

Anorganische Nanopartikel: Diagnostik über Distanzen

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG

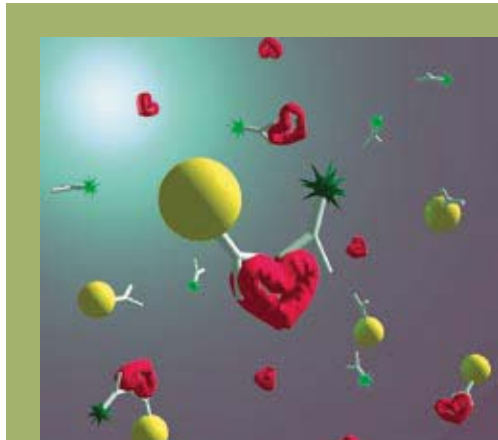


Ludwig-Maximilians-Universität München
Lehrstuhl für Photonik und Optoelektronik
Amalienstraße 54
80799 München
Prof. Dr. Jochen Feldmann
Tel. 089 / 21 80 33 59
Fax 089 / 21 80 34 41
feldmann@lmu.de
www.phog.physik.uni-muenchen.de

PROJEKTPARTNER



Roche Diagnostics GmbH
Nonnenwald 2
82377 Penzberg
Dr. Konrad Kürzinger
konrad.kuerzinger@roche.com
www.roche.com



Sandwich-Struktur: Zweiseitige Bindung des Herzmuskel-Proteins TnT mit verschiedenen Antikörpern, die mit einem Gold-Nanopartikel (gelb) und einem Farbstoffmolekül (grün) verbunden sind. Das Gold-Nanopartikel löscht die Fluoreszenz des Farbstoffs. Der Immunoassay kann geringe TnT-Konzentrationen optisch anzeigen.

Mit anorganischen Nanopartikeln lassen sich indirekt Krankheiten nachweisen – neue Wege etwa in der Herzdiagnostik.

Nanopartikel aus anorganischen Materialien wie Metallen und Halbleitern besitzen spezifische optische, elektrische und magnetische Eigenschaften, die auch in der medizinischen Diagnostik vermehrt angewendet werden. Nanopartikel aus Gold etwa können die Fluoreszenz von Farbstoffmolekülen über große Distanzen beeinflussen. Hierzu bedienen sie sich zweier Effekte. Einmal können sie die Fluoreszenzrate von Farbstoffmolekülen in ihrer Nähe herabsetzen. Dann gelingt es ihnen, die optische Anregung vom Farbstoffmolekül zu übernehmen und in Wärme umzusetzen (Energietransfer). Beides führt zu einer drastischen Unterdrückung der Fluoreszenz des Farbstoffs, die über Distanzen größer als 10 Nanometer wirkt.

In diesem Projekt konnten verschiedene Immunoassays auf der Basis von Fluoreszenzunterdrückung von Farbstoffmolekülen durch Gold-Nanopartikel realisiert werden. Unter einem Immunoassay versteht man Erkennung und Nachweis eines Analyten in einer flüssigen Phase durch die Bindung eines Antigens an einen Antikörper. Für einen Modell-Immunoassay wurde Cardiac Troponin T (TnT) als Vertreter der Proteinanalyten gewählt. TnT ist ein Protein des

Herzmuskels, das im Falle einer Zellschädigung in das Blut freigesetzt wird und somit als Analyt für den Nachweis einer Herzschädigung verwendet werden kann.

Die Abbildung zeigt, dass sowohl die Gold-Nanopartikel als auch die Farbstoffmoleküle mit Antikörpern versehen wurden, die jeweils an verschiedenen Stellen des „Herz“-Proteins TnT andocken können. Es konnte im Rahmen dieses Projekts u.a. gezeigt werden, dass die Bildung einer solchen „Sandwich“-Struktur zu einer Fluoreszenzlöschung führt, obwohl Farbstoffmolekül und Gold-Nanopartikel weit voneinander entfernt sind.