

Inhaltliche Schwerpunkte	Mögliche Kontexte
Spektrum der elektromagnetischen Strahlung	Erforschung des Mikro- und Makrokosmos
Energiequantelung in der Atomhülle	Mensch und Strahlung
Ionisierende Strahlung	Forschung mit Teilchenbeschleunigern
Kernumwandlung	
Standardmodell der Elementarteilchen	

Basiskonzept Wechselwirkung Basiskonzept Energie Basiskonzept Struktur der Materie	Quantenhafte Emission und Absorption von Photonen Detektoren Biologische Wirkung ionisierender Strahlung (Virtuelles) Photon als Austauschteilchen der elektromagnetischen Wechselwirkung Konzept der Austauschteilchen vs. Feldkonzept Linienspektren, Energieniveaus der Atomhülle, Quantelung der Energie Dosimetrie Energieaufnahme im menschlichen Gewebe Kern-Hülle-Modell Strahlungsarten Elementumwandlung Röntgenstrahlung Kernbausteine und Elementarteilchen
---	---

- erläutern den Aufbau und die Funktionsweise von Nachweisgeräten für ionisierende Strahlung (*Geiger-Müller-Zählrohr*) und bestimmen Halbwertszeiten und Zählraten (UF₁, E₂),
- erläutern den Begriff der Radioaktivität und beschreiben zugehörige Kernumwandlungsprozesse (UF₁, K₁),
- beschreiben Wirkungen von ionisierender und elektromagnetischer Strahlung auf Materie und lebende Organismen (UF₁),
- erläutern mithilfe des aktuellen Standardmodells den Aufbau der Kernbausteine und erklären mit ihm Phänomene der Kernphysik (UF₃, E₆),
- erklären an einfachen Beispielen Teilchenumwandlungen im Standardmodell (UF₁).

ERKENNTNISGEWINNUNG

Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern, vergleichen und beurteilen Modelle zur Struktur von Atomen und Materiebausteinen (E₆, UF₃, B₄),
- erläutern den Nachweis unterschiedlicher Arten ionisierender Strahlung mithilfe von *Absorptionsexperimenten* (E₄, E₅),
- erläutern die Bedeutung von *Flammenfärbung und Linienspektren* bzw. *Spektralanalyse*, die Ergebnisse des *Franck-Hertz-Versuchs* sowie die *charakteristischen Röntgenspektren* für die Entwicklung von Modellen der diskreten Energiezustände von Elektronen in der Atomhülle (E₂, E₅, E₆, E₇),
- stellen dar, wie mit spektroskopischen Methoden Informationen über die Entstehung und den Aufbau des Weltalls gewonnen werden können (E₂, K₁),
- begründen in einfachen Modellen wesentliche biologisch-medizinische Wirkungen von ionisierender Strahlung mit deren typischen physikalischen Eigenschaften (E₆, UF₄),
- vergleichen in Grundprinzipien das Modell des Photons als Austauschteilchen für die elektromagnetische Wechselwirkung exemplarisch für fundamentale Wechselwirkungen mit dem Modell des Feldes (E₆).

KOMMUNIKATION

Die Schülerinnen und Schüler

- interpretieren Spektraltafeln des *Sonnenspektrums* im Hinblick auf die in der Sonnen- und Erdatmosphäre vorhandenen Stoffe (K₃, K₁),

- bereiten Informationen über wesentliche biologisch-medizinische Anwendungen und Wirkungen von ionisierender Strahlung für unterschiedliche Adressaten auf (K₂, K₃, B₃, B₄),
- recherchieren in Fachzeitschriften, Zeitungsartikeln bzw. Veröffentlichungen von Forschungseinrichtungen zu ausgewählten aktuellen Entwicklungen in der Elementarteilchenphysik (K₂).

BEWERTUNG

Die Schülerinnen und Schüler

- bewerten an ausgewählten Beispielen Rollen und Beiträge von Physikerinnen und Physikern zu Erkenntnissen in der Kern- und Elementarteilchenphysik (B₁, B₃),
- bewerten Gefahren und Nutzen der Anwendung ionisierender Strahlung unter Abwägung unterschiedlicher Kriterien (B₃, B₄),
- erläutern das Vorkommen künstlicher und natürlicher Strahlung, ordnen deren Wirkung auf den Menschen mithilfe einfacher dosimetrischer Begriffe ein und bewerten Schutzmaßnahmen im Hinblick auf die Strahlenbelastungen des Menschen im Alltag (B₁, K₂).

Inhaltsfeld 5 Relativität von Raum und Zeit

Inhaltliche Schwerpunkte Konstanz der Lichtgeschwindigkeit Zeitdilatation Veränderlichkeit der Masse Energie-Masse-Äquivalenz	Mögliche Kontexte Navigationssysteme Teilchenbeschleuniger
Basiskonzepte Wechselwirkung, Energie, Struktur der Materie	Raum und Zeit „Schnelle“ Ladungsträger in E- und B-Feldern Ruhemasse und dynamische Masse

UMGANG MIT FACHWISSEN

Die Schülerinnen und Schüler

- interpretieren das *Michelson-Morley-Experiment* als ein Indiz für die Konstanz der Lichtgeschwindigkeit (UF₄),