

Fördermaßnahme:
Optische Technologien in den Lebenswissenschaften - Grundlagen zellulärer Funktionen

Projekt:	Verbundprojekt: Erarbeitung der Grundlagen für die GSDIM-Weitfeld-Nanoskopie (GSDIM)
Koordinator:	Prof. Dr. Hell Abteilung NanoBiophotonik Am Fassberg 11 37077 Göttingen Tel.: 0551 /201 2501 E-mail: shell@gwdg.de
Projektvolumen:	6.8 Mio.€ (ca. 66% Förderanteil durch das BMBF)
Projektlaufzeit:	01.04.2011 bis 30.06.2015
Projektpartner:	➔ MPG, biophysikalische Chemie, Nanobiophotonik, Göttingen ➔ PCO AG, Kehlheim ➔ Beiersdorf AG, Hamburg ➔ Leica Microsystems CMS Wetzlar

Licht hat das Potenzial, die Ursprünge von Krankheiten zu erkennen, ihnen vorzubeugen oder sie frühzeitig und schonend zu heilen. Mit Hochdruck arbeitet die Forschung an Methoden, die Ursachen für Krankheiten, wie beispielsweise Krebs, Infektionen, Alzheimer oder Allergien zu finden und deren Behandlung zu verbessern. Im Mittelpunkt steht die Anwendung der einzigartigen Eigenschaften von Licht auf die Bereiche Biotechnologie, Medizintechnik, Pharmazie und Lebensmittelherstellung. Mit Licht gelingen Darstellungen von mikroskopisch kleinen Abläufen, etwa innerhalb von lebenden Zellen, in extrem kurzer Zeit und "berührungslos" - also ohne den Prozess zu stören oder zu beeinflussen. Sie sind damit in vielen Bereichen potenziell schneller und schonender als konventionelle Verfahren. Hierzu gehört insbesondere die Aufklärung der Pathogenese vieler Erkrankungen, welche in der Folge eine verbesserte Prävention, Diagnostik und Therapie ermöglicht. Zu nennen sind aber auch Anwendungen in Biotechnologie und Umweltschutz.

Ziel dieser Fördermaßnahme ist es, die o. g. Anwendungspotenziale durch innovative Ansätze in den optischen Technologien weiter auszuschöpfen. Darüber hinaus haben Innovationen aus den optischen Technologien in den Lebenswissenschaften bereits heute erhebliche wirtschaftliche Bedeutung und sichern Arbeitsplätze in Deutschland. Der weltweite Umsatz in diesem Marktsegment beträgt etwa 65 Milliarden Euro, an dem Deutschland einen Anteil von ca. 10 Mrd. Euro (15%) hat. Ein zweites Ziel ist es deshalb, Innovationen zu unterstützen, die signifikante Beiträge zum Wirtschaftswachstum und Beschäftigungszuwachs in Deutschland zu leisten im Stande sind.

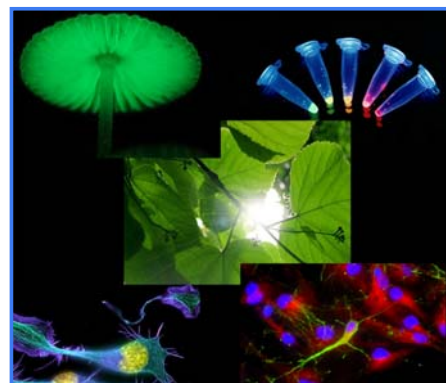


Bild 1: Darstellung unterschiedlicher Zellkompartimente von pflanzlichen und tierischen Zellen mittels optischer Sonden (Quelle: : Dr. Jürgens, Uni Jena)

Alterungsprozesse der Haut auf Molekularer Eben sichtbar machen

Die Lichtbasierte Nanoskopie dringt in Auflösungsbereiche vor, die bisher nur durch elektronenmikroskopische Techniken zugänglich waren. Dies eröffnet neue Forschungsfelder in der biologischen Forschung, der Medizin und der Biotechnologie. Die Möglichkeit, vor allem lebende Zellen mit sub-50 nm Auflösung im Weitfeld zu mikroskopieren, wird neue Einblicke in die sub-zellulären Dynamiken von Zellen und Zellverbänden ermöglichen. Das bedeutet, dass ein nutzbares GSDIM-Nanoskop es den Lebenswissenschaften erlauben wird, fundamental neues Wissen zu generieren. Ein Teil dieser Möglichkeiten wird bereits innerhalb des Verbundes von der Beiersdorf AG zur Erforschung von dermalen Alterungsprozessen ausgeschöpft werden. Gesamtziel des Verbundes ist es, die Grundlagen für ein in den Lebenswissenschaften nutzbares GSDIM Labormuster zu schaffen.

Generierung von neuem Wissen in den Lebenswissenschaften durch universelles Licht - Nanoskop

Die derzeit verfügbaren Nanoskope sind für viele anspruchsvolle Fragestellungen nicht oder nur bedingt einsetzbar. Um ein nutzbares GSDIM-Nanoskop zu schaffen, wird an der qualitativen Veränderung der entscheidenden Bereiche (Optomechanik, Kamera, Fluorophore) geforscht werden. Gemeinsam mit einem Anwender wird mit der Bearbeitung einer ebenso herausfordernden wie typischen Fragestellung die Nutzbarkeit des Nanoskops bereits während des Projektes und nicht erst im Markt beurteilt.

Zur erfolgreichen Umsetzung wird an folgenden Arbeitsbereichen geforscht werden:

Grundlagen und Bereitstellung eines GSDIM Nanoskops für die Lebenswissenschaften.

Grundlagen für eine neue Bilddaten-erzeugung, insbesondere schnelle und empfindliche Kamerasysteme mit großem Bildfeld.

Neue organische Fluorophore und fluoreszierende Proteine für die Weitfeld-Nanoskopie.

Evaluation des GSDIM-Gesamtsystems anhand von verschiedenen Parametern des Hautalterungsprozesses.

Für das GSDIM-Nanoskop als Gesamtsystem gilt, dass die Leica Microsystems CMS GmbH mit der Kommerzialisierung des 4Pi-Mikroskops und des STED-Mikroskops den Markt der höchstaflösenden Mikroskopie erschlossen hat und plant, ihre Marktposition mit neuen Technologien wie der GSDIM-Nanoskopie weiter auszubauen. Dadurch ist die effektive Umsetzung der Forschungsergebnisse des Gesamtverbundes im Markt gewährleistet. Darüber hinaus hätte der Erfolg der hier vorgeschlagenen Forschung auch für die einzelnen Verbundpartner gute Chancen für eine umfangreiche wirtschaftliche Verwertung und somit für die Schaffung neuer Arbeitsplätze.

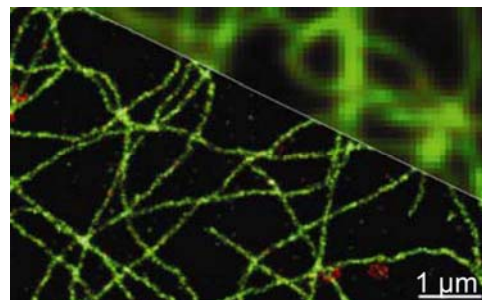


Bild 2: Fluoreszenzmarkierte Zellen, aufgenommen mit einem konventionellen Weitfeldmikroskop (rechts oben) und mittels GSDIM (links).

Quelle: Fölling et al., Nature Methods, 2008.