

# ExStra – die Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder

Für die anstehende Runde der Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder bewirbt sich die Goethe-Universität Frankfurt mit vier neuen Clustern zu den Forschungsthemen Vertrauen im Konflikt (CONTRUST), Infektion und Entzündung (EMTHERA), Ursprung der Schweren Elemente (ELEMENTS) und zelluläre Architekturen (SCALE). Die Anträge vereinen die Kompetenzen und zukunftsweisenden Ideen der Goethe-Universität mit denen der Kolleg:innen des Verbunds der Rhein-Main-Universitäten (RMU) und weiterer Partner der vier großen Organisationen der außeruniversitären Forschung. Der seit 2019 bestehende Exzellenzcluster Cardiopulmonary Institute (CPI) wird im kommenden Jahr direkt einen Vollertrag einreichen.



## Herzgesundheit im Fokus: Nachwuchsforschung am Cardio-Pulmonary Institute

Julian Wagner, Nachwuchswissenschaftler am Institut für kardiovaskuläre Regeneration und Cardio-Pulmonary Institute der Goethe-Universität Frankfurt, hat sich der Erforschung von Herzkrankheiten verschrieben. Sein Weg in diese faszinierende Wissenschaft begann schon früh. „Schon in der Schule haben mich die Naturwissenschaften begeistert, vor allem Biologie und Chemie“, erinnert sich Julian Wagner. „Die Wahl des Leistungskurses ‚Gesundheitslehre‘ hat dann mein Interesse an der Medizin und dem menschlichen Körper geweckt. Ich wollte beruflich etwas tun, das der Menschheit zugutekommt.“ Mit seinem umfangreichen Wissen in den Naturwissenschaften und einem brennenden Interesse für die medizinische Forschung konzentriert sich Julian Wagner während Studium, Promotion und nun als Nachwuchsforscher auf die spezifischen Aspekte der Herz- und Lungenforschung. „Diese Organe sind essenziell für unser Leben, und ihre Gesundheit ist unmittelbar spürbar“, erklärt er. „Besonders fasziniert mich die Alterung dieser Organe und die Mechanismen,

die während dieses natürlichen Prozesses ablaufen.“

Julian Wagner ist CPI Academy Mitglied und Sprecher und seine Forschung wird maßgeblich durch das Cardio-Pulmonary Institute (CPI) unterstützt. „Die enge Einbindung in ein starkes Forschungskonsortium und die Zusammenarbeit mit führenden Expert\*innen auf dem Gebiet der Herz- und Lungen-Forschung sind unschätzbar“, betont Dr. Wagner. „Das CPI bietet nicht nur finanzielle Unterstützung, sondern ermöglicht auch das Erkunden komplexer Forschungsprojekte.“



Julian Wagner.  
Foto: Katharina Schulenburg

Eine der bedeutendsten Errungenschaften von Julian Wagner ist seine aktuelle Publikation im renommierten Science Journal. „Wir haben das Zusammenspiel zwischen Blutgefäßen und Nervenfasern im alternden Herzen analysiert“, erklärt er. Die Studie *Ageing impairs the neuro-vascular interface in the heart* zeigt, dass sich die Nerven in der linken Herzkammer im Alterungsprozess zurückbilden. Dem Herzen fällt es danach schwerer, auf Belastungssituationen mit der Herzschlagfrequenz zu reagieren.



Der kürzlich in Science erschienene Artikel von Wagner et al. beschreibt, dass sich die Nervenversorgung der linken Herzkammer im Alter verringert. In der Abbildung sind Zeichnungen von menschlichen Herzen mit grünen Nervenfasern dargestellt, welche im Alterungsprozess weniger werden.

© Olha Saiuk via Canva.com, bearbeitet von Julian Wagner und Katharina Schulenburg

Der Rückgang der Nervenzellen im Herzen scheint durch zwei Prozesse begünstigt. Zum einen setzen Blutgefäße im Alter vermehrt den Botenstoff Semaphorin-3A frei, dieser hemmt das Wachstum von Nervenzellen im Herzmuskelgewebe. Zum anderen steigt im Alter die Anzahl der sogenannten „seneszenten“ Zellen im Gefäßsystem, wel-

## DAS CARDIO-PULMONARY INSTITUTE

Herz- und Lungenkrankheiten sind weltweit die häufigsten Todesursachen. Das Cardio-Pulmonary Institute (CPI) besteht aus grundlagenorientierten, klinischen und translationalen Forscher\*innen und Expert\*innen, die sich zusammengeschlossen haben, um Herz- und Lungenerkrankungen zu verstehen und neue Therapieansätze zu finden. Das Konsortium der Universitäten Frankfurt (GU) und Gießen (JLU) sowie des Max-Planck-Instituts für Herz- und Lungenforschung (MPI-HLR) wird im Rahmen der Exzellenzstrategie der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert.

[www.cpi-online.de](http://www.cpi-online.de)

che einen negativen Einfluss auf das Nervenzellwachstum haben. Verhindert man experimentell die Anzahl dieser „seneszenten“ Zellen durch gezielte Medikamente (sogenannte Senolytika), wachsen die Nervenzellen wieder nach und das Herz gewinnt die autonome Kontrolle über die Pulsregulation wieder zurück.

Die Folge der verringerten Nerven im Herzen selbst ist, dass die Herzmuskelzellen nicht mehr von Impulsen der Nervenzellen „informiert“ werden, etwa durch einen schnelleren Herzschlag einen erhöhten Bedarf der Sauerstoffversorgung des Körpers unter Belastung zu gewährleisten. „Das Herz verliert somit einen Teil der vegetativen Kontrolle der Herzfrequenz, was möglicherweise auch langfristig nachteilige Konsequenzen für das Überleben hat“ erklärt Julian Wagner. Inwieweit sich diese Behandlungsansätze jedoch auf den Menschen übertragen lassen, müssten zukünftige Untersuchungen noch zeigen.

Julian Wagners Arbeit hat eine bislang vernachlässigte Facette im Zusammenhang mit dem gealterten Herzen beleuchtet, die möglicherweise neue Ansätze zur Bewältigung altersbedingter Herzprobleme eröffnet. In die Zukunft blickend plant Wagner, neben seinen anderen Forschungsprojekten, die Forschung im Bereich des gealterten Herzens weiter zu intensivieren. „Diese Arbeit hat uns gezeigt, wie viel wir noch über die komplexe Zellkommunikation im Herz-Lungen-System lernen können“, betont er. „Die enge Zusammenarbeit mit meinen Kolleg\*innen im CPI wird mir helfen, diese fesselnden Forschungsfragen zu ergründen und innovative Lösungsansätze für Herz- und Lungenkrankheiten zu entwickeln. Gleichzeitig unterstützt mich die CPI-Akademie durch vielfältige Fortbildungen und persönliches Mentoring bei der Weiterentwicklung meiner wissenschaftlichen Karriere.“ Katharina Schulenburg



## Zwei EMTHERA-Forschende im Porträt

Die interdisziplinäre Exzellenzcluster-Initiative EMTHERA (emerging therapeutics) soll die molekularen Mechanismen untersuchen, die Erkrankungen an der Schnittstelle von Infektion, Entzündung und Immunität zugrunde liegen. Zwei Forschende der Goethe-Universität Frankfurt sind an diesem Projekt beteiligt und werden dort ihre Expertise einbringen: die technische Pharmazeutin Maïke Windbergs und der Pathologe Peter Wild. In ihrem jeweiligen Spezialgebiet haben sie schon viel erreicht.

### Die Zweitmeinung der KI

Wenn Peter Wild eine Vorlesung beginnt, stellt er zuerst klar, dass er nicht „der Boerne“ aus dem Münster-Tatort ist. Der ist Rechtsmediziner, Wild ist dagegen Pathologe und leitet das Senckenbergische Institut für Pathologie (SIP) am Universitätsklinikum Frankfurt. Beide Berufe sind nicht zu verwechseln. Pathologie ist die Lehre von den Krankheiten, ein Querschnittsbereich der Medizin, der sich auf Gewebeprobeanalysen konzentriert. 95 Prozent der Arbeitszeit nimmt die intravital Diagnostik ein, die Analyse und Bewertung der Gewebeprobe lebender Menschen. Die Pathologie hat sich in den letzten Jahren sehr verändert, so Wild. „Durch die Digitalisierung sammeln wir erhebliche Datenmengen. Ein einziges histologisches Bild kann bis zu zehn Gigabyte groß sein.“ Hinzu kommt eine zweite Entwicklung. Mit neuen Technologien wie dem Next Generation Sequencing lassen sich Zellen auf molekularer Ebene untersuchen – auch diese Daten werden gesammelt. Es braucht technische Lösungen für die Speicherung der wachsenden Datenmassen. Diese sieht Wild jedoch auch als Chance, die medizinische Forschung weiterzubringen.



Peter Wild.  
Foto: privat

Sein Ziel: die Pathologie zu einer quantitativen, computergestützten Disziplin weiterentwickeln, die präzise, prädiktiv, prognostisch und personalisiert ist. Wild arbeitet daran, diese 4P-Pathologie schrittweise zu verwirklichen. Im SIP wird eine riesige Biobank mit histologischen Bildern und molekularen Daten von Krebsgewebe aufgebaut. Mittlerweile sind dort 40.000 Patientendaten abgelegt. So soll es in Richtung personalisierte Medizin gehen. „Jeder Tumor sieht unter dem Mikroskop komplett anders aus, aber es gibt auch Ähnlichkeiten. Wir versuchen, diese Ähnlichkeiten mithilfe der Biobank zu klassifizieren und so Tumorpatienten in bestimmte Gruppen einzuteilen, um daraus maßgeschneiderte Therapien ableiten zu können.“

Auch Künstliche Intelligenz (KI) kommt zum Einsatz. Sie soll Pathologen zum Beispiel bei der Einschätzung eines Prostata-