



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR WISSENSCHAFT, FORSCHUNG UND KUNST

Universität Tübingen: Bewilligte Cluster im Rennen für die zweite Förderlinie Exzellenzuniversitäten

1. Individualisierung von Tumortherapien durch molekulare Bildgebung und funktionelle Identifizierung therapeutischer Zielstrukturen (iFIT)

Der Exzellenzcluster „Individualisierung von Tumortherapien durch molekulare Bildgebung und funktionelle Identifizierung therapeutischer Zielstrukturen (iFIT)“ zielt darauf ab, ein umfassendes Verständnis biologischer Prozesse in Tumoren zu erreichen, um innovative und nachhaltige Krebstherapien zu entwickeln. Bislang verfügbare Krebstherapien haben sich vielfach als nicht dauerhaft wirksam erwiesen. Zwar gelingt es mittlerweile auch bei Patienten mit fortgeschrittenen Tumorerkrankungen, die Krankheit durch moderne medikamentöse Krebstherapien einzudämmen, jedoch kommt es fast immer zur Entwicklung von Resistenzen. Die Tumore beginnen trotz Therapie erneut zu wachsen. Die Forscherinnen und Forscher wollen daher die biologischen Prozesse in Tumoren durch funktionelle genetische Untersuchungen umfassend analysieren und mögliche Schwachstellen identifizieren, welche Angriffspunkte für neue Medikamente darstellen können.

Ein besonderes Augenmerk wird dabei auf biologische Prozesse gelegt, welche es Tumoren erlauben, unter Stressbedingungen zu überleben. Modernste bildgebende Verfahren werden eingesetzt, um Stresszustände von Tumoren zu visualisieren, sodass im Cluster neu entwickelte Krebstherapien, bildgebungsgesteuert und individuell auf den einzelnen Patienten und seine Erkrankung zugeschnitten, zum Einsatz kommen können. Innovative Immuntherapien sollen zusätzlich das körpereigene Abwehrsystem der Patienten gegen die Tumorzellen aktivieren und eine zielgerichtete medikamentöse Therapie unterstützen und ergänzen. Sprecher des Clusters ist der Onkologe Professor Lars Zender, Ärztlicher Direktor der Universitätsklinik für Innere Medizin VIII (Klinische Tumorbiologie). Co-Sprecher sind Professor Bernd Pichler, Direktor des Werner Siemens Imaging Center der Universität und der Immunologe Professor Hans-Georg Rammensee. Beteiligt sind zudem die Max-Planck-Institute für Entwicklungsbiologie und für Intelligente Systeme, das Naturwissenschaftliche und Medizinische Institut an der Universität Tübingen, sowie das Margarete Fischer-Bosch-Institut für Klinische Pharmakologie.

2. Kontrolle von Mikroorganismen zur Bekämpfung von Infektionen (CMFI)

Mikrobielle Gemeinschaften, so genannte Mikrobiome, besiedeln die Oberflächen des menschlichen Körpers. Neben Bakterien, die die menschliche Gesundheit positiv beeinflussen, finden sich im Mikrobiom auch potenziell tödliche Krankheitserreger. Gegen diese Erreger wurden in den vergangenen Jahrzehnten oft Breitbandantibiotika

eingesetzt. Inzwischen ist klar, dass dadurch nicht nur die Entstehung von Antibiotikaresistenzen gefördert, sondern in vielen Fällen auch das Mikrobiom als Ganzes geschädigt wird. Die Forscherinnen und Forscher des Exzellenzclusters „Kontrolle von Mikroorganismen zur Bekämpfung von Infektionen“ wollen zur Kontrolle von Infektionen nun eine neue Strategie entwickeln.

Ihr Ziel ist es, neue zielgerichtete Wirkstoffe zu entwickeln, die sich positiv auf Mikrobiome auswirken. So ist bekannt, dass nützliche Bakterien ihre gefährlichen Artgenossen in Schach halten können. Um die zugrundeliegenden Mechanismen zu verstehen und nutzbar zu machen, sollen im Rahmen des Exzellenzclusters Forscherinnen und Forscher aus molekularen, bioinformatischen und klinischen Disziplinen zusammenarbeiten. Sprecher des Clusters sind Professor Andreas Peschel und Professorin Heike Brötz-Oesterhelt vom Interfakultären Institut für Mikrobiologie und Infektionsmedizin der Universität sowie Professorin Ruth Ley, Direktorin des Max-Planck-Instituts für Entwicklungsbiologie. Beteiligt sind zudem das Universitätsklinikum Tübingen und das Deutsche Zentrum für Infektionsforschung (DZIF).

3. Maschinelles Lernen in der Wissenschaft

Neue Technologien auf der Basis Künstlicher Intelligenz werden die Welt in den nächsten Jahrzehnten spürbar verändern. Die Grundlage dafür bilden die in jüngster Vergangenheit erzielten Durchbrüche im Bereich des maschinellen Lernens. Diese haben dazu geführt, dass Algorithmen imstande sind, immer komplexere Aufgaben zu erfüllen, die bislang dem Menschen vorbehalten waren. Der neue Exzellenzcluster „Maschinelles Lernen in der Wissenschaft“ will sich mit Entwicklungen befassen, die den wissenschaftlichen Erkenntnisprozess selbst fundamental verändern können. Ziel der Forscherinnen und Forscher ist es, das volle Potenzial des maschinellen Lernens für die Wissenschaft zu erschließen und zu verstehen, welche Veränderungen dies für die wissenschaftliche Herangehensweise mit sich bringen wird.

Im Mittelpunkt stehen dabei Algorithmen, die komplexe Strukturen und kausale Zusammenhänge in wissenschaftlichen Daten erkennen, Methoden, mit denen sich Unsicherheiten in datengetriebenen wissenschaftlichen Modellen quantifizieren lassen, sowie Techniken, die es Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus verschiedenen Disziplinen ermöglichen, einzelne Schritte des maschinellen Lernens besser zu verstehen, zu interpretieren und kontrollieren zu können. Darüber hinaus stehen wissenschaftstheoretische und ethische Fragen auf der Agenda des Clusters. Sprecherin und Sprecher des Forschungsverbunds sind die Informatikerin Professorin Ulrike von Luxburg und der Neurowissenschaftler Professor Philipp Berens. Neben der Universität Tübingen beteiligt sind das Max-Planck-Institut für Intelligente Systeme und das Leibniz-Institut für Wissensmedien.