

# Externenprüfung für den Mittleren Schulabschluss

## Prüfungsanforderungen für das Fach

### Physik

#### I. Grundlegende Hinweise

Die im Kernlehrplan für das Fach Physik (Schule in NRW, Sekundarstufe I, Heft Nr. 3307, <https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-s-i/realschule/index.html>) festgelegten Kompetenzen und zentralen Inhalte für die zweite Progressionsstufe sind Grundlage der schriftlichen und mündlichen Prüfung.

Von den Prüflingen wird erwartet, dass in allen Bereichen ein Bezug zu Alltagssituationen hergestellt werden kann.

Eine schriftliche Prüfung im Fach Physik findet nur für die Prüflinge statt, die Physik als vieres schriftliches Fach gewählt haben. In der schriftlichen Prüfung können Aufgabenstellungen aus den vier Inhaltenfeldern 7, 8, 9 und 10 des Kernlehrplanes gestellt werden.

Die mündliche Prüfungszeit beträgt 15 Minuten, die Vorbereitungszeit 20 Minuten.

#### II. Vorgaben für die schriftliche und mündliche Prüfung

##### II.1 Nachweis von fachspezifischen Arbeitsweisen

Die Prüflinge können

- Diagramme erstellen und Informationen aus Diagrammen entnehmen,
- einfache Modelle zur Veranschaulichung physikalischer Zusammenhänge auswählen und beschreiben,
- Untersuchungen und Experimente auswerten,
- Hypothesen entwickeln können.

##### II.2 Anwendung zentraler Fachbegriffe

- Spannung, Stromstärke, elektrische Ladungen, Widerstand
- Elektrische Schaltungsarten, Frequenz und Amplitude
- Sensoren, Druck, Temperatur, Aggregatzustände, Wirkungsgrad
- Reflexion und Brechung von Licht
- Kraft, Masse, Gravitation, Arbeit, Leistung, Energie, Geschwindigkeit

##### II.3 Übergeordnete Kompetenzerwartungen

Der Erwerb der übergeordneten Kompetenzerwartungen in den vier Kompetenzbereichen (Umgang mit Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung), wie sie im Kernlehrplan für die Realschule in Nordrhein-Westfalen – Physik (S. 42-45) ausgewiesen sind, wird vorausgesetzt.

##### II.4 Kompetenzerwartungen zu folgenden Inhaltenfeldern

###### II.4.1 Inhaltenfeld 7: Elektrische Energieversorgung

###### *Umgang mit Fachwissen*

Die Prüflinge können

- Beispiele für nicht erneuerbare und regenerative Energiequellen beschreiben und die wesentlichen Unterschiede erläutern,

- Aufbau und Funktion von Transformatoren und Generatoren beschreiben und mit Hilfe von elektromagnetischer Induktion erklären,
- Energieumwandlungsketten von einem Kraftwerk bis zu den Haushalten unter Berücksichtigung der Energieentwertung und des Wirkungsgrades darstellen und erläutern.
- Gemeinsamkeiten und Unterschiede elektrischer, magnetischer und Gravitationsfelder beschreiben.

### ***Erkenntnisgewinnung***

Die Prüflinge können

- Versuche und Experimente (u. a. zur Induktion) auf der Grundlage selbst entwickelter Beobachtungskriterien systematisch durchführen sowie Beobachtungsergebnisse strukturiert beschreiben und verallgemeinernd deuten.
- das Problem zukünftiger Energieversorgung in physikalisch relevante Teilprobleme zerlegen.
- an Beispielen (z. B. Modell des anthropogenen Treibhauseffekts) die Bedeutung und Funktion theoretischer Modelle erläutern.

### ***Kommunikation***

Die Prüflinge können

- Informationen aus verschiedenen Quellen (u. a. zur effektiven Bereitstellung und Übertragung von Energie) zusammenfassend darstellen.
- aus Darstellungen zur Energieversorgung die Anteile der Energieträger herauslesen und angemessen – auch computergestützt – visualisieren.
- in einem sachlich formulierten und strukturierten naturwissenschaftlichen Text physikalisch-technische Zusammenhänge (z. B. zwischen Energienutzung und der Problematik der Klimaveränderung) darstellen.

### ***Bewertung***

Die Prüflinge können

- Vor- und Nachteile nicht erneuerbarer und regenerativer Energiequellen an je einem Beispiel im Hinblick auf eine physikalisch-technische, wirtschaftliche und ökologische Nutzung auch mit Bezug zum Klimawandel begründet gegeneinander abwegen und bewerten.

## **II.4.2 Inhaltsfeld 8: Kernenergie und Radioaktivität**

### ***Umgang mit Fachwissen***

Die Prüflinge können

- Eigenschaften, Wirkungen und Nachweismöglichkeiten verschiedener Arten radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung beschreiben,
- Halbwertzeiten auf Zerfallsprozesse großer Anzahlen von Atomkernen zurückführen,
- die Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie erklären und damit Anwendungen sowie Gefährdungen und Schutzmaßnahmen erklären,
- die Kernspaltung in einer kontrollierten Kettenreaktion in einem Kernreaktor und die damit verbundenen Stoff- und Energieumwandlungen erläutern.

### ***Erkenntnisgewinnung***

Die Prüflinge können

- den Aufbau des Atomkerns, die Bildung von Isotopen und die Kernspaltung mit einem angemessenen Atommodell beschreiben.
- Zerfallskurven und Halbwertszeiten zur Vorhersage von Zerfallsprozessen nutzen.
- Probleme der Nutzung der Kernenergie und der Behandlung von radioaktiven Abfällen erläutern und die daraus resultierenden physikalischen, technischen und gesellschaftlichen Fragestellungen differenziert darstellen.
- die Veränderungen in Physik, Technik und Gesellschaft durch die Entdeckung radioaktiver Strahlung und Kernspaltung beschreiben.

### ***Kommunikation***

Die Prüflinge können

- Informationen und Positionen zur Nutzung der Kernenergie und anderer Energiearten differenziert und sachlich darstellen sowie hinsichtlich ihrer Intentionen überprüfen und bewerten.

### ***Bewertung***

Die Prüflinge können

- Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und von Röntgenstrahlung auf der Grundlage physikalischer und biologischer Fakten begründet abwägen.
- eine eigene Position zur Nutzung der Kernenergie einnehmen, dabei Kriterien angeben und ihre Position durch stringente und nachvollziehbare Argumente stützen.

## **II.4.3 Inhaltsfeld 9: Informationsübertragung**

### ***Umgang mit Fachwissen***

Die Prüflinge können

- die Umwandlung zwischen Schall und elektrischen Signalen bei Mikrofonen und Lautsprechern erläutern,
- die Funktion von Dioden und Transistoren in einfachen Grundschatungen erklären,
- elektromagnetische Strahlung als sich mit Lichtgeschwindigkeit ausbreitende Welle beschreiben,
- unterschiedliche Frequenzbereiche benennen und sie entsprechend ihrer Bedeutung bei der Informationsübertragung einordnen,
- den Unterschied zwischen digitalen und analogen Signalen an Beispielen verdeutlichen.

### ***Erkenntnisgewinnung***

Die Prüflinge können

- Sensoren (u. a. für Wärme und Licht) über geeignete Messreihen und Diagramme kalibrieren. (E6)
- gesellschaftliche Veränderungen durch die Entwicklung der Informationstechnologie aufzeigen. (E9)

### ***Kommunikation***

Die Prüflinge können

- aus Gebrauchsanleitungen notwendige Informationen zur Nutzung von Kommunikationsgeräten entnehmen.
- Informationen zur Funktionsweise von Kommunikationsgeräten (u. a. zu unterschiedlichen Bildschirmtypen) beschaffen, ordnen, zusammenfassen und auswerten.
- additive und subtraktive Farbmischung mit einfachen Versuchen oder Animationen demonstrieren.
- die Funktion und Bedeutung von Lichtleitern für die Informationsübertragung fachlich korrekt und adressatengerecht präsentieren.

### ***Bewertung***

Die Prüflinge können

- physikalisch-technische Kriterien zur Beurteilung von Informations- und Kommunikationsgeräten formulieren und diese bei Kaufentscheidungen anführen.
- Gefahren der Datennutzung in digitalen Netzwerken und Maßnahmen zum Datenschutz benennen.

## **II.4.4 Inhaltsfeld 10: Bewegung und ihre Ursachen**

### ***Umgang mit Fachwissen***

Die Prüflinge können

- Bewegungsänderungen und Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen sowie die Bedeutung des Trägheitsgesetzes und des Wechselwirkungsgesetzes erläutern.
- die Bewegungsenergie als Energieform beschreiben und Umwandlungen von Bewegungsenergie in andere Energieformen erläutern.
- Auftrieb mit dem Prinzip des Archimedes beschreiben sowie anhand des Schweredrucks und der Dichte erklären.
- Kraftwirkungen verschiedener Antriebe (Verbrennungsmotor, Elektromotor, Düsentriebwerk) beschreiben und vergleichen.
- den Rückstoß bei Raketen mit dem Wechselwirkungsprinzip erklären.

### ***Erkenntnisgewinnung***

Die Prüflinge können

- spezielle Kräfte wie Gewichtskräfte, Reibungskräfte, Auftriebskräfte in alltäglichen Situationen aufgrund ihrer Wirkungen identifizieren.
- Versuchspläne, u.a. zur systematischen Untersuchung von Kraftwirkungen selbstständig entwickeln und umsetzen.
- Messwerte zur gleichförmigen Bewegung durch eine Proportionalität von Weg und Zeit modellieren und Geschwindigkeiten berechnen.
- das Phänomen der Schwerelosigkeit beschreiben und als subjektiven Eindruck bei einer Fallbewegung erklären.
- die Unabhängigkeit der Fallgeschwindigkeit von der Masse beim freien Fall mit dem Zusammenspiel von Gewichtskraft und Trägheit erklären.

### ***Kommunikation***

Die Prüflinge können

- Gruppenarbeiten (u. a. zu Geschwindigkeitsmessungen) planen, durchführen, auswerten und reflektieren. (K9)
- Messreihen zu Bewegungen protokollieren und Messergebnisse in Zeit-Weg-Diagrammen darstellen. (K3, E6)
- Messwerte (u. a. bei der Analyse von Bewegungen) mithilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms verarbeiten und daraus Bewegungsdiagramme erstellen. (K2)
- eine Bewegung anhand eines Zeit-Weg-Diagramms bzw. eines Zeit-Geschwindigkeits-Diagramms qualitativ beschreiben und Durchschnittsgeschwindigkeiten bestimmen. (K2, E6)

### ***Bewertung***

Die Prüflinge können

- die Angemessenheit des eigenen Verhaltens im Straßenverkehr (u. a. Sicherheitsabstände, Einhalten von Geschwindigkeitsvorschriften und Anschnallpflicht, Energieeffizienz) reflektieren und beurteilen.
- Wirkungsgrade sowie ökologische und ökonomische Auswirkungen verschiedener Verkehrsmittel vergleichen und bewerten.

## **III. Arbeitsmaterialien (zur Prüfung bitte mitbringen):**

Schreibutensilien, Taschenrechner, Bleistift, Radiergummi, Geodreieck

## **IV. Anmerkungen zum Ausfüllen des Rückmeldebogens**

Jeder Prüfling wählt zur mündlichen Prüfung insgesamt drei Inhaltsfelder aus den vier Inhaltsfeldern mit allen jeweiligen Unterpunkten.

In den ausgewählten Inhaltsfeldern werden vertiefte Kenntnisse und Kompetenzen, in dem übrigen Inhaltsfeld grundlegende Kenntnisse und Kompetenzen erwartet.

## V. Operatoren

Die Formulierung der Aufgabenstellungen erfolgt sowohl in der Klausur als auch in der mündlichen Prüfung kompetenzorientiert. Dabei sollen im Fach Physik folgende Operatoren verwendet werden:

<b>Operator</b>	<b>Beschreiben der erwarteten Leistung</b>
ableiten	auf der Grundlage von Erkenntnissen sachgerechte Schlüsse ziehen
abschätzen	durch begründete Überlegungen Größenordnungen angeben
analysieren	systematisches Untersuchen eines Sachverhaltes, bei dem Bestandteile, dessen Merkmale und ihre Beziehungen zueinander erfasst und dargestellt werden
anwenden	einen bekannten Zusammenhang oder eine bekannte Methode auf einen anderen Sachverhalt beziehen
aufstellen von Hypothesen	eine begründete Vermutung formulieren
auswerten	Daten, Einzelergebnisse oder andere Elemente in einen Zusammenhang stellen, gegebenenfalls zu einer Gesamtaussage zusammenführen und Schlussfolgerungen ziehen
begründen	Sachverhalte auf Regeln, Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Zusammenhänge zurückführen
benennen	Begriffe und Sachverhalte einer vorgegebenen Struktur zuordnen
berechnen	Ergebnisse aus gegebenen Werten rechnerisch generieren
beschreiben	Sachverhalte wie Objekte und Prozesse nach Ordnungsprinzipien strukturiert unter Verwendung der Fachsprache wiedergeben
bestimmen	Ergebnisse aus gegebenen Daten generieren
beurteilen (siehe auch: bewerten)	zu einem Sachverhalt eine selbstständige Einschätzung nach fachwissenschaftlichen und fachmethodischen Kriterien angeben
beweisen	mit Hilfe von sachlichen Argumenten durch logisches Herleiten eine Behauptung/Aussage belegen bzw. widerlegen
bewerten (siehe auch: beurteilen)	zu einem Sachverhalt eine selbstständige Einschätzung nach fachwissenschaftlichen und fachmethodischen Kriterien angeben
deuten (siehe auch interpretieren)	Sachverhalte und Zusammenhänge im Hinblick auf Erklärungsmöglichkeiten herausarbeiten
diskutieren	Argumente zu einer Aussage oder These einander gegenüberstellen und abwägen
dokumentieren	alle notwendigen Erklärungen, Herleitungen und Skizzen zu einem Sachverhalt/Vorgang angeben
erklären	Strukturen, Prozesse, Zusammenhänge, usw. eines Sachverhaltes erfassen und auf allgemeine Aussagen/ Gesetze zurückführen

erläutern	wesentliche Seiten eines Sachverhalts/Gegenstands/Vorgangs an Beispielen oder durch zusätzliche Informationen verständlich machen
formulieren	eine Beschreibung eines Sachverhaltes oder eines Vorgangs in einer Folge von Symbolen oder Wörtern angeben
herleiten	aus Größengleichungen durch mathematische Operationen eine physikalische Größe freistellen und dabei wesentliche Lösungsschritte kommentieren
interpretieren (siehe auch: deuten)	Sachverhalte und Zusammenhänge im Hinblick auf Erklärungsmöglichkeiten herausarbeiten
klassifizieren (siehe auch: ordnen)	Begriffe, Gegenstände etc. auf der Grundlage bestimmter Merkmale systematisch einteilen
ordnen (siehe auch: klassifizieren)	Begriffe, Gegenstände etc. auf der Grundlage bestimmter Merkmale systematisch einteilen
nennen	Elemente, Sachverhalte, Begriffe, Daten, Fakten ohne Erläuterung wiedergeben
planen (Experimente)	zu einem vorgegebenen Problem eine Experimentieranordnung finden und eine Experimentieranleitung erstellen
protokollieren	Ablauf, Beobachtungen und Ergebnisse sowie ggf. Auswertung (Ergebnisprotokoll, Verlaufsprotokoll) in fachtypischer Weise wiedergeben
prüfen (siehe auch: überprüfen)	Sachverhalte oder Aussagen an Fakten oder innerer Logik messen und ggf. Widersprüche aufdecken
skizzieren	Sachverhalte, Objekte, Strukturen oder Ergebnisse auf das Wesentliche reduzieren und in übersichtlicher Weise wiedergeben
überprüfen (siehe auch: prüfen)	Sachverhalte oder Aussagen an Fakten oder innerer Logik messen und ggf. Widersprüche aufdecken
untersuchen	Sachverhalte/Objekte erkunden, Merkmale und Zusammenhänge herausarbeiten
verallgemeinern	aus einem erkannten Sachverhalt eine erweiterte Aussage treffen
vergleichen	Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Sachverhalten, Objekten Lebewesen und Vorgängen ermitteln
zeichnen	eine exakte Darstellung beobachtbarer oder gegebener Strukturen anfertigen
zusammenfassen	das Wesentliche in konzentrierter Form wiedergeben