**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 Augenlinse  Bildentstehung 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 Unterschiede  Schwerpunkt 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 Weitsichtigkeit  Brillen  (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, D  Handversuche 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 |