

Schülerversuch: Erzeugung farbigen Lichts mit regelbaren Lichtquellen (LEDs), deren Spektren und die Farbe beleuchteter Objekte

Eine Colourlight LED-Lampe¹ erlaubt die stufenlose Auswahl verschiedener Farbtöne zwischen rot und blau durch Steuerung der relativen Intensitätsanteile von relativ schmalbandigen roten, blauen und grünen LEDs.

Im Versuch wird das Spektrum der Lampe, die einen schmalen Spalt in einer schwarzen Pappwand beleuchtet, durch ein Gitter (500 Linien/mm) mit einem Smartphone aufgenommen.

Am zweckmäßigsten ist es, hierzu ein Video aufzunehmen während die Farbe der Lampe kontinuierlich geändert wird. Wichtig ist dabei, alle Komponenten zu fixieren, damit die Geometrie und damit die Wellenlängenskala erhalten bleibt.

¹ Einzelheiten siehe unten (Foto mit den Angaben).

Eine Kalibrierung kann einfach durch die zusätzliche Aufnahme bekannter Quecksilberlinien erreicht werden. Hierzu wird kurzzeitig am Anfang oder Ende des Videos eine Energiesparlampe hinter den Beleuchtungsspalt gehalten.

Das Video wird dann mit dem Videoanalyseprogramm Tracker analysiert.

Der Versuch kann sehr gut dadurch ergänzt werden, dass farbige Objekte mit derselben LED-Lampe beleuchtet werden und deren Farbbild ebenfalls auf Video registriert wird. Eine Synchronisierung beider Videos ist z.B. über den Audiotrack (Ansage) möglich.

Für eine Referenz ist es zweckmäßig, etwas Streulicht auf einen geeigneten Schirm fallen zu lassen, der ebenfalls im Video zu sehen ist.

Einsatz in der Kursstufe

Vernetzung der Inhalte Farben und Inhalte aus Struktur der Materie.
Thematisierung der Spektralanalyse.

Als Einstieg zur Motivation: Beleuchten der Kisten zunächst ohne Messungen z. B. im Demonstrationsexperiment (wie auch bereits in Klasse 7/8 möglich, siehe unten).

Bezug zum Bildungsplan: Physik als Naturbetrachtung unter bestimmten Aspekten
Spezifische Methodenrepertoire der Physik
Wahrnehmung und Messung

Einsatz in Klasse 7/8

Unterrichtseinheit Farben:

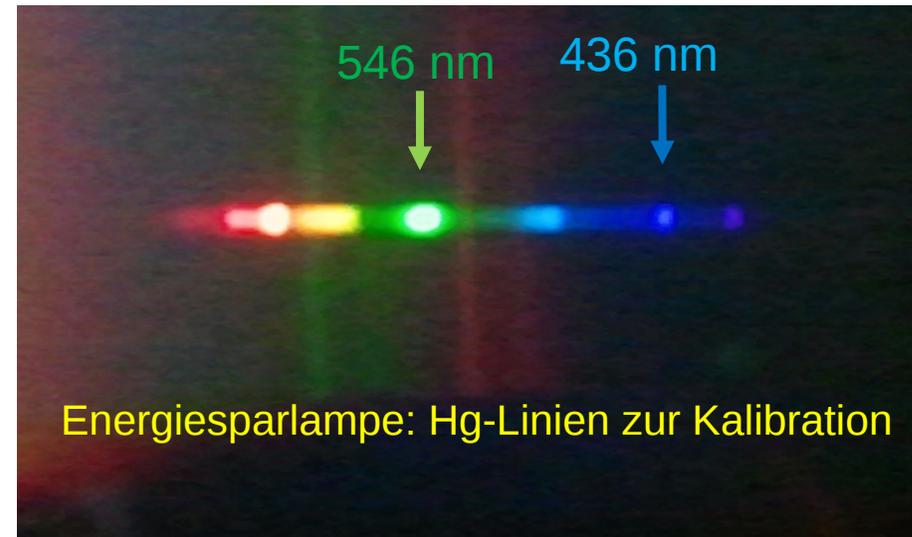
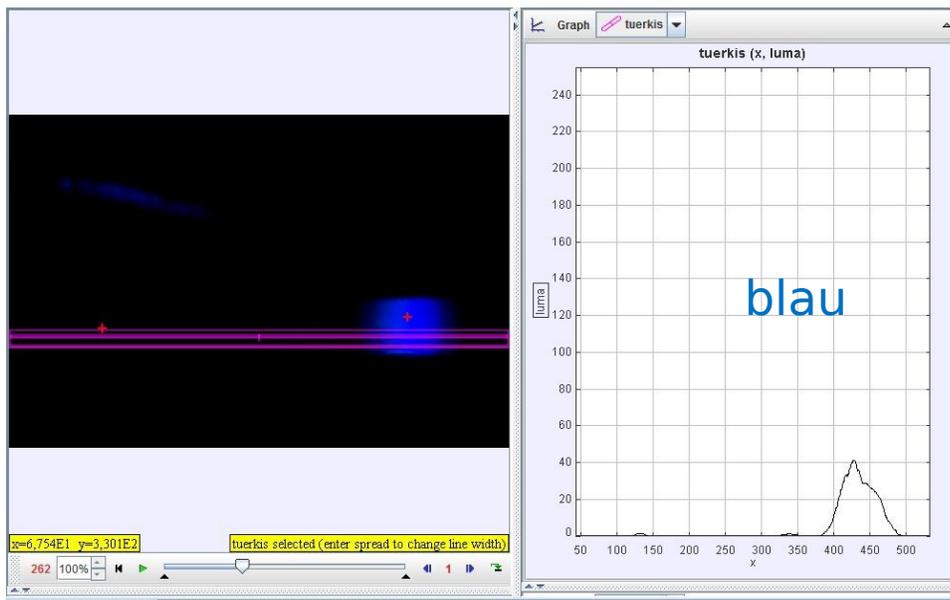
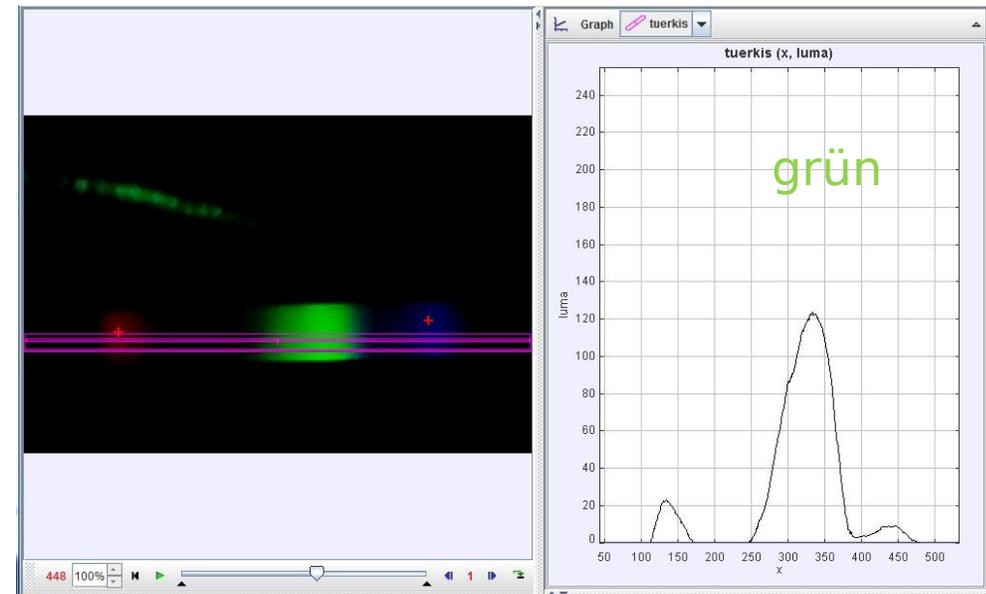
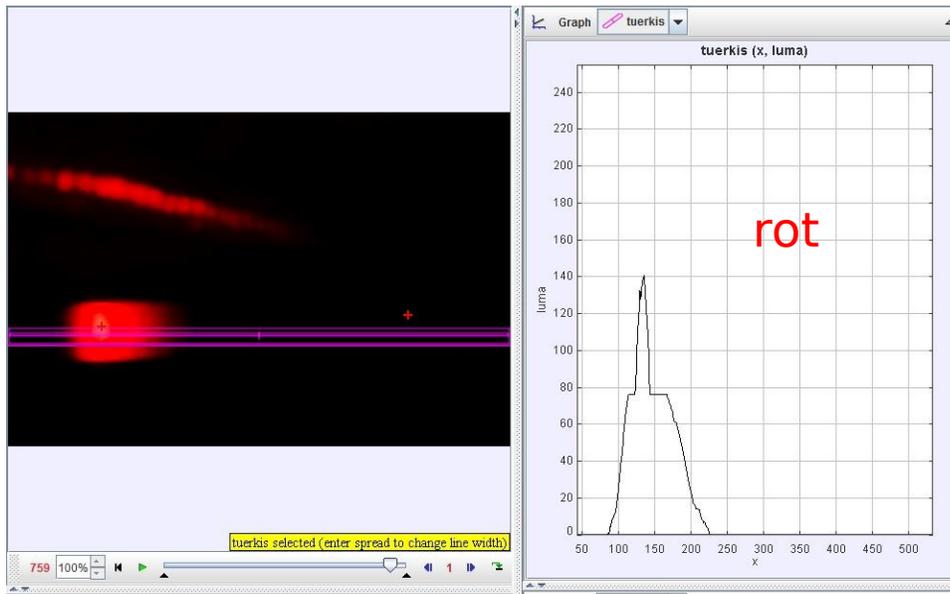
Beleuchten der Kisten mit der Colourlight-Lampe bei ansonsten komplett verdunkeltem Raum.

Methodisch als Station eines Lernzirkels (Nebenraum) oder als Demonstrationsexperiment. Aufgrund der Dimensionen der Kisten und des Lichtstroms der Lampe (210 Lumen) sind die Effekte auch in der letzten Reihe einer Schulklasse noch gut erkennbar.

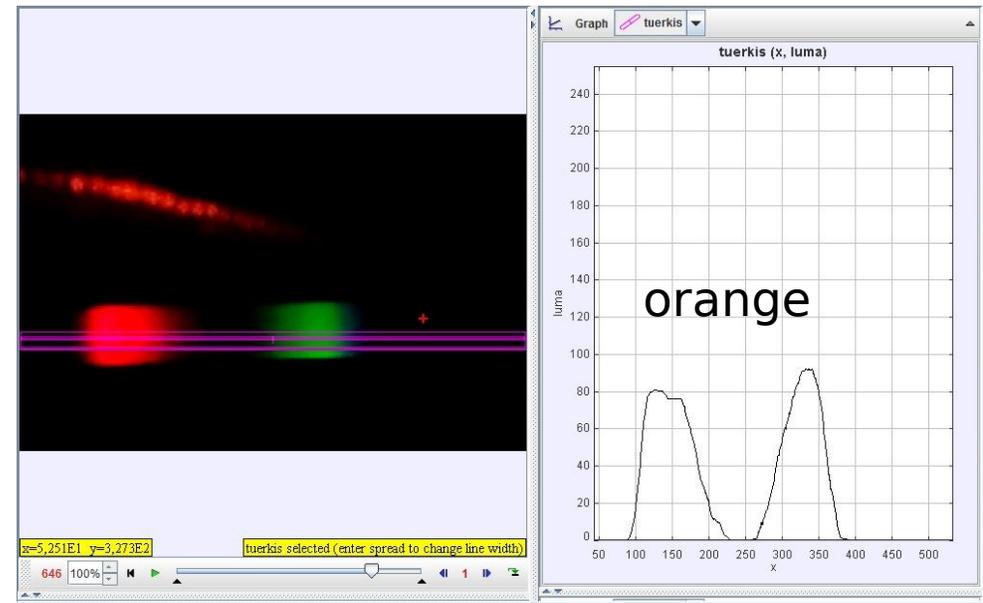
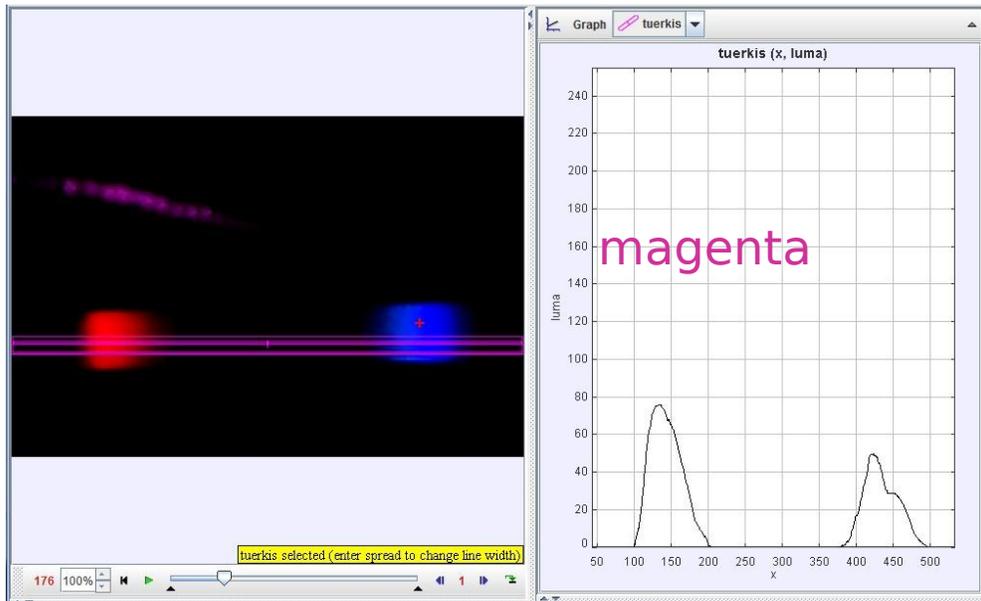
Das Experiment bietet eine Verknüpfung zur Erlebenswelt der Schüler (z. B. Farbe von Kleidung im Licht von Leuchtstoffröhren,).

Präkonzepte der Schüler zu Farben sind gut einzubeziehen.

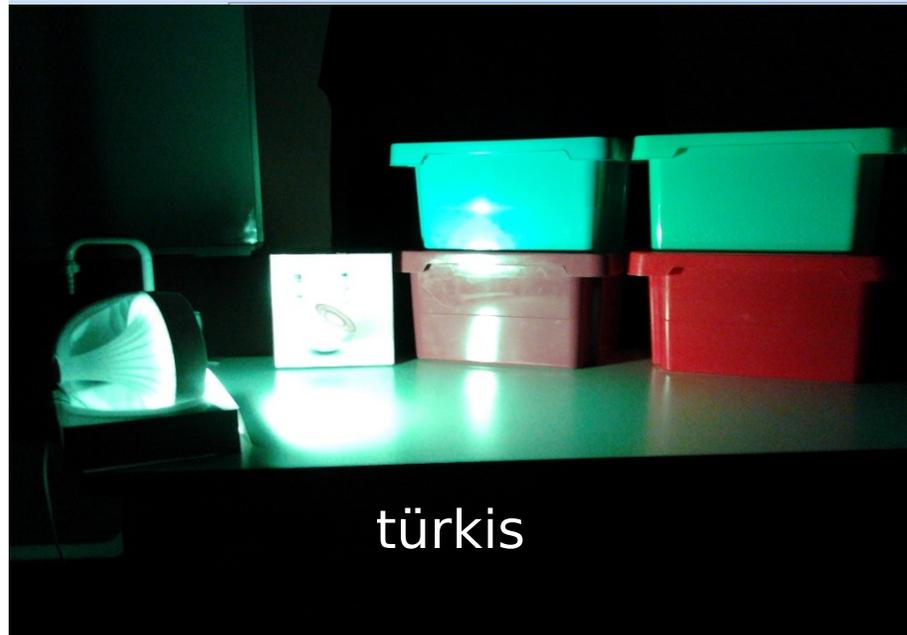
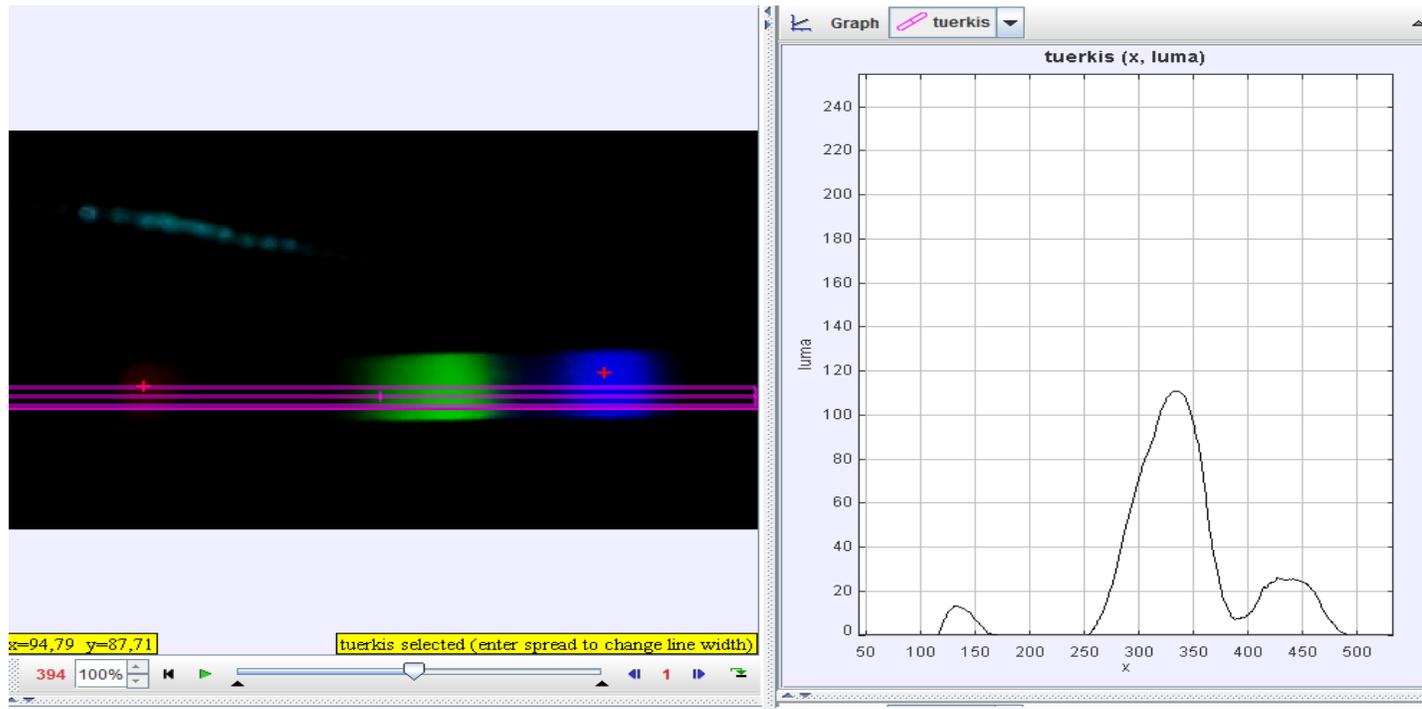
Bezug zum Bildungsplan: Wahrnehmung und Messung
Farben



Analyse der variablen Spektren einer Colourlight LED-Lampe mit Tracker: Grundfarben und Eichung



Mischfarben: Spektren und Farben



Farben und Spektren bei türkischem LED-Licht