

Alle Rechte beim Urheber.

Abdruck nur gegen Belegexemplar, Honorar plus 7% MwSt.

Plasmonenresonanz in Nano-Eiern

Das Labor für Nanophotonik der Rice University in Houston ist zu einer Legebatterie geworden. Ein Nano-Ei haben dort Naomi Halas und Peter Nordlander ausgebrütet, das Licht auf winzigem Raum bündeln kann. Zwanzigmal kleiner als ein Blutkörperchen, könnte das Ei in der medizinischen Diagnostik eingesetzt werden, Moleküle sichtbar machen oder als chemischer Detektiv fungieren. Durch seine asymmetrische Form erhält das Nano-Ei optoelektronische Eigenschaften, die es sehr empfänglich für Licht machen und dessen Bündelung ermöglichen.

Nano-Eier besitzen einen kugelförmigen Kern, der keinen Strom leitet. Wie das Eigelb eines hartgekochten Eis ist der Kern umgeben von einer dünnen Metallhülle mit einem bauchigen und einem spitzen Ende. Im Leitungsband des Metalls unterliegen die frei beweglichen Elektronen einer Dichteschwankung, die als Schwingung von Quasiteilchen, so genannten Plasmonen, beschrieben wird.

Die Wechselwirkung von Plasmonen mit Photonen hängt von der Frequenz des Lichts ab. Liegt sie unterhalb der Plasmafrequenz, wird das Licht reflektiert, weil die Elektronen das elektrische Feld des Lichts abschirmen. Liegt sie darüber, können die Elektronen nicht schnell genug reagieren und das Licht dringt in das Metall ein. Stimmt die Frequenz des Lichts mit der Eigenfrequenz des Plasmas überein, tritt das Phänomen der Resonanz ein: Die Schwingung der Plasmonen schaukelt sich durch das anregende Licht hoch, ihre Amplitude wird immer größer. Dadurch erzeugen Nano-Eier bei wenig Licht, große - und das heißt wahrnehmbare - Effekte.