JAG

JOHANNES ALTHUSIUS GYMNASIUM

Schulcurriculum Physik der Sek. II

1. Stand 21.07.15

Inhaltsbezogene Kompetenzen mit Zuordnung der prozessbezogenen Kompetenzen in der Qualifikationsphase

Themenbereich: Elektrizität

Inhaltsbezogene Kompetenzen	**Prozessbezogene Kompetenzen für …**		**Absprachen**
Fachwissen	**Kurse auf grundlegendem Anforderungsniveau**	**Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau**	
Die Schülerinnen und Schüler …			
• beschreiben elektrische Felder durch ihre Kraftwirkungen auf geladene Probekörper.	• skizzieren Feldlinienbilder für typische Fälle. • beschreiben die Bedeutung elektrischer Felder für eine technische Anwendung (z. B. die Kopiertechnik)	• skizzieren Feldlinienbilder für typische Fälle. • beschreiben die Bedeutung elektrischer Felder für eine technische Anwendung (z. B. die Kopiertechnik)	• Xerografie (M193/MS)
• 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.	• werten in diesem Zusammenhang Messreihen angeleitet aus. • erläutern mithilfe einer Analogiebetrachtung, dass g als Gravitationsfeldstärke aufgefasst werden kann.	• werten in diesem Zusammenhang Messreihen aus. • erläutern mithilfe einer Analogiebetrachtung, dass g als Gravitationsfeldstärke aufgefasst werden kann.	Vermessung der elektrischen Feldstärke mit dem Elektrofeldmeter und Auswertung der Messung. Kraftwirkung auf eine geladene Rasierklinge im elektrischen Feld (Schulbuch S. 15).

Inhaltsbezogene Kompetenzen	**Prozessbezogene Kompetenzen für …**		**Absprachen**
Fachwissen	**Kurse auf grundlegendem Anforderungsniveau**	**Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau**	
Die Schülerinnen und Schüler …			
• 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.	• ziehen Analogiebetrachtungen zur Erläuterung dieses Zusammenhangs heran. • bestimmen angeleitet die Geschwindigkeit eines geladenen Körpers im homogenen elektrischen Feld eines Plattenkondensators mithilfe von Energiebilanzen.	• ziehen Analogiebetrachtungen zur Erläuterung dieses Zusammenhangs heran. • bestimmen die Geschwindigkeit eines geladenen Körpers im homogenen elektrischen Feld eines Plattenkondensators mithilfe von Energiebilanzen.	Thematisierung des Plattenkondensatorversuchs (Tischtennis) S. 11 – alternativ kann auch der Tropfbecherversuch verwendet werden (Metzler S. 180) Messung des Potentials und Aufzeichnung der Äquipotentiallinien (Metzler S. 189) Versuche mit der Elektronenstrahlablenkröhre S.26 Bahnkurve als Analogie zum waagerechten Wurf.
• beschreiben den Entladevorgang eines Kondensators mithilfe einer Exponentialfunktion.	• führen Experimente zum Entladevorgang durch. • ermitteln aus den Messdaten die Parameter des zugehörigen *t*-*I*-Zusammenhangs. • begründen den exponentiellen Verlauf. • ermitteln die geflossene Ladung mithilfe von *t*-*I*-Diagrammen.	• 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. • begründen den exponentiellen Verlauf. • ermitteln die geflossene Ladung mithilfe von *t*-*I*-Diagrammen.	• Schülerversuche mit den Leybold-Experimentierkästen mit sachgerechter Auswertung.

Inhaltsbezogene Kompetenzen	**Prozessbezogene Kompetenzen für …**		**Absprachen**
Fachwissen	**Kurse auf grundlegendem Anforderungsniveau**	**Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau**	
Die Schülerinnen und Schüler …			
• nennen die Definition der Kapazität eines Kondensators.	• führen ein Experiment zur Bestimmung der Kapazität eines Kondensators durch. • erläutern Einsatzmöglichkeiten von Kondensatoren als Energiespeicher in technischen Systemen.	• planen ein Experiment zur Bestimmung der Kapazität eines Kondensators und führen es durch. • erläutern Einsatzmöglichkeiten von Kondensatoren als Energiespeicher in technischen Systemen.	• Fahrradbeleuchtung S. 28 • Vermessung der Kapazität eines Plattenkondensators mit den Leybold Schülerexperimentierkästen (Dokument ld1a.pdf)
• 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.	• 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.	• 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.	• Wiederholung / Bezug zur Sek.I Vermessung der Lorentzkraft auf eine Leiterschleife (Leybold Schülerexperimentierkästen ld6a.pdf) Der Ausdruck magnetische Flussdichte soll verwendet werden.
• beschreiben die Bewegung von freien Elektronen o unter Einfluss der Lorentzkraft, o unter Einfluss der Kraft im homogenen *E*-Feld, o im Wien-Filter.	• begründen den prinzipiellen Verlauf der Bahnkurven.	• begründen den prinzipiellen Verlauf der Bahnkurven. • leiten vorstrukturiert die Gleichung für die Bahnkurve im homogenen elektrischen Feld her.	• Versuche mit Elektronenstrahlablenkröhre z.B. e/m-Bestimmung, Wien-Filter oder Massenspektrometer Buch S. 56

Inhaltsbezogene Kompetenzen	**Prozessbezogene Kompetenzen für …**		**Absprachen**
Fachwissen	**Kurse auf grundlegendem Anforderungsniveau**	**Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau**	
Die Schülerinnen und Schüler …			
zusätzlich für erhöhtes Anforderungsniveau: • beschreiben das physikalische Prinzip zur Bestimmung der spezifischen Ladung von Elektronen mithilfe des Fadenstrahlrohres.		• leiten dazu die Gleichung für die spezifische Ladung des Elektrons her und bestimmen die Elektronenmasse.	Quantitative Auswertung des Versuchs S.56
• erläutern die Entstehung der Hallspannung.	• 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.	• leiten die Gleichung für die Hallspannung unter Verwendung der Ladungsträgerdichte anhand einer geeigneten Skizze her. • führen selbstständig Experimente zur Messung von B mit einer Hallsonde durch.	• Untersuchen das Magnetfeld einer Spule mit dem Leybold Experimentierkasten ld4a.pdf
• beschreiben die Erzeugung einer Induktionsspannung durch die zeitliche Änderung von B bzw. A qualitativ.	• führen einfache qualitative Experimente zur Erzeugung einer Induktionsspannung durch. • erläutern das Prinzip eines dynamischen Mikrofons.	• führen einfache qualitative Experimente zur Erzeugung einer Induktionsspannung durch. • erläutern das Prinzip eines dynamischen Mikrofons.	• Bestimmung der Induktionsspannung in Abhängigkeit der Drehfrequenz eines Magneten mit dem Leybold Experimentierkasten ld3a.pdf. • Flächenänderungsversuche mit dem Induktionsschlitten. • Darstellung der Funktionsweise eines Mikrofons mithilfe eines Referats.
wenden das Induktionsgesetz in differenzieller Form auf lineare und sinusförmige Verläufe von Φ an.	• werten geeignete Versuche zur Überprüfung des Induktionsgesetzes aus. • stellen technische und historische Bezüge hinsichtlich der Erzeugung von Wechselspannung dar.	• werten geeignete Versuche zur Überprüfung des Induktionsgesetzes aus. • stellen technische und historische Bezüge hinsichtlich der Erzeugung von Wechselspannung dar.	• Vermessung eines Transformators mit dem Cassy

Themenbereich: Schwingungen und Wellen

Inhaltsbezogene Kompetenzen	**Prozessbezogene Kompetenzen für …**		
Fachwissen	**Kurse auf grundlegendem Anforderungsniveau**	**Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau**	
Die Schülerinnen und Schüler …			
• stellen harmonische Schwingungen grafisch dar. • beschreiben harmonische Schwingungen mithilfe von Amplitude, Periodendauer und Frequenz.	• verwenden die Zeigerdarstellung oder Sinuskurven zur grafischen Beschreibung. • haben Erfahrungen im angeleiteten Umgang mit einem registrierenden Messinstrument (z. B. Oszilloskop / Interface).	• verwenden die Zeigerdarstellung oder Sinuskurven zur grafischen Beschreibung. • haben Erfahrungen im selbstständigen Umgang mit einem registrierenden Messinstrument (z.B. Oszilloskop / Interface).	• Im H-Kurs sollen beide Verfahren zur grafischen Beschreibung verwendet werden. • Exemplarischer Einsatz dynamischer Geometriesoftware.
• geben die Gleichung für die Periodendauer eines Feder-Masse-Pendels an.	• untersuchen die zugehörigen Abhängigkeiten experimentell. • ermitteln geeignete Ausgleichskurven.	• untersuchen die zugehörigen Abhängigkeiten experimentell. • ermitteln geeignete Ausgleichskurven. • übertragen diese Verfahren auf andere harmonische Oszillatoren.	• Aufnahme der Pendelbewegung mit dem Speicherrad und dem Schülercassy.
• 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.	• verwenden Zeigerketten oder Sinuskurven zur grafischen Darstellung. • nutzen in diesen Zusammenhängen die Zeigerdarstellung oder Sinusfunktionen sachgerecht.	• verwenden Zeigerketten oder Sinuskurven zur grafischen Darstellung. • nutzen in diesen Zusammenhängen die Zeigerdarstellung oder Sinusfunktionen sachgerecht.	• Exemplarischer Einsatz dynamischer Geometriesoftware. • Die Zeigerketten sollen in beiden Kursformen verwendet werden.

Inhaltsbezogene Kompetenzen	**Prozessbezogene Kompetenzen für …**		
Fachwissen	**Kurse auf grundlegendem Anforderungsniveau**	**Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau**	
Die Schülerinnen und Schüler …			
• vergleichen longitudinale und transversale Wellen. • beschreiben Polarisierbarkeit als Eigenschaft transversaler Wellen.	• stellen Bezüge zwischen dieser Kenntnis und Beobachtungen an einem LC-Display her.	• stellen Bezüge zwischen dieser Kenntnis und Beobachtungen an einem LC-Display her.	Vergleich von Ultraschall und Mikrowellen Polarisationversuche mit Mirkrowellen S.162
• beschreiben und deuten Interferenzphänomene für folgende Fälle: o stehende Welle, o Doppelspalt und Gitter, o Michelson-Interferometer, o Bragg-Reflexion.	• verwenden die Zeigerdarstellung oder eine andere geeignete Darstellung zur Beschreibung und Deutung der aus dem Unterricht bekannten Situationen. • erläutern die technische Verwendung des Michelson-Interferometers zum Nachweis kleiner Längenänderungen.	• verwenden die Zeigerdarstellung oder eine andere geeignete Darstellung zur Beschreibung und Deutung. • erläutern die technische Verwendung des Michelson-Interferometers zum Nachweis kleiner Längenänderungen.	• Vermessung des Transmissionsgitters mit den Phywekästen. Buch S. 204
• beschreiben je ein Experiment zur Bestimmung der Wellenlänge von o Schall mit zwei Sendern, o Mikrowellen mit dem Michelson-Interferometer, o Licht mit einem Gitter (subjektiv / objektiv) und o Röntgenstrahlung mit Bragg-Reflexion.	• 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.	• 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.	• Vermessung eines Wellenfeldes mit Ultraschall • Michelsoninterferometer mit Mikrowellen • Vermessung des Transmissionsgitters mit den Phywekästen. • Bestimmung des Spurabstandes im Schülerexperiment • Bestimmung des Netzebenenabstands eines Einkristalls mit der Röntgenröhre

Themenbereich: Quantenobjekte

Inhaltsbezogene Kompetenzen	**Prozessbezogene Kompetenzen für …**		
Fachwissen	**Kurse auf grundlegendem Anforderungsniveau**	**Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau**	
Die Schülerinnen und Schüler …			
• beschreiben das Experiment mit der Elektronenbeugungsröhre und deuten die Beobachtungen als Interferenzerscheinung. • beschreiben ein Experiment zum äußeren lichtelektrischen Effekt mit der Vakuum-Fotozelle. • erläutern die experimentelle Bestimmung des planckschen Wirkungsquantums mit LEDs. • erläutern die Entstehung des Röntgenbremsspektrums als Energieübertragung von Elektronen auf Photonen.	• 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.	• übertragen Kenntnisse über Interferenz auf verwandte Situationen. • 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 Röntgenbremsspektrum zur *h* - Bestimmung.	• Quantitative Vermessung der Elektronenbeugungsröhre • Bestimmung der Schwellenspannung einer LED mit den Schülerexperimentierkästen von Phywe • Qualitative Betrachtung des Lichtelektrischen Effekt z.B. Zinkplatte • Verwendung der Röntgenröhre
• bestimmen die Wellenlänge bei Quantenobjekten mit Ruhemasse mithilfe der de-Broglie-Gleichung.	• bestätigen durch angeleitete Auswertung von Messwerten die Antiproportionalität zwischen Wellenlänge und Geschwindigkeit.	• bestätigen durch angeleitete Auswertung von Messwerten die Antiproportionalität zwischen Wellenlänge und Geschwindigkeit.	• Buch S. 280

Inhaltsbezogene Kompetenzen	**Prozessbezogene Kompetenzen für …**		
Fachwissen	**Kurse auf grundlegendem Anforderungsniveau**	**Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau**	
Die Schülerinnen und Schüler …			
• erläutern Interferenz bei einzelnen Photonen. • interpretieren die jeweiligen Interferenzmuster stochastisch.	• verwenden dazu die Zeigerdarstellung oder eine andere geeignete Darstellung. • deuten die Erscheinungen bei Doppelspaltexperimenten durch Argumentation mit einzelnen Photonen bzw. mit Elektronen. • bestimmen die Nachweiswahrscheinlichkeit für ein einzelnes Quantenobjekt durch das Quadrat der resultierenden Zeigerlänge bzw. der Amplitude der resultierenden Sinuskurve.	• verwenden dazu die Zeigerdarstellung oder eine andere geeignete Darstellung. • deuten die Erscheinungen in den bekannten Interferenzexperimenten durch Argumentation mit einzelnen Photonen bzw. mit Elektronen. • bestimmen die Nachweiswahrscheinlichkeit für ein einzelnes Quantenobjekt durch das Quadrat der resultierenden Zeigerlänge bzw. der Amplitude der resultierenden Sinuskurve. • übertragen ihre Kenntnisse auf die Deutung von Experimenten mit Quantenobjekten größerer Masse (z. B. kalte Neutronen).	• Geeignete Verwendung von Simulationssoftware (www.leifi.de)
zusätzlich für erhöhtes Anforderungsniveau: • beschreiben den Aufbau eines Mach-Zehnder-Interferometers. • interpretieren ein „Welcher-Weg“-Experiment unter den Gesichtspunkten Nichtlokalität und Komplementarität.		• erläutern den Begriff Komplementarität mithilfe der Beobachtungen in einem „Welcher-Weg“-Experiment.	Thematisierung des Knallertests S.276

Themenbereich: Atomhülle

Inhaltsbezogene Kompetenzen	**Prozessbezogene Kompetenzen für …**		
Fachwissen	**Kurse auf grundlegendem Anforderungsniveau**	**Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau**	
Die Schülerinnen und Schüler …			
• erläutern die Quantisierung der Gesamtenergie von Elektronen in der Atomhülle.	• verwenden dazu das Modell vom eindimensionalen Potenzialtopf. • diskutieren die Aussagekraft und die Grenzen dieses Modells.	• verwenden dazu das Modell vom eindimensionalen Potenzialtopf. • diskutieren die Aussagekraft und die Grenzen dieses Modells.	• Wiederholung stehende Wellen
• erläutern quantenhafte Emission anhand von Experimenten zu Linienspektren bei Licht … ***zusätzlich für erhöhtes Anforderungsniveau*** … und Röntgenstrahlung. • erläutern einen Franck-Hertz-Versuch. • erläutern einen Versuch zur Resonanzabsorption.	• erklären diese Experimente durch die Annahme diskreter Energieniveaus in der Atomhülle. • bestimmen eine Anregungsenergie anhand einer Franck-Hertz-Kennlinie.	• erklären diese Experimente durch die Annahme diskreter Energieniveaus in der Atomhülle. • bestimmen eine Anregungsenergie anhand einer Franck-Hertz-Kennlinie.	• Qualitative Auswertung des Franck-Hertz-Versuchs mit Quecksilber.
• beschreiben die „Orbitale“ bis $n = 2$ in einem dreidimensionalen Kastenpotenzial.		• stellen einen Zusammenhang zwischen dreidimensionalen Orbitalen und eindimensionalen Wahrscheinlichkeitsverteilungen anschaulich her.	• Anschauliche Modelle sind in der Chemiesammlung vorhanden.

Inhaltsbezogene Kompetenzen	**Prozessbezogene Kompetenzen für …**		
Fachwissen	**Kurse auf grundlegendem Anforderungsniveau**	**Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau**	
Die Schülerinnen und Schüler …			
• erklären den Zusammenhang zwischen Spektrallinien und Energieniveauschemata.	• 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.	• 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.	• Untersuchung des Wasserstoffspektrums
• erläutern die Grundlagen der Funktionsweise eines He-Ne-Lasers.	• stellen diese unter Verwendung vorgegebener Darstellungen strukturiert und angemessen dar. • beschreiben eine technische Anwendung, die auf der Nutzung eines Lasersystems beruht.	• stellen diese unter Verwendung vorgegebener Darstellungen strukturiert und angemessen dar. • beschreiben eine technische Anwendung, die auf der Nutzung eines Lasersystems beruht.	• Optische Abtastung eines digitalen Speichermediums z.B. DVD oder Blu Ray

Themenbereich: Atomkern

Inhaltsbezogene Kompetenzen	**Prozessbezogene Kompetenzen für …**		
Fachwissen	**Kurse auf grundlegendem Anforderungsniveau**	**Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau**	
	Die Schülerinnen und Schüler …		
• erläutern das grundlegende Funktionsprinzip eines Geiger-Müller-Zählrohrs als Messgerät für Zählraten. • erläutern das Zerfallsgesetz und wenden es auf Abklingprozesse an.	• 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.	• 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.	Experimentelle Untersuchung des radioaktiven Zerfalls unter Verwendung des Isotopengenerators. Bezug zum Entladevorgang des Kondensators in 11.1
• stellen Zerfallsreihen anhand einer Nuklidkarte auf.	• entnehmen einer Nuklidkarte die kennzeichnenden Größen eines Nuklids.	• entnehmen einer Nuklidkarte die kennzeichnenden Größen eines Nuklids.	•

Inhaltsbezogene Kompetenzen	**Prozessbezogene Kompetenzen für …**		
Fachwissen	**Kurse auf grundlegendem Anforderungsniveau**	**Kurse auf erhöhtem Anforderungsniveau**	
Die Schülerinnen und Schüler …			
• erläutern das grundlegende Funktionsprinzip eines Halbleiterdetektors für die Energiemessung von Kernstrahlung. • interpretieren ein α–Spektrum auf der Basis der zugehörigen Zerfallsreihe.	• beschreiben die in Energiespektren verwendete Darstellungsform (Energie-Häufigkeits-Diagramm). • ziehen die Nuklidkarte zur Interpretation eines α–Spektrums heran. • erläutern den Einsatz von Radionukliden in der Medizin.	• beschreiben die in Energiespektren verwendete Darstellungsform (Energie-Häufigkeits-Diagramm). • ziehen die Nuklidkarte zur Interpretation eines α–Spektrums heran. • erläutern den Einsatz von Radionukliden in der Medizin.	Verwendung des Röntgenenergiedetektors (Si-Pin-Fotodiode) Analogie zur Fotodiode thematisieren
• beschreiben die Quantisierung der Gesamtenergie von Nukleonen im eindimensionalen Potenzialtopf.	• begründen die Größenordnung der Energie bei Kernprozessen mithilfe des Potenzialtopfmodells.	• begründen die Größenordnung der Energie bei Kernprozessen mithilfe des Potenzialtopfmodells.	•