

# **Hinweise zur Vorbereitung auf die schriftlichen Abiturprüfungen im Landesabitur 2020 an den Schulen für Erwachsene (Abiturerlass)**

Erlass vom 7. August 2018

III.B.3-314.200.000-67-

## **0. Aufhebung des Erlasses vom 6. Juni 2018**

Der Erlass vom 6. Juni 2018 (ABl. S. 483) wird aufgehoben.

## **I. Allgemeine Grundlagen**

Grundlage für die Vorbereitung und Durchführung der schriftlichen Abiturprüfungen im Landesabitur 2020 an den Schulen für Erwachsene ist die Oberstufen- und Abiturverordnung (OAVO) vom 20. Juli 2009 (ABl. S. 408), zuletzt geändert durch Verordnung vom 1. August 2017 (ABl. S. 672). Zudem gelten die Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung (EPA), die Bildungsstandards für die fortgeführte Fremdsprache (Englisch/Französisch), das Fach Deutsch und das Fach Mathematik für die Allgemeine Hochschulreife gemäß dem Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18. Oktober 2012 (im Folgenden kurz: KMK-Standards) sowie die Kerncurricula für die gymnasiale Oberstufe (KCGO) nach der Verordnung über die Kerncurricula für die gymnasiale Oberstufe vom 5. Februar 2016 (ABl. S. 52), geändert durch Verordnung vom 17. August 2016 (ABl. S. 426).

Der vorliegende Erlass ist über die Homepage des Hessischen Kultusministeriums unter <https://kultusministerium.hessen.de/schulsystem/schulrecht/erwachsenenbildung> abrufbar.

Die in Abschnitt IV genannten Fächer sind unter der Berücksichtigung der genannten Kursarten als Prüfungsfächer auf der Grundlage der OAVO zugelassen.

## **II. Prüfungszeitraum, Bearbeitungszeit (inklusive Auswahlzeit)**

Die schriftlichen Abiturprüfungen 2020 finden im Zeitraum vom **19. März bis 2. April 2020**, die Nachprüfungen vom **23. April bis 7. Mai 2020** statt. Die genauen Termine sowie organisatorische Hinweise für die einzelnen Fächer werden vor Beginn des Schuljahres 2019/2020 bekannt gegeben.

Die Bearbeitungszeit einer schriftlichen Prüfung wird nach § 25 Abs. 2 OAVO im Leistungsfach auf 300 und im Grundkurs auf 255 Minuten festgelegt.

In die Bearbeitungszeit ist eine Auswahlzeit eingeschlossen, die nicht mehr gesondert ausgewiesen wird. Nach 60 Minuten sind die nicht ausgewählten Vorschläge zurückzugeben. Der genaue Zeitpunkt der Auswahl liegt in der Verantwortung der Prüflinge. In begründeten Fällen werden vorzeitiges Öffnen und verlängerte Bearbeitungszeiten rechtzeitig mitgeteilt.

### **III. Auswahlmodalitäten**

Alle Prüflinge erhalten in den landesweit einheitlich geprüften Fächern die Möglichkeit zur Auswahl zwischen kompletten Aufgabenvorschlägen oder Teilvorschlägen. Die Entscheidung für einen Vorschlag ist verbindlich, die nicht ausgewählten Aufgabenvorschläge werden von der jeweils Aufsicht führenden Lehrkraft eingesammelt; dies muss spätestens nach 60 Minuten Bearbeitungszeit abgeschlossen sein. Die Auswahlentscheidung wird im Prüfungsprotokoll festgehalten.

Prüfungsaufgaben, die eine besondere Ausstattung der Schule erfordern, können nur dann ausgewählt werden, wenn diese Prüfungsform im Unterricht der Qualifikationsphase vorbereitet wurde und die notwendigen räumlichen und sächlichen Voraussetzungen in der Schule gegeben sind.

### **IV. Fachspezifische Hinweise**

Mit dem vorliegenden Erlass werden die thematischen Schwerpunkte, die Grundlage für die Textauswahl und Aufgabenstellung der Prüfungsaufgaben für die schriftliche Abiturprüfung 2020 sein werden, bekannt gegeben.

Die nachfolgenden fachspezifischen Hinweise geben darüber hinaus Auskunft über die Struktur der Prüfungsaufgaben und weitere fachspezifische Besonderheiten.

Für alle Fächer werden die weiteren verbindlichen Themenfelder benannt.

In den Fächern, in denen darüber hinaus Konkretisierungen oder Schwerpunktsetzungen vorgenommen werden, wird der Text des KCGO wortgetreu wiedergegeben. Abweichungen gegenüber dem Originaltext des KCGO werden wie folgt gekennzeichnet:

- Alle Streichungen sind durch ein Auslassungszeichen – [...] – gekennzeichnet.
- Ergänzungen sind durch ein kursiv gedrucktes *und* markiert.
- Konkretisierungen in Form von Stichworten werden durch ein kursiv gedrucktes *insbesondere* hervorgehoben.

Entsprechend den Vorgaben im KCGO dienen „z. B.“-Nennungen in den Themenfeldern der inhaltlichen Anregung und sind nicht verbindlich. Wird ein im KCGO benanntes „z. B.“ im vorliegenden Erlass durch Auslassungszeichen gestrichen, bedeutet dies, dass die danach aufgeführten Aspekte verbindlich zu behandeln sind.

In den Fächern, in denen keine weiteren Konkretisierungen oder Schwerpunktsetzungen vorgenommen werden, können sich die Abituraufgaben schwerpunktmäßig auf alle im KCGO genannten Stichpunkte des jeweiligen Themenfeldes beziehen.

Die prüfungsdidaktischen Schwerpunkte treten nicht an die Stelle der geltenden Kerncurricula. Es obliegt den Fachkonferenzen und den unterrichtenden Lehrkräften, die prüfungsdidaktischen Schwerpunktsetzungen in das für den Unterricht verbindliche Gesamtkurriculum einzufügen. Die Prüfungsaufgaben können ergänzend auch Kenntnisse im Rahmen der verbindlichen Inhalte des jeweiligen Kerncurriculums erfordern, die über die Schwerpunktsetzungen hinausgehen.

Unter <https://kultusministerium.hessen.de/schulsystem/schulwahl/schulformen/schulen-fuer-erwachsene/abendgymnasium-und-hessenkolleg> finden sich fachspezifische Operatorenlisten sowie Arbeitsmaterialien wie Handreichungen zur Dokumentation von Lösungswegen für das Fach Physik und das Fach Mathematik (WTR und CAS).

# 1. Deutsch

## 1.1 Kursart

Grundlegendes/erhöhtes Niveau (Grundkurs/Leistungskurs)

## 1.2 Struktur der Prüfungsaufgaben

Aufgabenarten gemäß KMK-Standards Deutsch: Textbezogenes Schreiben (Interpretation literarischer Texte, Analyse pragmatischer Texte, Erörterung literarischer Texte, Erörterung pragmatischer Texte bzw. Kombinationen der genannten Aufgabenarten, ggf. mit Gestaltungsanteilen); Materialgestütztes Verfassen argumentierender Texte

## 1.3 Auswahlmodus

Der Prüfling wählt aus drei Vorschlägen einen zur Bearbeitung aus. Die Vorschläge können auch alternative Arbeitsanweisungen enthalten.

## 1.4 Hinweise zum Prüfungsinhalt

Grundlage ist das Kerncurriculum für die gymnasiale Oberstufe (KCGO) für das Fach Deutsch. Der Kompetenzbereich „Sich mit Texten und Medien auseinandersetzen“ wird durch folgende Angaben konkretisiert:

### grundlegendes Niveau (Grundkurs):

- Joseph von Eichendorff: Aus dem Leben eines Taugenichts
- Georg Büchner: Woyzeck (Q2) sowie die Verfilmung von Werner Herzog (1979)
- Johann Wolfgang von Goethe: Faust I
- Franz Kafka: Die Verwandlung (Q3)

### erhöhtes Niveau (Leistungskurs):

- Joseph von Eichendorff: Aus dem Leben eines Taugenichts
- Georg Büchner: Woyzeck (Q2) sowie die Verfilmung von Werner Herzog (1979)
- Johann Wolfgang von Goethe: Faust I
- Franz Kafka: Die Verwandlung (Q3)
- Juli Zeh: Corpus Delicti

Mindestens eine Prüfungsaufgabe wird sich auf eines oder mehrere dieser Werke beziehen.

Die Auswahl darüber hinaus gemäß KCGO im Grund- und Leistungskurs verbindlich zu behandelnder Texte (im Sinne eines erweiterten Textbegriffs gemäß KMK-Standards) trifft die Lehrkraft.

Auf die nachfolgend aufgeführten Themenfelder des KCGO werden sich die Prüfungsaufgaben im grundlegenden und im erhöhten Niveau (Grundkurs und Leistungskurs) schwerpunktmäßig beziehen:

Q1.1 Epochenumbruch 18./19. Jahrhundert – Literatur um 1800 und im frühen 19. Jahrhundert

Q1.2 Sprache, Medien, Wirklichkeit

Q1.3 Natur als Imagination und Wirklichkeit

Q2.1 Sprache und Öffentlichkeit

Q2.2 Soziales Drama und politisches Theater

Q2.5 Frauen- und Männerbilder

Q3.1 Subjektivität und Verantwortung – anthropologische Grundfragen

Q3.2 Epochenumbruch 19./20. Jahrhundert – literarische Moderne im frühen 20. Jahrhundert

Q3.3 Neuanfänge nach historischen Zäsuren [...] 1990

**Hinweis:** Im Kompetenzbereich „Schreiben“ kommt dem Kommentar und dem Essay sowie dem materialgestützten Verfassen argumentierender Texte besondere Bedeutung zu.

## 1.5 Erlaubte Hilfsmittel

- ein Wörterbuch der deutschen Rechtschreibung
- Textausgaben der Pflichtlektüren ohne Kommentar, ggf. mit Wörterlautungen
- eine Liste der fachspezifischen Operatoren

## 1.6 Sonstige Hinweise

Gewichtung von Fehlern und Fehlerindex nach Anlage 9b zu § 9 Abs. 12 OAVO

# 2. Englisch

## 2.1 Kursart

Grundlegendes/erhöhtes Niveau (Grundkurs/Leistungskurs)

## 2.2 Struktur der Prüfungsaufgaben

Aufgabenarten (vgl. KMK-Standards für die fortgeführte Fremdsprache):

Die Prüfung besteht im Grund- und Leistungskurs aus zwei Prüfungsteilen, und zwar

- Prüfungsteil 1: Sprachmittlung
  - Prüfungsteil 2: Schreiben mit integriertem Leseverstehen, ggf. mit Gestaltungsanteilen
- Der in Prüfungsteil 2 vorgelegte Text umfasst im Leistungskurs 700 bis 1000 Wörter, der im Grundkurs 500 bis 800 Wörter. Werden mehrere Texte vorgelegt, gilt die Zahl der Wörter aller Texte. Bei stark verdichteten und mehrfach kodierten Texten (z. B. Gedichten) kann die vorgeschriebene Zahl der Wörter unterschritten werden.

## 2.3 Auswahlmodus

In Prüfungsteil 1 bearbeitet der Prüfling den Pflichtvorschlag A (Sprachmittlung).

In Prüfungsteil 2 wählt der Prüfling aus den Vorschlägen B1 und B2 (Schreiben mit integriertem Leseverstehen) einen zur Bearbeitung aus. Die Vorschläge können auch alternative Arbeitsanweisungen enthalten.

## 2.4 Hinweise zum Prüfungsinhalt

Grundlage ist das Kerncurriculum für die gymnasiale Oberstufe (KCGO) für das Fach Englisch. Die verbindliche Textrezeption (im Sinne eines erweiterten Textbegriffs gemäß KMK-Standards für die fortgeführte Fremdsprache) in den Kurshalbjahren Q1 bis Q3 wird durch folgende Angaben konkretisiert:

### grundlegendes Niveau (Grundkurs):

- Harper Lee: To Kill a Mockingbird in der Verfilmung von Robert Mulligan (1962) – Q1
- Sindiwe Magona: Mother to Mother – Q2

### erhöhtes Niveau (Leistungskurs):

- Harper Lee: To Kill a Mockingbird sowie die Verfilmung von Robert Mulligan (1962) – Q1
- Sindiwe Magona: Mother to Mother – Q2
- William Shakespeare: Othello – Q3

Mindestens eine Prüfungsaufgabe wird sich auf eines oder mehrere dieser Werke beziehen. Die Behandlung der Shakespeare-Lektüre kann mit Unterstützung von Bühnen- und Filmversionen und in Form von Textauszügen und Sekundärliteratur erfolgen.

Die Auswahl darüber hinaus gemäß KCGO im Grund- und Leistungskurs verbindlich zu behandelnder Texte (im Sinne eines erweiterten Textbegriffs gemäß KMK-Standards für die fortgeführte Fremdsprache) trifft die Lehrkraft.

Auf die nachfolgend aufgeführten Themenfelder und Konkretisierungen des KCGO werden sich die Prüfungsaufgaben schwerpunktmäßig beziehen:

## **Q1.1 The USA – the formation of a nation (Die USA – die Entstehung einer Nation)**

### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- development and principles of American democracy and the Constitution (Entwicklung und Prinzipien der amerikanischen Demokratie und der Verfassung)
- landmarks of American history (Meilensteine der amerikanischen Geschichte): *insbesondere* Civil Rights Movement

### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- recent political and social developments (aktuelle politische und soziale Entwicklungen)

## **Q1.2 Living in the American society (Leben in der amerikanischen Gesellschaft)**

### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- the American way of life (die amerikanische Lebensart): [...] Einstellungen und Haltungen, Mobilität
- migration and the American Dream (Migration und der amerikanische Traum): *insbesondere* asiatische Einwanderer

### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- values and beliefs (Werte und Überzeugungen): [...] Religion, Puritanismus, Patriotismus

## **Q1.3 Manifestation of individualism (Erscheinungsformen des Individualismus)**

### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- the American Dream as a manifestation of individualism (der amerikanische Traum als Erscheinungsform des Individualismus)
- concepts of life (Lebenskonzepte): [...] Leben in der Stadt und auf dem Land, Ausstieg aus der Gesellschaft
- stories of initiation (Initiationsgeschichten)

### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- visions and nightmares (Träume und Albträume): [...] individuelle Schicksale (Vietnamkrieg, 11. September 2001 *und* Irakkriege)

## **Q2.1 Great Britain – past and present: the character of a nation (Großbritannien – gestern und heute: der Charakter einer Nation)**

### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- Great Britain – tradition and change (Großbritannien – Tradition und Wandel): [...] wesentliche Veränderungen auf sozialer, kultureller, politischer oder wirtschaftlicher Ebene (British Empire – *insbesondere* colonization, Industrialisierung, ...)
- being British: national identity and national stereotypes (britisch sein: nationale Identität und nationale Stereotypen)

### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- Elizabethan England – an introduction to the Golden Age (das Elisabethanische England – eine Einführung in das goldene Zeitalter): [...] Epochenmerkmale, das elisabethanische Weltbild, soziale und historische Rahmenbedingungen, Entwicklung des Theaters

## **Q2.2 Ethnic diversity (Ethnische Vielfalt)**

### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- Great Britain as a multicultural society (Großbritannien als multikulturelle Gesellschaft):  
[...] Auswirkungen der kolonialen Vergangenheit
- prejudice and the one-track mind (Vorurteile und eingleisiges Denken)

### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- integration versus assimilation (Integration und Assimilation)

## **Q2.3 The English-speaking world (Die englischsprachige Welt)**

### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- country of reference: South Africa [...]
- country of reference: past and present (Vergangenheit und Gegenwart):  
*insbesondere* Apartheid bis heute
- living together (Zusammenleben): z.B. Sozialstruktur der Gesellschaft, Multikulturalität

### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- [...]

## **Q3.1 Human dilemmas in fiction and real life (Menschliche Dilemmata in Fiktion und Wirklichkeit)**

### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- extreme situations (Extremsituationen): [...] der Kampf ums Überleben
- being different (Anderssein)

### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- drama by William Shakespeare (Drama von William Shakespeare): *hier* Othello

## **Q3.2 Modelling the future (Die Zukunft gestalten)**

### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- science and technology (Wissenschaft und Technik): *insbesondere* biotechnology, electronic media, artificial intelligence
- possibilities and responsibilities (Chancen und Verantwortlichkeiten)

### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- power and ambition (Macht und Ehrgeiz)

## **Q3.3 Gender issues (Geschlechterfragen)**

### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- gender and identity (Geschlecht und Identität)
- culture and gender – now and then (Kultur und Gender – früher und heute): [...] Schönheitsideale im Wandel (Sonette von Shakespeare), Genderkonstruktionen in der Werbung

### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- gender issues in the arts (Geschlechterfragen in den Künsten): [...] Darstellungen von Geschlechterrollen in der Kunst oder in der Musik

## **2.5 Erlaubte Hilfsmittel**

- ein eingeführtes einsprachiges Wörterbuch
- ein eingeführtes zweisprachiges Wörterbuch mit etwa 150.000 Stichwörtern und Wendungen (nicht zugelassen sind elektronische Wörterbücher)
- Textausgaben der Pflichtlektüren ohne Kommentar, ggf. mit Worterläuterungen
- eine Liste der fachspezifischen Operatoren

## **2.6 Sonstige Hinweise**

Bewertung und Beurteilung der sprachlichen Leistung nach dem Erlass zur kriteriengeleiteten Bewertung der sprachlichen Leistung in den modernen Fremdsprachen vom 22. November 2016 (ABl. S. 678) zu § 9 Abs. 13 OAVO

# **3. Geschichte**

## **3.1 Kursart**

Grundlegendes/erhöhtes Niveau (Grundkurs/Leistungskurs)

## **3.2 Struktur der Prüfungsaufgaben**

Aufgabenarten gemäß EPA Geschichte in der Fassung vom 10. Februar 2005: eine historische Argumentation auf der Grundlage von Quellen (Texte, ggf. zusammen mit Bildern), ggf. mit Gestaltungsanteilen (Entwerfen von Reden, Briefen, Plädoyers usw.)

## **3.3 Auswahlmodus**

Der Prüfling wählt aus drei Vorschlägen einen zur Bearbeitung aus. Die Vorschläge können auch alternative Arbeitsanweisungen enthalten.

## **3.4 Hinweise zum Prüfungsinhalt**

Grundlage ist das Kerncurriculum für die gymnasiale Oberstufe (KCGO) für das Fach Geschichte.

Auf die nachfolgend aufgeführten Themenfelder und Konkretisierungen des KCGO werden sich die Prüfungsaufgaben schwerpunktmäßig beziehen:

### **Q1.1 Die deutsche Revolution von 1848/49 – Markstein auf dem Weg zu Parlamentarismus, Demokratie und Nationalstaat?**

#### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- Entstehung, Entwicklung und Unterdrückung der liberal-nationalen Bewegung im europäischen Kontext (1813/15–1848)
- Kernprobleme der Revolution: politische Strömungen, soziale und politische Forderungen, Verfassungsfragen (Staatsorganisation, Wahlrecht), nationale Frage (kleindeutsch vs. großdeutsch, Polenfrage) [...]
- Ursachen des Scheiterns der Revolution und bleibende Errungenschaften (Vergleich 1849 und Reichsgründung 1871 – Parallele und Kontrast) [...]

#### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- nationale Bewegungen in Europa am Beispiel [...] Polens

### **Q1.5 Imperialismus – Export europäischer Zivilisation?**

#### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- Ursachen, Legitimation und Ziele des Imperialismus (ökonomische, machtpolitische, religiöse Motive, Sozialdarwinismus/Rassismus)
- imperialistische Herrschaft in Afrika und Asien: Eroberung – Ausbeutung – Modernisierung? [...] Deutsch-Südwestafrika [...])
- Widerstand der Beherrschten ([...] Herero-Aufstand in Südwestafrika [...])

#### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- vertiefende Auseinandersetzung mit den Auswirkungen des Imperialismus auf die kolonialisierten Gebiete

## **Q1.6 Der Erste Weltkrieg – Zerstörung der alten europäischen Ordnung**

### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- außenpolitische Wende von Bismarck zu Wilhelm II.
- der Weg in den Ersten Weltkrieg als Folge von aggressivem Nationalismus, Militarismus und europäischen Bündnissystemen (Marokkokrisen, Balkankriege, Julikrise)
- [...]

### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- vertiefende Auseinandersetzung mit Interpretationen und Kontroversen zum Kriegsausbruch

## **Q2.1 Die Weimarer Republik als erste deutsche Demokratie**

### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- Entstehungsbedingungen und innenpolitische Entwicklung (Novemberrevolution, Parteien, Verfassung, Krisenjahr 1923, Stabilisierung, Präsidialregierungen und nationalsozialistische „Macht-ergreifung“)
- Ziele, Methoden und Ergebnisse der Weimarer Außenpolitik (Versailler Vertrag, Revisionismus, West- versus Ostorientierung, Strategie Stresemanns, Haltung der Siegermächte und der UdSSR)
- Gesellschaft zwischen Tradition und Modernität [...] Wirtschaftsaufschwung, Amerikanisierung [...])

### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- vertiefende Auseinandersetzung mit Interpretationen und Kontroversen über die Beurteilung der Deutschen Revolution 1918/19 (z. B. Sieg der Demokratie versus „steckengebliebene“ Revolution)

## **Q2.2 Aushöhlung der Demokratie und Errichtung der Diktatur in Deutschland**

### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- Entstehung und Entwicklung der NSDAP (Ideologie und Strategie, Aufstieg zur Massenpartei [...])
- Ursachen des Scheiterns der Weimarer Republik (strukturelle Belastungen und politische Fehlentscheidungen 1930–1933)
- Errichtung des totalitären Staates (Zerstörung von Rechtsstaat, Parlamentarismus und Pluralismus, Einparteienstaat und Führerdiktatur)

### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- War die Weimarer Republik zum Scheitern verurteilt? Vertiefende Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Analysen und Darstellungen

## **Q2.3 Die nationalsozialistische Diktatur – Zerstörung von Demokratie und Menschenrechten in Deutschland und Europa**

### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- Grundzüge des NS-Staats: Terror und Propaganda, „Volksgemeinschaft“, Geschlechterbeziehungen, Erziehung, Vollbeschäftigung durch Aufrüstung, Exklusion von „Gemeinschaftsfremden“ (Juden, Sinti und Roma, Homosexuelle, Behinderte, „Asoziale“) [...] Zustimmung und Widerstand der deutschen Bevölkerung
- NS-Außenpolitik im Kontext der internationalen Beziehungen (außenpolitische Ziele der Nationalsozialisten, Kriegsvorbereitung und Expansion, Appeasementpolitik des Westens, Rolle der UdSSR)
- Völkermord und Vernichtungspolitik im Rahmen des Zweiten Weltkriegs (rassenideologischer Vernichtungskrieg gegen die Sowjetunion, Rolle von SS und Wehrmacht, Holocaust und Mord an Sinti und Roma [...])

### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- lokal-/regionalgeschichtliche Recherche

### **Q3.1 Der Kalte Krieg – stabile oder labile Weltordnung?**

#### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- Blockbildung und Blockkonfrontation (Zerfall der Anti-Hitler-Koalition [...] Truman-Doktrin/Zwei-Lager-Theorie, NATO / Warschauer Pakt, Rüstungswettlauf, Koreakrieg, Kubakrise)
- geteiltes Europa im Kalten Krieg (Deutsche Teilung [...] Westeuropa: Allianz mit den USA und Schritte zur Einigung)
- Koexistenz und Krise (Entspannungspolitik [...] „Neue Eiszeit“, Opposition und Reform im Ostblock)

#### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- vertiefende Auseinandersetzung mit Interpretationen und Kontroversen zu den Ursachen des Kalten Krieges

### **Q3.3 Deutschland von der Teilung zur Einheit**

#### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- Entwicklung der innerdeutschen Beziehungen (Hallsteindoktrin, Neue Ostpolitik)
- gesellschaftlicher Aufbruch in West und Ost ([...] „1968“ [...])
- Revolution in der DDR und Prozess der deutschen Einigung (Glasnost und Perestroika, oppositionelle Bewegung in der DDR und Mauerfall, der Weg zur Vereinigung der beiden deutschen Staaten im internationalen Kontext)

#### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- vertiefende Auseinandersetzung mit Interpretationen und Kontroversen zu den Auswirkungen der Entspannungspolitik (z. B. „Wandel durch Annäherung“ oder Stabilisierung der DDR durch die Entspannungspolitik?)

### **Q3.4 Weltpolitische Entwicklungen zwischen Bipolarität und Multipolarität**

#### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- [...]
- [...]
- Unabhängigkeitsbewegungen und Dekolonisation ([...] Indien [...])

#### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- kollektive Sicherheitssysteme und Friedenssicherung in der Welt (UNO, militärische Bündnisse, Bewegung der blockfreien Staaten)

### **3.5 Erlaubte Hilfsmittel**

- ein Wörterbuch der deutschen Rechtschreibung
- eine aktuelle Ausgabe des Grundgesetzes für die Bundesrepublik Deutschland (unkommentiert)
- eine Liste der fachspezifischen Operatoren

### **3.6 Sonstige Hinweise**

Gewichtung von Fehlern und Fehlerindex nach Anlage 9b zu § 9 Abs. 12 OAVO

## 4. Politik und Wirtschaft

### 4.1 Kursart

Grundlegendes/erhöhtes Niveau (Grundkurs/Leistungskurs)

### 4.2 Struktur der Prüfungsaufgaben

Aufgabenarten gemäß EPA Sozialkunde/Politik in der Fassung vom 17. November 2005: in der Regel eine Textaufgabe; eine mit Textarbeit kombinierte produktorientierte Bearbeitung von Aufgabenstellungen (Entwerfen von Reden, Briefen, Strategien usf.) ist ebenso möglich wie Textquellen zusammen mit Bildquellen, Grafiken und Statistiken als Bearbeitungsgrundlage

### 4.3 Auswahlmodus

Der Prüfling wählt aus drei Vorschlägen einen zur Bearbeitung aus. Die Vorschläge können auch alternative Arbeitsanweisungen enthalten.

### 4.4 Hinweise zum Prüfungsinhalt

Grundlage ist das Kerncurriculum für die gymnasiale Oberstufe (KCGO) für das Fach Politik und Wirtschaft.

Auf die nachfolgend aufgeführten Themenfelder des KCGO werden sich die Prüfungsaufgaben im grundlegenden und im erhöhten Niveau (Grundkurs und Leistungskurs) schwerpunktmäßig beziehen:

- Q1.1 Verfassung und Verfassungswirklichkeit: Rechtsstaatlichkeit und Verfassungskonflikte
- Q1.2 Herausforderungen der Parteidemokratie
- Q1.4 Öffentlichkeit im Wandel – Zivilgesellschaft und Medien im politischen Prozess
- Q2.1 Konjunkturanalyse und Konjunkturpolitik – Herausforderungen prozessorientierter Wirtschaftspolitik
- Q2.2 Nachhaltiges Wachstum und fairer Wettbewerb – Herausforderungen wirtschaftlicher Ordnungspolitik
- Q2.5 Kontroversen um gerechte Sozialpolitik und Probleme der Staatsfinanzierung
- Q3.1 Internationale Konflikte und Konfliktbearbeitung in einer differenzierten Staatenwelt
- Q3.2 Strukturwandel der Weltwirtschaft als Herausforderung ökonomischer Globalisierung
- Q3.3 Integration von Schwellen- und Entwicklungsländern in Weltwirtschaft und Weltgesellschaft

### 4.5 Erlaubte Hilfsmittel

- ein Wörterbuch der deutschen Rechtschreibung
- eine aktuelle Ausgabe des Grundgesetzes für die Bundesrepublik Deutschland (unkommentiert)
- eine aktuelle Ausgabe der Charta der Vereinten Nationen (unkommentiert)
- eine Liste der fachspezifischen Operatoren

### 4.6 Sonstige Hinweise

Gewichtung von Fehlern und Fehlerindex nach Anlage 9b zu § 9 Abs. 12 OAVO

## 5. Mathematik

### 5.1 Kursart

Grundlegendes/erhöhtes Niveau (Grundkurs/Leistungskurs)

### 5.2 Struktur der Prüfungsaufgaben

Aufgabenarten (vgl. KMK-Standards für das Fach Mathematik):

Die Prüfung besteht im Grund- und Leistungskurs aus zwei Prüfungsteilen.

- Prüfungsteil 1: hilfsmittelfreier Prüfungsteil

Der Prüfungsteil 1 bezieht sich auf mindestens zwei Prüfungshalbjahre und besteht aus einem Pflichtvorschlag (A), der sich in vier voneinander unabhängige Teilaufgaben gleichen Umfangs gliedert.

- Prüfungsteil 2: Aufgaben differenziert nach Rechnertechnologie

Im Prüfungsteil 2 sind zwei voneinander unabhängige Aufgabenvorschläge (Aufgabengruppen B und C) zu bearbeiten: einer aus dem Sachgebiet Analysis und einer entweder aus dem Sachgebiet Lineare Algebra/Analytische Geometrie oder aus dem Sachgebiet Stochastik.

Im Prüfungsteil 2 werden für folgende Rechnertechnologien Vorschläge vorgelegt:

- wissenschaftlich-technischer Taschenrechner ohne Grafik, ohne CAS (WTR)
- computeralgebrafähiger Taschencomputer oder Computeralgebrasystem auf einem PC (CAS)

In der Abiturprüfung sollen die Prüflinge die ihnen bekannte und vom Unterricht vertraute Rechnertechnologie einsetzen und ihre Arbeit angemessen dokumentieren. Die Schule muss zu Beginn der Qualifikationsphase festlegen, welche der beiden o. g. Rechnertechnologien in der Abiturprüfung in den jeweiligen Prüfungsgruppen angewendet wird. Die Lehrkraft teilt der Schulleiterin oder dem Schulleiter zum Termin der Meldung zur Abiturprüfung die in der Prüfung zu verwendende Rechnertechnologie mit.

### 5.3 Auswahlmodus

Der Prüfungsteil 2 besteht aus zwei Aufgabengruppen B und C. In der Aufgabengruppe B werden zwei Vorschläge zum Sachgebiet Analysis (B1 und B2) und in der Aufgabengruppe C ein Vorschlag zum Sachgebiet Lineare Algebra/Analytische Geometrie (C1) und ein Vorschlag zum Sachgebiet Stochastik (C2) vorgelegt. Der Prüfling wählt aus den Aufgabengruppen B und C jeweils einen Vorschlag aus.

### 5.4 Hinweise zum Prüfungsinhalt

Grundlage ist das Kerncurriculum für die gymnasiale Oberstufe (KCGO) für das Fach Mathematik.

Auf die nachfolgend aufgeführten Themenfelder und Konkretisierungen des KCGO werden sich die Prüfungsaufgaben im grundlegenden und im erhöhten Niveau (Grundkurs und Leistungskurs) schwerpunktmäßig beziehen:

## Q1.1 Einführung in die Integralrechnung

### grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)

- Bedeutung des Integrals als Bestandsgröße und als orientierter Flächeninhalt:  
Rekonstruktion des Bestands anhand der Änderungsrate und des Anfangsbestands in Sachzusammenhängen, Veranschaulichen des Bestands als Inhalt der Fläche unter einem Funktionsgraphen, Entwickeln der Grundvorstellung des Integralbegriffs als verallgemeinerte Produktsumme
- Flächen unter einem Funktionsgraphen:  
Approximieren von Flächeninhalten durch Rechtecksummen, Übergang zum bestimmten Integral durch Grenzwertbildung auf Basis des propädeutischen Grenzwertbegriffs
- Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung:  
geometrisch-anschauliches Begründen des Hauptsatzes als Beziehung zwischen Differenzieren und Integrieren, Stammfunktionen, grafischer Zusammenhang zwischen Funktion und Stammfunktion
- Entwickeln der Integrationsregeln mithilfe der Ableitungsregeln:  
Stammfunktion von  $f(x) = x^n$  mit  $n \in \mathbb{Z} \setminus \{-1\}$ , Faktor- und Summenregel, Integrieren ganzrationaler Funktionen, Integrieren von  $e^x$ ,  $\sin(x)$ ,  $\cos(x)$

## Q1.2 Anwendungen der Integralrechnung

### grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)

- Flächeninhaltsberechnung:  
Berechnen der Inhalte von Flächen, die von einem oder mehreren Funktionsgraphen und/oder Parallelen zu den Koordinatenachsen begrenzt sind (auch in Sachzusammenhängen)
- bestimmte Integrale als rekonstruierter Bestand:  
Anwenden des Integrals für Berechnungen in Sachzusammenhängen

### erhöhtes Niveau (Leistungskurs)

- [...]
- [...]

## Q1.3 Vertiefung der Differenzial- und Integralrechnung

### grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)

- verständiges Umgehen mit den in der Einführungsphase erarbeiteten Inhalten:  
Funktionen und ihre Darstellung, Ableitungsbegriff und Anwendungen, ganzrationale Funktionen, Exponentialfunktionen, trigonometrische Funktionen, Ableitungsregeln
- Untersuchen und Integrieren von e-Funktionen, die mit ganzrationalen Funktionen verknüpft sind (Addition, Multiplikation und Verkettung), auch in Realsituationen (nur lineare Substitution, Nachweis der Stammfunktion durch Ableiten, Ermitteln der Stammfunktion durch Formansatz mit Koeffizientenvergleich)

### erhöhtes Niveau (Leistungskurs)

- [...]
- [...]
- [...]

## Q1.4 Funktionenscharen

### grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)

- ganzrationale Funktionenscharen:  
Untersuchen und Integrieren von Funktionenscharen, Bedeutung des Parameters für den Graphen

### erhöhtes Niveau (Leistungskurs)

- [...]

## **Q2.1 Lineare Gleichungssysteme (LGS)**

### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- Einführung und Lösungsverfahren:  
Beispiele für LGS (auch über- und unterbestimmte), Darstellen von LGS mithilfe von Koeffizientenmatrizen, systematisches Lösen von LGS mithilfe eines algorithmischen Verfahrens, Lösen mithilfe eines digitalen Werkzeugs, Auswahl eines geeigneten Lösungswegs für ein gegebenes LGS
- Anwenden von LGS:  
exemplarisches Behandeln außermathematischer Fragestellungen, die auf LGS führen
- geometrische Interpretation der Lösungsmengen von LGS (in Verbindung mit Themenfeld 3)

## **Q2.2 Orientieren und Bewegen im Raum**

### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- räumliche Koordinatensysteme:  
Darstellen räumlicher Objekte im dreidimensionalen Koordinatensystem (insbesondere Zeichnen von Schrägbildern und Beschreiben von Punkten mithilfe von Koordinaten), auch mithilfe von Geometriesoftware
- Vektoren:  
Beschreiben von Verschiebungen im Raum mithilfe von Vektoren, Ortsvektor eines Punktes, Rechnen mit Vektoren (Addition und Vervielfachung von Vektoren), Kollinearität zweier Vektoren, Betrag eines Vektors, Abstand zweier Punkte im Raum
- Winkel:  
Definition des Skalarprodukts, Untersuchen der Orthogonalität von Vektoren, Bestimmen des Winkels zwischen zwei Vektoren
- einfache geometrische Figuren und Körper im Raum:  
Untersuchen einfacher geometrischer Figuren und Körper (Seitenlängen, Parallelität, Orthogonalität, Winkelgrößen), Begründen der Eigenschaften

## **Q2.3 Geraden und Ebenen im Raum**

### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- Parameterdarstellungen:  
Darstellen von Geraden und Ebenen im Raum mit Parametergleichungen, Punktprobe
- Lagebeziehung von Geraden und Ebenen:  
Untersuchen der Lagebeziehung zweier Geraden, Berechnen des Schnittpunktes und des Schnittwinkels zweier Geraden, Untersuchen der Lagebeziehung von Gerade und Ebene mithilfe von Parametergleichungen, Bestimmen von Durchstoßpunkten
- komplexere Problemstellungen:  
Untersuchen geometrischer Objekte im Raum (z. B. Pyramide), Beschreiben und Untersuchen geradliniger Bewegungen, Untersuchen von Schattenwürfen

### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- weitere Darstellungsformen einer Ebene:  
Koordinatengleichung der Ebene, Normalenvektor und Normalenform einer Ebene, Umwandeln der bekannten Darstellungsformen ineinander, Untersuchen der Lagebeziehung von Gerade und Ebene sowie Bestimmen von Durchstoßpunkten mithilfe der Koordinatengleichung
- weitere Lagebeziehungen und Abstandsbestimmungen:  
Lagebeziehung zweier Ebenen, Bestimmen von Schnittgeraden, Erarbeiten und Anwenden von Lotfußpunktverfahren zur Abstandsbestimmung zwischen Punkten, Geraden und Ebenen
- Vektorprodukt: Berechnen von Normalenvektoren

## Q2.5 Matrizen zur Beschreibung linearer Abbildungen (nur Leistungskurs)

### grundlegendes Niveau

- Beschreiben von geometrischen Abbildungen mithilfe von Matrizen (z. B. Schattenwürfe oder andere Projektionen)
- Rechnen mit Matrizen:
  - skalare Multiplikation, Matrix-Vektor-Multiplikation, Matrizenmultiplikation, Bestimmen inverser Matrizen mithilfe eines digitalen Werkzeugs
- Darstellen linearer Abbildungen mit Matrizen im  $\mathbb{R}^3$ :
  - Bestimmen von Bildpunkten bei beliebigen Abbildungsmatrizen, Untersuchen und Bestimmen von Abbildungsmatrizen bei folgenden Abbildungen: orthogonale Spiegelungen an den Koordinatenebenen, Parallelprojektionen auf die Koordinatenebenen, zentrische Streckungen am Koordinatenursprung, Verknüpfungen dieser Abbildungen

### erhöhtes Niveau

- Darstellen linearer Abbildungen mit Matrizen im  $\mathbb{R}^3$ :
  - Untersuchen und Bestimmen von Abbildungsmatrizen bei folgenden Abbildungen: Drehungen um die Koordinatenachsen, Parallelprojektionen auf beliebige Ursprungsebenen, Bestimmen von Fixpunkten

## Q2.6 Vertiefung der Analytischen Geometrie (nur Grundkurs)

- Koordinatengleichung einer Ebene:
  - Koordinatengleichung der Ebene, Umwandeln der verschiedenen Darstellungsformen ineinander, Untersuchen der Lagebeziehung von Gerade und Ebene und Bestimmen von Durchstoßpunkten mithilfe der Koordinatengleichung
- Abstandsbestimmung:
  - Erarbeiten und Anwenden von Lotfußpunktverfahren zur Abstandsbestimmung von Punkt und Ebene

## Q3.1 Grundlegende Begriffe der Stochastik

### grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)

- Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie:
  - Beschreiben von Zufallsexperimenten (Laplace-Experimente) unter Verwendung der Begriffe Ergebnis, Ergebnismenge, Ereignis und Wahrscheinlichkeit
- statistischer Wahrscheinlichkeitsbegriff:
  - absolute und relative Häufigkeit (auch konkrete Ermittlung für selbst durchgeführte Zufallsexperimente), grafische Darstellung, Simulationen von Zufallsexperimenten mit einer geeigneten Software (z. B. Tabellenkalkulation), Empirisches Gesetz der großen Zahlen, Vergleich von statistischem und laplaceschem Wahrscheinlichkeitsbegriff
- Umgang mit Daten:
  - exemplarisches Planen statistischer Erhebungen, Beurteilen mithilfe von arithmetischem Mittelwert, empirischer Varianz und Standardabweichung
- Bestimmen von Wahrscheinlichkeiten bei mehrstufigen Zufallsexperimenten:
  - Baumdiagramm, Pfadregeln

## Q3.2 Berechnung von Wahrscheinlichkeiten

### grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)

- bedingte Wahrscheinlichkeiten:
  - Identifizieren und Beschreiben bedingter Wahrscheinlichkeiten in verschiedenen Sachzusammenhängen, Darstellen und Berechnen mittels Baumdiagrammen und Vierfeldertafeln, Überprüfen von Ereignissen auf (Un-)Abhängigkeit
- Bestimmen von Laplace-Wahrscheinlichkeiten mithilfe von Zählverfahren:
  - Lösen einfacher kombinatorischer Zählprobleme (geordnete Stichproben mit/ohne Zurücklegen, ungeordnete Stichproben ohne Zurücklegen), Binomialkoeffizient

### Q3.3 Wahrscheinlichkeitsverteilungen

#### grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)

- Erarbeiten grundlegender Begriffe:  
Zufallsgröße, Wahrscheinlichkeitsverteilungen und ihre Darstellung durch Histogramme, Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung, Untersuchen einfacher Glücksspiele
- Bernoulli-Ketten:  
Bernoulli-Experiment, Bernoulli-Kette, Angeben der Kenngrößen von Bernoulli-Ketten, Entwickeln und Begründen der Formel  $P(X = k) = \binom{n}{k} \cdot p^k \cdot (1-p)^{n-k}$  anhand eines geeigneten Beispiels, Berechnen von Trefferwahrscheinlichkeiten in verschiedenen Sachzusammenhängen, Modellierungsgrenzen
- binomialverteilte Zufallsgrößen:  
Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung, Analysieren von Histogrammen hinsichtlich ihrer Eigenschaften, kumulierte Binomialverteilung (Berechnen auch mit digitalen Werkzeugen)  
Hinweis: Das Stichwort „kumulierte Binomialverteilung (Berechnen auch mit digitalen Werkzeugen)“ beinhaltet insbesondere auch die inverse Fragestellung, z. B. Bestimmung der größtmöglichen Zahl  $k$  so, dass gilt  $P(X \leq k) \leq 0,05$ .

#### erhöhtes Niveau (Leistungskurs)

- normalverteilte Zufallsgrößen:  
Dichtefunktion der Normalverteilung, Abgrenzen gegenüber diskreten Zufallsgrößen, Zuordnen der Glockenform als Eigenschaft der Graphen, Erwartungswert und Standardabweichung, Berechnen von Wahrscheinlichkeiten normalverteilter Zufallsgrößen in verschiedenen Sachzusammenhängen (z. B. Körpergröße und -gewicht, Füllmengen) mittels digitaler Werkzeuge
- Normalverteilung als Näherung der Binomialverteilung:  
Idee der Annäherung der Histogramme binomialverteilter Zufallsgrößen an Glockenkurven bei großer Standardabweichung

### Q3.4 Hypothesentests (für binomialverteilte Zufallsgrößen)

#### grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)

- Erarbeiten grundlegender Begriffe:  
Hypothesen, Alternativtest, einseitiger Hypothesentest, Verwerfungsbereich, Entscheidungsregel, Fehler erster/zweiter Art
- Berechnen von Irrtumswahrscheinlichkeiten (auch mittels digitaler Werkzeuge)  
Entwickeln einseitiger Hypothesentests:  
Festlegen der Hypothesen, Ermitteln von Entscheidungsregeln zu vorgegebenen Signifikanzniveaus (maximal zulässige Wahrscheinlichkeit des Fehlers erster Art)  
Hinweis: Hier ist auch die Bestimmung des Ablehnungsbereichs beim Hypothesentest mit dem WTR/CAS gemeint.

#### erhöhtes Niveau (Leistungskurs)

- Entwickeln zweiseitiger Hypothesentests  
Hinweis: Hier ist auch die Bestimmung des Ablehnungsbereichs beim Hypothesentest mit dem WTR/CAS gemeint.

## 5.5 Erlaubte Hilfsmittel

### a) Prüfungsteil 1

- ein Wörterbuch der deutschen Rechtschreibung
- eine Liste der fachspezifischen Operatoren

### b) Prüfungsteil 2

- ein Wörterbuch der deutschen Rechtschreibung
- ein wissenschaftlich-technischer Taschenrechner oder ein computeralgebrafähiger Taschencomputer/Computeralgebrasystem auf einem PC (alle selbst erstellten Funktionen und Dateien müssen vor der Prüfung entfernt werden)
- eine eingeführte, gedruckte Formelsammlung eines Schulbuchverlages (ohne Herleitungen, weitergehende mathematische Erklärungen)
- eine Liste der fachspezifischen Operatoren

## 5.6 Sonstige Hinweise

Nicht zugelassen sind insbesondere schulinterne eigene Druckwerke, mathematische Fachbücher und mathematische Lexika.

Taschenrechner der Rechnertechnologie WTR müssen über erweiterte Funktionalitäten zur Bestimmung

- a) der Lösungen von Polynomgleichungen bis dritten Grades,
- b) der (näherungsweisen) Lösung von Gleichungen,
- c) der Lösung eindeutig lösbarer linearer Gleichungssysteme mit bis zu drei Unbekannten,
- d) von Ableitungen an einer Stelle,
- e) von bestimmten Integralen,
- f) von Gleichungen von Regressionsgeraden,
- g) von 2x2- und 3x3-Matrizen (Produkt, Inverse),
- h) von Mittelwert und Standardabweichung bei statistischen Verteilungen,
- i) von Werten der Binomial- und Normalverteilung (auch inverse Fragestellung)

verfügen.

Beim Einsatz von Taschenrechnern sind besondere Anforderungen an die Dokumentation von Lösungswegen in Form schriftlicher Erläuterungen zu stellen, wenn Teillösungen durch den Rechner übernommen werden. Dabei ist auf eine korrekte mathematische Schreibweise zu achten; rechnerspezifische Schreibweisen sind nicht zulässig.

Darüber hinaus wird auf die für den Abiturjahrgang geltende Handreichung zur Dokumentation von Lösungswegen mit einem WTR oder einem CAS verwiesen

<https://kultusministerium.hessen.de/schulsystem/schulwahl/schulformen/schulen-fuer-erwachsene/abendgymnasium-und-hessenkolleg>.

Tabellen zur Stochastik werden nicht mehr mit den Prüfungsaufgaben versendet. Es wird erwartet, dass die Prüflinge entsprechende Fragestellungen mit digitalen Werkzeugen (WTR/CAS) bearbeiten können. Dazu gehört die Bestimmung von Werten der kumulierten Binomialverteilung sowie im erhöhten Niveau auch die Bestimmung von Wahrscheinlichkeiten normalverteilter Zufallsgrößen sowie die jeweils inversen Fragestellungen.

Gewichtung von Fehlern und Fehlerindex nach Anlage 9b zu § 9 Abs. 12 OAVO

## 6. Biologie

### 6.1 Kursart

Grundlegendes/erhöhtes Niveau (Grundkurs/Leistungskurs)

### 6.2 Struktur der Prüfungsaufgaben

Aufgabenarten gemäß EPA Biologie in der Fassung vom 5. Februar 2004: materialgebundene Aufgabenstellung

### 6.3 Auswahlmodus

Dem Prüfling werden insgesamt vier Aufgabenvorschläge vorgelegt.

Ein Halbjahr wird verpflichtend vom Hessischen Kultusministerium festgelegt; zu den verbindlichen Inhalten dieses Halbjahres werden dem Prüfling zwei Aufgabenvorschläge (A1 und A2) zur Auswahl angeboten. Für die beiden anderen Kurshalbjahre wird dem Prüfling je ein Aufgabenvorschlag (B1 und B2) zur Auswahl vorgelegt. Der Prüfling bearbeitet somit zwei Aufgabenvorschläge, die sich schwerpunktmäßig auf die Inhalte zweier unterschiedlicher Kurshalbjahre beziehen.

### 6.4 Hinweise zum Prüfungsinhalt

Grundlage ist das Kerncurriculum für die gymnasiale Oberstufe (KCGO) für das Fach Biologie.

Auf die nachfolgend aufgeführten Themenfelder und Konkretisierungen des KCGO werden sich die Prüfungsaufgaben schwerpunktmäßig beziehen:

#### Q1.1 Von der DNA zum Protein

##### grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)

- Aufbau und Replikation der DNA: Watson-Crick-Modell (Schema), Nukleotide, semikonservative Replikation, kontinuierliche und diskontinuierliche Replikation (Schema)
- Ablauf und Ort der Proteinbiosynthese: Transkription, Struktur und Funktion von mRNA, Translation bei Prokaryoten, Ribosom, tRNA, genetischer Code einschließlich des Umgangs mit der Code-Sonne
- vier Strukturebenen der Proteine (Schema)

##### erhöhtes Niveau (Leistungskurs)

- Proteinbiosynthese bei Eukaryoten: Processing
- Bau und Vermehrung von DNA- und RNA-Viren (Prinzip)

#### Q1.2 Gene und Gentechnik

##### grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)

- Bau und Vermehrung von Bakterien (Schema)
- Regulation der Genaktivität: Operonmodell / Jacob-Monod-Modell (Schema) am Beispiel des Lac-Operons
- Genmutationen (Substitution, Deletion, Insertion, Duplikation)
- Evolutionsaspekt: Auswirkungen von Genmutationen mit Folgen auf den Ebenen Phänotyp, Organismus [...]
- genetischer Fingerabdruck (Übersicht): Funktion von Restriktionsenzymen, PCR und Gelelektrophorese

### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- Neukombination von Genen mit molekulargenetischen Techniken: Einbringen von Fremd-DNA in Wirtszellen (Plasmide als Vektoren), Klonierung [...]
- Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren (Prinzip), epigenetische Modifikation durch DNA-Methylierung (Prinzip)

### **Q1.3 Humangenetik**

#### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- Erbgänge: monohybrid, autosomal, gonosomal, dominant-rezessiv einschließlich Analyse von Stammbäumen
- [...]

#### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- Krebs: Mutationen an Proto-Onkogenen und Tumor-Supressorgenen als Ursachen von Krebs
- [...]

### **Q2.1 Strukturierung von Ökosystemen an einem Beispiel**

Bei der Erarbeitung der im Folgenden genannten Stichpunkte sollen sich ausgewählte Beispiele u.a. konkret auf das Ökosystem Fließgewässer beziehen und dessen Aufbau und das Wirkungsgefüge verdeutlichen.

#### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- abiotische Faktoren und deren Einfluss (Übersicht): Temperatur, Licht, Wasser, RGT-Regel, Toleranzkurven, physiologische und ökologische Potenz
- biotische Faktoren (Übersicht): intra- und interspezifische Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehung (Lotka-Volterra-Regeln)
- ökologische Nische
- evolutionsbiologischer Aspekt: Ökofaktoren als Selektionsfaktoren
- Definition: Biotop und Biozönose
- [...]
- Stoffkreislauf und Trophieebenen am Beispiel des Kohlenstoffkreislaufes: Produzenten, Konsumenten, Destruenten
- Energiefluss: Nahrungsbeziehungen (Nahrungskette, Nahrungsnetz)
- Nachhaltigkeit am Beispiel des ausgewählten Ökosystems (Prinzip)

#### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- Thermoregulation ausgewählter Organismen: Ektothermie und Endothermie
- [...]

### **Q2.2 Grundlegende Stoffwechselprozesse: Fotosynthese und Grundlagen der Zellatmung**

#### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- Blattaufbau mesophyter Pflanzen, Chloroplast als Ort der Fotosynthese
- Lichtabsorption: Chlorophyll-Absorptionsspektrum
- Primärreaktion/lichtabhängige Reaktionen (Schema): Fotolyse, energetisches Modell als Z-Schema ohne zyklische Phosphorylierung
- Sekundärreaktion/lichtunabhängige Reaktionen (Schema): Funktion von Rubisco, vollständige Summengleichung
- Zellatmung: Aufbau von Mitochondrien (Schema), Edukte und Produkte (Übersicht) der vier Teilschritte (Glykolyse, oxidative Decarboxylierung, Citratzyklus und Endoxidation), Summengleichung

### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- Primärreaktion/lichtabhängige Reaktionen: Lichtsammelfalle (Prinzip), chemiosmotisches Modell (Schema, Protonengradient)
- Sekundärreaktion/lichtunabhängige Reaktionen: Funktion von NADPH + H<sup>+</sup> und ATP bei der Reduktion von PGS zu PG

## **Q2.5 Biodiversität**

### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- anthropogene Einflüsse auf die Artenvielfalt [...] durch weltweiten Tier- und Pflanzentransfer (Neobiota))
- Arten- und Biotopschutz am Beispiel des ausgewählten Ökosystems

### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- Bioindikatoren (Prinzip) an einem Beispiel (Zeigerorganismen)

## **Q3.1 Neurobiologie**

### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- Bau und Funktion der Nervenzelle: Ruhepotenzial, Aktionspotenzial, Erregungsleitung, Transmitterwirkung am Beispiel Acetylcholin-führender Synapsen, ligandenabhängige und spannungsabhängige Kanäle, Stoffeinwirkung an Acetylcholin-führenden Synapsen an einem Beispiel [...] *insbesondere Curare*)
- Verarbeitung des Informationsflusses an Synapsen (EPSP, IPSP, räumliche und zeitliche Summation)
- von der Sinneswahrnehmung über die Erregungsleitung zur Reaktion: Sinnesorgan Auge (Aufbau, Signaltransduktion in der Netzhaut (Schema)), sensorische und motorische Nervenbahnen, Interneurone, neuromuskuläre Synapse

### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- [...]
- [...]

## **Q3.2 Verhaltensbiologie**

### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- [...]
- Attrappenversuche (Prinzip)
- proximate (exogen und endogen) und ultimate (Anpassungswert für die Fitnessmaximierung) Ursachen von Verhalten (Prinzip)
- angeborenes Verhalten: Reflex (Schema), Erbkoordination (Schema)
- endogene Faktoren: Handlungsbereitschaft (physiologisch/humoral)
- exogener Faktor: Schlüsselreiz (angeboren/erworben)
- Lernformen (Übersicht): allgemeine Beschreibung der klassischen Konditionierung, der operanten Konditionierung (einschließlich Lerndisposition), des Nachahmungslernens sowie der Prägung (Nachfolgeprägung)
- Verhaltensökologie (Prinzip): Angepasstheit von Verhalten an ökologische Bedingungen, Kosten-Nutzen-Bilanz
- [...]

### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- [...]
- [...]

### **Q3.3 Neurologische Erkrankungen**

#### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- neurologisch bedingte Erkrankungen des Menschen (Prinzip: [...] Alzheimer [...])

#### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- [...]
- [...]

### **6.5 Erlaubte Hilfsmittel**

- ein Wörterbuch der deutschen Rechtschreibung
- ein eingeführter Taschenrechner (Bei grafikfähigen Rechnern und Computeralgebra systemen ist ein Reset durchzuführen.)
- eine Liste der fachspezifischen Operatoren

### **6.6 Sonstige Hinweise**

Gewichtung von Fehlern und Fehlerindex nach Anlage 9b zu § 9 Abs. 12 OAVO

## **7. Chemie**

### **7.1 Kursart**

Grundlegendes/erhöhtes Niveau (Grundkurs/Leistungskurs)

### **7.2 Struktur der Prüfungsaufgaben**

Aufgabenarten gemäß EPA Chemie in der Fassung vom 5. Februar 2004: materialgebundene Aufgabenstellung

### **7.3 Auswahlmodus**

Im grundlegenden Niveau wählt der Prüfling aus drei Vorschlägen (A, B und C) zwei zur Bearbeitung aus.

Im erhöhten Niveau werden dem Prüfling insgesamt drei Vorschläge vorgelegt. Ein Vorschlag (A) ist verpflichtend zu bearbeiten, aus den beiden anderen Vorschlägen (B1, B2) wählt der Prüfling einen zur Bearbeitung aus. Der Prüfling bearbeitet somit zwei Aufgabenvorschläge.

### **7.4 Hinweise zum Prüfungsinhalt**

Grundlage ist das Kerncurriculum für die gymnasiale Oberstufe (KCGO) für das Fach Chemie.

Auf die nachfolgend aufgeführten Themenfelder und Konkretisierungen des KCGO werden sich die Prüfungsaufgaben im grundlegenden und im erhöhten Niveau (Grundkurs und Leistungskurs) schwerpunktmäßig beziehen:

#### **Q1.1 Kohlenwasserstoffe**

#### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- Übersicht über die Substanzklassen der Alkane, Alkene: Nomenklatur, homologe Reihen, Konstitutionsisomerie
- Struktur-Eigenschafts-Beziehungen: Van-der-Waals-Kräfte als intermolekulare Wechselwirkungen im Kontext von Struktur und Eigenschaften (Schmelz- oder Siedetemperaturen, Löslichkeit)
- vollständige Oxidation: Verbrennungsreaktion einschließlich Oxidationszahlen und Nachweis von Kohlenstoffdioxid und Wasser
- Reaktionstypen und Reaktionsmechanismen: radikalische Substitution am Alkan sowie elektrophile Addition von Molekülen des Typs  $X_2$  an eine C-C-Mehrfachbindung (Nachweis der C-C-Doppelbindung mit Brom)

### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- erweiterte Betrachtungen der C-C-Mehrfachbindung:  
cis-trans-Isomerie, induktive Effekte in Bezug auf Additionsreaktionen, Reaktionstyp und Reaktionsmechanismus der elektrophilen Addition von Molekülen des Typs HX (Markovnikov-Regel), Reaktionstyp der Eliminierung
- vereinfachtes Orbitalmodell:  
 $\sigma$ - und  $\pi$ -Bindung,  $sp^3$ -,  $sp^2$ - und  $sp$ -Hybridisierung (Hybridisierung der Kohlenstoffatome)
- Benzen (Benzol):  
Eigenschaften und Bindungsverhältnisse auf Basis des Mesomeriemodells und des vereinfachten Orbitalmodells
- elektrophile Substitution:  
Reaktionstyp und Reaktionsmechanismus (Mechanismus der Bromierung)

## **Q1.2 Alkanole und Carbonylverbindungen**

### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- Übersicht über die Substanzklasse der Alkanole:  
Nomenklatur, homologe Reihe, Konstitutionsisomerie, Struktur-Eigenschafts-Beziehungen im Zusammenhang mit Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und Wasserstoffbrücken (Schmelz- oder Siedetemperaturen, Löslichkeit)
- Reaktionstyp der nucleophilen Substitution:  
Reaktionsgleichungen zwischen Hydroxidionen und Halogenalkanen einschließlich Nachweis der Halogenide mit Silbernitrat
- partielle Oxidation:  
Redox-Reaktionen primärer und sekundärer Alkanole im Unterschied zu tertiären Alkanolen einschließlich der Anwendung von Oxidationszahlen (Oxidationsmittel Kupfer(II)oxid, Permanganationen)
- mehrwertige Alkanole:  
Nomenklatur, Struktur (Ethan-1,2-diol, Propan-1,2,3-triol)
- Übersicht über die Substanzklasse der Alkanale:  
Strukturmerkmal der Aldehydgruppe einschließlich des Nachweises der reduzierenden Wirkung (Fehling-Probe mit Reaktionsgleichung)
- Übersicht über die Substanzklasse der Alkanone: Strukturmerkmal der Ketogruppe

### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- Reaktionsmechanismus der nucleophilen Substitution einschließlich Differenzierung nach  $SN1$  und  $SN2$  (Einfluss induktiver und sterischer Effekte, Alkanolation als Nucleophil)
- nucleophile Addition an die Carbonylgruppe: Hydratisierung, Halbacetal- und Acetalbildung
- Bindungsverhältnisse der Carbonylgruppe, Hybridisierung des Sauerstoffs

## **Q1.3 Alkansäuren und ihre Derivate**

### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- Übersicht über die Substanzklasse der Carbonsäuren:  
Nomenklatur, homologe Reihe, Struktur-Eigenschafts-Beziehungen (Schmelz- oder Siedetemperaturen, Löslichkeit)
- Acidität im Zusammenhang mit polaren Bindungen und induktiven Effekten, Mesomeriemodell am Beispiel des Carboxylations
- Derivate der Monocarbonsäuren:  
struktureller Aufbau von Hydroxy- und Aminosäuren
- Substanzklasse der Carbonsäureester:  
Nomenklatur, Reaktionstypen und Reaktionsmechanismen der Esterbildung (Kondensation) sowie der alkalischen Hydrolyse

### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- Di- und Tricarbonsäuren: Struktur, Verwendung, Eigenschaften und Reaktionen (Oxal- und Zitronensäure)
- Bindungsverhältnisse der Carboxygruppe:  
vereinfachtes Orbitalmodell, Hybridisierung des Kohlenstoffatoms und der Sauerstoffatome, delokalisiertes  $\pi$ -Elektronensystem des Carboxylations

## **Q2.1 Kohlenhydrate und Peptide**

### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- Monosaccharide:  
Glucose, Fructose, Kohlenstoffatome mit Chiralitätszentren, optische Aktivität, D- / L-Konfiguration, Enantiomere, Stereoisomerie, Anomere, Strukturdarstellungen nach Haworth / Fischer, Fehling-Probe mit Aldosen
- Di- und Polysaccharide:  
Maltose, Saccharose, Stärke und Cellulose, glycosidische Bindung, reduzierende und nicht reduzierende Disaccharide, Iod-Stärke-Reaktion
- Aminosäuren:  
grundlegender struktureller Bau, Eigenschaften proteinogener Aminosäuren, Säure-Base-Eigenschaften, Zwitterion
- Peptide: Peptidbindung

### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- [...]
- [...]
- [...]

## **Q2.2 Grundlagen der Kunststoffchemie**

### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- Klassifizierung von Kunststoffen und Zusammenhänge zwischen Struktur und Eigenschaften: Duroplaste, Thermoplaste, Elastomere
- Reaktionstypen zur Verknüpfung von Monomeren zu Makromolekülen: Polykondensation und Mechanismus der radikalischen Polymerisation
- Synthesereaktionen von PE, PVC, Polyester, Polyamide (Nylon)
- Recycling von Kunststoffen: Prinzip der Zerlegung in Monomere, Einschmelzen von Thermoplasten

### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- [...]
- [...]

## **Q2.5 Chemie der Aromaten**

### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- Benzen (Benzol): Eigenschaften und Bindungsverhältnisse auf Basis des Mesomeriemodells
- elektrophile Substitution: Reaktionstyp und Reaktionsmechanismus der Halogenierung am Aromaten

### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- [...]
- [...]

### **Q3.1 Chemische Gleichgewichte und ihre Einstellung**

#### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- Nachweis des gleichzeitigen Vorliegens von Edukten und Produkten
- Definition des chemischen Gleichgewichts als dynamisches Gleichgewicht: Hin- und Rückreaktion
- chemische Gleichgewichte an Beispielen: Estergleichgewicht, Iod-Wasserstoff-Gleichgewicht und Ammoniak-Synthese nach Haber-Bosch
- Massenwirkungsgesetz und Berechnung von Gleichgewichtskonstanten  $K_C$  auf der Grundlage von Gleichgewichtskonzentrationen
- Lage von Gleichgewichten in Abhängigkeit von Druck, Temperatur und Konzentration: Prinzip des kleinsten Zwangs
- Einfluss von Katalysatoren auf die Einstellung des Gleichgewichts

#### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- Berechnung von Gleichgewichtskonstanten  $K_C$  und Gleichgewichtskonzentrationen (einschließlich Lösung quadratischer Gleichungen)
- Enthalpie: Reaktionswärme bei konstantem Druck, Berechnung von Standardbildungs- und Reaktionsenthalpie, Satz von Hess
- Entropie als Maß für die Unordnung eines Systems, Einfluss der Reaktionsentropie in spontan ablaufenden endothermen Reaktionen

### **Q3.2 Protolysegleichgewichte**

#### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- Aufgreifen von Grundlagen: Protolyse, korrespondierende Säure-Base-Paare
- Stärke von Säuren: Ableitung des  $pK_S$ -Werts aus dem Massenwirkungsgesetz
- Ionenprodukt des Wassers
- Berechnung von pH- und pOH-Werten starker Säuren und starker Basen
- allgemeines Prinzip der Säure-Base-Indikatoren
- Titration einer starken einprotonigen Säure mit einer starken Base: Interpretation der Titrationskurve, Äquivalenzpunkt

#### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- Stärke von Basen ( $pK_B$ -Werte)
- pH-Wert-Berechnungen zu schwachen Säuren und Basen mit Hilfe von  $pK_S$ - und  $pK_B$ -Werten
- Titration einer schwachen einprotonigen Säure mit einer starken Base: Aufnahme und Interpretation der Titrationskurve, Äquivalenzpunkt, Halbäquivalenzpunkt, Berechnung der Säurekonzentration anhand des Äquivalenzpunkts
- Interpretation einer Titrationskurve mit zwei Äquivalenzpunkten

### **Q3.3 Redoxgleichgewichte**

#### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- Aufgreifen von Grundlagen: korrespondierende Redoxpaare, Aufstellen von Redoxgleichungen in sauren Lösungen, Bestimmung von Oxidationszahlen bei anorganischen und organischen Verbindungen
- galvanische Elemente und elektrochemische Spannungsreihe: Standard-Wasserstoff-Halbzelle, Standardpotentiale (Berechnung von Potenzialdifferenzen bei Standardbedingungen)

#### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- elektrochemische Korrosion am Lokalelement (Sauerstoff- und Säurekorrosion) und Korrosionsschutz bei Metallen (Verzinken)

## 7.5 Erlaubte Hilfsmittel

- ein Wörterbuch der deutschen Rechtschreibung
- das der Prüfungsaufgabe beigelegte Periodensystem der Elemente
- ein eingeführter Taschenrechner (Bei grafikfähigen Rechnern und Computeralgebrasystemen ist ein Reset durchzuführen.)
- eine Liste der fachspezifischen Operatoren

## 7.6 Sonstige Hinweise

Gewichtung von Fehlern und Fehlerindex nach Anlage 9b zu § 9 Abs. 12 OAVO

# 8. Physik

## 8.1 Kursart

Grundlegendes/erhöhtes Niveau (Grundkurs/Leistungskurs)

## 8.2 Struktur der Prüfungsaufgaben

Aufgabenarten gemäß EPA Physik in der Fassung vom 5. Februar 2004: materialgebundene Aufgabenstellung

## 8.3 Auswahlmodus

Dem Prüfling werden insgesamt vier Aufgabenvorschläge vorgelegt.

Ein Halbjahr wird verpflichtend vom Hessischen Kultusministerium festgelegt; zu den verbindlichen Inhalten dieses Halbjahres werden dem Prüfling zwei Aufgabenvorschläge (A1 und A2) zur Auswahl angeboten. Für die beiden anderen Kurshalbjahre wird dem Prüfling je ein Aufgabenvorschlag (B1 und B2) zur Auswahl vorgelegt. Der Prüfling bearbeitet somit zwei Aufgabenvorschläge, die sich schwerpunktmäßig auf die Inhalte zweier unterschiedlicher Kurshalbjahre beziehen.

## 8.4 Hinweise zum Prüfungsinhalt

Grundlage ist das Kerncurriculum für die gymnasiale Oberstufe (KCGO) für das Fach Physik.

Auf die nachfolgend aufgeführten Themenfelder und Konkretisierungen des KCGO werden sich die Prüfungsaufgaben im grundlegenden und im erhöhten Niveau (Grundkurs und Leistungskurs) schwerpunktmäßig beziehen:

### Q1.1 Elektrisches Feld

#### grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)

- Feldbegriff, Feldlinienbilder
  - homogenes Feld eines Plattenkondensators (Experiment)
  - radialsymmetrisches Feld einer Punktladung
  - spezielle Feldlinienbilder, Spitzeneffekt, Faraday'scher Käfig (Realitätsbezüge, z. B. Blitzableiter, Flugzeug, Auto)
  - Influenz bei Leitern (Demonstrationsexperiment) und Polarisation bei Nichtleitern
  - Definition der elektrischen Feldstärke:  $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$  (z. B. in Analogie zum Gravitationsfeld)
  - Feldstärke im radialsymmetrischen Feld
  - Coulomb'sches Gesetz:  $F = \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0} \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2}$

- elektrische Ladung
  - Ladung als Erhaltungsgröße
  - Millikanversuch im Schwebefall: Quantelung der Ladung
- elektrische Spannung und Stromstärke
  - elektrische Stromstärke  $I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$
  - Spannung als potenzielle Energie pro Ladung:  $U = \frac{W_{\text{pot}}}{q}$
- Plattenkondensator
  - Feldstärke im Plattenkondensator
  - Definition der Kapazität:  $C = \frac{Q}{U}$
  - $C = \epsilon_r \cdot \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d}$ ,  $\epsilon_0$  und  $\epsilon_r$  als Proportionalitätsfaktoren
  - Parallelschaltung zweier Kondensatoren,  $C_{\text{ges}} = C_1 + C_2$
  - Feldenergie  $E_{\text{el}} = \frac{1}{2} \cdot C \cdot U^2$
- bewegte Ladungen im elektrischen Feld
  - Beschleunigung und Abbremsung parallel zur Feldrichtung

### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- Feldbegriff
  - $\epsilon_0$  als Naturkonstante,  $\frac{Q}{A} = \sigma = \epsilon_0 \cdot E$
  - $\epsilon_r$  als Materialkonstante (experimentelle Bestimmung der Werte für unterschiedliche Stoffe)
- Definition der Stromstärke als  $I = \dot{Q}$  (Bezug zur Mathematik: Vergleich von Differenzen- und Differenzialquotienten)
- elektrisches Potenzial
  - Potenzialbegriff
  - Potenzial im homogenen Feld und im Radialfeld
  - Äquipotenziallinien
  - Spannung als Potenzialdifferenz
- Kondensator
  - mathematische Herleitung von  $C = \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d}$  über die Flächenladungsdichte im Plattenkondensator
  - Betrachtung des Auf- und Entladevorgangs von Kondensatoren (Aufstellen der Differenzialgleichung für die Entladung, Lösung mithilfe eines Lösungsansatzes)

## Q1.2 Magnetisches Feld

### grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)

- bewegte Ladungen als Ursache von Magnetfeldern
- Feldlinienbilder, Feldbegriff
  - Feldlinienbilder von stromdurchflossener langer Spule und geradem Leiter
  - Definition:  $B = \frac{F}{I \cdot \ell}$
  - im Inneren einer langen Spule:  $B = \mu_0 \cdot \mu_r \cdot n \cdot \frac{I}{\ell}$ ,  $\mu_0$  und  $\mu_r$  als Proportionalitätsfaktoren
- Bewegung geladener Teilchen im magnetischen Feld
  - Lorentzkraft – neue Qualität einer Kraft:  $\vec{F} \perp \vec{v}$ ,  $\vec{F} \perp \vec{B}$
  - Bewegung geladener Teilchen parallel und senkrecht zum magnetischen Feld
  - Lorentzkraft als Zentripetalkraft,  $\frac{e}{m_e}$ -Bestimmung (Demonstrationsexperiment)

### erhöhtes Niveau (Leistungskurs)

- weitere Bewegungen geladener Teilchen
  - relativistische Massenzunahme als Phänomen
  - Überlagerung homogener elektrischer und magnetischer Felder
  - Hall-Effekt

## Q1.3 Induktion

### grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)

- Induktionsspannung aufgrund einer zeitlichen Änderung des magnetischen Flusses
  - magnetischer Fluss
  - Induktionsgesetz in der Formulierung  $U_{\text{ind}} = -n \cdot \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$  (quantitativ nur für stückweise lineare Veränderung der Fläche  $A$  oder des Magnetfeldes  $B$ , wobei das Magnetfeld die Fläche senkrecht durchsetzt, andere Fälle nur qualitativ)
- Lenz'sche Regel und Energieerhaltung (Demonstrationsexperiment, Anwendungsbezug: z. B. Wirbelstrombremse)
- Selbstinduktion und Induktivität einer langen Spule (phänomenologisch am Beispiel der Vorgänge des Auf- und Abbaus des Magnetfeldes einer langen Spule)
- Energie des Magnetfeldes der Spule  $E_{\text{mag}} = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I^2$  (ohne Herleitung)

### erhöhtes Niveau (Leistungskurs)

- Induktionsgesetz auch in nicht linearen Fällen:  $U_{\text{ind}} = -n \cdot \dot{\Phi}$  (Vergleich von Differenzen- und Differenzialquotienten), quantitative Betrachtung nur für  $\dot{A} \neq 0, \dot{B} = 0$  sowie  $\dot{A} = 0, \dot{B} \neq 0$

## Q2.1 Schwingungen

### grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)

- Schwingungen als periodischer Vorgang
  - charakteristische Größen (Elongation, Amplitude, Schwingungsdauer, Frequenz)
  - Energieformen, Energieerhaltung (qualitative Betrachtung)
- zeitlicher Verlauf der Schwingung
  - Federpendel, Fadenpendel (mit Kleinwinkelnäherung)
  - Formeln für die Schwingungsdauer (Erarbeiten der Abhängigkeiten für ein Beispiel im Schülerexperiment)
  - Schwingungsgleichung  $y(t) = y_0 \cdot \sin(\omega \cdot t)$  (Ableitung aus dem  $t$ - $y$ -Diagramm)
  - lineare Rückstellkraft als Kriterium für harmonische Schwingungen
  - Energieumwandlung an Beispielen (Berechnung der verschiedenen auftretenden Energieformen)
  - elektromagnetischer Schwingkreis, charakteristische Größen (Schwingungsdauer, Frequenz, Amplituden  $U_{\max}, I_{\max}$ )
  - Gegenüberstellung der Energieformen von elektromagnetischer und mechanischer Schwingung
- Dämpfung (als Erweiterung der reibungsfreien Idealisierung, Abnahme der Amplitude, nur qualitativ)
- Resonanzphänomene
  - erzwungene Schwingung (nur qualitativ, Veranschaulichung durch Experimente, Eigenfrequenz, Resonanzkatastrophe mit Anwendungsbezug)

### erhöhtes Niveau (Leistungskurs)

- ein weiteres Beispiel für einen harmonischen Oszillator
- Differenzialgleichung der ungedämpften harmonischen mechanischen Schwingung (Lösung mit Hilfe eines Lösungsansatzes)
- Phasenwinkel  $y(t) = y_0 \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi)$
- Dämpfungsverhalten der Form  $y(t) = y_0 \cdot e^{-k \cdot t} \cdot \sin(\omega \cdot t)$  für  $\omega \approx \omega_0$  (ohne Herleitung, grafische Darstellung von  $y(t)$ )
- qualitative Beschreibung von Resonanzkurven für verschiedene Dämpfungen
- Phasenverschiebungen
  - zwischen äußerer Kraft und Elongation bei erzwungenen Schwingungen
  - zwischen Stromstärke und Spannung bei dem Schwingkreis

## Q2.2 Wellen

### grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)

- Wellen in Natur und Technik und ihre Kenngrößen
  - Seilwellen, Wasserwellen, Schallwellen, elektromagnetische Wellen
  - charakteristische Größen: Wellenlänge, Ausbreitungsgeschwindigkeit und deren Zusammenhang:  $c = \lambda \cdot f$
  - Unterschied zwischen Longitudinal- und Transversalwellen (charakteristische Beispiele zur Veranschaulichung: Schall und Licht)
  - elektromagnetisches Spektrum (technische Anwendungen und biologische Auswirkungen der verschiedenen Wellenlängenbereiche)
- Wellen als räumlich und zeitlich periodischer Vorgang
  - Darstellung im  $t$ - $y$ - und  $x$ - $y$ -Diagramm
- Überlagerung mehrerer Wellen, Interferenz
  - Verstärkung und Auslöschung bei zwei Punkterregern, Bedeutung des Gangunterschiedes und Bestimmung der Orte der Maxima (Demonstrationsexperiment, z. B. Wellenwanne, Lautsprecher)
  - Huygens'sches Prinzip (Veranschaulichung z. B. an der Wellenwanne, zeichnerische Darstellung)

- stehende Wellen, Zusammenhang zwischen Wellenlänge und Ausdehnung des Wellenträgers (ohne Behandlung von Phasensprüngen, Experiment)
- Doppelspalt und Beugungsgitter für monochromatisches und weißes Licht (Experiment, Herleitung der Formel für die Orte der Maxima)

#### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- Phasensprung bei Reflexion, festes und loses Ende bei stehenden Wellen
- Einfachspalt (Beugung, Bestimmung der Orte der Maxima und Minima)
- Kohärenz

### **Q2.3 Wellen an Grenzflächen**

#### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- Reflexions- und Brechungsgesetz als Anwendungen des Huygens'schen Prinzips (Veranschaulichung durch Zeichnung)
- $$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{c_1}{c_2} = \frac{n_2}{n_1}$$
- Totalreflexion (realitätsnahe Anwendungen, z. B. Glasfaser)

#### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- Interferenzen und Beugung von Licht in Materie ( $c \neq c_{\text{Vakuum}}$ )
- Dispersion
- Vergleich von Gitter- und Prismenspektren

### **Q3.1 Eigenschaften von Quantenobjekten**

#### **grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)**

- Fotoeffekt
  - Einstein'sche Deutung und Widersprüche zur Wellentheorie (Demonstrationsexperiment mit Sonnenlicht oder anderer geeigneter Lichtquelle, Glasscheibe als Filter)
  - Grenzfrequenz, Austrittsenergie, Einheit Elektronenvolt, Planck'sches Wirkungsquantum, Energie eines Photons (experimentelle Bestimmung der Energie der Fotoelektronen mit der Gegenfeldmethode, ggf. mit Animation)
- Energie-Masse-Äquivalenz, Masse und Impuls von Photonen
- De-Broglie-Wellen und De-Broglie-Gleichung (Beugung an Gitter oder Kristallen)
- Doppelspaltversuche mit Elektronen und Photonen bei geringer Intensität, stochastische Deutung (Animation)

#### **erhöhtes Niveau (Leistungskurs)**

- [...]
- [...]

## Q3.2 Atommodelle

### grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)

- klassische Atommodelle (nach Thomson und Rutherford)
- Quantisierung
  - Bohr'sche Postulate
  - wellenmechanisches Modell (gebundenes Elektron als stehende De-Broglie-Welle am Beispiel des linearen Potenzialtopfes)
- Linienspektren, Termschema
  - Rydberg-Formel
  - quantenhafte Absorption und Emission, Resonanzabsorption und Stoßanregung (z. B. Flammenfärbung)
  - Lumineszenz und Fluoreszenz (Anwendung: z. B. Weißmacher)

### erhöhtes Niveau (Leistungskurs)

- [...]
- [...]

## Q3.4 Mikroskopische Stoßprozesse

### grundlegendes Niveau (Grundkurs und Leistungskurs)

- Franck-Hertz-Versuch
  - Versuchsaufbau (Demonstrationsexperiment bzw. Animation)
  - Stoßanregung, Unterschied zur Anregung durch Photonen

### erhöhtes Niveau (Leistungskurs)

- [...]

## 8.5 Erlaubte Hilfsmittel

- ein Wörterbuch der deutschen Rechtschreibung
- ein eingeführter Taschenrechner (Bei grafikfähigen Rechnern und Computeralgebrasystemen ist ein Reset durchzuführen.)
- eine eingeführte Formelsammlung (ohne Herleitungen, weitergehende physikalische Erklärungen, Beispielaufgaben)
- eine Liste der fachspezifischen Operatoren

Die Formelsammlung kann komplett die drei Naturwissenschaften, Mathematik und Informatik abdecken. Bei Verwendung einer rein physikalischen Formelsammlung ist zudem eine mathematische Formelsammlung zugelassen.

## 8.6 Sonstige Hinweise

Auf die für den Abiturjahrgang geltende Dokumentation von Lösungswegen im Fach Physik wird verwiesen

<https://kultusministerium.hessen.de/schulsystem/schulwahl/schulformen/schulen-fuer-erwachsene/abendgymnasium-und-hessenkolleg>.

Gewichtung von Fehlern und Fehlerindex nach Anlage 9b zu § 9 Abs. 12 OAVO