

3.	Optik & Displays: RGB-Farbmischung (Bildschirme & LEDs)
Zielgruppe	Schüler
Alter der Schüler	10–12
Dauer	1-1,5 Stunden
Inhalt	 Durch die Verwendung von drei farbigen Lichtquellen – rot, grün und blau – untersuchen die Schüler, wie durch additive Farbmischung neue Farben entstehen. Sie beobachten, wie sich die Farben auf einer weißen Fläche vermischen, zeichnen Veränderungen mit einem Spektrometer auf und vergleichen visuelle mit gemessenen Ergebnissen. Die Aktivität verbindet alltägliche Technik, wie Bildschirme und LED-Lichter, mit der grundlegenden Physik von Licht und Farbwahrnehmung Durch die Kombination von rotem, grünem und blauem Licht lässt sich nahezu jede für das menschliche Auge sichtbare Farbe erzeugen. Dieses Experiment zeigt die additive Farbmischung — dasselbe Prinzip, das bei Fernsehbildschirmen, Handydisplays und intelligenten Glühbirnen zum Einsatz kommt.
Materialien und Werkzeuge	• 3 Taschenlampen oder kleine LEDs (rot, grün, blau) • Farbige transparente Folien (falls nur weiße Taschenlampen vorhanden sind) • Dünne schwarze Folie • Weißes Papier oder eine Wand zur Projektion • Klebeband oder Halterungen zur Befestigung der Lichtquellen • Netzteil oder Batterien • Spektrometer (oder Smartphone mit Spektrometer-App) • Optional: intelligente Glühbirne (Smart Bulb)
Erklärung	Wenn sich Strahlen farbigen Lichts überlagern, addieren sich die Farben, anstatt sich gegenseitig zu blockieren (wie bei Farbe). • Rot + Grün = Gelb • Rot + Blau = Magenta • Grün + Blau = Cyan • Alle drei = Weiß Dieses Prinzip nennt man additive Mischung, da jede Farbe dem finalen Eindruck Lichtenergie hinzufügt.
Anleitung	1. Lichtquellen aufbauen Richte deine rote, grüne und blaue Lichtquelle so aus, dass sie sich auf einer weißen Fläche überlagern. Beispiel: Richte drei Taschenlampen leicht versetzt auf denselben Punkt an der Wand. 2. Mit Farbüberlagerung experimentieren Schalte jeweils zwei gleichzeitig ein und beobachte: Welche Farbe entsteht bei der Mischung? Verändere die Intensität, indem du eine der Lichtquellen mit der dünnen schwarzen Folie abdeckst. 3. Beobachtungen festhalten Platziere dein Spektrometer (oder ein Smartphone-Spektroskop) so, dass es das gemischte Licht erfasst.

	Beobachte, wie jede einzelne Farbe einen deutlichen Peak zeigt und wie gemischte Farben mehrere Peaks erzeugen. Herausforderung: Kannst du die richtige Balance der Intensitäten finden, sodass dein Spektrum den gesamten sichtbaren Bereich abdeckt — und dabei weißes Licht entsteht?
Denke wie ein Ingenieur	Hier kannst du Fragen und Texte ergänzen, die Neugier wecken und das Lernen anregen • Warum erscheint „weiß“ weiß, obwohl es aus vielen verschiedenen Farben besteht? • Würden die gemischten Farben anders aussehen, wenn du die Hintergrundfarbe änderst (zum Beispiel zu blauem Papier)? • Was, glaubst du, passiert in einem Bildschirm, um all die verschiedenen Farben zu erzeugen, die du siehst? • Denkst du, unsere Augen mischen Farben auf ähnliche Weise? Wie könnte das funktionieren? • Können zwei Farben, die für uns gleich aussehen, unterschiedliche Spektren haben? Wie könntest du das überprüfen?
Bonus-Ideen	• Nachbild-Trick: Starre 20 Sekunden lang auf ein rotes Licht und schau dann auf eine weiße Wand. Welche Farbe siehst du? Probiere es auch mit Grün oder Blau! • Farbige Schatten: Halte deine Hand vor die Lichtquellen — wie viele verschiedenfarbige Schatten kannst du erzeugen? Warum sind sie unterschiedlich?
Nachweis	Teilnehmerzahl