

Fach: Physik

Jahrgangstufe: 11 - Q1

Im Leistungskurs werden die mit LK gekennzeichneten Inhalte zusätzlich zu den Grundkursinhalten unterrichtet.

	Inhalte	Fachbegriffe	Experimente	Mögl. Kontexte
Gravitationsfeld				
GK	<ul style="list-style-type: none"> - Gravitationsgesetz und Gravitationsfeld, Feldlinienbilder - Gravitationsfeldstärke - Bewegungen von Körpern im Gravitationsfeld, Radialkraft 	<ul style="list-style-type: none"> - Feld, Feldlinienmodell, Probekörper - Gravitations-konstante - homogenes Feld, Radialfeld, Dipolfeld 	<ul style="list-style-type: none"> - Veranschaulichung von Feldeigenschaften mithilfe von Computersimulationen und Modell-experimenten 	<ul style="list-style-type: none"> - Planetenbewegungen - geostationäre Satelliten - Erfassen von Klimadaten mithilfe von Satelliten - Swing-by-Manöver - Weltbilder in historischer Entwicklung - Gravitationswellen
LK	<ul style="list-style-type: none"> - Kepler'sche Gesetze 	<ul style="list-style-type: none"> - Kepler-Konstante 		
Elektrisches Feld				
GK	<ul style="list-style-type: none"> - Kräfte zwischen elektrisch geladenen Körpern, Feldlinienbilder - elektrische Feldstärke - Superposition von Feldern (qualitativ) - Spannung, Stromstärke - Kapazität eines Kondensators - Feldstärke im Inneren eines Plattenkondensators - Abhängigkeit der Kapazität eines Plattenkondensators von der Fläche, vom Plattenabstand und vom Dielektrikum - mathematische Beschreibung des zeitlichen Verlaufs der Stromstärke beim Auf- und Entladen von Kondensatoren - Energie geladener Kondensatoren - Anwendungen von Kondensatoren in der Technik 	<ul style="list-style-type: none"> - elektrische Ladung - elektrische Feldkonstante - Dielektrizitätszahl - Halbwertszeit 	<ul style="list-style-type: none"> - Erfassen des zeitlichen Verlaufs der Stromstärke beim Auf- und Entladen eines Kondensators auch mithilfe von Sensoren 	<ul style="list-style-type: none"> - Entstehung von Gewittern - Funktionsprinzip der Xerografie - Glätten einer pulsierenden Gleichspannung - Defibrillator - Kondensator als Ladungsspeicher für eine Blitzlampe - Superkondensatoren als Ladungsspeicher in Elektroautos - kapazitive Sensoren
LK	<ul style="list-style-type: none"> - Spannung als Potenzialdifferenz - Coulomb'sches Gesetz - Superposition von Feldern (qualitativ mithilfe von Kraftpfeilen) - Influenz und Polarisation - Deutung der Vorgänge im Dielektrikum - mathematische Beschreibung des zeitlichen Verlaufs der Stromstärke und der Spannung beim Auf- und Entladen von Kondensatoren - Parallel- und Reihenschaltung von Kondensatoren 	<ul style="list-style-type: none"> - Potenzial und potenzielle Energie im elektrischen Feld - Äquipotenzial-flächen 	<ul style="list-style-type: none"> - Erfassen des zeitlichen Verlaufs der Spannung beim Auf- und Entladen eines Kondensators - Zusammenhang zwischen Spannung und Ladung eines Kondensators 	

	Inhalte	Fachbegriffe	Experimente	Mögl. Kontexte
	Magnetfeld			
GK	<ul style="list-style-type: none"> - Feldlinienbilder von Permanentmagneten, geradem Leiter und Spule - magnetische Flussdichte - magnetische Flussdichte im Inneren einer langen Spule, Einfluss von Materie auf die Flussdichte - Lorentzkraft - Gegenüberstellung der Feldeigenschaften von Gravitationsfeldern, elektrischen und magnetischen Feldern 	<ul style="list-style-type: none"> - magnetische Feldkonstante - Permeabilitätszahl 	<ul style="list-style-type: none"> - Messen von Flussdichten, z.B. von Elektro-magneten, des Erdmagnetfelds mithilfe von Sensoren, gegebenenfalls mit dem Smartphone - Kraft auf stromdurchflossene Leiter im Magnetfeld 	<ul style="list-style-type: none"> - Ursache des Erdmagnetfelds
LK	<ul style="list-style-type: none"> - Kräfte zwischen zwei stromdurchflossenen Leitern (qualitativ) 			

Fach: Physik

Jahrgangstufe: 11 - Q2

Im Leistungskurs werden die mit LK gekennzeichneten Inhalte zusätzlich zu den Grundkursinhalten unterrichtet.

	Inhalte	Fachbegriffe	Experimente	Mögl. Kontexte
Bewegung von geladenen Teilchen in Feldern				
GK	<ul style="list-style-type: none"> - mathematische Beschreibung der Bewegung geladener Teilchen im homogenen elektrischen Längsfeld - qualitative Beschreibung der Teilchenbahn im homogenen elektrischen Querfeld - Vakuumlichtgeschwindigkeit als Obergrenze für Geschwindigkeiten - Millikan-Experiment (Schwebefall) - Berechnung von Kreisbahnen von geladenen Teilchen im homogenen Magnetfeld - Bestimmung der spezifischen Ladung des Elektrons 	<ul style="list-style-type: none"> - Glühemission - spezifische Ladung des Elektrons - Ruhemasse 	<ul style="list-style-type: none"> - Ablenkung von Ladungsträgern in einer Elektronen-strahlröhre durch elektrische und magnetische Felder - Bestimmung der spezifischen Ladung 	<ul style="list-style-type: none"> - Teilchen-beschleuniger - Massen-spektrometer - Polarlicht - Hall-Sensoren
LK	<ul style="list-style-type: none"> - mathematische Beschreibung der Bahnkurven geladener Teilchen im homogenen elektrischen Längs- und Querfeld - relativistische Massenzunahme - Ablenkung von Ladungsträgern in Magnetfeldern für beliebige Eintrittswinkel - geladene Teilchen in elektrischen und magnetischen Feldern mit senkrecht aufeinander stehenden Feldstärkevektoren - Hall-Effekt 	<ul style="list-style-type: none"> - Hall-Spannung 	<ul style="list-style-type: none"> - Messung von Hall-Spannungen 	
Induktionsgesetz				
GK	<ul style="list-style-type: none"> - Möglichkeiten der Erzeugung von Induktionsspannungen - Induktionsgesetz unter Verwendung des Differenzenquotienten - Betrachtung der Spezialfälle konstanter Fläche und konstanter magnetischer Flussdichte beim Erzeugen von Induktionsspannungen - Erzeugung von Wechselspannung (qualitativ) 	<ul style="list-style-type: none"> - Magnetischer Fluss 	<ul style="list-style-type: none"> - Nachweis der elektromagnetischen Induktion im bewegten und im ruhenden Leiter - Experiment zur Spannungs-übersetzung 	<ul style="list-style-type: none"> - kontaktloses Aufladen von Akkus - Spule als Sensor - Induktionsschleifen - Fernleitung elektrischer Energie - Schaltnetzteile - induktives Laden - Induktionskochplatten - Erzeugen hoher Spannungen und Stromstärken in der Technik - Metalldetektor - E-Gitarre
LK	<ul style="list-style-type: none"> - Induktionsgesetz in differenzieller Form - mathematische Betrachtung sinusförmiger Wechselspannungen 	<ul style="list-style-type: none"> - Kreisfrequenz 		

	Inhalte	Fachbegriffe	Experimente	Mögl. Kontexte
Selbstinduktion				
GK	<ul style="list-style-type: none"> - qualitative Beschreibung der Verläufe von Spannung und Stromstärke bei Ein- und Ausschaltvorgängen von Spulen - Lenz'sche Regel - Spannung bei Selbstinduktion - Induktivität einer Spule - Energie einer stromdurchflossenen Spule 	<ul style="list-style-type: none"> - Induktivität - Selbst-induktion - Effektivwerte von Stromstärke und Spannung 	<ul style="list-style-type: none"> - Experiment zur Lenz'schen Regel 	
LK	<ul style="list-style-type: none"> - mathematische Beschreibung der Verläufe von Spannung und Stromstärke bei Ein- und Ausschaltvorgängen von Spulen - Spannung bei Selbstinduktion 		<ul style="list-style-type: none"> - Aufnahme des zeitlichen Verlaufs der Stromstärke beim Einschalten einer Spule 	
Mechanische Schwingungen				
GK	<ul style="list-style-type: none"> - Beschreibung der Schwingung eines mechanischen Oszillators - Kenngrößen einer Schwingung, Zusammenhang zwischen Frequenz und Periodendauer - Energieumwandlungen an einem mechanischen Oszillator - Dämpfung einer Schwingung - Periodendauer eines Federpendels - Gleichung für die zeitabhängige Auslenkung bei harmonischen Schwingungen - erzwungene Schwingung und Resonanz 	<ul style="list-style-type: none"> - Auslenkung, Amplitude, Frequenz - Periodendauer - Kreisfrequenz - Oszillator - harmonische Schwingung - Eigenfrequenz, Erreger-frequenz 	<ul style="list-style-type: none"> - Abhängigkeit der Eigenfrequenz eines mechanischen harmonischen Oszillators von verschiedenen Parametern 	<ul style="list-style-type: none"> - Gefahr durch Resonanzeffekte - Schwingungsdämpfer an Fahrzeugen und Gebäuden - Schallwahrnehmung - Musikinstrumente - Klangerzeugung
LK	<ul style="list-style-type: none"> - lineares Kraftgesetz als Bedingung für die Entstehung einer mechanischen harmonischen Schwingung 			
Elektromagnetische Schwingungen				
GK	<ul style="list-style-type: none"> - Entstehung elektromagnetischer Schwingungen in einem Schwingkreis - zeitliche Verläufe von Spannung und Stromstärke in einem Schwingkreis - Thomson'sche Schwingungsgleichung - Energieumwandlungen im Schwingkreis - Dämpfung im Schwingkreis (qualitativ) - Vergleich von mechanischen und elektromagnetischen Schwingungen unter dem Aspekt der Energieumwandlungen 		<ul style="list-style-type: none"> - Darstellung des zeitlichen Verlaufs von Stromstärke und Spannung in einem Schwingkreis - Abhängigkeit der Eigenfrequenz eines Schwingkreises von der Kapazität und der Induktivität 	<ul style="list-style-type: none"> - RFID

	Inhalte	Fachbegriffe	Experimente	Mögl. Kontexte
LK	<ul style="list-style-type: none">- Erzeugen von elektromagnetischen Schwingungen mit konstanter Amplitude durch Rückkopplung- erzwungene elektromagnetische Schwingung und Resonanz	<ul style="list-style-type: none">- Phasenverschiebung	<ul style="list-style-type: none">- Aufnahme der Resonanzkurve eines elektro-magnetischen Schwingkreises	

Fach: Physik

Jahrgangstufe: 12 - Q3

Im Leistungskurs werden die mit LK gekennzeichneten Inhalte zusätzlich zu den Grundkursinhalten unterrichtet.

	Inhalte	Fachbegriffe	Experimente	Mögl. Kontexte
Mechanische Wellen				
GK	<ul style="list-style-type: none"> - Definition des Begriffs - Energieübertragung durch Wellen - charakteristische Größen zur Beschreibung einer Welle - Zusammenhang zwischen Ausbreitungsgeschwindigkeit, Wellenlänge und Frequenz - Wellenphänomene: Reflexion, Brechung, Beugung, Interferenz - stehende Wellen, Wellenlängenbestimmung mittels einer durch Reflexion erzeugten stehenden Welle 	<ul style="list-style-type: none"> - Wellenlänge - Wellenfront - Gangunterschied - Schwingungsknoten, Schwingungsbauch 	<ul style="list-style-type: none"> - Erzeugung einer stehenden Welle (z.B. Seilwelle) durch Reflexion 	<ul style="list-style-type: none"> - Meereswellen in Küstennähe - Tsunami - Erdbebenwellen - Untersuchungen mit Ultraschall - Musikinstrumente
LK	<ul style="list-style-type: none"> - zeitliche und räumliche Entwicklung einer harmonischen Welle, Darstellung durch Funktionsgleichungen oder durch Funktionsgraphen 			
Elektromagnetische Wellen				
GK	<ul style="list-style-type: none"> - Entstehung elektromagnetischer Wellen am Hertz'schen Dipol - Ausbreitung elektromagnetischer Wellen, Ausbreitungsgeschwindigkeit - Wellenphänomene: Reflexion, Brechung, Beugung, Interferenz - Polarisierung von Transversalwellen 			<ul style="list-style-type: none"> - Polarimetrie - Informationsübertragung - Modulation - Antennen und Sendemasten - Mikrowellenherd - Wärmebildkamera - globale Bilanz der Strahlungsenergie der Erdatmosphäre - Fernbedienung - Schwarzlichtlampe
LK	<ul style="list-style-type: none"> - Dipollänge 			
Wellenoptik				
GK	<ul style="list-style-type: none"> - Interferenz von monochromatischem Licht am Doppelspalt und Gitter - Bedingungen für konstruktive und destruktive Interferenz am Doppelspalt und Gitter 	<ul style="list-style-type: none"> - Lichtgeschwindigkeit - Gitterkonstante 	<ul style="list-style-type: none"> - Bestimmung der Wellenlänge monochromatischen Lichts durch 	<ul style="list-style-type: none"> - Auflösungsvermögen optischer Instrumente - Holografie

	Inhalte	Fachbegriffe	Experimente	Mögl. Kontexte
	<ul style="list-style-type: none"> - Farbzerlegung von weißem Licht an einem Gitter - elektromagnetisches Spektrum, Überblick über die verschiedenen Frequenzbereiche 		<ul style="list-style-type: none"> Interferenz - Nachweis von polarisiertem und unpolarisiertem Licht 	
LK	<ul style="list-style-type: none"> - Beugung und Interferenz am Einfachspalt, Bedingung für destruktive Interferenz - Aufbau und Funktionsweise eines Interferometers - Röntgenbeugung an Kristallgittern, Bragg'sche Gleichung 		<ul style="list-style-type: none"> - Interferenz am Einfachspalt 	
Quantenobjekte				
GK	<ul style="list-style-type: none"> - äußerer lichtelektrischer Effekt, Widerspruch zum Wellenmodell - Einstein'sche Deutung im Photonenmodell des Lichts - Impuls von klassischen Teilchen und Photonen - Hypothese von de Broglie - Elektronenbeugung (qualitativ) - Taylor-Experiment: stochastische Vorhersagbarkeit der Häufigkeitsverteilung (qualitativ) - Komplementarität von Weginformation und Interferenzfähigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> - Photon - Planck'sches Wirkungsquantum - Austrittsarbeit - Grenzfrequenz - Materiewelle, de-Broglie-Wellenlänge - Aufenthaltswahrscheinlichkeit 	<ul style="list-style-type: none"> - Fotoeffekt: Einfluss der Intensität und Frequenz des Lichts - Bestimmung des Planck'schen Wirkungs-quantums mit der Gegenfeldmethode - Elektronen-beugung 	<ul style="list-style-type: none"> - Bräunung der Haut - Funktionsprinzip von Nachtsichtgeräten - Sonnensegel als Antrieb von Raumsonden - innerer Fotoeffekt in optoelektronischen Bauelementen - Fotoemissionselektronen-Mikroskop
LK	<ul style="list-style-type: none"> - Elektronenbeugung an Kristallgittern (quantitativ) - Heisenberg'sche Unbestimmtheitsrelation - Äquivalenz von Masse und Energie 		<ul style="list-style-type: none"> - h-Bestimmung mithilfe von LEDs - Simulation zum Nachweis der Komplementarität von Weginformation und Interferenzfähigkeit 	

Fach: Physik
Jahrgangstufe: 12 - Q4

Im Leistungskurs werden die mit LK gekennzeichneten Inhalte zusätzlich zu den Grundkursinhalten unterrichtet.

	Inhalte	Fachbegriffe	Experimente	Mögl. Kontexte
	Atome			
GK	<ul style="list-style-type: none"> - Linienspektrum des atomaren Wasserstoffs, Serienformel - Emission und Absorption von Photonen als Energieabgabe und Anregung von Atomen - Energiewerte für das Wasserstoffatom - Zusammenhang zwischen Energieniveauschema und Linienspektrum - Orbitale des Wasserstoffatoms als Veranschaulichung der Nachweiswahrscheinlichkeiten für das Elektron - Optische Spektralanalyse unterschiedlicher atomarer Gase 	<ul style="list-style-type: none"> - Emissions- und Absorptions-spektrum - Orbital, Hauptquantenzahl - Grundzustand, angeregte Zustände, Ionisationsenergie 	<ul style="list-style-type: none"> - Darstellung eines Emissions- und Absorptions-linienspektrums 	<ul style="list-style-type: none"> - Spektren in der Astronomie - Spektroskopie - Fluoreszenz und Phosphoreszenz - Lasertechnik - Röntgen-spektroskopie - bildgebende Verfahren in der Medizin
LK	<ul style="list-style-type: none"> - Franck-Hertz-Experiment - Modell des eindimensionalen Potenzialtopfes mit diskreten Energiewerten und seine Grenzen - Betragsquadrat der Wellenfunktion zur Beschreibung der Aufenthaltswahrscheinlichkeit - Energiewerte für Ein-Elektron-Systeme - Ausblick auf Mehrelektronensysteme, Pauli-Prinzip - Eigenschaften von Röntgenstrahlung - Röntgenspektrum (Drehkristallverfahren) - Entstehung der kontinuierlichen und der diskreten Röntgenstrahlung 	<ul style="list-style-type: none"> - kurzwellige Grenze des Röntgenbrems-spektrums - charakteristische Röntgenstrahlung 	<ul style="list-style-type: none"> - Darstellung von Röntgenspektren (IBE oder Realexperiment) 	