

Optik

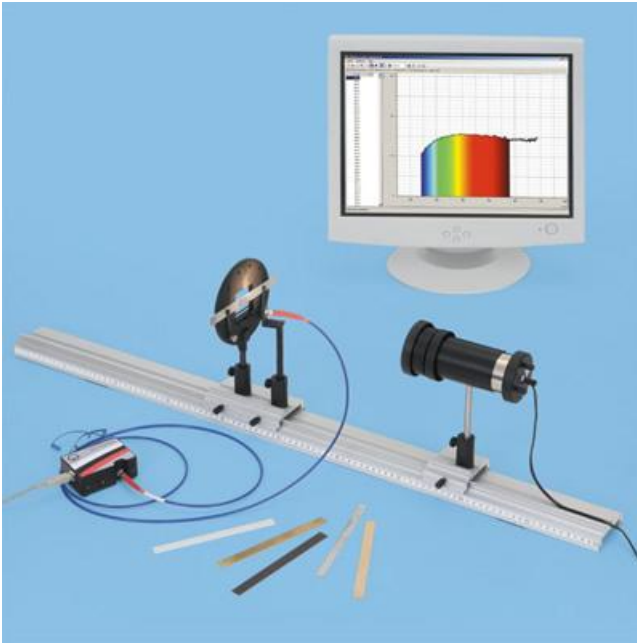
Dispersion, Farbenlehre
Reflexionsspektren

Reflexionsspektren
verschiedener Materialien -
Aufzeichnung und
Auswertung mit einem
Spektralspektrometer

Beschreibung aus SpectraLab (467 250)

Zum Laden von Beispielen
bitte die SpectraLab-Hilfe verwenden.

Reflexionsspektren verschiedener Materialien



Versuchsbeschreibung

Der Farbeindruck von lichtundurchlässigen Gegenständen wird durch den reflektierten Anteil der Spektralfarben erzeugt.

Im Versuch wird das Licht einer Glühlampe nach der Reflexion an verschiedene Materialien mit dem Spektrometer aufgenommen. Durch den Vergleich mit der Reflexion an einem weißen Blatt Papier (Streulicht) wird der Reflexionskoeffizient berechnet.

Benötigte Geräte





1	Kompakt-Spektrometer, Physik	467 251
1	Faserhalter	460 251
1	Lampengehäuse mit Kabel	450 60
1	Glühlampe 6 V/30 W, E14, Satz 2	450 511
1	Kondensator mit Blendenhalter	460 20
1	Transformator 6/12 V	521 210
1	Halter mit Federklemmen	460 22
1	Leiter/Nichtleiter, Satz 6	567 06
1	Optische Bank, S1-Profil, 1 m	460 310
3	Optikreiter mit Muffe	460 311
1	PC mit Windows 2000/XP/Vista/7/8	

Versuchsaufbau (siehe Bild)

Lampe in das Lampengehäuse einsetzen. Einen weißen Papierstreifen zuschneiden (gemäß den Abmessungen der Leiter/Nichtleiter: 1,5 cm x 8 cm) und im Halter mit Federklemmen einspannen. Lampe an den 6-V-Ausgang des Transformators anschließen so einstellen, dass neben dem Faserhalter auf dem Papierstreifen eine helle Stelle entsteht (unscharfe Abbildung der Heizwendel). Faser durch Drehen des Faserhalters auf diese Stelle ausrichten.

Versuchsdurchführung

Aufnahme des Referenzspektrums

- Mit  neue Messung beginnen.
- Darstellung **Intensität I1** wählen.
- Mit  die Messung starten.
- Gegebenenfalls Integrationszeit direkt oder mit  oder  so anpassen, dass die maximale Intensität zwischen 75 % und 100 % liegt. Integrationszeit im Weiteren nicht mehr verändern.
- Zur Aufnahme des Untergrundspektrums Papierstreifen entfernen und Lampe ausschalten.

- Darstellung **Offset I0** öffnen.
- Das angezeigte Spektrum wird bei weiteren Messungen als Untergrundspektrum abgezogen.
- Zur Darstellung **Referenz I2** wechseln.
- Papierstreifen wieder im Halter mit Federklemmen einspannen und Lampe einschalten.
- Das angezeigte Spektrum dient für die folgenden Messung als Referenzspektrum. Referenzmessung mit **■** anhalten.

Aufnahme der Reflexionsspektren (Reflexion an verschiedenen Materialien)

- Papierstreifen aus dem Halter entfernen und jeweils einen Streifen aus dem Satz Leiter/Nichtleiter einspannen.
- In der Darstellung **Intensität I1** ist das Spektrum nach Reflexion des Lichts an dem Streifen zu sehen. In Grau wird zusätzlich das Referenzspektrum angezeigt.
- Für die Darstellung **Transmission T** wird das Verhältnis des Reflexionsspektrums zum Referenzspektrum berechnet und angezeigt.
- Mit **●** kann das Reflexionsspektrum gleichzeitig für alle Darstellungen abgespeichert werden.

Auswertung

In den Reflexionsspektren von Aluminium (rot) und Polystyrol (violett) zeigt sich über den gesamten Bereich, d.h. insbesondere im Bereich sichtbaren Lichtes von ca. 400 bis 800 nm eine näherungsweise gleiche Abschwächung (im Beispiel zwischen 60 bis 80 %, bzw. 70 bis 85 %). Deswegen erscheinen diese Materialien grau.

In den Reflexionsspektren von Holz (blau) und Messing (schwarz) zeigt sich eine deutliche Abschwächung im kurzwelligen, d.h. im blauen Bereich. Deswegen erscheinen diese Materialien gelblich (Sekundärfarbe zu blau). Es ist auch erkennbar, dass der Rotanteil bei Holz größer ist.

Das verwendete dunkle Pertinax (grün) reflektiert im Wesentlichen rote und infrarote Anteile mit einer Wellenlänge größer als ca. 750 nm. Deswegen erscheint es fast schwarz.

Transparentes Acrylglas (dunkelblau) streut kein Licht, d.h. es wird in Richtung der Faser kein Licht reflektiert.

Hinweise

Im Versuch wird im Wesentlichen das gestreute Licht des von der Lampe gerichteten Lichtbündels unter einem festen Winkel beobachtet (diffuser Reflexion). Bei den spiegelnden Oberflächen (Messing, Pertinax, Acrylglas) wird ein großer Anteil spekulär reflektiert, d.h. nicht in Richtung der Faser.

Es ist empfehlenswert weitere Materialien für die Reflexion zu verwenden. Insbesondere kann bei Pflanzenblättern beobachtet werden, dass diese im roten und blauen Bereich absorbieren (Chlorophyll-Banden) und im grünen Bereich das Licht reflektieren.

Bei Verwendung von Farbfiltern, d.h. nicht weißes Licht, erscheinen die Materialien entsprechend ihrer Reflexionseigenschaften in anderen Farben, die sich auch im Reflexionsspektrum erkennen lassen. Dazu sollte der Raum abgedunkelt sein, damit dieses Ergebnis nicht durch das Umgebungslicht verfälscht wird.

In den Darstellungen **Transmission** und **Extinktion** werden nur Bereiche ausgewertet, in denen die Intensität der Referenzkurve mindestens 2 % beträgt.

Zur Reduzierung der Rauschens können mit **Σ** mehrere Einzelspektren gemittelt werden (auch Offset und Referenz). Alternativ kann in den Einstellungen [Glättung auf 1 nm Auflösung](#) eingestellt werden.