

Press release

**Helmholtz Zentrum München - Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt
Verena Schulz**

10/19/2020

<http://idw-online.de/en/news756125>Research results
Biology, Chemistry, Medicine
transregional, nationalHelmholtzZentrum münchen
Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt**Neue Lösungen für die medizinische Bildgebung könnten Diagnostik und
Behandlung verbessern**

In einer gemeinsamen Studie haben Forschende des Helmholtz Zentrums München und der UCLA in Los Angeles neue Lösungen für die nicht-invasive medizinische Bildgebung entwickelt. Dabei werden unterschiedliche Strukturen wie Blutgefäße mehrfarbig und in Echtzeit sichtbar. Der neue Ansatz, basierend auf einer Technologie, die in der Industrie bereits weitläufig genutzt wird, ermöglicht die Beobachtung zahlreicher Parameter (Multiplexing). Klinische Anwendungen könnten künftig davon profitieren.

Die medizinische Bildgebung ist die Grundlage vieler Diagnoseverfahren sowie der bildgeführten Chirurgie. Am wachen (also nicht-betäubten) Körper wird die Bildgebung zur Herausforderung, da Bewegungen die Qualität des Bildes mindern. Bisher gibt es noch keinen Ansatz, der verschiedene Leistungskriterien wie Echtzeit-Bildgebung, Multiplexing, hohe Gewebedurchdringung und Auflösung vereint, und so eine nicht-invasive Bildgebung inklusive der Unterscheidbarkeit verschiedener Strukturen (z.B. Nerven und Blutgefäße) möglich macht.

Auf der Suche nach einer besseren Lösung

In industriellen Bereichen (bspw. Wehrtechnik und Astronomie) kommen bildgebende Verfahren im kurzwelliginfraroten Bereich (shortwave infrared), kurz SWIR-Imaging, bereits zum Einsatz. Da SWIR im klinischen Umfeld bisher kaum erforscht wurde, widmeten sich Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler unter Leitung des Biochemikers Dr. Oliver Bruns in München und der Chemikerin Ellen Sletten in Los Angeles den Möglichkeiten dieser Methode.

„SWIR bietet eine höhere Auflösung und größere Gewebedurchdringung als der Nahinfrarotbereich. Außerdem ist SWIR in einem größeren Wellenlängenbereich, der es ermöglicht, mehrere Kanäle nebeneinander zu detektieren. Diese Vorteile wollten wir auch für die medizinische Bildgebung nutzen“, Ellen Sletten, Professorin für Chemie und Biochemie an der UCLA und eine der Leiterinnen der Studie. „Wir gingen davon aus, dass sich diese Eigenschaften für die gleichzeitige Überwachung mehrerer Parameter als entscheidend erweisen könnten.“

Die Möglichkeiten des neuen Systems

Die Forschenden entwickelten und synthetisierten neue Farbstoffe und charakterisierten ihre photophysikalischen Eigenschaften, die auf ihre Fähigkeit zur Echtzeit-Multiplex-Anregung im Nahinfrarot- und im SWIR-Bereich hindeuteten. Dann entwickelten sie ein neues SWIR-Bildgebungssystem mit drei Lasern und einer Kamera und konnten damit in vivo mehrfarbige Filme in Echtzeit aufnehmen. Darüber hinaus erzeugten sie Bilder, auf denen Lymphgefäße klar von Venen und Arterien zu unterscheiden sind, und konnten somit deren Funktion beobachten. Das neue System ist auch schnell genug, um Bilder bei wachen und aktiven Mäusen aufzunehmen. Darüber hinaus führte die Forschungsgruppe mithilfe des Echtzeit-Feedbacks eine bildgeführte Operation bei Mäusen durch.

„Die Fähigkeit, nah zusammenliegende Gewebe wie Lymph- und Blutkreislaufstrukturen voneinander zu unterscheiden und gleichzeitig ihre Funktion zu überwachen, hat Auswirkungen auf die nicht-invasive Diagnostik sowie auf die Weiterentwicklung der Technologie für die fluoreszenzgeführte Chirurgie“, ergänzt Emily Cosco, die sowohl am Helmholtz Zentrum München als auch an der UCLA für diese Studie forschte.

Derzeit arbeitet die Gruppe am Helmholtz Pioneer Campus mit Expertinnen und Experten aus Medizin und Chirurgie in Stanford, München und Köln zusammen, um die neue Technologie baldmöglichst in die klinische Anwendung zu bringen. Der Fokus liegt dabei auf der Behandlung von Krebs und Entzündungskrankheiten.

Ausblick: Künftige Anwendungen

Oliver Bruns, Studienleiter und Principal Investigator am Helmholtz Pioneer Campus des Helmholtz Zentrums München sagt: „Unser System hat das Potenzial, medizinische Anwendungen zu verbessern. Als Nächstes müssen wir daran arbeiten, wie genau wir die Technologie aus dem Labor rein in die Kliniken bringen können. Großes Potenzial sehen wir in der intraoperativen Bildgebung. Es ist natürlich noch ein weiter Schritt um genau sagen zu können, welche operativen Eingriffe von SWIR profitieren könnten. Aber die Möglichkeit, Strukturen in mehreren Farben voneinander zu unterscheiden, könnte für das Entfernen von Tumoren sehr hilfreich sein.“

Helmholtz Zentrum München

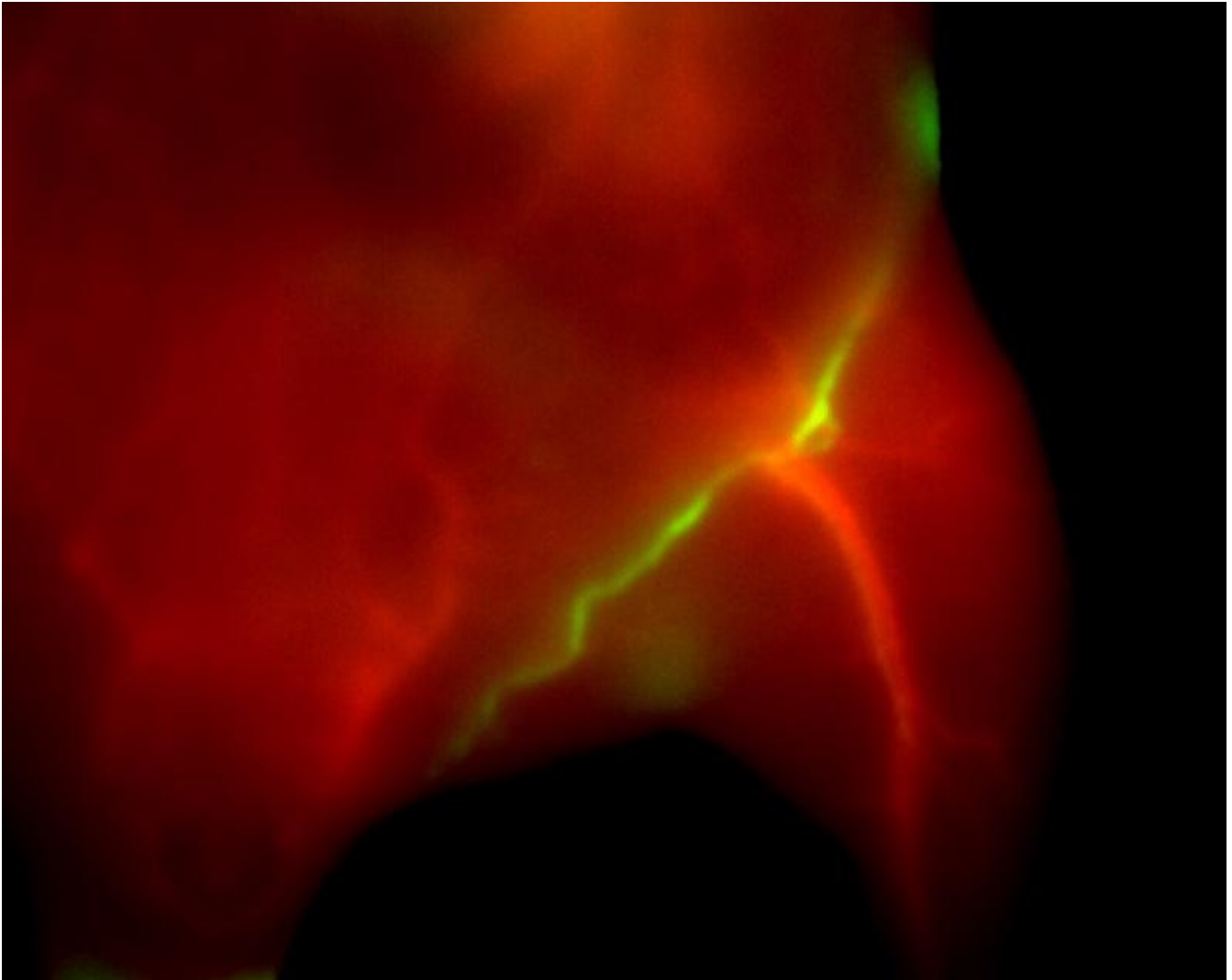
Das Helmholtz Zentrum München verfolgt als Forschungszentrum die Mission, personalisierte medizinische Lösungen zur Prävention und Therapie umweltbedingter Krankheiten für eine gesündere Gesellschaft in einer sich schnell verändernden Welt zu entwickeln. Der Hauptsitz des Zentrums liegt in Neuherberg im Norden Münchens. Das Helmholtz Zentrum München beschäftigt rund 2.500 Mitarbeitende und ist Mitglied der Helmholtz-Gemeinschaft, der größten Wissenschaftsorganisation Deutschlands mit mehr als 40.000 Mitarbeitenden in 19 Forschungszentren.

contact for scientific information:

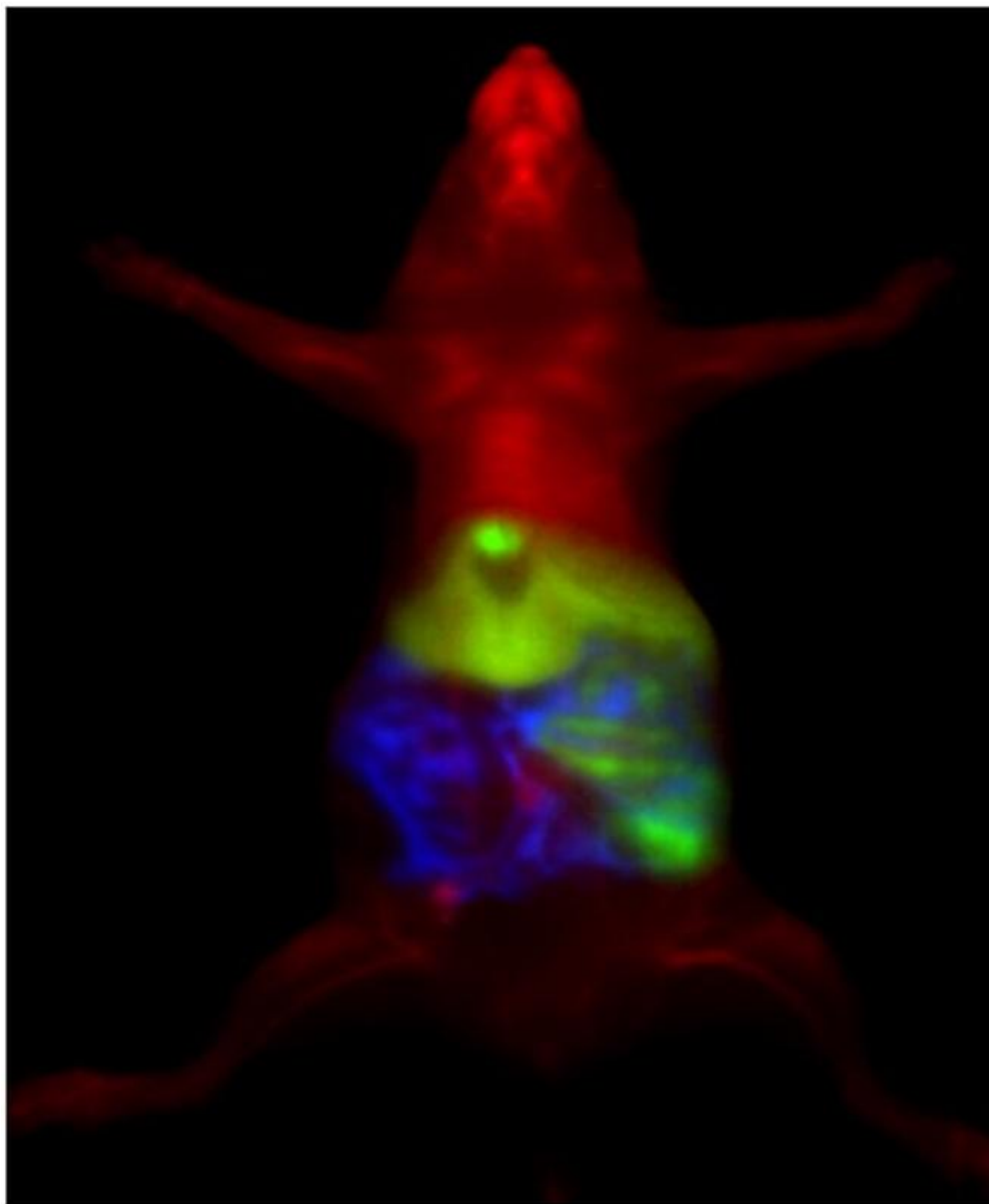
Dr. Oliver Bruns
Helmholtz Pioneer Campus
Helmholtz Zentrum München
E-Mail: oliver.bruns@helmholtz-muenchen.de

Original publication:

Cosco et al., 2020: Shortwave infrared polymethine fluorophores matched to excitation lasers enable noninvasive, multicolor in vivo imaging in real time. Nature Chemistry, DOI: [10.1038/s41557-020-00554-5](https://doi.org/10.1038/s41557-020-00554-5)



Echtzeit Farb-SWIR-Bildgebung von Gefäßen (rot) und Lymphbahnen (grün).
Helmholtz Zentrum München



Echtzeit Farb-SWIR-Bildgebung einer Maus mit Gefäßen (rot), Bauchraum (blau) und Leber und Darm (grün).
Helmholtz Zentrum München