

# A. KRÜSS, HAMBURG

Gegründet 1796

Inh. Dr. Paul Krüss

Gertigstraße 31

Optisch-mechanische Werkstätten

Liste No. 49

## Universal-Lichtmesser

nach Prof. Dr. W. Voege

D. R. G. M. 1059124

(W. Voege: Ein neuer Universal-Lichtmesser für die Praxis, „Licht und Lampe“, Heft 4, 1929)



Mit dem Universal-Lichtmesser können alle Lichtmessungen in einfachster Weise ausgeführt werden, wie z. B. das Messen von:

**Beleuchtung, Leuchtdichte, Lichtstärke,  
Reflektionsvermögen, Absorption,  
Farbe.**

Infolge seiner Vielseitigkeit wird der Universal-Lichtmesser verwendet von:

**Elektrizitäts- und Gaswerken,  
Elektrotechnischen-, Hygienischen-, Physikalischen-,  
Meteorologischen Instituten,  
Photochemischen Laboratorien,  
Reichsbahn-Direktionen, Bahnverwaltungen,  
Magistraten und Kommunal-Behörden, städtischen  
Betrieben,  
Glühlampen- und Beleuchtungskörper - Fabriken,  
Installationsfirmen,  
Großbetrieben aller Art usw.**



Ueber die Verwendbarkeit des Universal-Lichtmessers nach Prof. Dr. Voege schreibt unter Anderen die Hamburger Hochbahn-Aktiengesellschaft:

„ . . . und teilen Ihnen ergebenst mit, daß wir mit dem Universal-Lichtmesser nach Prof. Dr. Voege sehr zufrieden sind und daß er besonders durch seine größere Vielseitigkeit verwendungsfähiger ist als die sonstigen Beleuchtungsmesser. Gerade im Bahnbetriebe kommt es nicht darauf an, die Beleuchtungsstärke und Leuchtdichten von Flächen zu messen, sondern vor allen Dingen die Leuchtdichte von Lichtquellen, ihre Lichtstärke und ihre Farbe, was z. B. bei Lichttagessignalen mit den übrigen tragbaren Beleuchtungsmessern, die uns bekannt sind, nicht möglich ist.

Hamburg, den 23. Mai 1930.

Hamburger  
Hochbahn-Aktiengesellschaft.

# Universal-Lichtmesser

nach Prof. Dr. W. Voege

D. R. G. M. 1059124

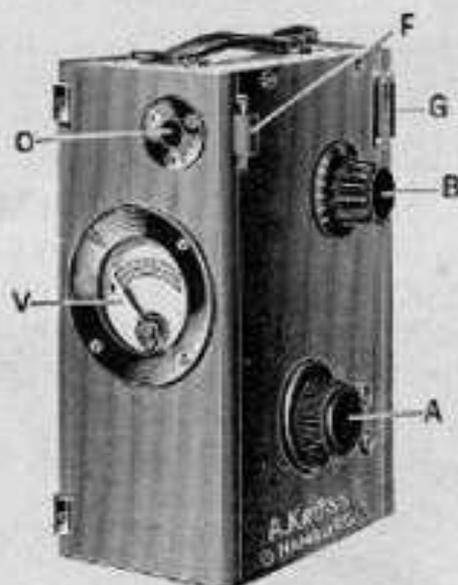


Fig. 1

Man sieht durch die Einblicköffnung O, die sich auf der Vorderseite des Lichtmessers rechts oberhalb des Voltmeters befindet, auf den Gegenstand, dessen Beleuchtung, Leuchtdichte usw. gemessen werden soll. Dabei wird der Apparat in geeignetem Abstand vom Auge gehalten, so daß das kreisförmige Gesichtsfeld sich in normaler Sehweite befindet. Das Gesichtsfeld ist durch eine gezackte Trennungslinie in zwei Hälften geteilt, die linke Hälfte wird durch die zu messende Fläche, die rechte durch eine im Kasten befindliche kleine Glühlampe erleuchtet. Diese Vergleichsbeleuchtung kann auf zwei Weisen geändert werden, erstens durch Regulieren der Lichtstärke der Glühlampe durch einen Widerstand (Knopf A) und zweitens durch Drehen einer im Kasten zwischen Glühlampe und Vergleichsfläche eingeschalteten Spiralschleibe zur Feinregulierung (Knopf B). **Eingestellt wird auf Verschwinden oder Undeutlichwerden der Zacken der Trennungslinie des Gesichtsfeldes.** Diese gesetzlich geschützte Art der Einstellung ermöglicht auch **genaue Messungen, wenn die beiden Hälften des Gesichtsfeldes ganz verschieden gefärbt sind.** Sind bei sehr schwachen Beleuchtungsstärken die Zacken nicht zu erkennen, so wird auf gleiche Helligkeit eingestellt.

Als Stromquelle besitzt der Lichtmesser eine Taschenlampenbatterie, die leicht ausgewechselt werden kann. Ferner befinden sich außen am Kasten zwei Klemmen, die den Anschluß der Lampe an einen Akkumulator ermöglichen. Vor der Einblicköffnung befindet sich ein Schieber F mit Farbgläsern für Farbmessungen nach der Bloch'schen

Methode, vor der Ausblicköffnung ist ein Schieber G mit Graugläsern zur Erhöhung des Meßbereichs angebracht. Der Kasten enthält ferner innen in einem Seitenfach einen größeren und einen kleineren weißen Kartonschirm sowie einen losen Schieber mit einem Grauglas und einem Opalglas. Zum Messen dient ein Präzisions-Voltmeter, dessen Nullpunkt, wenn nötig, mit der auf dem Instrument befindlichen Schraube eingestellt werden kann.

## Ausführung der verschiedenen Messungen.

### 1. Beleuchtung.

Der große weiße Kartonschirm an der Innenseite des Kasten- deckels wird auf die Fläche gelegt, deren Beleuchtung gemessen werden soll. Bei Benutzung als Straßenphotometer wird der kleine weiße Kartonschirm mit den daran angebrachten Stiften in die unter der Ausblicköffnung befindlichen Buchsen gesteckt. Man bringt dann diesen kleinen weißen Schirm durch entsprechendes Schräghalten des Kastens in die Lage der Fläche, in der die Beleuchtung gemessen werden soll.



Fig. 2

Noch bequemer gestaltet sich die Messung der Horizontal- und Vertikal- beleuchtung auf der Straße durch einen aus zwei Ansätzen bestehenden **Zusatz-Spiegelapparat**. Diese beiden Ansätze werden, wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, über die Einblick- und Ausblicköffnung des Kastens geschoben und durch auf dem Kasten angebrachte Schraubenmuttern festgeklemmt. Das Auge sieht nun von oben in den einen Ansatz durch

den Kasten auf die in dem anderen Ansatz befindliche, als Meßfläche dienende mattierte Milchglasplatte. Ferner ist für Messungen im Freien für den Transport eine **Ledertasche** mit Tragriemen vorgesehen, in der sich auch in einem herausnehmbaren Bodeneinsatz eine leicht auswechselbare größere Trockenbatterie befindet. Ein Kabel verbindet Batterie und Lichtmesser.

Vor dem Beginn der Messung sind die Schieber G und F so zu stellen, daß kein Grauglas und kein Farbglass eingeschaltet ist, d. h. der Grauglasschieber G muß ganz hineingeschoben, der Farbglasschieber F etwas herausgezogen sein. Knopf B ist auf den Teilstrich 10 zu stellen, dann wird mit Knopf A auf gleiche Helligkeit eingestellt (siehe Seite 3). Die Lux-Skala des Voltmeters V gibt den ungefähren Wert der Beleuchtung in Lux an.

Darauf wird für genauere Messungen mit dem Knopf A der Zeiger des Meßinstrumentes auf die nächst höhere Lux-Zahl eingestellt, z. B. 1, 10 oder 100 und durch Drehen des Knopfes B die Zacken im Gesichtsfeld zum Verschwinden gebracht.

**Beispiel:** Steht der Zeiger auf 100 Lux und steht Knopf B auf Teilstrich 3, so beträgt die Beleuchtung  $\frac{3}{10}$  von 100, also 30 Lux. Steht der Zeiger auf 1 Lux, Knopf B wieder auf 3, so beträgt die Beleuchtung  $\frac{3}{10}$  von 1, also 0,3 Lux.

### Vergrößerung des Meßbereiches.

Die Beleuchtung ist

**größer als 1000 Lux:** Der Grauglasschieber G ist in Mittelstellung zu bringen, die gefundenen Werte sind mit 10 zu multiplizieren.

**größer als 10 000 Lux:** Der Grauglasschieber G ist ganz herauszuziehen, die gefundenen Werte sind mit 100 zu multiplizieren.

**größer als 100 000 Lux:** Vor dem ganz herausgezogenen Grauglasschieber G ist noch in einem durch eine kleine Klappe verdeckten Schlitz der lose Schieber (aus dem Seitenfach im Kasten) so einzustecken, daß das darin befindliche Grauglas eingeschaltet ist, die gefundenen Werte sind dann mit 1000 zu multiplizieren.

**Meßbereich: 0,1 bis 1 000 000 Lux.**

## 2. Leuchtdichte.

Die Messung erfolgt wie unter 1) angegeben, jedoch ohne Verwendung der weißen Schirme.

**a) geringe Leuchtdichten** (von Wänden der Umgebung, Straßenflächen usw.)

Der Apparat wird auf die zu messende Wand gerichtet. Dabei darf der Abstand nicht größer sein als daß die linke Hälfte des Gesichtsfeldes völlig von der zu messenden Fläche ausgefüllt ist. Benutzt wird die Lux-Skala, wie unter 1) angegeben. **Die abgelesenen Zahlen bedeuten „Lux auf Weiß“ (Lummer).**

Bei genauer Messung ist der Zeiger des Voltmeters mit Knopf A

auf die kleinen grünen rechts von den großen Lux-Strichen befindlichen Striche einzustellen und mit Knopf B zu messen wie unter 1) angegeben.

**Meßbereich: 0,1 bis 1 000 000 „Lux auf weiß“.**

**b) große Leuchtdichten** (Beleuchtungskörper, Scheinwerfer usw.)

Der Apparat wird dicht auf die zu messende leuchtende Fläche gerichtet. Der Grauglasschieber G ist dabei ganz herausgezogen. Knopf B ist auf Teilstrich 10 zu stellen, die Einstellung auf Helligkeitsgleichheit erfolgt mit Knopf A. Die rote Skala gibt dann die Leuchtdichten in  $\text{HK/cm}^2$  (Stilb) an.

Durch Vorschalten des im losen Schieber befindlichen Grauglases wird der Meßbereich bis  $20 \text{ HK/cm}^2$  ausgedehnt.

### 3. Lichtstärke.

Zum Messen der Lichtstärke von Lampen wird der lose Schieber so eingeschoben, daß die darin befindliche weiße Opalscheibe eingeschaltet ist. Die zu messende Lampe wird in geeigneten Abstand von der Opalscheibe gebracht und dieser Abstand  $r$  gemessen. Die Einstellung und Messung erfolgt wie unter 1) angegeben. Es ist dann **Lichtstärke der Lampe in HK = gemessene Lux  $\times r^2$**  ( $r$  in Metern). Wird  $r = 1 \text{ m}$  gewählt, so bedeuten die abgelesenen Lux direkt HK.

Als Messinstrument für die **Ulbricht'sche Kugel** bietet der Universal-Lichtmesser den Vorteil, daß sowohl das Milchglasfenster in der Kugel als auch die Blende fortfallen kann. Der Lichtmesser wird durch ein innen schwarzes Rohr mit einer kleinen Öffnung der Kugel verbunden und mißt die Leuchtdichte der gegenüberliegenden Kugelfläche.

### 4. Reflexionsvermögen.

Zur Bestimmung der Rückstrahlung von Tapeten, Anstrichen usw. wird zunächst der große weiße Schirm (mit einem Reflexionsvermögen von rund 80 %) an die Stelle der zu messenden Fläche gebracht und durch eine Glühlampe mit etwa 100 Lux oder mehr beleuchtet. Der Knopf B wird auf Teilstrich 10 gestellt, die Einstellung auf Helligkeitsgleichheit erfolgt mit Knopf A. Dann läßt man Knopf A unverändert, entfernt den weißen Schirm und stellt mit Knopf B auf die messende Fläche ein.

**Beispiel:** Steht Knopf B auf Teilstrich 2, so ist das Reflexionsvermögen der Tapete bezogen auf den weißen Schirm 20 %, absolut  $0,2 \times 0,8 = 0,16 = 16 \%$ .

### 5. Absorption.

Zur Bestimmung der Durchlässigkeit von Gläsern usw. wird als Lichtquelle eine Milchglasscheibe benutzt, die von hinten durch eine Glühlampe beleuchtet wird. Sehr erleichtert wird die Ausführung dieser Messungen durch den **Ansatz**, wie er in Figur 3 abgebildet ist. In einem Gehäuse befindet sich eine kleine Glühlampe, die eine Milchglasplatte beleuchtet. Der Halter des Gehäuses besitzt drei Stifte, die in die unter der Ausblicköffnung des Kastens angebrachten Steckbuchsen gesteckt



Fig. 3

dicht auf der leuchtenden Milchglasscheibe liegen). Der Knopf A bleibt nun unverändert, mit Knopf B wird auf Helligkeitsgleichheit eingestellt.

**Beispiel:** Steht Knopf B auf 3,5, so ist die Durchlässigkeit 35 %.

## 6. Farbe.

Zur Bestimmung der Farbe von Lichtquellen, Tapeten, Anstrichen usw. wird nach der Methode von Dr. Bloch mittels des Farbglaschiebers F im „Rot“, „Grün“ und „Blau“ gemessen und es werden die Werte Rot/Grün und Blau/Grün gebildet. (Ztschr. f. techn. Physik 4, S. 195, 1923; Licht und Lampe 19, S. 643 u. 20, S. 684, 1926).

8080	<b>Universal-Lichtmesser</b> nach Prof. Dr. Voegel zur Messung von Beleuchtung, Leuchtdichte, Lichtstärke, Reflexionsvermögen, Absorption und Farbe, mit amtlichem Prüfschein .. .. .	RM 270.—
8081	<b>Ledertasche</b> mit Schloß und Tragriemen für den Lichtmesser ohne Ansätze .. .. .	15.—
8082	<b>Zusatz-Spiegelapparat</b> zur Verwendung des Lichtmessers als Straßenphotometer .. .. .	50.—
8083	<b>Ledertasche</b> mit Schloß und Tragriemen, mit leicht auswechselbarer <b>Trockenbatterie</b> im Bodeneinsatz und Anschlußkabel, für den Lichtmesser mit angesetztem Zusatz-Spiegelapparat Nr. 8082 (Figur 2) .. .. .	33.—
8084	<b>Ansatz zum Messen der Durchlässigkeit</b> von Gläsern (Figur 3) .. .. .	40.—
8085	<b>Ersatz-Taschenlampenbatterie</b> für den Lichtmesser ..	— 60
8086	<b>Ersatz-Trockenbatterie</b> für den Einsatz der Ledertasche Nr. 8083 .. .. .	1.50

## **Photometer**

Bankphotometer, Photometer nach Lummer & Brodhun,  
Glühlampenphotometer, Kugelphotometer, Beleuchtungsmesser,  
Universal-Lichtmesser nach Voege, Photometer nach Weber

## **Registrierende Mikrophotometer**

nach Koch-Goss

## **Spektralapparate**

Spektroskope nach Kirchhoff-Bunsen,  
Spektrophotometer, Spektrographen, Spektrometer

## **Kolorimeter**

Kolorimeter nach Duboscq, Wolff, Krüss, Stammer  
Mikrokolorimeter, Nephelometer, Mikronephelometer

---

Kataloge und Preislisten kostenfrei