



**Fördermaßnahme:
Optische Technologien in den Lebenswissenschaften -
Grundlagen zellulärer Funktionen**

Projekt: **STEDlight** - Neues STED Verfahren für flächendeckende Anwendbarkeit in den Lebenswissenschaften

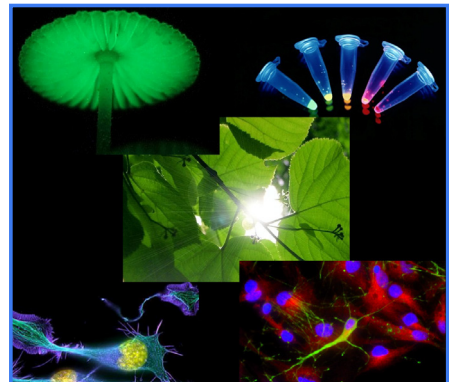
Koordinator: Stefan Hell
Deutsches Krebsforschungszentrum Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 280
69120 Heidelberg
06221 5451210
E-Mail: S.Hell@dkfz.de

Projektvolumen: 1,8 Mio. €

Projektlaufzeit: 01.08.2010 bis 31.07.2014

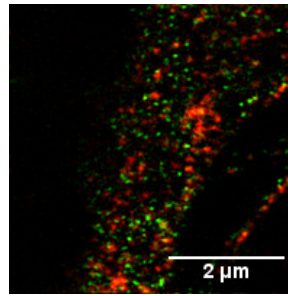
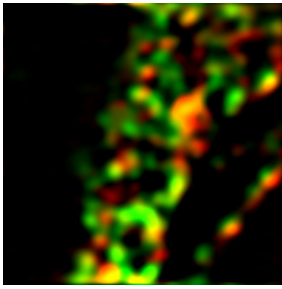
Optische Technologien in den Lebenswissenschaften - Grundlagen zellulärer Funktionen

Licht hat das Potenzial, die Ursprünge von Krankheiten zu erkennen, ihnen vorzubeugen oder sie frühzeitig und schonend zu heilen. 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. Innovationen aus den optischen Technologien haben 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.



Darstellung unterschiedlicher Zellkompartimente von pflanzlichen und tierischen Zellen mittels optischer Sonden

Ziel dieser Fördermaßnahme ist es, diese Anwendungspotenziale weiter auszuschöpfen



Das Protein APP (Amyloid Precursor Protein) rot dargestellt, im Vergleich zu PSD95 (Postsynaptische Dichte95 Protein) in grün, spielt eine wichtige Rolle bei der Alzheimer Krankheit. Durch die höhere Auflösung des STED-Mikroskops (rechts) im Vergleich zum regulären konfokalen Mikroskop (links) wird das Auftreten und die Zuordnung beteiligter Proteinkomplexe in der Zelle viel präziser vermessen. Probe: Prof. Stefan Kins Univ. Kaiserslautern.

Ziel: Ziel des grundlegenden Forschungsprojektes ist die Bereitstellung eines neuen STED-Verfahrens, das eine flächendeckende Nutzung der Nanoskopie in den Lebenswissenschaften bei 20nm Auflösung ermöglicht. Dazu müssen neuartige physikalische Konzepte erarbeitet werden, um zukünftig die STED Mikroskopie effizient und kostengünstig verwirklichen zu können. Es sollen die wissenschaftlich-technischen Voraussetzungen geschaffen werden, um robuste, routinefähige Nanoskopie-Geräte für die schnelle Abbildung lebender Zellen zu bauen.

Hintergrund: Die herkömmliche optische Mikroskopie ist durch die Beugung auf die Auflösung von 200nm lateral und 500nm axial begrenzt und verhindert so oft die unmittelbare Untersuchung subzellulärer Strukturen und Prozesse. Viele biomedizinische Forschungsergebnisse müssen daher immer noch indirekt und damit oft wesentlich aufwändiger erschlossen werden, als dies möglich wäre, wenn man den Makromolekülen direkt bei ihrer Arbeit zusehen könnte. Das STED-Verfahren wandelt das Mikroskop in ein Nanoskop um, das erwiegenermaßen eine bereits über 10fach erhöhte optische Auflösungen bis in den 10nm Bereich bietet. Derzeit ist es jedoch noch zu aufwändig und komplex für eine massenhafte Anwendung.

Fördernotwendigkeit des Projektes STEDlight: Ohne die beantragte Förderung kann die vorhandenen Technologieführerschaft in Deutschland im Bereich Mikroskopie nicht gehalten werden. Es werden Konzepte für ein vereinfachtes und kostengünstiges Verfahren der Lichtnanoskopie erarbeitet.

Verwertung: Wenn die hoch gesteckten Ziele erfolgreich gemeistert werden, sind die konzeptionellen Voraussetzungen für den Eintritt der deutschen Industrie nach einer Laufzeit von 24 Monaten gegeben. Damit besteht eine hohe Wahrscheinlichkeit, daß die Grundlagen für die Eroberung des Massenmarktes in der biomedizinischen Forschung erforscht sind.

Die in diesem Projekt erarbeiteten Ergebnisse stehen den Firmen in Deutschland wie Leica, Zeiss, Picoquant, Till Photonics, Toptica sowie Menlosystems zur Verfügung. Ein entsprechendes industrielles Verbundprojekt zur Umsetzung der Ergebnisse kann ggf. nach 24 Monaten erfolgen.