

Die kursiv gesetzten Themen sollen eher am Ende des Schuljahres unterrichtet werden und können im Ausnahmefall (Krankheit, Lockdown) entfallen.

KEIN Verlaufsplan, reine inhaltliche Planung!



Einführungsphase, 1. Halbjahr

Thema	Für die Zeitplanung	Stichworte	Wesentliche Inhalte	Nur Profil?	Metzler, S.
Mechanik, Einführung Bewegungslehre		Bewegungsformen, Bewegungsarten Gleichförmige und beschleunigte Bewegung	Geradlinige Bewegung Strecke, Geschwindigkeit, Beschleunigung $s(t)$ -, $v(t)$ -, $a(t)$ — Diagramme und Gesetze Bewegungsgleichungen		12ff
		Freier Fall	Fallbeschleunigung, spezielle Bewegungsgleichungen mit $a=-g$ Richtung und Betrag von Größen		24 20
		Senkrechter Wurf	Steighöhe, Steigzeit		29
		Waagerechter Wurf	Unabhängigkeitsprinzip (Superpositionsprinzip) Bahnkurve		28
		Schiefer Wurf	Wurfparabel Wurfweite Wurfhöhe Abwurfwinkel optimieren Vektorielle Betrachtung der Einzelgeschwindigkeiten		30
		Reibung erzeugt negative Beschleunigung	Simulation mit Tabellenkalkulation Ballistische Kurve	ja	
	Kreisbewegung			Winkel- und Bahngeschwindigkeit Frequenz, Umlaufzeit Zentripetalbeschleunigung / Zentripetalkraft (Arbeit mit Vektoren)	
			Definition		
			Trägheitsprinzip		36
			Impulserhaltung		39ff
Masse und Impuls		Stöße	elastischer Stoß unelastischer Stoß		40

Die kursiv gesetzten Themen sollen eher am Ende des Schuljahres unterrichtet werden und können im Ausnahmefall (Krankheit, Lockdown) entfallen.

KEIN Verlaufsplan, reine inhaltliche Planung!



Thema	Für die Zeitplanung	Stichworte	Wesentliche Inhalte	Nur Profil?	Metzler, S.
Kraft		Newton'sche Axiome	Trägheitsprinzip Wechselwirkungsprinzip (actio = reactio) Impulsänderung Kraftdefinition, $F=ma$ , $F=\Delta p/\Delta t$ Zentripetalkraft / Zentripetalbeschleunigung		44
		Reibungskräfte	Reibungskoeffizienten Schiefe Ebene Luftwiderstand, Newton'sche und Stokes'sche Reibung $c_w$ -Wert		57ff
		Arbeit	als Energieübertragung / -umwandlung		
		Energieformen	kinetische, potentielle Energie Spannenergie		62ff
		Energieerhaltung	Anwendung auf Fallgeschwindigkeit		65ff
		Stöße	Energieerhaltung bei Stößen		70ff
Gravitation			<i>Weltbilder</i>		82ff
			<i>Keplersche Gesetze</i>		
			<i>Gravitationskraft, -gesetz</i>		86
			<i>Anwendung auf Gewichtskraft, Herleiten g</i>		
			<i>Gezeiten</i>		88ff
			<i>Gravitationsfeld, -feldstärke</i>		
			<i>Arbeit und potentielle Energie im Gravitationsfeld</i>		
			<i>Gravitationspotential</i>	ja	
			<i>Kosmische Geschwindigkeiten, Fluchtgeschwindigkeiten</i>		

Die kursiv gesetzten Themen sollen eher am Ende des Schuljahres unterrichtet werden und können im Ausnahmefall (Krankheit, Lockdown) entfallen.

KEIN Verlaufsplan, reine inhaltliche Planung!



Einführungsphase, 2. Halbjahr

Thema	Für die Zeitplanung	Stichworte	Wesentliche Inhalte	Nur Profil?	Metzler, S.	
Mechanische Schwingungen und Wellen		Schwingungen	Schwingungsbeschreibende Größen: Frequenz, Amplitude, Elongation, Schwingungsdauer		108ff	
		Harmonische Schwingungen	Hookesches Gesetz, rücktreibende Kraft, Federkonstante			
			Bewegungsgesetze – $y(t)$ (bzw. $s(t)$ ), $v(t)$ , $a(t)$		111	
			Harmonische Schwingung als Projektion der Kreisbewegung		112	
			Federpendel, Fadenpendel		114	
			Thompsonsche Schwingungsgleichung – Schwingungsdauer			
			Differentialgleichung	ja	117	
			gedämpfte Schwingungen	ja	116	
			Überlagerung von Schwingungen		118	
			<i>Wellen</i>	<i>Welle als räumliche Ausbreitung einer Schwingung</i>		
				<i>Wellenlänge, Frequenz, Wellengeschwindigkeit (Phasengeschwindigkeit), Phase, Gangunterschied</i>		<i>Allg. 125 Licht: 300</i>
				<i>Wellengleichung</i>		
				<i>Wellenarten – Transversal, Longitudinal</i>		
			<i>Eigenschaften von Wellen</i>	<i>Beugung</i>		
				<i>Interferenz</i>		132ff
				<i>Huygenssches Prinzip</i>		135
			<i>Wird im Rahmen der Wellenoptik noch einmal aufgegriffen!</i>	<i>Stehende Welle, Reflexion – Kundtsches Rohr</i>		140ff
			<i>Akustik</i>	ja		
			<i>Doppler-Effekt</i>		128	

Die kursiv gesetzten Themen sollen eher am Ende des Schuljahres unterrichtet werden und können im Ausnahmefall (Krankheit, Lockdown) entfallen.

KEIN Verlaufsplan, reine inhaltliche Planung!



Qualifikationsphase 1. Jahr, 1. Halbjahr

Thema	Für die Zeitplanung	Stichworte	Wesentliche Inhalte	Nur Profil?	Metzler, S.
Elektrische und magnetische Felder		Elektrische Ladung	Ladungsarten		
			Kräfte zwischen geladenen Körpern		
		Elektrisches Feld	Feldstärke		
			Darstellung von Feldern		
			Gewitter		
			Coulombsches Kraftgesetz		
			Kondensator, Kapazität, Energiespeicher		
		Energie im elektrischen Feld	Arbeit im elektrischen Feld		
			Spannung		
			Potential		ja
		Anwendungen	Millikan-Experiment		
			Glühelktrischer Effekt – Hochvakuumdiode		
			Bewegung elektrisch geladener Körper im Feld		
			Oszilloskop		
		Magnetfeld	Wirkung Magnetfeld auf bewegte Ladungen, sowohl frei als auch im Leiter		
			Messen Kraft auf stromdurchflossene Leiter – Stromwaage		
			Form Magnetfeld mit Eisenspänen		
			Definition Feldstärke $B = F/IL$		
			Lorentzkraft auf freie Teilchen, $F_L = QvB$		
			Vektorielle Form, $F_L = Q v \times B$		ja
			Feldstärke von Spulen mit Hallsonde ausmessen		ja
			Spulenfeld quantitativ, $B = \mu NI/L$		ja
		Anwendungen	Polarlichter – Form und Teilchenbahnen		
			spezifische Ladung von Elektronen messen (Q/m), dabei Kräftegleichgewicht auf Kreisbahn wiederholen		
		<i>Gekreuzte Felder</i>	<i>Geschwindigkeitsfilter, Massenspektrograph</i>		
			<i>Kräftegleichgewicht</i>		
		<i>Hall-Effekt</i>			
		<i>Halbleiter-Theorie als Exkurs, Bändermodell einfachst</i>		ja	
		<i>Ausmessen des B-Feldes und Kalibrieren von Helmholtzspulen, Korrektur der Q/m-Messung</i>		ja	
		<i>Unterschiedliche Formen Massenspektrograph</i>		ja	

Die kursiv gesetzten Themen sollen eher am Ende des Schuljahres unterrichtet werden und können im Ausnahmefall (Krankheit, Lockdown) entfallen.

KEIN Verlaufsplan, reine inhaltliche Planung!



Qualifikationsphase  
1. Jahr, 2. Halbjahr

Qualifikationsphase 2. Jahr, 1. Halbjahr

Thema	Für die Zeitplanung	Stichworte	Wesentliche Inhalte	Nur Profil?	Metzler, S.
Wellenoptik		Interferenz und Beugung beim Licht	Doppelspalt, Gitter		302ff
			Kohärenz, Gangunterschied		303
			Einzelspalt	ja	306
			Wellenlängen und kontinuierliches Spektrum		305, 330ff
			Linienpektren		332
			Polarisation		320
Teilcheneigenschaften des Lichts Welleneigenschaften der Materie		Experimente	Photoeffekt – Quantenhafte Energieübertragung		
			Plancksches Wirkungsquantum, Austrittsarbeit		
			Umgekehrter Photoeffekt	ja	
			Comptoneffekt		
			Impulserhaltung beim Comptoneffekt mit Rechnung	ja	
			Röntgenbremsstrahlung, kurzwellige Grenze		
			Aufbau Röntgenröhre		
		Deutung	Entstehen einer photographischen Abbildung, Gitterinterferenz mit langer Belichtung		
			Wahrscheinlichkeitsinterpretation		
			Interferometer mit Polarisationsfiltern	ja	
			Deutung - „Welcher Weg Information“	ja	
			Freie Teilchen – Doppelspaltexperiment		
		Freie Teilchen – Tunneleffekt			

Die kursiv gesetzten Themen sollen eher am Ende des Schuljahres unterrichtet werden und können im Ausnahmefall (Krankheit, Lockdown) entfallen.

KEIN Verlaufsplan, reine inhaltliche Planung!



Qualifikationsphase 2. Jahr, 2. Halbjahr

Thema	Für die Zeitplanung	Stichworte	Wesentliche Inhalte	Nur Profil?	Metzler, S.
Quantenphysik des Atoms		Atomaufbau	Wiederholung – Rutherford-Experiment		
			Wasserstoffspektrum, Rydberg-Formel		
			Franck-Hertz-Versuch, quantenhafte Absorption		
			Bohrsches Atommodell, halbklassische Näherung	ja	
			Schalenmodell, Quantenzahlen von Elektronen, Orbitalformen		
			<i>Linearer Potentialtopf</i>	ja	
			<i>Schrödinger-Gleichung</i>	ja	
			<i>Lineare Farbstoffmoleküle – Farbe zu Länge</i>	ja	
			<i>Chemische Bindung quantenphysikalisch betrachtet</i>	ja	
			Übergang Quantenwelt – klassische Physik: Quanteneigenschaften von größeren Objekten (Wellen, Beugung)		
Wahlthema Relativitätstheorie		Kinematik	<i>Reisen mit Lichtgeschwindigkeit – was sieht man?</i>		
			<i>Konstanz der Lichtgeschwindigkeit – Michelson-Morley-Interferometer</i>		
			<i>Inertialsysteme – Galilei-Transformationen</i>		
			<i>Lichtuhren – Synchronisation</i>		
			<i>Zeitdilatation, geometrische Herleitung</i>		
			<i>Hafele-Keating-Experiment</i>		
			<i>Myonen im Speicherring</i>		
			<i>Längenkontraktion</i>		
			<i>Minkowski-Diagramme</i>	ja	
			<i>Lorentz-Transformation</i>		
		<i>Addition von Geschwindigkeiten, Experiment von Fizeau</i>			
		Dynamik	<i>Relativistische Masse – Kinetische Energie und Gesamtenergie</i> <i><math>E = mc^2</math> und Konsequenzen - Bindungsenergien</i>		
		Allgemeine RT	<i>Äquivalenz von träger und schwerer Masse</i> <i>Äquivalenz von System im Gravitationsfeld und gleichmäßig beschleunigtem Bezugssystem</i>		