**Titel der Aufgabe: Beim Optiker -** **Lichtzerlegung im Alltag**

**Didaktischer Kommentar:**

Diese Lernaufgabe ist abgestimmt auf das Inhaltsfeld Farben des KLP WB-NW in NRW. Die Zerlegung und Zusammengesetztheit des weißen Lichts mit Prismen und Alltagsgegenständen (CDs, strukturierte Oberflächen) wird qualitativ beschrieben. Die unterschiedlichen Verfahren werden anschließend verglichen. Sprachliche Hilfen werden angeboten sowie eine tabellarische Hilfe zur Einordnung der Verfahren.

Kompetenzen nach dem Kernlehrplan für den Wahlpflichtbereich NW für NRW:

Die Schülerinnen und Schüler können ...

… Verfahren und Ergebnisse der Lichtzerlegung mit Prismen und Alltagsgegenständen (CDs, strukturierte Oberflächen) qualitativ beschreiben und vergleichen (E2, UF1)

**Konzepte:** Zerlegung und Zusammengesetztheit des weißen Lichts

**Zeitaufwand**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lernschritt | Kurz (bis zu einer Stunde) |  |
| **Lernaufgabe** | **Mittel (ein bis zwei Stunden)** | **x** |
| Lernprojekt | Lang (mehrere Stunden) |  |

**Elemente die geleistet werden müssen**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Aufgabe | Fragest. (E1) | Wahrnehm.  (E2) | Hypothesen (E3) | Planung  (E4) | Durchführ.  (E5) | Auswertung (E6) |
| ? | X | ? | ? | ? | ? | ? |
|  |  |  |  |  |  |  |
| X = Vorgegeben; ? = muss geleistet werden; - kommt nicht vor | | | | | | |

**Oser**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Lernen durch Eigenerfahrung** |  | **Konzeptbildung** |  | **Problemlösen** |
| X | Im Lernkontext ankommen |  | Im Lernkontext ankommen |  | Im Lernkontext ankommen |
| X | Handlung planen |  | Wissen bewusst machen |  | Probleme generieren |
| X | Handlung durchführen |  | Prototypisches Muster (Beispiel) durcharbeiten |  | Problem präzisieren |
| X | Erstes Ausdifferenzieren |  | Wesentliche Prinzipien und Merkmale darstellen |  | Lösungsvorschläge entwickeln |
| X | Ergebnisse generalisieren |  | Mit neuem Konzept aktiv umgehen |  | Testen von Lösungswegen |
|  | Erfahrungen auf größere Zusammenhänge übertragen |  | Neues Konzept in anderen Kontexten anwenden |  | Anwenden der Lösung auf andere Zusammenhänge |

**Lernstrukturgitter**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tätigkeitsstrukur | *5. Übertragen*  *z.B. Transfer, Anwenden, Dekontextualisierung, Problemlösen* |  |  |  |  |  |
| *4. Begreifen*  *z.B. Einordnen ins Wissenssystem; „Erkenntnis“, Erklären, Eigenschaften, Beziehungen, Gültigkeitsbereiche, Ausprägungen, Abgrenzungen, Einordnung, Vernetzung* |  |  |  | Verfahren der Lichtzerlegung im Alltag werden beschrieben (eher 3) und verglichen (eher 4). |  |
| *3. Klären*  *z.B. Experimentieren, Untersuchen, Hypothesen prüfen, Verallgemeinern, Analysieren, Schließen* |  |  |  |  |
| *2. Erkunden*  *z.B. Beobachten, Verändern, Anordnen* |  |  |  |  |  |
| *1. Wahrnehmen*  *z.B. Erkennen, Erfahren, Mitmachen, Dabei-Sein, Spüren, Erinnern, Bemerken, Fokussieren* |  |  |  |  |  |
|  | *Fakten, Gegenstände, Situationen, Phänomene* | *Mehrere Fakten* | *Zusammenhänge, Beziehungen, Abläufe* | *Mehrere Zusammenhänge* | *Ideen und Vorstellungen: Modelle, Gesetzmäßigkeiten, Regeln* |
|  | Sachstruktur (Komplexität) | | | | | |

**Beim Optiker – Licht-Zerlegung im Alltag**

Du **kommst** beim Optiker vorbei.

Das Schaufenster ist heute besonders auffällig gestaltet:

Du **siehst** farbiges Licht.

Du **entdeckst** Prismen und Alltags-Gegenstände im Schaufenster.

Die Prismen und Alltags-Gegenstände **erzeugen** farbige Lichtbündel.

**Super Werbung!**

**– Leider ohne Erklärung.**

Hier sind einige Gegenstände aus dem Optiker-Schaufenster:

Lupe, Leselupe, Wasserglas, geschliffenes Schmuckglas, Plexiglasrohr, Prisma, Brille, CD, DVD, ausgeschaltetes Handy-Display, Reflektor-Folie, Fahrrad-Reflektor, Schmetterlings-Flügel.

**Lernprodukt:**

**Schreibe** kleine Erklär-Schilder für das Optiker-Schaufenster.

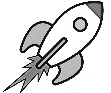
**Arbeitsschritte:**

1. **Untersuche** die Zerlegung des Lichts mit verschiedenen Gegenständen. =>Hilfe 1: Versuchsanleitung
2. **Beschreibe** wie das Licht von den Gegenständen zerlegt wird.

=>Hilfe 2: Wortfelder

1. **Notiere** deine Beschreibungen.
2. **Tauscht** eure Beschreibungen untereinander aus.
3. **Wählt** die besten Beschreibungen aus. =>Hilfe 3: Tabelle zum Vergleich
4. **Schreibe** kleine Erklär-Schilder für das Optiker-Schaufenster.

=>Hilfe 4: Muster für Erklär-Schilder.



**Aufgaben zur Weiterarbeit:**

**Beurteile** folgende Aussage: Farbiges Licht entsteht immer durch die Zerlegung von weißem Licht.

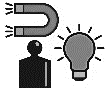
**Mit dieser Aufgabe lernst du …**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| … die Zerlegung von weißem Licht zu beschreiben. |  |  |
| ... die Arten der Zerlegung von weißem Licht zu vergleichen. |  |  |

**Hilfe 1: Versuchsanleitung**



**Lichtzerlegung im Alltag**

**Wähle** Alltags-Gegenstände oder das Prisma aus der Geräte-Liste unten aus.

**Halte** die Gegenstände in weißes Licht.

**Beobachte** die Zerlegung von weißem Licht in farbiges Licht.

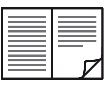
Geräte (Reihenfolge alphabetisch):

* ausgeschaltetes Handy-Display
* Brille
* CD
* DVD
* Fahrrad-Reflektor
* geschliffenes Schmuckglas
* Leselupe
* Lupe
* Plexiglasrohr
* Prisma
* Reflektor-Folie
* Schmetterlings-Flügel
* Wasserglas

**Zusätzliches Material:**

* Tageslicht-Projektor oder Licht von der Sonne
  + Ersatz: Licht von einer weiß leuchtenden Lampe

**Tipp: Halte** weißes Papier in den Lichtweg.



**Aufgaben:**

1. **Beschreibe** wie das weiße Licht von den Gegenständen zerlegt wird.

=>Hilfe 2: Wortfelder

1. **Notiere** deine Beschreibungen.
2. **Hake** in der Geräte-Liste ab.

**Hilfe 2: Wortfelder**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Alltags-Gegenstände aus farblosem Glas oder Kunststoff** | | |
| Lupe  Leselupe  Wasserglas  geschliffenes Schmuckglas  Plexiglasrohr  Prisma  Brille  **Übergang**  Glas  Kunststoff  Licht  Spektral-Farben  **Brechung** | dringen  **durchdringen**  zerlegen  brechen  D:\METACOM\METACOM_8\METACOM_8\METACOM_Symbole\Symbole_JPG\JPG_ohne_Rahmen\Farben_Formen\transparent.jpg | durchsichtig  **farblos**  transparent  geknickt  **gebrochen**  farbig |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Alltags-Gegenstände mit strukturierten Oberflächen** | | |
| CD,  DVD  ausgeschaltetes Handy-Display  Reflektor-Folie  Fahrrad-Reflektor  Schmetterlings-Flügel  **Oberfläche**  Muster  Rillen  Licht  Struktur  Spektral-Farben  **Beugung** | treffen  **auftreffen**  zerlegen  beugen  D:\METACOM\METACOM_8\METACOM_8\METACOM_Symbole\Symbole_JPG\JPG_ohne_Rahmen\TV_Audio_Foto\cd2.jpg | gemustert  **strukturiert**  abgelenkt  **gebeugt**  farbig |

**Tipp: Schau** zu Brechung und Beugung nach: PRISMA Wahlpflicht 1, S. 80 – 87

**Hilfe 3: Tabelle zum Vergleich**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Die Zerlegung von weißem Licht durch Brechung und Beugung** | | |
| **Verfahren** | Brechung | Beugung |
| **Gegenstände …** | … aus farblosem Glas oder Kunststoff | … mit strukturierten Oberflächen |
| **Beispiele** | Prisma  Wasserglas | CD  Fahrrad-Reflektor |
| **Beschreibung** | Weißes Licht durchdringt  den Gegenstand.  Beim Übergang  in und aus dem Gegenstand wird  das Licht gebrochen. | Weißes Licht  trifft auf den Gegenstand.  An der strukturierten Oberfläche wird  das Licht gebeugt. |
| **Ergebnis** | Es entstehen Spektral-Farben. | |

**Hilfe 4: Muster für Erklär-Schilder**

**Farbenspiel an einer CD**

Haben Sie sich eine CD schon einmal genau angesehen? Das Farbenspiel an der CD entsteht durch Beugung. Weißes Licht trifft auf die strukturierte Oberfläche der CD. An den feinen Rillen wird das Licht in die Spektral-Farben zerlegt.

**Wie entstehen die Regenbogen-Farben am Prisma?**

Sehen Sie sich das Prisma einmal genau an. Das Farbenspiel am Prisma entsteht durch Brechung. Weißes Licht dringt hinein und wieder hinaus. Bei jedem Übergang wird das Licht in die Spektral-Farben zerlegt.

Quellen:

* Barmeier, M., Ciprina, H. J., Méndez, A., Nagode, C., Reinhold, M., Schillings, D., Schröder, R., Wegner. O., Zyschka, I. (12016). *PRISMA Wahlpflicht 1 Naturwissenschaften aktiv*. Stuttgart: Klett.
* Symbole zu Sozialform, Handlungsform und zur Illustration der Aufgabenstellung: METACOM Symbole © Annette Kitzinger