

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 19 (1928)  
**Heft:** 6

**Artikel:** Der Umrechnungsfaktor der internationalen zur Hefnerkerze bei der Farbe der Gasfüllungslampe  
**Autor:** Geiss, W.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1060551>

### **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:** 03.04.2025

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

der Verwendung von „Di-El“ Stäben konnte das Gewicht des kompletten Apparates von 25–35 kg auf 11 kg reduziert werden. Die Eignung der „Di-El“ Stäbe für den Bahnleitungs-  
bau wurde nach allen Gesichtspunkten der praktischen Beanspruchung eingehend geprüft. Die seit dem Einbau vorgekommenen und sehr verschiedenen Witterungsverhältnisse haben trotz Frost, Schnee, Regen und Nebel auf die eingebauten Apparate keine sichtbare Wirkung gehabt. Es sind auch Proben aus „Di-El“ Material für Abspannisolation längere Zeit bei Betriebsverhältnissen unter Beobachtung.

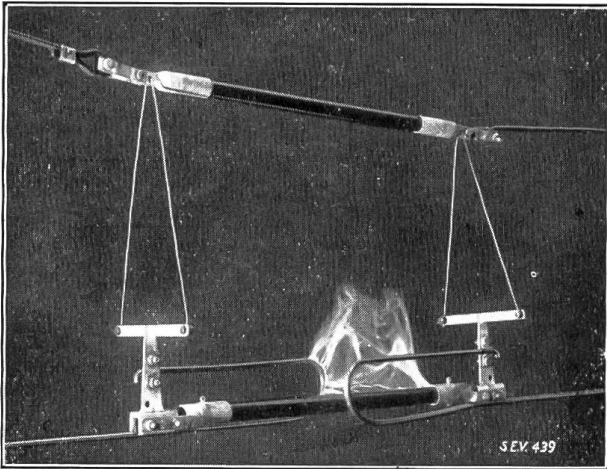


Fig. 12.  
Streckentrenner der S. B. B. mit „Di-El“ Isolierstab;  
Ueberschlag bei 95 kV.

Beim gemischten Bahnbetrieb kommt es häufig vor, dass Dampflokomotiven unter niedrig angelegten Ueberführungen, Ueberschläge von der Fahrleitung an die eisernen Unterzüge der Brücken einleiten, welche durch Abschmelzen des Fahrdrabtes ernste Betriebsstörungen verursachen. Um dem zu begegnen, sind „Di-El“ Isolierplatten, die gegen Dampf, Wasser und Russ unempfindlich sind, eingebaut. Dieselben werden zwischen Fahrdrabt und die eisernen Unterzüge gehängt, so dass aufsteigende Dampfsäulen oder herabtropfendes Wasser abgedrängt werden.

plattens, die gegen Dampf, Wasser und Russ unempfindlich sind, eingebaut. Dieselben werden zwischen Fahrdrabt und die eisernen Unterzüge gehängt, so dass aufsteigende Dampfsäulen oder herabtropfendes Wasser abgedrängt werden.

## Der Umrechnungsfaktor der internationalen zur Hefnerkerze bei der Farbe der Gasfüllungslampe.

Von Dr. W. Geiss, Eindhoven (Holland).

(Mitteilung aus dem Physikalischen Fabriklaboratorium der Philips Glühlampenfabriken A.-G., Eindhoven, Holland).

535

Der Autor zeigt, dass das Verhältnis des internationalen Lumen zum Hefnerlumen bei der Farbe der gasgefüllten Lampe (die heute je länger je mehr angewendet wird) nach Messungen, die das Bureau of Standards in Washington, das National Physical Laboratory in Teddington, die Physikalisch-Technische Reichsanstalt in Berlin und das Fabriklaboratorium der Glühlampenfabrik Philips in Eindhoven an gasgefüllten Glühlampen der Fabrik Philips vorgenommen hat,  $1,165 \pm 1\%$  beträgt und dass das Lumen des Bureau of Standards und des National Physical Laboratory bei der Farbe der gasgefüllten Lampe bis auf  $\pm 0,5\%$  übereinstimmt.

L'auteur montre que le rapport du lumen international au lumen Hefner, pour la couleur de la lampe à atmosphère gazeuse (de plus en plus répandue) est de  $1,165 \pm 1\%$  pour les lampes à incandescence à remplissage gazeux de la fabrique Philips, comme il ressort de mesures du Bureau of Standards à Washington, du National Physical Laboratory à Teddington, de la Physikalisch-Technische Reichsanstalt à Berlin et du laboratoire de la fabrique de lampes Philips à Eindhoven. Il fait voir aussi que le lumen du Bureau of Standards et celui du National Physical Laboratory concordent à  $\pm 0,5\%$  près, pour la couleur de la lampe à atmosphère gazeuse.

### I.

Bekanntlich wurde das Verhältnis der „internationalen Kerze“ (Amerika, England, Frankreich) zur „Hefnerkerze“ (Deutschland) festgesetzt zu  $p = 1,11$ . Dieser Wert wurde im Jahre 1912–13 kontrolliert und sowohl bei der Farbe der Kohlefaden- als bei derjenigen der Vakuum-Metallfadenlampe in guter Uebereinstimmung mit dem festgesetzten gefunden.

Neuere Untersuchungen haben jedoch zu abweichenden Ergebnissen geführt. So haben kürzlich E. König und F. Buchmüller<sup>1)</sup> vom Eidg. Amt für Mass und Gewicht, Bern in dieser Zeitschrift über photometrische Vergleichsmessungen berichtet. Das für

<sup>1)</sup> E. König und F. Buchmüller, diese Zeitschr. Jahrgang 1927, No. 10.

die Praxis so wichtige Verhältnis der internationalen Einheit zur Hefereinheit bei der Farbe der Vakuum-Metallfadenlampe wurde zu  $p = 1,15$  gefunden, in bester Uebereinstimmung mit den Messungen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt<sup>2)</sup> und den im hiesigen Laboratorium im Jahre 1924 gemessenen, nicht veröffentlichten Werten. Dagegen ist nach den Mitteilungen von Dziobek<sup>3)</sup> das Verhältnis bei der Farbe der Kohlefadenlampe unverändert 1,11 geblieben<sup>4)</sup>. Die Ursache der Differenzen bei der Farbe der Vakuumlampe aufzuklären und zu einem für alle Farben gültigen Umrechnungsfaktor zu gelangen, ist das Ziel einer eingeleiteten, eingehenden Untersuchung der internationalen Staatsinstitute.

Für die Bedürfnisse des Glühlampenproduzenten und -konsumenten ist jedoch bis zum Abschluss dieser Untersuchung die Kenntnis der zurzeit bestehenden Umrechnungsfaktoren von grosser praktischer Bedeutung.

Dies gilt auch für die gasgefüllten Lampen, die heute, sowohl der Zahl ihrer Typen als auch der Vielseitigkeit ihrer Verwendung nach, die entscheidende Rolle spielen. Insbesondere in der Schweiz, wo nur noch eine einzige Type – die 220/25 Watt – ausschliesslich in Vakuum, alle andern Typen dagegen zum Teil, über 40 Watt selbst ausschliesslich, in mit Argon gefüllten Lampen auf dem Markte sind.

Um diesem praktischen Bedürfnis nachzukommen, wurden im hiesigen Laboratorium eine Reihe von Vergleichsmessungen an in verschiedenen Staatsinstituten gemessenen gasgefüllten (Arga) Lampen ausgeführt, deren Ergebnisse im folgenden mitgeteilt werden.

## II.

Zur Untersuchung wurden normale, sorgfältig hergestellte Lampen 110/40 Watt Arga, 110/60 Watt Arga und 110/100 Watt Arga verwendet. Nach einer Alterungszeit von etwa 50 Stunden wurden von jeder Type je 5 Lampen an das Bureau of Standards in Washington (B.o.S.), an die Physikalisch-Technische Reichsanstalt in Charlottenburg (P.T.R.) und an das National Physical Laboratory in Teddington (N.P.L.) übersandt und dort die mittlere räumliche Lichtstärke bestimmt. Nach Rückkunft der Lampen wurden sie im hiesigen Physikalischen Fabriklaboratorium ebenfalls auf mittlere räumliche Lichtstärke geprüft<sup>5)</sup>. Die Messung wurde von je zwei Beobachtern und zu zwei verschiedenen Zeitpunkten ausgeführt, die Reihenfolge der Lampen war eine durchaus willkürliche und jedesmal verschiedene. Die unten gegebenen Werte sind Mittel aus je 12 Einzelmessungen. Benutzt wurde ein Kugelphotometer von 1,5 m Durchmesser mit Kontrastphotometerkopf. Die Lampen wurden bei 110 Volt geprüft, die Spannung mit Hilfe eines Präzisionsvoltmeters von Siemens & Halske abgelesen.

Das Photometer wurde kalibriert mit zwei Spezialstandardlampen, die in der P.T.R. bei der Farbe der gasgefüllten Lampe geeicht worden waren. Diese Standardlampen, 72 Volt 40 Watt, enthalten eine Spirale von 35 mm Länge. Obwohl sie ohne jegliche Zwischenstütze aufgehängt ist, bleibt der Draht so steif, dass nach etwa 70stündigem Altern kaum Durchhang zu sehen ist.

## III.

Die folgenden Tabellen enthalten die in den verschiedenen Laboratorien gefundenen Werte, und zwar aus den mitgeteilten mittleren räumlichen Kerzen umgerechnet auf Lumen, sowie den Umrechnungsfaktor für diese Laboratorien. Für die Berechnung der Umrechnungsfaktoren zwischen B.o.S.; N.P.L.; P.T.R. fällt naturgemäss die Eichung in unserm Laboratorium heraus.

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Instrumentenkunde 46, p. 476, 1926.

<sup>3)</sup> W. Dziobek, Vortrag in der Deutschen Beleuchtungstechnischen Gesellschaft am 5. Januar 1928.

<sup>4)</sup> Dies zeigt, dass die in den „internationalen Laboratorien“ in Form von Vakuumglühlampen aufbewahrte Einheit sich nicht geändert hat. Grössere Sicherheit für die Konstanz wird zweifellos mit gasgefüllten Lampen erhalten, da bei langjähriger Lagerung weit eher eine Aenderung des Vakuums als eine Aenderung der Gasatmosphäre zu befürchten ist.

<sup>5)</sup> Ich möchte auch an dieser Stelle Herrn Rensen für die Sorgfalt bei der Durchführung der Messungen meinen besonderen Dank aussprechen.

## 110/40 Watt Arga (Gasgefüllt).

Tabelle I.

Lampenbezeichnung	Hefnerlumen P. T. R.	Hefnerlumen Philips Fabr.-Lab.	Philips Fabr.-Lab. P. T. R.
P. T. R. 3119 f 1927	452	446	0,987
g	445	438	0,984
h	443	438	0,989
i	456	443	0,972
k	447	443	0,992
			Mittel: 0,985
Lampenbezeichnung	Internat. Lumen N. P. L.	Hefnerlumen Philips Fabr.-Lab.	Philips Fabr.-Lab. N. P. L.
(N. P. L.) 66 A	374	432	1,155
B	373	429	1,150
C	369	429	1,162
D	387	440	1,137
E	370	423	1,143
			Mittel: 1,150
Lampenbezeichnung	Internat. Lumen B. o. S.	Hefnerlumen Philips Fabr.-Lab.	Philips Fabr.-Lab. B. o. S.
(B. o. S.) 27/2506	383	446	1,164
/2507	380	443	1,166
/2508	379	440	1,160
/2509	384	442	1,151
/2510	385	445	1,156
			Mittel: 1,160

## 110/60 Watt Arga (Gasgefüllt).

Tabelle II.

Lampenbezeichnung	Hefnerlumen P. T. R.	Hefnerlumen Philips Fabr.-Lab.	Philips Fabr.-Lab. P. T. R.
P. T. R. 3119 l 1927	872	839	0,962
m	836	840	1,005
n	877	852	0,972
o	836	838	1,002
p	834	829	0,994
			Mittel: 0,987
Lampenbezeichnung	Internat. Lumen N. P. L.	Hefnerlumen Philips Fabr.-Lab.	Philips Fabr.-Lab. N. P. L.
(N. P. L.) 66 F	713	820	1,150
G	716	816	1,139
H	703	812	1,156
I	703	805	1,146
			Mittel: 1,150
Lampenbezeichnung	Internat. Lumen B. o. S.	Hefnerlumen Philips Fabr.-Lab.	Philips Fabr.-Lab. B. o. S.
(B. o. S.) 27/2526	750	868	1,158
/2527	722	840	1,163
/2528	716	833	1,163
/2529	724	843	1,164
/2530	740	858	1,159
			Mittel: 1,162

## 110/100 Watt Arga (Gasgefüllt).

Tabelle III.

Lampenbezeichnung	Hefnerlumen P. T. R.	Hefnerlumen Philips Fabr. Lab.	Philips Fabr.-Lab. P. T. R.
P. T. R. 3119 q 1927	1532	1556	1,016
r	1544	1553	1,006
s	1557	1563	1,004
t	1532	1550	1,012
u	1557	1555	0,998
			Mittel: 1,008
Lampenbezeichnung	Internat. Lumen N. P. L.	Hefnerlumen Philips Fabr.-Lab.	Philips Fabr.-Lab. N. P. L.
(N.P.L.) 66 J	1312	1523	1,162
K	1281	1496	1,167
L	1306	1511	1,157
			Mittel: 1,162
Lampenbezeichnung	Internat. Lumen B. o. S.	Hefnerlumen Philips Fabr.-Lab.	Philips Fabr.-Lab. B. o. S.
(B.o.S.) 27/2541	1337	1553	1,162
/2542	1331	1560	1,172
/2543	1319	1548	1,174
/2544	1337	1564	1,170
/2545	1337	1567	1,172
			Mittel: 1,170

Aus den Mittelwerten ergibt sich nach Elimination der Messung im hiesigen Laboratorium:

Tabelle IV.

110/40 Watt Arga.	110/60 Watt Arga.	110/100 Watt Arga.
P. T. R. : N. P. L. p = 1,167	P. T. R. : N. P. L. p = 1,166	P. T. R. : N. P. L. p = 1,153
P. T. R. : B. o. S. p = 1,177	P. T. R. : B. o. S. p = 1,177	P. T. R. : B. o. S. p = 1,161
N. P. L. : B. o. S. p = 1,008	N. P. L. : B. o. S. p = 1,010	N. P. L. : B. o. S. p = 1,007

Nimmt man für die Einheit der internationalen Kerze bei der Farbe der gasgefüllten Lampe den Mittelwert aus den Werten des Bureau of Standards und des National Physical Laboratory, so erhält man:

1. Das Verhältnis des internationalen Lumen zum Hefnerlumen bei der Farbe der gasgefüllten Lampe beträgt nach den vorliegenden Messungen<sup>6)</sup>:

$$p = 1,165 \pm 1 \%$$

2. Das Lumen des Bureau of Standards und des National Physical Laboratory stimmen bei der Farbe der gasgefüllten Lampe auf  $\pm 0,5 \%$  überein.

<sup>6)</sup> Es ist vielleicht nützlich, an dieser Stelle zu bemerken, dass bei den im Jahre 1924 im hiesigen Laboratorium ausgeführten Messungen an Vakuumlampen neben dem Umrechnungsfaktor für horizontale Lichtstärke auch noch derjenige für den Lichtstrom bestimmt wurde. Gefunden wurden  $p$  (horizontal) = 1,15,  $p$  (lumen) = 1,14, also ein etwas kleinerer Wert für die Umrechnung des Lumen. Da die Möglichkeit besteht, dass verschiedene Integrationsmethoden (z. B. die Integration Punkt für Punkt oder durch Rotation der Lampen ausgeführt) zu verschiedenen Ergebnissen führen können, ist zu hoffen, dass auch die Integrationsmethode festgelegt wird, denn für die praktischen Bedürfnisse spielt heute das Lumen die ausschlaggebende, die Lichtstärke in einer Richtung nur eine sehr untergeordnete Rolle.