

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 23 (1932)  
**Heft:** 15  
  
**Artikel:** Innenmattierte Lampen für Allgemeinbeleuchtung  
**Autor:** Bickel, H.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1059332>

### **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:** 17.05.2025

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

spannung auf eine andere Hochspannung in den Kraft- und Unterwerken. Die Verminderung der Pauschalabonnemente bildet eine seit Jahren feststellbare Erscheinung und steht einzig mit der stetigen Verdrängung dieses Verrechnungssystems durch dasjenige nach Zählertarif in Zusammenhang. Die Ergebnisse der Tabellen III, IV, V und VI lassen im übrigen erkennen, dass die grossen Absatzgebiete der Haushaltungen und des Kleingewerbes für die Anwendungen der Elektrizität noch weitere Entwicklungsmöglichkeiten, wie z. B. Vermehrung der Warmwasserapparate, Haushaltsapparate, Apparate für Land-

wirtschaftsbetriebe, Reklamebeleuchtungen, intensivere Schaufensterbeleuchtungen usw. in sich schliessen, die vorläufig noch nicht erschöpft sind.

Die neue Statistik, aus welcher die vorstehenden Angaben entnommen sind, kann anfangs August beim Generalsekretariat des SEV und VSE in Zürich 8, Seefeldstr. 301, zum Preise von Fr. 10.— bezogen werden. Mitglieder des SEV erhalten sie zum reduzierten Preise von Fr. 5.—. Den VSE-Mitgliedern wird nach Erscheinen ein Exemplar gratis zugestellt, während sie weitere Exemplare ebenfalls zum reduzierten Preis von Fr. 5.— beziehen können.

Ausdehnung der Leitungsnetze.

Tabelle IV.

| Jahr | Hochspannungsleitungen        |        |            |                  |                   | Niederspannungsleitungen  |                  |                   |
|------|-------------------------------|--------|------------|------------------|-------------------|---------------------------|------------------|-------------------|
|      | Anzahl der Leitungsträger aus |        |            | Stranglängen der |                   | Anzahl der Leitungsträger | Stranglängen der |                   |
|      | Holz                          | Eisen  | Eisenbeton | Freileitungen km | Kabelleitungen km |                           | Freileitungen km | Kabelleitungen km |
| 1919 | 315 500                       | 7 360  | 5 030      | 13 150           | 830               | 477 700                   | 19 600           | 1970              |
| 1922 | 323 600                       | 9 950  | 5 050      | 13 430           | 950               | 547 000                   | 22 400           | 2030              |
| 1925 | 344 500                       | 10 980 | 4 990      | 14 560           | 1100              | 601 000                   | 25 900           | 2300              |
| 1927 | 355 400                       | 12 700 | 4 980      | 15 100           | 1210              | 642 000                   | 27 000           | 2530              |
| 1929 | 360 400                       | 13 500 | 5 010      | 15 500           | 1535              | 673 000                   | 28 400           | 3000              |
| 1931 | 370 000                       | 14 930 | 4 550      | 16 150           | 1720              | 710 000                   | 30 000           | 3650              |

Anzahl der Transformatorstationen für die Umwandlung auf die Gebrauchsspannungen und Transformatorleistungen.

Tabelle V.

| Jahr | Anzahl Transformatoren-Stationen | Leistung der Transformatoren kVA |
|------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1919 | 9 080                            | 499 800                          |
| 1922 | 9 940                            | 546 400                          |
| 1925 | 10 660                           | 669 900                          |
| 1927 | 11 100                           | 796 000                          |
| 1929 | 11 500                           | 838 000                          |
| 1931 | 12 000                           | 955 000                          |

Anzahl der Abonnemente.

Tabelle VI.

| Art der Abonnemente                         | 1919    | 1922    | 1925      | 1927      | 1929      | 1931      |
|---------------------------------------------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1. Abonnemente nach Zählertarif . . . . .   | 530 200 | 682 900 | 837 000   | 927 000   | 1 068 000 | 1 210 000 |
| 2. Abonnemente nach Pauschaltarif . . . . . | 268 900 | 257 800 | 265 200   | 257 500   | 243 000   | 227 000   |
| Total                                       | 799 100 | 940 700 | 1 102 200 | 1 184 500 | 1 311 000 | 1 437 000 |

## Innenmattierte Lampen für Allgemeinbeleuchtung.

Mitteilung von der Materialprüfanstalt des SEV  
(Ing. H. Bickel).

An Hand von Messresultaten wird im folgenden der Beweis erbracht, dass die Lichtabsorption durch die Innenmattierung der Glühlampenglasbolben die Grössenordnung von nur 1 % aufweist. Ferner wird gezeigt, dass die Abnahme der Lichtausbeute während 1000 Brennstunden bei den innenmattierten Lampen diejenige der Klarglaslampen nicht übersteigt und auch die Lebensdauer durch die Innenmattierung nicht verkürzt wird.

Die Entwicklung der Glühlampenfabrikation zeitigte neben der Vereinheitlichung der Glasbolbenform und einer rationellen Beschränkung der Typenzahl auch eine Aenderung der Mattierung. Die früher gebräuchliche, den Glasbolben leicht aufrauhende Aussenmattierung, die neben

621.326.7  
Dans cet article l'auteur s'efforce de prouver, à l'aide de résultats d'essais, que l'absorption de lumière par le fait du dépolissage intérieur des ampoules de lampes à incandescence est de l'ordre de grandeur de 1 % seulement. Les mesures effectuées prouvent en outre que la diminution du rendement lumineux après 1000 heures de service ne dépasse pas celle des lampes à ampoule transparente et que la longévité n'est pas réduite par le dépolissage intérieur.

einer nicht vernachlässigbaren Lichtabsorption noch den Nachteil leichter Verschmutzbarkeit und der Begünstigung der Staubablagerung aufwies, wurde durch eine Innenmattierung ersetzt. Diese hat nicht mehr das Aussehen eines verhältnismässig dichten, weiss-matten Ueberzuges, sondern besteht

nur aus einer hauchdünnen, seidenglänzenden lichtzerstreuenden Haut, welche ohne eine praktisch nennenswerte Lichtabsorption die Leuchtdichte der Lichtquelle auf ein für das ungeschützte Auge erträgliches Mass herabsetzt. Die Glühlampenfabriken streben nach dem Ziel, die Klarglaslampen ganz durch die innenmattierte Lampe zu verdrängen, um damit in der Vereinheitlichung der Fabrikation und Vereinfachung der Lagerhaltung wieder einen Schritt weiterzugehen.

Trotz mehrfacher Hinweise der Glühlampenfabriken, dass die Lichtabsorption der Innenmattierung praktisch vernachlässigbar sei und die innenmattierte Lampen mit Klarglas auch bezüglich Lebensdauer nicht nachstehen, begegnet die erstgenannte Lampe vielerorts immer noch einem gewissen Misstrauen, das auch dadurch nicht ganz zerstreut worden ist, dass für Klarglas- und innenmattierte Glühlampen dieselben technischen Vorschriften hinsichtlich Lichtausbeute und Lebensdauer massgebend sind.

Die Materialprüfanstalt hat sich deshalb die Aufgabe gestellt, durch eingehende Messungen und Brenndauerproben im Interesse der beteiligten Kreise zur Abklärung dieser Fragen beizutragen. Weil nun einerseits die Lichtabsorption durch die Innenmattierung von kleiner Grössenordnung ist, andererseits die Streuung des von den einzelnen Lampen ein- und derselben Fabrikationsserie erzeugten Lichtstromes (Lumen) bezogen auf den Mittelwert relativ gross ist und praktisch Werte von  $\pm 2$  bis  $\pm 5$  % erreicht, führt eine Vergleichsmessung an beispielsweise 10 Klarglas- und 10 innenmattierte Lampen der 25-W-Type eines beliebigen Fabrikates nicht zum Ziel. Es wäre nämlich leicht möglich, dass zufälligerweise die innenmattierte Lampen Leuchtdrähte höherer Lumenzahl erhielten und, wie dies tatsächlich vorkommt, trotz der Innenmattierung einen grösseren nutzbaren Licht-

strom abgeben, als Klarglaslampen derselben Nenn-daten.

Um diese Schwierigkeit zu umgehen, ist die Materialprüfanstalt nach Verständigung mit drei schweizerischen Glühlampenfabriken folgendermassen vorgegangen. Im Beisein eines ihrer Ingenieure sind in jeder der drei Glühlampenfabriken von einer Serie vorbereiteter Lampeneinsätze (Träger mit Glühdraht) nach seiner Anordnung 25 Stück in Klarglas- und 25 Stück in innenmattierte Kolben eingeschmolzen worden. Diese Massnahme wurde in jeder der drei Fabriken auf je 100 Lampen der 25-, 40- und 60-W-Type ausgedehnt, wobei 50 Stück jeder Type auf sogenannte Niedervoltlampen (110 bis 130 V) und 50 Stück auf Hochvoltlampen (220 bis 225 V) fielen. Von diesen 50 Stück waren dann je die Hälfte Klarglas- und innenmattierte Lampen.

Die nachfolgenden Prüfergebnisse stützen sich somit auf total 900 Lampen. Da, wie schon erwähnt, weder die Leistungsaufnahme noch die Lichtstromerzeugung aller Leuchtsysteme der Lampen gleicher Nenn-daten genau gleich ist, kann nur aus dem Mittelwert jeder der zwei Serien ein Bild über die Lichtabsorption der Innenmattierung gewonnen werden. Tabelle I gibt, für alle drei Fabrikate zusammengefasst, für jede dieser Typen (durch Klarglas oder Innenmattierung, Nennspannung und Nennverbrauch gekennzeichnet) die Mittelwerte der aufgenommenen Leistung und der Lichtausbeute (Lumen pro Watt), sowie deren extreme Werte und ihre maximale Abweichung vom Mittelwert.

Die Streuung der Serien der einzelnen Fabrikate bewegt sich in den Grenzen von  $\pm 0,5$  bis  $\pm 3$  % für die Leistungsaufnahme und  $\pm 2$  bis  $\pm 5$  % für die Lichtausbeute.

Wie aus den Mittelwerten für die Lichtausbeute ersichtlich ist, beträgt die mittlere Differenz zwi-

Tabelle I.

| Art der Lampen <sup>1)</sup> | Type | Nennspannung<br>V | Anzahl geprüfter Lampen | Leistungsaufnahme im Anlieferungszustand |                           |                                       | Lichtausbeute im Anlieferungszustand |                    |                                       |
|------------------------------|------|-------------------|-------------------------|------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|
|                              |      |                   |                         | Mittelwert<br>W                          | Gemessene Grenzwerte<br>W | Streuung % bezogen auf den Mittelwert | Mittelwert<br>lu/W                   | Grenzwerte<br>lu/W | Streuung % bezogen auf den Mittelwert |
| klar                         | 25   | 110-130           | 75                      | 24,8                                     | 24,2 bis 25,6             | -2,4 bis +3,2                         | 9,2                                  | 8,4 bis 10,1       | -9,7 bis +8,6                         |
| i. m.                        | 25   | 110-130           | 75                      | 24,8                                     | 24,1 bis 25,5             | -2,8 bis +2,8                         | 9,1                                  | 8,2 bis 9,7        | -9,9 bis +6,6                         |
| klar                         | 25   | 225               | 75                      | 25,5                                     | 24,6 bis 26,5             | -3,5 bis +3,9                         | 8,7                                  | 8,3 bis 9,5        | -4,6 bis +9,2                         |
| i. m.                        | 25   | 225               | 75                      | 25,5                                     | 24,6 bis 26,5             | -3,5 bis +3,9                         | 8,6                                  | 8,2 bis 9,1        | -4,7 bis +5,8                         |
| klar                         | 40   | 110-130           | 75                      | 40,0                                     | 38,8 bis 41,8             | -3,0 bis +4,5                         | 9,9                                  | 9,0 bis 11,1       | -9,1 bis +12,1                        |
| i. m.                        | 40   | 110-130           | 75                      | 39,9                                     | 38,8 bis 41,3             | -2,8 bis +3,5                         | 9,9                                  | 8,9 bis 11,0       | -10,1 bis +11,1                       |
| klar                         | 40   | 220-225           | 75                      | 41,2                                     | 40,3 bis 42,0             | -2,2 bis +1,9                         | 8,2                                  | 7,6 bis 8,8        | -7,3 bis +7,3                         |
| i. m.                        | 40   | 220-225           | 75                      | 41,3                                     | 40,8 bis 41,9             | -1,2 bis +1,5                         | 8,2                                  | 7,5 bis 9,0        | -8,5 bis +9,8                         |
| klar                         | 60   | 110-130           | 75                      | 60,5                                     | 59,0 bis 62,0             | -2,5 bis +2,5                         | 11,5                                 | 10,5 bis 13,0      | -8,7 bis +13,0                        |
| i. m.                        | 60   | 110-130           | 75                      | 60,5                                     | 58,8 bis 62,4             | -2,8 bis +3,2                         | 11,3                                 | 10,4 bis 12,9      | -8,0 bis +14,2                        |
| klar                         | 60   | 225               | 75                      | 60,8                                     | 58,9 bis 62,2             | -3,1 bis +2,3                         | 9,5                                  | 8,4 bis 10,6       | -11,6 bis +11,6                       |
| i. m.                        | 60   | 225               | 75                      | 60,7                                     | 59,3 bis 62,0             | -2,3 bis +2,1                         | 9,4                                  | 8,7 bis 10,3       | -7,5 bis +9,6                         |

<sup>1)</sup> klar = Klarglaslampe.  
i. m. = Innenmattierte Lampe.

schen Klarglas- und innenmattierten Lampen nur ca. 1 % zugunsten der Klarglaslampen mit Ausnahme der 40-W-Lampen, bei welchen sich für innenmattierte und für Klarglaslampen dieselbe mittlere Lichtausbeute ergab. Es ist somit durch diese Messungen der Beweis erbracht, dass die durch die Innenmattierung bewirkte Lichtabsorption praktisch bedeutungslos ist, indem der festgestellte Unterschied in der Lichtausbeute innerhalb der erreichbaren Messgenauigkeit liegt. Wenn man bedenkt, dass die Lichtmessungen unter Zuhilfenahme empfindlicher und präziser Instrumente ausgeführt werden, so ist ohne weiteres klar, dass solche kleine Unterschiede von blossem Auge gar nicht festgestellt werden können.

Um auch noch das Verhalten der innenmattierten Lampen im Vergleich zu den Klarglaslampen während der Brenndauer zu erfassen, ist mit allen 900 Lampen die Brenndauerprobe bis 1000 Brennstunden durchgeführt worden.

In Tabelle II sind die Endresultate dieser Messungen durch die Mittelwerte der prozentualen Abnahme der Leistungsaufnahme und der Lichtausbeute der geprüften Lampen der drei Fabrikate nach 1000 Brennstunden zusammengestellt.

Tabelle II.

| Art der Lampen | Type | Stempelspannung | Anzahl geprüfte Lampen | Mittelwerte der prozentualen Abnahme nach 1000 Brennstunden |                             |
|----------------|------|-----------------|------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|                |      |                 |                        | Abnahme der Leistungsaufnahme %                             | Abnahme der Lichtausbeute % |
| klar i. m.     | 25   | 110 bis 130     | 75                     | 5,5                                                         | 13,7                        |
|                | 25   | 110 bis 130     | 75                     | 4,7                                                         | 13,2                        |
| klar i. m.     | 25   | 225             | 75                     | 8,6                                                         | 13,7                        |
|                | 25   | 225             | 75                     | 8,5                                                         | 12,6                        |
| klar i. m.     | 40   | 110 bis 130     | 75                     | 2,2                                                         | 5,3                         |
|                | 40   | 110 bis 130     | 75                     | 2,7                                                         | 5,9                         |
| klar i. m.     | 40   | 220 bis 225     | 75                     | 3,9                                                         | 7,1                         |
|                | 40   | 220 bis 225     | 75                     | 3,7                                                         | 8,2                         |
| klar i. m.     | 60   | 110 bis 130     | 75                     | 2,0                                                         | 9,2                         |
|                | 60   | 110 bis 130     | 75                     | 2,0                                                         | 9,1                         |
| klar i. m.     | 60   | 225             | 75                     | 2,8                                                         | 8,3                         |
|                | 60   | 225             | 75                     | 2,7                                                         | 8,7                         |

Aus diesen Mittelwerten geht hervor, dass von einer stärkeren Abnahme der Lichtausbeute bei

den innenmattierten gegenüber den Klarglaslampen während der Brenndauer nicht gesprochen werden kann, denn die zum Teil geringen Unterschiede sind zur Hauptsache auf fabrikatorische Abweichungen zurückzuführen und bewegen sich innerhalb der Fehlergrenze der Messungen. Bei den 25-W- 225-V-Lampen ist sogar eine erhebliche Differenz zu Gunsten der innenmattierten Lampen zu verzeichnen; auch bei den 25-W- 110-V- innenmattierten Lampen ist die Abnahme der Lichtausbeute um 0,5 % kleiner, als bei den Klarglaslampen.

Der Grund, welcher zu dem eingangs erwähnten Misstrauen gegenüber den innenmattierten Lampen Anlass gab, liegt vermutlich darin, dass der auch bei den gasgefüllten innenmattierten Lampen zwecks Bindung von eventuell noch vorhandenen Sauerstoffresten fabrikationsmässig eingespritzte Phosphor sich als brauner Niederschlag an den kälteren Teilen des Glaskolbens ansetzt und sich vom hellen transparenten Untergrund gut sichtbar abhebt und damit den Anschein einer starken Verfärbung erweckt. Diese Färbung tritt aber nicht gleichmässig über die ganze Kolbenoberfläche, sondern nur örtlich und fast ausschliesslich im verengten Teil auf. Dem letztern Umstand und der gelblichen (nicht schwarzen) Farbe des hauchdünnen Niederschlages ist es zuzuschreiben, dass durch ihn die Lichtausbeute der Glühlampe nicht merklich vermindert wird. Die lokale Verfärbung ist nicht zu vergleichen mit der bei den früheren Kohlefadenlampen und auch in geringerem Masse bei zu lange im Gebrauch befindlichen Vakuum-Metalldrahtlampen auftretenden, durch Glühfadenzerstäubung bedingten Schwarzfärbung, welche eine erhebliche Lichtabsorption im Gefolge hat, da die grösste Dichte derselben sich im Durchdringungsbereich der meisten Lichtstrahlen befindet.

Was die Grösse der Absorption der Lichtstrahlen bei neuen innenmattierten Lampen betrifft, haben auch die laufenden Kontrollmessungen an weiteren 2000 Lampen im Vergleich mit Klarglaslampen gleicher Art ergeben, dass dieselbe innerhalb der Fehlergrenzen liegt, also praktisch vernachlässigbar klein ist.

Aus den Resultaten dieser Untersuchung geht hervor, dass für den Glühlampenverbraucher kein Grund vorliegt, dem Vorhaben der Glühlampenfabriken, im Interesse einer Vereinheitlichung der Fabrikation und Vereinfachung der Lagerhaltung, nur noch innenmattierte Lampen herzustellen, entgegenzuwirken. Die innenmattierte Lampe verdient im Gegenteil auch vom Standpunkt des Verbrauchers aus den Vorzug, weil sie im Vergleich zur Klarglaslampe beinahe blendungsfrei ist.