

## Alter Farbstoff & neue Technologie für schärfere Bilder aus dem Körperinneren

### Bildgebende Verfahren

**Seit kurzem forscht Dr. Oliver Bruns am neuen Helmholtz Pioneer Campus, wo er Vorgänge im lebenden Organismus sichtbar machen möchte. Wie das gelingen kann, zeigen er und seine ehemaligen Kollegen vom Massachusetts Institute of Technology in einer nun erschienenen Arbeit im Fachmagazin ‚PNAS‘. Dabei kombinierten sie einen bereits zugelassenen Fluoreszenzfarbstoff mit neuester Technologie und erhielten bemerkenswerte Bilder.**

Die Bildgebung mit Fluoreszenzfarbstoffen wird bei Patienten häufig verwendet, um Gewebe sichtbar zu machen. Ärzte können so beispielsweise eine Makuladegeneration im Augenhintergrund nachweisen oder im Rahmen der rekonstruktiven Chirurgie überprüfen, ob Gefäße richtig verbunden sind. Aktuell verwendet man dabei den als Nahinfrarot bekannten Teil des Lichtspektrums zwischen 700 und 900 Nanometern Wellenlänge. Das menschliche Auge kann diesen Bereich nicht erfassen, daher wird ein Farbstoff verabreicht, der bei dieser Wellenlänge fluoresziert. Das entsprechende Signal fängt eine Kamera ein.

[Oliver Bruns](#) und sein Team brechen aus diesem Schema jedoch aus und konzentrieren sich auf Wellenlängen größer 1.000 Nanometer. Dieser Bereich wird kurzwelliges Infrarot, oder SWIR (englisch: short-wave infrared) genannt. „SWIR bietet einen besseren Kontrast und schärfere Bilder als herkömmliche Methoden“, erklärt Oliver Bruns, Neuzugang am [Helmholtz Pioneer Campus](#). Denn: „Licht mit kürzeren Wellenlängen tendiert dazu, stärker zu streuen, sodass die Strukturen scheinbar in einer Art Nebel liegen.“

### Raus aus dem Nebel

Allerdings erschwerte bis dato ein Problem den Weg der SWIR-Technologie in deren Anwendung: Es lagen keine Fluoreszenzfarbstoffe vor, die von der US-amerikanischen Arzneimittelbehörde FDA zugelassen sind. Bruns und seine Kollegen Jessica Carr und Daniel Franke aus der Gruppe von Professor Mounji Bawendi (MIT) konnten dieses Hindernis aber nun überwinden: Sie zeigten, dass das bereits 1959 von der FDA zugelassene Indocyaningrün (ICG) nicht nur im Nahinfrarot- sondern auch im Kurzwelleninfrarot-Bereich funktioniert. „Um ehrlich zu sein, gelang uns die Entdeckung relativ zufällig“, so Letztautor Bruns mit einem Schmunzeln. „Ursprünglich wollten wir ICG im Rahmen eines Kontroll-experiments für ein anderes Paper verwenden.“ Doch anders als angenommen erzeugte das Molekül ein starkes Signal auch jenseits seines ursprünglichen Wirkungsbereichs bei 800 Nanometern. „Scheinbar sind wir die ersten, die sich das Spektrum bei größeren Wellenlängen genauer angesehen haben“, sagt Bruns.

Wird ICG in den Körper injiziert, bewegt es sich durch den Blutstrom und ist somit beispielsweise ideal für die Angiographie geeignet, also die Visualisierung von Blut, das durch Gefäße fließt. Die Forscher fanden zudem heraus, dass ICG schnell helle Signale erzeugt, was wichtig ist, um Bewegung zu erfassen. Wäre das Signal hingegen zu schwach, würde die Bildaufnahme verlangsamt und Bewegungen wie Blutfluss oder Herzschläge wären nicht darstellbar.

Künftig, so hoffen die Autoren, wird Klinikerinnen und Klinikern mit ICG also ein Farbstoff für die SWIR-Bildgebung zur Verfügung stehen. In Kollaborationen mit anderen Labors sollen zudem weitere Farbstoffe entwickelt werden, die ICG ähnlich sind und möglicherweise noch besser funktionieren.

## Weitere Informationen

Hier geht es zum Forscherportrait "[Von der Weitwinkelperspektive zur Detailansicht](#)" über Oliver Bruns.

### Hintergrund:

Auch in Europa gab es bislang keinen geeigneten SWIR Farbstoff und auch hier ist ICG bereits zugelassen.

Kurzweiliges Infrarot kann auch tiefer in Geweben Bilder generieren, so die Forscher. In der neuen Studie konnten sie mit einem regulären Fluoreszenzmikroskop mehrere hundert Mikrometer in das Gewebe sehen. Normalerweise kann diese Tiefe nur mit der Zwei-Photonen-Mikroskopie erreicht werden, einer deutlich komplizierteren und teureren Art der Bildgebung. Um Kurzwellen-Infrarot-Bildgebung durchzuführen, müssten Forschungslabors und Krankenhäuser von den Siliziumkameras, die jetzt für die NIR-Bildgebung verwendet werden, zu einer Indium-Gallium-Arsenid (InGaAs) -Kamera wechseln. Bis vor kurzem waren diese Kameras unerschwinglich teuer, aber die Preise sind in den letzten Jahren gesunken.

### Original-Publikation:

Carr JA. Et al. (2018): [Shortwave infrared fluorescence imaging with the clinically approved near-infrared dye indocyanine green](#). Proceedings of the National Academy of Sciences, DOI: 10.1073/pnas.1718917115

Das [Helmholtz Zentrum München](#) verfolgt als Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt das Ziel, personalisierte Medizin für die Diagnose, Therapie und Prävention weit verbreiteter Volkskrankheiten wie Diabetes mellitus und Lungenerkrankungen zu entwickeln. Dafür untersucht es das Zusammenwirken von Genetik, Umweltfaktoren und Lebensstil. Der Hauptsitz des Zentrums liegt in Neuherberg im Norden Münchens. Das Helmholtz Zentrum München beschäftigt rund 2.300 Mitarbeiter und ist Mitglied der Helmholtz-Gemeinschaft, der 18 naturwissenschaftlich-technische und medizinisch-biologische Forschungszentren mit rund 37.000 Beschäftigten angehören.