**Titel der Aufgabe: Die Regenbogenfarben**

**Didaktischer Kommentar:**

Diese Lernaufgabe ist abgestimmt auf das Inhaltsfeld Farben des KLP WB-NW in NRW. Die Regenbogenfarben des weißen (Sonnen)lichts werden beobachtet. Anschließend wird das Konzept der Spektralfarben prototypisch erarbeitet. Es empfiehlt sich, den Versuch mit verschiedenen CDs oder CD-ROMs auszuprobieren.

Kompetenzen nach dem Kernlehrplan für den Wahlpflichtbereich NW für NRW:

Die Schülerinnen und Schüler können ...

… Die spektrale Zusammensetzung von Sonnenlicht und die Anordnung der sichtbaren Farben… beschreiben (UF1, UF3).

**Konzepte:** Spektralfarbenzerlegung

**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 | ? | - | X | ? | ? |
|  |  |  |  |  |  |  |
| X = Vorgegeben; ? = muss geleistet werden; - kommt nicht vor | | | | | | |

**Oser**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Lernen durch Eigenerfahrung** |  | **Konzeptbildung** |  | **Problemlösen** |
|  | Im Lernkontext ankommen | X | Im Lernkontext ankommen |  | Im Lernkontext ankommen |
|  | Handlung planen | X | Wissen bewusst machen |  | Probleme generieren |
|  | Handlung durchführen | X | Prototypisches Muster (Beispiel) durcharbeiten |  | Problem präzisieren |
|  | Erstes Ausdifferenzieren | X | Wesentliche Prinzipien und Merkmale darstellen |  | Lösungsvorschläge entwickeln |
|  | Ergebnisse generalisieren | X | 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**

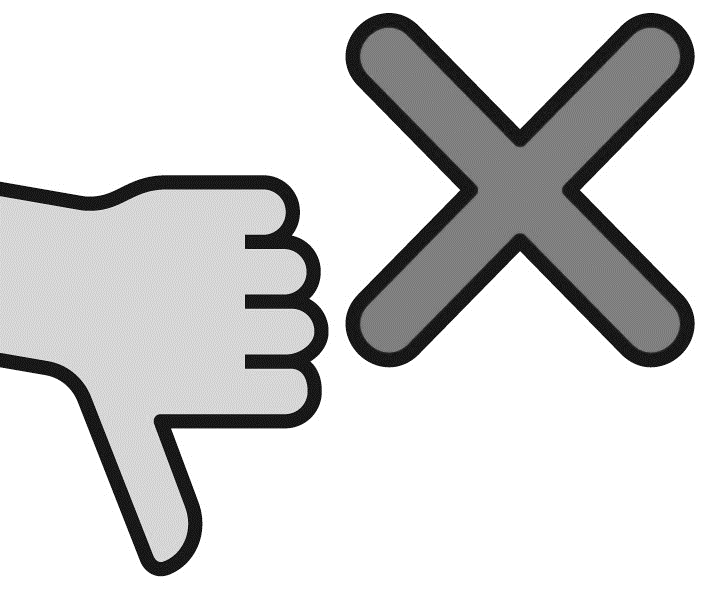
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tätigkeitsstrukur | *5. Übertragen*  *z.B. Transfer, Anwenden, Dekontextualisierung, Problemlösen* |  |  |  |  |  |
| *4. Begreifen*  *z.B. Einordnen ins Wissenssystem; „Erkenntnis“, Erklären, Eigenschaften, Beziehungen, Gültigkeitsbereiche, Ausprägungen, Abgrenzungen, Einordnung, Vernetzung* |  |  | Die Tätigkeit startet mit einem klärenden Freihand-Experimenten zu den Spektralfarben (eher 3). Die Beobachtungen werden anschließend in das eigene Wissenssystem eingeordnet (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) | | | | | |

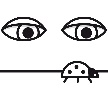
**Die Regenbogenfarben**

Bestimmt hast du schon einmal einen Regenbogen **gesehen**.

Das Farbenspiel vom Regenbogen **nennen** wir in NW Spektral-Farben.

Hier sind Bilder von Regenbögen\*:

** In jedem Bild hier sind Fehler!**



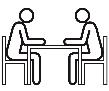
**Sieh** dir die Bilder oben genau an und **vergleiche**:

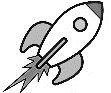
* Welche Farben kommen vor?
* Wie viele Farben sind es?
* In welcher Reihenfolge erscheinen die Farben?
* Wie ist es beim Regenbogen in der Natur?

**Lernprodukt:**

**Male** einen Regenbogen in den naturwissenschaftlich richtigen Farben.

**Arbeitsschritte:**

1. **Führe** das CD-Experiment durch. =>Hilfe 1: Versuchsanleitung
2. **Notiere** die Beobachtungen. =>Hilfe 2: Protokollvorlage
3. **Vergleicht** eure Beobachtungen mit den Beobachtungen aus dem Demo-Experiment. =>Hilfe 3: Demo-Experiment zur Farbzerlegung im Prisma
4. **Male** einen Regenbogen. =>Hilfe 4: Malvorlage



**Aufgaben zur Weiterarbeit:**

**Vergleicht** eure gemalten Regenbögen. **Führt** das Demo-Experiment selbst durch. =>Hilfe 3. **Führt** die Versuche mit rotem Licht durch. **Beurteilt** folgende Aussage: Weißes Licht ist immer aus den Spektral-Farben zusammengesetzt.

**Mit dieser Aufgabe lernst du …**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| … die Anzahl und Reihenfolge der Farben im Regenbogen zu bestimmen. |  |  |
| ... die Zerlegung von weißem Licht in die Spektralfarben zu beschreiben. |  |  |

\* Hier können Abbildungen von „richtigen“ und „falschen“ Regenbögen eingefügt werden.

**Hilfe 1: Versuchsanleitung**



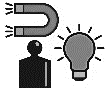
**Das CD-Experiment**

Mit dem CD-Experiment **kannst** du die Spektral-Farben **beobachten**.

Du **siehst** Farben wie am Regenbogen in der Natur.

**Material:**

* Rückseite einer CD oder DVD
* Licht von der Sonne
  + Ersatz: Licht von einer weiß leuchtenden Lampe
* Weißes Papier
* Farbstifte



**Versuchsdurchführung:**

**Nimm** die CD mit der Unterseite nach oben in deine Hand.

**Halte** die CD in das Licht von der Sonne.

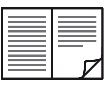
Mit der CD **zerlegst** du das weiße Licht in die Spektral-Farben.

**Spiegele** das Farbenspiel auf das weiße Papier.

**Kippe** die CD so lange hin und her, bis du die Spektral-Farben gut **sehen** kannst.

Tipps:

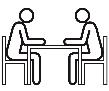
* **Halte** die CD in das sehr helle, weiße Licht.
* **Halte** das weiße Papier in den Schatten.
* **Schau** nach: Versuch A in PRISMA Wahlpflicht 1, S. 86 (oder: NATUR UND TECHNIK S. 3, Material B)



**Aufgaben:**

1. **Schreibe** die Überschrift in deine Mappe.
2. **Male** das Farbenspiel mit Farbstiften auf. =>Hilfe 2: Protokollvorlage
3. **Schreibe** die Namen der Farben dazu. => Hilfe 2: Protokollvorlage
4. **Beschreibe** dein Bild in eigenen Worten.

**Hilfe 2: Protokollvorlage**



**Aufgaben:**

1. **Male** das Farbenspiel mit Farbstiften in den Kasten unten.
2. Tipp: **Arbeitet** zu zweit.
3. **Schreibe** die Namen der Farben dazu.

**Tipp**: Die Farbnamen in alphabetischer Reihenfolge:

blau, gelb, grün, orange, rot, violett.

Versuchszeichnung: **Spiegele** das Farbenspiel hier hin und male.

**Tipp**: Du kannst hier auch das Farbenspiel auf der CD **malen**.

1. **Schreibe** die Namen der Farben dazu



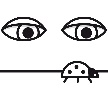
**Hilfe 3: Demo-Experiment zur Farbzerlegung im Prisma**



AmDemo-Experiment **siehst** du die Farbzerlegung im Prisma.

Auch ein Prisma **zerlegt** das weiße Licht in die Spektral-Farben.

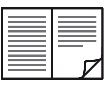
\* Hier können Abbildungen der Farbzerlegung im Prisma eingefügt werden. Es wird in der Literatur auch als 1. Newtonsches Experiment bezeichnet.

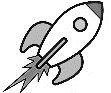


**Achte** auf Anzahl und Reihenfolge der Farben.

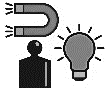
**Vergleiche** mit deinen Beobachtungen an der CD.

**Aufgaben:**

1. **Sieh** dir das Demo-Experiment an.
2. **Sieh** dir das Bild vom Demo-Experiment an.
3. **Beachte** das Farbenspiel.
4. **Vergleiche** deine Beobachtungen mit den Beobachtungen aus dem Demo-Experiment.
5. **Notiere** das Ergebnis.



**Führe** das Demo-Experiment selbst **durch**. Es gibt verschiedene Anleitungen:

* 1. Mit der Lichtbox: OPTIK MIT DER LICHTBOX, Versuch 3114, S. 63ff
  2. Mit dem Tageslichtprojektor: NATUR UND TECHNIK S. 3, Material A
  3. Mit der Experimentierleuchte: PRISMA Wahlpflicht 1, S. 85 Versuch F a) (alternativ: LEYBOLD Demonstrationsversuche Physik: Farbzerlegung des Lichtes, Versuch D 5.6.1.2.a)

**Hilfe 4: Malvorlage**

**Aufgaben:**

1. **Male** einen Regenbogen in diese Malvorlage.
2. **Schreibe** die Namen der Farben dazu.

Tipp: Die Farbnamen in naturwissenschaftlicher Reihenfolge:

rot, orange, gelb, grün, blau, violett.

rot

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.
* Abbildungen einer CD: Scan to pdf des Autors, H. K.
* Symbole zu Sozialform, Handlungsform und zur Illustration der Aufgabenstellung: METACOM Symbole © Annette Kitzinger