

Press release**Laser Zentrum Hannover e.V.****Michael Botts**

07/08/2008

<http://idw-online.de/en/news269568>Research projects, Transfer of Science or Research
Construction / architecture, Geosciences, Materials sciences, Mathematics, Mechanical engineering, Physics / astronomy
transregional, national**Auf dem Weg zu einem neuen Urkilogramm**

Wissenschaftler sind auf dem besten Wege, eine Neudefinition des Kilogramms zu finden. Eine Kugel aus reinem Silizium (Isotop-28) könnte das 1889 hergestellte Urkilogramm ersetzen. Um eine genaue Messung des Gewichtes des neuen Kugels zu ermöglichen, hat das Laser Zentrum Hannover e.V. (LZH) Markierungen auf die Oberfläche des Siliziumkugels angebracht.

Wissenschaftler sind auf dem besten Wege, eine Neudefinition des Kilogramms zu finden. Das 1889 aus einer Platin-Legierung hergestellte, heute in einem Tresor nahe Paris lagernde Urkilogramm verliert aus unerklärlichen Gründen kaum, aber doch messbar an Gewicht. Daher soll ein neues Urkilogramm geschaffen werden, aus einer Kugel aus reinem Silizium.

Die Kugel hat ein Durchmesser von 9,36 cm und ist so lupenrein und glatt wie keine vor ihr. Sie besteht zu 99,99 Prozent aus dem Silizium-Isotop-28 und ihre Kristallstruktur ist nahezu perfekt. Zudem ist sie so rund, wie eine Kugel nur sein kann. Misst man an verschiedenen Stellen den Radius von der Kugelmitte zur Oberfläche, ist die Abweichung nirgendwo größer als 30 Nanometer (30 millionstel Millimeter). Wäre die Erde so glatt wie diese Kugel, wäre der höchste Punkt der Erde, Mount Everest, nur 1,82 m hoch!

Um die perfekte Kilokugel zu schaffen, werden in einem Messgerät mit Hilfe von Röntgenlicht die Atome der Kugel gezählt. Da die genaue Anzahl von Siliziumatomen in einem Kilogramm bekannt ist, kann die Atomzählung die Genauigkeit eines neuen Urkilogramms bestimmen. Dafür ist es allerdings notwendig, dass der Kugel innerhalb der verwendeten Messgeräte genau ausgerichtet ist. Als Justagehilfe muss die Kristallorientierung der Kugel auf der Oberfläche sichtbar gemacht werden - und das mit möglichst geringer Veränderung der isotopenreinen und hochgenau polierten Prüfkugel. Um die Kugel ohne messbaren Gewichtsverlust zu markieren, wird sie mit einem Laser strukturiert. Das Laser Zentrum Hannover e.V. (LZH) wurde zusammen mit der Micreon GmbH, Hannover als Partner für die Markierung der Kugel ausgewählt. Die Laserstrukturierung mittels Femtosekundenlaser erzeugt oberflächliche Streuzentren, die selbst bei geringsten mittleren Abtragstiefen von wenigen 10 nm mit bloßem Auge gut sichtbar sind. Verstärkt wird die gute Sichtbarkeit durch Wellenstrukturen, die das Licht in den charakteristischen Regenbogenfarben erscheinen lässt.

Ein Kugel-Prototyp wurde kürzlich erfolgreich mit drei Markierungen versehen. Eine zweite Kugel mit noch höherer Reinheit und noch engerer Volumetoleranzen wird in naher Zukunft ebenfalls vom LZH und Micreon mit einem Laser markiert.

Welche Konsequenzen die Einführung einer hochgenauen Masseneinheit hat, ist schwer vorherzusagen. Dass sie aber weit reichende Konsequenzen haben kann, zeigt die Neudefinition der Sekunde Ende der Sechziger Jahre: Niemand konnte sich damals vorstellen, wozu in der realen Welt jemals eine Zeiteinheit benötigt wird, die auf wenige Milliardstel Bruchteile genau bestimmt werden kann. Heutzutage wäre das verbreitete Globale Positionierungs System (GPS) ohne diese Definition undenkbar. Ein ähnlich revolutionärer Innovationsschub wird daher auch von der Neudefinition der Masseneinheit Kilogramm erwartet.

Die Kilokugel, auch bekannt unter dem Namen Avogadro-Kugel, soll 2011 auf der nächsten turnusgemäßen Generalkonferenz für Maß und Gewicht in Paris für eine neue Definition des Kilogramms verabschiedet werden. Die Gesamtleitung des Avogadro-Projekts hat die Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Braunschweig (PTB).

Kontakt:

Laser Zentrum Hannover e.V. (LZH)
Michael Botts
Hollerithallee 8
D-30419 Hannover
Tel.: +49 511 2788-151
Fax: +49 511 2788-100
E-Mail: m.botts@lzh.de
<http://www.lzh.de>

Das Laser Zentrum Hannover e.V. (LZH) ist eine durch Mittel des niedersächsischen Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr unterstützte Forschungs- und Entwicklungseinrichtung auf dem Gebiet der Lasertechnik.

Auf www.lzh.de unter "Publikationen" finden Sie alle Pressemitteilungen aus dem LZH. Die Texte sind mit Datum und Kurztitel gekennzeichnet. Manche Texte haben auch Bilder zum Downloaden, ebenfalls mit Datum und Kurztitel gekennzeichnet.



Die Avogadro-Kugel aus dem Silizium-Isotop-28 könnte zur Neudefinition des Urkilogramms herangezogen werden (Bildquelle: PTB).

