

Alle Rechte beim Urheber.

Abdruck nur gegen Belegexemplar, Honorar plus 7% MwSt.

Quantenpunkte unterm Fluoreszenzmikroskop

Um Fremdstoffe abzuwehren, die in den Körper eingedrungen sind, bedient sich das Immunsystem der Antikörper. Antikörper sind Proteine mit einem Rezeptor, der passgenau an den Fremdstoff bindet. Für jeden Fremdstoff bildet der Körper die entsprechenden Antikörper mit spezifischen Rezeptoren. Werden die Antikörper mit einem fluoreszierenden Farbstoff versehen, können zielgenau Fremdstoffe im Körper nachgewiesen werden. Chemiker der University of Miami haben nun eine mächtigere Methode ersonnen für den Nachweis von Molekülen, die an einen Rezeptor gebunden sind.

Bindet ein solches Molekül, Ligand genannt, an einen Rezeptor, entsteht ein Komplex von wenigen Hundert Nanometern Größe. Ist statt dem Fluoreszenzfarbstoff ein Quantenpunkt an diesem Komplex beteiligt, verändert sich bei der Bindung des Liganden an den Rezeptor die Lumineszenz des Quantenpunktes. Den Mechanismus der veränderten Leuchtkraft von Quantenpunkten im Rezeptor-Ligand-Komplex haben Francisco Raymo, Ibrahim Yildiz und Massimiliano Tomasulo in der aktuellen Ausgabe der Proceedings of the National Academy of Sciences veröffentlicht. Die Forscher aus Miami versprechen sich von ihrer Entdeckung große Auswirkungen auf die Entwicklung von Markern in der Biomedizin. Langfristig sollen sie fluoreszierende Farbstoffe ganz verdrängen.

Quantenpunkte sind ein künstlicher Nanokristall, der zumeist aus Halbleitermaterial besteht, in dem sich insgesamt 100 bis 1000 Elektronen befinden. Wegen der Winzigkeit des Halbleiterkristalls können sich die Elektronen im Leitungsband der Quantenpunkte nicht frei bewegen. Sie können dort nur diskrete Energiezustände einnehmen, die sich aus der DeBroglie-Wellenlänge der Elektronen ergeben. Entsprechend gibt es in Quantenpunkten wie bei Atomen verbotene Zustände für Elektronen. Im Unterschied zu den Atomen lassen sich aber bei Quantenpunkten die diskreten Energiestufen über die Größe und Form des Nanokristalls regulieren.

Werden die Elektronen durch Licht zum Wechsel von einer Energiestufe in die andere angeregt, strahlt das angeregte Elektron Licht mit einer charakteristischen Wellenlänge ab, der Kristall fluoresziert. Weil die Energiestufen für

Alle Rechte beim Urheber.

Abdruck nur gegen Belegexemplar, Honorar plus 7% MwSt.

Elektronen von Quantenpunkten gezielt hergestellt werden können, sind die künstlichen Nanokristalle ein ungleich mächtigerer Fluoreszenzmarker als Farbstoffe, deren Energiestufen sich nicht verändern lassen. „Durch unsere Methode lassen sich spezifische Krankheitsmarker in biologischen Präparaten mit einem Signal ausstatten, wodurch konventionelle organische Farbstoffe sowohl bei der Abtastung als auch bei der Bildgebung ersetzt werden können“, sagt Raymo.