

Schulcurriculum im Fach Physik für die Sekundarstufe II

Gymnasium Athenaeum Stade

Fachbereich Physik

Entwurf vom 8. August 2010

Das Schulcurriculum basiert auf dem Kerncurriculum für das Gymnasium, herausgegeben vom Niedersächsischen Kultusministerium, Hannover 2009. In Zukunft sollen Erfahrungen eingearbeitet werden.

Am Entwurf mitgearbeitet haben: M. Baumbach, Dr. H.-O. Carmesin, O. Vanhoefer, K. Lünstedt

Hinweise:

Die Anordnung der Themenbereiche stellt zur Vermeidung von materiellen Engpässen bei der Versorgung mit Experimentiermaterial keine verpflichtende Reihenfolge dar.

Die Themenbereiche Elektrizität, Schwingungen und Wellen und Quantenobjekte sollten jedoch in den ersten beiden Semestern behandelt werden um die Behandlung aller Themengebiete auch für wiederholende Schülerinnen und Schülern sicherzustellen.

Die Übersicht betrifft, sofern nicht anders beschrieben, sowohl Kurse auf erhöhtem als auch auf grundlegendem Niveau. Punkte, die ausschliesslich das erhöhte Niveau betreffen, sind durch eine *kursive* Darstellung kenntlich gemacht, sofern die Zuordnung zu einem Kurs auf erhöhtem Niveau nicht bereits durch die Tabellenbeschriftung ersichtlich ist.

Die möglichen Tätigkeiten umfassen die Bereiche:

- LD: Lehrerdemonstrationsversuch
- SD: Schülerdemonstrationsversuch
- SV: Schülerversuch in Gruppen oder einzeln in Abhängigkeit von der Zahl der zur Verfügung stehenden Experimente
- SST: Selbständige Schülertätigkeit

Die Aktivitäten sollten durchgeführt werden, sofern die materiellen, experimentellen Randbedingungen dies erlauben.

Bei eventuell auftretenden Widersprüchen im Inhalt zwischen dem Schulcurriculum und dem Kercurriculum ist der Inhalt des Kerncurriculums massgebend.

Themenbereich: Elektrizität

Zentrale Fachbegriffe: Feld, Spannung, Lorentzkraft, Lenz'sche Regel, Induktion, Halleffekt, Kapazität

Mögliche Aktivitäten	Zeit / Std.	Fachwissen	Kurse auf grundlegendem Niveau	Kurse auf erhöhtem Niveau
Die Schülerinnen und Schüler ...				
<p><u>LD</u>: Qualitative Ladungsversuche mit Plattenkondensator</p> <p><u>SST</u>: Feldlinienbilder am PC untersuchen</p>		<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben elektrische Felder durch ihre Kraftwirkungen auf geladene Probekörper. 	<ul style="list-style-type: none"> • skizzieren Feldlinienbilder für typische Fälle. • beschreiben die Bedeutung elektrischer Felder für • eine technische Anwendung (z. B. die Kopiertechnik) 	
<p><u>SST</u>: Auswertung der Messreihen mit GTR oder geeigneten Computerprogrammen</p>		<ul style="list-style-type: none"> • nennen die Einheit der Ladung und erläutern die Definition der elektrischen Feldstärke. • beschreiben ein Verfahren zur Bestimmung der elektrischen Feldstärke auf der Grundlage von Kraftmessung. 	<ul style="list-style-type: none"> • werten in diesem Zusammenhang Messreihen angeleitet aus. • erläutern mithilfe einer Analogiebetrachtung, dass g • als Gravitationsfeldstärke aufgefasst werden kann. 	<ul style="list-style-type: none"> • werten in diesem Zusammenhang Messreihen aus. • erläutern mithilfe einer Analogiebetrachtung, dass g als Gravitationsfeldstärke aufgefasst werden kann.
<p><u>LD</u>: Versuche zur Energiebilanz an der Elektronenstrahlröhre</p>		<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Zusammenhang zwischen Ladung und elektrischer Stromstärke. • nennen die Definition der elektrische Spannung mithilfe der pro Ladung übertragbaren Energie. • beschreiben den Zusammenhang zwischen der Feldstärke in einem Plattenkondensator und der anliegenden Spannung. • geben die Energiebilanz für einen freien geladenen Körper im elektrischen Feld eines Plattenkondensators an. 	<ul style="list-style-type: none"> • ziehen Analogiebetrachtungen zur Erläuterung dieses Zusammenhangs heran. • bestimmen angeleitet die Geschwindigkeit eines geladenen Körpers im homogenen elektrischen Feld eines Plattenkondensators mithilfe von Energiebilanzen. 	
<p><u>SV/SD</u>: Messung und Auswertung der Entladung von Kondensatoren z.B. mittels Oszilloskops oder GTR</p>		<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Entladevorgang eines Kondensators mithilfe einer Exponentialfunktion 	<ul style="list-style-type: none"> • führen Experimente zum Entladevorgang durch. • ermitteln aus den Messdaten die Parameter des zugehörigen t-I-Zusammenhangs. 	<ul style="list-style-type: none"> • führen selbstständig Experimente zum Entladevorgang durch. • ermitteln aus den Messdaten die Parameter des zugehörigen t-I-Zusammenhangs und stellen diesen mit der Exponentialfunktion zur Basis e dar.

			<ul style="list-style-type: none"> • begründen den exponentiellen Verlauf. • ermitteln die geflossene Ladung mithilfe von t-I-Diagrammen. 	<ul style="list-style-type: none"> • begründen den exponentiellen Verlauf. • ermitteln die geflossene Ladung mithilfe von t-I-Diagrammen.
<p><u>SV</u>: Bestimmung der Kapazität von Kondensatoren mittels GTR /EA 100 über Messung von $I(t)$.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • nennen die Definition der Kapazität eines Kondensators. 	<ul style="list-style-type: none"> • führen ein Experiment zur Bestimmung der Kapazität eines Kondensators durch. • erläutern Einsatzmöglichkeiten von Kondensatoren als Energiespeicher in technischen Systemen. 	<ul style="list-style-type: none"> • planen ein Experiment zur Bestimmung der Kapazität eines Kondensators und führen es durch. • erläutern Einsatzmöglichkeiten von Kondensatoren als Energiespeicher in technischen Systemen.
<p><u>SV</u>: Bestimmung des magn. Feldes mittels Kompassnadeln.</p> <p><u>LD</u>: Experimente mit Leiterschaukel</p> <p><u>LD</u>: Experimente mit der Stromwaage</p> <p><u>SST</u>: Virtuelles Experiment zur Bestimmung von Messdaten (F und I) für die anschließende Auswertung</p>		<ul style="list-style-type: none"> • bestimmen die Richtung von magnetischen Feldern mit Kompassnadeln. • ermitteln Richtung (Dreifingerregel) und Betrag der Kraft auf einen stromdurchflossenen Leiter im homogenen Magnetfeld. • nennen die Definition der magnetischen Flussdichte B (Feldstärke B) in Analogie zur elektrischen Feldstärke. 	<ul style="list-style-type: none"> • skizzieren Magnetfeldlinienbilder für einen geraden Leiter und eine Spule. • erläutern ein Experiment zur Bestimmung von B mithilfe einer Stromwaage. • begründen die Definition mithilfe geeigneter Messdaten. 	<ul style="list-style-type: none"> • skizzieren Magnetfeldlinienbilder für einen geraden Leiter und eine Spule. • planen mit vorgegebenen Komponenten ein Experiment zur Bestimmung von B auf der Grundlage einer Kraftmessung. • führen ein Experiment zur Bestimmung von B durch und werten es aus. • begründen die Definition mithilfe dieser Messdaten.
<p><u>SD/LD</u>: Funktionsweise eines Oszilloskops, Fernrohr als Bsp. Für Elektronenablenkung in Magnetfeldern</p> <p><u>SD/LD</u>: Experiment zum Wien-Filter</p> <p><u>SST</u>: Selbstständige Recherche zum Wien-Filter und Teilchenbeschleuniger</p> <p>Alternativ: <u>SST</u>: Recherche zu bewegten Elektronen in Feldern.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Bewegung von freien Elektronen <ul style="list-style-type: none"> ○ unter Einfluss der Lorentzkraft, ○ unter Einfluss der Kraft im homogenen E-Feld, ○ im Wien-Filter. 	<ul style="list-style-type: none"> • begründen den prinzipiellen Verlauf der Bahnkurven. 	<ul style="list-style-type: none"> • begründen den prinzipiellen Verlauf der Bahnkurven. • Leiten vorstrukturiert die Gleichung für die Bahnkurve im homogenen elektrischen Feld her.

LD/SD: Bestimmung der spezifischen Elektronenladung mit Hilfe des Fadenstrahlrohres		<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben das physikalische Prinzip zur Bestimmung der spezifischen Ladung von Elektronen mithilfe des Fadenstrahlrohres. 		<ul style="list-style-type: none"> • leiten dazu die Gleichung für die spezifische Ladung des Elektrons her und bestimmen die Elektronenmasse.
SD/LD: Experimente zur Hallsonde Ergänzender Einsatz eines geeigneten PC-Programms		<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Entstehung der Hallspannung. 	<ul style="list-style-type: none"> • leiten die Gleichung für die Hallspannung in Abhängigkeit von der Driftgeschwindigkeit anhand einer geeigneten Skizze her. • führen Experimente zur Messung von B mit einer Hallsonde durch. 	<ul style="list-style-type: none"> • leiten die Gleichung für die Hallspannung in Abhängigkeit von der Driftgeschwindigkeit anhand einer geeigneten Skizze her. • Führen selbstständig Experimente zur Messung von B mit einer Hallsonde durch.
SV: Induktionsexperiment mit Dauermagneten und Erregerspule LD: Thomsonscher Ringversuch Erarbeitung und Anwendung der Lenz'schen Regel		<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Erzeugung einer Induktionsspannung durch die zeitliche Änderung von B bzw. A qualitativ. 	<ul style="list-style-type: none"> • führen einfache qualitative Experimente zur Erzeugung einer Induktionsspannung durch. • erläutern das Prinzip eines dynamischen Mikrofons. 	
LD/SD: Experimente mit Leiterschlitten zum Aufnehmen der Induktionsspannung; SV: Induktionsexperiment mit ineinander liegenden Erreger-/Induktionsspule		<ul style="list-style-type: none"> • wenden das Induktionsgesetz in differenzieller Form auf lineare und sinusförmige Verläufe von (t) an. 	<ul style="list-style-type: none"> • werten geeignete Versuche zur Überprüfung des Induktionsgesetzes aus. • stellen technische und historische Bezüge hinsichtlich der Erzeugung von Wechsellspannung dar. 	

Themenbereich: Schwingungen und Wellen

Zentrale Fachbegriffe: Amplitude, Periodendauer, Frequenz, Schwingung, Welle, Zeigerdarstellung, Phase, Polarisation, Interferenz, Beugung

Mögliche Aktivitäten	Zeit / Std.	Fachwissen	Kurse auf grundlegendem Niveau	Kurse auf erhöhtem Niveau
Die Schülerinnen und Schüler ...				
SV: Entwicklung schwingungsfähiger Systeme		<ul style="list-style-type: none"> • stellen harmonische Schwingungen grafisch dar. • beschreiben harmonische 	<ul style="list-style-type: none"> • verwenden die Zeigerdarstellung oder Sinuskurven zur grafischen Beschreibung. 	<ul style="list-style-type: none"> • verwenden die Zeigerdarstellung oder

<p><u>SV</u>: Experimente mit dem Federpendel oder Fadenpendel</p> <p><u>SV</u>: Verwendung des GTR/EA 100 zur Messwerterfassung und Auswertung</p> <p><u>SV</u>: Untersuchung von Zeigerdarstellung mittels DGS oder Sinuskurven mittels GTR</p>		<p>Schwingungen mithilfe von Amplitude, Periodendauer und Frequenz.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • haben Erfahrungen im angeleiteten Umgang mit einem registrierenden Messinstrument (z. B. Oszilloskop / Interface). 	<p>Sinuskurven zur grafischen Beschreibung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • haben Erfahrungen im selbstständigen Umgang mit einem registrierenden Messinstrument (z. B. Oszilloskop / Interface).
<p><u>SV</u>: quantitative Untersuchung am Feder-Masse-Pendel</p>		<ul style="list-style-type: none"> • geben die Gleichung für die Periodendauer eines Feder-Masse-Pendels an. 	<ul style="list-style-type: none"> • untersuchen die zugehörigen Abhängigkeiten experimentell. • ermitteln geeignete Ausgleichskurven. 	<ul style="list-style-type: none"> • untersuchen die zugehörigen Abhängigkeiten experimentell. • ermitteln geeignete Ausgleichskurven. • Übertragen diese Verfahren auf andere harmonische Oszillatoren.
<p><u>SV/LD</u>: Welle als gekoppelte Oszillatoren</p> <p>ggf. Experimente mit der Wellenwanne</p>		<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Ausbreitung harmonischer Wellen. • beschreiben harmonische Wellen mithilfe von Periodendauer, Ausbreitungsgeschwindigkeit, Wellenlänge, Frequenz, Amplitude und Phase. • begründen den Zusammenhang zwischen Wellenlänge und Frequenz und wenden die zugehörige Gleichung an. 	<ul style="list-style-type: none"> • verwenden Zeigerketten oder Sinuskurven zur grafischen Darstellung. • nutzen in diesen Zusammenhängen die Zeigerdarstellung oder Sinusfunktionen sachgerecht. 	
<p>Polarisierbarkeit am Bsp. Licht</p> <p>Funktionsweise und Aufbau des LC-Displays</p>		<ul style="list-style-type: none"> • vergleichen longitudinale und transversale Wellen. • beschreiben Polarisierbarkeit als Eigenschaft transversaler Wellen. 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen Bezüge zwischen dieser Kenntnis und Beobachtungen an einem LC-Display her. 	
<p><u>SV</u>: Experimente zu mechanischen stehenden Wellen</p> <p><u>LD</u>: Stehende Welle in der Mikrowelle</p>		<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben und deuten Interferenzphänomene für folgende Fälle: <ul style="list-style-type: none"> ◦ stehende Welle, ◦ Doppelspalt und Gitter, 	<ul style="list-style-type: none"> • verwenden die Zeigerdarstellung oder eine andere geeignete Darstellung zur Beschreibung und Deutung der aus dem Unterricht bekannten Situationen. • erläutern die technische 	<ul style="list-style-type: none"> • verwenden die Zeigerdarstellung oder eine andere geeignete Darstellung zur Beschreibung und Deutung. • erläutern die technische Verwendung des Michelson-Interferometers zum Nachweis kleiner Längenänderungen.

<u>SV</u> : Experimente zur Interferenz <u>LD</u> : Experiment Michelson- <u>SST</u> : Recherche zum Michelson-Interferometer		<ul style="list-style-type: none"> ○ Michelson-Interferometer, ○ Bragg-Reflexion. 	Verwendung des Michelson-Interferometers zum Nachweis kleiner Längenänderungen.	
<u>LD/SD</u> : Schwebungsexperiment mit Schallwellen <u>LD</u> : Mikrowellen mit dem Michelson-Interferometer <u>SV</u> : Experimente mit CDs als Verwendung als Beugungsgitter		<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben je ein Experiment zur Bestimmung der Wellenlänge von <ul style="list-style-type: none"> ○ Schall mit zwei Sendern, ○ Mikrowellen mit dem Michelson-Interferometer, ○ Licht mit einem Gitter (subjektiv / objektiv) und ○ Röntgenstrahlung mit Bragg-Reflexion. 	<ul style="list-style-type: none"> • werten entsprechende Experimente angeleitet aus. • leiten die zugehörigen Gleichungen vorstrukturiert und begründet her. • wenden ihre Kenntnisse zur Bestimmung des Spurabstandes bei einer CD an. • erläutern ein Verfahren zur Strukturuntersuchung • als technische Anwendung der Bragg-Reflexion. 	<ul style="list-style-type: none"> • werten entsprechende Experimente aus. • leiten die zugehörigen Gleichungen selbstständig und begründet her. • Übertragen das Vorgehen auf Experimente mit anderen Wellenarten. • wenden ihre Kenntnisse zur Bestimmung des Spurabstandes bei einer CD an. • erläutern ein Verfahren zur Strukturuntersuchung • als technische Anwendung der Bragg-Reflexion.

Themenbereich: Quantenobjekte

Zentrale Fachbegriffe: Planck'sches Wirkungsquantum, Photonen, de-Broglie-Wellen, lichtelektrischer Effekt, Wahrscheinlichkeitsdeutung, Quantenobjekte, Unbestimmtheitsrelation, *Mach-Zehnder-Interferometer*, *Nichtlokalität*, *Komplementarität*

Mögliche Aktivitäten	Zeit / Std.	Fachwissen	Kurse auf grundlegendem Niveau	Kurse auf erhöhtem Niveau
Die Schülerinnen und Schüler ...				
<u>LD</u> : Elektronenbeugungsröhre mit einer Graphitfolie <u>SV</u> : experimentelle Bestimmung von h mit LEDs		<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben das Experiment mit der Elektronenbeugungsröhre und deuten die Beobachtungen als Interferenzerscheinung. • beschreiben ein Experiment zum äußeren lichtelektrischen Effekt mit der Vakuum-Fotозelle. • erläutern die experimentelle Bestimmung des planckschen Wirkungsquantums mit LEDs. • erläutern die Entstehung des Röntgenbremsspektrums als Energieübertragung von 	<ul style="list-style-type: none"> • übertragen Kenntnisse über Interferenz auf diese neue Situation. • deuten diesen Effekt mithilfe des Photonenmodells. • übertragen ihre Kenntnisse über das Photonenmodell des Lichtes auf diese Situation. • bestätigen durch angeleitete Auswertung von Messwerten die Proportionalität zwischen Energie des Photons und der Frequenz. • 	<ul style="list-style-type: none"> • übertragen Kenntnisse über Interferenz auf diese neue Situation. • deuten diesen Effekt mithilfe des Photonenmodells. • übertragen ihre Kenntnisse über das Photonenmodell des Lichtes auf diese Situation. • bestätigen durch Auswertung von Messwerten die Proportionalität zwischen Energie des Photons und der Frequenz. • nutzen das Röntgenspektrum zur h-Bestimmung.

		Elektronen auf Photonen.		
		<ul style="list-style-type: none"> • bestimmen die Wellenlänge bei Quantenobjekten mit Ruhemasse mithilfe der de-Broglie- Gleichung. 	<ul style="list-style-type: none"> • bestätigen durch angeleitete Auswertung von Messwerten die Antiproportionalität zwischen Wellenlänge und Geschwindigkeit. 	<ul style="list-style-type: none"> • bestätigen durch Auswertung von Messwerten die Antiproportionalität zwischen Wellenlänge und Geschwindigkeit.
		<ul style="list-style-type: none"> • erläutern Interferenz bei einzelnen Photonen. • interpretieren die jeweiligen Interferenzmuster stochastisch. 	<ul style="list-style-type: none"> • verwenden dazu die Zeigerdarstellung oder eine andere geeignete Darstellung. • deuten die Erscheinungen bei Doppelspaltexperimenten durch Argumentation mit einzelnen Photonen bzw. mit Elektronen. • erläutern, dass die Nachweiswahrscheinlichkeit für ein einzelnes Quantenobjekt durch das Quadrat der resultierenden Zeigerlänge oder eine andere geeignete Berechnung bestimmt wird. 	<ul style="list-style-type: none"> • verwenden dazu die Zeigerdarstellung oder eine andere geeignete Darstellung. • deuten die Erscheinungen bei Doppelspaltexperimenten durch Argumentation mit einzelnen Photonen bzw. mit Elektronen. • erläutern, dass die Nachweiswahrscheinlichkeit für ein einzelnes Quantenobjekt durch das Quadrat der resultierenden Zeigerlänge oder eine andere geeignete Berechnung bestimmt wird. • Übertragen ihren Kenntnisse auf die Deutung von Experimenten mit Quantenobjekten größerer Masse (z.B. kalte Neutronen).
<p>LD: Durchführung eines Experimentes mit einem Mach-Zehnder-Interferometer oder</p> <p>SST: Untersuchungen des Mach-Zehnder-Interferometers mit Hilfe geeigneter Computerprogramme</p>		<ul style="list-style-type: none"> • <i>beschreiben den Aufbau eines Mach-Zehnder-Interferometers.</i> • <i>interpretieren ein „Welcher-Weg“-Experiment unter den Gesichtspunkten Nichtlokalität und Komplementarität.</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • erläutern den Begriff Komplementarität mithilfe der Beobachtungen in einem „Welcher-Weg“-Experiment.

Themenbereich: Atommhülle

Zentrale Fachbegriffe: Potentialtopf, Energieniveau, Laser, Stimulierte und spontane Emission, Absorption

Mögliche Aktivitäten	Zeit / Std.	Fachwissen	Kurse auf grundlegendem Niveau	Kurse auf erhöhtem Niveau
Die Schülerinnen und Schüler ...				
<p>LD: Nutzung von geeigneten PC-Programmen zur Visualisierung des Potentialtopfmodells</p>		<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Quantisierung der Gesamtenergie von Elektronen in der Atommhülle. 	<ul style="list-style-type: none"> • verwenden dazu das Modell vom eindimensionalen Potentialtopf. • diskutieren die Aussagekraft und die Grenzen dieses Modells. 	<ul style="list-style-type: none"> • verwenden dazu das Modell vom eindimensionalen Potentialtopf. • diskutieren die Aussagekraft und die Grenzen dieses Modells.

SV: Untersuchungen zum Potentialtopfmodell am Beta-Carotinmolekül				
SV: Spektrale Untersuchung von Lichtquellen mit diskretem Spektrum LD: Durchführung des Franck-Hertz-Versuches SD/LD: Durchführung eines Versuches zur Resonanzabsorption		<ul style="list-style-type: none"> • erläutern quantenhafte Emission anhand von Experimenten zu Linienspektren bei Licht. • <i>erläutern einen Franck-Hertz-Versuch.</i> • <i>erläutern einen Versuch zur Resonanzabsorption.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • erklären diese Experimente durch die Annahme diskreter Energieniveaus in der Atomhülle. 	<ul style="list-style-type: none"> • erklären diese Experimente durch die Annahme diskreter Energieniveaus in der Atomhülle.
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>beschreiben die „Orbitale“ bis $n = 2$ in einem dreidimensionalen Kastenpotenzial.</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • stellen einen Zusammenhang zwischen dreidimensionalen Orbitalen und eindimensionalen Wahrscheinlichkeitsverteilungen anschaulich her.
SST: Recherchieren zum Thema Leuchtmittel		<ul style="list-style-type: none"> • erklären den Zusammenhang zwischen Spektrallinien und Energieniveauschemata. 	<ul style="list-style-type: none"> • benutzen vorgelegte Energieniveauschemata zur Berechnung der Wellenlänge von Spektrallinien und ordnen gemessenen Wellenlängen Energieübergänge zu. • erläutern und bewerten die Bedeutung von Leuchtstoffen an den Beispielen Energiesparlampe und „weiße“ LED. 	<ul style="list-style-type: none"> • benutzen vorgelegte Energieniveauschemata zur Berechnung der Wellenlänge von Spektrallinien und ordnen gemessenen Wellenlängen Energieübergänge zu. • ziehen diese Kenntnisse zur Erklärung eines charakteristischen Röntgenspektrums heran. • führen Berechnungen dazu aus. • wenden die Balmerformel an. • erläutern und bewerten die Bedeutung von Leuchtstoffen an den Beispielen Energiesparlampe und „weiße“ LED.
SST: Herstellung eines Lasermodells		<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Grundlagen der Funktionsweise eines He-Ne-Lasers. 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen diese unter Verwendung vorgegebener Darstellungen strukturiert und angemessen dar. • beschreiben eine technische Anwendung, die auf der Nutzung eines Lasersystems beruht. 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen diese unter Verwendung vorgegebener Darstellungen strukturiert und angemessen dar. • beschreiben eine technische Anwendung, die auf der Nutzung eines Lasersystems beruht.

Themenbereich: Atomkern

Zentrale Fachbegriffe: Zählraten, Nuklid, Nukleonen, Zerfallsgesetz, C-14-Methode, Nuklearmedizin

Mögliche Aktivitäten	Zeit / Std.	Fachwissen	Kurse auf grundlegendem Niveau	Kurse auf erhöhtem Niveau
Die Schülerinnen und Schüler ...				

<p>LD: Experimentelle Bestimmung von Zählraten anhand ausgewählter radioaktiver Präparate mit einem Geiger-Müller-Zählrohr.</p> <p>LD: Versuch zum Zerfallsgesetz oder SST: Modellierung des Zerfallsgesetzes durch den Einsatz eines geeigneten PC-Programmes</p> <p>SST: Recherche zum C-14-Verfahren.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • erläutern das grundlegende Funktionsprinzip eines Geiger-Müller-Zählrohrs als Messgerät für Zählraten. • erläutern das Zerfallsgesetz und wenden es auf Abklingprozesse an. 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen Abklingkurven grafisch dar und werten sie unter Verwendung der Eigenschaften einer Exponentialfunktion aus. • beurteilen Gültigkeitsgrenzen der mathematischen Beschreibung aufgrund der stochastischen Natur der Strahlung. • erläutern das Prinzip des C-14-Verfahrens zur Altersbestimmung. • modellieren einen radioaktiven Zerfall mit dem Differenzenverfahren unter Einsatz einer Tabellenkalkulation oder eines Modellbildungssystems. 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen Abklingkurven grafisch dar und werten sie unter Verwendung der Eigenschaften einer Exponentialfunktion zur Basis e aus. • beurteilen Gültigkeitsgrenzen der mathematischen Beschreibung aufgrund der stochastischen Natur der Strahlung. • erläutern das Prinzip des C-14-Verfahrens zur Altersbestimmung. • modellieren einen radioaktiven Zerfall mit dem Differenzenverfahren unter Einsatz einer Tabellenkalkulation oder eines Modellbildungssystems. • Übertragen dieses Verfahren auf die Entladung eines Kondensators.
		<ul style="list-style-type: none"> • stellen Zerfallsreihen anhand einer Nuklidkarte auf. 	<ul style="list-style-type: none"> • entnehmen einer Nuklidkarte die kennzeichnenden Größen eines Nuklids. 	
<p>Analogiebetachtung: Halbleiterdetektor – LED</p> <p>Besuch eines außerschulischen Lernortes zum Thema Nuklearmedizin (Kliniken), oder Hinzuziehung eines externen Experten</p>		<ul style="list-style-type: none"> • erläutern das grundlegende Funktionsprinzip eines Halbleiterdetektors für die Energiemessung von Kernstrahlung. • interpretieren ein Spektrum auf der Basis der zugehörigen Zerfallsreihe. 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die in Energiespektren verwendete Darstellungsform (Energie-Häufigkeits-Diagramm). • ziehen die Nuklidkarte zur Interpretation eines Spektrums heran. • erläutern den Einsatz von Radionukliden in der Medizin. 	
<p>Analogiebetachtung zum Potentialtopfmodell der Hülle</p>		<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Quantisierung der Gesamtenergie von Nukleonen im eindimensionalen Potentialtopf. 	<ul style="list-style-type: none"> • begründen die Größenordnung der Energie bei Kernprozessen mithilfe des Potentialtopfmodells. 	