Version: 30.09.2025

Dieses Curriculum ist eine Ergänzung und Präzisierung der Fachanforderungen. Inhalte auf erhöhtem Niveau sind durch Fettdruck hervorgehoben.

Nr.	Thema	Inhalte	Kompetenzen / Methoden / weitere Absprachen	Mögl. Experimente
01	M	Impuls, Impulserhaltung **elastischer** und inelastischer Stoß (**auch quantitativ**) Kraft als Ursache von Impulsänderung Masse, Kraft, Beschleunigung Trägheitsprinzip Reibungskraft	Verweis auf Fallkegel, Beschleunigung und Reibung *Unterrichtseinheit Li/Sal* **Iterative Berechnung mit einer Tabellenkalkulation** **Modellierungssoftware**	Fallkegel
02	M	Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeit Beschleunigung gleichförmige und gleichmäßig beschleunigte Bewegung	*Aus Sek I bekannt: Ort vs. Strecke, Zeit vs. Dauer → Intervall* Aufnehmen und Darstellen von Messwerten: Stoppuhr, Tabelle, Diagramm Auswerten von Bild- und Videomaterial Zeit-Weg-Gesetz für a = 0 und a = const Grafische Herleitung von $s=\frac{1}{2}a\cdot t^2$ oder $v=a\cdot t$ bestimmen des Streckfaktors aus s(t)	Einfache Bewegungen (Skateboard, Fahrrad) Fahrbahn
03	M	Beschleunigung nahe der Erdoberfläche Freier Fall Senkrechter und waagerechter Wurf	Videoanalyse, Ultraschallmessung Messwerterfassungssystem	Freier Fall Schussapparat
04	M	Energieerhaltung Wdh. potenzielle und kinetische Energie, Spannenergie (auch bei Schwingung möglich)	Videoanalyse, Ultraschallmessung Messwerterfassungssystem	Freier Fall, schiefe Ebene

05	M / W	lineares Kraftgesetz / Hooke		
06	W	charakteristische Größen elektromagnet. Schwingungen und ihre Zusammenhänge: Schwingung, Schwingungsebene, Auslenkung, Amplitude, Frequenz, Periodendauer	**Verweis auf Schwingungsgrößen bei elektr. Schwingungen** **Keine Herleitung der DGL nötig**	
07	**W**	**gedämpfte Schwingungen** **Resonanz bei erzwungenen Schwingungen** **mechanische und elektromagnetische Schwingungen unter energetischen Gesichtspunkten**		
08	W	charakteristische Größen harmonischer Wellen und ihre Zusammenhänge: Wellenlänge, Frequenz, Ausbreitungsgeschwindigkeit	Mech. Wellen kurz halten, Fokus auf optische Wellen!	Wellenmaschine oder Projektion von Wasserwellen
09	W	Erzeugung und Ausbreitung von Wellen Huygens'sches Prinzip Beugung, Brechung, Reflexion Transversal- und Longitudinalwellen Dopplereffekt stehende Wellen Polarisation, Polarisator, Analysator		Kundt'sches Rohr, Federwurm, Seilwelle... Drehung der Polarisationsebene
10	F	grundlegende Eigenschaften von Feldern am Beispiel des elektrischen, des Magnet- und des Gravitationsfeldes Anziehende und abstoßende Kräfte, Pole Wirkung auf Massen, Ströme, Magnetpole, Elektronen		
11	M M / F	Kreisbewegung: Bahn- und Winkelgeschwindigkeit Phasenwinkel Zentripetalkraft, **Herleitung von** $F_z = m v^2 / r$ Gravitationsgesetz **Kreisbewegung im Gravitationsfeld**	Wir beschreiben Bewegungen ausschließlich aus Intertialsystemen.	
12	**M**	**Drehimpuls, Drehimpulserhaltung**	Keine ausführliche Unterrichtseinheit vorgesehen	
13	F	elektrische Ladung, geladene Körper Influenz Kräfte zwischen Ladungen	Elektroskop als Messgerät	Geladener Stab auf Rotationsachse Ladung portionsweise

				transportieren
14	F	elektrische Feldstärke Feldlinien, **Äquipotenziallinien** (Radialfeld, Dipolfeld, homogenes Feld) Superposition und Abschirmung von elektrischen Feldern		Bandgenerator, Watte auf Feldlinien bewegen
15	F	Gravitationsgesetz Coulomb‘sches Gesetz		
16	F	Spannung und elektrische Feldstärke im Plattenkondensator **Spannung und elektrische Feldstärke in beliebigen elektrischen Feldern** **Potenzial, Spannung als Potenzialdifferenz**	Betrachtung schon hier sinnvoll: $\varphi = E_{pot}/q$	Plattenkondensator
17	F	Eigenschaften des Plattenkondensators: Kapazität (auch in Abhängigkeit von den geometrischen Daten und der Dielektrizitätszahl), gespeicherte Ladungsmenge, gespeicherte Energie **Dielektrikum (Polarisation)** Auf- und Entladevorgang eines Kondensators	Qualitative Beschreibung und Erklärung Auf- / Entladekurve (Einfluss von R und C) **Auch Behandlung der DGL oder iterativ möglich (auch: Modellierungssoftware)**	Kondensator entladen
18	**F**	**Kondensator als kapazitives Bauelement**	*Aus Sek I bekannt: Knoten und Maschenregel*	
19	F / Q	Elektron als Träger der elektrische Ladung	Def. Stromstärke $I = Q/t$ Bestimmung vom m_e Fadenstrahlrohr s.u.	Millikan (auch als Simulation mgl.)
20	F	Ladungen in homogenen elektrischen Feldern Energiebetrachtung, pot. Energie einer Probeladung	Bahnkurve, Verweis auf waagerechten Wurf → Vergleich mit Bewegung im homogenen Gravitationsfeld Linearbeschleuniger z.B. bei Braun’scher Röhre	Braun’sche Röhre, Elektronenablenkröhre **Oszilloskop**
21	F	magnetische Flussdichte um Leiter und im Spuleninneren (**auch quantitativ**) magnetische Feldlinien, Superposition und Abschirmung	Def. über Kraft auf einen Leiter	Messen mit Hallsonde **Profil: auch Schüler-Exp.**

		Magnetfeld einer langen stromdurchflossenen Spule		
22	**F**	**Energie des magn. Feldes**		
23	**F**	**Hall-Effekt**	**Herleitung der Hall-Gleichung** **Hall-Sonde als Messgerät**	**Hall-Plättchen**
24	F	bewegte Ladungen im homogenen Magnetfeld (Lorentzkraft, Kreisbewegung im magn. Feld)	Verweis auf Zyklotron möglich Massenspektrometer, Wien-Filter	Fadenstrahlrohr
25	**F**	**Veränderliche Felder, Induktionsgesetz** **magn. Fluss**	$U_{ind} = -\Delta\Phi/\Delta t$	
26	**F**	**Induktivität** **Energie des Magnetfeldes einer stromdurchflossenen Spule, Selbstinduktion, Ein- und Ausschaltvorgänge**		
27	**F**	**Beispiele für technische Anwendungen der Induktion (Wirbelströme)**		
28	F	**kapazitive, induktive und ohmsche Widerstände**	**Frequenzabhängige Widerstände berechnen**	
29	F	**elektromagnetische Schwingungen, Schwingkreise**	**Vergleich mit mech. Schwingung**	
30	W / Q	Superposition, Interferenzphänomene auch mit polychromat. Licht Interferenz an Gitter und Mehrfachspalt **Interferenz am Einzelspalt**		
31	**W / Q**	**Interferometrie**	**Interferometer**	
32	W / Q	Spektren Emissions- und Absorptionsspektren Diskrete und kont. Spektren Farben		
33	Q	grundlegende Aspekte der Quantentheorie: stochastische Vorhersagbarkeit Interferenz und Superposition, Determiniertheit der Zufallsverteilung, Komplementarität von Weginformation und Interferenzfähigkeit		
34	Q	quantenphysikalisches Weltbild hinsichtlich der Begriffe Realität, Lokalität,		

		Kausalität, Determinismus		
35	**Q**	**stochastische Deutung mittels des Quadrats der quantenmechanischen Wellenfunktion (qualitativ)**		
36	**Q**	**Delayed-Choice-Experiment**		**Wdh. Interferometer (ohne Durchf.)**
37	Q	Doppelspalt-Experimente und Simulationen mit Licht, einzelnen Photonen und Elektronen		Doppelspalt, Gitter, Einfachspalt Elektronen: Simulation mit PHET ggf. Lichtstärkesensoren
38	Q	Photoeffekt		Photozelle, exp. Bestimmung von h
39	Q	Eigenschaften von Quantenobjekten (Photonen, Elektronen): Energie, Masse, Impuls, Frequenz, Wellenlänge		
40	Q	De-Broglie-Wellenlänge		
41	**Q**	**Röntgenbremsspektrum** **Bragg-Reflexion** **Compton-Effekt** **Koinzidenzmethode zum Nachweis einzelner Photonen**		**Röntgenröhre: Spektrum, Dämpfung, Compton**
42	**Q**	**Ort-Impuls-Unbestimmtheit**	**Verweis auf akustische Unschärfe möglich**	**Wdh. Einfachspalt, char. Röntgenstrahlung**
43	Q	quantenmechanisches Atommodell (qualitativ) Orbitale des Wasserstoffatoms Emission und Absorption, Zusammenhang zwischen Linienspektrum und Energieniveauschema Energieniveaus von Wasserstoff **und wasserstoffähnlicher Atome**		Franck-Hertz-Versuch
44	**Q**	**Modell des eindimensionalen Potenzialtopfes mit unendlich hohen Wänden** **charakteristische Röntgenstrahlung**		Röntgenröhre (nur Spektren betrachten, nicht neu durchführen)
45	**Q**	**Ausblick auf Mehrelektronensysteme**	Ggf. mit Chemie absprechen	

		Aufbau des Periodensystems **Pauli-Prinzip**		

Aufteilung auf Jahrgänge (sofern umsetzbar):

01 – 09: E

10 – 29: Q1

30 – 45: Q2

Absprachen zur Leistungsbewertung

40% Klausur(en)

60% Unterrichtsbeiträge (UG, Tests und/oder Protokolle, Hausaufgaben)