



Institut für Quantenoptik und Quanteninformation
Österreichische Akademie der Wissenschaften

Otto Hittmair-Platz 1 / Technikerstraße 21a
6020 Innsbruck, Austria, Europe
Tel +43 512 507 4701
Fax +43 512 507 9815
iqoqi-ibk@oeaw.ac.at
www.iqoqi.at

Geschäftsführender Direktor
Univ.Prof. Dr. Rainer BLATT
rainer.blatt@oeaw.ac.at

Der exakten Zeit auf der Spur

Weltweit einzige mobile Atomuhr in Innsbruck

Moderne technologische Anwendungen verlangen immer genauere Messungen der Zeit. Gegenwärtig definieren Atomuhren auf Basis von Radiofrequenzmessungen die Dauer einer Sekunde, bald könnten diese aber durch optische Uhren abgelöst werden. In den vergangenen Tagen holten die Experimentalphysiker der Universität Innsbruck die weltweit einzige mobile Atomuhr nach Tirol, um in ihrem Labor einen Standard zu schaffen, mit dessen Hilfe sie auch die Grundlagen für die Entwicklung optischer Uhren erforschen wollen.

Die modernsten Cäsiumatomuhren zeigen heute eine Abweichung von nur einer Sekunde in 300 Millionen Jahren. Doch für manche technologische Anwendungen ist auch diese Diskrepanz noch zu groß. So benutzen zum Beispiel Satellitennavigationssysteme wie GPS oder das geplante europäische Navigationssystem Galileo Atomuhren in Satelliten, um durch diese extrem genaue Zeitmessung die Positionierungsgenauigkeit zu erhöhen. Die Wissenschaftler arbeiten deshalb weltweit an noch präziseren Uhren, die sie mit Frequenzen im optischen Spektralbereich verwirklichen wollen. Diese optischen Uhren sollen noch einmal um den Faktor 1.000 genauer sein als die gängigen Atomuhren. Um solche Entwicklungen vorantreiben zu können, müssen freilich jene Instrumente exakt geeicht sein, mit denen die Grundlagen für die zukünftige Zeitmessung erforscht werden.

Exakte Eichung mit der Atomuhr

Zu diesem Zweck haben die Quantenphysiker um Univ.-Prof. Dr. Rainer Blatt vom Institut für Experimentalphysik der Universität Innsbruck die weltweit einzige mobile Cäsiumatomuhr aus Paris nach Innsbruck geholt. Philippe Laurent, Daniele Rovera und Michel Abgrall vom Observatoire de Paris (LNE-SYRTE) haben das hochsensible Messgerät nach Österreich begleitet und im Labor in Innsbruck aufgebaut. Die französischen Wissenschaftler verglichen gemeinsam mit den Forschern um Mag. Michael Chwalla aus dem Team von Prof. Blatt die Radiofrequenz der Atomuhr über einen so genannten Frequenzkammgenerator mit den Wellenlängen jenes Laserlichts, das im Innsbrucker Labor für die quantenmechanischen Experimente verwendet wird, und konnten so einen hochgenauen Standard für



weitere Messungen in Innsbruck etablieren.

Spezialität Zeitmessung

„Es gibt kaum eine primäre Atomuhr – das sind die Referenzuhren, die unsere Zeit definieren – auf dieser Welt, die ich noch nicht gesehen habe“, erzählt Prof. Blatt, der seit vielen Jahren auf dem Gebiet der Präzisionsspektroskopie, d.h. der exakten Messung von elektromagnetischen Wellen, forscht. „Die Entwicklung von optischen Uhren ist derzeit international ein heißes Thema. Wir wollen einen wichtigen Beitrag dazu leisten“, betont Rainer Blatt. Erst im vergangenen Jahr hatte Dr. Christian Roos aus seiner Arbeitsgruppe die Ergebnisse eines Experiments, in dem quantenmechanisch verschränkte Atome für genauere Zeitmessungen verwendet worden waren, in der Zeitschrift Nature veröffentlicht.

Durchgeführt werden all diese Experimente am Institut für Experimentalphysik der Universität Innsbruck und am Institut für Quantenoptik und Quanteninformation der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW). Unterstützt werden die Wissenschaftler dabei unter anderem vom Österreichischen Wissenschaftsfonds (FWF) und der Europäischen Union.

Ein Bild der mobilen Atomuhr finden Sie unter: <http://www.iqoqi.at/media/download/>

Kontakt:

Mag. Michael Chwalla
Institut für Experimentalphysik
Universität Innsbruck
Technikerstrasse 25, 6020 Innsbruck
Tel.: +43 512 507- 6312 oder 6371 oder 6372
Email: Michael.Chwalla@uibk.ac.at

Dr. Christian Flatz
Public Relations
Tel. +43 650 5777122
E-Mail: pr-iqoqi[at]oeaw.ac.at

oder

Univ.-Prof. Dr. Rainer Blatt
Institut für Experimentalphysik
Universität Innsbruck
Technikerstrasse 25, 6020 Innsbruck
Tel.: +43 512 507-6350
Email: Rainer.Blatt[at]uibk.ac.at
web: <http://quantumoptics.at>