

Fettfleckphotometrie



O - 61

Helligkeitsvergleich zweier Lampen

Optik

Folie Dia Film Video PC-Programm Sonstiges Anz. Blätter: 1 Datum: 30.10.02

Karte nur zur Benutzung in den Räumen der Universität Ulm, Vorlesungssammlung Physik Bearbeiter: *Dollhopf W.*

Stichworte: Fettfleckphotometer; Lichtstärkemessung; Fettfleckfotometer

Zweck: Messung der Beleuchtungsstärke bzw. der Lichtstärke einer Lampe mit dem Fettfleckphotometer durch Vergleich mit einer Normallampe.

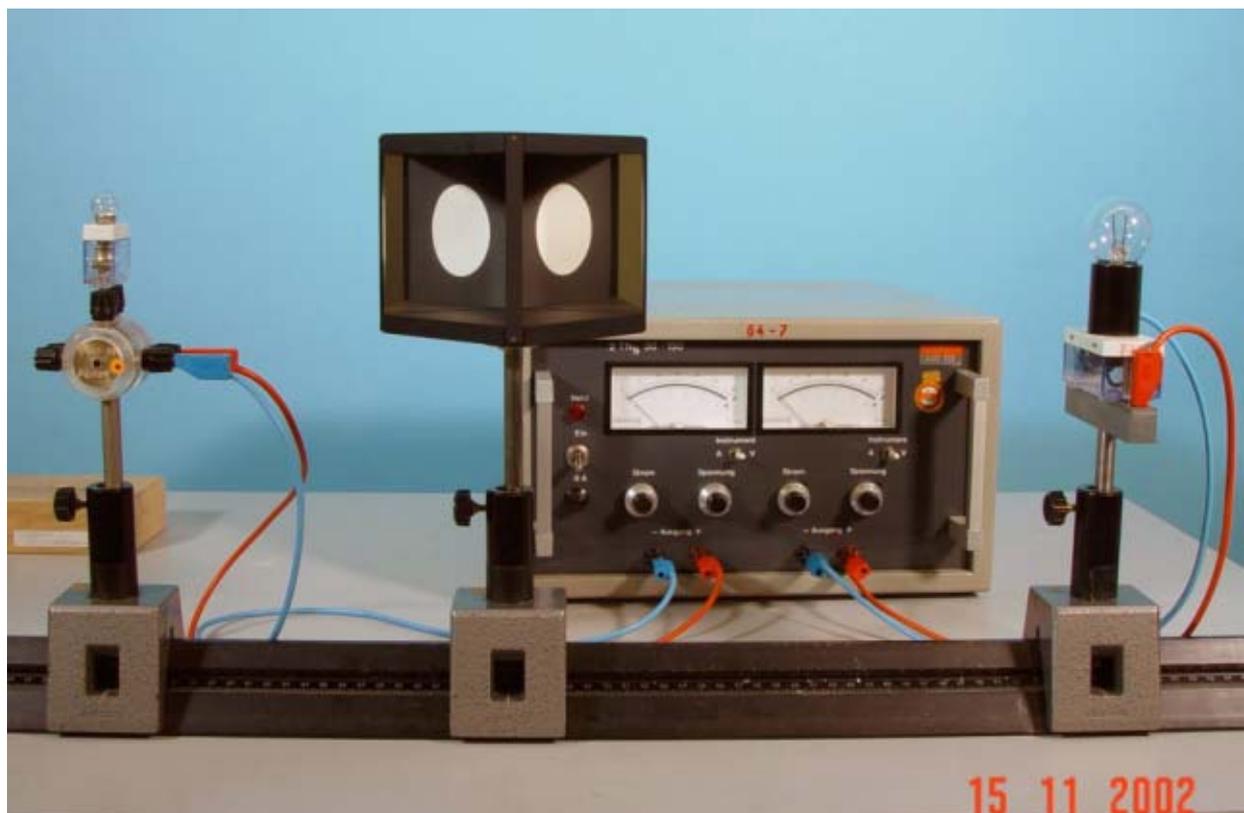
Zubehör: Fettfleck-Photometer Leybold 46452 (siehe auch die Anleitung dazu) {97-3}
Doppelnetzgerät {64-7}
Lampe 6V 2,4 W {73-5} mit Fassung {69A-12} auf Isolator {62-4}
Lampe 6V 5 A {73-5} mit Fassung {69A-12} auf Isolator {62-4}
Fernsehkamera {60}

Aufbau: Die beiden Lampen zu beiden Seiten des Fettfleckfotometers auf eine optische Bank aufbauen.

Eine Lampe (z.B. links) mit konstanter Stromstärke als „Normallampe“ betreiben.

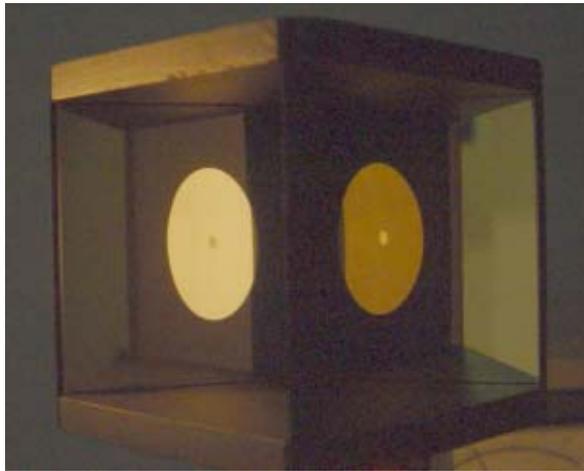
Die zweite (z.B. rechts) auf eine beliebige Helligkeit einstellen, die zu messen ist.

Bild:



Durchführung: Messung: Abstand r_1 konstant lassen; Abstand r_2 solange verstellen bis Fettfleck von beiden Seiten nicht mehr zu sehen ist; dann ist :

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{r_1^2}{r_2^2} \quad \text{oder} \quad l_2 = \frac{r_2^2}{r_1^2} \cdot l_1 \quad l = \text{Lichtstärke; } r = \text{Abstand}$$



Prinzip: Der Fettfleck des Photometerschirmes hat höhere Lichtdurchlässigkeit und kleinere Reflexion als der umgebende Karton. Wird der Schirm nur von einer Seite beleuchtet, so erscheint der Fleck auf dieser Seite dunkler, auf der Gegenseite heller als seine Umgebung. Beleuchtet man dagegen den Schirm von beiden Seiten her, dann wird der durch die geringere Reflexion dunkle Fleck aufgehellt durch das von der anderen Seite verstärkt durchgelassene Licht. Bei gleicher Beleuchtungsstärke auf beiden Seiten zeigt der Fleck die gleiche Helligkeit wie seine Umgebung.

Hinweise: Genaue Messungen zeigen, dass der Fleck auf den beiden Seiten des Photometerschirmes nicht gleichzeitig unsichtbar wird. Ursache ist Absorption, durch die nicht alles eindringende Licht auch bis zur anderen Seite durchkommt.

Die besten Messwerte werden erzielt, wenn sich der Fettfleck gleichzeitig auf beiden Schirmseiten gleich stark vom Papier abhebt, also den gleichen Helligkeitsunterschied gegenüber dem Papier aufweist. Insbesondere für diese Einstellung ist das gleichzeitige Beobachten beider Schirmseiten mit dem Winkelspiegel erforderlich.

Beide Lichtquellen müssen etwa gleiche Farbe besitzen, damit das subjektive Messverfahren möglich ist. Die Beobachtungsrichtung soll während der Messungen konstant bleiben, am besten beobachtet man mit dem Winkelspiegel genau von vorne.

Bei ausgedehnten Lichtquellen muss der Abstand vom Photometerschirm groß gegen die Lichtquellenausdehnung sein. Andernfalls ist das der Lichtstärkenmessung zugrunde liegende quadratische Abstandsgesetz ungültig.

Literatur: Bergmann-Schaefer, Band 3 Optik, Seiten 674, 684