

Heisenberg-Gesellschaft e.V.
Workshop „Quantenphysik an der Schule“, Lautrach 12.-14.7.2019

Sonntag, 14. Juli 2019, 9:00-10:00

Dr. Dr. Jens Simon, Physikalisch-Technische Bundesanstalt,
Braunschweig

Von fürstlichen Füßen zu universellen Quantenmaßen – Paradigmenwechsel im Einheitensystem

Die Zeiten, in denen ein Metallzylinder der Welt sagte, was ein Kilogramm sein soll, und in denen eine ganz spezifische Isotopenmischung von Wasser hergestellt werden musste, um die Einheit der Temperatur zu definieren, sind vorbei. Das Internationale Einheitensystem (Système international d'unités, kurz: SI), das seine Anfänge in der Französischen Revolution hat und seitdem ständig weiterentwickelt wurde, hat mit der 26. Generalkonferenz für Maße und Gewichte (CGPM) im November 2018 eine sehr grundsätzliche Änderung erfahren: Ausgewählte Naturkonstanten, darunter die Lichtgeschwindigkeit c , das Planck'sche Wirkungsquantum h und die Boltzmannkonstante k , definieren in Zukunft alle Einheiten. Unzulänglichkeiten bei den Definitionen von Kilogramm, Kelvin und Co. haben diesen Paradigmenwechsel notwendig gemacht. Besonders prägnant: Das Ur-Kilogramm und seine Kopien unterscheiden sich in ihrer Masse zum Teil um ein halbes Mikrogramm pro Jahr. Deswegen nehmen die Metrologieinstitute künftig das Stabilste, was die Physik zu bieten hat: Naturkonstanten! Diese tauchen in allen fundamentalen Gleichungen der Physik auf und bestimmen somit das „Regelwerk“ der Natur. Nachdem metrologische Institute auf der ganzen Welt in extrem aufwendigen Experimenten die Werte der wichtigsten Naturkonstanten möglichst exakt gemessen haben, wurden deren Werte im November 2018 nun ein für alle Mal festgelegt. Die Vorteile des komplett neu definierten Einheitensystems sind überzeugend: Naturkonstanten gelten überall. Und, vielleicht noch wichtiger: Die Naturkonstanten bevorzugen, anders z. B. als das Ur-Kilogramm oder der Tripelpunkt von Wasser, keine speziellen Punkte auf der jeweiligen Einheitskala. Damit bildet das neue SI gewissermaßen eine universelle Sprache und ist zugleich offen für alle technologischen Innovationen bei der Realisierung der Einheiten.