

Leibniz-Preis

Forschung am Diamantgitter

Martin Schäfer, 12.12.2011 09:33 Uhr



Foto: AP

Stuttgart - An Marilyn Monroe kommt kein Physiker mehr vorbei. Und das liegt weniger an der Attraktivität der 1962 gestorbenen Filmdiva, sondern daran, dass Marilyn schon früh besungen hat, wovon Physiker heute träumen: den Diamanten. Ihre Songzeile "Diamonds are a girl's best friend" fehlt auf keiner Konferenz von Materialwissenschaftlern.

Auch für Jörg Wrachtrup ist der Diamant ein guter Freund. Eine Freundschaft, die sich auszahlt: Für seine Forschung an und mit Diamanten hat der Experimentalphysiker vergangene Woche den Leibniz-Preis der Deutschen Forschungsgemeinschaft erhalten. Die Auszeichnung ist mit 2,5 Millionen Euro dotiert - die höchste und renommierteste in Deutschland für einzelne Forscherpersönlichkeiten.

Kaum Berührung mit der Welt des Glamour

"Die Monroe hatte sicherlich eine vielschichtige Persönlichkeit", erklärt Wrachtrup, der die Biografie des Hollywoodstars gut kennt. Vielschichtig sind auch die Interessen und die Forschungsthemen des 50-jährigen Physikers. Sie reichen von der reinen Grundlagenforschung am Diamantkristall über Anwendungen in der Materialforschung bis in die Medizin und Geologie.

Zwar gibt es kaum eine Berührung mit der Welt des Glamour und der Juwelen, denn die 40-köpfige Arbeitsgruppe von Wrachtrup am 3. Physikalischen Institut der Universität Stuttgart beschäftigt sich ausschließlich mit künstlichen

Diamanten. Abgesandte des weltgrößten Diamantschürfers und -produzenten De Beers kommen trotzdem regelmäßig vorbei. Sie wollen sicherstellen, auch in Zukunft künstliche Diamanten von natürlichen Edelsteinen unterscheiden zu können.

Ein wichtiger Fingerzeig zu dieser Unterscheidung sind Verunreinigungen. Und darin hat es Wrachtrup zu einer gewissen Meisterschaft gebracht. Zum einen haben sein Team und andere Forschergruppen vor zwei Jahren Diamanten hergestellt, die 10. 000 mal reiner als natürliche Diamanten sind. Zum anderen können die Physiker ganz gezielt Verunreinigungen in den Kristall einbauen und manipulieren.

Diamant ist das härteste und stabilste natürliche Material der Welt. Er besteht aus reinem Kohlenstoff in einer festen Kristallgitterstruktur. Auch jede Verunreinigung - die Forscher sprechen hier von Defekten - sitzt bombenfest im Kristallgitter. Durch eine spezielle Implantationstechnik können die Forscher den Diamanten gewissermaßen mit kleinen magnetischen Defekten impfen. Sie schießen Stickstoffatome in das Material. Der Stickstoff schlägt ein Kohlenstoffatom heraus und nimmt dessen Platz ein. Bleibt ein Nachbarplatz im Gitter zusätzlich leer, so bindet dieser Defekt von Stickstoff plus Leerstelle ein Elektron fest an sich. Hier wird es physikalisch nun kompliziert, denn der Defekt wirkt wie ein Magnet, der sich ausrichten und manipulieren lässt.

Diamanten oder Diamantpulver lassen sich solchermäßen mit einer magnetischen Signatur kennzeichnen, einer Art Barcode im Kristallgitter des Pulvers, der sich mit speziellen Apparaten auslesen lässt. Diamantpulver ließe sich Erdöl beimischen, um etwa Gewässerverunreinigungen auf eine Tankercharge zurückführen zu können, erklärt der Physiker Wrachtrup. Auch in der Lagerstätten erkundung von Erdöl, wo die Porosität des Untergrundgesteins mit Durchflussversuchen geprüft wird, testen Forscher das Diamantpulver als beständigen und ungiftigen Markierstoff.

Wrachtrup schreckt auch vor unkonventionellen Ideen nicht zurück. Mit einem taiwanesischen Forscher erörterte er unlängst, was wohl passiere, wenn man das Pulver mit Defektdiamanten an Fadenwürmer verfüttere. Über spezielle Oberflächenmodifikationen können Nanodiamanten an Biomoleküle andocken. Biologen können die Marker dann im Stoffwechsel der Zelle verfolgen.

Es reicht nicht, gut zu sein

Spannend ist auch, dass die Zugabe von Diamanten die Wirkung einer Chemotherapie verbessern kann. In den USA sei diese Methode gerade in einer klinischen Studie, berichtet Wrachtrup. Der Physiker ist ein Mann des Gesprächs. Dass er auf vielen Gebieten an vorderster Forscherfront kämpft, merkt man dem besonnenen, ruhigen Menschen nicht an. Denn: ein Kampf ist die Forschung durchaus, wie es ein Mitarbeiter formuliert.

"Es reicht nicht, gut zu sein, wir wollen auch immer die Ersten sein." Die internationale Konkurrenz ist groß. Die harte Währung, an der gute Arbeit gemessen wird, ist die Erstveröffentlichung in einem möglichst prominenten Fachmagazin. Auszeichnungen wie der Leibniz-Preis stärken das Renommee der Arbeitsgruppe, schaffen durch das Preisgeld aber vor allem Spielraum für neue

Projekte, neue Apparaturen und neue Köpfe im Team.

Mit Besonnenheit und leisem Humor nimmt Wrachtrup den Druck von seinem Team und schafft Räume für Ideen und kreative Impulse. Seine Mitarbeiter genießen viele Freiheiten. Die zum Flur hin offene Küchennische ist solch ein Kreativraum par excellence. Wrachtrup - gerade per Flugzeug, Zug und Fahrrad aus Hongkong von einer Konferenz zurückgekehrt - holt sich in aller Ruhe einen Espresso, lauscht kurz der Diskussion zweier Mitarbeiter vor der Schreibtisch direkt gegenüber der Kaffeemaschine und geht dann gleich weiter in das nächste Gespräch - über Diamanten, versteht sich.