**7.3 Das Auge – ein optisches System (6 Ustd.)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fragestellung** | **Inhaltliche Schwerpunkte**  | **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** |
| **Wie entsteht auf der Netzhaut ein scharfes Bild?** | **IF 5: Optische Instrumente**Lichtbrechung:* Brechung an Grenzflächen
* Bildentstehung bei Sammellinsen und Auge
 | **Schülerinnen und Schüler können ...*** **[E4: Untersuchung und Experiment]**… Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren.
* **[E5: Auswertung und Schlussfolgerung]**… Beobachtungs- und Messdaten mit Bezug auf zugrunde liegende Fragestellungen und Hypothesen darstellen, interpretieren und daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge bzw. funktionale Beziehungen zwischen Größen ableiten und mögliche Fehler reflektieren
 |
| **Vereinbarungen und Hinweise …**Schwerpunkt Bildentstehung, Einsatz digitaler Werkzeuge (z. B. Geometriesoftware)*… zur Vernetzung*Linsen, Lochblende 🡨 Strahlenmodell des Lichts, Abbildungen (IF 4)*… zu Synergien* Auge 🡪 Biologie (IF 7) |

| **Sequenzierung****Fragestellungen****inhaltliche Aspekte****(Zeitumfang)** | **Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans****Die Schülerinnen und Schüler können…** | **Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen**Schwerpunkte im Fettdruck |
| --- | --- | --- |
| ***Wie ist das Auge aufgebaut?***Aufbau des Auges(2 Ustd.) | * die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung im Auge und für den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben (UF2, UF4, K3),
* anhand einfacher Handexperimente die charakteristischen Eigenschaften verschiedener Linsentypen bestimmen (E2, E5),
 | Darstellung des grundsätzlichen **Aufbaus des Auges** (Modell)Schülerinnen und Schüler führen **Handversuche zu den Leistungen des Auges** durch, z.B. zum blinden Fleck, zur Akkomodation, zur deutlichen Sehweite bzw. Nahpunkt und zur Adaptation. Bedeutung der **Pupille** für die Sehschärfe (Tiefenschärfe) und die Adaptation 🡨 Lochblende (IF 4)Entwicklung weiterer Fragestellungen, die zu den nachfolgenden Schwerpunkten führen  |
| ***Welche Eigenschaften haben Linsen?***Funktion der AugenlinseBildentstehung bei Sammellinsen(3 Ustd.) | * anhand einfacher Handexperimente die charakteristischen Eigenschaften verschiedener Linsentypen bestimmen (E2, E5),
* die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung im Auge und für den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben (UF2, UF4, K3),
* für Versuche zu optischen Abbildungen geeignete Linsen auswählen und diese sachgerecht anordnen und kombinieren (E4, E1),
* unter Verwendung eines Lichtstrahlmodells die Bildentstehung bei Sammellinsen sowie den Einfluss der Veränderung von Parametern mittels digitaler Werkzeuge erläutern (Geometrie-Software, Simulationen) (E4, E5, UF3, UF1),
 | Handexperimente zu den **Eigenschaften von Linsen** (Demonstration), dazu Vergleich verschiedener Linsen bezgl. ihrer Gemeinsamkeiten und UnterschiedeSchwerpunkt auf Bildentstehung, **Zeichnen von Strahlengängen nur exemplarisch**Zunahme der Komplexität vom vergleichsweise eng geführten Realexperiment (Messwerttabelle vorgegeben) bis hin zur eigenständigen, systematischen Untersuchung der bestimmenden Größen für die Bildschärfe mittels **digitaler Werkzeuge** [3] MKR 1.2 |
| ***Wie kommt es zu Fehlsichtigkeiten und wie werden sie korrigiert?***Kurz- und WeitsichtigkeitBrillen(1 Ustd.) | * die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung im Auge und für den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben (UF2, UF4, K3),
* für Versuche zu optischen Abbildungen geeignete Linsen auswählen und diese sachgerecht anordnen und kombinieren (E4, E1),
* optische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für sich selbst, für die Forschung und für die Gesellschaft beurteilen (B1, B4, K2, E7).
 | **Fehlsichtigkeiten** als Anwendungsfeld für die bisher erworbenen Kenntnisse VB B, DHandversuche zur **Funktion von Brillengläsern** (großes Motivationspotenzial, da es in jeder Klasse Kinder mit Brillen gibt) VB B, D |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.** | **URL / Quellenangabe** | **Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle** |
| 1 | https://www.geogebra.org/m/bZmWzeFT | Geogebra-Applet zum Auge und Fehlsichtigkeiten |
| 2 | https://www.geogebra.org/m/PDeeeKtQ | Geogebra-Applet zu Linsen |
| 3 | https://www.leifiphysik.de/optik/optische-linsen/versuche/sammellinse-simulation | Simulation zur Sammellinse (Variation der Parameter) |
| 4 | https://phet.colorado.edu/sims/geometric-optics/geometric-optics\_de.html | Applet zur geometrischen Optik |
| 5 | https://phet.colorado.edu/de/simulation/color-vision | Applet zur Farbwahrnehmung |