



Elisa Schlösser, Markus Kramer und Louis Jussions von der Archenhold-Oberschule sind die Sieger des Landeswettbewerbs Jugend forscht 2013 im Fachgebiet Technik. Ihr Thema: Abstandsunabhängige Linienkennung mit einem optischen Sensor

Fachbrief Nr. 9

Physik

Hinweise zum Zentralabitur 2015
Fachcoaches

Ihr Ansprechpartner in der Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft
Joachim Kranz, Joachim.Kranz@senbjw.berlin.de

Ihr Ansprechpartnerin im LISUM Berlin-Brandenburg:
Andreas Streitz, Andreas.Streitz@lisum.berlin-brandenburg.de

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

mit diesem Fachbrief erhalten Sie im ersten Teil weitere Informationen über das Zentralabitur in Physik, das ab 2015 in Berlin eingeführt wird. Im zweiten Teil des Fachbriefes stellen sich die Fachcoaches für Naturwissenschaften (MINT) vor.

1 Hinweise zum Zentralabitur Physik 2015

Welche Schlussfolgerungen werden aus der Evaluation der Beispielaufgaben gezogen?

Kolleginnen und Kollegen, Fachgruppen und Regionalkonferenzen haben die Beispielaufgaben gründlich diskutiert und z. T. sehr umfangreiche Rückmeldungen verfasst. Dafür möchten wir uns ausdrücklich bedanken.

Das grundlegende Konzept der Beispielaufgaben wurde von vielen Kolleginnen und Kollegen begrüßt. In der Onlinebefragung beurteilte die Mehrheit der Kolleginnen und Kollegen, dass die meisten Beispielaufgaben im Anforderungsniveau angemessen sind und dass diese Aufgaben differenzierte Wahlmöglichkeiten bieten.

Auch die kritischen Analysen sind eine wichtige Grundlage für die Entwicklung der künftigen Aufgaben. Jede Anmerkung wird gründlich diskutiert und ausgewertet. Für die künftigen Abituraufgaben gibt es ein mehrstufiges Kontrollverfahren, in dem sowohl fachliche, didaktische und auch sprachliche Aspekte überprüft werden.

Die wesentlichen Merkmale der Beispielaufgaben werden auch in den Prüfungsaufgaben 2015 enthalten sein:

- Die **Kontextorientierung** soll die Bedeutung der Physik für unser Leben betonen und kompetenzorientierte Aufgaben ermöglichen.
- Die **Kompetenzorientierung** und die an den verschiedenen Schulen unterschiedlichen Lernwege erfordern die in den bisherigen Physik Klausuren nur selten verwendeten Materialien. Dieser in Biologie und Chemie erfolgreiche Ansatz wird auf das Fach Physik ausgeweitet.
- Die **Schülerversuche** betonen die herausragende Rolle des Experimentes in der Physik. Gleichzeitig wird hierbei auf Erfahrungen anderer Bundesländer zurückgegriffen.

Welche inhaltlichen Schwerpunktthemen sind für das Zentralabitur 2015 zu beachten?

Die thematischen Schwerpunkte wurden allen Schulen in der Verwaltungsvorschrift 6/2013 übermittelt.

Link zur Anlage Grundkurs Physik:

http://www.berlin.de/imperia/md/content/senbidung/bildungswege/schulabschluesse/ps_physik_gk_2015.pdf?start&ts=1363170148&file=ps_physik_gk_2015.pdf

Link zur Anlage Leistungskurs Physik:

http://www.berlin.de/imperia/md/content/senbidung/bildungswege/schulabschluesse/ps_physik_lk_2015.pdf?start&ts=1363170149&file=ps_physik_lk_2015.pdf

Die Erläuterung der hier aufgelisteten inhaltlichen Schwerpunkte kann - insofern diese hier nicht erfolgt – den entsprechenden Ausführungen im Rahmenlehrplan (Kapitel 4) entnommen werden.

Die Schwerpunkte beziehen sich auf alle Kurshalbjahre. In den Aufgabenstellungen entsprechen die Buchstaben A, B, C und D den Kurshalbjahren (A: PH-1 bzw. ph-1, B: PH-2 bzw. ph-2, usw.).

Grundkurs

Felder (ph-1)

- Gravitation
- Elektrisches Feld
- Magnetisches Feld

Induktion, Hertz'sche Wellen (ph-2)

- Elektromagnetische Induktion
- Zusätzlich werden auch Inhalte aus dem Wahlgebiet Wechselstrom berücksichtigt: Phasenverschiebung, ohmscher, kapazitiver und induktiver Widerstand
- Elektromagnetische Schwingungen

Quantenphysik (ph-3)

- Ladungsträger in elektrischen und magnetischen Feldern
Auch: Teilchenbeschleuniger
- Eigenschaften von Quantenobjekten
Nicht Gegenstand der Aufgabenstellung ist die Heisenberg'sche Unbestimmtheitsrelation.

Atom- und Kernphysik (ph-4)

- Atomhülle
- Atomkern
Auch: Einfache Termschemen für Kernumwandlungen
Nicht Gegenstand der Aufgabenstellungen sind die Wirkungsweise von Nachweisgeräten der radioaktiven Strahlung sowie die Feinstruktur der Nukleonen (Quarks).

Leistungskurs

Felder (PH-1)

- Gravitation
- Elektrisches Feld
- Magnetisches Feld

Induktion, Hertz'sche Wellen (PH-2)

- Elektromagnetische Induktion
- Zusätzlich werden auch Inhalte aus dem Wahlgebiet Wechselstrom berücksichtigt: Phasenverschiebung, ohmscher, kapazitiver und induktiver Widerstand, Scheinwiderstand (Gesamtwiderstand) bei einer Reihenschaltung von ohmschem, kapazitivem und induktivem Widerstand.
- Elektromagnetische Schwingungen

Quantenphysik (PH-3)

- Ladungsträger in elektrischen und magnetischen Feldern
Auch: Teilchenbeschleuniger
- Eigenschaften von Quantenobjekten
Nicht Gegenstand der Aufgabenstellung ist der Compton-Effekt.
- Röntgenstrahlung

Atom- und Kernphysik (PH-4)

- Atomhülle
- Atomkern
Auch: Einfache Termschemen für Kernumwandlungen
Nicht Gegenstand der Aufgabenstellungen sind:
Das Potenzialtopfmodell des Atomkerns, die Wirkungsweise von Nachweisgeräten der radioaktiven Strahlung, die Vorgänge bei der Absorption von Strahlung sowie die Feinstruktur der Nukleonen (Quarks).

Welche kompetenzorientierten Schwerpunkte sind neben den thematischen Schwerpunkten zu beachten?

Grundlage für die zentral gestellten schriftlichen Aufgaben der Abiturprüfung im Fach Physik sind die Vorgaben des gültigen Rahmenlehrplans Physik für die gymnasiale Oberstufe des Landes Berlin sowie die Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Physik (EPA, i.d.F. vom 05.02.2004).

Die erwarteten Kompetenzen ergeben sich aus den im Rahmenlehrplan ausgewiesenen abschlussorientierten Standards (Kapitel 3.2) und dem Kompetenzerwerb im Themenfeld (Kapitel 4) sowie aus den Ausführungen in den EPA (Kapitel 1.1 und Kapitel 2.2).

Für die Bearbeitung der Prüfungsaufgaben haben die folgenden Kompetenzen besondere Bedeutung:

- Die Anwendung von für das Fach Physik typischen Konzepten wie Erhaltungssätze, Kausalitätsprinzip und Systemdenken,
- das Nutzen und Anwenden verschiedener Formen der Darstellung physikalischen Wissens und physikalischer Erkenntnisse (z. B. Sprache, Bilder, Skizzen, Tabellen, Graphen, Diagramme, Symbole, Formeln),
- das Entnehmen von neuen Informationen aus Texten und das Verknüpfen dieser Informationen mit bereits bekanntem Wissen.

Für die Entwicklung und Überprüfung experimenteller Kompetenzen sind Inhalte aus dem ersten und zweiten Kurshalbjahr besonders geeignet. Von besonderer Bedeutung sind

- die Planung und Durchführung von Experimenten,
- das Protokollieren und Auswerten unter der Einbeziehung qualitativer und quantitativer Betrachtungen sowie
- qualitative Fehlerbetrachtungen.

Zu den Fachkenntnissen und Fachmethoden gehören auch

- der angemessene Umgang mit mathematischen Beschreibungen und funktionalen Zusammenhängen,
- das Herleiten mathematischer Beschreibungen von physikalischen Sachverhalten sowie
- das Gewinnen von mathematischen Zusammenhängen aus Daten (s. EPA Kapitel I Abschnitt 2). Dazu gehören u. a. die Beschreibung eines Sachverhaltes mit Hilfe einer Exponentialfunktion, das Linearisieren von Messreihen sowie einfache vektorielle Betrachtungen.

Welche Materialien sind für das Zentralabitur 2015 bereitzuhalten?

Die Materialliste wurde allen Schulen in der Verwaltungsvorschrift 6/2013 (s. o.) übermittelt. Diese Liste finden Sie im Anhang nochmals als Checkliste für die Überprüfungs- und Bestellvorgänge an Ihrer Schule.

Die Materialliste geht von üblichen Geräten, die in den Physiksammlungen weitgehend vorhanden sein sollten, aus (z. B. Spulen, Kondensatoren, Netzgeräte für Schülerexperimente, Messgeräte). Eine angemessene Geräteausstattung war bereits bisher eine wesentliche Voraussetzung für einen ansprechenden, erfolgreichen und rahmenlehrplankonformen Physikunterricht. In vielen Schulen wird seit Jahren erfolgreich experimentiert. Oft sind in den Schulen bereits nahezu alle aufgelisteten Geräte vorhanden, in anderen kann es jedoch noch Bedarf geben, der in den nächsten beiden Jahren gedeckt werden muss.

Welche Anzahl an Schülerarbeitsplätzen ist für die experimentelle Aufgabe vorzuhalten?

Erfahrungen aus anderen Bundesländern zeigen, dass in einer Gruppe von beispielsweise 20 Schülerinnen bzw. Schülern 5 - 8 Arbeitsplätze ausreichend sind. Bei experimentellen Aufgaben ist nur ein Teil der Arbeitszeit (ca. 25 Minuten) für die Durchführung der Experimente vorgesehen. Nicht alle Schülerinnen und Schüler werden aufgrund ihres unterschiedlichen Vorgehens bei der Lösung der Aufgaben gleichzeitig messen. Empfehlenswert ist bei größeren Gruppen die Einrichtung von Zeitfenstern für das umschichtige Experimentieren.

Welche organisatorischen Rahmenbedingungen sind zu beachten?

Für die Durchführung einer schriftlichen Abiturprüfung in einer größeren Prüfungsgruppe sind ggf. zwei Räume erforderlich: Ein Raum, in dem die Schülerinnen und Schüler schreiben und ein zweiter nach Möglichkeit benachbarter Experimentierraum, in dem sie ausschließlich ihre Experimente durchführen. Dabei müssen sie von einer ausgebildeten Physik-Lehrkraft beaufsichtigt und beobachtet werden, denn die von den Schülerinnen und Schülern gezeigte experimentelle Kompetenz muss entsprechend beurteilt und protokolliert werden.

Welche sicherheitstechnischen Rahmenbedingungen sind zu beachten?

Für die Experimente gelten die Richtlinien für die Sicherheit im naturwissenschaftlichen Unterricht (RISU) in der gültigen Fassung. Eine Neufassung wurde von der KMK im April 2013 verabschiedet. Die Veröffentlichung durch die KMK wird zeitnah erfolgen. Hierzu wird ein gesonderter Fachbrief erscheinen.

Sind weiterhin jahrgangsübergreifende Kurse möglich?

Ja, denn die thematischen Schwerpunkte beziehen sich nicht mehr wie bisher auf einen Schwerpunktkurs, sondern auf alle vier Kurshalbjahre. Die thematischen Schwerpunkte können somit gezielt unterrichtet bzw. vertieft werden.

Wann erhalten die Lehrkräfte Informationen zum Experiment?

Die Informationen zum Experiment erhalten Sie zwei Tage vor dem Klausurtermin entweder schriftlich per Umschlag oder über den ISQ-Server. Über das ausgewählte Verfahren werden Sie rechtzeitig informiert. Die eigentlichen Prüfungsaufgaben werden, wie bisher im Zentralabitur üblich, für den Haupttermin vorab geliefert und am Prüfungstag um 7 Uhr geöffnet. Parallel werden die Prüfungsaufgaben am Prüfungstag um 7 Uhr auf dem ISQ-Server bereit gestellt. Für den Nachschreibtermin werden die Prüfungsaufgaben am Prüfungstag ausschließlich über den ISQ-Server veröffentlicht.

Die vorzeitige Information zum Experiment ist notwendig, weil ggf. Alltagsmaterialien beschafft werden müssen und weil die Experimente vor dem Klausurtermin vorbereitet und ausprobiert werden müssen.

Weitere Hinweise zu den Erwartungshorizonten

1. Es ist ratsam für das Abitur einen Satz identischer Tafelwerke anzuschaffen. Unterschiedliche Werte in verschiedenen Tafelwerken können zu Abweichungen von der Musterlösung führen.
2. Experimente können, sofern das Ergebnis sichergestellt wird, entsprechend den Gegebenheiten der einzelnen Schulen variiert werden.
3. Im Erwartungshorizont steht „z. B.“, wenn Alternativen denkbar sind.

Wie kann ich meine Schülerinnen und Schüler auf das Zentralabitur vorbereiten?

Neben der inhaltlichen Vorbereitung ist die Übung der Aufgabenformate, die den Schulen mit den Beispielaufgaben übermittelt wurden, ein wesentlicher Faktor. Die schulinternen Klausuren sollten diese Formate aufgreifen und zudem Schülerexperimente in die Klausuraufgaben einbeziehen.

2 Die Fachcoaches Naturwissenschaften stellen sich vor!

Neue Herausforderungen an den ISS führen zu Veränderungen auch in den naturwissenschaftlichen Fächern. Um Ihnen Ihre Arbeit zu erleichtern, wollen wir Sie unterstützend über einen längeren Zeitraum begleiten.

Wir bieten interessierten Fachbereichen:

- Beratung bei der Vorbereitung und Gestaltung von individualisiertem Unterricht:
 - Unterstützung bei der Planung von Unterrichtsreihen auf G- und E-Niveau
 - Beratung bei der Erstellung differenzierter Lernerfolgskontrollen
- Hilfestellungen zur Vorbereitung auf die Präsentationsprüfungen zum MSA
- Unterstützung bei der Erstellung von Differenzierungs- und Sprachbildungskonzepten
- Beratung der Fachbereiche in Bezug auf fachspezifische Qualitätsentwicklung
- Organisation von Fortbildungen
- Unterstützung der Fachbereiche beim Erstellen schulinterner Curricula
- Unterrichtsbesuche mit anschließenden Analyse- und Beratungsgesprächen

Wenn wir Ihr Interesse geweckt oder Sie ergänzende Fragen zu unserem Angebot haben, schreiben Sie uns eine E-Mail:

petra.kohnke@senbjw.berlin.de und katrin.worch@senbjw.berlin.de

Anhang: Checkliste der Geräte

Nachfolgend wird jeweils die **Anzahl der Geräte pro Arbeitsplatz** angegeben.

Gerät	Anzahl	Bemerkung	vorhanden	Muss bestellt werden
Netzgerät für Kleinspannungen	1	veränderbare Spannungen (stufenlos oder schrittweise verstellbar), Gleichstrom und Wechselstrom 50 Hz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vielfachmessgeräte für Spannung und Stromstärke	2	davon mindestens ein Drehspulmessinstrument, Sensoren können herkömmliche Messgeräte ersetzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kondensatoren, z. B. 0,1 μ F	2	wichtig ist die Größenordnung, pro Arbeitsplatz zwei baugleiche Kondensatoren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 μ F	2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 μ F	2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3000 μ F	2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Goldcap	1	aus dem Bereich 0,1 F bis 1 F, max. Spannung 5,5 V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Widerstände, z. B. 100 Ω	1	wichtig sind die Größenordnung sowie die Kombinierbarkeit mit Kondensatoren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 k Ω	1		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 k Ω	1		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 k Ω	1		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Drehwiderstand / Potentiometer	1	aus dem Bereich 50 Ω bis 500 Ω , belastbar bis 3 W, z. B. 220 Ω / 3 W oder z. B. 50 Ω / 25 W	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Spulen, z. B. 600 Windungen	1	Die Windungszahlen sind Richtwerte. Möglich sind z. B. auch 500 und 1000 Windungen bzw. andere Kombinationen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1200 Windungen	1		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eisenkern passend zu Spulen U-Kern	1	Es müssen mind. drei verschiedene Windungszahlen möglich sein (z. B. durch Umstecken an der Spule mit 600 Windungen zu 300 Windungen, alternativ z.B. bei vorhandenen Stecksystemen müssen drei Spulen vorhanden sein).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I-Kern	1		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schalter	2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Umschalter	1		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Glimmlampe	1	mit Fassung auf Steckbrett oder anschließbar an Experimentierkabel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Glühlampe 6 V / 0,1 A	1	mit Fassung auf Steckbrett	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stabmagnet	1	ausreichend stark für Induktionsversuche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kompassnadel	1		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stoppuhr	1		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Demonstrationsgeräte

Hier wird von den üblichen für den Unterricht in der gymnasialen Oberstufe vorhandenen und notwendigen Experimentiergeräten ausgegangen. Einige Geräte können auch durch ein geeignetes computergestütztes Datenerfassungssystem substituiert werden. Auf ausgewählte typische Geräte sei hier noch einmal hingewiesen:

- Netzgerät für Kleinspannungen (Gleichstrom und Wechselstrom 50 Hz), stufenlos verstellbar
- Netzgerät für Gleichspannungen bis 300 V
- Funktionsgenerator mit Leistungsausgang
- 2 Messgeräte für Spannungen bzw. Stromstärken
- Oszillograph
- Plattenkondensator