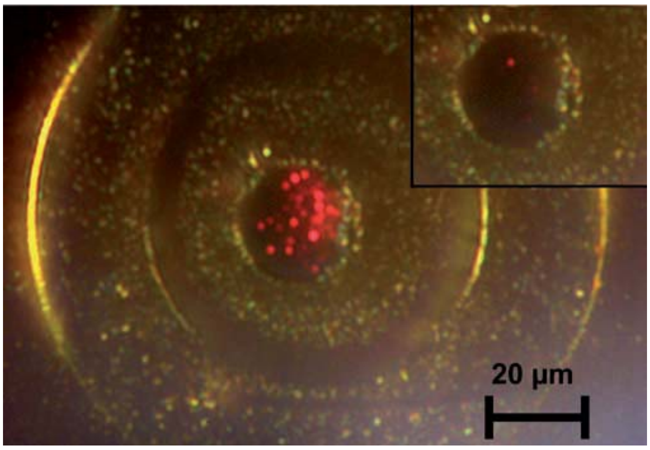

Bei einer Wellenlänge von etwa 670 Nanometer lässt sich die Lichtemission der Quantenpunkte als rotes Leuchten beobachten. Oben rechts: Verringert man die angelegte Spannung, leuchtet nur ein einzelner Quantenpunkt. (Foto: Institut)

der Spion nicht den Zustand jedes Photons korrekt bestimmen, sondern nur einen zufälligen Anteil. Selbst wenn er ein Ersatzphoton für jedes ausspionierte Photon weiterschickt, das dem Resultat seiner Messung entsprechend präpariert wurde, verursacht dies beim Empfänger eine signifikant höhere Fehlerrate, aufgrund dieser ein Lauschangriff nachgewiesen werden kann.

Zur Realisierung von Einzelphotonenquellen verwenden die Wissenschaftler vor allem so genannte Quantenemitter – etwa ein einzelnes angeregtes Atom, ein Molekül, ein Fehlstellenzentrum (eine Lücke im Kristallgitter in Verbindung mit Fremdatomen) oder ein Elektron-Loch Paar in einer Halbleiterstruktur. Diese können einzelne Photonen getrennt nacheinander emittieren. Für einen effizienten Einsatz ist es entscheidend, den Anregungsprozess so zu steuern, dass nur ein Photon innerhalb eines kurzen Zeitintervalls emittiert werden kann. Außerdem muss die Emissionswellenlänge so gewählt werden, dass bei der Übertragung möglichst geringe Verluste entstehen. Nur so ist gewährleistet, dass das Photon genau zum gewünschten Zeitpunkt beim Signalempfänger eintrifft. Die derzeit in den Forschungslaboren eingesetzten Einzelphotonenquellen werden diesen Anforderungen jedoch noch nicht gerecht. Dazu kommt, dass der Versuchsaufbau groß, komplex und diffizil zu justieren ist, was einen kommerziellen Einsatz solcher Quellen bisher verhindert. Der neue Forschungsverbund ist ein wichtiger Schritt, um diese Probleme zu lösen und effiziente, stabile Einzelphotonenquellen zu entwickeln. Dies dürfte einen stürmischen Aufschwung der Quanteninformationswissenschaften nach sich ziehen. *uk*

KONTAKT

Prof. Peter Michler
Institut für Halbleiteroptik und Funktionelle Grenzflächen
Tel. 0711/685-64660
e-mail: peter.michler@ihfg.uni-stuttgart.de

unikurier Nr. 104 2/2009, Universität Stuttgart

VERLÄNGERUNG FÜR TRANSREGIONALEN SONDERFORSCHUNGSBEREICH 21 >

Co.Co.Mat geht in zweite Runde

Der Sonderforschungsbereich Transregio 21 (SFB/TRR 21) wird um vier Jahre verlängert. Die Wissenschaftler der beteiligten Universitäten Stuttgart, Tübingen und Ulm sowie des Max-Planck-Instituts für Festkörperforschung Stuttgart erhalten von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) für die zweite Periode insgesamt 7,1 Millionen Euro. Zusätzlich steuern die Forschungseinrichtungen rund 2,2 Millionen Euro aus Eigenmitteln bei. Der Verbund mit dem Titel „Quantenkontrolle in maßgeschneiderter Materie: Gemeinsame Perspektiven von mesoskopischen Systemen und Quantengasen" widmet sich der Erforschung der faszinierenden Phänomene der Quantenphysik und wird seit 2005 von der DFG gefördert.

„Die Fördermittel bilden eine solide Basis, um unsere wissenschaftlichen Projekte weiter voranzutreiben und die Zusammenarbeit mit den beteiligten Forschungseinrichtungen an den verschiedenen Standorten in Baden-Württemberg zu intensivieren", erklärt der Sprecher des Verbunds, Prof. Tilman Pfau vom 5. Physikalischen Institut der Uni. Von insgesamt 19 Projekten gehen in der zweiten Förderperiode acht neu an den Start. So bildet eine Graduiertenschule den Rahmen für gezielte Networking-Aktivitäten der Doktoranden der verschiedenen Standorte, was die Attraktivität des Forschungsverbundes für Nachwuchswissenschaftler weiter erhöhen soll. Zudem lernen die Doktoranden, über den Tellerrand ihres eigenen Projektes zu sehen. Eine jährliche Sommerschule, Kolloquien sowie Auslandsstipendien runden das Zusatzangebot ab.

Neu ist auch das Projekt „Co.Co.Mat goes public", das physikalische Phänomene einer breiteren Öffentlichkeit vermitteln will. Geplant ist eine Dauerausstellung mit Exponaten, an denen die Besucher selbst experimentieren können. Zielgruppe sind Schulklassen. Das Projekt kann sich dabei auf Vorarbeiten am 5. Physikalischen Institut stützen. Dort wurden verschiedene Exponate entwickelt, die 2004 in der Ausstellung „Highlights der Physik - Spiel der Kräfte" über 25.000 Besucher anlockten.

Wissenschaftlich konnten in der ersten Förderperiode beachtliche Erfolge verbucht werden. Weltweit beachtet wurden unter anderem die Quantenkontrolle einzelner Farbzentren in Diamant, die erstmalige Präparation eines magnetischen Quantengases sowie korrelierte Einzelphotonenquellen. Die beteiligten Wissenschaftler sind durch vielfältige, zum Teil hoch dotierte Preise ausgezeichnet worden. In der nächsten Förderperiode sollen ultrakalte Gase mit Nanoröhrchen aus Kohlenstoff in Kontakt gebracht werden, Ionen in Quantengasen sowie neuartige Quantenzustände der Materie untersucht werden. *Oliver Nagel*

KONTAKT

Prof. Tilman Pfau
5. Physikalisches Institut
Tel. 0711/685-64820
e-mail: tr21@physik.uni-stuttgart.de
> > > www.physik.uni-stuttgart.de/TR21/