



AUFGABEN

- Offsetkompensation zur Berücksichtigung des Umgebungslichtes.
- Messung der relativen Strahlungsintensität in Abhängigkeit vom Abstand.
- Darstellung in einem $S - 1/r^2$ -Diagramm.

ZIEL

Bestätigung des Gesetzes vom Abstandquadrat für die Strahlungsintensität einer Lichtquelle

ZUSAMMENFASSUNG

Nach dem Gesetz vom Abstandquadrat nimmt die Strahlungsintensität einer Lichtquelle, also die abgegebene Leistung pro Flächeneinheit, umgekehrt proportional zum Quadrat des Abstandes zur Lichtquelle ab. Dieser Zusammenhang wird im Experiment an einer Glühlampe überprüft, die für Abstände, die größer sind als die Abmessungen des Glühfadens, als punktförmige Strahlungsquelle angesehen werden kann. Zur Relativmessung der Strahlungsintensität wird eine Thermosäule nach Moll eingesetzt.

BENÖTIGTE GERÄTE

Anzahl	Geräte	Art.-Nr.
1	Stefan Boltzmann Lampe	1008523
1	Thermosäule nach Moll	1000824
1	Messverstärker (230 V, 50/60 Hz)	1001022 oder
	Messverstärker (115 V, 50/60 Hz)	1001021
1	DC-Netzgerät 0-20 V, 0-5 A (230 V, 50/60 Hz)	1003312 oder
	DC-Netzgerät 0-20 V, 0-5 A (115 V, 50/60 Hz)	1003311
3	Digital-Multimeter P1035	1002781
1	HF-Kabel, BNC/4-mm-Stecker	1002748
1	Maßstab, 1 m	1000742
2	Tonnenfuß, 500 g	1001046
1	Satz 15 Sicherheitsexperimentierkabel 75 cm	1002843

1

ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

Das Gesetz vom Abstandquadrat beschreibt einen fundamentalen Zusammenhang, der auch für die Strahlungsintensität einer Lichtquelle gilt. Demnach nimmt die Strahlungsintensität, also die abgegebene Leistung pro Flächeneinheit, umgekehrt proportional zum Quadrat des Abstandes zur Lichtquelle ab.

Voraussetzung für die Gültigkeit dieses Zusammenhangs ist eine gleichmäßig in alle Raumrichtungen strahlende Lichtquelle, deren Abmessungen gegenüber dem betrachteten Abstand vernachlässigbar sind. Außerdem dürfen keine Absorptionen oder Reflexionen zwischen der Quelle und dem Messort auftreten.

Da die Quelle gleichmäßig in alle Raumrichtungen strahlt, wird die abgestrahlte Leistung P im Abstand r zur Quelle gleichmäßig auf die Kugeloberfläche

$$(1) \quad A = 4\pi \cdot r^2$$

verteilt. Daher ist die Intensität gegeben durch

$$(2) \quad S = \frac{dP}{dA} = \frac{P}{4\pi \cdot r^2}$$

Gleichung (2) wird im Experiment an einer Glühlampe überprüft. Für Abstände, die größer sind als die Abmessungen des Glühfadens, kann die Lampe als punktförmige Strahlungsquelle angesehen werden. Zur Relativmessung der Strahlungsintensität wird eine Thermosäule nach Moll eingesetzt. Dabei wird anstelle der absoluten Intensität S die Thermospannung U_{th} als Maß für die relative Intensität abgelesen.

AUSWERTUNG

Bei den Messungen ist unvermeidlich, dass auch die Strahlungsintensität des Umgebungslichtes erfasst wird. Daher wird vor Aufnahme der Messreihe eine Offsetkompensation am Mikrovoltmeter durchgeführt. Zu deren Überprüfung wird eine allgemeine Gerade an die Messpunkte angepasst.

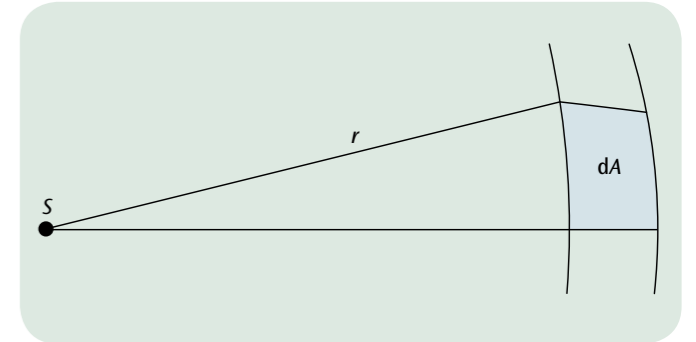


Abb. 1: Abstandquadrat

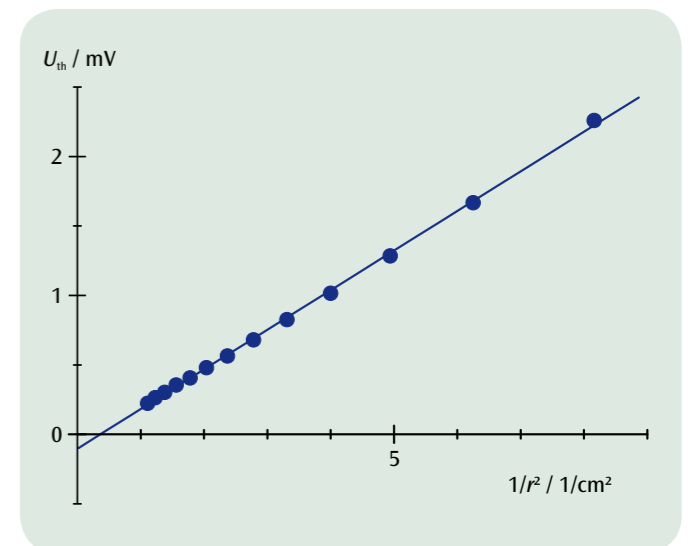


Abb. 2: Darstellung der Messwerte in einem $U_{th} - 1/r^2$ -Diagramm