

Fotometrie**I. Aufgaben**

Die Lichtabstrahlung einer Glühlampe soll durch fotometrische Messungen charakterisiert werden. Weiterhin soll für grünes Licht die Beleuchtungsstärke und die Bestrahlungsstärke verglichen werden.

II. Geräte und Komponenten

- Experimentierleuchte mit Verschlusscheibe, Stativstange und Reiter mit Schraube, 12 V-Netzteil, Optische Bank
- Interferenzfilter Grün (GOS Reg. 9 / # 212)
- Luxmeter Voltcraft LX-1108 (GOS Reg. 8 / # 198)
- Leistungsmessgerät Newport Powermeter 843-R mit Si-Detektor 818-SL/DB



Abbildung 1 Komponenten für den Versuch: Experimentierleuchte mit Verschlusscheibe, Stativstange und Halter, Grünfilter, Luxmeter, Leistungsmessgerät mit Si-Detektor

III. Teilaufgaben und Anleitung

- 1 Ermittlung des gesamten Lichtstromes, den eine Glühlampe aussendet
 - Bauen Sie die Experimentierleuchte am linken Ende der optischen Bank auf, sodass sie nach rechts ein kegelförmiges Lichtbündel aussendet. Die linke Seite der Leuchte soll mit der Verschlusscheibe verschlossen werden.
 - Messen Sie die Beleuchtungsstärke an einer Stelle auf der optischen Achse!
 - Berechnen Sie mit Hilfe dieses Messwertes den gesamten Lichtstrom, den die Glühlampe abgibt!
- 2 Messung der Beleuchtungsstärke in Abhängigkeit vom Abstand von der Glühlampe
 - Messen Sie die Beleuchtungsstärke an 10 Stellen auf der optischen Achse!
 - Welchen theoretischen Verlauf dieses Wertes erwarten Sie?
 - Zeichnen Sie ein Diagramm mit der Abhängigkeit der Beleuchtungsstärke vom Abstand!
- 3 Messung der Beleuchtungsstärke und der Bestrahlungsstärke bei grünem Licht an einer Stelle
 - Montieren Sie den Grün-Filter an der Austritts-Seite der Leuchte
 - Messen/Ermitteln Sie an einer bestimmten Stelle die Beleuchtungsstärke und die Bestrahlungsstärke

- 4 Theoretischer Vergleich Beleuchtungsstärke und Bestrahlungsstärke bei grünem Licht an einer Stelle
 - Berechnen Sie das theoretische Verhältnis der beiden Werte und vergleichen Sie es mit der Messung 3)
 - Stellen Sie diese Werte übersichtlich in einer kleinen Tabelle zusammen!

Hinweise zu den Messungen:

- Bei dem Luxmeter muss jeweils der richtige Messbereich "Range" eingestellt werden, damit der Messwert angezeigt wird.
- Berücksichtigen Sie bei der Messung die Resthelligkeit im Optiklabor.
- Das Leistungsmessgerät hat eine Empfängerfläche von 1 cm².
- Messen Sie Beleuchtungsstärke und Bestrahlungsstärke des grünen Lichtes an einer Stelle, wo die Messsensoren voll ausgeleuchtet sind. Berücksichtigen Sie das Umgebungslicht!

IV. Gliederung des Versuchsberichtes

- 1) Aufgabe des Versuches
- 2) Theorie (Beschreibung des phys. Effektes und der verwendeten Formeln)
- 3) Schematische Darstellung des Versuchsaufbaus (Optikschema, kein Foto)
- 4) Beschreibung des Versuchsaufbaus und der Versuchsdurchführung
- 5) Darstellung der Messergebnisse und der Berechnungsergebnisse
- 6) Zusammenfassung

V. Vorbereitungsfragen

- 1) Wie kann der Lichtstrom eines Kugelstrahlers ermittelt werden, wenn in einem bestimmten Abstand die Beleuchtungsstärke gemessen wird?
- 2) Wie ändert sich die Beleuchtungsstärke bei einem punktförmigen Kugelstrahler in Abhängigkeit vom Abstand?
- 3) Welche Einheit hat die Beleuchtungsstärke, welche Einheit hat die Bestrahlungsstärke?
- 4) Wie hängen die Beleuchtungsstärke und die Bestrahlungsstärke rechnerisch zusammen?
- 5) Welchen Wert der $V(\lambda)$ -Funktion erwarten Sie für grünes Licht der Wellenlänge 546 nm?

VI. Literaturhinweise

- [1] SCHRÖDER, G.; TREIBER, H.: *Technische Optik*. 10. Aufl. Würzburg: Vogel, 2007.
- [2] PEDROTTI, F. et al.: *Optik für Ingenieure*. 4. Auflage. Berlin: Springer, 2008.
- [3] RUNGE, W.: *Vorlesung Optik Design. Skriptum Fotometrie*. Berlin: Beuth Hochschule für Technik, 2015.
- [4] LEUSCHNER, Bernd; NEUMANN, Reiner: *Messgeräteverzeichnis*. Berlin: Beuth Hochschule / GOS.
<http://labor.beuth-hochschule.de/fileadmin/labor/gos/dokument/Messgeraetekatalog.pdf>
POWERMETER: 843-R. Newport. <http://www.newport.com/843-R-Economical-Handheld-Laser-Power-Meter/1022765/1033/info.aspx> – Aktualisierungsdatum: 17.09.2015