Zeitschrift: Schweizerische Wasser- und Energiewirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbau, Wasserkraftnutzung, Energiewirtschaft und Binnenschiffahrt

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 25 (1933)

Heft: (4): Schweizer Elektro-Rundschau

Artikel: 1 Watt = 1 Wattsekunde? 1 Kilowatt = 1 Kilowattstunde?

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-922439

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.07.2025

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

ebenso entsprechend eingeschränkt werden, ohne dass der Wohlgeschmack der Speisen leidet. Das elektrische Kochen weist hiernach auch in kochtechnischer Beziehung wesentliche Vorteile auf.

Ferner gelten für die elektrischen Kochgeräte die allgemeinen technischen Vorteile der Elektrowärme: Bequeme Schalt- und Regelbarkeit, einfache Mittel zur Konstanthaltung der Temperatur, beliebige Energiekonzentration. Das oft gebrauchte Wort von der «Edelwärme» hat nach den vorstehenden Bedingungen sehr wohl seine Bedeutung.

1 WATT = 1 WATTSEKUNDE? 1 KILOWATT = 1 KILOWATTSTUNDE?

Während meiner mehr als ein Jahrzehnt dauernden Tätigkeit auf dem Gebiete des Energieverkaufs und nachher bei meiner redaktionellen Tätigkeit bin ich immer und immer wieder auf falsche Auffassungen bezüglich der Definition des «Watt» als der Einheit der elektrischen Leistung und der «Wattsekunde» als der Einheit der elektrischen Arbeit gestossen. Sehr oft musste ich meine Ueberredungskünste aufwenden, um falsche Auffassungen zu widerlegen, nachdem ich selbst vor etwa zwei Jahrzehnten von Herrn Ingenieur Hess in Rüschlikon von seiner von ihm vertretenen richtigen Auffassung überzeugt worden war.

Nachdem es mir vor einigen Monaten gelungen war, einen Pädagogen, der ein Büchlein über Elektrizität herausgab, an dem ich mitwirkte, von der Richtigkeit der Hessschen Anschauung zu überzeugen, ersuchte mich dieser Pädagoge, im Interesse der richtigen Erkenntnis darüber etwas in einer grösseren Tageszeitung zu bringen. Das habe ich denn auch getan, indem ich in der Beilage «Technik» der «Neuen Zürcher Zeitung» vom 7. Dezember 1932 den nachstehenden Text veröffentlichte:

Definition des Begriffs der elektrischen Leistung (Watt).

Kilowatt (kW) und Kilowattstunde (kWh) sind sehr verschiedene Begriffe, sodass man erwarten könnte, dass jeder, der die einfachen Grundlagen der Elektrizitätslehre kennt, auch die richtige Bezeichnung benütze. Das ist aber nicht der Fall. Nicht nur Laien, sondern oft auch technisch Geschulte verwechseln die beiden Begriffe. Die Schuld mag daran liegen, dass die Physikbücher fast durchweg den Begriff «Watt» als der Einheit der elektrischen Leistung falsch definieren, und auch in technischen Aufsätzen findet man diesen Fehler häufig. Es sei deswegen hier auf ein kleines Ereignis hingewiesen, das mit diesen Dingen zusammenhängt.

Im Oktober des Jahres 1908 hatte eine in London abgehaltene, auch von der Schweiz aus beschickte internationale Konferenz sich auf folgende Fassung für den Begriff der elektrischen Leistung (Watt) geeinigt:

The international «watt» is the energy expended per second by an unvarying current of one international ampere under an electric pressure of one international volt.

Uebereinstimmend damit lautete auch die Definition des Kuratoriums der physikalisch-technischen Reichsanstalt zu Charlottenburg:

Die in der Sekunde geleistete Arbeit eines elektrischen Stromes von ein Ampere Stärke in einem Leiter, an dessen Enden ein Spannungsunterschied von ein Volt besteht, heisst das Watt oder Voltampere.

Als die eidgenössischen Räte im Jahre 1909 daran gingen, im Bundesgesetz über Mass und Gewicht das «Watt» zu definieren, lehnten sie sich an die in englischer Sprache redigierte internationale Fassung an. Ing. A. Hess in Rüschlikon (Zürich) bewies jedoch der Kommission, dass die Definition unrichtig ist, indem zur Definition des Begriffs der Leistung der Begriff der Zeiteinheit wegzulassen ist, und er schlug folgende Fassung vor:

Das internationale Watt ist die Einheit der Leistung Effekt. Es ist die Leistung eines unveränderlichen Stroms von der Stärke eines internationalen Ampere unter der unveränderlichen Spannung eines internationalen Volt.

Diese Fassung ist dann von den Räten als richtig anerkannt und angenommen worden.

Daraufhin änderte auch Deutschland seine Definition, indem die Reichsanstalt dann kurzweg sagte:

Die Leistung eines Ampere in einem Leiter von einem Volt Endspannung heisst ein Watt.

Der Unterschied ist klar: während die erstgenannten Fassungen den Begriff des «Watt» an die Zeiteinheit knüpfen, ergibt sich daraus die Einheit der Arbeit, wogegen die von Hess vorgeschlagene Fassung das «Watt» als die Einheit der von der Zeit unabhängigen Momentan-Leistung richtig definiert, die dann während der Zeiteinheit die Einheit der Arbeit = eine Wattsekunde oder eine Joule — auch Voltcoulomb genannt — leistet (vergl. die beigefügte Skizze).

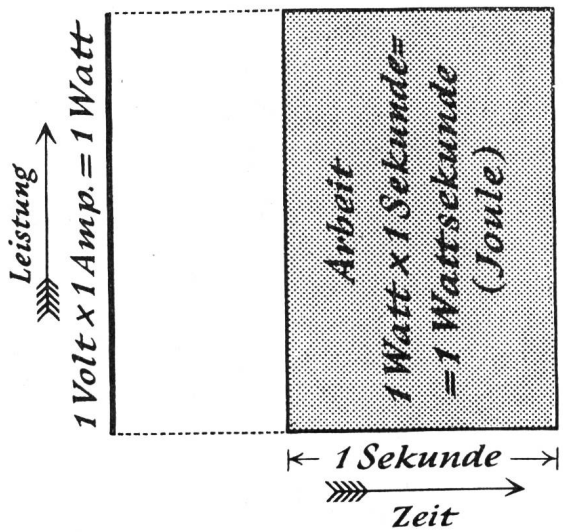

Abb. 31 Links Darstellung der elektrischen Leistung «das Watt», rechts Darstellung der Wattsekunde oder des Joule.

Die neue richtige Fassung ist damals in verschiedenen Fachschriften veröffentlicht und begründet worden. Offenbar haben es die Verfasser der Lehrbücher über Physik unterlassen, von der berichtigten Fassung im Gesetz Kenntnis zu nehmen, denn heute noch haftet vielen Physikbüchern dieser «Schönheitsfehler» an.

Dazu ist allerdings zu sagen, dass die althergebrachte Bezeichnung «Leistung» sprachlich nicht besonders glücklich ist und zu Missverständnissen und Verwechslungen führen musste. Eine genauere Bezeichnung, wie z. B. Leistungsmöglichkeit, Potenz, Leistungskapazität oder eine ähnliche, noch genauer festzusetzende Begriffsbezeichnung würde solche Irrtümer zum vornherein sicher ausschliessen.

Man sollte nun meinen, dass der fachkundige Leser sich die Sache richtig ansehen und meine Darlegungen, die in der Hauptsache geschichtlicher Art waren und nur wenige eigene Behauptungen enthielten, ohne Voreingenommenheit lesen und beurteilen würde. Während nun auch zustimmende Ausführungen eingingen, fehlte es aber nicht an Einsendungen, die ein eigenartiges Licht auf die Mentalität gewisser Kreise werfen. So schrieb ein Ingenieur:

Als Techniker bin ich über den oben zitierten Aufsatz entrüstet. Die darin enthaltenen Irrtümer sind so augenfällig, dass ich vorläufig nicht für notwendig finde, näher darauf einzugehen. Als Abonnent der «N. Z. Z.» möchte ich jedoch mein Befremden darüber Ausdruck geben, dass in Ihrer sonst auf hohem Niveau stehenden technischen Beilage ein jeder wissenschaftlicher Grundlage entbehrender Aufsatz Aufnahme finden konnte.

Da der betreffende Herr der Aufforderung der Redaktion, seine Einwände zu belegen, nicht Folge leistete, aber doch der Redaktion der «N. Z. Z.» gegenüber darauf beharrte, dass er im Recht sei, sah ich mich veranlasst, weiteres Material für meine Behauptungen zu suchen, und ich zog die Berichte der Bundesversammlung, die anlässlich der Beratung des Gesetzes über «Mass und Gewicht» in den Jahren 1908 und 1909 herausgegeben worden sind, zu Rate. Diese Dokumente sind jedermann zugänglich, denn man kann sie in den Bibliotheken nachsehen. Die darin enthaltenen Berichte sagen mehr als weitere Erörterungen meinerseits.

Artikel 31 des betreffenden Gesetzes war vom Bundesrat folgendermassen formuliert und vom Nationalrat angenommen worden:

Entwurf des Bundesrates vom 9. Juni 1906, beschlossen vom Nationalrat am 6. Juni 1907:

Das Watt ist die Einheit der elektrischen Leistung (Effekt). Es ist diejenige Arbeit, welche durch einen unveränderlichen Strom von der Stärke eines Ampère während einer Sekunde zwischen zwei Punkten eines Leiters entwickelt wird, welche eine unveränderliche Spannungsdifferenz von einem Volt zeigen.

Die unter gleichen Bedingungen während einer Stunde entwickelte Arbeit heisst Wattstunde.

Der hundertfache Wert des Watt ist das Hektowatt.

Der tausendfache Wert des Watt ist das Kilowatt.

Der hundertfache Betrag der Wattstunde ist die Hektowattstunde.

Der tausendfache Betrag der Wattstunde ist die Kilowattstunde.

Daraufhin intervenierte der bereits erwähnte Herr Hess, und die Frage wurde von der betreffenden Kommission an Herrn König, Direktor des eidgenössischen Amts für Mass und Gewicht, überwiesen.

Daraufhin wurde in der Sitzung des Ständerats vom 1. April 1908 folgendermassen berichtet:

Art. 31. Leumann, Berichterstatter der Kommission: Die im Art. 31 enthaltene Definition des Watt, wie sie der Entwurf enthält und wie sie nun vom Nationalrat angenommen worden ist, ist, wie ich Ihnen bereits mitgeteilt habe, beanstandet worden von einem Herrn Hess in Wädenswil. Die Frage wurde dann Herrn König, dem jetzigen Direktor der eidgenössischen Eichstätte, unterbreitet, und er hat dann in seinem Gutachten dem Herrn Hess im ganzen Recht gegeben und hat gefunden, es wäre besser, wenn man die Definition des Watt anders fassen würde. So haben wir denn, wie Sie sehen, dem Art. 31 eine redaktionell teilweise andere Fassung gegeben, welche nun nach der Ansicht des Herrn König den Intentionen des Herrn Hess und überhaupt dem allgemeinen Gebrauch besser entspricht. Ich beantrage Ihnen also, diese unsere Fassung des Art. 31 anzunehmen.

Die daraufhin der Definition des Watt gegebene Form lautete:

Das internationale Watt ist die Einheit der Leistung (Effekt). Es ist die Leistung eines unveränderlichen Stromes von der Stärke eines internationalen Ampère unter der unveränderlichen Spannung eines internationalen Volt.

Diese richtige Fassung enthält den Begriff der Zeit oder der Zeiteinheit nicht mehr.

Zur Bekräftigung der Behauptungen seien noch die Voten anderer Referenten, die im Ständerat und in der Bundesversammlung abgegeben worden sind, erwähnt, die wie folgt lauten:

Heinrich Scherrer, deutscher Berichterstatter der Kommission: Ueber den Art. 31 haben verschiedenartige Auffassungen unter den Fachmännern gewaltet. Es bemerkten einige derselben in Fachzeitschriften, in denen die Definition des Entwurfes kritisiert worden ist, dass sie nicht die Definition des Watt, sondern diejenige der Wattsekunde sei. Es sind nun die beanstandeten Stellen beseitigt worden, besonders die Gleichstellung der elektrischen Leistung mit einer Arbeit, die sich in der Zeit vollzieht, und demgemäss auch das Zeitmoment «während einer Sekunde».

Heinrich Scherrer, deutscher Berichterstatter der Kommission: Wir kommen nun zu den elektrischen Masseinheiten, die einer neuerlichen Ueberprüfung durch die schon erwähnte Kommission von Elektrikern unterworfen worden sind. Diese Kommission hatte sich einmal damit zu beschäftigen, diese Definition der praktischen elektrischen Masseinheiten in Uebereinstimmig zu bringen mit den Beschlüssen, die an der Londoner Konferenz gefasst worden sind, und dann hatte sie noch den speziellen Zweck, die Differenzen, welche über die Defini-

tion des *Watt* unter den Fachleuten entstanden waren, zu begleichen und eine richtige Redaktion aufzusuchen. Ich kann Ihnen nun die Mitteilung machen, dass in dieser Kommission, obwohl die verschiedenen Standpunkte und Auffassungen in derselben vertreten waren, eine vollständige Uebereinstimmung zustande gekommen ist und dass die Formulierungen, wie sie Ihnen hier vorgelegt werden, einstimmige Beschlüsse der Expertenkommission sind, die dann ebenso einstimmig von der nationalrätlichen Kommission akzeptiert worden sind.

M. Ador, rapporteur français de la commission: Nous abordons maintenant le chapitre des unités électriques. Il semble que le conseil pourrait voter in globo ce chapitre conformément aux propositions de la commission.

En effet, il ne paraît pas entrer dans les intentions du conseil de soulever une discussion quelconque sur la question de l'ohm, l'ampère, du volt et du watt international. Ce sont là des questions absolument techniques qui échappent à la compétence des membres d'un conseil législatif. Ces définitions résultent d'un accord intervenu dans la conférence internationale de Londres et ont reçu l'approbation unanime des experts suisses consultés par le Département fédéral de l'intérieur.

Die Ausführungen, die der oben erwähnte Einsender an die «Neue Zürcher Zeitung» gerichtet hat, fallen somit in sich zusammen, oder aber die ganze eidgenössische Kommission mitsamt dem National- und dem Ständerat und dem Direktor des eidgenössischen Amtes für Mass und Gewicht haben sich von Herrn Hess auf ein falsches Geleise schieben lassen. Das wollen wir doch nicht annehmen. Richtig ist vielmehr, dass sich die Kommission überzeugen liess, dass Watt und Wattsekunde vollständig verschiedene Definitionen verlangen.

In der Folge haben denn auch andere Staaten, wie Deutschland, ihre Watt-Definition, die sich an die ursprüngliche unrichtige Londoner Definition angelehnt hatten, richtiggestellt.

Jedermann, der sich die Mühe nimmt, einige deutschsprachige Physikbücher auf die Richtigkeit meiner Behauptung zu prüfen, dass hier unrichtige Angaben gedruckt sind, die zu Missverständnissen Anlass geben, der wird meinen Ausführungen in der «Neuen Zürcher Zeitung» auch in dieser Hinsicht Recht geben müssen. In französischsprachigen Büchern habe ich diesbezügliche falsche Angaben bis jetzt nicht gefunden. *A. Burri.*

---

1 watt = 1 watt-seconde? Cette petite controverse intéressera aussi les lecteurs français quoiqu'elle soit spécifiquement allemande, étant née de l'équivoque qui entache l'expression «Leistung», alors que son équivalent français, «puissance» ne prête guère à confusion.

Il est vrai, que «kilowatt» est trop souvent pris dans l'acception de «kilowattheure», mais les techniciens de langue française qui se permettent cette impropriété de termes le font consciemment, par nonchalance. En revanche, parmi les techniciens et même les physiciens de langue allemande, il en est beaucoup qui s'obstinent, paraît-il, à confondre le watt, grandeur ayant les dimensions d'une puissance (Leistung) avec le watt-seconde, autre grandeur ayant les dimensions d'un travail (Arbeit). M. Burri en parle en connaissance de cause car, ayant voulu s'élever, dans un journal zurichois, contre cette confusion — dont il narre les curieuses péripéties au sein du Parlement suisse, lors de la discussion de la loi sur les poids et mesure — un ingénieur l'a pris à partie d'une façon dépourvue de toute pertinence et des plus discourtoise. *D.*

KLEINE MITTEILUNGEN, ENERGIEPREISFRAGEN, WERBEMASSNAHMEN

Centralschweizerische Kraftwerke

Der Verwaltungsrat der Centralschweizerischen Kraftwerke in Luzern hat in seiner letzten Sitzung die Rechnung für das Jahr 1932 zu Handen der Generalversammlung abgenommen. Es wurde Kenntnis genommen, dass die Bauarbeiten am Kraftwerk Lungernsee ihren normalen Fortgang nehmen und die automatische Zwischenzentrale Kaiserstuhl bereits im Betriebe steht. Für neue Leitungsbauten, sowie für Verstärkung der Verteilungsanlagen und deren Umbau in Kriens, Horw und Kastanienbaum wurde ein Kredit von Fr. 500 000.— bewilligt. Gleichzeitig wurde beschlossen, auf 1. Juli den Lichtstrompreis von 45 und 40 Rappen mit Staffelungen bis auf 30 Rappen per Kilowattstunde zu ermässigen. Die Taxen für Kraft- und Wärmestrom, Minimalgarantien und Zählermieten sind bereits früher abgebaut worden. Damit gewährt dieses Werk Strompreise, die erheblich unter den Vorkriegspreisen stehen.

Elektra Birseck, Münchenstein

Im Versorgungsgebiet dieser Genossenschaft wird die elektrische Energie für das Kochen zum Preise von 6 Rp./kWh abgegeben. Das vom Gaswerk Basel in einen Teil des Versorgungsgebietes gelieferte Steinkohlengas wird zum Preis von 27,5 Rp./m³ geliefert. Bei diesen günstigen Voraussetzungen und zufolge einer gut organisierten Werbetätigkeit sind denn auch bis heute im ganzen Versorgungsgebiet rund 3000 elektrische Küchen angeschlossen worden, worunter folgende Grossküchen:

Spital Dornach,
Spital Breitenbach,
Grossrestaurant Sans-Souci, Neu-Allschwil,
Basler Webstube Reinach,
Basler Walderholungsheim in Reinach,
ausserdem in mehreren Restaurants, worunter «Markt», zur «Tramhaltestelle Arlesheim» und «Guldenmann, zur Au, Neu-Arlesheim».

In der Wohnkolonie Freidorf zwischen Muttenz und Basel wird seit Jahren ausschliesslich elektrisch gekocht; es sind dort über 100 Herde in Betrieb. Die daneben stehende neue Eisenbahnerkolonie mit 52 Wohnungen wurde ebenfalls ausschliesslich elektrisch ausgerüstet.

Der Nachtenergiepreis für Boileraufheizung beträgt 3,6 Rp./kWh.

Pauschal-Jahrestaxe für 30-l-Boiler Fr. 35.—

Pauschal-Jahrestaxe für 50-l-Boiler Fr. 56.—

Im ganzen sind 2000 Heisswasserspeicher angeschlossen worden.