

Lösungen und Hinweise zu dem Beitrag „Leuchtdioden und Laserdioden“

Station 1

1. Die Glühlampe hat erwartungsgemäß ein kontinuierliches Spektrum, das den kompletten sichtbaren Bereich abdeckt.
2. Farbige Leuchtdioden senden ein nahezu einfarbiges Licht aus, das Spektrum ist eng begrenzt, zwischen 40 nm und 70 nm breit. Bei der weißen LED kann man den hohen Blauanteil und den gelben Bereich im Spektrum gut erkennen.
3. Das Spektrum der Laserdiode ist sehr eng begrenzt und hell (s. **Abb. 2**).

Station 2

- 1.–4. Die beobachtete Helligkeit, gemessen über den LDR, nimmt sowohl bei der Glühlampe als auch bei der LED mit dem Abstand ab. Die Laserdiode erscheint in den betrachteten Entfernungen gleich hell.
5. Falls das Laserlicht ins Auge fällt, trifft unabhängig vom Abstand die gesamte abgestrahlte Energie der Laserdiode auf die Netzhaut und kann sie schädigen.

Station 3

Mit einem „Abtaster“ wird ein Laserstrahl über diesen Strichcode geführt. Die rückgestreute Strahlung wird gemessen. Durch die schwarzen und weißen Flächen des Strichcodes entsteht eine Folge von Impulsen mit unterschiedlichen Abständen. Diese werden durch einen Fotodetektor in ein entsprechendes elektrisches Signal umgewandelt und ausgewertet.

Das Strichcodelesegerät funktioniert, weil Licht von schwarzen und weißen Flächen unterschiedlich stark reflektiert wird. Man braucht also eine Lichtquelle (ein Laser ist günstig, weil er gebündeltes Licht aussendet) und Strichcodes [4]. Ausführliche Informationen zum Strichcode und Experimentieranleitungen zum Strichcodelesegerät findet man in [5].

2D-Codes sind zweidimensionale Strichcodes, die aus vielen Punkten und Strichen bestehen und zumeist in einem Quadrat angeordnet sind. Dadurch enthalten sie wesentlich mehr Informationen als der übliche Strichcode (1D-Code). Zur Auswertung werden 2D-Codes fotografiert (z.B. mit dem Handy) und durch geeignete Software ausgewertet.

Station 4

Hinweise

Mithilfe der Gabellichtschranke kann schnell eine stabile, wenn auch nur sehr kurze Übertragungsstrecke aufgebaut werden. Die Schülerinnen und Schüler sehen, dass eine solche Übertragung tatsächlich möglich ist, und können dann den Bereich der Lichtübertragung verändern. Der offene Aufbau mit LED und Photodiode erlaubt den Schülerinnen und Schülern auch, mit verschiedenen Lichtleitern zu experimentieren.

Lösungen

1. Durch eine Unterbrechung des Strahlengangs, z. B. durch ein Stück Papier, werden keine Informationen mehr übertragen und z. B. die Musik verstummt.
2. Die wichtigsten Komponenten sind die Leuchtdiode als Sender, die Photodiode als Empfänger und ein Lichtleiter als Übertragungsstrecke.
- 3.–4. Sowohl die Leiterlänge als auch der Übergang von der Lichtquelle zum Lichtleiter beeinflussen die Übertragung. Bei nicht optimalem Übergang oder langen Leitern nimmt die Signalstärke ab, was durch einen Lautstärkeverlust deutlich wird.