

**IM FOKUS**

Werkstofftechnologien

# Ingenieurwissenschaften

J A H R E S M A G A Z I N

DER LEITFADEN FÜR EIN MASSGESCHNEIDERTES STUDIUM  
UND DEN ERFOLGREICHEN BERUFSEINSTIEG

ISSN 1618-8357  
EUR 9,80

Herausgegeben vom Institut für Wissenschaftliche Veröffentlichungen



## »» Energieforschungszentrum Niedersachsen öffnet neue Horizonte für Zinkoxid««

*„Neugier ist der stärkste Antrieb“: So lautet das Motto des Wissenschaftsjahres 2010, das sich der Zukunft der Energie widmet. Im Mittelpunkt stehen neue Ansätze in der Energieforschung weltweit und vor allem die Arbeit der deutschen Forscherinnen und Forscher: Diese suchen nach einer umweltverträglichen, effizienten Nutzung verschiedener Energieträger, neuen Energieformen und Ressourcen. Einer von ihnen ist Professor Wolfgang Schade, Institut für Energieforschung und Physikalische Technologien an der TU Clausthal und Mitglied im Vorstand des Energieforschungszentrums Niedersachsen (EFZN). Unter seiner Leitung wird derzeit im Rahmen der Projekte NEPHOS und NanoSol an Möglichkeiten der Energiegewinnung aus Sonnenlicht mithilfe des Halbleiters Zinkoxid gearbeitet.*

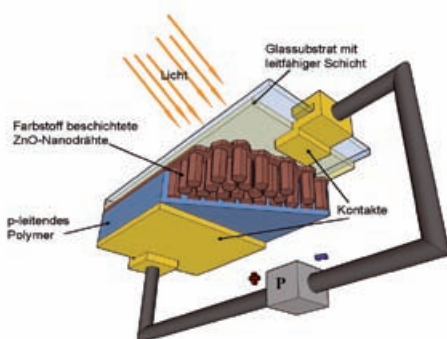
Ziel des Projekts „NanoSol“ ist es, neuartige Weißlichtquellen und photovoltaische Elemente mit optimiertem Wirkungsgrad zu entwickeln. Der Clausthaller Ansatz richtet sich dabei auf eine Materialkombination aus Zinkoxid-Nanodrähten, die mit lichtabsorbierenden Polymeren beschichtet sind. Dadurch kann die gesamte Oberfläche der Nanodrähte als aktive Fläche der Solarzelle verwendet werden. „Bei entsprechendem Erfolg werden die Ergebnisse dieses Projekts unter anderem dazu beitragen, den Kohlendioxideintrag in die Atmosphäre durch den Ausbau effizienter regenerativer Energiequellen langfristig zu reduzieren“, erklärt Professor Schade das Marktpotenzial dieser Innovationen. Das Besondere an den

verwendeten Werkstoffen: Sie sind einfach zu beschaffen.

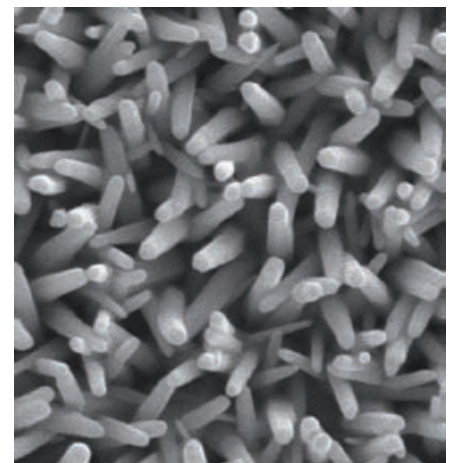
Die Entwicklung und Herstellung einer neuen Generation von Solarzellen ist auch Kern des Projekts „NEPHOS – Neuartige Photovoltaik mit ‚schwarzem Silizium‘ und ‚schwarzem Zinkoxid‘“. Basis ist eine Technologie, mit deren Hilfe gezielt verschiedene Materialeigenschaften eingestellt werden können: Vor ungefähr zehn Jahren wurde an der Harvard-Universität nach Wegen gesucht, die elektrische Ausbeute von lichtempfindlichen Materialien zu erhöhen. Dazu beschossen die Physiker die Oberfläche eines Silizium-Wafers mit energiereichen Femtosekunden-Laserpulsen in schwefelhaltiger Atmosphäre. Das Material bekam dadurch eine sehr dunkle Färbung – die Forscher nannten das Ergebnis „schwarzes Silizium“.

Im Rahmen von NEPHOS soll diese Technologie weiterentwickelt und eingesetzt werden. „Schwarzes Silizium“ lässt sich vergleichsweise einfach herstellen und hat eine höhere Effizienz, nutzt also einen größeren Teil der solaren Energie aus, als es bei herkömmlichen Silizium-Solarzellen der Fall ist. Mit diesen Solarzellen ist es möglich,

eine Effizienz und Lebensdauer zu erreichen, die in bestimmten Anwendungsbereichen mit den bisherigen Systemen konkurrieren oder sie sogar übertreffen könnten“, so die NEPHOS-Forscher. Ein weiteres Ziel: Die mit schwarzem Silizium gesammelten Erfahrungen sollen später auf andere im Vergleich zu Silizium in der Herstellung kostengünstigere Materialien übertragen werden – beispielsweise auf Zinkoxid, das in diesem Fall sehr vielversprechend ist.



Modell einer Solarzelle aus Zinkoxid-Nanodrähten (Quelle: EFZN)



1 µm EHT = 13.00 kV  
WD = 8.0 mm

Zinkoxid-Nanodrähte unter dem Elektronenmikroskop (Quelle: EFZN)



## Zink ist aktiver Klimaschutz

Zink ist ein wirkungsvoller Korrosionsschutz: Es schützt Stahl in vielen Anwendungsbereichen über mehrere Jahrzehnte und verlängert so die Lebensdauer der Stahlteile. Damit wird nicht nur die Voraussetzung für einen effizienten Umgang mit Ressourcen geschaffen, sondern auch eine Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes erreicht. Ein Beispiel: Durch den Einsatz von recyceltem Zink trägt die deutsche Stückverzinkungsindustrie dazu bei, pro Jahr rund 134.000 Tonnen Kohlendioxid einzusparen.

Energiegewinnung durch Windkraft, Wasserkraft oder Sonnenlicht ist klimafreundlich – das ist unbestritten. Nachhaltig sind auch solche Anlagen nur dann, wenn sie über lange Zeiträume zuverlässig funktionieren – auch unter extremen Bedingungen zum Beispiel offshore oder in der Wüste. An herkömmlichen Windkraftanlagen kann man überschlägig von 2,5 Tonnen feuerverzinktem Stahl pro Megawatt installierter Leistung ausgehen. Bei Gittermastanlagen ist die verzinkte Tonnage erheblich größer.

Mit dem SunCarrier-System wird die Effizienz der Sonnennutzung deutlich erhöht. Es handelt sich hierbei um ein einachsiges Nachführsystem, das die Modulfläche von Photovoltaikanlagen dem aktuellen Sonnenstand anpasst. Auf diese Weise wird ein optimaler Einfallswinkel für das Sonnenlicht gewährleistet und im Vergleich zu starr nach Süden ausgerichteten Systemen ein zusätzlicher Ertrag von bis zu 30 Prozent erzielt. Die solide Technik des Systems ermöglicht auch unter extremen Umwelt- und Witterungs-



Das feuerverzinkte SunCarrier-System wird nicht nur in Südeuropa, sondern auch in Deutschland erfolgreich eingesetzt. (Quelle: Institut Feuerverzinken)

bedingungen einen zuverlässigen Einsatz, der auch in Sand- und Wüstengebieten wartungsfrei ist.

Eine beispielhafte Technologie ist auch die Solarthermie, für die sich die wärmeleitenden Eigenschaften des Zinks geradezu anbieten: Im Gegensatz zu verglasten Kollektoren, die das direkte Sonnenlicht sammeln und in Energie umwandeln, arbeiten unverglaste Kollektoren zusätzlich als Umweltabsorber, denn die Flüssigkeit in den Röhren wird auf dem Dach durch Sonneneinstrahlung und Umweltwärme – das heißt auch bei Bewölkung oder im Winter – temperiert.

Auch bei mobilen Energiesystemen ermöglicht Zink neue Ansätze: Die Zink-Luft-Batterie gilt als vielversprechende Zukunftstechnologie, die es erlaubt, Fahrzeuge emissionsfrei anzutreiben. Weitere Vorteile: Zink und Luft sind reichlich vorhanden und das als Nebenprodukt entstehende Zinkoxid

kann wieder dem Recyclingkreislauf zugeführt werden.

Trotz der weltweiten Vorkommen wird Zink in nahezu allen Bereichen wiederverwertet. Auch das schont die natürlichen Ressourcen und trägt zur Energieeinsparung bei, denn für das Recycling von zum Beispiel Zinkblech müssen nur fünf Prozent der Energie aufgebracht werden, die für die Erzeugung der gleichen Menge aus primären Rohstoffen, das heißt aus Erzen, erforderlich ist. Zink kann zudem ohne Qualitätsverlust beliebig oft wiederverwendet werden.

### Über die Initiative Zink:

Die Initiative Zink ist ein Zusammenschluss von Zinkerzeugern, Zinkrecyclern, Halbzeugproduzenten, Anwendern wie zum Beispiel der Feuerverzinkungsindustrie und der Hersteller von Zinkverbindungen in Deutschland. Sie arbeitet unter dem Dach der Wirtschaftsvereinigung Metalle und ist seit 1999 mit einem eigenen Büro in Düsseldorf vertreten. Sie arbeitet in enger Kooperation mit den Unternehmen und den nationalen und internationalen Zinkverbänden. Behörden und Anwendern vom Architekten bis hin zum Bauherrn und der Presse ist sie ein kompetenter Ansprechpartner in Fragen rund um das Zink und zur Bedeutung des Zinks für die Umwelt.

### KONTAKT :

INITIATIVE ZINK in der  
Wirtschaftsvereinigung Metalle e. V.  
Am Bonnhof 5  
40474 Düsseldorf  
www.zink.de



Das SunCarrier-System der Firma a+f basiert auf einer feuerverzinkten Stahlkonstruktion. (Quelle: Institut Feuerverzinken)