**Physik für alle 4: Jahresplanung unter Berücksichtigung des Kompetenzerwerbs**

Das Lehrbuch „Physik für alle“ ist für den kompetenzorientierten Unterricht konzipiert. Folgende Kompetenzen werden durch dieses Lehrbuch abgedeckt (gemäß dem „Kompetenzmodell Naturwissenschaften“ des bifie):

**W: Wissen organisieren: Aneignen, Darstellen und Kommunizieren**

**W1:** Ich kann einzeln oder im Team Vorgänge und Phänomene in Natur, Umwelt und Technik beschreiben und benennen.

**W2:** Ich kann einzeln oder im Team aus unterschiedlichen Medien und Quellen fachspezifische Informationen entnehmen.

**W3:** Ich kann einzeln oder im Team Vorgänge und Phänomene in Natur, Umwelt und Technik in verschiedenen Formen (Grafik, Tabelle, Bild, Diagramm ...) darstellen, erklären und adressatengerecht kommunizieren.

**W4:** Ich kann einzeln oder im Team die Auswirkungen von Vorgängen in Natur, Umwelt und Technik auf die Umwelt und Lebenswelt erfassen und beschreiben.

**E: Erkenntnisse gewinnen: Fragen, Untersuchen, Interpretieren**

**E1:** Ich kann einzeln oder im Team zu Vorgängen und Phänomenen in Natur, Umwelt und Technik Beobachtungen machen oder Messungen durchführen und diese beschreiben.

**E2:** Ich kann einzeln oder im Team zu Vorgängen und Phänomenen in Natur, Umwelt und Technik Fragen stellen und Vermutungen aufstellen.

**E3:** Ich kann einzeln oder im Team zu Fragestellungen eine passende Untersuchung oder ein Experiment planen, durchführen und protokollieren.

**E4:** Ich kann einzeln oder im Team Daten und Ergebnisse von Untersuchungen analysieren (ordnen, vergleichen, Abhängigkeiten feststellen) und interpretieren.

**S: Schlüsse ziehen: Bewerten, Entscheiden, Handeln**

**S1:** Ich kann einzeln oder im Team Daten, Fakten und Ergebnisse aus verschiedenen Quellen aus naturwissenschaftlicher Sicht bewerten und Schlüsse daraus ziehen.

**S2:** Ich kann einzeln oder im Team Bedeutung, Chancen und Risiken der Anwendungen von naturwissenschaftlichen Erkenntnissen für mich persönlich und für die Gesellschaft erkennen, um verantwortungsbewusst zu handeln.

**S3:** Ich kann einzeln oder im Team die Bedeutung von Naturwissenschaft und Technik für verschiedene Berufsfelder erfassen, um diese Kenntnis bei der Wahl meines weiteren Bildungsweges zu verwenden.

**S4:** Ich kann einzeln oder im Team fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren und naturwissenschaftliche von nicht-naturwissenschaftlichen Argumentationen und Fragestellungen unterscheiden.

| Monat | Lernziel: Die Schüler und Schülerinnen sollen… | Kompetenz | Lehrbuch – Kapitel | Schwerpunkte/  **Erweiterungsbereich**/ *Fächerübergreifende Projekte* |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **OPTIK** | | | | |
| September | …wissen, dass sich das Licht geradlinig ausbreitet. | W1, E1, E2 | 1. Optik – die Wissenschaft vom Licht | Lichtquellen und Lichtausbreitung  **unterschiedliche Lichtquellen (Laser, LED, …), Lichtausbreitung in der Astronomie**  *BU: Einfluss von Licht und Schatten auf Lebewesen; Mondphasen und Lebewesen*  *GS: Entwicklung der Astronomie; Kopernikanische Wende*  *GW: Jahreszeiten und Klimazonen*  *M: Berechnung der Lichtmenge in Abhängigkeit von der Entfernung; Rechnungen mit Lichtgeschwindigkeit* |
|  | …den Unterschied zwischen natürlichen und künstlichen Lichtquellen kennen. | W1 |
|  | …den Unterschied zwischen Licht- und Beleuchtungsstärke verstehen. | W1, W4, E4 |
|  | …punktförmige und diffuse Lichtquellen unterscheiden können. | W1 |
|  | …die Lichtgeschwindigkeit kennen. | W1 |
|  | …das Durchdringen von Lichtstrahlen durch durchsichtige Körper verstehen. | W1, E1, E3, S1 |
|  | …die Form des Schattens als Umriss eines Körpers und den Einfluss der Art der Lichtquelle auf die Schattenbildung verstehen. | W1, E2, S1 | 2. Licht und Schatten |
|  | …Kern- und Halbschatten unterscheiden können. | W2, E1, E3 |
|  | …Tag und Nacht sowie die Mondphasen als Effekte des Schattenwurfes begreifen. | W1, E3, S1 |
|  | …Mond- und Sonnenfinsternisse verstehen. | W1, E3, S1 |
| Oktober | …den Unterschied zwischen Reflexion und Absorption begreifen. | W1, E1, E2, S2 | 3. Reflexion und Streuung | Reflexion und Brechung von Licht  **Strahlengänge unter verschiedenen**  **Bedingungen**  *BU: das Sehen bei verschiedenen Tieren; Korrektur von Sehfehlern; Augenerkrankungen*  *GW: Einfluss von Reflexion (Eis und Schnee) auf das Klima; Leuchttürme in der Schifffahrt* |
|  | …das Reflexionsgesetz verstehen. | W1, E1, S1 |
|  | …den Zusammenhang zwischen Reflexion und Streuung kennen. | W1 |
|  | …die Strahlengänge unterschiedlicher Spiegel beschreiben können und wissen, welche Bilder entstehen. | W1, E1 |
|  | …Anwendungen unterschiedlicher Spiegel kennen. | W1, W2 |
|  | …wissen, wodurch Lichtbrechung entsteht. | W1, E1, E2 | 4. Die Brechung des Lichts |
|  | …optisch dichte und dünne Medien sowie Grenzflächen erklären können. | W3, E2 |
|  | …wissen, wann die Brechung vom und wann die Brechung zum Lot erfolgt. | W1, S1 |
|  | …die Totalreflexion erklären können. | W1, W3 |
|  | …die Brechung an gekrümmten Oberflächen verstehen. | W1, W3, E1, E3 |
|  | …die Strahlengänge durch unterschiedliche Linsen beschreiben können. | W1, W2, E1, E3 |
|  | …den Aufbau des Auges sowie die Akkommodation kennen. | W1, S2, S4 | 5. Das Auge – ein optisches Gerät |
|  | …wissen, wie Farbe wahrgenommen wird. | W1, S2 |
|  | …Bildfehler im Auge sowie die Möglichkeiten zu deren Korrektur kennen. | W1, S2 |
|  | …den Begriff „Dioptrie“ erklären können. | W1 |
| November | …einige optische Geräte sowie deren Verwendung nennen können. | W1, W3, E1, S1 | 6. Optische Geräte | Linsensysteme, Farbmodelle, Lichtenergie  **Auswirkungen bei Variation von Linsensystemen**  *BE: Farben und Farbkomposition in der bildenden Kunst*  *GS: Änderung des Weltbildes durch Fortschritte in der Astronomie*  *GW: Standorte von Teleskopen*  *M: Berechnungen zu Linsen*  *TW: Kaleidoskop erstellen; einfache optische Geräte bauen* |
|  | …Strahlengänge durch optische Geräte nachvollziehen können. | W1, W3, E1 |
|  | …weißes Licht als Mischung verschiedenfarbigen Lichtes verstehen. | W1, W4, E1, S2 | 7. Licht und Farben |
|  | …wissen, dass weißes Licht mit einem Prisma zerlegt werden kann. | W1, E1, S1 |
|  | …wissen, wie ein Regenbogen zustande kommt. | W1, W4, S1 |
|  | …additive und subtraktive Farbmischung verstehen. | W1, W4, E2, S2 |
|  | …den Begriff „Komplementärfarben“ erklären können. | W1, S2 |
|  | …wissen, was Lichtenergie ist. | W1, W4, S2 | 8. Licht ist Energie |
|  | …den photoelektrischen Effekt kennen. | W2, W4, S2 |
| Dezember | …den Zusammenhang zwischen Frequenz und Farbe kennen. | W1 | 9. Licht als Strahlung | elektromagnetische Strahlung  **einzelne Strahlungsbereiche, Teilchenoptik**  *BU: Wirkung von IR- und UV-Strahlung; Röntgenaufnahmen*  *GS: Einstein und seine Folgen; Migration berühmter Wissenschaftler im Nationalsozialismus; Auswirkung von Mobilkommunikation auf die Gesellschaft*  *GW: Durchleuchtung von Personen und Gepäck an Flughäfen; Radar im Luft- und Schiffsverkehr; Radarmessungen im Verkehr* |
|  | …die unterschiedlichen Bereiche der elektromagnetischen Strahlung sowie deren Bedeutung in der praktischen Anwendung kennen. | W2, W4, S1, S2 |
|  | …wissen, dass Licht auch als Teilchen betrachtet werden kann. | W1 | 10. Licht als Teilchen |
|  | …wissen, was ein Elektronenmikroskop ist. | W1, S2, S3 |
| **RADIOAKTIVITÄT** | | | | |
| Jänner | …wissen, dass das Atom das kleinste Teilchen ist und aus einem Kern und der Hülle besteht. | W1 | 11. Unsere Welt besteht aus Atomen | Atomkerne und ihre Veränderung  **radioaktive Zerfälle einzelner Elemente**  *BU: Auswirkung von Strahlung auf das Erbmaterial; Krebsrate und Radioaktivität*  *GS: Altersbestimmung durch radioaktive Stoffe*  *M: Berechnungen zur Halbwertszeit* |
|  | …Protonen und Neutronen als Bestandteile des Kerns sowie Elektronen als Bestandteile der Hülle erkennen. | W1 |
|  | …Kernladungszahl, Ordnungszahl sowie Massenzahl unterscheiden können. | W1 |
|  | …wissen, wie ein Element gekennzeichnet wird. | W1 |
|  | …erklären können, was Isotope und Isotopengemische sind. | W1 |
|  | …die Ursache von Radioaktivität erklären können. | W1, W4, S1 | 12. Atomkerne können sich verändern |
|  | …wissen, dass beim Zerfall Strahlung abgegeben wird. | W1, W4, S1 |
|  | …die Halbwertszeit beschreiben können. | W1, W2, S1 |
|  | …wissen, was beim radioaktiven Zerfall geschieht. | W1, W3, S1 |
|  | …die unterschiedlichen Arten von radioaktiver Strahlung unterscheiden können. | W1, W4, S1, S4 |
| Februar | …ionisierende Strahlung als Ursache für Sonnenbrand erkennen. | W1, W4, S1, S4 | 13. Ionisierende Strahlung | Ionisierende Strahlung und Kernspaltung  **Anwendungen von Radioaktivität**  *BU: Strahlung in der Medizin; Wirkung ionisierender Strahlung*  *EH: Haltbarmachen von Lebensmitteln durch Bestrahlung*  *GS: Hiroshima und Nagasaki; Auswirkungen von Tschernobyl und Fukushima; Änderungen in der Kriegsführung („Gleichgewicht des Schreckens“)*  *GW: Kernkraftwerke in der Energiewirtschaft; Steigerung von landwirtschaftlichen Erträgen durch gentechnisch veränderte Pflanzen; atombetriebene Eisbrecher* |
|  | …die unterschiedlichen Arten ionisierender Strahlung kennen. | W1 |
|  | …wissen, wie Röntgenstrahlung erzeugt werden kann. | W1, S3 |
|  | …erfahren, wie man sich vor Strahlung schützt. | W1, W4, S3 |
|  | …den Aufbau von Geigerzähler und Dosimeter und deren Verwendung kennen. | W1, W4, S3 |
|  | …wissen, wo Radioaktivität in der Praxis angewendet wird. | W4, S1, S3 | 14. Radioaktivität in der Praxis |
|  | …verstehen, wie in einem Kernkraftwerk Energie erzeugt wird. | W1, W4, S2 | 15. Die Kraft der Kernspaltung |
|  | …wissen, was eine Kettenreaktion ist. | W1, W3 |
|  | …die Gefahren der Kernenergie erkennen. | W3, S1, S3 |
|  | …wissen, was ein GAU und was ein Super-GAU ist. | W1, W4, S1 |
|  | …die Probleme bei der Endlagerung radioaktiver Stoffe erkennen. | W1, W4, S2 |
|  | …das Atomsperrgesetz in Österreich kennen. | W1, S2, S4 |
|  | …wissen, wie eine Atombombe aufgebaut ist. | W2, W4, S1, S3 |
| März | …das Prinzip der Kernverschmelzung erklären können. | W1, W3, S4 | 16. Energie aus Kernverschmelzung | Kernfusion und Gefahren der Radioaktivität  **Katastrophenschutz und Messgrößen der Radioaktivität**  *BU: Auswirkungen von Verstrahlung auf die Gesundheit und die Ökologie; Strahlenbelastung*  *EH: Vorratshaltung für den Katastrophenfall*  *GS: Wasserstoffbomben im Kalten Krieg; Schutzbunker für Regierungen etc.*  *GW: Folgen von Atomunfällen; Chancen für die Energiewirtschaft durch Fusion* |
|  | …wissen, dass auch durch Fusion Energie erzeugt werden kann und dass diese in der Sonne auf diese Weise erzeugt wird. | W1, W4, S1 |
|  | …wissen, wie bei einer Wasserstoff-bombenexplosion Energie freigesetzt wird. | W4, S2 |
|  | …die Gefahren der Radioaktivität erkennen. | W4, S1, S2 | 17. Gefahren der Radioaktivität |
|  | …die Einheiten der Radioaktivität kennen. | W1 |
|  | …Schutzmaßnahmen bei Atomunfällen kennen. | W4, S1, S2 |
|  | …über den Strahlenschutz in Österreich Bescheid wissen. | W4, S1, S2, S3 |
| **ELEKTROMAGNETISMUS** | | | | |
|  | …wissen, was das Magnetfeld ist. | W1 | 18. Magnetfeld und elektrischer Strom | Magnetismus und Elektromotor  **Magnetfelder und Drehstrom**  *BU: Erdmagnetfeld und Vogelflug; elektrische Sinnesorgane bei Fischen*  *GS: Entdeckungen im Zusammenhang mit Elektromagnetismus; Industrielle Revolution; Änderung der Lebenswelt durch Elektrizität*  *GW: Elektromotoren im Verkehr*  *ME: elektronische Musikinstrumente* |
|  | …wissen, dass Magnete zwei Pole besitzen. | W1, E1, E2 |
|  | …das Wechselwirkungsgesetz kennen. | W3, E1, E3 |
|  | …den Zusammenhang zwischen elektrischem Strom und Magnetismus kennen. | W1, W4, E1 |
|  | …Anwendungen von Elektromagneten wie Relais, Magnetsicherung etc. kennen. | W4, E2, S1, S3 |
|  | …erkennen, dass sich ein Magnet in einem sich verändernden Magnetfeld bewegt. | W1, E3, S1 | 19. Der Elektromotor |
|  | …wissen, wie ein Elektromotor aufgebaut ist. | W1, W4, S3 |
|  | …wissen, dass ein Elektromotor elektrische Energie in die mechanische Energie einer Drehbewegung umwandelt. | W1, W4, S3 |
|  | …den Unterschied zwischen Gleichstrom- und Wechselstrommotor kennen. | W4, S1, S3 |
|  | …den Drehstrommotor kennen. | W4, S1, S3 |
| April | …wissen, was man unter Induktion versteht. | W4, E4, S2 | 20. Elektrischer Strom aus Induktion | Induktion und Transformation  **Transistor und Mikroelektronik**  *GS: Gesellschaftlich Entwicklung durch Elektronik*  *GW: Stromerzeugung durch Kraftwerke; Energiewirtschaft; Nutzung des Windes; Stromnetze; Energiesparen*  *M: Umrechnung von Spannungen in Transformatoren; Berechnung von Wirkungsgraden und Stromverbrauch* |
|  | …die unterschiedlichen Arten von Generatoren kennen und verstehen. | W1, W2 |
|  | …wissen, dass man Wechselstrom transformieren  kann. | W1, W4, S2 | 21. Umwandlung von  Wechselstrom |
|  | …wissen, wie Transformatoren aufgebaut sind. | W1, E2 |
|  | …die Transformatorgleichung kennen und anwenden können. | W3, W4 |
|  | …wissen, wie die elektrische Leistung berechnet wird. | W1, S2 |
|  | …die unterschiedlichen Arten von Kraftwerken sowie ihre ökologischen Auswirkungen verstehen. | W2, W4, S2 | 22. Nutzung von Elektrizität |
|  | …die Funktionsweise von Stromnetzen nachvollziehen können. | W2, W4, S2 |
|  | …die Funktionsweise von Kondensatoren verstehen. | W2, S1 | 23. Elektronik und Mikroelektronik |
|  | …den Stromfluss in Halbleitern nachvollziehen können. | W1 |
|  | …Dioden und Transistoren als Halbleiterbauelemente kennen. | W1, W4, S2, S3 |
|  | …wissen, wie ein Schwingkreis funktioniert. | W1, W4, S2, S3 |
| Mai | …den Aufbau des Internets verstehen. | W4, S1, S2 | 24. Digitale Kommunikation – das Internet | Umgang mit Elektrizität  **digitale Kommunikation**  *BU: Gesundheitsgefährdung durch nicht fachgerechte Entsorgung von Altgeräten*  *GS: Bedrohung durch Cyberkriminalität; Manipulationsmöglichkeiten durch digitale Medien*  *GW: weltweite Vernetzung; Störung des Flugverkehrs durch Handys; effiziente Energienutzung durch moderne Geräte* |
|  | …die Gefahren der digitalen Kommunikation kennen. | W4, S1, S2 |
|  | …wissen, wie man Elektrizität effizient einsetzt. | W4, S2, S3 | 25. Umgang mit Elektrizität |
|  | …die Umweltrelevanz von Altgeräten verstehen. | W4, S2 |
|  | …die Gefahren von elektrischen Geräten und von elektromagnetischer Strahlung kennen. | W4, S2 |
| **KRÄFTE UND BEWEGUNG** | | | | |
|  | …den Unterschied zwischen einer gleichförmigen und einer beschleunigten Bewegung kennen lernen. | W1, E1, E3 | 26. Der fliegende Ball | beschleunigte Bewegung  **zusammengesetzte Bewegungen, Wurfparabel**  *BuS: Ballwürfe*  *M: Berechnung von Fallzeiten und –höhen; Wurfkurven* |
|  | …wissen, welcher Zusammenhang zwischen Weg, Zeit, Geschwindigkeit und Beschleunigung besteht. | W2, E4, S1 |
|  | …erfahren, was der Freie Fall ist. | W2, W4, E3 |
|  | …die gekrümmte Flugbahn als Zusammensetzung zweier unterschiedlicher Bewegungen erkennen. | W1, W4, E3 |
|  | …Bewegungen auf der schiefen Ebene beschreiben können. | W3, E2, S1 |
| Juni | …wissen, welche Kräfte und Bewegungen bei Drehbewegungen auftreten. | W4, E1, E2, S1 | 27. Kräfte bei Drehbewegungen | Kräfte bei Drehbewegungen  **Kräfte imWeltall**  *BU: Gleichgewichtssinn bei Drehbewegungen*  *BuS: Hammerwerfen; Kurvenfahren (Fahrrad, Inlineskater, …); Frisbee-Wurf; Karussell; etc.*  *GS: Entwicklung der Raumfahrt*  *GW: Wettererscheinungen durch die Korioliskraft (Wolkenwirbel – Hurrikan); Kurvenradien von Straßen; Bedeutung von Satelliten für die Kommunikation* |
|  | …die Korioliskraft beschreiben können. | W3, E2, S1 |
|  | …wissen, was der Drehimpuls ist. | W2, E2, S1 |
|  | …die Bewegungen von Himmelskörpern und Satelliten im Weltall beschreiben können. | W1, W4, S1 | 28. Bewegungen im Weltall |
|  | …die Keplerschen Gesetze nachvollziehen können. | W1, W4, S1 |
|  | …die Bedeutung der kosmischen Geschwindigkeiten erkennen. | W2, S1 |