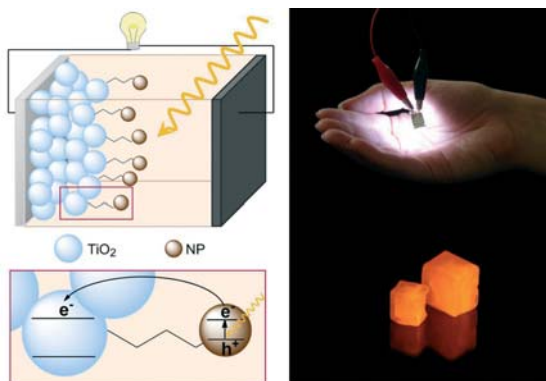




Schematischer Aufbau und Funktionsweise einer NP-sensibilisierten Solarzelle (links), LED mit NP als Farbkonversionsschicht (rechts oben) und fluoreszierende NP, eingebettet in Salzkrallen (rechts unten).
(Quelle: TUD/PCE)

Kontakt:
Technische Universität Dresden
Fakultät Mathematik und
Naturwissenschaften
Fachrichtung Chemie
und Lebensmittelchemie
Professur für Physikalische Chemie/
Elektrochemie
Bergstr. 66b
01069 Dresden
Prof. Dr. rer. nat. habil.
Alexander Eychmüller
Tel.: +49-351-463-39843
Fax: +49-351-463-37164
E-Mail: alexander.eychmueller@
chemie.tu-dresden.de

Nanotechnologie Energieeffizienz auf kleinster Ebene

Die Forschungsgruppe von Prof. Eychmüller ist Teil des EU Exzellenznetzwerkes „Nanophotonics for Energy Efficiency“ (N4E). Dieses ist bestrebt, die Forschung auf dem Gebiet der Nanophotonik, vor allem in Hinblick auf Energieeffizienz, voranzutreiben. Das Netzwerk umfasst nanophotonische Laboren und Forschungsgruppen neun verschiedener Institutionen aus sechs europäischen Ländern, vereinigt ihre Expertise und fördert die Entwicklung von zukunftsorientierten Ansätzen für Beleuchtungs- und Solarzellentechnologien.

Der Nanotechnologie, die sich gegen Ende des vergangenen Jahrhunderts etabliert hat, liegt ein fachübergreifendes Zusammenspiel der Natur- und Ingenieurwissenschaften zugrunde. Angesichts der einzigartigen Eigenschaften von nanometergroßen Bausteinen, sogenannten Nanopartikeln (NP), ist die Forschung auf diesem Gebiet für zukunftsorientierte Anwendungen von großem Interesse.

Die Arbeitsgruppe um Prof. Eychmüller besitzt jahrelange Erfahrung im Umgang mit Nanomaterialien. Diese umfasst die Synthese, Charakterisierung, Funktionalisierung und Assemblierung kolloidaler Halbleiter- und Metall-NP. Besonders Halbleiter-NP wecken das Interesse vieler Forscher aufgrund ihrer vielversprechenden optischen Eigenschaften, wie beispielsweise eine ausgeprägte Photolumineszenz mit schmalen Emissionsbanden, variierbarer Bandenlage und hohen Quantenausbeuten. Weitere attraktive Eigenschaften von NP sind hohe Extinktionskoeffizienten im Vergleich zu organischen Farbstoffen, Stabilität und variable Oberflächenfunktionalitäten, mit denen die Verarbeitbarkeit maßgeblich gesteuert werden kann.

Durch gezielte Kombination dieser besonderen Eigenschaften von NP ergibt sich eine Vielzahl von Anwendungen im Bereich der Optoelektronik und

Nanophotonik, einschließlich LEDs, Solarzellen, Laser, optischer Sensoren, Farbkonversionsschichten, Bildgebung in der Medizin, etc.

Unsere Arbeitsgruppe wendet neuartige und etablierte Methoden zur Synthese, Charakterisierung und Verarbeitung der NP an. In Zusammenarbeit mit dem Exzellenznetzwerk N4E werden diese NP genutzt, um vor allem auf den Gebieten der Solarzellen- und Beleuchtungstechnik zu forschen.

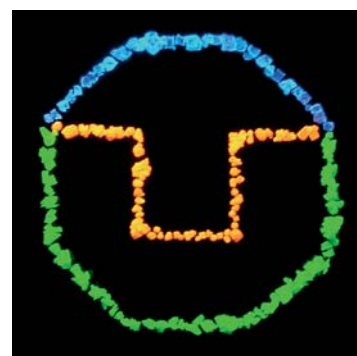
Die NP-sensibilisierte Solarzelle weist im Vergleich zu ihrem Modellsystem, der Grätzelzelle, einige Vorteile auf, die sich aus der Verwendung der NP anstelle von organischen Farbstoffen als Sensibilisatoren ergeben. Zu nennen sind neben der höheren Stabilität der NP ihre stärkere Absorption und ihre variable Absorptionswellenlänge sowie die Möglichkeit der multiplen Exzitongenerierung.

Ein weiteres Anwendungsgebiet ist die energieeffiziente LED-Technik. Als Farbkonversionsschicht bilden NP eine gute Alternative zu Phosphoren auf der Basis von Seltenerdmetallen. Andererseits fungieren die NP in sogenannten „all-inorganic“ LEDs direkt als Emitterschicht. Ein von uns entwickeltes, spezielles Sprühverfahren vereinfacht die Herstellung solcher LEDs deutlich.

Darüber hinaus ist es möglich die Halbleiter-NP in Salzkristalle einzubetten. Durch diesen Prozess werden die NP von der Umgebung isoliert. Dies erhöht ihre Stabilität bei gleichbleibenden optischen Eigenschaften erheblich, wodurch diese für die kommerzielle Anwendung noch attraktiver werden. ■



Prof. Dr. rer. nat. habil.
Alexander Eychmüller
Professur für Physikalische
Chemie/ Elektrochemie
TU Dresden (Foto: privat)



TUD-Logo aus fluoreszierenden NP, eingebettet in Salzkristalle
(Foto: TUD/PCE)