

Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik
Band: 104 (2013)
Heft: 7

Artikel: Naturkonstanten statt Urmasse : Masseinheit neu definiert =
Redéfinition des unités de mesure avec des constantes physiques
Autor: Niederhauser, Jürg
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-856503>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 30.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Naturkonstanten statt Urmasse: Masseinheiten neu definiert



Jürg Niederhauser,
Leiter Stab, Eidg.
Institut für Metrologie
Metas, 3003 Wabern

Wir alle wissen, wie schwer ein Kilogramm ist. Auch die offizielle Definition ist einfach: «Das Kilogramm (kg) ist gleich der Masse des Internationalen Kilogrammprototyps.» Mit anderen Worten: Ein Kilogramm ist so schwer wie das Urkilogramm in Paris. Bald einmal soll aber das Urkilogramm nicht mehr massgebend sein: Physiker in nationalen Metrologieinstituten und am Bureau International des Poids et Mesures arbeiten an einer neuen Definition für die Einheit Kilogramm. Bei der Gelegenheit sollen dann auch die Definitionen aller Basiseinheiten des Internationalen Einheitensystems (SI) neu gefasst werden.

Das Kilogramm ist die letzte Einheit, die noch über eine Massverkörperung, eben das Urkilogramm, definiert wird. Die Einheit Meter etwa wird schon lange mit Bezug auf die Lichtgeschwindigkeit, eine physikalische Naturkonstante, definiert. Der Urmeter, das frühere Referenzmass, ist heute damit nur noch ein Museumsstück. Ziel einer Neudefinition des Kilogramms ist es, auch diese

Einheit gestützt auf eine Naturkonstante festzulegen. Eine Möglichkeit dazu sind sogenannte Wattwaagen. Mit solchen herausfordernden Experimenten soll das Kilogramm durch den hochgenauen Vergleich von elektrischer und mechanischer Leistung auf die Planck'sche Konstante zurückgeführt werden. Das Eidgenössische Institut für Metrologie (Metas) ist an diesen Arbeiten massgeblich beteiligt.

Wieso will man überhaupt Einheiten neu definieren? Bei einer Definition über eine Massverkörperung ist man in hohem Mass von dieser Verkörperung abhängig. Beruht die Definition einer Einheit aber auf einer physikalischen Naturkonstante, so können Referenzmasse für diese Einheit in jedem gut ausgerüsteten Präzisionsmesslabor realisiert werden. Wichtiger ist aber: Ein Einheitensystem muss Masseinheiten in Wissenschaft und Technik widerspruchsfrei festlegen, aber auch Handel und Gesellschaft gerecht werden. Entsprechend dem wissenschaftlich-technischen Fortschritt muss es immer wieder angepasst werden, denn dieser Fortschritt stellt immer neue Anforderungen an die Messtechnik und ihre Grundlagen.

Redéfinition des unités de mesure avec des constantes physiques

Jürg Niederhauser,
chef d'équipe, Institut
fédéral de métrologie
Metas, 3003 Wabern

Nous savons tous combien pèse un kilogramme. Sa définition officielle est également simple: «Le kilogramme (kg) est égal à la masse du prototype international du kilogramme.» En d'autres termes, un kilogramme est aussi lourd que le kilogramme étalon de Paris. Toutefois, le kilogramme étalon ne fera bientôt plus office de référence. Les physiciens des instituts de métrologie nationaux et du Bureau international des poids et mesures travaillent à une nouvelle définition de l'unité kilogramme. À cette occasion, toutes les unités de base du système international d'unités (SI) devront également être redéfinies.

Le kilogramme constitue la dernière unité qui est encore définie par un étalon, à savoir le kilogramme étalon justement. À titre d'exemple, l'unité mètre est définie depuis longtemps selon la vitesse de la lumière, une constante physique. Autrefois mesure de référence, le mètre étalon n'est plus qu'une pièce de musée à l'heure actuelle. L'objectif d'une redéfinition du kilogramme consiste à déterminer également cette unité en s'appuyant sur une constante physique, par exemple grâce à des

balances de watt. Ces expériences complexes permettront de déterminer le kilogramme en fonction de la constante de Planck, et ce, grâce à une comparaison hautement précise de la puissance électrique et mécanique. L'Institut fédéral de métrologie (Metas) participe de façon prépondérante à ces travaux.

Pourquoi voulons-nous absolument redéfinir les unités? Une définition au moyen d'un étalon est essentiellement dépendante de la forme matérielle de ce dernier. Si la définition d'une unité repose sur une constante physique, les dimensions de référence pour cette unité peuvent alors être obtenues dans chaque laboratoire de mesure de précision bien équipé. Il est néanmoins encore plus important qu'un système d'unités détermine les unités de mesure dans les domaines de la science et de la technique de manière incontestable tout en donnant satisfaction au secteur commercial et à la société. Il devra être continuellement adapté aux progrès technico-scientifiques car ces derniers ne cesseront de poser de nouvelles exigences à la technique de mesure et à ses bases.