

Press release

DWI - Leibniz-Institut für Interaktive Materialien

Julia Wette

04/16/2024

<http://idw-online.de/en/news831970>Contests / awards, Research projects
Biology, Chemistry, Medicine
transregional, national

DWI

Leibniz-Institut für
Interaktive Materialien**ERC Advanced Grant: Andreas Herrmann erhält 2,5 Millionen Euro von der EU**

Professor Andreas Herrmann erforscht eine neue Technologieplattform zur Steuerung der Aktivität von Genen, Proteinen und pharmazeutischen Wirkstoffen durch biokompatible Ultraschall. Dazu erhält er einen ERC Advanced Grant und Forschungsförderung über fünf Jahre. Bereits 2016 ist es ihm gelungen, einen ERC Advanced Grant einzuwerben.

Licht ist ein weit verbreiteter Auslöser, um die Aktivität von Arzneistoffen und die Funktion von Proteinen zu steuern. Aus der Kombination von Optik und Genetik bzw. Pharmakologie haben sich neue Forschungs- und Anwendungsgebiete etabliert: die Optogenetik und die Photopharmakologie. Techniken aus beiden Forschungsfeldern haben vielversprechende neue Therapiemöglichkeiten, die Aufklärung von Hirnfunktionen oder ein tieferes Verständnis neuronaler Erkrankungen hervorgebracht. Allerdings gibt es Einschränkungen, die große Fortschritte in diesen Bereichen stark behindern: das Licht kann nicht in tiefer liegende Gewebeschichten eindringen, um dort seine Wirkung zu entfalten.

Über das Forschungsvorhaben „SONOPHARMAGEN“

Hier wird die durch den ERC Advanced Grant geförderte Forschung von Professor Andreas Herrmann, Wissenschaftlicher Direktor des DWI – Leibniz-Institut für Interaktive Materialien und Inhaber des Lehrstuhls für Makromolekulare Materialien und Systeme an der RWTH Aachen ansetzen: Im Gegensatz zu Licht bzw. Photonen kann Ultraschall tief in das Gewebe eindringen. Mit einer Auflösung im Submillimeterbereich verspricht dies neue Anwendungsmöglichkeiten und Andreas Herrmann konnte bereits zeigen, welches Potenzial dieses Forschungsfeld birgt.

Mit seinem Team möchte er nun neue Kontrollsysteme zur Aktivierung von Wirkstoffen auf Basis von Nukleinsäuren wie DNA entwickeln, die auch in tieferen Gewebeschichten des Körpers therapeutisch aktiv sein können. Die Wissenschaftler*innen werden dazu bestimmte DNA-basierte Trägersysteme so konzipieren, dass sie mit bioaktiven Substanzen beladen werden können und für Ultraschall empfindlich sind. Bei Ultraschallbestrahlung setzen diese Träger die geladenen bioaktiven Substanzen frei und die Arzneistoffe werden aktiviert, um beispielsweise Zellfunktionen zu steuern. „Wir sprechen hier von Ultraschall, wie er im klinischen Umfeld eingesetzt wird und für Zellen oder Gewebe nicht schädigend ist“, erklärt Andreas Herrmann. „Unser Ziel ist es, die Technologie der Diabetesforschung, Krebs-Immuntherapie und Gewebeerneuerung zu Nutzen zu machen.“

Das Team von Andreas Herrmann kann seine Forschungsarbeiten im Rahmen der ERC-Förderung für die nächsten fünf Jahre intensiv verfolgen. Dazu erhält er vom Europäischen Forschungsrat, dem European Research Council (ERC), im Rahmen des ERC Advanced Grant 2,5 Millionen Euro für sein Projekt „Remote controlling biological systems by sonopharmacology and sonogenetics“ (SONOPHARMAGEN). Andreas Herrmann ist es damit gelungen, seinen dritten ERC Grant einzuwerben: 2016 erhielt er bereits seinen ersten ERC Advanced Grant, im Jahr 2009 einen ERC Starting Grant. Die ERC Advanced Grants sind Teil des EU-Programms Horizon Europe und richten sich an etablierte Spitzenforscher*innen. Der Grant gehört zu den prestigeträchtigsten und

kompetitivsten wissenschaftlichen Auszeichnungen und Instrumenten der EU-Forschungsförderung.

Eine völlig neue Herangehensweise - Mit Ultraschall Wirkstoffe anschalten

Die Basis des neuen Systems zur Aktivierung von Wirkstoffen hat Andreas Herrmann als leitender Wissenschaftler mit seinem Kollegen Robert Göstl entwickelt. 2021 veröffentlichten sie erstmals ihre Technologie im renommierten Fachjournal Nature Chemistry. Erprobt haben sie sie unter anderem an herkömmlichen Antibiotika, Krebstherapeutika und Arzneimitteln zur Blutgerinnung. Seine Motivation: Andreas Herrmann möchte medizinische Behandlungen so präzise und kontrollierbar wie möglich gestalten, um eine Verabreichung der Wirkstoffe „am Ort des Geschehens“ im Körper zu erzielen. Viele Medikamente wie Antibiotika oder Krebstherapeutika unterliegen der systemischen Anwendung, welche mit starken unerwünschten Nebenwirkungen und Schäden für die Patient*innen verbunden ist. Mit seiner Forschung möchte Andreas Herrmann die Pharmakotherapie revolutionieren und systemische Nebenwirkungen vermeiden. Darüber hinaus sollen sich Therapien durch spezifische räumlich-zeitliche Freisetzung und Aktivierung der Wirkstoffe optimieren lassen. Mit seiner Arbeit möchte er zur Etablierung des neuen Forschungsgebiets der sogenannten „Sonopharmakologie“ beitragen.

contact for scientific information:

Prof. Dr. Andreas Herrmann
herrmann@dwz.rwth-aachen.de

Original publication:

Herrmann et al., 2021: Mechanochemical bond scission for the activation of drugs. Nature Chemistry. DOI:
<https://doi.org/10.1038/s41557-020-00624-8>
<https://www.nature.com/articles/s41557-020-00624-8>

Herrmann et al., 2021: Activation of the Catalytic Activity of Thrombin for Fibrin Formation by Ultrasound. Angewandte Chemie International Edition. DOI: <https://doi.org/10.1002/anie.202105404>
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/anie.202105404>



Professor Andreas Herrmann erhält einen ERC Advanced Grant in Höhe von 2,5 Millionen Euro.
Hannes Woidich
DWI – Leibniz-Institut für Interaktive Materialien



Mittels Ultraschall aus DNA-basierten Wirkstoffträgersystemen Arzneistoffe freisetzen und aktivieren – daran arbeitet das Team von Andreas Herrmann innerhalb der nächsten fünf Jahre dank der Förderung durch einen ERC Advanced Grant.

Hannes Woidich

DWI – Leibniz-Institut für Interaktive Materialien