



Verbundforschungsprojekt 3D-Tissue Screen 3-D-Analyse lebender Zellen im Gewebe

Einsichten in das Netzwerk lebender Zellen

Die Entschlüsselung kompletter Genome hat noch nicht das erhoffte Verständnis komplexer zellulärer Funktionen gebracht. Wahre Einsicht in die funktionelle Organisation von Molekülen als Elemente und Knoten komplexer Netzwerke kann man nur an lebenden Zellen gewinnen. Zweidimensionale Zellkulturen haben hier nur beschränkte Aussagekraft. „3D Tissue Screen“ erforscht deshalb neue Konzepte für eine auf hohen Durchsatz ausgerichtete 3-D-Reader-Plattform für klinische und industrielle Anwendungen. Diese Plattform wird die Lichtmikroskopie auf eine ganz neue Ebene führen, indem sie die automatisierte Hochdurchsatz-Charakterisierung komplexer dynamischer Prozesse in und zwischen lebenden Zellen in ihrer natürlichen dreidimensionalen Umgebung erlaubt.

Schlüssel-Technologien

- Neue uiMIC Mikroskopie-Plattform für konfokales 3-D-Imaging
- Durchstimmbare fs-Faserlaser und adaptive Optiken
- Spezieller ps-Diodenlaser und Laserscanning Fluorescence Lifetime Imaging
- Innovative Zellkammern zur Kultur und Beobachtung von Zellen in 3-D
- Analyse- und Visualisierungs-Tools für große 3-D-Datensätze mit schnellen Algorithmen für die Datenspeicherung und -kompression
- Digital-holographische 3-D-Zell- und Gewebeanalyse und Lokalisation
- Echtzeit-Kommunikationsarchitektur für eine adaptive Mikroskopie

Schlüssel-Anwendungen

- Kardiovaskuläres 3D-Wirkstoff-Screening in Zellkammern zur elektrischen Stimulation
- In vivo-Visualisierung des Umbaus von Synapsen im Maushirn beim Morbus Alzheimer
- Wachstum und Regeneration neuronaler Zellen
- 3D-Gewebeanalyse von Pflanzenwurzelzellen und genom-weites High Content Screening für die ökologische Schädlingsbekämpfung
- Faser-basiertes Zwei-Photonen-Laser-Scanning für die Endoskopie

Projektpartner

- TILL Photonics GmbH
- TOPTICA Photonics AG
- arivis, Multiple Image Tools GmbH
- ibidi GmbH
- PicoQuant GmbH
- BioImaging Zentrum der Ludwig-Maximilians-Universität München
- Centrum für Biomedizinische Optik und Photonik der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster
- Institut für Molekulare Zellbiologie der Universität des Saarlandes
- Zentrum für Neuropathologie und Prionforschung der Ludwig-Maximilians-Universität München
- Zentrum für Angewandte Biowissenschaften der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
- Laser-Forschungslabor der Ludwig-Maximilians-Universität München

Projektlaufzeit

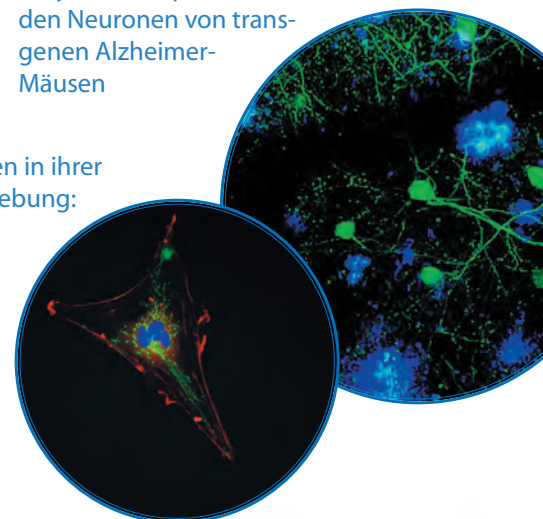
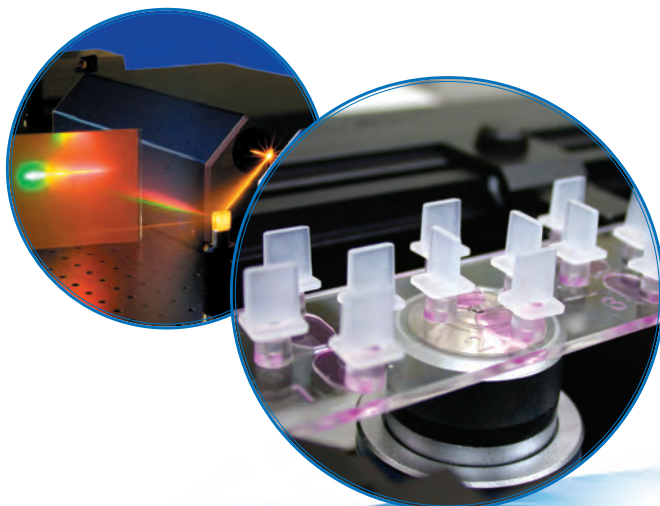
5/2007 - 10/2009

Projektkoordinator

Prof. Dr. Rainer Uhl
TILL Photonics GmbH
Tel 089/2180 74 131
rainer_uhl@me.com

Amyloide Plaques (blau) zwischen
den Neuronen von trans-
genen Alzheimer-
Mäusen

Studien von Zellen in ihrer
natürlichen Umgebung:
Auf ibidi-Slides
gezüchtete
Endothelzelle





Collaborative research project "3D-Tissue Screen"

3-D Analysis of living cells in tissue

Insight into the networks of living cells

The decoding of complete genomes could not yet provide an understanding of complex cellular processes. A real insight into the functional organization of molecules as elements and nodes of complex networks can only result from the examination of living cells. Two-dimensional cell cultures provide only limited access here. "3D Tissue Screen" therefore explores new concepts for a high throughput-oriented 3-D reader platform for clinical and industrial applications. The platform will take light microscopy to a new level by allowing an automated high-throughput characterization of complex dynamic processes within and between live cells in their native 3-D environment.

Key Technologies

- Novel uiMIC microscope platform for confocal 3-D imaging
- Tunable fs-fiber laser and adaptive optics
- Specialized ps-diode lasers and laserscanning fluorescence lifetime imaging
- Innovative cell chambers for culture and inspection of cells in 3-D
- Analysis and visualization tools for large 3-D data sets with fast algorithms for data-storage and compression
- Digital holographic 3-D cell and tissue analysis and localization
- Real-time communication architecture for adaptive microscopy

Key Applications

- Cardiovascular 3-D drug screening in cell chambers adapted for electrical stimulation
- In vivo visualization of rearrangement of synaptic endings in mouse brain during Alzheimer's disease
- Migration and regeneration of neuronal cells
- 3-D tissue analysis of plant root cells and genome-wide high content screening for ecological pest control
- Fiber-based two-photon laser scanning for endoscopy

Project partners

- TILL Photonics GmbH
- TOPTICA Photonics AG
- arivis, Multiple Image Tools GmbH
- ibidi GmbH
- PicoQuant GmbH
- BioImaging Zentrum der Ludwig-Maximilians-Universität München
- Centrum für Biomedizinische Optik und Photonik der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster
- Institut für Molekulare Zellbiologie der Universität des Saarlandes
- Zentrum für Neuropathologie und Prionforschung der Ludwig-Maximilians-Universität München
- Zentrum für Angewandte Biowissenschaften der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
- Laser-Forschungslabor der Ludwig-Maximilians-Universität München

Project runtime

May 2007 - Oct 2009

Project coordinator

Prof. Dr. Rainer Uhl
TILL Photonics GmbH
Tel +49 89 2180 74 131
rainer_uhl@me.com

Amyloid plaques (blue) between
the neurons of transgene
Alzheimer's mice

Studies of cells within their native
environment: Endothelial
cell grown on ibidi
slides

