Seiten-Adresse:
https://www.gesundheitsindustrie-bw.de/fachbeitrag/pm/alexander-von-humboldt-professur-fuer-simon-elsaesser-man-kann-sich-das-wie-ein-zellulaeres-gedaechtnis-vorstellen

Alexander von Humboldt-Professur für Simon Elsässer – „Man kann sich das wie ein zelluläres Gedächtnis vorstellen“

Prof. Dr. Simon Elsässer bekommt am 12. Mai 2026 in Berlin eine der diesjährigen Alexander von Humboldt-Professuren verliehen. Angetreten hat er diese bereits zum Oktober 2025 als Professor für Synthetische Biologie an der Universität Freiburg. Mit der Fördersumme von fünf Millionen Euro stärkt Elsässer in den kommenden fünf Jahren den Freiburger Forschungsschwerpunkt „Signale des Lebens“. Außerdem ist er Carl-Zeiss-Stiftungsprofessor. Elsässer gehört zu den weltweit führenden Forschenden in der Weiterentwicklung der Epigenetik und synthetischen Biologie. Im Interview spricht er über komplexe Entscheidungsprozesse von Zellen, die Bedeutung von Signalen – und das Besondere der Freiburger Forschungsumgebung.

Herr Professor Elsässer, was ist das Spannendste an Ihrer Forschung?

An Forschung generell fasziniert mich, dass man an Stellen schaut, wo noch niemand vorher hingesehen hat. Die Möglichkeit, Entdeckungen zu machen, ist für mich das Spannendste an meinem Beruf. Fachlich finde ich die Frage wirklich faszinierend, wie aus einem einzigen Bauplan, dem menschlichen Genom, so ein komplexer Organismus wie der menschliche Körper werden kann, in dem es tausende verschiedene Zelltypen gibt und jede Zelle am Ende ein spezielle Funktion hat. Das Genom ist im Prinzip ein rohes Schriftwerk: Darin stehen nur die Basenpaare, die Proteine sind codiert, aber wann welches Protein gebraucht wird, wann und unter welchen Bedingungen eine Zelle sich teilt und ihre Eigenschaft verändert oder eben nicht – diese Themen der Genregulation oder auch Epigenetik sind hoch komplex und sehr spannend.

Die Gene sind nicht alles…

Genau, das Problem der Kontrolle oder Regulation gibt es in jedem Körper: Er muss ständig wissen, wann er welche Zellen in verschiedenen Organen so regeneriert, dass er nicht zu viele Zellen neu bildet, aber auch nicht zu wenige. Eine Fehlfunktion kann hier zur Tumorbildung führen. Es ist aber eben auch schon in den allerfrühsten Stadien der Embryonalentwicklung extrem wichtig, dass die Zellen wissen, was der Plan ist – so dass aus einem einzigen befruchteten Ei Zelllinien mit unterschiedlichen Zelltypen gebildet werden. Wir haben zum Beispiel die Frage untersucht, wie die frühen Zellen entscheiden, ob sie zum Embryo werden oder das unterstützende Gewebe, also die Plazenta bilden. Die ersten Zellinien teilen sich schon sehr früh auf, bevor überhaupt die Einnistung in der Gebärmutter stattfindet. Wir haben herausgefunden, dass hierbei bestimmte Enzyme die Genregulation beeinflussen: Wenn man diese Enzyme manipuliert, dann manipuliert man damit auch die Zelltypen-Entscheidung. Letztlich beschäftige ich mich immer mit der Frage, wie Zellen auf molekularer Ebene zu jeder Zeit Informationen aufnehmen, speichern, weitergeben und interpretieren. Man kann sich das wie ein gewisses zelluläres Gedächtnis vorstellen, in dem Zustände und frühere Entscheidungen einer Zelle molekular repräsentiert sind – im Kontext dieser bisherigen Informationen interpretiert die Zelle dann neue Signale, die sie bekommt.

Was ist das Neue an den Methoden, die Sie für Ihre Forschung entwickelt haben?

Wir benutzen keine tatsächlichen Embryonen, sondern zellbasierte Modellsysteme, so genannte In-vitro-Zellkulturen von pluripotenten Stammzellen, die die frühen, undifferenzierten Zellen repräsentieren. Synthetische Biologie kommt ins Spiel, wenn wir Vorgänge in den Zellen mit einer sehr hohen Präzision steuern oder analysieren möchten, zum Beispiel durch das schnelle Ein- und Ausschalten von Genen mit Licht oder chemischen Molekülen, die man in die Zellkultur gibt. Hier bietet die Synthetische Biologie neue Ansätze, die besonders schnell und präzise sind. Wir denken viel darüber nach, wie wir epigenetische Prozesse in einer Zelle in einer dynamischen Weise erfassen können, statt nur einen statischen Schnappschuss zu machen – das ermöglicht es uns, aus den neuen Methoden heraus auch neue biologische Fragen zu stellen: Was passiert genau von dem Moment an, in dem ein Signal die Zelle erreicht, bis sie entscheidet, neue Gene zu aktivieren – oder auch nicht? Wie werden epigenetische Informationen über Zellteilungen hinweg weitergegeben? Neben den präzisen Manipulationen der Zellen nutzen wir diverse Omics-Technologien aus der Systembiologie, mit denen wir dann ganzheitlich schauen, was in der Zelle nach einer Manipulation passiert – auf dem Level der Proteine, des Genoms, der Genexpression… Hier in Freiburg haben

wir dafür eine sehr gute Infrastruktur; dazu gehört auch ein neues Massenspektrometer, das wir durch die Förderung der Alexander von Humboldt-Professur anschaffen konnten. Damit ist es möglich, die Proteineben sehr genau zu analysieren.

Sie untersuchen auch das Zusammenwirken unserer Gene mit Faktoren wie Umwelteinflüssen, Ernährung, Lebensstil und Krankheitshistorie. Können Sie das näher erklären?

Ja, diese Projekte werden im Wesentlichen durch meine Carl-Zeiss-Stiftungsprofessur finanziert. Das ist ein anderer, auch sehr spannender Forschungszweig der Epigenetik. Zu untersuchen, wie zum Beispiel Umwelteinflüsse das Epigenom eines Menschen beeinflusst, ist herausfordernd – wir können ja hier in der Regel nicht mit Zellkulturen arbeiten… Wir können aber aus kleinen Blutproben von Menschen viel herauslesen: Hier finden sich DNA-Stücke, die noch die epigenetischen Modifikationen der Zellen besitzen, aus denen sie freigesetzt wurden. Das heißt, wir können epigenetische Veränderungen auf der Ebene des gesamten Organismus verfolgen, zum Beispiel im Verlauf einer Krankheit oder der Alterung. Wir wissen, dass neben unseren Genen viele Umweltfaktoren wie etwa unausgewogene Ernährung unsere Gesundheit beeinflussen – die molekularen Mechanismen sind aber häufig noch unklar.

Könnten Ihre Erkenntnisse zur Entwicklung neuer Therapieansätze führen?

In der klinischen Praxis werden heute schon viel mehr molekulare Diagnostiken verendet als früher. Epigenetische Veränderungen könnten künftig zum Beispiel als diagnostische Marker für bestimmte Erkrankungen dienen und die Ergebnisse solcher Analysen dann in klinische Entscheidungen für geeignete Therapien einfließen. Bei unseren Studien zur Epigenetik in der Embryonalentwicklung ist die Verbindung zu einer konkreten Anwendung vielleicht nicht so einfach zu sehen, aber speziell beim Menschen ist die frühe Schwangerschaft, in der sich die Zellen organisieren müssen, eine extrem kritische Phase – hier geht es darum, erst einmal wirklich die grundlegenden Mechanismen zu verstehen.

Eine Alexander von Humboldt-Professur bietet viele Möglichkeiten … Warum haben Sie sich entschieden, sich gemeinsam mit der Universität Freiburg dafür zu bewerben?

Ich hatte schon vor meiner Bewerbung das Gefühl, dass meine Forschung sehr gut in die Forschungsumgebung in Freiburg passen würde. Dies hat sich dann in den Vorgesprächen weiter konkretisiert: Die starke Forschung in der Synthetischen Biologie und der Exzellenzcluster „CIBSS – Centre for Integrative Biological Signalling Studies“, repräsentiert im „Signalhaus“ der Universität Freiburg, und das Freiburger Max-Planck-Institut für Immunbiologie und Epigenetik bieten wirklich hervorragende Anknüpfungspunkte für meine Forschung. Wir sind in der sehr guten Situation, dass das CIBSS ab 2026 für weitere sieben Jahre verlängert wurde, das ist nach meinem Eindruck ein wirklicher Boost für Spitzenforschung, auch was die Attraktivität für junge Forschungsgruppen angeht. Meine Alexander von Humboldt-Professur ist ein toller Katalysator, um meine Forschung aus dem Ausland mitzubringen und weiter auszubauen, aber genauso wichtig ist der langfristige Aufbau einer zukunftsweisenden Forschungsumgebung; so entsteht ein Mehrwert für die Fakultät und für mich, auch in der Lehre. Am Ende kommt es darauf an, wie man sich in der lokalen Umgebung einbringen und entfalten kann, wo man Anknüpfungspunkte für gemeinsame Forschungsvorhaben findet. Forschung enthält heute so viele verschiedene Facetten, Methoden, Fragestellungen, dass interdisziplinäre Zusammenarbeiten immer einen besonderen Mehrwert bringen.

Zur Person

Simon Elsässer ist Alexander von Humboldt-Professor und Carl-Zeiss-Stiftungsprofessor für Synthetische Biologie an der Fakultät für Biologie der Universität Freiburg sowie Mitglied des Exzellenzclusters CIBSS – Centre for Integrative Biological Signalling Studies. Bis 2025 war er Associate Professor am Karolinska Institutet in Solna, Schweden, wo er 2015 im Rahmen des Science for Life Laboratory Fellows Programmes seine erste Gruppenleiterstelle antrat. Er promovierte von 2007 bis 2011 an der Rockefeller University in New York, USA, und absolvierte danach einen Postdoc in Cambridge, Vereinigtes Königreich. Elsässer wurde mit zahlreichen Preisen und Stipendien ausgezeichnet, darunter der schwedische Svedberg-Preis, das College for Life Science Fellowship des Wissenschaftskolleg zu Berlin, das Wallenberg Academy Fellowship und das Future Research Leader Fellowship der Swedish Foundation for Strategic Research. Zudem warb er erfolgreich einen ERC Starting Grant sowie einen ERC Consolidator Grant ein.

Alexander von Humboldt-Professur

Die Alexander von Humboldt-Professur ist der höchstdotierte deutsche Wissenschaftspreis und wird ausschließlich an Spitzenforscher*innen verliehen, die in ihrem Fachgebiet weltweit führend sowie im Ausland tätig sind und dann mit der Professur langfristig nach Deutschland wechseln sollen. Die Humboldt-Professur wird von der Alexander von Humboldt-Stiftung vergeben und vom Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) finanziert. Sie ermöglicht langfristige zukunftsweisende Forschungen an Hochschulen und Forschungseinrichtungen hierzulande und trägt zur internationalen Wettbewerbsfähigkeit des Forschungsstandortes Deutschland bei. Seit 2008 werden jedes Jahr Humboldt-Professuren im Rahmen des Internationalen Forschungsfonds für Deutschland vergeben. 2020 wurden zusätzlich die Alexander von Humboldt-Professuren für Künstliche Intelligenz (KI) ins Leben gerufen. Der Preis wird jeweils verliehen, sobald das Berufungsverfahren für die Professur erfolgreich abgeschlossen ist.

Alexander von Humboldt-Professur

Die Alexander von Humboldt-Professur ist der höchstdotierte deutsche Wissenschaftspreis und wird ausschließlich an Spitzenforscher*innen verliehen, die in ihrem Fachgebiet weltweit führend sowie im Ausland tätig sind und dann mit der Professur langfristig nach Deutschland wechseln sollen. Die Humboldt-Professur wird von der Alexander von Humboldt-Stiftung vergeben und vom Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) finanziert. Sie ermöglicht langfristige zukunftsweisende Forschungen an Hochschulen und Forschungseinrichtungen hierzulande und trägt zur internationalen Wettbewerbsfähigkeit des Forschungsstandortes Deutschland bei. Seit 2008 werden jedes Jahr Humboldt-Professuren im Rahmen des Internationalen Forschungsfonds für Deutschland vergeben. 2020 wurden zusätzlich die Alexander von Humboldt-Professuren für Künstliche Intelligenz (KI) ins Leben gerufen. Der Preis wird jeweils verliehen, sobald das Berufungsverfahren für die Professur erfolgreich abgeschlossen ist.

Alexander von Humboldt-Professur

Die Alexander von Humboldt-Professur ist der höchstdotierte deutsche Wissenschaftspreis und wird ausschließlich an Spitzenforscher*innen verliehen, die in ihrem Fachgebiet weltweit führend sowie im Ausland tätig sind und dann mit der Professur langfristig nach Deutschland wechseln sollen. Die Humboldt-Professur wird von der Alexander von Humboldt-Stiftung vergeben und vom Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) finanziert. Sie ermöglicht langfristige zukunftsweisende Forschungen an Hochschulen und Forschungseinrichtungen hierzulande und trägt zur internationalen Wettbewerbsfähigkeit des Forschungsstandortes Deutschland bei. Seit 2008 werden jedes Jahr Humboldt-Professuren im Rahmen des Internationalen Forschungsfonds für Deutschland vergeben. 2020 wurden zusätzlich die Alexander von Humboldt-Professuren für Künstliche Intelligenz (KI) ins Leben gerufen. Der Preis wird jeweils verliehen, sobald das Berufungsverfahren für die Professur erfolgreich abgeschlossen ist.

Pressemitteilung

11.05.2026
Quelle: Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Weitere Informationen

- Albert-Ludwigs-Universität Freiburg