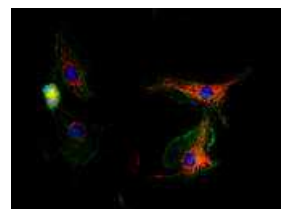




## Neue Bilder vom Leben: Lebende Zellen im dreidimensionalen Umfeld beobachten

BMBF-Förderprojekt legt Grundlagen zur weiteren Erforschung von Herzrhythmusstörungen und Alzheimer-Erkrankung



Gefärbte Herzmuskelzellen, mit der 3D-Mikroskopieplattform aufgenommen (Quelle: Universität des Saarlandes, MCB)

**24.11.2009** Ganz neue Einsichten in die dreidimensionalen Netzwerke lebender Zellen konnte der vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Forschungsverbund „3D-Tissue Screen“ gewinnen. Die Partner aus Industrie und Wissenschaft haben ein Lebendzell-Mikroskop erstellt, mit dessen Hilfe sie komplexe dynamische Vorgänge in Herzmuskelzellen mit bisher unerreichter Geschwindigkeit beobachten konnten. Dies legt die Grundlagen für ein besseres Verständnis von Herzrhythmusstörungen. Mit einem zweiten Mikroskopie-Aufbau gelang es dem Verbund, den Mechanismen der Alzheimer-Krankheit genauer als bisher nachzuspüren.

Ein besseres Verständnis der Ursachen und Mechanismen von Erkrankungen gehört zu den vordringlichsten Zielen der biomedizinischen Forschung – gilt es doch als Schlüssel zur Entwicklung neuer, zielgerichteter Therapien. Um das funktionelle Zusammenspiel der beteiligten Moleküle und Strukturen in ihrer natürlichen Umgebung, nämlich in lebenden Zellen und im Gewebe, zu beobachten, ist die Lichtmikroskopie grundsätzlich wie kein zweites Werkzeug geeignet. Bisher verfügbare Mikroskope sind jedoch nicht für automatisierbare Hochdurchsatz-Anwendungen ausgelegt. Deshalb hat der

Forschungsverbund „3D-Tissue Screen“ verschiedene Konzepte als Basis einer geeigneten Mikroskopie-Plattform erforscht und validiert. Mit einem Funktionsmuster der neuen 3D-Reader-Plattform lassen sich lebende Zellen in speziellen Zellkammern in ihrer natürlichen, dreidimensionalen Umgebung halten, beeinflussen – etwa durch elektrische Stimulation – und ihr Verhalten genau studieren. Das Konzept ist auf hohen Probendurchsatz ausgelegt und kombiniert verschiedenste mikroskopische Verfahren vom Laserscanning über Fluoreszenzlebensdauer-Messungen bis hin zur digitalen Holografie, einem anfärbungsfreien quantitativen Phasenkontrastverfahren. Unter der Leitung von Prof. Dr. Rainer Uhl (TILL Photonics GmbH, Gräfelfing b. München und LMU München) brachten insgesamt fünf Industriepartner und sechs Forschungseinrichtungen ihr Wissen ein. Sie konnten den Nutzen ihrer Lösungen bereits in einer Reihe von Anwendungen demonstrieren.

**Herzrhythmusstörungen verstehen:** An der Universität des Saarlandes wurde die 3D-Reader-Plattform für die Untersuchung von Herzmuskelzellen optimiert und eingesetzt. Das Institut für Molekulare Zellbiologie (MCB) verfügt über ein 3D-Zellmodell menschlicher Herzmuskelzellen und will damit die zellulären Ursachen und Mechanismen von Herzrhythmusstörungen weiter aufklären sowie Ansätze für neue pharmakologische Therapien entwickeln.

**Wandernde Zellen:** Die dreidimensionale Bewegung von roten Blutkörperchen konnten Forscher am Centrum für Biomedizinische Optik und Photonik der Universität Münster mithilfe des neuen Mikroskops und einem Modul für die Digitale Holografie verfolgen. Das Verfahren ist besonders schonend, weil es ohne den Zusatz von Fluoreszenzmarkern auskommt. Es soll unter anderem in der Krebsforschung weitere Erkenntnisse über die Migration von Krebszellen (sog. Chemotaxis) liefern.

**Alzheimer-Plaques: Wachstum langsamer als bisher vermutet?** Am Zentrum für Neuropathologie und Prionforschung (ZNP) der LMU München entstand ein weiterer Versuchsaufbau, ein Zweiphotonen-Intravital-Mikroskop, das die Strukturen lebender Nervenzellen abbilden kann. Die Forscher konnten damit Mechanismen der Alzheimer-Erkrankung genauer als zuvor studieren. Sie vermuten nun, dass sich Alzheimer-Plaques, die krankheitstypischen Ablagerungen im Gehirn, langsamer bilden als bisher vermutet.

Zu den weiteren Anwendungen der neuen Technologie, die der Verbund erforscht hat, gehört die Zweiphotonen-Endoskopie für die intraoperative Gewebediagnostik sowie die Untersuchung von Pflanzenwurzelzellen für eine umweltfreundliche Schädlingsbekämpfung. Der Forschungsverbund aus Wirtschaft und Wissenschaft ist seit Mai 2007 aktiv. Während einige Partner ihre Teilprojekte vor kurzem erfolgreich abschließen konnten, werden das Forschungsmuster und seine Komponenten zur Zeit noch weiter optimiert. Nach dem voraussichtlichen Projektende im April 2010 will die TILL Photonics GmbH diese zügig zu einer marktfähigen Lösung weiterentwickeln. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung hat den Projektverbund im Rahmen des Forschungsschwerpunktes Biophotonik mit etwa 3,3 Millionen Euro unterstützt, die beteiligten Firmen investierten weitere 2,2 Millionen Euro.

### Projektpartner

TILL Photonics GmbH, Gräfelfing  
TOPTICA Photonics AG, Gräfelfing  
arivis – Multiple Image Tools GmbH, Rostock  
ibidi GmbH, München  
PicoQuant GmbH, Berlin  
Universität Münster, Centrum für Biomedizinische Optik und Photonik (CeBOP)  
LMU München, BioImaging Zentrum (BIZ)  
LMU München, Zentrum für Neuropathologie und Prionforschung (ZNP)  
Universität des Saarlandes, Institut für Molekulare Zellbiologie (MCB)  
Universitätsklinikum München, LIFE-Zentrum, Laser-Forschungslabor (LFL)  
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Zentrum für Angewandte Biowissenschaften(ZAB)

### Verbundkoordinator

Prof. Dr. Rainer Uhl  
TILL Photonics GmbH, Gräfelfing  
Tel. 089/895 662-0, E-Mail: [rainer\\_uhl@me.com](mailto:rainer_uhl@me.com)