

# Wärmeleitung / Diffusion



# TH - 57

*Philpot-Svenson Schlierenverfahren*

Thermodynamik

Folie  Dia  Film  Video  PC-Programm  Sonstiges Anz. Blätter: 1 Datum: 11.07.02

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

Stichworte: Wärmeleitung: Philpot-Svenson-Schlierenverfahren; Diffusion: Philpot-Svenson-Schlierenverfahren; Philpot-Svenson-Schlierenverfahren

Zweck: Die Diffusion in einer transparenter Flüssigkeit bzw. die Wärmeleitung in transparentem Plexiglas werden durch das Schlierenverfahren nach Philpot-Svenson sichtbar gemacht.

Zubehör: *Zur Abbildung:*  
Halogenleuchte mit Transformator {74-2}  
Wärmeschutzfilter {93-3}  
Lichtleiter-„Schlitzleuchte“ {40-1}  
2 Stück Oberflächen-Parabolspiegel justierbar,  $f = 89 \text{ cm}$  {92-4}  
Großer drehbarer Spalt {92-1}  
2 Zylinderlinsen  $f = 200 \text{ mm}$  {91-1} mit Halter {92-3}  
Transparenschirm {91-4}  
Fernsehkamera {60}

Bild:



2 Schirme zur Streulichtverminderung {94-4}

zur Wärmeleitung:

Plexiglasobjekt mit Heizfolie {40-1}

Zur Diffusion:

Spezielle Diffusionsküvette {39-4}

### Aufbau:

Lichtleiter-„Schlitzleuchte“ mit Halogenlampe beleuchten (8 oder 10 V);

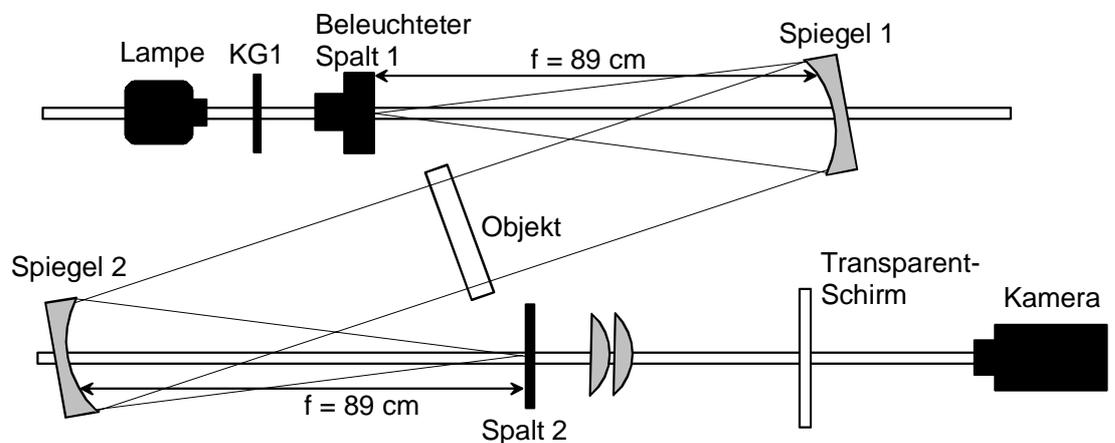
Wärmeschutzfilter verwenden, sonst schmelzen die Fasern.

Spiegel 1 in 89 cm Entfernung aufstellen; das ergibt einen parallelen Lichtstrahl, der den anderen Spiegel treffen muss.

Zwischen den beiden Spiegeln wird das zu untersuchende Objekt montiert.

Im Fokus des 2. Spiegels, d.h. in 89 cm Abstand wird der 2. Spalt aufgestellt. Dieser wird mit der doppelten Zylinderlinse auf den Transparenzschirm abgebildet. Die Fernsehkamera betrachtet das Bild auf dem Schirm.

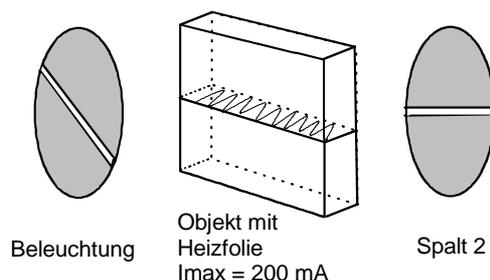
### Optischer Aufbau von oben gesehen:



Der Beleuchtungsspalt steht unter  $45^\circ$  zur Horizontalen. Der 2. Spalt ist waagrecht. Von der Abbildung des 1. Spalts auf dem 2. Spalt wird nur ein Punkt durchgelassen. Mit der Zylinderlinse erreicht man eine Fokussierung zu einem senkrechten Strich. Jede Stelle dieses Strichs ist mit einer Höhe im betrachteten Objekt verbunden (kann leicht nachgeprüft werden).

Wird nun im Objekt Licht vom parallelen Strahlengang abgelenkt (nach oben oder unten durch Änderung des Brechungsindex im Objekt) kann es den 2. Spalt nach rechts oder links versetzt passieren. Auf dem Transparenzschirm sieht man in welcher Höhe des Objekts die Ablenkung stattgefunden hat.

### Spaltstellung zum Objekt:



Durchführung: Wärmeleitung: Plexiglasobjekt mit 200 mA eine bis mehrere Minuten heizen.

$$\frac{\partial \rho}{\partial z} = -\frac{\partial T}{\partial z} \quad \rho = \text{Dichte}$$

Man erreicht einen Temperaturgradient entsprechend der stationären Lösung.

Nach Abschalten der Wärmequelle erhält man eine „Diffusion der Temperatur“

entsprechend  $\frac{\partial T}{\partial t} = \alpha \frac{\partial^2 T}{\partial z^2}$  wobei  $\alpha = \text{Temperaturleitfähigkeit}$

Hinweis: Zum Diffusionsversuch siehe die Zulassungsarbeit von Sigrid Pabst.