



Leuchtsignale IM KABEL

Wusstet ihr, dass wir mit Licht telefonieren oder E-Mails verschicken? Lichtsignale tragen unsere Botschaft durchs Glasfasernetz. Baut mit Willi das Licht-Experiment nach und staunt!

Ein Telefonkabel kennt jeder. Aber hast du dir schon einmal überlegt, wie durch so ein Kabel Informationen bis ans andere Ende der Welt gelangen – wie wir damit telefonieren, E-Mails verschicken oder sogar Bilder und Filme? Moderne Telefonkabel bestehen aus vielen Hundert haarfeinen, durchsichtigen Glasfasern, sogenannten Lichtwellenleitern, die Lichtimpulse übertragen. In diesen Impulsen stecken Informationen, die man wie eine Geheimsprache entschlüsseln kann. Beispiel: Du willst einem Freund eine Zeichnung schicken. Dazu muss sie dein Computer zuerst in seine Sprache übersetzen. Das nennt man digitalisieren. Dazu legst du die Zeichnung auf einen Scanner. Der unterteilt die Zeichnung in ganz viele winzige Felder. Liegt ein Strich der Zeichnung auf einem solchen Feld, merkt sich der Computer eine Eins, für jede weiße Fläche eine Null. So entsteht ein langer Code aus Nullen und Einsen.

Dieser Code lässt sich mit Licht verschicken – über Glasfaserkabel. Am Ende jeder Glasfaser sitzt eine Leucht- oder Laserdiode, die Lichtsignale sendet. Bei einer Eins leuchtet sie, bei einer Null bleibt sie dunkel. Diese Lichtimpulse wandern durchs Glasfaserkabel zu einem Gerät auf

der anderen Seite. Der Empfänger übersetzt die Lichtsignale wieder in den Code aus Nullen und Einsen und gibt alles an den Computer weiter. Weil der diese Sprache versteht, kann er sie zurückübersetzen und die Zeichnung exakt darstellen. Einen Moment später erscheint sie auf dem Bildschirm deines Freundes – egal, ob er eine Straße weiter wohnt, in einer anderen Stadt oder einem weit entfernten Land.

Dass das so fix geht, liegt an der unfassbar hohen Geschwindigkeit des Lichts. In einem Glasfaserkabel kommt das Licht mit 210 000 Kilometern pro Sekunde extrem schnell voran. Das hängt mit dem Material zusammen: Glasfasern bestehen aus besonders durchsichtigem, hochreinem Glas, das wenig Licht schluckt. Nach rund 30 Kilometern muss das Signal allerdings verstärkt werden. Aber wie telefoniert man mit Licht? Wenn wir sprechen, bringen wir Luft zum Schwingen. Es entstehen Schallwellen. Ein Mikrofon wandelt diese Schallwellen in elektrische Wellen um. Und die lassen sich ebenfalls digitalisieren. Das funktioniert wie bei der Zeichnung, nur mit einem anderen Gerät. Am Ende der Leitung werden sie wieder in elektrische Signale und Schallwellen umgewandelt. Genial, oder? ■

EXPERIMENT: LICHT AUSGIESSEN

Das brauchst du: eine Gießkanne, eine dünne, hell leuchtende Taschenlampe mit Batterien, einen durchsichtigen, wasserdichten Gefrierbeutel, Klebestreifen und ein weißes Waschbecken.

1. Pack die Taschenlampe in den Gefrierbeutel. Bevor du die offene Seite mit Klebeband verschließt, solltest du möglichst viel Luft aus dem Beutel drücken. Probier aus, ob du die Lampe durch den Beutel einschalten kannst. Falls nicht, schalte die Lampe an und pack sie dann ein.
2. Um den Beutel wirklich wasserdicht zu verkleben, solltest du die unverschlossene Seite drei- bis viermal um jeweils einen Zentimeter einfalten und mit Klebestreifen verschließen.
3. Den Rest des Beutels wickelst du um die Taschenlampe. Befestige das Ende wieder mit Klebeband. Achte darauf, dass die Folie vor der Taschenlampe glatt gespannt ist, damit das Licht möglichst ungehindert scheinen kann.
4. Lege die verpackte Taschenlampe so in die Gießkanne, dass ihr Reflektor so tief wie möglich in dem Loch steckt, durch das beim Gießen das Wasser ausläuft, und befestige sie dort mit Klebestreifen. Fülle die Kanne mit Wasser und gieße das Wasser ins Waschbecken. Wo das Wasser im Becken auftrifft, wird ein heller Punkt sichtbar. Klappt es nicht auf Anhieb, gehe mit der Kanne näher ans Waschbecken. Oder richte die Taschenlampe in der Gießkanne neu aus. Experimentiere ein bisschen, dann schaffst du das!

Warum funktioniert das?

Wasser leitet das Licht. Im Prinzip geschieht mit den Lichtstrahlen aus der Taschenlampe im Wasserstrahl das Gleiche wie in einem Glasfaserkabel: An den Wänden des Wasserstrahls reflektieren die eintreffenden Lichtwellen und wandern immer weiter vorwärts. Dieser Vorgang wiederholt sich so lange, wie der Wasserstrahl seine Form behält. Die Lichtleitung funktioniert sogar dann noch, wenn das Wasser einen Bogen macht. Wo der Wasserstrahl auf dem Waschbecken auftrifft, wird das Licht als heller Fleck sichtbar.

