

1.Vorbemerkungen

1.1 Kompetenzbereiche

Die Fachkompetenz im Fach Physik setzt sich aus vier Kompetenzbereichen zusammen: Sach-, Erkenntnisgewinnungs-, Kommunikations- und Bewertungskompetenz.

SACHKOMPETENZ	ERKENNTNISGEWINNUNGSKOMPETENZ	KOMMUNIKATIONSKOMPETENZ	BEWERTUNGSKOMPETENZ
Die Sachkompetenz der Lernenden zeigt sich in der Kenntnis naturwissenschaftlicher Konzepte, Theorien und Verfahren und der Fähigkeit, diese zu beschreiben und zu erklären sowie geeignet auszuwählen und zu nutzen, um Sachverhalte aus fach- und alltagsbezogenen Anwendungsbereichen zu verarbeiten.	Die Erkenntnisgewinnungskompetenz der Lernenden zeigt sich in der Kenntnis von naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen und in der Fähigkeit, diese zu beschreiben, zu erklären und zu verknüpfen, um Erkenntnisprozesse nachvollziehen oder gestalten zu können und deren Möglichkeiten und Grenzen zu reflektieren.	Die Kommunikationskompetenz der Lernenden zeigt sich in der Kenntnis von Fachsprache, fachtypischen Darstellungen und Argumentationsstrukturen und in der Fähigkeit, diese zu nutzen, um fachbezogene Informationen zu erschließen, adressaten- und situationsgerecht darzustellen und auszutauschen.	Die Bewertungskompetenz der Lernenden zeigt sich in der Kenntnis von fachlichen und überfachlichen Perspektiven und Bewertungsverfahren und in der Fähigkeit, diese zu nutzen, um Aussagen beziehungsweise Daten anhand verschiedener Kriterien zu beurteilen, sich dazu begründet Meinungen zu bilden, Entscheidungen auch auf ethischer Grundlage zu treffen und Entscheidungsprozesse und deren Folgen zu reflektieren.

vgl. Fachanforderungen Physik des Landes Schleswig-Holstein. (4. Überarbeitete Auflage¹). S. 52

¹ MINISTERIUM FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT UND KULTUR DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN: Fachanforderungen Physik. Allgemeinbildende Schulen. Sekundarstufe I und II. Kiel.

1.2 Leistungsbewertung

1.2.1 Klassenarbeiten

Bewertungsmaßstab in den Klausuren (wie im Abitur)

Notenpunkte	Mindestens zu erreichender Anteil an den insgesamt zu erreichenden Bewertungseinheiten
15	95
14	90
13	85
12	80
11	75
10	70
9	65
8	60
7	55
6	50
5	45
4	40
3	33
2	27
1	20
0	unter 20

Anzahl und Verteilung der Klassenarbeiten

	1. Halbjahr	2. Halbjahr
11. Jahrgang	1	1
12. Jahrgang gA	1	1
13. Jahrgang gA	1	1

gA: grundlegendes Anforderungsniveau

1.2.2 Unterrichtsbeiträge

- a) Verpflichtend sind Rückmeldungen mindestens zweimal pro Halbjahr, das erste Mal vor der ersten Klassenarbeit. Immer mit der Möglichkeit zur Verbesserung.
- b) In der Oberstufe geht die mündliche Leistung mit 60% in die Gesamtbewertung ein.

1.2.3 Kursniveau

Physik wird nur auf grundlegendem Niveau angeboten. In der Qualifikationsphase wird bei Bedarf ein Kombikurs mit SuS aus 12 und 13 angeboten, der modular unterrichtet wird.

1.2.4 Lehrwerk

Die SuS erhalten keine Physikbücher. Wenn im Unterricht ein Buch benutzt werden soll, wird es ausgegeben.

Verwendete Bücher: Oberstufe Physik Band 1 und 2 (Cornelsen Verlag) alt
Impulse Physik Oberstufe (Klett Verlag) neu

2.Schulinternes Fachcurriculum – Physik Sek II

KLASSENSTUFE 11 Einführungsphase

THEMA: Mechanik: Kinematik und Dynamik

SCHWERPUNKTKONZEPT:

Erhaltung und Gleichgewicht

INTEGRIERTE KONZEPTE:

Superposition und Komponenten

Mathematisieren und Vorhersagen

KOMPETENZEN	INHALTE	MÖGLICHE METHODEN / AUFGABEN	DIFFERENZIERUNG	LEISTUNGSÜBERPRÜFUNG INDIKATOREN
Die SuS... – analysieren Bewegungen auch anhand von Bild- und Videomaterial. – identifizieren gleichförmige und gleichmäßig beschleunigte Bewegungen als Spezialfälle allgemeiner Bewegung. – bestimmen Strecken, Geschwindigkeiten und Beschleunigungen auch mit Methoden der Differenzialrechnung. – führen komplexe Bewegungen auf die Überlagerung von einfachen Bewegungen zurück. – führen eine quantitative Analyse des waagerechten Wurfs durch.	Ort Zeit Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeit Beschleunigung Freier Fall Waagerechter Wurf Energieerhaltung	Die Kinematik sollte in den Themenbereich der Dynamik eingebettet werden. Eine gute Anwendung bietet der Anhalteweg als Summe von Reaktions- und Bremsweg. Auf die Differenzialrechnung kann frühestens nach 4 bis 5 Wochen nach den Sommerferien zurückgegriffen werden.	Wiederholung der Grundlagen ist dringend erforderlich. Möglichst viele Gruppenarbeiten nutzen, um die sehr unterschiedlichen Grundvoraussetzungen zu kompensieren. Umgang mit Diagrammen und mit Formel muss trainiert werden.	z.B. – Präsentation der Gruppenarbeiten – korrekte Beschriftung und Darstellung des Diagramms – Nutzung von Fachsprache – Durchführung von Experimenten – Test Klassenarbeit

– wenden den Energieerhaltungssatz zur quantitativen Beschreibung von Bewegungen an.				
– beschreiben und berechnen Kräfte als Ursache von Bewegungsänderungen. – nutzen ihr Wissen über den vektoriellen Charakter der Kraft zur Kräftezerlegung. – unterscheiden zwischen realen und idealisierten Bewegungen. – modellieren reale Bewegungen mit Hilfe mathematischer Darstellungen und digitaler Werkzeuge. – beschreiben Kräfte als Ursache von Impulsänderungen. – erläutern den Impulserhaltungssatz an Beispielen. – wenden den Impulserhaltungssatz zur quantitativen Beschreibung von Stößen an.	Masse Kraft Trägheitsprinzip Reibungskraft Impuls Impulserhaltung	Es gilt zu beachten, dass Vektoren in Mathematik erst zu Beginn des zweiten Halbjahres eingeführt werden.		

KLASSENSTUFE 11 Einführungsphase

THEMA: Mechanische und elektromagnetische Schwingungen und Wellen

SCHWERPUNKTKONZEPT:

Mathematisieren und Vorhersagen

INTEGRIERTE KONZEPTE:

Erhaltung und Gleichgewicht

KOMPETENZEN	INHALTE	MÖGLICHE METHODEN / AUFGABEN	DIFFERENZIERUNG	LEISTUNGSÜBERPRÜFUNG INDIKATOREN
Die SuS... – beschreiben Schwingungen mit Hilfe ihrer charakteristischen Größen. – berechnen Schwingungsdauern und Frequenzen von Schwingungen anhand systembeschreibender Größen an den Beispielen Faden- und Federpendel, Wechselstrom. – stellen Schwingungen und Wellen mit Hilfe von Sinusfunktionen graphisch dar und ermitteln aus der Schwingungsgleichung die charakteristischen Größen.	Mechanische und elektromagnetische Schwingungen: Schwingung Schwingungsebene Auslenkung Amplitude Frequenz Periodendauer Charakteristische Größen elektromagnetischer Schwingungen und ihre Zusammenhänge: Frequenz Periodendauer Schwingungsgleichung	Die Thematisierung des Resonanzphänomens und der Resonanzkatastrophe ist hier sinnvoll.	Auch in diesem Themenbereich haben die SuS sehr unterschiedliche Grundvoraussetzungen. Als Grundvorstellung für Wellen können gut die Laola-Welle und die „Schunkel“-Welle genutzt werden.	z.B. – Präsentation der Gruppenarbeiten zum Thema Optik mit Versuchen – Nutzung von Fachsprache – Durchführung von Experimenten Klassenarbeit (einschließlich Dynamik)

– beschreiben Wellen mit Hilfe ihrer charakteristischen Größen. – erklären die Ausbreitung und Reflexion von Wellen mit Hilfe von gekoppelten Oszillatoren und mit Hilfe des Huygens'schen Prinzips. – erklären Unterschiede von Transversalwellen und Longitudinalwellen. – wenden Wellenkonzepte zur Erklärung des Dopplereffekts an. – untersuchen Polarisationsphänomene experimentell. – nutzen die Polarisierbarkeit von Transversalwellen als Unterscheidungsmerkmal von Longitudinalwellen. – untersuchen Interferenzphänomene experimentell.	Charakteristische Größen harmonischer Wellen und ihre Zusammenhänge: Wellenlänge Frequenz Ausbreitungsgeschwindigkeit Erzeugung und Ausbreitung von Wellen Huygens'sches Prinzip Beugung Brechung Transversal- und Longitudinalwellen Dopplereffekt (qualitativ) Polarisation Interferenzphänomene	Zur Klärung von Eigenschaften und der Ausbreitung von Wellen eignet sich gut die Wellenwanne. Optische Phänomene können gut durch Schülerexperimente und Schülervorträge bearbeitet werden. Beim Dopplereffekt bieten sich akustische Wellen an.	Schülervorträge zu unterschiedlichen Themen, z.B. Reflexion, Brechung(sgesetz), Spektrum, Beugung, Lichtgeschwindigkeit, Huygens Wellentheorie, Interferenz am Doppelspalt	
---	--	--	---	--

KLASSENSTUFE 12 / 13 als Kombikurs in der Qualifikationsphase

THEMA: Modul 1 Elektrische und magnetische Felder

SCHWERPUNKTKONZEPT:

Superposition und Komponenten

INTEGRIERTE KONZEPTE:

Mathematisieren und Vorhersagen

KOMPETENZEN	INHALTE	MÖGLICHE METHODEN / AUFGABEN	DIFFERENZIERUNG	LEISTUNGSÜBERPRÜFUNG INDIKATOREN
Die SuS... – beschreiben und vergleichen die grundlegenden Eigenschaften von Feldern an Beispielen. (qualitativ) – interpretieren Experimente zum Nachweis elektrischer Ladungen. – beschreiben die Kräfte zwischen und innerhalb von geladenen Körpern. – erläutern den Zusammenhang von Kraft und elektrischer Feldstärke. – skizzieren elektrische Feldlinien. – beschreiben die Superposition von Feldern mittels Addition zweier feldbeschreibender Vektoren.	Grundlegende Eigenschaften von Feldern am Beispiel des elektrischen, des Gravitations- und evtl. des Magnetfeldes elektrische Ladung geladener Körper Influenz Kräfte zwischen Ladungen elektrische Feldstärke Feldlinien im Radialfeld, Dipolfeld und im homogenen Feld Superposition und Abschirmung von elektrischen Feldern Gravitationsgesetz Coulomb'sches Gesetz	Elektrostatische Versuche mit den Experimentierkästen Auch Äquipotenziallinien können experimentell bestimmt werden. Gravitationsgesetz nur kurz abhandeln.	Gruppenarbeit: unterschiedliche Versuche	Klassenarbeit

– vergleichen das Gravitationsgesetz mit dem Coulomb'schen Gesetz und wenden beide Gesetze an. – beschreiben und berechnen die Kräfte auf Ladungen in elektrischen Feldern.	Ladungen in homogenen elektrischen Feldern			
– beschreiben den Zusammenhang zwischen Spannung und elektrischer Feldstärke im homogenen Feld des Plattenkondensators. – berechnen die Kapazität und die gespeicherte Energie eines Plattenkondensators. – beschreiben die Einsatzmöglichkeiten eines Kondensators als Energiespeicher. – beschreiben und begründen den zeitlichen Verlauf der Stromstärke bei Ladevorgängen. – erläutern und analysieren Experimente zur Bestimmung der Ladung und der Masse des Elektrons.	Spannung elektrische Feldstärke im Plattenkondensator Kapazität auch in Abhängigkeit von den geometrischen Daten und der Dielektrizitätszahl gespeicherte Ladungsmenge gespeicherte Energie Auf- und Entladevorgang eines Kondensators Millikanversuch e/m-Bestimmung mit dem Fadenstrahlrohr	Der große Plattenkondensator eignet sich gut als Demonstrationsobjekt. Begriff des Potenzials kann gut genutzt werden (Spannung als Potentialdifferenz) Achtung: Exponentialfunktionen werden im Fach Mathematik erst in 12.2 behandelt.		

- beschreiben und berechnen die Kräfte auf stromdurchflossene oder bewegte Leiter im Magnetfeld. - Erläutern den Zusammenhang zwischen Kraft und magnetischer Flussdichte. - skizzieren das Magnetfeld eines stromdurchflossenen Leiters und einer stromdurchflossenen Spule. - messen die magnetische Flussdichte. - beschreiben den Einfluss von Stromstärke, Windungszahl, Spulenlänge und Medium im Inneren auf die magnetische Flussdichte einer Spule. - beschreiben und berechnen die Kräfte auf bewegte Ladungen im Magnetfeld. - analysieren und berechnen die Bewegung geladener Teilchen in homogenen Magnetfeldern. - erläutern technische Anwendungen, in denen Ladungen beschleunigt beziehungsweise abgelenkt werden.	magnetische Flussdichte magnetische Feldlinien, Superposition und Abschirmung Magnetfeld einer langen stromdurchflossenen Spule Lorentzkraft Linear- und Kreisbeschleuniger Massenspektrometer	Achtung Literatur: magnetische Feldstärke = magnetische Flussdichte Der Halleffekt bzw. die Funktionsweise einer Hallsonde ist hier eine gute Anwendung.		
---	---	---	--	--

KLASSENSTUFE 12 / 13 als Kombikurs in der Qualifikationsphase

THEMA: Modul 2 Physik des Lichts und des Elektrons

SCHWERPUNKTKONZEPT:

Superposition und Komponenten

INTEGRIERTE KONZEPTE:

Zufall und Determiniertheit, Mathematisieren und Vorhersagen

KOMPETENZEN	INHALTE	MÖGLICHE METHODEN / AUFGABEN	DIFFERENZIERUNG	LEISTUNGSÜBERPRÜFUNG INDIKATOREN
Die SuS... – untersuchen Interferenzphänomene experimentell. – erklären mithilfe des Huygens'schen Prinzips die Entstehung von Interferenzmustern und nennen Bedingungen für das Auftreten von Interferenz. – berechnen die Lage von Maxima und Minima bei Interferenzphänomenen. – bestimmen mithilfe der Interferenz die Wellenlänge der verwendeten Lichtquelle.	Interferenzphänomene auch mit polychromatischem Licht Superposition, Interferenz am Doppelspalt und am Gitter	Auch das Entstehen eines Spektrums bei Interferenz mit weißem Licht sollte hier erfolgen. Die Klassifizierung des elektromagnetischen Spektrums anhand von Wellenlänge, Frequenz und Energie muss hier thematisiert werden.		Klassenarbeit

– beschreiben Gemeinsamkeiten und Unterschiede des Verhaltens von klassischen Wellen, klassischen Teilchen und Quantenobjekten am Doppelspalt. – werten Experimente zu Welleneigenschaften von Elektronen aus. – erläutern die experimentellen Befunde zum Photoeffekt und werten sie aus. – beschreiben das Verhalten des Lichts mithilfe von Teilcheneigenschaften. – beschreiben die Zusammenhänge der Größen Energie, Impuls, Frequenz und Wellenlänge von Quantenobjekten. – berechnen Impulse bzw. Wellenlängen von Quantenobjekten u.a. mithilfe der de Broglie-Beziehung.	Doppelspaltexperimente und Simulationen mit Licht, einzelnen Photonen und Elektronen Photoeffekt Eigenschaften von Quantenobjekten (Photonen, Elektronen): Energie, Masse, Impuls, Frequenz, Wellenlänge De-Broglie-Wellenlänge	Gute Simulationsoftware (z.B. physiSmart)		
--	---	--	--	--

KLASSENSTUFE 12 / 13 als Kombikurs in der Qualifikationsphase

THEMA: Modul 3 Atommodelle und Quantenphysik

SCHWERPUNKTKONZEPT:

Zufall und Determiniertheit

INTEGRIERTE KONZEPTE:

Superposition und Komponenten

KOMPETENZEN	INHALTE	MÖGLICHE METHODEN / AUFGABEN	DIFFERENZIERUNG	LEISTUNGSÜBERPRÜFUNG INDIKATOREN
Die SuS... – benennen und erklären grundlegende Aspekte der Quantentheorie – treffen Vorhersagen über das Verhalten von Quantenobjekten mithilfe von Wahrscheinlichkeitsaussagen – erläutern, dass sich der scheinbare Widerspruch des Welle-Teilchen-Dualismus durch eine Wahrscheinlichkeitsinterpretation beheben lässt. – beschreiben die Probleme bei der Übertragung von Begriffen aus der Anschauungswelt in die Quantenphysik. – treffen Vorhersagen über das Verhalten von Quantenobjekten mithilfe von stochastischen Aussagen.	Grundlegende Aspekte der Quantentheorie: stochastische Vorhersagbarkeit, Interferenz und Superposition, Determiniertheit der Zufallsverteilung, Komplementarität von Weginformation und Interferenzfähigkeit quantenphysikalisches Weltbild hinsichtlich der Begriffe Realität, Lokalität, Kausalität, Determinismus		In diesem Themenbereich bieten sich auch Schüler-vorträge an (altes Buch) : 1. Spektralanalyse zum Nachweis von Stoffen 2. Fluoreszenz und Phosphoreszenz (S. 325) 3. Funktion und Anwendung des Lasers (S. 325,326) 4. Das Bohrsche Atommodell (S 332) 5. Eingesperrte Elektronen – stehende Wellen (S.334, 335) 6. Orbitale – Das Orbitalmodell der Atome (S. 334, 336) 7. Das Periodensystem der Elemente und seine Erklärung durch die Orbitaltheorie (S.337) 8. Quantenphilosophie 9. Quantencomputer	Klassenarbeit

– erklären die Bedeutung eines Orbitals als Veranschaulichung der Aufenthaltswahrscheinlichkeit für das Elektron. – erklären Emissions- und Absorptionsvorgänge als Energieabgabe und Anregung von Atomen. – berechnen Linienspektren mithilfe von Energieniveaus für das Wasserstoffatom.	quantenmechanisches Atommodell (qualitativ) Orbitale des Wasserstoffatoms Emission und Absorption Zusammenhang zwischen Linienspektrum und Energieniveauschema Energieniveaus von Wasserstoff	Franck-Hertz-Versuch mit Cassy Hier muss ein Exkurs zum Thema „Stehende Wellen“ erfolgen: Entstehung, Wellenlängen Hier muss ein Exkurs zum Thema „Spektren“ erfolgen: diskrete und kontinuierliche Versuch mit der „Balmerlampe“		
--	--	---	--	--

KLASSENSTUFE 12 / 13 als Kombikurs in der Qualifikationsphase

THEMA: Modul 4 Atom- und Kernphysik

SCHWERPUNKTKONZEPT: Zufall und Determiniertheit

INTEGRIERTE KONZEPTE:

Mathematisieren und Vorhersagen

KOMPETENZEN	INHALTE	MÖGLICHE METHODEN / AUFGABEN	DIFFERENZIERUNG	LEISTUNGSÜBERPRÜFUNG INDIKATOREN
Die SuS... – vergleichen die Eigenschaften von Elementarteilchen. – erläutern den Aufbau von Atomkernen. – unterscheiden zwischen Elementen und Isotopen. – beschreiben Verfahren zum Nachweis radioaktiver Strahlung. – analysieren Zerfallsreihen radioaktiver Kerne. – berechnen mithilfe des Zerfallsgesetzes Anteile von zerfallenen Kernen. – verwenden Energiebilanzen zur Beschreibung von Kernreaktionen. – bewerten die Anwendung der Radioaktivität in Umwelt und Medizin.	Aufbau und Systematik der Atomkerne: Proton, Neutron, Isotope, Nuklidkarte Kernreaktionen im quantenphysikalischen Modell des Atomkerns: Nachweisgeräte und -verfahren statistische Schwankungen Energiezustände im Potentialtopf Tunneleffekt Energiebilanz bei Kernreaktionen	Da der Themenbereich häufig in der Sekundarstufe I kaum behandelt wird, müssen hier erst Grundlagen gelegt werden.		Klassenarbeit oder KEL

– analysieren verschiedene Atommodelle. – erklären die Zusammensetzung der Elementarteilchen.	Quarks und Leptonen im Standardmodell der Elementarteilchen			
--	---	--	--	--