**Vergleich Bildungsplan Physik 2004 und 2016/17 – Klassenstufen 11, 12 Basisfach**

**Hinweis:** Aufgrund der großen strukturellen Unterschiedlichkeit der Bildungspläne 2004 und 2016/17 ist eine 1:1-Abbildung zwischen den beiden Plänen nicht möglich. Dieses Dokument kann jedoch Hinweise zu Akzentverschiebungen, Ergänzungen und Streichungen geben, für die Vollständigkeit der Darstellung kann jedoch keine Gewähr übernommen werden.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Thema ibK[[1]](#footnote-1)** **BP 2016/17** | **Entsprechung** **im BP 2004** | **Konkretisierung und Akzent-verschiebung im BP 2016/17[[2]](#footnote-2)***„Die Schülerinnen und Schüler können …“* | **gestrichen** **ab BP 2016/17** | **ergänzt** **ab BP 2016/17** | **Bemerkungen** |
| **3.4.1 Denk- und Arbeitsweisen der Physik** | **I. Leitgedanken zum Kompetenzerwerb****Hinweis für die Kursstufe*** eine systematische Beschäftigung mit den wesentlichen Inhalten und Grundprinzipien
* Breite, die Komplexität und den Aspektreichtum des Faches und seiner Bezüge zu Natur und Technik
* vertiefte Beherrschung der Fachmethoden und ihrer Anwendung
* theoretische Reflexion
* ein hoher Grad an Selbstständigkeit der Schülerinnen und Schüler
* vor allem beim Experimentieren, in einzelnen Fällen aber auch bei der Wissensgenerierung,

**II. Kompetenzen und Inhalte****2. Physik als theoriegeleitete Erfahrungswissenschaft**Die Schülerinnen und Schüler können- die naturwissenschaftliche Arbeitsweise Hypothese, Vorhersage, Überprüfung im Experiment, Bewertung,... anwenden und reflektieren- ein Modell erstellen, mit einer geeigneten Software bearbeiten und die berechneten Ergebnisse reflektieren**9. Strukturen und Analogien****Inhalte***Naturkonstanten* | .... Insbesondere unterscheiden sie die Physik als theoriegeleitete, empirische Naturwissenschaft von anderen Welterklärungsansätzen.(1) an Beispielen beschreiben, dass Aussagen in der **theoriegeleiteten Physik** grundsätzlich empirisch überprüfbar sind (Fragestellung, Hypothese, Experiment, Bestätigung beziehungsweise Widerlegung)(2) die **Funktion von *Modellen***in der Physik erläutern (unter anderem anhand der Modellvorstellungen von *Licht* und Materie)(3) die **Bedeutung von *Naturkonstanten*** beschreiben (zum Beispiel anhand der Planck'schen Konstanten) | - ein Modell erstellen, mit einer geeigneten Software bearbeiten und die berechneten Ergebnisse reflektieren**Inhalte**Zusammenhang und den Unterschied zwischen der Wahrnehmung bzw. Sinneswahrnehmung und ihrer physikalischen Beschreibung bei folgenden Themenstellungen reflektieren:*Wahrnehmung: Lautstärke, Tonhöhe, Hören – Messung: Amplitude, Frequenz**Wahrnehmung: Schwere – Messung: Schwerkraft, Gravitationsfeldstärke**Wahrnehmung: Helligkeit und Schatten, Farben, Sehen – Messung: Intensität, Frequenz**Wahrnehmung: warm, kalt, Wärmeempfindung – Messung: Temperatur* |  | Der BP 2004 unterscheidet strukturell nicht in prozess- und inhaltsbezogene Kompetenzen. Daher finden sich etliche der in Kompetenz Nr. 1. und 2. aufgeführten Kompetenzen des BP 2004 in den pbK[[3]](#footnote-3) des BP 2016/17 wieder.Im BP 2016/17 wurden diejenigen Kompetenzen, die die Metaebene zur Fachmethodik anstreben, in 3.6.1 Denk- und Arbeitsweisen der Physik zusammen gefasst und sind somit als inhaltsbezogene Kompetenzen klassifiziert. |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Thema ibK****BP 2016/17** | **Entsprechung** **im BP 2004** | **Konkretisierung und Akzent-verschiebung im BP 2016/17***„Die Schülerinnen und Schüler können …“* | **gestrichen** **ab BP 2016/17** | **ergänzt** **ab BP 2016/17** | **Bemerkungen** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3.4.2.1 Elektrische und magnetische Felder** | **8. Grundlegende physikalische Größen**Neben dynamischen Betrachtungsweisen kennen die Schülerinnen und Schüler vor allem die Erhaltungssätze und können sie vorteilhaft zur Lösung physikalischer Fragestellungen einsetzen.*elektrische Stromstärke,* *elektrisches Potenzial,* *elektrische Spannung,* *elektrische Ladung (Ladungserhaltung)**Strom,* *Antrieb (Ursache)* *Widerstand**elektrische Feldstärke,* *Kapazität***9. Strukturen und Analogien***Feld:* *qualitativ: Gravitationsfeld**elektrisches und magnetisches Feld,**Wechselwirkung mit Materie* | (1) die Struktur elektrischer Felder beschreiben (Feldlinien, homogene und einfachen nichthomogene Felder)(2) den Zusammenhang zwischen der **Kraftwirkung auf eine Probeladung** und der *elektrischen* Feldstärke beschreiben(3) den Zusammenhang zwischen der Kraftwirkung auf einen stromdurchflossenen Leiter und der magnetischen Flussdichte beschreiben (magnetische Flussdichte *B, F =BIs*)(4) charakteristische Größen eines **Plattenkondensators** berechnen ( C = Q/U, E=U/d, C = ..., E = 1/2CU2 )und technische Anwendungen beschreiben (zum Beispiel Standlicht beim Fahrrad)(5) charakteristische Größen einer **schlanken Spule** berechnen ( B = ..., E = 1/2LI2)(6) Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen magnetischen, elektrischen und Gravitationsfeldern beschreiben | * *Erde: atmosphärische Erscheinungen,*
* *natürlicher und anthropogener Treibhauseffekt*
* *Kernspaltung, Radioaktivität*
* *Chancen und Risiken weiterer technischer Anwendungen*
* *Mensch: physikalische Abläufe im menschlichen Körper, medizinische Geräte, Sicherheitsaspekte*
* *Regenerative Energieversorgung (z. B. Solarzelle, Brennstoffzelle)*
* *Informationstechnologie und Elektronik – auch Schaltungen mit elektronischen Bauteilen*
* physikalische Abläufe im menschlichen Körper im Kontext der Elektrizitätslehre
* Informationstechnologie und Elektronik
* *Entropie (Entropieerzeugung)*
* *qualitativ: Zentripetalkraft, Drehimpuls (Drehimpulserhaltung)*
* *Druck*
 | Magnetischer FlussKondensatorSchlanke Spule | Da im BP 2016/17 ein Strom-Antriebs-Modell bereits in Kl. 7, 8 behandelt wird, taucht es in Kl. 11, 12 nicht mehr auf.Als Repräsentant für Felder wird in Kl. 7, 8 im BP 2016/17 das Magnetfeld behandelt.  |
| **3.4.2.2 Elektrodynamik** | *Lorentzkraft,**Induktion**und Energietransport auch in Feldern**Energieversorgung: Kraftwerke und ihre Komponenten (z. B. Generator)**Energiespeicher**Induktivität*- die Grundlagen der Maxwelltheorie verstehen, in der die Elektrodynamik auf vier Aussagen zurückgeführt wird- das magnetische und elektrische Feld als physikalisches System beschreiben | (1) mithilfe der Lorentzkraft erklären, dass in einem Leiter, der senkrecht zu einem Magnetfeld bewegt wird, eine Spannung beziehungsweise ein elektrischer Strom induziert wird(2) das **Faraday'sche Induktionsgesetz** untersuchen und beschreiben (magnetischer Fluss, Uind = -n∙Φ\*, Lenz'sche Regel)(3) **Selbstinduktionseffekte** an einem Beispiel beschreiben (Induktivität, Uind = -L∙I\*)(4) **technische Anwendungen** des Induktionsgesetzes qualitativ beschreiben (zum BeispielGenerator, Transformator, Induktionsladegerät, Induktionskochplatte)(5) Ursache und Struktur elektromagnetischer Felder anhand der Aussagen der Maxwell-Gleichungen im Überblick beschreiben | *Energiespeicher*physikalisches System | Lenz'sche RegelSelbstinduktionseffektetechnische Anwendungen |  |
| **3.4.3 Schwingungen** | *Frequenz,* *Periodendauer,* *Amplitude,**harmonische mechanische ... Schwingung,* ihre Vorstellungen und Ausdrucksweisen über Schwingungen und Wellen in eine angemessene Fachsprache und mathematische Beschreibung überführen*Differenzialgleichung**elektromagnetische Schwingung* | (1) **Schwingungenexperimentell aufzeichnen** und mithilfe charakteristischer Eigenschaften und Größen als zeitlich periodische Bewegungen um eine Gleichgewichtslagebeschreiben und klassifizieren (Auslenkung s(t), Amplitude s , Periodendauer T, Frequenz f, Kreisfrequenz ω)(2) ungedämpfte harmonische Schwingungen mathematisch beschreiben (unter anderem *s* (*t* ) = $\hat{s}$ sin (ω t), *s* (*t*) = $\hat{s}$ cos (ω t), *v* (*t*) = $\dot{s}$ (*t*), *a*(*t*) = $\dot{v}$(*t*) = $\ddot{s}$(*t*))(3) den Zusammenhang zwischen harmonischen mechanischen Schwingungen und linearer Rückstellkraft beschreiben (4) die Schwingung eines Federpendels erklären und die auftretenden Energieumwandlungen beschreiben (5) die Schwingung in einem elektromagnetischen Schwingkreis erklären und die auftretenden Energieumwandlungen beschreiben (6) anhand eines Federpendels und eines elektromagnetischen Schwingkreises Gemeinsamkeiten und Unterschiede von mechanischen und elektromagnetischen Schwingungen erläutern | *Differenzialgleichung* | Schwingungenexperimentell aufzeichnenKreisfrequenzlineare RückstellkraftEnergieumwandlungen |  |
| **3.4.4 Wellen** | *Wellenlänge,* *Ausbreitungsgeschwindigkeit**Schall* *harmonische Welle,* *einfache mathematische Beschreibung,* *Reflexion,* *Streuung,* *Brechung,* *Interferenz**Beugung,* *Polarisation**Energietransport auch in Feldern**stehende Welle**Überlagerungen von Wellen* *Licht*das magnetische und elektrische Feld als physikalisches System beschreiben*Messung: Intensität* | (1) Wellen mithilfe charakteristischer Eigenschaften und Größen beschreiben (Wellenlänge λ, Ausbreitungsgeschwindigkeit c = λ f , **Wellenfront**, Transversalwelle)(2) grundlegende Wellenphänomene beschreiben (zum Beispiel Beugung, Reflexion, Brechung, Interferenz, Energietransport) und in **Alltagssituationen** erkennen (zum Beispiel Meereswellen, Gegenschall) (3) eindimensionale stehende Wellen beschreiben und als Interferenzphänomen erklären (Bäuche, Knoten, Stellen konstruktiver beziehungsweise destruktiver Interferenz)(4) mithilfe des Gangunterschieds die Überlagerung zweidimensionaler kohärenter Wellen qualitativ beschreiben(5) grundlegende Wellenphänomene mithilfe des **Huygens'schen Prinzips** erklären (zum Beispiel Beugung, Reflexion)(6) das **elektromagnetische Spektrum** im Überblick beschreiben | *Schall**Streuung**Polarisation**Licht**Intensität* | Wellenfront, TransversalwelleAlltagssituationen KohärenzHuygens'sches Prinzipelektromagnetisches Spektrum |  |
| **3.4.5 Wellenoptik** | *elektromagnetische Welle (unter Einbezug von Licht)**Ausbreitungsgeschwindigkeit**Energietransport auch in Feldern**Intensität,* | (1) kohärentes Licht als elektromagnetische Welle beschreiben (unter anderem Lichtgeschwindigkeit) (2) das **Strahlenmodell und das Wellenmodell** des Lichts miteinander vergleichen (**Gültigkeitsbereich** des Strahlenmodells: zum Beispiel Beugung an einer Blende, **Dispersion**)(3) die Struktur der **Interferenzmuster** und der Intensitätsverteilung bei Beugung an Doppelspalt und Gitter beschreiben(4) die **Lage von** **Interferenzminima** beziehungsweise **Interferenzmaxima** bei ausgewählten Beugungsvorgängen in **Fernfeldnäherung** berechnen (Maxima beim Doppelspalt, **Hauptmaxima** beim Gitter)(5) **Interferenzphänomene** an Doppelspalt oder Gitter **experimentell untersuchen**(6) **Interferenzphänomene im Alltag** physikalisch beschreiben (zum Beispiel Interferenz **an dünnen Schichten**, Interferenz an **Gitterstrukturen**, **Laser-Speckle**) |  | Strahlen- und WellenmodellDispersionInterferenzmuster Doppelspalt, GitterInterferenzminima und -MaximaHauptmaximaFernfeldnäherungInterferenzphänomeneAlltagsphänomeneInterferenz an dünnen Schichten  |  |
| **3.4.6. Quantenphysik** | - die Struktur der Materie auf der Basis einer quantenphysikalischen Modellvorstellung beschreiben*Atomhülle* *Energie-Quantisierung**Merkmale und Verhalten von Quantenobjekten*- Teilchenmodelle und kennen deren jeweiligen Grenzen*stochastisches Verhalten**Interferenzfähigkeit (Superposition der Möglichkeiten),**Verhalten beim Messprozess**Komplementarität,**grundlegende Gedanken der Schrödingergleichung* | (1) Gemeinsamkeiten und Unterschiede des Verhaltens von klassischen Wellen, klassischen Teilchen und **Quantenobjekten am Doppelspalt** beschreiben (2) erläutern, wie für Quantenobjekte der **Determinismus** **der klassischen Physik** durch Wahrscheinlichkeitsaussagen ersetzt wird(3) Experimente zur Interferenzeinzelner Quantenobjekte anhand von Wahrscheinlichkeitsaussagen beschreiben und den Ausgang der Experimente erklären (4) 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 (zum Beispiel Doppelspalt, Mach-Zehnder-Interferometer)(5) den **lichtelektrischen Effekt** beschreiben und anhand der Einstein'schen Lichtquantenhypothese erklären (Hallwachs-Effekt, Einstein'sche Gleichung *E kin,max = hf – EA* , Planck'sche Konstante h)(6) erläutern, wie sich Quantenobjekte anhand ihrer **Energie** und anhand ihres **Impulses** beschreiben lassen (*E Quant = hf, p = h/ λ,* **de Broglie-Wellenlänge von Materiewellen**) | *Atomhülle**grundlegende Gedanken der Schrödingergleichung* | Quantenobjekte am DoppelspaltWahrscheinlichkeitsaussagenDeterminismuslichtelektrischer EffektEinstein'sche Lichtquanten- hypotheseHallwachs-EffektPlanck'sche Konstante hImpuls eines Quantenobjektsde Broglie-Wellenlänge |  |

1. ibK = inhaltsbezogene Kompetenzen [↑](#footnote-ref-1)
2. Akzentverschiebungen sind durch **Fettdruck** hervorgehoben. Der Fettdruck findet sich *nicht* im Original-Text des BP 2016/17! [↑](#footnote-ref-2)
3. pbK = prozessbezogene Kompetenzen [↑](#footnote-ref-3)