

## Welche Farbe hat das Licht?

**W**elche Farbe hat das Licht? Das ist – stark vereinfacht – eine der Fragen, mit denen sich die diesjährigen Nobelpreisträger für Physik beschäftigen. Der Preis geht an einen Deutschen und zwei Amerikaner.

Der Amerikaner John Hall und der Deutsche Theodor W. Hänsch erhalten die eine Hälfte der Auszeichnung für ihre Beiträge zur Entwicklung der «auf Laser gegründeten Präzisionsspektroskopie, einschließlich der optischen Frequenzkammtechnik», teilte die Schwedische Akademie mit. Hänsch arbeitet am Max-Planck-Institut für Quantenoptik in Garching, Hall unter anderem an der Universität von Colorado.

Die von ihnen entwickelte, auf Laser gegründete Präzisionsspektroskopie erlaubt die Farbbestimmung des Lichts von Atomen und Molekülen mit äußerster Genauigkeit. Genaueste Datenübertragung



rund um den Globus und bis ins Weltall oder neuartiges *Heimkino* mit dreidimensionalen Holografien: Die möglichen Anwendungen der bahnbrechenden Erkenntnisse in der Laserforschung sind äußerst vielfältig. Mit der Frequenzkammtechnik lassen sich Naturkonstanten in ihrer zeitlichen Beständigkeit erforschen, extrem genaue Uhren konstruieren oder – ganz alltagspraktisch – die GPS-Technik verbessern. Frequenzen können mit einer Ungenauigkeit von nur einigen Millionsteln eines Milliardstels gemessen werden. Bis zur 16. Stelle hinter dem Komma.

### Rückkehrer Hänsch

Theodor Hänsch wurde 1941 geboren und promovierte 1969 in Heidelberg. Er ist Lehrstuhlinhaber für Experimentalphysik und Laserspektroskopie der Ludwig-Maximilians-Universität in München und leitet das Max-Planck-Institut für Quantenoptik in Garching bei München. Seine jahrelange Arbeit beschreibt Hänsch als «durchgängiges Projekt mit vielen Umwegen, Irrwegen und natürlich auch Frustrationen». Ihm sei aber schlussendlich eine Erfindung gelungen, «mit der man sehr schnell Schlagzeilen machen kann», und die für die wissenschaftliche wie auch für die zivile Nutzung interessant sei. Anwendungsmöglichkeiten gebe es etwa im Bereich der Satellitennavigation oder in der Breitbandkommunikation.

Hänsch hat 16 Jahre lang an der Stanford University in den USA geforscht und kam dann 1986 nach Deutschland

zurück. Die Forschungsarbeit in München zu machen, sei kein Nachteil. «Wir haben hier sehr gute Bedingungen», betonte Hänsch. Mit seiner Firma Menlo Systems will er im schnell wachsenden Markt der optischen Nachrichtentechnik mitmischen. «Unsere Entdeckungen werden vor allem bei der Telekommunikation und bei der Navigation Auswirkungen haben», meinte Hänsch. Dank extrem präziser Taktgeber könnten in Zukunft noch mehr Daten durch bereits vorhandene Glasfaserkabel geschleust werden. Was er mit dem Nobelpreis-Geld machen wolle, wisse er noch nicht.



### Glauber, der Grundlagenforscher

Roy Glauber von der Harvard Universität (Massachusetts) erhält die zweite Hälfte des Nobelpreises für seinen Beitrag zur quantenmechanischen Theorie der optischen Kohärenz, also für seine theoretische Beschreibung des Auftretens der Lichtteilchen. Der heute 80-jährige Physiker lieferte damit 1963 die Grundlage für die Quantenoptik. «Glauber war der Pionier und Türöffner», urteilt Nobel-Juror Börje Johansson. «Er hat als erster begriffen, dass wir auch für das Licht eine komplette quantenmechanische Beschreibung brauchen. Hall und Hänsch haben das dann konsequent weitergeführt.» Die Quantenoptik baut auf die Doppelnatur des Lichts: Es kann als eine Wellenbewegung oder auch als ein Strom



von Teilchen betrachtet werden. Die Lichtwellen schwingen mehrere hunderttausend Milliarden Mal pro Sekunde. Glauber hat die grundlegenden Unterschiede erklärt zwischen thermischen Lichtquellen wie Glühlampen, mit ihren Mischungen von Frequenzen und Phasen, und Lasern, die eine bestimmte Frequenz und Phase emittieren.

dw / arm