturen des Kopfes oder der Epidermis sind bereits erkennbar. Die Zellen, in denen ein bestimmtes Gen aktiviert ist, leuchten farbig auf. „Hier können die Besucher der Langen Nacht *Gene regulation in progress* anschauen“, sagt Zinzen.

Alice Ahlers

LABORFÜHRUNG & AUSSTELLUNG**LABORFÜHRUNG**

Wie die Taufliege fühlt und was es mit Ihren Nerven zu tun hat
18:30, 21:30 Uhr, Deutsch und Englisch
Anmeldung erforderlich. Treffpunkt Treppe Erdgeschoss im MDC Mitte (BIMSB)

AUSSTELLUNG

Fliege, Seeigel und ich: Tiermodelle in der Forschung
Ab 17:00 Uhr, Deutsch und Englisch
1. OG im MDC Mitte (BIMSB)

Wahre Geschichten und ein wenig Jazz

Obwohl viele Bereiche unseres Lebens durch wissenschaftliche Erkenntnisse geprägt werden, hören wir selten von den Menschen dahinter, von ihren Misserfolgen, ihren Kämpfen bis hin zu den Aha-Momenten. Hier ist es möglich! Für die Storytelling-Show *The BEAR* verlassen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler das Labor und treten mit wahren, persönlichen Geschichten über ihre Pannen, Fehler und Momente der Wahrheit ins Rampenlicht. Die Ergebnisse sind manchmal lustig, manchmal ergreifend und immer unterhaltsam.

Die Geschichten werden ohne Notizen oder Folien frei erzählt. Der Abend ist zweisprachig und wechselt zwischen Englisch und Deutsch. Die Moderatorin Dyane Neiman verzaubert das Publikum

mit lebhafter Interaktion und verwoben werden die Geschichten mit Musik der Band *Jazzers' Delight*.

Der Abend schafft eine gemütliche, intime Atmosphäre. Menschen aller Altersgruppen, mit verschiedenen beruflichen Hintergründen und aus der ganzen Welt, kommen als Fremde zusammen. Nach einem Abend voller herzerwärmender, amüsanter, ergreifender Geschichten haben sie jedoch das Gefühl, durch die gemeinsame menschliche Erfahrung verbunden zu sein.

„The Bear“ ist eine gemeinnützige Veranstaltung, deren Mission es ist, Kunst des Geschichtenerzählens zu fördern und die Berliner miteinander bekannt zu machen, durch eine Geschichte nach der anderen. Die Show zur Langen Nacht wird vom MDC präsentiert. *dyn*



Lustig, ergreifend, unterhaltsam – erzähltes Leben.

Foto: Felix Limmer

SHOW

The Bear – True Stories. Erzähltes Leben
19:30 Uhr, Deutsch und Englisch · Terrasse, 3.OG im MDC MITTE (BIMSB)

Grenzen überwinden



Die Fassade signalisiert allen Vorbeigehenden Transparenz.

Foto: Noshe, Staab

Eckdaten

Architekt:

Staab Architekten

Bauherr:

Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin

Baugrundstück:

4570 Quadratmeter

Gesamtnutzungsfläche

(Labore und Büros):
5423 Quadratmeter

Baugenehmigung:

Januar 2015

Beginn der Roharbeiten:

Februar 2016

Inbetriebnahme des Gebäudes:

März 2019

Das MDC hat einen zweiten Standort im Herzen Berlins – und nicht nur die Wissenschaft ist dort ungewöhnlich. Die Architektur entspricht der Arbeitsweise in der Systembiologie

In den Neubau auf dem Gelände des „Campus Lebenswissenschaften“ der Humboldt-Universität zu Berlin (HU) ist das Berliner Institut für Medizinische Systembiologie (BIMSB) eingezogen, das seit 2008 das Forschungsprofil des MDC wesentlich erweitert. Die Forschungsgruppen des BIMSB können dort noch enger als bisher mit den Naturwissenschaften der HU und der klinischen Forschung an der Charité zusammenarbeiten. Der Berliner Senat und das BMBF haben das Gebäude gemeinsam finanziert.

Die Forscherinnen und Forscher am BIMSB wollen verstehen, wie

die Gene das Leben der Zellen in Gesundheit und Krankheit steuern. Dabei durchbrechen sie traditionelle Grenzen zwischen den Disziplinen, etwa zwischen Biotechnologie, Biochemie, Molekularbiologie und Informatik. Laborarbeitsplätze und theoretische Arbeitsplätze treffen in dem Neubau aufeinander. Neben Flexibilität, auf unterschiedliche Anforderungen zu reagieren, soll in dem Gebäude vor allem der Austausch gefördert werden. Geplant und gebaut wurde das Haus vom Berliner Büro Staab Architekten.

Ein Entwurf für interdisziplinäres Arbeiten

Die Grundrisstruktur des Gebäudes trägt der interdisziplinären Arbeitsweise der Forschenden Rechnung. Vom Eingangsfoyer erreicht man einen Veranstaltungssaal, der zum Vorplatz hin geöffnet

werden kann. Eine Treppenhalle bildet das kommunikative Zentrum des Hauses. Die skulpturale Wendeltreppe mit unterschiedlichen Deckenausschnitten verbindet alle Etagen und lädt ein, das Haus zu erkunden. An die Halle sind teilweise verglaste Besprechung- und Aufenthaltsbereiche angegliedert. Im dritten Obergeschoss können die Forscherinnen und Forscher eine großzügige Dachterrasse nutzen.

In jedem Gebäudeflügel ist eine Kernzone angelegt, die die unterschiedlichen Labornutzungen aufnimmt. Zum Vorplatz erschließt ein breiter Flur an den Fassaden die Labore und verbindet beide Gebäudeflügel mit dem zentralen Treppenraum. Zur anderen Seite ist den Laboren eine offene Arbeitszone mit theoretischen Arbeitsplätzen vorgelagert und nur durch eine Glaswand

abgetrennt. Damit die Laborzonen flexibel bleiben, sind an beiden Schmalseiten begehbare Zentralschächte angeordnet, die die Kernzone mit Medien aus den Technikzentralen im Untergeschoss und im sechsten Obergeschoss versorgt. Mit den offen unter der Decke geführten Installationen und dem auf wenige Stützen und Kerne reduzierten Tragwerk entsteht ein leicht anpassbares System.

Die städtebauliche Kubatur des Neubaus bilden zwei Volumina, die durch ihre unterschiedlichen Höhen einen prägnanten Baukörper formen und gleichzeitig Rücksicht auf die umgebende Bebauungs-

struktur nehmen. Der dreigeschossige Ostflügel und der siebengeschossige Westflügel sind winkelförmig platziert und formen einen Vorplatz.

Einblicke in den Forschungsalltag

Zum Vorplatz zeigt sich das Gebäude mit einer nur von schmalen Aluminiumbändern gegliederten Glasfassade. Sie gewährt ankommenden Besucherinnen und Besuchern Einblicke in den Forschungsalltag.

Seine organisch anmutende Bedruckung verbindet die geschosshohen Glasscheiben des Gebäudes optisch miteinander. Sie verweist auf das Forschungsfeld und bildet einen Kontrast zur orthogonalen Kubatur des Gebäudes.

Gleichzeitig bietet sie einen Sonnenschutz und vermindert die Spiegelung im Glas. Zu den Hofseiten prägen klar gegliederte Aluminiumfassaden mit tiefen, naturfarbenen Lamellen das Bild.

jzi



Rundgang durch das neue Gebäude.

Foto: Bettina Ausserhofer / MDC



FÜHRUNG

Ein architektonischer Rundgang
18:00, 20:30 Uhr, Deutsch
Anmeldung erforderlich.
Treffpunkt Treppe Erdgeschoss
im MDC Mitte (BIMSB)

IMPRESSUM

MDC@night – Lange Nacht der Wissenschaften am MDC in Buch und Mitte 2019
www.mdc-berlin.de

Herausgeber:

Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin in der Helmholtz-Gemeinschaft (MDC),
Robert-Rössle-Str. 10, 13125 Berlin, Tel. +49 30 9406 0

Vi.S.d.P.: Jutta Kramm

Redaktion:

Vera Glaßer (vg), Jana Schlütter (jas)

Mitarbeit:

Alice Ahlers, Dr. Martin Ballaschk (mb), Dyane Neiman (dyn),
Wiebke Peters (wp), Laura Peterson (lp)

Gestaltung: unicom-berlin.de

Druck: LASERLINE GmbH

MDC MAX-DELBRÜCK-CENTRUM
FÜR MOLEKULARE MEDIZIN
IN DER HELMHOLTZ-GEMEINSCHAFT

MITMACHEN

Man glaubt, was man sieht – Mikroskopieren heißt Wissen

Tanzende Würmer, im Dunkeln leuchtende Gehirne und ein Fisch-Herzschlag zum Anschauen – das sind nur einige Highlights der Mikroskopier-Straße. Außerdem können Sie mit einer VR-Brille einen Spaziergang durch verschiedene Organe machen oder eigene Objekte zum Mikroskopieren mitbringen. Am Ende gibt es ein Zell-fie.

Ab 17:00 Uhr

2. OG, MDC Mitte (BIMSB)

Raketen bauen

Kinder (und Eltern) können Papierraketen basteln und diese abschließen. Mit ein wenig Geschick und einem kräftigen Tritt fliegen die Raketen bis zu 25-35 Meter hoch.

17:00 bis 21:30 Uhr

Eingangsbereich (außen), MDC Mitte (BIMSB)

AUSSTELLUNG

Fliege, Seeigel & ich: Tiermodelle in der Forschung

Bevor ein menschliches Baby das Licht der Welt erblickt, muss es im Mutterleib Schwimmhäute loswerden, seinen Schwanz zurückbilden und Fell abwerfen – und das sind nur einige Merkwürdigkeiten, die uns die Evolution hinterlassen hat. Sie zeugen davon, dass Menschen und andere Tiere nach dem gleichen Bauplan funktionieren.

17:00 bis 00:00 Uhr

1. OG, MDC Mitte (BIMSB)

SHOW

Ich weiß etwas, was du nicht weißt

Es gibt vieles, was man wissen könnte. Aber es gibt nur wenig, was man wirklich wissen sollte. Unsere Forschenden tun ihr Bestes, um Sie mit wirklich relevantem Wissen zu überraschen. Sie entscheiden, wie gut ihnen das gelingt. Eine Game-show für Wissensdurstige.

22:00 Uhr, Dauer: 60 Minuten

Seminarraum, Erdgeschoss, MDC Mitte (BIMSB)

Mehr molekulare Medizin

Weitere Neuigkeiten zum MDC und unseren monatlichen Newsletter finden Sie auf www.mdc-berlin.de/newsletter

Was Lil BUB so einzigartig macht



Zwei Millionen Follower auf Instagram, 820.000 auf Twitter – diese Katze ist weltweit berühmt.

Foto: Mit freundlicher Genehmigung von lilbub.com/Mike Bridavsky.

Lil BUB ist ein Star in den sozialen Medien. Für das charakteristische Äußere der Katze ist eine Kombination von zwei seltenen genetischen Veränderungen verantwortlich, berichtet nun ein Forschungsteam

Lil BUB war von Geburt an klein, bereits mit sieben Monaten wuchs sie nicht mehr. Ihre Schnauze ist verkürzt, ihre Zunge hängt heraus und an jeder Pfote hat sie zusätzliche Zehen. Außerdem hat sie die „Marmorknochen-Krankheit“, eine seltene Erkrankung, bei der die Knochendichte steigt. Gerade wegen dieser Eigenheiten finden Millionen Follower im Internet Lil BUB niedlich. Jetzt hat ein Forschungsteam aus Deutschland und den USA Lil BUBs Erbgut untersucht. Die Analyse ergab, dass die Katze zwei seltene Veränderungen in ihrer DNA trägt. Eine ist für die Entwicklung der zusätzlichen Zehen (Polydaktylie) verantwortlich, die andere für die Knochenerkrankung (Osteopetrose), aus der auch die Größe und kurze Schnauze resultieren.

Crowdfunding ermöglichte das Projekt

Dr. Darío G. Lupiáñez (Berliner Institut für Medizinische Systembiologie am MDC, Berlin), Dr. Daniel Ibrahim (Max-Planck-Institut für molekulare Genetik, Berlin) und Dr. Orsolya Symmons (University of Pennsylvania, Philadelphia) stießen zufällig im Netz auf ein Video der Katze. „Wir wurden neugierig und wollten ihr Genom untersuchen“, sagt Ibrahim. „Entwicklungsprozesse wie die Knochenbildung sind bei Säugetieren konserviert. Das heißt, sie verlaufen bei allen Arten sehr ähnlich. Die Mutationen

zu identifizieren, die BUBs Aussehen zugrunde liegen, könnte uns daher helfen, diese seltenen Erkrankungen beim Menschen besser zu verstehen.“ Lil BUBs Besitzer Mike Bridavsky war begeistert und schickte eine Blutprobe nach Deutschland.

Florida. „Lil BUB ist eine Waise, sie wurde als verwildertes Kätzchen im ländlichen Indiana gefunden. Die in ihrem Genom enthaltene Information gibt uns nun Hinweise auf ihre mögliche Herkunft“, sagt Symmons.

Die Ursache für Lil BUBs Osteopetrose aufzuklären, dauerte

lesen und übersetzt. In Lil BUBs Fall wurde in dem Triplet C-A-T das „A“ gelöscht. Dadurch verschiebt sich der Leserahmen für alle nachfolgenden Buchstaben um eine Position. Ein Beispiel: Der Satz „Ich mag nur ein Eis.“ würde, wenn das „m“ gelöscht wird, zu „Ich agn ure ine is“ werden.

Bei Lil BUB betrifft die Leseraster-Verschiebung ein Gen namens RANK/TNFRSF11A, das die Funktion der Osteoklasten steuert. Dies ist einer der zwei Zelltypen, die die Knochen lebenslang umbauen. Durch die Mutation entsteht ein Ungleichgewicht zwischen Knochenbildung und -abbau, sodass zu viel und zu dichtes Knochengewebe entsteht. Menschliche Patientinnen und Patienten sowie Mäuse mit einer vergleichbaren Veränderung dieses Gens haben Symptome, die denen von Lil BUB sehr ähneln.

Ein Abgleich mit Daten aus dem 99 Lives Consortium, einer Datenbank mit genomischen Informationen von mehr als 100 Katzen, zeigte, dass diese Mutation bislang bei keiner anderen Katze nachgewiesen worden ist. „Wir können also mit großer Sicherheit sagen, dass sie tatsächlich die Ursache für Lil BUBs Osteopetrose ist“, sagt Lupiáñez. Die Forschenden haben ihre Ergebnisse auf der Pre-Print-Plattform BioRxiv veröffentlicht und damit allgemein zugänglich gemacht. „Das Projekt hat uns riesigen Spaß gemacht“, sagt Lupiáñez. „Wir haben viele Menschen erreicht, die normalerweise kaum Kontakt zur Genetik haben.“ Jana Schlütter



Daniel Ibrahim (links) und Darío G. Lupiáñez (rechts).

Foto: LilBUBome

Das Team warb die benötigten Mittel über Crowdfunding ein. Mehr als 7.000 Euro haben Lil-BUB-Fans in nur 45 Tagen für das „LilBUBome“-Projekt gespendet. Von Anfang an informierte das Team mithilfe eines Blogs und Social Media die Öffentlichkeit über die Fortschritte der Arbeit und die dabei auftretenden Probleme.

Spur zu Hemingway

Lupiáñez, Ibrahim und Symmons stellten fest, dass die zusätzlichen Zehen der Katze durch eine bekannte genetische Variante verursacht werden, die die Regulation des Sonic-Hedgehog-Gens kontrolliert. Eine identische Variante dieses Gens hatten die Katzen des Schriftstellers Ernest Hemingway. Sie sind dafür berühmt, dass sie sechs Zehen an ihren Vorderpfoten hatten. Etwa fünfzig Nachkommen dieser Katzen leben noch immer im Ernest-Hemingway-Museum in Key West,

etwas länger. Zunächst fand das Team etwa sechs Millionen Unterschiede zwischen Lil BUBs Genom und dem Katzen-Referenzgenom. Genetikerinnen und Genetiker, die auf Erkrankungen des Skelettsystems beim Menschen spezialisiert sind, halfen dabei, die Varianten auf eine überschaubare Zahl potenziell krankheitsverursachender Veränderungen zu reduzieren. Als das Team diese einzeln untersuchte, kam heraus, dass eine einzelne Base in einem Gen fehlte. Es war zuvor bereits bei Menschen und Mäusen mit Osteopetrose in Verbindung gebracht worden.

Wie Osteopetrose beim Menschen

Genome bestehen aus vier Nukleinbasen, die mit A (Adenin), G (Guanin), C (Cytosin) und T (Thymin) bezeichnet werden. In der Zelle werden diese Buchstaben in Dreiergruppen, den Triplets, ge-

CAFÉ SCIENTIFIQUE

Die Geheimnisse des Genoms von Lil BUB entschlüsseln
20:00 Uhr, Englisch
Seminarraum, Erdgeschoss im MDC Mitte (BIMSB)