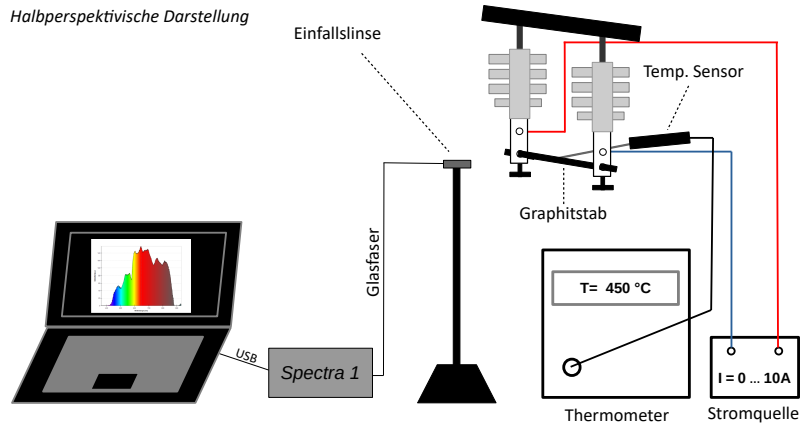


Kurzbeschreibung (Aufbau: 15min - Durchführung: 10min + Auswertung: 5-25min)

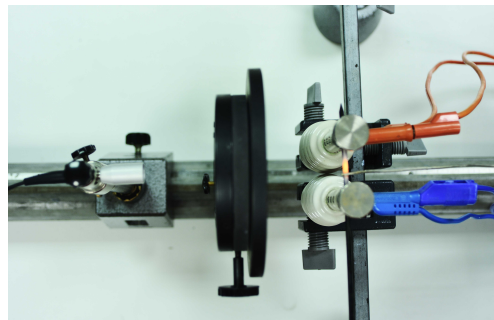
Der Versuch soll die Verschiebung des Spektrumsmaximums eines schwarzen Strahlers für höhere Temperaturen zu kürzeren Wellenlängen plausibel machen. Dabei lässt sich die Verschiebung des Spektrums nicht sauber der Zunahme der Strahlungsleistung trennen, sodass eine Kombination beider Effekte beobachtet wird.

Skizze



Material

- USB Spektrometer
- evtl. regulierbarer Einzelspalt
- Graphitstab (Durchmesser zwischen 0,25cm und 0,4cm)
- Isolatoren und Stativmaterial
- Cassy mit Temperatursensor (bis 1200°C)
- Netzteil (zur Weißglut sind hohe Ströme nötig, je nach $\varnothing_{\text{Graphit}}$ von 8A - 20A)



Für die Experimententwicklung wurde das Spectra 1 Spektrometer von Kvant benutzt.

Aufbau (Ausführlichere Erläuterungen in der vollst. Zulassungsarbeit)

1. **Graphitstab zwischen Isolatoren befestigen:** Isolatoren am Stativmaterial befestigen, Graphitstab einspannen (auf elektr. Kontakt achten), beide Seiten mit je zwei Kabeln mit dem Netzteil verbinden.
2. **Strahlengang:** USB Spektrometer am Laptop anschließen, Einfallslinse befestigen und auf den Graphitstab ausrichten. Nützlich ist ein variierbarer Einzelspalt ($b=3\text{mm}$) zwischen Graphitstab und Einfallslinse.
3. **Temperatursensor:** anschließen und mit Klemme befestigen, ganzen Fühlerdraht so biegen, dass die Spitze unter (Feder)Druck von oben mittig auf den Graphitstab drückt. (gute Wärmeleitung bzw. Temperaturmessung)

Messung des Spektrums für ausgewählte Temperaturen

Bei Dunkelheit wird der **Stromfluss schrittweise erhöht** und jeweils die **Temperatur-** und die **Spektrummessung vorgenommen**. (zB. für 400°C, 600°C und 900°C)

Das USB Spektrometer Programm zeigt direkt ein $Int(\lambda)$ Diagramm an, in dem eine Zunahme der Intensitäten für kürzere Wellenlängen beobachtet werden kann. (I_{Max} bei 1000°C liegt im IR bei $\lambda = 2,4\mu\text{m}$)

Über eine Normierung der Daten (zB. mit dem kostenlosen Programm SpectraGryph) kann man versuchen die Stefan-Boltzmann Zunahme herauszurechnen und zu zeigen, dass die Intensität für kürzere Wellenlängen bei höheren Temperaturen zunimmt.

Probleme & Modifikationen

Probleme

- hohe Ströme, hohe Temperaturen, heller Lichtblitz im Moment des Durchbrennens
- wird das Experiment längere Zeit (>5min) betrieben, bringt die Abwärme durch Wärmeleitung die Kabelisolierung zum schmelzen .
- Graphitstäbe aus dem Bastelladen haben eine Wachsbeschichtung: Im Abzug über Bunsenbrennerflamme wegbrennen.
- Beobachtung zweier Effekte: Verschiebung des Spektrums (mit Maximum im im IR Bereich) und $Int \propto T^4$ gemäß dem Stefan-Boltzmann-Gesetz.

Modifikationen

- für heiße Temperaturen wird die Intensität so groß, dass Sensor des USB-Spektrometers überbelichtet \rightarrow nachregeln mit Einzelspaltbreite
- je dünner der Graphitstab, desto geringere Ströme sind zur Weißglut nötig. Je dünner der Stab, desto schneller brennt er aber auch durch. Bleistiftminen und dünner Draht funktionieren, brennen aber schnell durch, Graphit ab $\varnothing 2.5\text{mm}$ funktioniert gut. Da die Stäbe langsam wegbrennen und dünner werden, kann man dickere Stäbe auch dünner brennen lassen, um höhere Temperaturen zu erreichen.

Messergebnisse

Mit SpectraGryph werden die Daten geglättet (um Sensor λ -Empfindlichkeitskurven korrigiert, verschoben, etc.) und normiert. Die Intensitätsverteilungen werden so vergleichbarer, ein vollständiges Herausrechnen der Stefan-Boltzmann Zunahme scheitert aber insb. an der unbekanntenen Wellenlänge-Sensitivitätskurve des Sensors.

Mehr Informationen zur Auswertung mit SpectraGryph in der vollständigen Zulassungsarbeit.

