

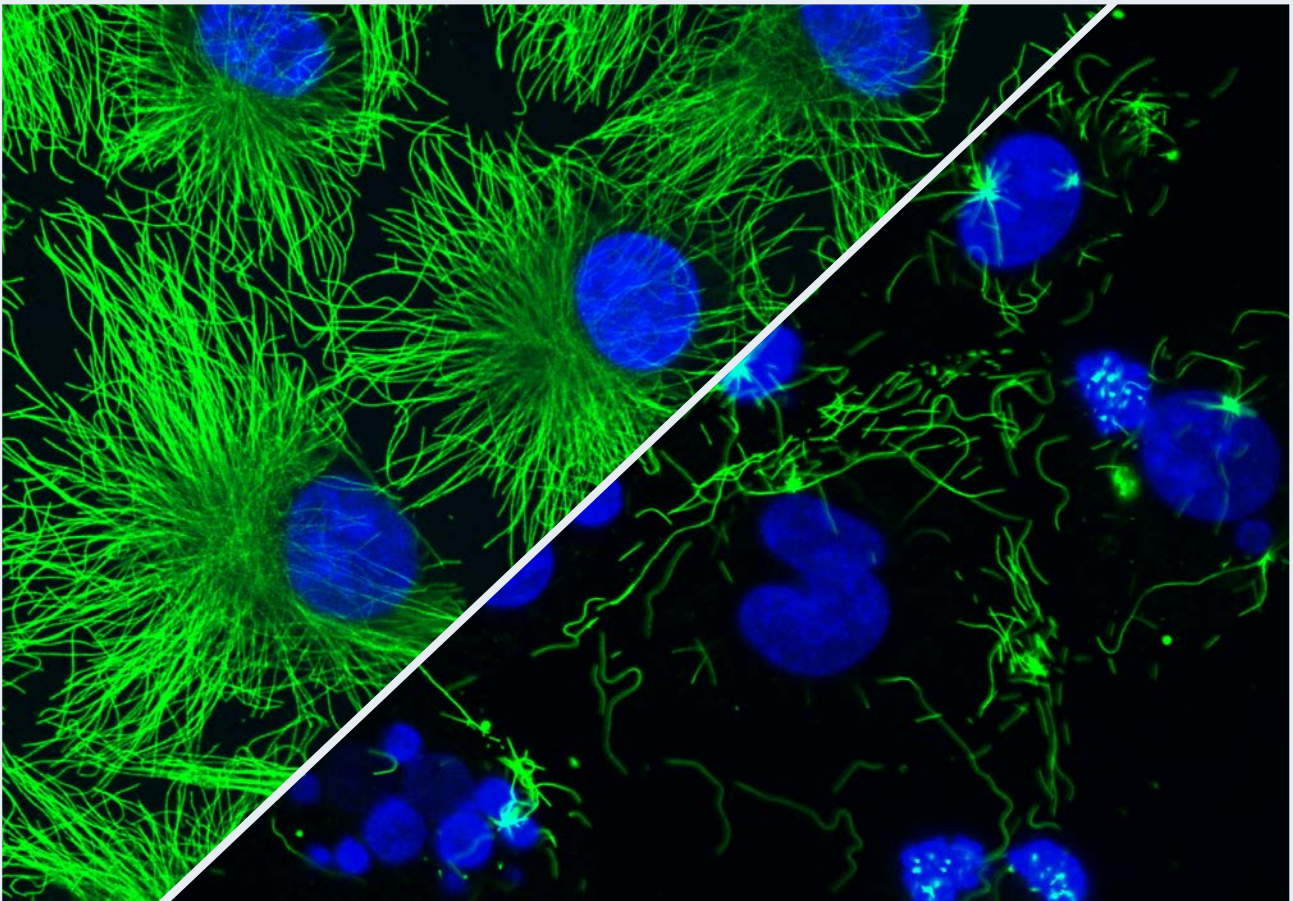
OTTO-BAYER-PREIS FÜR PROF. DR. DIRK TRAUNER

# Lichtschalter für Moleküle

*Er ist ein Pionier der Photopharmakologie: Prof. Dr. Dirk Trauner hat einen Weg gefunden, Moleküle mit einem Schalter auszustatten, der mit Licht gezielt biologische Prozesse in einer Zelle aktiviert. Das könnte helfen, beispielsweise Krebserkrankungen zu therapieren. Die Forschungsarbeiten des Biochemikers haben das Fachgebiet Optogenetik einen großen Schritt vorangebracht – dafür wurde er vor Kurzem mit dem Otto-Bayer-Preis 2016 ausgezeichnet.*

Noch ist es ein wenig „Science Fiction“, könnte aber schon bald möglich sein: biochemische Vorgänge im Körper wie einen Lichtschalter ein- und auszuschalten oder Medikamente ganz gezielt erst an ihrem eigentlichen Wirkort zu aktivieren. Dann könnten Ärzte Chemotherapien gegen Krebs entwickeln, die ausschließlich Tumore bekämpfen – fast ohne Nebenwirkungen. Ein Team um den Biochemiker Prof. Dr. Dirk Trauner von der Ludwig-Maximilians-Universität München ist dieser Wunschvorstellung einen großen Schritt nähergekommen: Den Wissenschaftlern ist es gelungen, einen molekularen Schalter

zu entwickeln, der sich mittels Licht steuern lässt. Diese Fotoschalter ändern ihre chemische Struktur je nach Wellenlänge des Lichts, dem sie ausgesetzt sind: Im Dunkeln sind die lichtempfindlichen Hybridmoleküle inaktiv. Erst durch Bestrahlung mit kurzwelligem UV-Licht klappt der Schalter um und aktiviert die Moleküle. Werden sie dagegen mit langwelligem Licht bestrahlt, fallen sie zurück in den inaktiven Zustand. So hat Trauner den Molekülen das Sehen beigebracht. „Auch in unserer Netzhaut klappt ein Molekül durch Lichtbestrahlung um und ermöglicht uns so erst, Dinge zu sehen“,



Mit Photostatinen behandelte Zellkulturen: Unbestrahlt (li.) sind Mikrotubuli (grün) und Zellkerne (blau) intakt und klar erkennbar. Beleuchtung mit Blaulicht (re.) zerstört die Mikrotubuli. Dadurch sterben die Zellen und die Zellkerne beginnen, sich zu zersetzen.

erklärt der Wissenschaftler. Für seine Forschungsarbeit erhielt der 49-jährige Chemiker kürzlich den Otto-Bayer-Preis 2016 der Bayer Science & Education Foundation. Die mit 75.000 Euro dotierte Auszeichnung wird seit 1984 regelmäßig Wissenschaftlern verliehen, die wegweisende Forschungsbeiträge auf dem Gebiet der Biochemie und Chemie geleistet haben.

### Photostatine könnten künftig die moderne Krebstherapie revolutionieren

Seit 2008 ist Trauner Professor für chemische Biologie und Genetik an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Ein konkretes Anwendungsbeispiel seiner Fotoschalter ist die Krebstherapie. Trauner und sein Team haben dafür sogenannte Photostatine entwickelt. Die Moleküle basieren auf Colchicin, dem Giftstoff einer Pflanzenart, der Herbstzeitlosen, sind jedoch mit einem Fotoschalter ausgestattet. Die Substanz verhindert bereits vor der Zellteilung den Aufbau von Mikrotubuli. Diese organisieren im Zusammenspiel mit anderen Proteinen Bewegungen und Transportmechanismen innerhalb der Zelle. Sind die Mikrotubuli gestört, kann sich die Zelle nicht mehr teilen. „Colchicin wäre also ein gutes Chemotherapeutikum“, so Trauner. Allerdings trifft seine Wirkung auch gesunde Zellen. „Die Nebenwirkungen wären zu stark – eine therapeutische Anwendung des Colchicins scheidet deshalb eigentlich aus“, erklärt der Biochemiker.

Trauners Ziel war es, „das Zellgift so umzubauen, dass es nur dort giftig ist, wo es angeschaltet wird“. Das ist ihm mit den Photostatinen gelungen. Sie sind nur aktiv, wenn sie mit blauem Licht bestrahlt wurden, und können daher sehr präzise gesteuert werden. Ein so umgewandeltes Molekül könnte also gezielt Tumorzellen an der Teilung hindern, während gesunde Körperzellen nicht unter der Therapie leiden würden. „Ärzte müssten also nur den Tumor beleuchten und den Rest des Körpers im Dunkeln belassen, um eine extrem ortsspezifische Wirkung des Giftstoffs zu erzeugen“, erklärt der Forscher.

Aber bis es soweit ist, wird es noch einige Zeit dauern: „Bisher ist das alles nur auf Zellebene von einfachen Versuchstieren wie dem Fadenwurm gelungen“, so Trauner. Aber der erste wichtige Schritt ist getan. Trauner: „Mit einer solchen Krebstherapie könnten vor allem

Tumore behandelt werden könnten, die mit LEDs gut erreichbar sind, etwa Retinoblastome – die häufigsten Augentumore bei Kindern – oder Hautkrebs sowie endoskopische Darm- oder Blasenkarzinome.“ Den Zellversuch hat der Fotoschalter bereits bravourös bestanden: In aktiviertem, lichtbestrahltem Zustand hemmten die Photostatine die Zellteilung 250-mal stärker als in Zellen, die im Dunkeln gehalten



Auszeichnung: Werner Baumann, Vorstandsvorsitzender der Bayer AG (li.), und Prof. Dr. Ernst-Ludwig Winnacker, Vorsitzender des Stiftungskuratoriums (re.), überreichen Prof. Dr. Dirk Trauner den Otto-Bayer-Preis.

wurden. „Diese drastische lichtinduzierte Aktivierung übersteigt alles, was bisher in der Photopharmakologie beobachtet wurde“, sagt Trauner. Möglich wurde sie, weil er und sein Team den optischen Schalter mit einer neuen Methode eingebaut haben, die eine besonders große Aktivitätssteigerung erlaubt.

### Mithilfe der Fotoschalter lassen sich Mikrotubuli zeitlich und räumlich steuern

Die Möglichkeiten der Fotoschalter gehen aber noch weiter: Die Forscher konnten Photostatine in alle Prozesse der Zellbiologie einschleusen, in denen Mikrotubuli eine Rolle spielen: Neben der Zellteilung gehören dazu auch zum Beispiel der Stofftransport innerhalb der Zelle und die Embryonalentwicklung. Mittels der Photostatine konnten die Wissenschaftler die Mikrotubuli erstmals räumlich und zeitlich präzise steuern und wiederholt ein- und ausschalten – und das innerhalb von Sekundenbruchteilen. „Wir konnten zum Beispiel die Entwicklung einer Zelle zu einem bestimmten Zeitpunkt anhalten und dann diese Hemmung wieder ausschalten, um die Weiterentwicklung der Zelle zu beobachten. Das könnte helfen, die Rolle bestimmter Vorläuferzellen während der Entwicklung aufzuklären“, erklärt Trauner.

Die Mikrotubuli waren aber nur der Anfang. Die Möglichkeiten der Fotoschalter sind noch lange nicht ausgeschöpft: Wirkstoffe, die sich millimetergenau ganz nach Wunsch gezielt ein- und ausschalten lassen, könnten in Zukunft Nebenwirkungen vieler Medikamente drastisch reduzieren. ■

## Der Otto-Bayer-Preis ehrt wegweisende Forschung

*Die Bayer Science & Education Foundation verleiht seit 1984 den Otto-Bayer-Preis Wissenschaftlern, die wegweisende Forschungsbeiträge auf innovativen Gebieten der Biochemie und Chemie geleistet haben. Der Preis wird verliehen im Andenken an den Preisstifter und Erfinder der Polyurethan-Chemie, Prof. Dr. Otto Bayer. Der 1982 verstorbene ehemalige Forschungsleiter der Bayer AG (nicht verwandt mit dem Firmengründer) förderte einen intensiven Kontakt zu den Hochschulen und unterstützte die universitäre Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses.*

BAYER CARES FOUNDATION UNTERSTÜTZT MEDIZINISCHE VERSORGUNG VON FLÜCHTLINGEN

# Mobile Hilfe für Kranke und Verletzte

Über 63 Millionen Menschen waren Ende 2015 weltweit auf der Flucht. Solche Notsituationen erfordern engagierte Helfer. Simon Link ist einer von ihnen. Er arbeitet ehrenamtlich beim Deutschen Roten Kreuz in Berlin-Steglitz. Mit seinem Team kümmert er sich um die medizinische Versorgung in einer Notunterkunft in Berlin. Unterstützt von der Bayer-Stiftung entwickelt er außerdem ein neues medizinisches Versorgungskonzept: eine mobile Arztpraxis.

Krieg, Unterdrückung und Elend zwingen Millionen Menschen zur Flucht aus ihrer Heimat. Die gefährlichen Wege beispielsweise aus Syrien, Afghanistan und dem Irak sind beschwerlich und gehen nicht spurlos an der Gesundheit der Menschen vorbei. 80.000 Flüchtlinge kamen 2015 in Berlin an – knapp 55.000 von ihnen blieben in der Hauptstadt. Um die Menschen zu versorgen, wurde jede Hilfe gebraucht. „Im Oktober bat uns das Gesundheitsamt um Unterstützung: Etwa 200 Menschen warteten am Bahnhof auf Hilfe“, berichtet Simon Link, ehrenamtliches Mitglied beim Deutschen Roten Kreuz – kurz DRK – in Berlin im Kreisverband Steglitz-Zehlendorf. Die Bundeswehr hatte bereits Feldbetten in einer Turnhalle aufgestellt, die fortan als Notunterkunft für Asylsuchende diente.

Als die Flüchtlinge in Bussen an der Unterkunft eintrafen, bereiteten sich Link und seine Kollegen auf den Ernstfall vor: „Wir wussten nicht, ob unter den Menschen Bewusstlose waren oder welche mit Traumata und Knochenbrüchen“, sagt er. Schwerverletzte fanden sie zwar nicht vor, dennoch benötigten viele von ihnen dringend medizinische Versorgung. „Erkältungskrankheiten gingen um und einige Kinder hatten eine schmerzhafte Mittelohrentzündung“, erinnert sich Link. Er studiert Medizin im zehnten Semester an der Charité in Berlin. Seit sechs Jahren engagiert er sich beim DRK. Von diesem Tag an betreut er gemeinsam mit seinen Kollegen die Berliner Notunterkunft. Das medizinische Team besteht aus neun ehrenamtlichen Ärzten sowie drei nicht ärztlichen Kollegen.

Für die Umstellung von der akuten Versorgung auf eine Langzeitbetreuung benötigte das DRK-Team zunächst eine entsprechende Ausstattung: „Am Anfang haben wir noch mit Karteikarten und Schreibmaschine gearbeitet. Jetzt verwalten wir digitale Krankenakten – ähnlich wie eine Hausarztpraxis“, sagt Link. Auch anhand ihrer medizinischen Versorgungsmittel wurde den Teammitgliedern schnell bewusst, dass sie nicht optimal auf die neue Situation vorbereitet waren: „Wir nutzten zunächst



Mobile Arztpraxis: Simon Link (li.) und Christian Knitter initiierten ein neues medizinisches Versorgungskonzept mit dem Ziel, die Notfallversorgung zu erleichtern.

die Materialien aus dem Katastrophenschutz. Anstelle von Sauerstoffflaschen und Defibrillatoren brauchten wir aber viel dringender alltägliche Medikamente wie beispielsweise abschwellende Nasentropfen“, so Link. Zusammen mit dem ehrenamtlichen Helfer Christian Knitter initiierte er daher ein Projekt, um ein neues medizinisches Versorgungskonzept zu entwickeln. Die Idee: eine mobile Arztpraxis. Das Projekt wurde im April 2016 von der Bayer Cares Foundation mit 16.500 Euro unterstützt. Ziel ist es, künftig auch die medizinische Versorgung in anderen Unterkünften zu erleichtern.

Link und seine Kollegen entwickelten zunächst eine eigene Notfallausstattung: „Unser neuer Rettungsrucksack ist unter anderem mit Infusionen, Medikamenten und Sauerstoffflaschen ausgestattet“, erklärt der Medizinstudent. Bei öffentlichen Veranstaltungen testeten die Helfer den Rettungsrucksack bereits. Darüber

hinaus arbeiten Link und Knitter weiterhin an der mobilen Krankenstation. Dafür wollen sie handliche Aluminiumboxen mit abnehmbaren Deckeln verwenden. „Die Boxen werden so eingerichtet, dass man sie auf einen Tisch stellen und direkt daraus arbeiten kann“, erklärt Link. Jede Box wird unterschiedlich ausgestattet: etwa mit hausärztlichen Medikamenten, Verbandsmaterial oder Unterlagen. Rollbretter machen die Boxen transportfähig.

Immer mehr Asylsuchende werden in Deutschland nach und nach aus den Notfalleinrichtungen in Dauerunterkünften umziehen. Und obwohl sich die Situation für das DRK-Team derzeit entspannt, wollen sie ihr Projekt weiter verfolgen und evaluieren. „Für den Fall, dass wieder mehr Flüchtlingen ankommen, wollen wir vorbereitet sein“, sagt Link. Die mobile Arztpraxis ist so konzipiert, dass sie auch anderweitig eingesetzt werden kann. ■

BAYER CARES FOUNDATION FÖRDERT MITARBEITER-EHRENAMTSPROJEKT IN DER UKRAINE

# Ein warmer Ort zum Spielen

*Gesunde Kinder werden zu gesunden Erwachsenen – so lautet das Motto von Kateryna Chechel. Die Bayer-Mitarbeiterin setzt sich mit finanzieller Unterstützung der Bayer Cares Foundation dafür ein, die Bedingungen eines Kindergartens in der Ukraine zu verbessern. Weil dort Heizungen fehlen, werden die Kinder oft krank und bleiben ohne Beaufsichtigung zu Hause.*

Löwen, Elefanten und Igel schmücken die Wände des Kindergartens Kolosok in der Nähe von Kiew. In der Mitte des Raumes stehen weiße Tische – in der Ecke liegt ein abgenutzter Spielteppich mit wenigen Bausteinen, Autos und Kuscheltieren. Dort verleiht eine kleine Horde Kinder im Alter von eineinhalb bis sechs Jahren dem spärlichen Raum Leben. „Das bisschen Spielzeug, das die Kinder hier haben, ist sehr alt“, sagt Kateryna Chechel, Kommunikationsexpertin bei Bayer in der Ukraine. Der Kindergarten befindet sich in der Nähe des Bayer Seeds Center in der Region von Kiew, wo sie manchmal beruflich ist. Eines Tages besuchte sie ihn – ohne bestimmte Absicht. „Ich hatte eigentlich gar nicht vor, dorthin zu gehen. Es war wohl Schicksal“, sagt Chechel im Nachhinein.

Der Zustand des Kindergartens bekümmerte sie: „Ich habe noch nie zuvor gesehen, dass Kinder unter so ärmlichen Bedingungen betreut werden“, erinnert sich Chechel. Der größte Mangel: Es gibt keine funktionierende Heizung. Ein Großteil des Kindergartens steht deshalb leer. Eigentlich hätten 60 Kinder in fünf Räumen Platz zum Spielen und Schlafen. Doch nur zwei Räume und eine kleine Küche sind noch in Betrieb. „Den Garten können die Kinder im Winter auch nicht nutzen. Bei etwa zehn Grad Innentemperatur ist es zu kalt, um sich nach dem Spielen draußen wieder aufzuwärmen“, beschreibt Chechel. Die schleichende Kälte war für sie der Hauptgrund, sich zu engagieren und im Rahmen des Ehrenamtsprogramms finanzielle Unterstützung von der Bayer Cares Foundation zu beantragen. Eine Fachjury wählte ihr Projekt als eines von weltweit 84 Projekten zur Förderung aus. In den Projekten setzen sich Bayer-Mitarbeiter ehrenamtlich für die Verbesserung der Lebensverhältnisse in den Einzugsgebieten der Unternehmensstandorte ein. Chechel erhielt einen Zuschuss von 3.000 Euro. „Ich wollte, dass die Kinder es warm haben.“ Bald traf Chechel einige der Eltern sowie Vertreter der

lokalen Behörden, um die nötigen Maßnahmen zu planen. Eltern und Erziehern gab das neue Hoffnung. Wegen fehlender Gelder und ohne staatliche Unterstützung hatten sie nicht mehr daran geglaubt, die Situation des Kindergartens verbessern zu können. In enger Zusammenarbeit mit der ukrainischen Wohltätigkeitsorganisation „Let's help“ übernahm Chechel die Leitung des Förderprojekts, das Ende April 2016 startete. Mit Hilfe der Stiftungsgelder wird zunächst ein neues Heizsystem installiert. Wenn die Räume wieder normal temperiert sind, gilt es, die Wärme zu halten: „Das Problem ist, dass die neue Heiztherme allein nicht ausreicht. Auch die Heizkörper sind veraltet und speichern die Wärme nicht“, erklärt die Bayer-Mitarbeiterin. „Deshalb kühlen die Räume so schnell ab und selbst neue Fenster schaffen bislang keine Verbesserung.“ Auch die Krankenstation weist erhebliche Mängel auf. „Diese Bedingungen müssen wir verbessern, denn nur gesunde Kinder werden auch zu gesunden Erwachsenen“, resümiert Projektmanagerin Chechel.

Viele Generationen sind in Kolosok großgeworden, in den vergangenen Jahren wurde aber wenig investiert. Chechel hofft, durch die Initiative mehr Unterstützung von den zuständigen Behörden, Eltern und Privatpersonen in der Region zu bekommen. „Wir müssen uns um unsere Kinder kümmern, denn sie sind die Zukunft“, sagt sie. Zu einem modernen Betreuungskonzept gehört auch die Erziehung und Bildung der Kinder. Dafür ist die geplante Weiterbildung der Kindergärtnerinnen unerlässlich. Chechel ist bewusst, dass eine Erneuerung der gesamten Kindertagesausstattung aufwendig ist und Zeit braucht. Sie will aber einen Anfang machen, damit die kleinen Bewohner von Kolosok wieder einen schönen Ort zum Spielen und Lernen haben. ■



Die Kleinen im Kindergarten Kolosok spielen auf einem alten Spielteppich mit ihren wenigen Spielsachen. Das Schicksal der Kinder hat Bayer-Mitarbeiterin Kateryna Chechel (Foto links) sofort berührt. Sie will helfen.

CARL-DUISBERG-STIPENDIUM FÜR AUGENARZT

# Jeden Augenblick bewahren

*Er will verhindern, dass Menschen ihr Augenlicht verlieren: Dr. Munjid Al Mousa erforscht als Stipendiat seit Februar 2015 an der Universität Frankfurt Erkrankungen der Retina – insbesondere eine Krankheit, die oft mit Diabetes einhergeht. Die diabetische Retinopathie führt im schlimmsten Fall zur Erblindung. Der Augenarzt aus Jordanien will vor allem Menschen in Entwicklungsländern helfen.*



Regelmäßiger Augen-Check-up: Diabetiker haben ein erhöhtes Risiko für eine Augenerkrankung. Dr. Munjid Al Mousa (Foto rechts) kann bei der Vorsorgeuntersuchung bereits kleinste Schäden an der Retina feststellen und behandeln. Der Augenarzt will Menschen in Entwicklungsländern helfen.

## Was genau passiert bei Patienten, die an diabetischer Retinopathie leiden?

Unser Auge ist im Inneren mit einem Nervengewebe, der Retina, ausgekleidet. Die Nervenzellen leiten Signale über den Sehnerv an das Gehirn weiter. Wenn die Retina beschädigt ist, kann das Bild, das wir mit den Augen sehen, nicht mehr an das Gehirn geleitet werden – das passiert auch bei der diabetischen Retinopathie. Das Nervengewebe wird nämlich von Blutgefäßen durchzogen, die Nährstoffe und Sauerstoff transportieren. Bei Diabetes wird die Retina nicht mehr ausreichend versorgt. In der Folge sendet das Auge einen Botenstoff aus, der die Bildung neuer Blutgefäße anregt. Diese Gefäße sind allerdings nicht stabil genug und können leicht bluten, was zum Sehverlust führt. Der Patient verspürt keinen Schmerz. So kann die Retina über mehrere Monate oder Jahre hinweg unbemerkt stark beschädigt werden.

## Wie hängen Diabetes und Erblindung zusammen?

Die Stoffwechselerkrankung Diabetes kann beim Menschen genetisch veranlagt sein oder durch Umwelteinflüsse begünstigt werden, etwa durch eine Fehlernährung oder zu wenig Bewegung. Wenn man Diabetes hat, erkranken manchmal auch die Augen – dabei spricht man von diabetischer Retinopathie. Im schlimmsten Fall verlieren die Patienten dadurch sogar ihr Augenlicht. Die Erblindung könnten Augenärzte verhindern, wenn der Patient früh zur Untersuchung kommt, allerdings wissen viele Diabetiker nicht um diese Gefahr und kommen erst zu spät zu uns. Manche Betroffene wissen nicht mal, dass sie Diabetes haben, denn nicht immer treten Symptome auf.

## Warum ist das in Jordanien ein besonders großes Problem?

Meine Heimat Jordanien gehört zu den Ländern mit der höchsten Rate an Diabetes-Erkrankungen. Ich habe dort während meiner Arbeit viele Patienten getroffen, die auch an der Augenerkrankung litten. Ihr Schicksal hat mich sehr berührt. Blinde Menschen haben es in Entwicklungsländern besonders schwer: Viele von ihnen sind nicht in die Berufswelt integriert und daher vollkommen abhängig von ihren Angehörigen, was ihren Lebensunterhalt und die ärztliche Behandlung angeht – letztlich ihr tägliches Leben. Ich hoffe, den betroffenen Menschen in Entwicklungsländern helfen und ihre Erblindung aufhalten zu können.

## Was kann man dagegen tun?

Der Verlauf der diabetischen Retinopathie unterscheidet sich von Patient zu Patient sehr stark. Im frühen Stadium muss man die Krankheit nur regelmäßig beobachten und das Auge kontrollieren. Später führen wir Laserbehandlungen an der Retina durch, um Blutungen zu verhindern. In sehr weit fortgeschrittenen Fällen sind aufwendige operative Eingriffe notwendig. Generell hilft es, wenn Diabetes früh diagnostiziert und der Blutzuckerspiegel reguliert wird. Auch wenn Diabetiker keine Augenprobleme bemerken, sollten sie jährlich zu einer augenärztlichen Untersuchung kommen.

## Was sind Ihre weiteren Pläne?

Ich möchte an der Universität in Frankfurt so viel wie möglich lernen. Ich beteilige mich an klinischen Arbeiten mit Patienten sowie an wissenschaftlichen Studien. Professor Frank Koch lehrt mich zudem operative Eingriffe. All das, was ich hier lerne, möchte ich eines Tages in meinem Heimatland Jordanien anwenden: Dank meines Stipendiums hoffe ich, viele Menschen vor Erblindungen schützen zu können. Und ich kann mein erlerntes Wissen an Ärzte in anderen Entwicklungsländern weitergeben. Das spornt mich jeden Tag an. Auch wenn es viel zu tun gibt, erfüllt und belohnt mich meine Arbeit jeden Tag. Mein größtes Ziel ist es, in Entwicklungsländern mehr Bewusstsein für diabetische Retinopathie zu schaffen. ■

## STIPENDIENPROGRAMME DER BAYER-STIFTUNGEN

# Talente mit Erfindergeist

*Die Bayer-Stiftungen unterstützen Talente in Wissenschaft und Bildung ebenso wie im Bereich der sozialen Innovation. Im Mittelpunkt stehen Menschen, die mit Pioniergeist und guten Ideen die Gesellschaft voranbringen. Die Stiftung versteht sich zudem als Plattform, auf der sich Menschen vernetzen können. So fand zum Beispiel Lehramtsstudentin Andrea Szyska beim „Bayer Science Teens“-Wissenschafts-Camp in den USA neue Impulse für ihren späteren eigenen Schulunterricht.*

Der menschliche Bewegungsapparat ist ein Wunderwerk der Natur. Doch wie funktioniert eigentlich die Muskulatur? Um das herauszufinden, wurden die aktuellen „Bayer Science Teens“-Teilnehmer im amerikanischen Colorado kurzfristig zu Töpfern. Anhand der Bewegungen ihres eigenen Körpers versuchten die Schüler aus Deutschland, Indien, Afrika und Amerika nachzuvollziehen und zu verstehen, wie sich der Mensch bewegt. Aus Ton modellierten sie Muskeln an ein Plastikskelett. So wurde für die 14- bis 17-Jährigen die Anatomie des Menschen greifbar.

Eigentlich schon längst der Schule entwachsen, nahm die 24-jährige Lehramtsstudentin Andrea Szyska aus Aachen trotzdem am „Science Teens“-Camp teil. Sie fuhr als Stipendiatin aus dem Deutschland-Stipendienprogramm auf besondere Einladung der Bayer-Stiftung mit – eine einmalige Chance, um praxisnahe und wertvolle Berufserfahrung in den USA zu sammeln.

„Ich habe Impulse für meinen späteren Unterricht gesucht“, berichtet sie. Und sie wurde fündig: „Es war unglaublich spannend, mitzuerleben, wie die Jugendlichen ihre Aufgaben in internationalen Teams angehen und gemeinsam lösen“, sagt Szyska. Ihre wichtigste Erkenntnis: „Man lernt am besten, wenn man sich das Wissen selbst erarbeitet.“ Das, was sie selbst im „Science Teens“-Camp erfahren hat, will sie später auch an ihre Schüler weitergeben: „Angefangen bei den pädagogischen Methoden zu Medizinthemen bis hin zur Organisation des Camps habe ich viel erfahren, was ich auf der Uni nie gelernt hätte“, so Szyska.

Es sind Projekte wie das von Andrea Szyska, die Thimo V. Schmitt-Lord, geschäftsführender Vorstand der Bayer-Stiftungen, bewegen: „Mit unseren Programmen wollen wir Pioniere und Talente beim Querdenken unterstützen – wir wollen Menschen ermutigen, ihr eigenes Lebensumfeld zum Innovationsort zu machen, zum Erfinder zu werden.“ So wie Szyska, die neue Lern- und Lehrmethoden in ihren Biologieunterricht bringen will. Und als „Talent mit

Erfindergeist“ ist sie in guter Gesellschaft: Die Bayer-Stiftungen entsenden seit 1923 weltweit Stipendiaten in Forschungsprojekte und soziale Einsätze. Sie teilen sich in zwei Bereiche auf: Die Bayer Science & Education Foundation fördert die Lebenswissenschaften, Bildung und Medizin. Im Mittelpunkt der Bayer Cares Foundation stehen soziale Innovationen und gesellschaftliches Engagement. „Unsere Siegerprojekte müssen am Fortschritt mitwirken“, erklärt Schmitt-Lord. „Wir wollen diejenigen fördern, die eine Vision haben.“ Das können wissenschaftliche Forschungsvorhaben ebenso

wie auch soziale Innovationen im Bereich der medizinischen und naturwissenschaftlichen Themen. Insgesamt fließen jedes Jahr rund eine Million Euro in Stipendienprogramme der Bayer-Stiftungen für „Talente mit Erfindergeist“.

Ein besonderer Tag für die Stipendiaten ist der „Bayer Alumni Dialog Day“. Das Treffen findet einmal jährlich statt, in diesem Jahr zu dem Thema: „Die Welt ist besser durch Wissenschaft“. Es bringt aktuelle Stipendiaten zusammen mit früheren Teilnehmern, Forschern von Bayer und externen Wissenschaftlern. „Hier trifft soziale Innovation auf wissenschaftliche Exzellenz“, fasst



Stipendiaten im Gespräch: Der „Bayer Alumni Dialog Day“ findet einmal jährlich statt. Die Teilnehmer können sich dort über Fachgrenzen hinweg austauschen und ein Netzwerk aufbauen.

sein, wie neue Antworten auf soziale Herausforderungen oder Projekte im Bildungssektor.

Um den Nachwuchs zu fördern, schickt beispielsweise die Bayer Science & Education Foundation regelmäßig naturwissenschaftlich interessierte Schülerinnen und Schüler in das „Bayer Science Teens“-Camp, an dem jetzt auch Szyska teilnehmen konnte. Gemeinsam forschen und experimentieren die Jugendli-

chen dort zu medizinischen und naturwissenschaftlichen Themen. Insgesamt fließen jedes Jahr rund eine Million Euro in Stipendienprogramme der Bayer-Stiftungen für „Talente mit Erfindergeist“. Ein besonderer Tag für die Stipendiaten ist der „Bayer Alumni Dialog Day“. Das Treffen findet einmal jährlich statt, in diesem Jahr zu dem Thema: „Die Welt ist besser durch Wissenschaft“. Es bringt aktuelle Stipendiaten zusammen mit früheren Teilnehmern, Forschern von Bayer und externen Wissenschaftlern. „Hier trifft soziale Innovation auf wissenschaftliche Exzellenz“, fasst Schmitt-Lord zusammen. Die Teilnehmer haben dort die Möglichkeit, ein Netzwerk aus Gleichgesinnten aufzubauen. „Das Treffen dient dazu, sich auszutauschen über Fortschrittsthemen, die Gesellschaft und wie wir sie gemeinsam voranbringen können“, erklärt Schmitt-Lord. Und was wäre da ein besserer Ansatzpunkt als den Nachwuchs zu fördern, wie es Andrea Szyska als Lehrerin bald tun wird. ■

AUSZEICHNUNG FÜR ÖSTERREICHISCHE CHEMIKERIN

# Natürliche Heilkraft aus dem Labor

*Pflanzen, Pilze und andere Organismen erzeugen wichtige Bausteine für Medikamente. Doch weil diese Substanzen oft nur in minimalen Mengen in der Natur vorkommen, bleibt ihr Potenzial größtenteils unerforscht. Prof. Dr. Tanja Gaich bildet solche bioaktiven Naturstoffe im Labor nach. Dafür erhielt die Forscherin den Bayer Early Excellence in Science Award 2015.*



Prof. Tanja Gaich (Foto links) erhält ihre Auszeichnung von Prof. Andreas Busch (li.), Mitglied des Executive Committee der Bayer-Division Pharmaceuticals und Leiter Drug Discovery, und Prof. Michael Brands (re.), Leiter der Medizinischen Chemie Berlin bei Drug Discovery. Gaich stellt Taxol-Derivate synthetisch her. In der Natur lässt sich Taxol in geringen Mengen aus der Rinde (großes Foto) der Pazifischen Eibe (Foto rechts) gewinnen.

Manchmal geizt die Natur mit ihren Gaben: Unzählige Ausgangsstoffe für neue Medikamente finden sich zwar in Pflanzen, maritimen Schwämmen oder Pilzen. Aber um genügend große Mengen davon für Laborversuche zu isolieren, müssten Forscher ganze Wälder abholzen, Meeresexpeditionen in entlegene Gebiete finanzieren oder gigantische Pilzkulturen züchten. Dennoch sind aus seltenen Naturstoffen die meisten Antibiotika hervorgegangen, aber auch Krebsmedikamente.

### Forscher sind den Rezepten aus der Natur auf der Spur

Viele erfolgversprechende Ideen könnten nie verfolgt werden, wenn es nicht Wissenschaftler wie Tanja Gaich gäbe. „Wir arbeiten daran, Naturstoffe synthetisch im Labor herzustellen“, erklärt die Professorin der Universität in Konstanz. Für ihre Erfolge in der organischen Synthese-Chemie wurde sie 2015 von der Bayer Science & Education Foundation mit dem Early Excellence in Science Award ausgezeichnet, dotiert mit 10.000 Euro. „Professor Gaich gehört in ihrer Disziplin zu den Besten weltweit und bildet zudem hervorragende Chemiker aus“, lobt Prof. Dr. Michael Brands, Leiter der Medizinischen Chemie Berlin bei Drug Discovery, Bayer. Er hat Gaich für die Auszeichnung nominiert.

Aktuell erforscht die Arbeitsgruppe der Österreicherin unter anderem die Synthese von Taxol-Derivaten. Taxol wird auf natür-

lichem Weg in geringen Mengen aus der Rinde der Pazifischen Eibe gewonnen und kommt als Krebstherapeutikum zum Einsatz. Ein 200 Jahre alter Baum von zwölf Metern Höhe gibt etwa 350 Milligramm Taxol – das reicht nur zur einmaligen Dosierung für einen Patienten. Um die Jahrtausendwende gelang es Forschern, einen verwandten Stoff aus den Nadeln der oft in Parks stehenden Europäischen Eibe zu extrahieren – und zu Taxol umzuwandeln. Inzwischen ist zudem die Herstellung aus Eiben-Zellkulturen möglich.

Gaichs Team experimentiert auch mit Sarpagin-Alkaloiden. Diese Substanzen aus den Wurzeln der Heilpflanze Rauwolfia wirken gegen Malaria – und als Antibiotikum. Aus einem Kilogramm der Pflanze können nur etwa fünf Milligramm Sarpagin-Alkaloide isoliert werden.

Für die Synthese eines Naturstoffes müssen Forscher zunächst den Aufbau des Moleküls analysieren. Dann zerlegen sie es auf dem Papier in Bausteine, die entweder käuflich sind oder leicht mit bekannter Chemie herzustellen. Diese Bausteine müssen im Labor zum Naturstoff synthetisch zusammengesetzt werden. Der Vorteil: Das natürlich vorkommende Molekül ist oft kein optimales Medikament, bei der Laborsynthese können dagegen kleine Veränderungen angebracht werden, die seine Wirkung verbessern.

„Oft werden viel Material und zahlreiche Synthesestufen benötigt, um den Bruchteil eines Milligramms herzustellen“,

erklärt Bayer-Chemiker Brands. „Bei einigen Klassikern der Naturstoffsynthese waren es 40 und mehr Einzelschritte“. Gaich will solche Synthesen deutlich effizienter gestalten und die Arbeitsschritte reduzieren. „Um das zu erreichen, suchen wir nach wiederkehrenden Strukturmotiven“, sagt die 36-Jährige.

### Mit Ehrgeiz und Durchhaltevermögen zum Ziel

Sie fahndet bei verschiedenen Naturstoffen nach einer Schnittmenge der molekularen Struktur. Diese gilt es dann effizient herzustellen. „Wenn man so einen Baustein hat, kann man die Synthese von da an für verschiedene Naturstoffe weiterentwickeln“, sagt Gaich. Oft dauert die Entwicklung einer Synthese mehr als fünf Jahre. Immer wieder geraten die Forscher in Sackgassen. Ihre Ideen erweisen sich als nicht realisierbar. Vielen erscheint das Risiko für die eigene Karriere zu groß. Sie meiden das Feld. Langjährige Forschungsprojekte zur Naturstoffsynthese sind weltweit zwar hoch anerkannt, werden aber kaum noch gefördert.

„Die Gefahr besteht darin, dass wir heute zu wenige Chemiker ausbilden, die solche komplexen Moleküle herstellen können“, warnt Gaich. „Die Life-Science-Industrie braucht aber solche Qualitäten weiterhin.“ Sie selbst lässt sich von Misserfolgen nicht beirren: „Solange ich diese Forschung betreiben kann, werde ich es tun.“ ■

## Die Bayer-Stiftungen – seit 1897 dem Fortschritt verpflichtet

*Rund um den Globus engagieren sich die Bayer-Stiftungen bereits seit 1897 für Bildung, Wissenschaft und soziale Innovation. Als Stiftungen des Innovationsunternehmens Bayer begreifen sie sich in besonderer Weise als Impulsgeber, Förderer und Partner für Fortschritt an der Schnittstelle zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und dem sozialen Sektor. Im Mittelpunkt steht der Pionier – sein Engagement für das Allgemeinwohl, sein Ideenreichtum bei der Lösung sozialer Aufgaben, aber auch seine Schaffenskraft in Wissenschaft und Medizin. Mit Stipendien und Preisen unterstützt etwa die Bayer Science & Education Foundation weltweit Talente ebenso wie Spitzenforscher, die Herausragendes auf ihrem Gebiet leisten. Aber auch soziale Lösungen werden durch die Bayer-Stiftungen gefördert: Die Bayer Cares Foundation konzentriert sich zum Beispiel auf Bürgerprojekte und die Lösung sozialmedizinischer Fragen. Das Ziel der Stiftungen: das Leben der Menschen durch Innovation und Initiative zu verbessern.*



[www.bayer-stiftungen.de](http://www.bayer-stiftungen.de)

Hier können Sie sich bewerben und finden weitere Infos