

DD 5: Anregungen aus dem Unterricht für den Unterricht

Zeit: Montag 17:30–18:30

Raum: S03

DD 5.1 Mo 17:30 S03

Spektroskopie als Zugang zur Farbmischung - auch und gerade in der Sekundarstufe 1 — •TINA SCHULZE^{1,2}, ANTJE BERGMANN¹, ROMAN DENGLER² und GÜNTER QUAST¹ — ¹Institut für Theoretische Festkörperphysik, KIT — ²Institut für Physik und Technische Bildung, PH Karlsruhe

Im Physikunterricht zur Farbmischung wird meist das Konzept von primären und sekundären Grundfarben verwendet und durch ihre schematische Kombination zwischen additiver und subtraktiver Farbmischung unterschieden. Die der Farbmischung zugrundeliegenden physikalischen Zusammenhänge werden dabei kaum betrachtet. Dies ist auch dem Umstand geschuldet, dass im Unterricht der Sekundarstufe 1 nicht auf die wellenlängenabhängige Absorption von Licht oder auf die Analyse von spektralen Intensitätsverteilungen zurückgegriffen werden kann. Um dennoch einen spektroskopischen Zugang zu ermöglichen, haben wir einen geeigneten Experimentieraufbau entwickelt. Ein Liniengitter im Strahlengang der (durch verschiedene Farbfilter veränderbaren) Lichtquelle ermöglicht in 0. Ordnung die Beobachtung des subjektiven Farbeindrucks und gleichzeitig seitlich versetzt auf einem zweiten Schirm die Untersuchung der Farbzusammensetzung des Spektrums. Durch die simultane Beobachtung kann der Einfluss der Farbfilter auf den Farbeindruck der Mischfarbe mit der spektralen Zusammensetzung in Verbindung gebracht und so ein fundiertes physikalisches Verständnis entwickelt werden. Im diesem Beitrag werden der konkrete Aufbau sowie das didaktische Konzept zur spektroskopischen Untersuchung der Farbmischung in der Sekundarstufe 1 vorgestellt.

DD 5.2 Mo 17:50 S03

Entdeckungen zu Internet, Totalreflexion und Farbenlehre in der Optik — •CHRISTOPHER KRANZ¹ und HANS-OTTO CARMESIN^{2,3,4} — ¹Gymnasium Buxtehude Süd — ²Gymnasium Athenaeum — ³Studienseminar Stade — ⁴Universität Bremen

Wie funktioniert eigentlich das Internet mit Glasfaser?

Die Lernenden führen dazu einen ersten Modellversuch mit einem Quader aus Plexiglas durch und entdecken dabei die Totalreflexion. So funktioniert also die Übertragungsstrecke. In einem weiteren Experiment entwickeln sie einen einfachen binären Code zur pixelweisen Übertragung eines Bildes. Der Sender ist ein kleiner Block mit drei Tas-

tern für eine rote, grüne beziehungsweise blaue LED. Mit dem Quader als Übertragungsstrecke wird die Bildübertragung mit einem Beobachter als Empfänger erprobt. Das motiviert auch zur Übertragung eigener Bilder.

Können wir eigentlich mehrere Signale gleichzeitig durch den Plexiglasblock übertragen? Die Farben der LEDs regen zur Übertragung mit unterschiedlichen Farben an. Die Signale treten am Anfang der Übertragungsstrecke mischend in den Quader ein. Die Lernenden entdecken so die Mischfarben. Am Ende des Plexiglasblocks zerlegen die Lernenden die Mischfarben durch Farbfilter in ihre ursprünglichen Bestandteile. Insgesamt motivierten die aussagekräftigen und ansprechenden Versuche und der spannende Kontext zum selbständigen Problemlösen, Experimentieren und zur Erkenntnisgewinnung.

DD 5.3 Mo 18:10 S03

Entdeckung des Stefan Boltzmann Gesetzes mit Smartphone und Wärmebildkamera — •LARS SCHÄFER¹ und HANS-OTTO CARMESIN^{2,3,4} — ¹Kooperative Gesamtschule Drochtersen — ²Gymnasium Athenaeum, Stade — ³Studienseminar Stade — ⁴Universität Bremen

Das Stefan Boltzmann Gesetz ist grundlegend für die Modellierung des Klimawandels und die Strahlungsphysik. Wir zeigen ein Experiment, bei dem das Gesetz mit einer kostengünstigen Wärmebildkamera am Smartphone entdeckt wird.

Damit erkunden die Lernenden die Wärmestrahlung und fragen: Wie hängt die Leistungsdichte S dieser Strahlung von der absoluten Temperatur T des emittierenden Körpers ab?

Am LötKolben messen die Lernenden T mit einem elektrischen Thermometer und erfassen S mit der Wärmebildkamera. Hierzu erfassen sie S pixelgenau mit einer von Lars Schäfer entwickelten Lernsoftware. In einer Versuchsreihe entdecken sie das Stefan Boltzmann Gesetz. Wir thematisieren auch die Funktionsweise der Wärmebildkamera.

Im Unterrichtsversuch wurden zwei klassische Versuche und der neuartige anschauliche Versuch mit dem Smartphone angeboten. In einer Umfrage zeigten die Lernenden, dass sie das neue Experiment bevorzugen.

Eine passende Unterrichtseinheit befähigt die Lernenden zu einer robusten Analyse des anthropogenen Treibhauseffekts.