

Radioaktivität und Kernphysik

Das Ziel dieses Themenfeldes ist es, dass die Lernenden das Phänomen der Radioaktivität kennenlernen. Technische und medizinische Anwendungen der Kernphysik sind besonders für die Entwicklung von Beurteilungskompetenz geeignet.

In diesem Themenfeld erwerben die Lernenden grundlegendes Wissen über den Aufbau der Materie. Dazu wird das aus dem Chemieunterricht bekannte Kern-Hülle-Modell aufgegriffen. Veränderungen im Atomkern führen zur Aussendung ionisierender Strahlung. Diese Vorgänge werden mittels statistischer Gesetzmäßigkeiten beschrieben.

Inhalte		Experimente/Untersuchungen	
– Arten der natürlichen radioaktiven Strahlung – Absorptionsvermögen (qualitativ) – Ionisierungsvermögen – radioaktive Strahlung aus dem Atomkern – Aktivität als physikalische Größe – Halbwertszeit – radioaktive Strahlung in unserer Umwelt – biologische Wirkungen radioaktiver Strahlung (qualitativ) – Kernspaltung		– Nachweis natürlicher radioaktiver Strahlung – Realexperiment oder Modellexperiment zum radioaktiven Zerfall, z. B. Bierschaumversuch, Computersimulation	
Bezüge zu den Basiskonzepten			
Materie	Aufbau der Materie aus Elektronen, Protonen und Neutronen Strahlung als Materie		
Wechselwirkung	Wirkungen radioaktiver Strahlung		
Mögliche Kontexte		Fachbegriffe	
– Natürliche Radioaktivität – Anwendungen radioaktiver Strahlung in der Medizin – Kernkraftwerke als Beitrag zum Klimaschutz? – Kernwaffen – Verantwortung der Wissenschaft – Endlagerung von radioaktivem Müll als gesellschaftliche Herausforderung		– Radioaktivität – stabiler und instabiler Atomkern – Isotop – α-, β-, γ-Strahlung – ionisierende Strahlung – Kernzerfall – Halbwertszeit – Kernspaltung	
Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten			

- unterschiedliche Tiefe der Beschreibung des radioaktiven Zerfalls, z. B. Wortgleichungen, Zerfallsgleichungen, Zerfallsreihen
- Kernfusion

Mechanische Schwingungen und Wellen

Mechanische Schwingungen werden als Bewegungsform dargestellt. Ihr periodischer Verlauf lässt sich durch Kopplungskräfte des schwingungsfähigen Systems erklären. Insbesondere die Kenngrößen der mechanischen Schwingung sollen vielseitig experimentell untersucht werden. Die Gleichungen für die Periodendauer von Fadenpendel und Federschwinger ermöglichen quantitative Vergleiche mit eigenen Messergebnissen.

Aufbauend auf das Alltagsphänomen Wasserwelle lassen sich die Kenngrößen mechanischer Wellen sowie die Phänomene Reflexion, Brechung, Beugung und Überlagerung praxisorientiert veranschaulichen.

Inhalte	Experimente/Untersuchungen
– Kenngrößen einer harmonischen Schwingung – Darstellung harmonischer Schwingungen in Diagrammen – Dämpfung von Schwingungen – Energieumwandlungen bei einem Fadenpendel oder einem Federschwinger – Resonanz – Kenngrößen mechanischer Wellen – Darstellung mechanischer Wellen in Diagrammen – Reflexion und Brechung – Beugung und Interferenz mechanischer Wellen	– Untersuchung der Abhängigkeiten der Periodendauer eines Fadenpendels oder eines Federschwingers – Untersuchung gedämpfter Schwingungen – Untersuchung des Phänomens der Resonanz – Untersuchung der Eigenschaften von Wellen, z. B. Wasserwellen oder Schallwellen – Bestimmung der Ausbreitungsgeschwindigkeit einer Welle

Bezüge zu den Basiskonzepten

System	Eine mechanische Schwingung entsteht durch eine Störung an einem schwingungsfähigen System.
Materie	Die Ausbreitung einer mechanischen Welle wird mit Kopplungskräften zwischen den Teilchen der Materie erklärt. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit hängt von Eigenschaften der Materie ab. Form und Material von Federn haben einen Einfluss auf die Periodendauer von Federschwingern.
Energie	Schwingungen lassen sich durch periodische Energieumwandlungen beschreiben. Eine Welle überträgt Energie ohne Materie zu transportieren.

Wechselwirkung	Die Ruhelage ist nicht Ausdruck einer Wechselwirkung, sondern eines Gleichgewichts von Kräften.
----------------	---

3.13 Optische Geräte

Das Phänomen Licht lässt sich mit unterschiedlichen Methoden untersuchen und durch verschiedene Modelle erklären. In diesem Themenfeld wird an das Wissen über das Modell Lichtstrahl aus Naturwissenschaften 5/6 angeknüpft. Dabei wird es auf verschiedene optische Alltagsphänomene und auf das Verständnis der Funktion optischer Geräte angewandt.

Inhalte		Experimente/Untersuchungen	
– Modell Lichtstrahl – Lichtgeschwindigkeit – Strahlengang in ausgewählten optischen Geräten – Reflexions- und Brechungsgesetz – Totalreflexion – Bildentstehung bei einer Sammellinse – Abbildungsmaßstab und Linsengleichung – Brechung einfarbigen Lichts am Prisma – Zerlegung weißen Lichts am Prisma, Spektrum des Lichts – farbige Bilder durch Addition der Grundfarben Rot, Grün, Blau, z. B. beim Bildschirm oder Fotoapparat		– quantitative Untersuchung von Reflexion und Brechung des Lichts – Untersuchungen zur Linsengleichung – Farbzerlegung an einem Prisma	
Bezüge zu den Basiskonzepten			
Materie	Reflexion und Brechung des Lichts hängen von der Oberflächenbeschaffenheit und dem Material des Körpers ab.		
Wechselwirkung	Wechselwirkung des Lichts mit den Hindernissen als Ursache für Reflexion, Brechung		
System	Lichtquelle, Hindernis und Nachweisgerät (Schirm o. Ä.) als zu betrachtende Gesamtheit		
Mögliche Kontexte		Fachbegriffe	

– Optische Linsen gegen Weit- und Kurzsichtigkeit – Phänomene in der Natur, z. B. Regenbogen, Luftspiegelungen, z. B. Fata Morgana, – Lichtleiter in der Technik – Bildentstehung in einem Fotoapparat – Sichtfeld eines Tauchers	– Reflexion – Brechung – Totalreflexion – reelle und virtuelle Bilder – Brennpunkt – Brenn-, Gegenstands- und Bildweite – konkav, konvex – Spektralfarben
Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten	
– Brechungsgesetz in verschiedenen Niveaustufen (qualitativ, Diagramm, Gleichung) – Bildentstehung in weiteren optischen Instrumenten, z. B. im Kepler-Fernrohr und im Mikroskop – Beugung und Interferenz von Licht (Deutung mit dem Wellenmodell)	

3.11 Energieumwandlungen in Natur und Technik

In diesem Themenfeld greifen die Schülerinnen und Schüler Wissen aus den Themenfeldern 3.3, 3.4 und 3.6 auf und vertiefen ihre Erkenntnisse durch quantitative Betrachtungen, z. B. bei der Berechnung von Energieumwandlungen und Wirkungsgraden.

Das Themenfeld bietet vielfältige Möglichkeiten, komplexere Fragestellungen aufzugreifen und Wissen aus unterschiedlichen Themenfeldern miteinander zu verknüpfen, auch über das Fach Physik hinaus.

Inhalte	Experimente/Untersuchungen
– Energieumwandlungen und Energieübertragungen – Berechnung von potenziellen und kinetischen Energien – thermische Leistung einer Wärmequelle – Berechnung von Wärmen, spezifische Wärmekapazität – Wirkungsgrad und Energieflussschemen bei Energieumwandlungen – Problemlösungen durch quantitative Energiebetrachtungen	– Abhängigkeiten der Wärme von der Temperaturänderung, der Masse und vom Stoff – Bestimmung des Wirkungsgrades von Energieumwandlungen, z. B. bei der Warmwasserbereitung mithilfe eines Wasserkochers
Bezüge zu den Basiskonzepten	

Energie	Energieübertragungen und Energieumwandlungen sind wesentlich für alle natürlichen und technischen Vorgänge. Für die Nutzung von Energie sind die Herkunft der Energie, der Wirkungsgrad der Energieumwandlung und die Auswirkungen zu beachten. Quantitative Betrachtungen zur Energie sind eine wesentliche Voraussetzung für den sorgsamsten Umgang und den sinnvollen Einsatz von Energie.	
System	Die Betrachtungen von Energieübertragungen und -umwandlungen erfordern die Festlegung von klar bestimmten Systemen.	
Mögliche Kontexte		Fachbegriffe
– Sicherung einer nachhaltigen Energieversorgung in der Zukunft – Energetische Betrachtungen zur Wirkung einer Abrissbirne – Energie aus der Sonne – Wärmekraftwerke und ihr Einfluss auf den Klimawandel – Sonnen-, Wind-, Wasser- und Wärmekraftwerke im Vergleich – Energiesparen im Haushalt – Speicherung von Energie, z. B. in einem Pumpspeicherwerk – Energieumwandlungen im menschlichen Körper		– potenzielle Energie – kinetische Energie – thermische Leistung – Wärme als physikalische Größe – spezifische Wärmekapazität – Wirkungsgrad – offene und geschlossene Systeme
Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten		
– Umfang und Komplexität der quantitativen Energiebetrachtungen – globale Erwärmung und Energiegewinnung – Übertragung von elektrischer Energie in Stromverbundnetzen – Bestimmung der Solarkonstante		