

■ Kilo ante portas

Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt hat alle Zutaten für eine Neudefinition des Kilogramms beisammen.

Auf einen kleinen Zylinder aus einer Platin-Iridium-Legierung, der in Sèvres bei Paris von der Atmosphäre abgeschirmt aufbewahrt wird, beziehen sich zurzeit alle Masse-Messungen weltweit. Doch die Masse dieses Urkilogramms hat sich in einem Jahrhundert um rund 50 Mikrogramm verringert, wie der Vergleich mit Kopien gezeigt hat – ein für Metrologen äußerst unbefriedigender Zustand. Daher gibt es seit Jahren Bestrebungen der Metrologie-Institute weltweit, die Definition des Kilogramms auf eine neue Grundlage zu stellen, und zwar durch die Festlegung des Zahlenwerts der Planck-Konstante h . Analog ist die Sekunde bereits seit bald fünfzig Jahren über den Zahlenwert eines Hyperfeinstrukturübergangs in Cäsium-133 definiert.

Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig setzt dafür auf einen möglichst perfekt rund geschliffenen Einkristall aus Silizium mit einer Masse von rund einem Kilogramm und einem Durchmesser von 9 cm. Aus den gemessenen Gitterparametern und dem Volumen lässt sich die Zahl der Siliziumatome bestimmen und eine Beziehung zwischen der makroskopischen Masse und der Planck-Konstante herstellen. Das Kilogramm ließe sich dann definieren mithilfe der festgelegten Zahlenwerte der Planck-Konstante, des Hyperfeinstrukturübergangs in Cäsium-133 sowie der Lichtgeschwindigkeit.

Nachdem die PTB in den vergangenen Jahren bereits große Fortschritte gemacht hat, geht es jetzt zum Endspurt. Ende März hat sie einen in Berlin gezüchteten makellosen Silizium-Einkristall erhalten, der zu 99,998 Prozent aus dem Isotop Silizium-28 besteht. Monatelang liefen im russischen Zelenogorsk tausende Zentrifugen, um das Ausgangsmaterial zu erhalten. Aus dem Einkristall werden an der PTB nun Kugeln geschliffen, die nur noch um rund 10 Nanometer von der idealen Kugelform abweichen.



Eine aus einem hochreinen Siliziumkristall geschliffene Kugel soll eine entschei-

dende Rolle für die Neudefinition des Kilogramms spielen.

Alternativ zu dem Ansatz, Atome zu zählen, setzen andere metrologische Institute auf die Watt-Waage, bei der die Gewichtskraft einer Masse mit einer elektromagnetischen Kraft verglichen wird. Wenn die Ergebnisse beider konzeptionell unterschiedlicher Methoden erwartungsgemäß konvergieren, sollte einer Neu-

definition des Kilogramms im Jahr 2018 nichts im Wege stehen. Dann sollen sogar alle SI-Einheiten über die Festlegung des Zahlenwerts von Naturkonstanten definiert werden, das Ampere zum Beispiel über die Elementarladung und das Kelvin über die Boltzmann-Konstante.⁺⁾

S. Jorda / PTB

+) J. Stenger und J. H. Ullrich, Physik Journal, November 2014, S. 27

■ Innovative Zentren

Das BMBF fördert acht interdisziplinäre Zentren in Ostdeutschland.

Mit dem Programm „Zentren für Innovationskompetenz“ (ZIK) baut das BMBF gezielt herausragende Forschungsansätze an Hochschulen und Forschungseinrichtungen in den neuen Ländern zu renommierten Zentren aus. Acht interdisziplinäre Zentren erhalten nun eine Förderung für weitere fünf Jahre. Die Themen reichen von der Photonik über Medizinforschung bis zur Biotechnologie. Insgesamt stehen für 18 ZIK aus zwei Programmrunden von 2002 bis 2020 fast 350 Millionen Euro zur Verfügung.

„Die acht Zentren für Innovationskompetenz haben in den vergangenen Jahren zu den weltweit leistungsstärksten Forschungseinrichtungen aufschließen können“, sagte Bundesforschungsministerin Johanna Wanka. „Mit ihrer wissenschaftlichen Exzellenz und ihren

hochmodernen Strukturen prägen sie das Profil ihrer Hochschulen und Forschungseinrichtungen und ziehen herausragende junge Forscherinnen und Forscher an.“

Bei der Bewerbung für die zweite Förderrunde hat ein Gutachtergremium Zwischenbilanzen und Strategiekonzepte bewertet. „Jedes der acht Zentren hat sich zu einem Nukleus exzellenter Forschung entwickelt“, sagte Jury-Vorsitzender Klaus von Dohnanyi.

Zentren mit Physikbezug sind „innoSPEC“ (Innovative faseroptische Spektroskopie und Sensorik) in Potsdam, „plasmatis“ in Greifswald, „SiLi-nano – Silizium und Licht: von Makro zu Nano“ in Halle und „Virtuhcon – Virtual High Temperature Conversion“ in Freiberg. (BMBF)