

gültig ab Sj. 2011 / 12 Kursstufe G8 mit Abitur 2013	Kerncurriculum 140 Stunden	Schulcurriculum 70 Stunden	Klausuren 30 Stunden
Elektrodynamik:	55	25	
Elektromagnetische und mechanische Schwingungen und Wellen:	50	25	
Quantenphysik und Struktur der Materie:	35	20	

Hinweis: Alle Inhalte der Bildungsstandards Physik für die Klassen 7–10 sind auch im Bildungsstandard für die Kursstufe 11–12 aufgeführt. Daher werden die Grundlagen der Bildungsstandards bis Klasse 10 vorausgesetzt. Die in diesem Kerncurriculum aufgeführten Inhalte (3. Spalte) werden in der Kursstufe vertieft behandelt.

Kerncurriculum (2/3 der Zeit)				Schulcurriculum (1/3 der Zeit)		
Kompetenzen (im Sinne der Fachmethoden – Kompetenznummern 1–6)	Thema (im Sinne des Fachwissens – Kompetenznummern 7–13)	Inhalt (mit Angabe der Behandlungstiefe)	Stunden	Halbjahr	Stunden	Mögliche Ergänzungen und Vertiefungen Methodisch-didaktische Hinweise Zusammenarbeit mit anderen Fächern
1. Physik als Naturbetrachtung unter bestimmten Aspekten Die Schülerinnen und Schüler können zwischen Beobachtung und physikalischer Erklärung unterscheiden; zwischen ihrer Erfahrungswelt und deren physikalischer Beschreibung unterscheiden; die physikalische Beschreibungsweise anwenden; an Beispielen erläutern, dass naturwissenschaftliche Gesetze und Modellvorstellungen Grenzen haben. 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.	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. Die Schülerinnen und Schüler kennen technische Möglichkeiten zum Energiesparen und zur Reduzierung von „Entropieerzeugung“. Die Schülerinnen und Schüler können mit weiteren grundlegenden physikalischen Größen umgehen 9. Strukturen und Analogien Die Schülerinnen und Schüler können das magnetische und elektrische Feld als physikalisches System beschreiben und die Grundlagen der Maxwelltheorie verstehen, in der die Elektrodynamik auf vier Aussagen zurückgeführt wird; ihre Vorstellungen und Ausdrucksweisen über Schwingungen und Wellen in eine	– Elektrische, mechanische und thermische Größen – Strom-Antrieb-Konzept (mindestens einen Vergleich analoger elektr., mech. und therm. Systeme) – Erhaltungssätze (Impuls, Ladung, Energie, Drehimpuls qualitativ) – Entropieerzeugung – mechanische, elektrische und thermische Energiespeicher und Energietransporte – Kennlinien von Geräten Informationstechnologie und elektronische Schaltungen	5	11.1	7	Praktikum: Anwendung der Gesetze der Elektrizitätslehre, z. B. Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen und el. Energiequellen im Alltag Kennlinien

5. Anwendungsbezug und gesellschaftliche Relevanz der Physik Die Schülerinnen und Schüler können Fragen selbstständig erkennen, die sie mit Methoden der Physik bearbeiten und lösen; physikalische Grundkenntnisse und Methoden für Fragen des Alltags sinnvoll einsetzen; Zusammenhänge zwischen lokalem Handeln und globalen Auswirkungen erkennen und dieses Wissen für ihr eigenes verantwortungsbewusstes Handeln einsetzen. Die Schülerinnen und Schüler kennen charakteristische Werte der behandelten physikalischen Größen und können sie für sinnvolle physikalische Abschätzungen anwenden.	angemessene Fachsprache und mathematische Beschreibung überführen. 10. Naturerscheinungen und technische Anwendungen Die Schülerinnen und Schüler können weitere Erscheinungen in der Natur und wichtige Geräte funktional beschreiben.					
1. Physik als Naturbetrachtung unter bestimmten Aspekten Die Schülerinnen und Schüler können zwischen Beobachtung und physikalischer Erklärung unterscheiden; zwischen ihrer Erfahrungswelt und deren physikalischer Beschreibung unterscheiden; die physikalische Beschreibungsweise anwenden; an Beispielen erläutern, dass naturwissenschaftliche Gesetze und Modellvorstellungen Grenzen haben. 3. Formalisierung und Mathematisierung in der Physik Die Schülerinnen und Schüler	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. Die Schülerinnen und Schüler kennen technische Möglichkeiten zum Energiesparen und zur Reduzierung von „Entropieerzeugung“. Die Schülerinnen und Schüler können mit weiteren grundlegenden physikalischen Größen umgehen. 9. Strukturen und Analogien	– Gravitationsfeldstärke – Elektrische Feldstärke – Magnetische Flussdichte – Visualisierung von Feldstärkeverteilungen (auch Feldlinien) – Analogiebetrachtungen zwischen elektrischem, magnetischem und Gravitationsfeld – Potenzial und Spannung im elektrischen Feld – Kondensator, Kapazität – Kapazität des Plattenkondensators – Elektrische Feldkonstante – Materie im elektrischen Feld, ϵ_r	20	11.1	8	<i>Wiederholung des Feldes als Modellvorstellung: Gravitationsfeld, elektrisches Feld, magnetisches Feld unter Analogieaspekten:</i> - Wirkung - Visualisierung durch Feldlinien - Ursache <i>Schaltung von Kondensatoren</i>

können den funktionalen Zusammenhang zwischen physikalischen Größen erkennen, grafisch darstellen und Diagramme interpretieren; funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen, die zum Beispiel durch eine Formel vorgegeben werden, verbal beschreiben und interpretieren; funktionale Zusammenhänge selbstständig finden; vorgegebene (auch bisher nicht im Unterricht behandelte) Formeln zur Lösung von physikalischen Problemen anwenden. 4. Spezifisches Methodenrepertoire der Physik Die Schülerinnen und Schüler können Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen untersuchen; Experimente selbstständig planen, durchführen, auswerten, grafisch veranschaulichen und einfache Fehlerbetrachtungen vornehmen; selbstständig Strukturen erkennen und Analogien hilfreich einsetzen; computerunterstützte Messwerterfassungs- und Auswertungssysteme im Praktikum selbstständig einsetzen; die Methoden der Deduktion und Induktion anwenden; geeignete Größen bilanzieren.	Die Schülerinnen und Schüler können das magnetische und elektrische Feld als physikalisches System beschreiben und die Grundlagen der Maxwelltheorie verstehen, in der die Elektrodynamik auf vier Aussagen zurückgeführt wird; ihre Vorstellungen und Ausdrucksweisen über Schwingungen und Wellen in eine angemessene Fachsprache und mathematische Beschreibung überführen. 10. Naturerscheinungen und technische Anwendungen Die Schülerinnen und Schüler können weitere Erscheinungen in der Natur und wichtige Geräte funktional beschreiben.	– Quantitativer Zusammenhang zwischen Spannung und elektrischer Feldstärke im homogenen elektrischen Feld – Magnetisches Feld und magnetische Flussdichte einer langgestreckten Spule – Magnetische Feldkonstante – Materie im Magnetfeld, μ_r – Elektrisches, magnetisches Feld und Gravitationsfeld als Energiespeicher (quantitativ für Plattenkondensator, Spule, Gravitationsfeld im homogenen Bereich) – Unterscheidung zwischen dem physikalischen System Feld und Feldstärke bzw. Flussdichte				<i>Erdmagnetfeld und weitere elektrische und magnetische Felder in Natur und Technik (z. B. Laserdrucker, Rauchfilter)</i>
		– Quantisierung der elektrischen Ladung – Bewegung geladener Teilchen im elektrischen Längsfeld – Lorentzkraft, Betrag und Richtung – Bewegung geladener Teilchen im homogenen Magnetfeld (qualitativ) – Kräftegleichgewicht zwischen elektrischer und magnetischer Kraft	15	11.1	7	<i>Kreisbahn im Magnetfeld quantitativ</i> <i>e/m-Bestimmung</i> <i>Halleffekt, Wienfilter</i>
		– Magnetischer Fluss – Induktion, Induktionsgesetz – Induktivität – Induktivität der langgestreckten Spule – Erzeugung sinusförmiger Wechselspannungen, Generatorprinzip – Phänomen des Energietransports durch elektromagnetische Felder – Grundlegendes Prinzip eines Transformators – Grundlagen der Maxwelltheorie, in der die	15	11.2	5	<i>Wirbelströme</i> <i>Ein- und Ausschaltvorgang</i> <i>Möglichkeit zur Einführung des Zeigermodells</i> <i>Technische Anwendung: Energieversorgung</i> <i>Möglichkeit für eine Exkursion</i>

Die Schülerinnen und Schüler können den funktionalen Zusammenhang zwischen physikalischen Größen erkennen, grafisch darstellen und Diagramme interpretieren; funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen, die zum Beispiel durch eine Formel vorgegeben werden, verbal beschreiben und interpretieren; funktionale Zusammenhänge selbstständig finden; vorgegebene (auch bisher nicht im Unterricht behandelte) Formeln zur Lösung von physikalischen Problemen anwenden. 4. Spezifisches Methodenrepertoire der Physik Die Schülerinnen und Schüler können Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen untersuchen; Experimente selbstständig planen, durchführen, auswerten, grafisch veranschaulichen und einfache Fehlerbetrachtungen vornehmen; selbstständig Strukturen erkennen und Analogien hilfreich einsetzen; computerunterstützte Messwerterfassungs- und Auswertungssysteme im Praktikum selbstständig einsetzen; die Methoden der Deduktion und Induktion anwenden; geeignete Größen bilanzieren.	physikalischer Fragestellungen einsetzen. Die Schülerinnen und Schüler kennen technische Möglichkeiten zum Energiesparen und zur Reduzierung von „Entropieerzeugung“. Die Schülerinnen und Schüler können mit weiteren grundlegenden physikalischen Größen umgehen. 9. Strukturen und Analogien Die Schülerinnen und Schüler können das magnetische und elektrische Feld als physikalisches System beschreiben und die Grundlagen der Maxwelltheorie verstehen, in der die Elektrodynamik auf vier Aussagen zurückgeführt wird; ihre Vorstellungen und Ausdrucksweisen über Schwingungen und Wellen in eine angemessene Fachsprache und mathematische Beschreibung überführen.	– Mechanische Welle als Phänomen – Eigenschaften von Wellen – Lineare harmonische Querwelle – Wellenlänge – Ausbreitungsgeschwindigkeit – Lösungen der Wellengleichung: Auslenkung $s(x,t)$ des Wellenträgers, Beispiele entweder in Abhängigkeit des Ortes oder der Zeit – Überlagerung von Wellen (Interferenz, stehende Welle, Eigenschwingung) – Reflexion – Streuung (qualitativ) – Brechung (qualitativ) – Beugung – Polarisation (qualitativ) – Elektromagnetische Welle als Phänomen – Licht als elektromagnetische Welle – Ausbreitungsgeschwindigkeit mechanischer und elektromagnetischer Wellen	25	11.2	15	<i>Eigenschwingungen in Natur und Technik, z. B. Musikinstrumente</i> <i>Zeigermodell, Huygenssches Prinzip</i> <i>Anwendungen</i> <i>Hertzscher Dipol</i> <i>Methoden der Messung der Lichtgeschwindigkeit</i>
--	--	--	----	------	----	--

1. Physik als Naturbetrachtung unter bestimmten Aspekten Die Schülerinnen und Schüler können zwischen Beobachtung und physikalischer Erklärung unterscheiden; zwischen ihrer Erfahrungswelt und deren physikalischer Beschreibung unterscheiden; die physikalische Beschreibungsweise anwenden; an Beispielen erläutern, dass naturwissenschaftliche Gesetze und Modellvorstellungen Grenzen haben. 6. Physik als ein historisch-dynamischer Prozess Die Schülerinnen und Schüler können an Beispielen selbstständig darstellen, dass physikalische Begriffe und Vorstellungen nicht statisch sind, sondern sich in einer fortwährenden Entwicklung befinden; welche Faktoren zu Entdeckungen und Erkenntnissen führen (Intuition, Beharrlichkeit, Zufall, ...).	13. Modellvorstellungen und Weltbilder Die Schülerinnen und Schüler können Grenzen der klassischen Physik benennen; die grundlegenden Gedanken der Quanten- und Atomphysik, Untersuchungsmethoden und erkenntnistheoretische Aspekte formulieren.	– Analogie mechanischer und elektromagnetischer Wellen, insbesondere Vergleich von Schall und Licht – geschichtliche Entwicklung von Modellen und Weltbildern				
--	--	--	--	--	--	--

1. Physik als Naturbetrachtung unter bestimmten Aspekten Die Schülerinnen und Schüler können zwischen Beobachtung und physikalischer Erklärung unterscheiden; zwischen ihrer Erfahrungswelt und deren physikalischer Beschreibung unterscheiden; die physikalische Beschreibungsweise anwenden; an Beispielen erläutern, dass naturwissenschaftliche Gesetze und Modellvorstellungen Grenzen haben. 3. Formalisierung und Mathematisierung in der Physik Die Schülerinnen und Schüler können den funktionalen Zusammenhang zwischen physikalischen Größen erkennen, grafisch darstellen und Diagramme interpretieren; funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen, die zum Beispiel durch eine Formel vorgegeben werden, verbal beschreiben und interpretieren; funktionale Zusammenhänge selbstständig finden; vorgegebene (auch bisher nicht im Unterricht behandelte) Formeln zur Lösung von physikalischen Problemen anwenden. 4. Spezifisches Methodenrepertoire der Physik Die Schülerinnen und Schüler können Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen untersuchen; Experimente	7. Wahrnehmung und Messung Die Schülerinnen und Schüler können den Zusammenhang und den Unterschied zwischen der Wahrnehmung beziehungsweise Sinneswahrnehmung und ihrer physikalischen Beschreibung bei folgenden Themenstellungen reflektieren. 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. Die Schülerinnen und Schüler kennen technische Möglichkeiten zum Energiesparen“ und zur Reduzierung von „Entropieerzeugung“. Die Schülerinnen und Schüler können mit weiteren grundlegenden physikalischen Größen umgehen. 9. Strukturen und Analogien Die Schülerinnen und Schüler können das magnetische und elektrische Feld als physikalisches System beschreiben und die Grundlagen der Maxwelltheorie verstehen, in der die Elektrodynamik auf vier Aussagen zurückgeführt wird; ihre Vorstellungen und Ausdrucksweisen über Schwingungen und Wellen in eine angemessene Fachsprache und mathematische Beschreibung	– Einzelspalt, Doppelspalt, Mehrfachspalt, Gitter – Wahrnehmung von Helligkeit, Messung von Intensitätsverteilungen – Spektren verschiedener Strahler und Spektrallampen (Zusammenhang und Unterschied zwischen Frequenz und Farbe) – Überblick über das elektromagnetische Spektrum – Strahlungsbilanz der Erde				<i>Möglichkeit zum Praktikum</i> <i>Einsatz eines Messwerterfassungssystems</i>
--	--	--	--	--	--	---

selbstständig planen, durchführen, auswerten, grafisch veranschaulichen und einfache Fehlerbetrachtungen vornehmen; selbstständig Strukturen erkennen und Analogien hilfreich einsetzen; computerunterstützte Messwerterfassungs- und Auswertungssysteme im Praktikum selbstständig einsetzen; die Methoden der Deduktion und Induktion anwenden; geeignete Größen bilanzieren.	überführen. 10. Naturerscheinungen technische Anwendungen Die Schülerinnen und Schüler können weitere Erscheinungen in der Natur und wichtige Geräte funktional beschreiben.					
1. Physik als Naturbetrachtung unter bestimmten Aspekten Die Schülerinnen und Schüler können zwischen Beobachtung und physikalischer Erklärung unterscheiden; zwischen ihrer Erfahrungswelt und deren physikalischer Beschreibung unterscheiden; die physikalische Beschreibungsweise anwenden; an Beispielen erläutern, dass naturwissenschaftliche Gesetze und Modellvorstellungen Grenzen haben. 5. Anwendungsbezug und gesellschaftliche Relevanz der Physik Die Schülerinnen und Schüler können Fragen selbstständig erkennen, die sie mit Methoden der Physik bearbeiten und lösen; physikalische Grundkenntnisse und Methoden für Fragen des Alltags sinnvoll einsetzen; Zusammenhänge zwischen lokalem Handeln und globalen	10. Naturerscheinungen und technische Anwendungen Die Schülerinnen und Schüler können weitere Erscheinungen in der Natur und wichtige Geräte funktional beschreiben. 12. Technische Entwicklungen und ihre Folgen Die Schülerinnen und Schüler können bei weiteren technischen Entwicklungen Chancen und Risiken abwägen; Möglichkeiten reflektieren, durch die negative Folgen für Mensch und Umwelt minimiert werden.	– Alltagsbezug elektromagnetischer Strahlung, Chancen und Risiken technischer Entwicklungen – 2 Beispiele aus den folgenden: WLAN, Mobiltelefon, Hochspannungsleitung, Mikrowellenofen, schnurlose Telefone, Trafos in Wohnräumen	5	12.1	5	<i>Elektrosmog</i> <i>Grenzwerte für elektromagnetische Strahlung</i>

Auswirkungen erkennen und dieses Wissen für ihr eigenes verantwortungsbewusstes Handeln einsetzen. Die Schülerinnen und Schüler kennen charakteristische Werte der behandelten physikalischen Größen und können sie für sinnvolle physikalische Abschätzungen anwenden.						
--	--	--	--	--	--	--

1. Physik als Naturbetrachtung unter bestimmten Aspekten Die Schülerinnen und Schüler können zwischen Beobachtung und physikalischer Erklärung unterscheiden; zwischen ihrer Erfahrungswelt und deren physikalischer Beschreibung unterscheiden; die physikalische Beschreibungsweise anwenden; an Beispielen erläutern, dass naturwissenschaftliche Gesetze und Modellvorstellungen Grenzen haben. 6. Physik als ein historisch-dynamischer Prozess Die Schülerinnen und Schüler können an Beispielen selbstständig darstellen, dass physikalische Begriffe und Vorstellungen nicht statisch sind, sondern sich in einer fortwährenden Entwicklung befinden; welche Faktoren zu Entdeckungen und Erkenntnissen führen (Intuition, Beharrlichkeit, Zufall, ...).	13. Modellvorstellungen und Weltbilder Die Schülerinnen und Schüler können Grenzen der klassischen Physik benennen; die grundlegenden Gedanken der Quanten- und Atomphysik, Untersuchungsmethoden und erkenntnistheoretische Aspekte formulieren.	– Photoeffekt – Planck'sches Wirkungsquantum – Quantenobjekte: Zusammenhang Energie–Frequenz – Quantenobjekte: Zusammenhang Impuls–Wellenlänge – Quantenobjekte: Interferenzfähigkeit (Superposition der Möglichkeiten) – Quantenobjekte: Komplementarität (Ort-Impuls-Unbestimmtheit und Welcher-Weg-Information) – Quantenobjekte: Stochastisches Verhalten – Quantenobjekte: Verhalten beim Messprozess (Präparation von Quantenobjekten, Determiniertheit der Wellenfunktion, Kollaps der Wellenfunktion) – Quantenobjekte: Nichtlokalität, insbesondere Verschränktheit – Quantenobjekte: Erkenntnistheoretische Aspekte formulieren	20	12.1	10	<i>Elektronenbeugung</i> <i>Einsatz von Simulationen</i> <i>Knallertest</i> <i>EPR-Experiment</i>
--	--	--	----	------	----	---

1. Physik als Naturbetrachtung unter bestimmten Aspekten Die Schülerinnen und Schüler können zwischen Beobachtung und physikalischer Erklärung unterscheiden; zwischen ihrer Erfahrungswelt und deren physikalischer Beschreibung unterscheiden; die physikalische Beschreibungsweise anwenden; an Beispielen erläutern, dass naturwissenschaftliche Gesetze und Modellvorstellungen Grenzen haben.	11. Struktur der Materie Die Schülerinnen und Schüler können Teilchenmodelle an geeigneten Stellen anwenden und kennen deren jeweilige Grenzen; die Struktur der Materie auf der Basis einer quantenphysikalischen Modellvorstellung beschreiben.	– Linearer Potenzialtopf – Atomhülle und Energiequantisierung – Linienspektren – Grundlegende Gedanken der Schrödingergleichung und ihre Bedeutung für die Atomphysik – Atomkern – Aspekte der Elementarteilchenphysik im Überblick: – Leptonen, Hadronen, Quarks – Untersuchungsmethoden (Spektren, hochenergetische Strahlen, Detektoren)	15	12.2	3	Laser
--	--	--	----	------	---	-------