

# Geleitwort

Das vorliegende Buch von Frau Judith Krawinkel befasst sich mit der Manipulation von lebenden Zellen mittels laserbasierten Methoden in Wechselwirkung mit Goldnanopartikeln, insbesondere Goldnanopartikeln. Durch Bestrahlung von Goldnanopartikeln lassen sich bei geeigneter Wahl der Wellenlänge kollektive Schwingungen der Oberflächen-elektronen (engl. surface plasmon resonance) anregen, deren Ausprägung zusätzlich von der Größe und Geometrie der jeweiligen Partikel abhängt. Diese Plasmonenantwort der Partikel lässt sich einerseits durch die unter Umständen auftretende Absorption bei der Resonanzwellenlänge nutzen oder durch die am Partikel auftretende Nahfeldüberhöhung, um am Partikel liegende zelluläre Strukturen wie Zellmembranen oder Makromoleküle zu beeinflussen. Innerhalb der Zellbiologie stellt dieses Einschleusen von Fremdmolekülen, zum Beispiel zur gezielten Genexpression oder dem Ausschalten bestimmter Gene, eine zentrale Methode dar. Weitere Anwendungsfelder sind das gezielte Abtöten von Zellen oder Bakterien im Rahmen einer Tumor- oder Infektionstherapie. Die Vorteile gegenüber einer rein laserbasierten Methode sind dabei einerseits die deutlich höhere Geschwindigkeit, da eine Vielzahl von Zellen parallel bearbeitet werden kann, und andererseits, dass eine Konjugation der Partikel ein gezieltes Anheften der Partikel an bestimmte Zellen erlaubt und somit auch eine hochselektive Methode der Zellmanipulation ermöglicht wird.

Dieses Buch gliedert sich in drei wesentliche Teile, der erste Teil befasst sich mit der Zellmanipulation mittels sphärischer Goldnanopartikel, um humane Primärzellen mit Fremdmolekülen zu beladen. Dieser Ansatz wird derzeit in verschiedenen internationalen Forschungsgruppen entwickelt, wurde jedoch bislang nicht, wie hier geschildert, an Primärzellen – humanen Fibroblasten – eingesetzt. Im zweiten Teil stellt Frau Krawinkel einen neuartigen Ansatz zur intrazellulären Manipulationen von Zellen vor, indem peptidkonjugierte Nanopartikel zunächst von den Zielzellen aufgenommen werden und dann mittels Laser manipuliert werden. Im dritten Teil erweitert Frau Krawinkel das Spektrum der nutzbaren plasmonischen Nanostrukturen um strukturierte Goldoberflächen und demonstriert erstmalig eine Anwendung zur Manipulation von Biofilmen. Die dazu eingesetzten und hier behandelten Techniken umfassen dabei unter anderem verschiedene Mikroskopieverfahren, insbesondere Fluoreszenz- und Multiphotonen-basierte Techniken, um Perforationseffizienz und Zellvitalität zu erfassen, zellbiologische Verfahren und Essays, wie beispielsweise Gelelektrophorese und automatisierte Zellzähler. Im Hinblick auf hochauflösende Verfahren kommen auch elektronenmikroskopische Verfahren zum Einsatz und geben der Leserschaft Einsicht in die Mechanismen und Vorgänge auf intrazellulärer Ebene. Theoretische Simulationen der Prozesse können so direkt mit den experimentellen Ergebnissen abgeglichen werden.

Mit der vorliegenden Arbeit zeigt Frau Krawinkel neue, vielversprechende Perspektiven für die laserbasierte Manipulation von Zellen und Biofilmen auf, die ein berührungsloses, steriles und virenfrees Arbeiten an Zellen erlauben. Durch ihre ausführliche Analyse der Prozesse mittels fluoreszenzmikroskopischer und elektronenmikroskopischer Verfahren kann sie so wichtige Beiträge für den Bereich der plasmonenbasierten Zellmanipulation darlegen und stellt diese der Leserschaft detailliert und doch gut verständlich dar. Die fachliche Breite als auch die Breite an Analysemethoden geben einen sehr guten Überblick über das Gebiet der optisch-induzierten Zellperforation mittels gepulster Laserstrahlung.

Ich wünsche dem Werk ein breites Publikum und die Aufmerksamkeit der Fachwelt, die es verdient.

Univ.-Prof. Dr. Alexander Heisterkamp

Neuartige Ansätze für die laserbasierte Manipulation  
von Zellen mit Hilfe plasmoneninduzierter Effekte

Krawinkel, J.

2017, XVI, 157 S. 49 Abb., 12 Abb. in Farbe., Softcover

ISBN: 978-3-658-17706-5