

SWR2 Wissen: Aula

Herz aus Spinnenseide

Medizinischer Fortschritt am Faden

Gespräch mit Thomas Scheibel

Sendung: Sonntag, 26. August 2018, 8.30 Uhr

Redaktion: Ralf Caspary

Produktion: SWR 2018

Ein Gel aus Spinnenseide könnte in Zukunft Herzinfarktpatienten helfen. Ein Pflaster aus diesem Stoff hält Wunden keimfrei. Spinnenseide verhindert, dass sich Brustimplantate entzünden. Professor Thomas Scheibel und sein Team arbeiten mit diesem faszinierenden Material.

Bitte beachten Sie:

Das Manuskript ist ausschließlich zum persönlichen, privaten Gebrauch bestimmt. Jede weitere Vervielfältigung und Verbreitung bedarf der ausdrücklichen Genehmigung des Urhebers bzw. des SWR.

MANUSKRIFT

Ansage:

Mit dem Thema: „Herzzellen lieben Spinnenseide – Medizinischer Fortschritt am seidenen Faden“. Am Mikrofon Ralf Caspary.

Spinnenseide ist ein geradezu magisch-fantastisches Material. Man kann daraus Schuhe konstruieren, die nicht mehr müffeln, Pflaster, die automatisch keimfrei sind, Oberflächen, die verhindern, dass sich Brustimplantate entzünden. Und man kann mit Spinnenseide eine Oberfläche kreieren, auf der Herzmuskelzellen wachsen, mit denen man dann in Zukunft vielleicht einem Herzinfarktpatienten helfen kann.

Thomas Scheibel, Professor am Lehrstuhl für Biomaterialien der Uni Bayreuth, erforscht diese Ansätze. Ich habe mit ihm darüber gesprochen, meine erste Frage war, ob er Angst vor Spinnen habe.

INTERVIEW

Scheibel:

Ich bin kein Arachnophobiker, ich war früher auch kein großer Freund von Spinnen. Das hat sich aber mittlerweile gewandelt, ich habe schon mal ganz gern Spinnen um mich, die halten meine Wohnung sauber von Ungetier, das ich nicht so gern habe, wie Mücken.

Frage:

Aus welchen Spinnen gewinnen Sie die Seide? Wie sehen die aus? Wie groß sind sie?

Scheibel:

Es gibt derzeit etwa 45.000 bekannte Spinnenarten, und davon bauen ungefähr 3.000 ein sogenanntes Radnetz. Das sind die Spinnen, die uns am meisten interessieren. In so einem Radnetz werden bis zu fünf verschiedene Seidenarten verarbeitet. D.h. Spinnenseide ist nicht gleich Spinnenseide. Und da tun uns insbesondere große Spinnen den Gefallen, interessante Netze zu bauen, weil die Mechanik dieser großen Netze sehr spannend ist, aber auch die medizinischen Eigenschaften. Die sind nämlich keimfrei. Wir haben Spinnen, die einen Körper haben von der Größe eines kleinen Fingers, die Beinchen können 10 bis 15 cm lang sein. Die großen haben schon Mühe, auf einem Handteller Platz zu finden.

Frage:

Wie versuchen Sie, die Seide zu gewinnen? Wie kann ich mir das vorstellen? Haben Sie eine Spinnenfarm gebaut?

Scheibel:

Wir hatten anfänglich keine Spinnenfarm, weil genau das ein Problem ist. Spinnen in Farmen zu halten, ist sehr arbeits- und zeitintensiv, denn die meisten Spinnenarten sind kannibalisch veranlagt. Es gibt sehr wenig sozial lebende Spinnen. D.h. wenn man mehrere Spinnen zusammen in einem Raum hält, muss man jeder einzelnen viel Platz lassen, damit sie sich nicht gegenseitig anfangen zu fressen. Und viel Platz ist genau das Gegenteil davon, was man in einer Spinnenfarm haben möchte. Man versucht dann, sie in kleine Boxen zu sperren, um möglichst viele pro Fläche unterzubringen. Und da wird es schwierig. Die Spinnen produzieren dann nicht mehr qualitativ hochwertige Seide, weil sie Stress haben und natürlich auch, weil sie gefüttert werden. Das ist auch so ein bisschen Faulheit, es ist ja nicht notwendig, einen gut funktionierenden Fangapparat zu bauen. Insofern sind Spinnenfarmen nicht wirklich erträglich.

Frage:

Und was machen Sie dann?

Scheibel:

Wir haben uns eine Alternative überlegt, bei der wir Spinnenseide ohne Spinne herstellen, ein bisschen wie in dem Comic Spiderman, der ja auch nur Informationen von der Spinne benötigt, um dann selber Spinnenseide herstellen zu können. Und das kann man heutzutage in modernen biotechnologischen Prozessen einsetzen.

D.h. wir nehmen Erbinformationen aus der Spinne, also die Informationen, auf der die Spinnenseidenmoleküle dechiffriert sind, und übertragen diese auf einen Wirt. In unserem Fall ist es ein einfaches Darmbakterium, das man im großen Stil, in großen Bioreaktoren züchten kann. Diese Darmbakterien sind so programmiert, dass sie einzelne Spinnenseidenmoleküle bauen. Die bauen keinen Faden, die machen nicht diese komplexen Strukturen, wie man sie in einem Netz findet, sondern einzelne Moleküle, die wir dann im wahrsten Sinne des Wortes ernten und danach verarbeiten zu Materialien, zu Fasern, aber auch zu anderen Materialien.

Frage:

D.h. also, Sie funktionieren diese Darmbakterien um zu Seidenfabriken. Und das klappt?

Scheibel:

Ja genau. Das hört sich einfach an, ist es aber gar nicht. Viele andere vor uns haben das schon versucht. Als wir begonnen hatten, waren schon 25 Jahre Forschung ins Land gegangen, während der sich auch Großunternehmen daran abgemüht hatten, das hinzubekommen. Die Problematik ist: Diese Erbinformation ist dechiffriert, wie schon erwähnt, d.h. in einen bestimmten Code aufgeschrieben. Aber die Bakterien können diesen Code nicht immer zu 100% lesen. Das ist, als wenn man versucht, ein Buch auf Hebräisch zu lesen, ohne Hebräisch zu können. Man weiß, da stehen Informationen, aber man kann mit der Information nichts anfangen. Das war genau unser Ansatz, dass wir gesagt haben, wir müssen den Bakterien unter die Arme greifen. Wir haben versucht, die Information der Spinne neu zu decodieren, so dass auch die Bakterien diese Information ablesen können. Man nennt das die sogenannte Kodon-Verwendung, d.h. die Information auf Genen in Aminosäuren und Proteine zu übersetzen. Das ist bei jedem Organismus ein klein bisschen unterschiedlich. Und das haben wir für die Bakterien gemacht. Wir haben also ein Gen-Design betrieben. Mit diesen designten Genen, die das identische Produkt liefern wie die Spinne, aber die eben ein kleines bisschen anders aufgebaut sind, haben wir die Bakterien „überredet“, Spinnenseidenproteine zu produzieren. Das haben sie sehr bereitwillig gemacht – und sogar in so großem Maßstab, dass wir gesagt haben, toll, wir kriegen nicht nur homöopathische Mengen, sondern richtig skalierbare Mengen. Das hat dazu geführt, dass wir eine Firma gegründet haben, und dass wir jetzt nach 18 Jahren Spinnenseidenprodukte für den Markt produzieren.

Frage:

Wie habe ich mir das anschaulich vorzustellen? Sind die Bakterien in kleinen Reaktoren untergebracht?

Scheibel:

Ja, in unserem Arbeitskreis arbeiten wir mit kleinen Reaktoren mit einem Arbeitsvolumen von 1,5 und 30 Litern. Das ist relativ klein. Im industriellen Ansatz werden 120.000 Liter-Kessel benutzt. Die sind schon etwa drei Stockwerke hoch. Da werden tonnenweise die Bakterien und entsprechend die Seidenproteine produziert.

Frage:

Es ist aber nicht so, dass tatsächlich Seide herauskommt, sondern Moleküle, aus denen man verschiedene Seidenprodukte herstellen kann?

Scheibel:

Den Biotech-Prozess muss man sich so ähnlich vorstellen wie beim Bierbrauen. Man hat einen riesengroßen Kessel mit einer Nährlösung, da sind die Bakterien drin, die sich zunächst mal vermehren. Dann wird unten der Hahn aufgedreht und die ganze Suppe wird abgelassen. Man trennt dann zunächst die Bakterien von der Flüssigkeit, anschließend werden die Bakterien aufgeknackt, das passiert mechanisch, um an die Seidenmoleküle, die sich im Inneren befinden, heranzukommen. Dann trennt man die Seidenmoleküle auch wieder mit einem chemischen Verfahren von allem, was von den Bakterien kommt, das will man nicht haben. Dann hat man dieses Roh-Protein, so könnte man es nennen, das wird gefriergetrocknet, das ist ein weißes Pulver und sieht aus wie Mehl. Das sind jetzt einzelne Moleküle, die man dann wieder in eine Flüssigkeit gibt, bestenfalls Wasser. Und dann geht das eigentliche Arbeiten los. D.h. dann kann man versuchen, aus dieser Seidenlösung z.B. einen Faden herzustellen. Das hat uns zehn Jahre gekostet, bis wir das geschafft hatten. Oder andere Anwendungen dafür zu finden. Die Seidenmoleküle haben nämlich eine ganz interessante Eigenschaft. Die sind, wenn man sich das bildlich vorstellt, so ähnlich wie Spaghetti aufgebaut, lang und dünn, haben aber wenig Eigenstruktur. D.h. man kann denen jetzt durch bestimmte Verfahren vorgeben, was sie machen sollen. Den Spaghetti könnte man sagen: Legt euch mal alle schön nebeneinander auf eine Oberfläche oder formt einen kleinen Ball. So kann man sich das auf molekularer Ebene vorstellen, im Nanometer-Maßstab. Also wirklich kleinste Moleküle, die genau das machen, was Spaghetti im großen Maßstab machen. Und wenn man sozusagen die Rahmenbedingungen, die Verfahren richtig wählt, dann machen die Moleküle auch genau das, was man von ihnen möchte. Da tanzt keines aus der Reihe. Und so kann man es schaffen, dass man Fasern herstellt – da legt man die Spaghetti-Proteine nebeneinander. Oder man macht zweidimensionale Filme oder dreidimensionale Gele, Hydro-Gele, die man in Hautcremes, Shampoos und anderen Anwendungen einsetzt.

Frage:

Sie haben gesagt, was Sie aus dieser Seidenlösung herstellen können. Ich bleibe mal bei den Fäden. Das sind doch richtige Spinnenfäden. Wenn ich sie zu einem Netz zusammenbauen würde, würde das die Spinne als ihr eigenes Netz erkennen, oder?

Scheibel:

Das ist sehr witzig. Genau dieses Experiment machen wir momentan zusammen mit einem Designer, der dafür bekannt ist, Spinnen für die Produktion von Kunstwerken zu nutzen. Genau diesen Spinnen haben wir momentan eine Rahmenkonstruktion aus unserer Biotech-Seide gegeben, und die spinnen da sehr bereitwillig ihre Netze drin.

Frage:

Warum machen Sie das alles? Sie können verschiedene Strukturen herstellen, Sie können Gele herstellen, Sie können Fasern herstellen?

Scheibel:

Aus den Fasern haben wir ganz konkret einen Turnschuh gemacht für einen großen Sportartikelhersteller. Ich werde oft gefragt, welchen Vorteil dieser Turnschuh hat. Ich sage dann immer, nach dem Vorbild der Spinne, die ihre Netze frisst, um sie zu

recyclen, kann man den Schuh, wenn man ihn nicht mehr will, einfach aufessen. Er ist ja nur aus Proteinen aufgebaut. Aber das ist natürlich nicht das Verkaufsargument für die Firma. Sondern der Punkt ist der: Der Schuh ist um 15% leichter als jeder vergleichbare Schuh mit einer mechanischen Belastbarkeit wie jeder vergleichbare Schuh – und er ist keimfrei. Diese Eigenschaft kann man auch für die Medizin gut gebrauchen. D.h. es können sich dort Mikroben, Bakterien, Pilze sehr schlecht oder gar nicht ansiedeln. Das ist spannend. Denn wenn man in Richtung Körpergeruch denkt, dann weiß man natürlich, wenn man schwitzt, ist die Tendenz, Körpergeruch zu entwickeln größer, weil Bakterien in flüssiger Umgebung und bei 37 Grad optimale Wachstumsbedingungen haben. Die haften sich an unsere Härchen und an unsere Haut an und fangen irgendwann an zu riechen. Diese Schuhe müffeln nicht, weil Bakterien sich nicht festhalten können. Selbst wenn man in den Schuhen schwitzt, werden die Bakterien einfach abgewaschen. Das ist eine Eigenschaft der Spinnenseide, dass Bakterien und Pilze sich nicht an der Oberfläche der Fasern festhalten können.

Frage:

Das ist wahrscheinlich ein wichtiger Überlebensmechanismus für die Spinne, dass ihr Netz keimfrei ist?

Scheibel:

Genau. Denn nur dadurch kann sie bewerkstelligen, dass so ein Netz in der Natur für die Lebensdauer der Spinne auch wirklich hält und eben nicht zersetzt wird. Manche Spinnen wollen das nicht haben, die recyceln alle zwei Tage, wie die in Deutschland heimische Gartenkreuzspinne. Die zieht sozusagen immer um, die ist immer „on the run“. Aber es gibt sehr viele ortsansässige Spinnen, die bauen einmal in ihrem Leben ein Netz und das muss halten. Das sieht man häufig im Keller oder auf dem Dachboden. Wenn da so ein Spinnennetz hängt, das kann schon mal 100, 200, 300 Jahre hängen, ohne dass etwas passiert. Der Grund ist, dass sich keine Keime darauf absetzen können. Diese Keime würden zur Zersetzung des Materials führen.

Frage:

Das war jetzt eine Anwendung aus dem Sport: Turnschuhe, die nicht müffeln, weil sie auf keimfreien Material basieren.

Scheibel:

Die Turnschuhe werden von einem Sportartikelproduzenten hergestellt. Die gibt es noch nicht auf dem Markt. Die Firma, die ich gegründet habe, liefert die Spinnenseide dazu bzw. die Textilien, aus denen dann der Schuh gestrickt wird. Der ganze Oberschuh ist ein 3-D-gestricktes Spinnenseidenkonstrukt, wie eine Art Strumpf, der der Fußform des Trägers angepasst ist und damit eine gute Passfähigkeit hat. Nur die Sohle besteht aus anderem Material. Dazu braucht man eine Firma, weil wir von mehr als zwei Paar Schuhen sprechen, wenn ein Sportartikelhersteller das Produkt auf den Markt bringt.

Frage:

Man könnte doch noch viel mehr aus Spinnenseide herstellen. Vielleicht Hemden, Strümpfe usw.

Scheibel:

Genau. Zum einen alles, was körpernah getragen wird. Viele Menschen tragen gerne Seidenunterwäsche, die ist nicht von der Spinne, sondern von der Seidenraupe. Die hat nicht ganz so tolle Eigenschaften, die ist nicht keimfrei, sie ist auch mechanisch nicht so belastbar. Man könnte sich diesen Tragekomfort von Seidenwäsche in Kombination mit der Keimfreiheit in vielen anderen Anwendungsgebieten vorstellen, auch in der Medizin. Wir hatten es vorhin angesprochen. Wenn z. B. Neurodermitiker Seidenwäsche tragen, werden die Hautreaktionen, vor allem der Juckreiz, sehr stark gemindert. Es gibt für Neurodermitiker Ganzkörper-Overalls aus Seide. Wenn man das aus Spinnenseide herstellen würde, wäre das, denke ich, ein großer Fortschritt.

Frage:

Könnte man aus Spinnenseide keimfreie Pflaster machen?

Scheibel:

Absolut. Die Idee ist nicht mal neu. Der erste, der das beschrieben hat, war Aristoteles. Er hat davon gesprochen, Spinnennetze auf Hautverletzungen aufzulegen. Nach Aristoteles gibt es eine Lücke in der Dokumentation. Der nächste, der das schriftlich vermerkt hat, ist Shakespeare im „Sommernachtstraum“, wo es darum geht, Spinnennetze als Wundverband einzusetzen. Agatha Christie hat das 1964 bei „Miss Marple“ beschrieben. Da fährt Miss Marple durch die Karibik, auf einem Landausflug verletzt sich eine Mitreisende, und da sagt Miss Marple wörtlich: „Wenn wir jetzt ein Spinnennetz hätten, könnten wir das sofort verbinden.“ Das ist wirklich altes Wissen. Landwirte, mit denen ich gesprochen habe, kennen das noch von ihren Eltern und Großeltern, dass Landwirte, wenn sie auf dem Feld unterwegs waren und sich verletzt hatten, haben sie Spinnennetze gesucht, um ihre Hautverletzungen möglichst schnell zu verbinden. Das ist also durchaus eine Anwendung, an der wir arbeiten: Wundverbände, Wundabdeckungen – bis hin zur Hautregeneration. Man kann Spinnenseide in zwei Richtungen einsetzen: zum einen, um die Haut zu schützen. Dann muss man die Eigenschaften so einstellen, dass die Hautzellen nicht in die Seide einwachsen, also die Spinnenseide nicht als Gerüst für die Zellen gesehen wird. Man kann die Seide aber auch so verarbeiten, dass genau das passiert, dass die Zellen sie als Gerüst sehen, als natürliche Umgebung, auf das sie neues Gewebe aufbauen. Das Spannende ist: Das ist nur ein verarbeitungstechnischer Schritt, der die eine Eigenschaft von der anderen unterscheidet. Ich muss keine Chemie einsetzen oder andere Veränderungen vornehmen. Ich kann also die Spinnenseide als Abdeckung verwenden, die ich – beim Pflaster wünschenswert – abziehen kann, ohne dass ich die Wunde wieder aufreißt, weil Zellen eingewachsen sind. Oder ich kann eine Abdeckung herstellen, die in der Wunde verbleibt als Gerüst für Zellen dient, um Haut neu aufzubauen.

Frage:

Ich bleibe bei dem Gerüstcharakter. Das heißt, dass man alle möglichen Körperzellen auf dem Spinnenseidengerüst außerhalb des Körpers züchten könnte?

Scheibel:

Ja, und man kann das selektiv machen. Das ist das Spannende. Wir haben gerade ein Projekt, bei dem wir versuchen, Herzmuskelzellen auf einem Spinnenseidengerüst abzusetzen. Dazu muss ich zwei Anmerkungen vorweg machen: Normalerweise sind Spinnenseidenoberflächen nicht besonders attraktiv für

Körperzellen, wenn man also keine verfahrenstechnischen Veränderungen vornimmt. Das nutzen wir z.B. bei Beschichtungen von Implantaten, um sie für den Körper verträglich zu machen. Wir haben u.a. Silikonbrustimplantate mit Spinnenseide beschichtet vor dem Hintergrund, dass 25% der Brustkrebspatientinnen, wenn es zu einer Rekonstruktion von Brustgewebe kommt, Nebenreaktionen auf das Silikon zeigen.

Frage:
Durch Reibung?

Scheibel:

Nein, die Körperzellen haften am Silikon an, erkennen das Material als fremd, sie können es nicht abbauen. Es folgt eine Entzündungsreaktion, weil der Körper versucht, dieses fremde Material zu verkapseln. Das führt zu einer sogenannten Kapselbildung. Durch das Verkapseln zusammen mit der Entzündung siedeln sich Keime an. Das kann eine Blutvergiftung nach sich ziehen, und dann muss das Implantat wieder raus. Bei jeder vierten Brustkrebspatientin ist das der Fall. Man hat viele Jahrzehnte versucht, diese Oberfläche zu behandeln, das ist nicht geglückt. Mit der Spinnenseidenbeschichtung klappt es. Und das tragen jetzt auch Patientinnen. In Österreich, Rumänien und Holland laufen momentan Studien, dort sind Patientinnen mit unseren beschichteten Brustimplantaten ohne Komplikationen unterwegs. Und das ist natürlich genau das Ziel. Wir versuchen, dafür die Marktzulassung zu erhalten, so dass das frei verkäuflich wird.

Nun zurück zu den Herzmuskelzellen. Herzmuskelzellen sind Zellen, die nicht selbst wandern. Das ist die Problematik bei einem Herzinfarkt. Bei einem Herzinfarkt stirbt Gewebe ab, und das kann unser Körper nicht regenerieren, weil die Herzmuskelzellen nicht in das defekte Gewebe einwandern können, sondern nur andere Körperzellen. Dadurch kommt es zur Narbenbildung. Auch wenn man den Herzinfarkt gut übersteht, hat die Narbe nachhaltige Wirkung auf die Herzmuskelaktivität. Sie wird mit der Zeit schwächer. Und man hat jetzt die Idee, dieses Narbengewebe zu entfernen und mit einem neuen Gewebe zu besiedeln. Dazu müsste man die Herzmuskelzellen dazu bringen, da rein zuwandern. Das tun sie nicht. Wir nutzen jetzt eine neue Technologie, nämlich die des 3-D-Drucks. Wir können Spinnenseide in Hydrogele verarbeiten, und die kann man 3-D drucken. Diese Hydrogele haben ein scherverdünnendes Verhalten. Das kennt man von der Zahnpasta. Ich mache die Tube auf, es läuft nichts raus, ich drücke an der Tube, dadurch habe ich Scherkräfte, die Zahnpasta fließt, und sobald sie auf den Bürstenkopf auftrifft, bleibt sie wieder stehen. Das kann ich mit Spinnenseiden auch machen, nur dass sie sehr viel stabiler sind als Zahnpasta und wirklich ein formgebendes Gerüst bilden. Der Trick an der Sache ist: Wir mischen die Herzmuskelzellen mit diesem Seidengel und verdrucken die Herzmuskelzellen gleich mit. D.h. die werden an Ort und Stelle abgesetzt und sollen dort anfangen, sich untereinander zu vernetzen und dann ihre Arbeit aufzunehmen, sprich zu kontrahieren, und zwar möglichst rhythmisch und synchronisiert. Wir konnten zeigen, dass wir in der Tat eine Variante unserer Spinnenseide verwenden können, die die Herzmuskelzellen mögen. Sie wachsen darauf, und zwar als einzige Zelle, die wir bis jetzt getestet haben. Alle anderen Körperzellen mögen die Spinnenseidenoberfläche nicht als Sitzplatz, die schwimmen einfach weiter. Die Herzmuskelzelle findet diese Spinnenseidenoberfläche so toll, dass sie sich draufsetzt. D.h. wir können wirklich die Herzmuskelzelle jetzt mit dem 3-D-Drucker punktgenau absetzen, Zelle an Zelle, die

fangen an zu kommunizieren, und wir haben dann auch gesehen, dass die synchronisiert anfangen zu schlagen.

Frage:

Das ist aber wirklich noch Grundlagenforschung.

Scheibel:

Ja. Wir arbeiten mit Herzmuskelzellen von Mäusen. Der Ansatz funktioniert. Aber bis so etwas in den Menschen kommt, wird es sicherlich 15 bis 20 Jahre dauern. Aber das ist ein erster Schritt, den wir sehr spannend finden. Das wäre sozusagen die Vision, wo es in der Medizin hingehet. Die Realität momentan ist: Beschichtung von Implantatmaterialien, Wundabdeckung, die man schon einsetzen kann und die wahrscheinlich demnächst auf dem Markt käuflich zu erwerben sind.

Frage:

Könnte man Spinnenseide auch für künstliche Gelenke anwenden?

Scheibel:

Ja, absolut. Man muss sich natürlich immer vor Augen halten, es ist eine sogenannte „weiche Materie“, weiches Material. Überall da, wo Reibung entsteht, fängt die Seide an zu fließen. Wenn ich es direkt in die Gelenkflächen gebe, wird das Material sich vermutlich sehr bald herausbewegen. In den Gelenken selber wird es also wohl nicht klappen. Aber als Knochenhautersatz, als Knochenoberfläche z.B., um Zellen bei der Knochenregeneration unterstützend zu helfen, kann man sich das gut vorstellen.

Frage:

Ist das eigentlich ein neuer Zweig der Medizin, vor allen Dingen auch der Humanmedizin: Man guckt sich Dinge von der Natur ab und versucht, sie im Labor herzustellen, zu reproduzieren, vielleicht auch zu verbessern und dann in der Therapie einzusetzen? Ist das eine Art Biotechnologie?

Scheibel:

Ja genau. Biomedizin wird jetzt groß geschrieben. Es gibt viele Ansatzpunkte, wie man aus der Biologie inspiriert sein kann. Unser Team kommt von der Materialseite. Wir beschäftigen uns nur mit dem Teilaspekt der Materialien. Dazu haben wir einen eigenen Studiengang ins Leben gerufen, der sich Biofabrikation nennt, der adressiert Ingenieure, die genau dieses im Sinn haben: Mediziner zu unterstützen mit Materialien aus der Natur, mit technischen Ansätzen, um irgendwann mal zu ermöglichen, dass man Gewebeteile – ich spreche nicht von Organen, sondern nur von Teilen von Gewebe – ersetzen kann. Das ist sicherlich nicht Science Fiction, sondern das ist durchaus umsetzbar. Ob man irgendwann ganze Organe reproduzieren kann, wäre wünschenswert, aber das wird noch lange dauern.

Frage:

D.h. ich kann bei Ihnen Ingenieur- oder Materialwissenschaft studieren und in Zukunft eng mit Medizinern zusammenarbeiten?

Scheibel:

Genauso läuft es. Man braucht eine Grundausbildung, also einen Bachelor-Abschluss in einem ingenieurwissenschaftlichen Fach, das ist Voraussetzung, weil wir festgestellt haben, andersherum funktioniert es nicht. Und dann starten wir – das

ist ein Masterstudiengang – in der Ausbildung, die Vernetzung herzustellen zu Medizinern oder medizinisch aktiven Gruppen, d.h. die Studierenden werden im zweiten Jahr schon ins freie Feld geschickt und machen Praktika in entsprechend ausgerichteten Gruppen. So wollen wir die Ingenieure an die Mediziner heranzuführen und auf der anderen Seite die Mediziner an die Ingenieure gewöhnen.

Frage:

Sind Mediziner gewöhnungsbedürftig?

Scheibel:

Die Denkansätze unterscheiden sich. Auch bei Naturwissenschaftlern und Ingenieuren, auch wenn sie nicht so artfremd sind. Aber das ist genau das Spannende, wenn man in den interdisziplinären oder multidisziplinären Bereichen arbeitet. Ein Mediziner hat eine andere Sicht der Dinge als ein Ingenieur, und der sieht das wieder anders als ein Chemiker und ein Biologe. Das zusammenzubringen ist spannend.

Frage:

Das klingt gut. Wenn ich bei Ihnen studieren will, brauche ich also keine medizinischen Kenntnisse zu haben?

Scheibel:

Nein, Ingenieurkenntnisse sind wichtig.

Frage:

Wie würden Sie sich selbst nennen? Biomediziner?

Scheibel:

Ich bin von der Ausbildung Biochemiker mit einer Spezialisierung in physikalischer Biochemie. Mittlerweile bin ich eine eierlegende Wollmilchsau. Materialwissenschaftler trifft es wahrscheinlich am besten.

Frage:

Sehr interessantes Fachgebiet, sehr interessanter Bereich, der in Deutschland noch ausbaufähig ist?

Scheibel:

Das denke ich auch. Wir versuchen, das zu pushen.

Frage:

Ich wünsche Ihnen viel Glück mit dem Studiengang und für Ihre weiteren Forschungen. Vielen Dank.

Scheibel:

Vielen herzlichen Dank, Herr Caspary.

(Die Fragen stellte Ralf Caspary)

Thomas Scheibel ist Professor für Biomaterialien an der Fakultät für Ingenieurwissenschaften der Universität Bayreuth.

Service:

SWR2 Wissen/Aula können Sie auch als Live-Stream hören im **SWR2 Webradio** unter www.swr2.de oder als **Podcast** nachhören: <http://www1.swr.de/podcast/xml/swr2/aula.xml>

Kennen Sie schon das Serviceangebot des Kulturradios SWR2?

Mit der kostenlosen SWR2 Kulturkarte können Sie zu ermäßigten Eintrittspreisen Veranstaltungen des SWR2 und seiner vielen Kulturpartner im Sendegebiet besuchen. Mit dem Infoheft SWR2 Kulturservice sind Sie stets über SWR2 und die zahlreichen Veranstaltungen im SWR2-Kulturpartner-Netz informiert. Jetzt anmelden unter 07221/300 200 oder swr2.de