

Physikalische Einheiten und Naturkonstanten: Wie konstant sind sie?

Joachim Ullrich

Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), Bundesallee 100, 38116 Braunschweig

Im Jahr 2018, rechtzeitig zur 25. Sitzung der Generalkonferenz der Meterkonvention, deren Gründung auf das Jahr 1875 zurückgeht, soll das internationale System der Einheiten, SI, auf eine neue Grundlage gestellt werden. Wie von Max Planck 1900 am Ende seiner berühmten Arbeit zur Strahlung schwarzer Körper, in dem er die „Planck-Konstante“ postulierte, enthusiastisch vorgeschlagen, wird das „Neue SI“ auf Naturkonstanten, den „definierenden Konstanten“, beruhen und nicht mehr auf Artefakten, wie z.B. dem „Urkilogramm“.

Im Vortrag werden Fortschritte und Herausforderungen auf dem Weg hin zum neuen „Quanten SI“ beleuchtet, dessen zukünftige Perspektiven diskutiert und der Frage nachgegangen, ob denn die Naturkonstanten tatsächlich konstant sind. Hier wird an der PTB zusammen mit dem Max-Planck Institut für Kernphysik in Heidelberg u.a. eine „optische Uhr“ der nächsten Generation konzipiert, die auf optischen Übergängen in hochgeladenen Ionen basiert und mittels „Quantenlogik“ ausgelesen wird. Sie hat das Potential, mögliche zeitliche Variationen in der Feinstrukturkonstanten α auf dem Niveau von $\Delta\alpha/\alpha \approx 10^{-20}$ pro Jahr zu verfolgen.