



# Unterschiede der Bildungspläne 2016 und 2022 für das Basisfach

S. Lübeck, M. Theis, U. Wienbruch

# Prozessbezogene Kompetenzen

- Erkenntnisgewinnung  
... mathematische Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen herstellen und überprüfen (**auch mithilfe digitaler Werkzeuge**)
- Kommunikation  
... funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (**zum Beispiel** „je- desto“- Aussagen) und physikalische Formeln erläutern (**zum Beispiel** Ursache- Wirkungs- Aussagen, unbekannte Formeln)  
... physikalische Experimente, Ergebnisse und Erkenntnisse – auch mithilfe digitaler Medien – dokumentieren (**zum Beispiel** Skizzen, Beschreibungen, Tabellen, Diagramme und Formeln)  
... Sachinformationen und Messdaten aus einer Darstellungsform entnehmen und in andere Darstellungsformen überführen (**zum Beispiel** Tabelle, Diagramm, Text, Formel)

# Prozessbezogene Kompetenzen

- Bewertung

Beachte: In den bundesweiten Standards wird zwischen innerfachlichem *Beurteilen* (Sachkompetenz) und außerrfachlichem *Bewerten* (Bewertungskompetenz) unterschieden.

Beide Aspekte sind bereits in den prozessbezogenen Kompetenzen des Bereichs Bewertung des Bildungsplans 2016 berücksichtigt. Daher wurden hier keine Änderungen vorgenommen.

# Elektrische und magnetische Felder

- ... die Struktur elektrischer und magnetischer Felder beschreiben (**Feldbegriff**, Feldlinien, homogenes Feld, **elektrisches Radialfeld**, **Dipolfeld**, **Superposition von Feldern**)
- ... die Bewegung geladener Teilchen parallel und senkrecht zu einem homogenen elektrischen Feld qualitativ beschreiben und hierbei ihre Kenntnisse aus der Mechanik anwenden (Newton'sche Prinzipien, **potentielle und kinetische Energie**, **Energieerhaltungssatz**, **Bahnformen qualitativ**)
- ... den Zusammenhang zwischen der Kraftwirkung auf einen stromdurchflossenen Leiter und der magnetischen Flussdichte beschreiben ( magnetische Flussdichte  $\vec{B}$ ,  $F = B \cdot I \cdot s$ , **Messung von Flussdichten**)
- ... die Kraftwirkung auf eine elektrische Ladung in einem Magnetfeld erläutern (Lorentzkraft, **Drei-Finger-Regel**,  $F_L = q \cdot v \cdot B$  )
- die Bewegung geladener Teilchen senkrecht zu einem homogenen Magnetfeld qualitativ beschreiben und hierbei ihre Kenntnisse aus der Mechanik anwenden (Newton'sche Prinzipien, **Bahnformen qualitativ**)
- den zeitabhängigen Aufladevorgang und Entladevorgang eines Kondensators anhand von I-t-Diagrammen qualitativ erläutern und den Entladevorgang mit Hilfe der Exponentialfunktion mathematisch beschreiben, sowie den Einfluss der Parameter **Widerstand** und **Kapazität** beschreiben.
- **gestrichen:** Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen magnetischen, elektrischen und Gravitationsfeldern beschreiben



# Elektrodynamik

- ... das Faraday'sche Induktionsgesetz untersuchen und beschreiben (magnetischer Fluss  $\Phi = A \cdot B$  für Feldlinien des Magnetfeldes  $B$ , die senkrecht zur Fläche  $A$  verlaufen,  $U_{ind} = -n \cdot \dot{\Phi}$ , Lenzsche Regel)
- **gestrichen:** ... Ursache und Struktur elektromagnetischer Felder anhand der Aussagen der Maxwell-Gleichungen im Überblick beschreiben

# Schwingungen

- die *Schwingung* eines Federpendels erklären  $\left(T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{D}}\right)$  und die auftretenden Energieumwandlungen beschreiben

# Wellen

- *Wellen* mithilfe charakteristischer Eigenschaften und Größen beschreiben (*Wellenlänge*  $\lambda$ , *Ausbreitungsgeschwindigkeit*  $c = \lambda \cdot f$ , *Wellenfront*, *Transversalwelle*, *Longitudinalwelle*, *Polarisation*)
- grundlegende Wellenphänomene beschreiben (~~zum Beispiel~~ *Beugung*, *Reflexion*, *Brechung*, *Interferenz*, *Energietransport*) und in Alltagssituationen erkennen (zum Beispiel *Meereswellen*, *Gegenschall*)
- eindimensionale *stehende Wellen* beschreiben und als Interferenzphänomen erklären (*Bäuche*, *Knoten*, *Eigenfrequenzen*, Stellen *konstruktiver* beziehungsweise *destruktiver Interferenz*, *Reflexion an festen* beziehungsweise *losen Enden*, *Wellenlängenbestimmung* mittels *Knotenabstand*)

# Wellenoptik

- die Spektralzerlegung des *Lichts* polychromatischer Lichtquellen als Interferenzphänomen erklären und am *Doppelspalt* oder *Gitter* experimentell untersuchen
- **gestrichen:** Interferenzphänomene im Alltag physikalisch beschreiben (zum Beispiel Interferenz an dünnen Schichten, Interferenz an Gitterstrukturen, Laser-Speckle)



# Quantenphysik und Materie

## Einführungstext:

Die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass jegliche klassische Modellvorstellung zur vollständigen und widerspruchsfreien Beschreibung des Verhaltens von Quantenobjekten wie Photonen und Elektronen versagen. Insbesondere **stellen sie fest**, dass quantenphysikalische **Erkenntnisse** und Experimente vertraute Konzepte und Begriffe (Determinismus, Kausalität, Bahnbegriff) in Frage stellen. Sie beschreiben das Verhalten von Quantenobjekten unter anderem mithilfe von Wahrscheinlichkeitsaussagen. **Die Schülerinnen und Schüler verbinden die Beobachtung von Linienspektren mit der Struktur der Atomhülle. Sie verwenden den Photonenbegriff zur Erklärung von Emissions- und Absorptionsspektren von Atomen.**

- **am Beispiel des Doppelspaltexperimentes** beschreiben, dass *Quantenobjekte* zwar stets Wellen- und Teilcheneigenschaften aufweisen, sich diese aber nicht unabhängig voneinander beobachten lassen. Sie können dies anhand der *Interferenzfähigkeit* und der *Welcher-Weg-Information* bei einzelnen *Quantenobjekten* erläutern (**Komplementarität**)

# Quantenphysik und Materie

- ... erläutern, dass messbare Eigenschaften von Objekten der klassischen Physik bereits vor ihrer Messung real vorliegen und dass der Wert der Messung unabhängig davon ist, ob überhaupt gemessen wurde. Sie können beschreiben, dass diese Aussage für *Quantenobjekte* im Allgemeinen nicht gilt (Realität, zum Beispiel bei verschränkten Photonen)
- ... erläutern, dass räumlich getrennte Objekte eines zusammengesetzten Systems aus Objekten der Klassischen Physik alle ihre messbaren Eigenschaften unabhängig voneinander besitzen. Sie können beschreiben, dass diese Aussage für *Quantenobjekte* im Allgemeinen nicht gilt (Lokalität, zum Beispiel bei verschränkten Photonen)
- ... Linienspektren von *Atomen* als Übergänge zwischen diskreten Energieniveaus beschreiben und in einem Energieniveauschema veranschaulichen (Absorption, Emission, Bohr'sche Frequenzbedingung  $f = \frac{\Delta E}{h}$ , Energiewerte des Wasserstoffatoms)
- ... können unterschiedliche atomare Modellvorstellungen im Überblick beschreiben (Rutherford'sches Atommodell, Orbitale des Wasserstoffatoms)

