Schulinterner Lehrplan Physik Einführungsphase

Auszug aus dem Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Gymnasium in NRW – Physik:

Vorbemerkungen: Kernlehrpläne als kompetenzorientierte Unterrichtsvorgaben

Kompetenzorientierte Kernlehrpläne sind ein zentrales Element in einem umfassenden Gesamtkonzept für die Entwicklung und Sicherung der Qualität schulischer Arbeit. Sie bieten allen an Schule Beteiligten Orientierungen darüber, welche Kompetenzen zu bestimmten Zeitpunkten im Bildungsgang verbindlich erreicht werden sollen, und bilden darüber hinaus einen Rahmen für die Reflexion und Beurteilung der erreichten Ergebnisse.
Kompetenzorientierte Kernlehrpläne

• sind curriculare Vorgaben, bei denen die erwarteten Lernergebnisse im Mittelpunkt stehen,
• beschreiben die erwarteten Lernergebnisse in Form von fachbezogenen Kompetenzen, die fachdidaktisch begründeten Kompetenzbereichen sowie Inhaltsfeldern zugeordnet sind,
• zeigen, in welchen Stufungen diese Kompetenzen im Unterricht in der Sekundarstufe II erreicht werden können, indem sie die erwarteten Kompetenzen bis zum Ende der Einführungs- und der Qualifikationsphase näher beschreiben,
• beschränken sich dabei auf zentrale kognitive Prozesse sowie die mit ihnen verbundenen Gegenstände, die für den weiteren Bildungsweg unverzichtbar sind,
• bestimmen durch die Ausweisung von verbindlichen Erwartungen die Bezugspunkte für die Überprüfung der Lernergebnisse und Leistungsstände in der schulischen Leistungsbewertung und
• schaffen so die Voraussetzungen, um definierte Anspruchsniveaus an der Einzelschule sowie im Land zu sichern.

Indem sich Kernlehrpläne dieser Generation auf die zentralen fachlichen Kompetenzen beschränken, geben sie den Schulen die Möglichkeit, sich auf diese zu konzentrieren und ihre Beherrschung zu sichern. Die Schulen können dabei entstehende Freiräume zur Vertiefung und Erweiterung der aufgeführten Kompetenzen und damit zu einer schulbezogenen Schwerpunktsetzung nutzen. Die im Kernlehrplan vorgenommene Fokussierung auf rein fachliche und überprüfbare Kompetenzen bedeutet in diesem Zusammenhang ausdrücklich nicht, dass fachübergreifende und ggf. weniger gut zu beobachtende Kompetenzen – insbesondere im Bereich der Personal- und Sozialkompetenzen – an Bedeutung verlieren bzw. deren Entwicklung nicht mehr zum Bildungs- und Erziehungsauftrag der Schule gehört. Aussagen hierzu sind jedoch aufgrund ihrer überfachlichen Bedeutung außerhalb fachbezogener Kernlehrpläne zu treffen. Die nun vorgelegten Kernlehrpläne für die gymnasiale Oberstufe lösen die bisherigen Lehrpläne aus dem Jahr 1999 ab und vollziehen somit auch für diese Schulstufe den bereits für die Sekundarstufe I vollzogenen Paradigmenwechsel von der Input- zur Outputorientierung. Darüber hinaus setzen die neuen Kernlehrpläne die inzwischen auf KMK-Ebene vorgenommenen Standardsetzungsprozesse (Bildungsstandards, Einheitliche Prüfungsanforderungen für das Abitur) für das Land Nordrhein-Westfalen um. Abschließend liefern die neuen Kernlehrpläne eine landesweit einheitliche Obligatorik, die die curriculare Grundlage für die Entwicklung schulinterner Lehrpläne und damit für die unterrichtliche Arbeit in Schulen bildet. Mit diesen landesweit einheitlichen Standards ist eine wichtige Voraussetzung dafür geschaffen, dass Schülerinnen und Schüler mit vergleichbaren Voraussetzungen die zentralen Prüfungen des Abiturs ablegen können.

Aufgaben und Ziele des Faches

Gegenstand der Fächer im mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Aufgabenfeld (III) sind die empirisch erfassbare, die in formalen Strukturen beschreibbare und die durch Technik gestaltbare Wirklichkeit sowie die Verfahrens- und Erkenntnisweisen, die ihrer Erschließung und Gestaltung dienen. Naturwissenschaft und Technik prägen unsere Gesellschaft in allen Bereichen und bilden heute einen bedeutenden Teil unserer kulturellen Identität. Sie bestimmen maßgeblich unser Weltbild, das schneller als in der Vergangenheit Veränderungen durch aktuelle Forschungsergebnisse erfährt. Das Wechselspiel zwischen naturwissenschaftlicher Erkenntnis und technischer Anwendung bewirkt einerseits Fortschritte auf vielen Gebieten, vor allem auch bei der Entwicklung und Anwendung von neuen Technologien und Produktionsverfahren. Andererseits birgt das Streben nach Fortschritt auch Risiken, die bewertet und beherrscht werden müssen. Naturwissenschaftlich-technische Erkenntnisse und Innovationen stehen damit zunehmend im Fokus gesellschaftlicher Diskussionen und Auseinandersetzungen. Eine vertiefte naturwissenschaftliche Bildung bietet dabei die Grundlage für fundierte Urteile in Entscheidungsprozessen über erwünschte oder unerwünschte Entwicklungen. Innerhalb der von allen Fächern zu erfüllenden Querschnittsaufgaben tragen insbesondere auch die Fächer des mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Aufgabenfeldes im Rahmen der Entwicklung von Gestaltungskompetenz zur kritischen Reflexion geschlechter- und kulturstereotyper Zuordnungen, zur Werteerziehung, zur Empathie und Solidarität, zum Aufbau sozialer Verantwortung, zur Gestaltung einer demokratischen Gesellschaft, zur Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen, auch für kommende Generationen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung, und zur kulturellen Mitgestaltung bei. Darüber hinaus leisten sie einen Beitrag zur interkulturellen Verständigung, zur interdisziplinären Verknüpfung von Kompetenzen, auch mit gesellschaftswissenschaftlichen und sprachlich-literarisch-künstlerischen Feldern, sowie zur Vorbereitung auf Ausbildung, Studium, Arbeit und Beruf.

Besondere Ziele der Physik

Die Physik als theoriegeleitete experimentell orientierte Erfahrungswissenschaft stellt wesentliche Grundlagen für das Verstehen natürlicher Phänomene und Prozesse zur Verfügung. Sie macht Vorgänge über die menschliche Wahrnehmung hinaus quantifizierbar und messbar und stellt gefundene Zusammenhänge als Gesetzmäßigkeiten dar. Sie liefert übergreifende Theorien sowie Modelle zur Vorhersage der Ergebnisse von Wirkungszusammenhängen, zur Erklärung und Beschreibung natürlicher und technischer Abläufe und darüber hinaus Kriterien für die Beurteilung technischer Systeme und Entwicklungen. Dabei spielen sowohl die Beschreibung von Phänomenen in einer exakten Fachsprache, das zielgerichtete, ergebnisorientierte Testen von Hypothesen durch Experimente als auch das logische Schließen und Argumentieren eine besondere Rolle. Kennzeichnend sind dabei das Formalisieren und Mathematisieren physikalischer Sachverhalte als auch das ordnende Strukturieren fachwissenschaftlicher Erkenntnisse.

Inhaltsfelds Mechanik: Wesentliche Aspekte des Inhaltsfelds Mechanik markieren den Beginn und die Grundlagen der Physik nach heutigem Verständnis. Der Bereich Mechanik beinhaltet die Analyse und Beschreibung von Bewegungen und von Kräften und deren Einfluss auf Bewegungsänderungen sowie von Energie- und Impulserhaltung. Bedeutsam

sind hier auch grundlegende Gesetzmäßigkeiten der Gravitation und von Schwingungen und Wellen. Im Bereich Mechanik entwickeln sich zentrale Konzepte und Sichtweisen, die für das Verstehen der Physik in allen Bereichen einen fundamentalen Referenzrahmen bilden.

Grundlagen der Mechanik

Inhaltliche Schwerpunkte	Kompetenzschwerpunkte
1. Kinematik der geradlinigen Bewegung	
1.1 Gesetze der gleichförmigen und gleichmäßig beschleunigten Bewegung	S1, S2, S3, S4, S5,S7, E1, E2, E5, K4, K6.
1.2.1 Der freie Fall	S3,S4, S6, E2, E5, E7, K4, K6, K7.
1.2.2 Der waagerechte Wurf, vektorielle Größen	S2, S3, S4, S7, K7.
2. Dynamik der geradlinigen Bewegung	
2.1 Die träge Masse	S1, S4, S6, K7.
2.2 Der Impuls und der Impulserhaltungssatz	S1, S2, S4, S6, S7, E2,E7, K3, K6, K7.
2.3 Die Kraft, die Grundgleichung der Mechanik	S1, S3, S7, E4, E6, K3, K4.
2.4 Das Kräftegleichgewicht	S1.
2.5 Reibungskräfte	S1, S2, E10, K1.
3. Energie und Arbeit	
3.1 Hubarbeit und Lageenergie	S1, S3, S4, S6, S7, E1, E2, E5, E10, K4, K7.
3.2 Beschleunigungsarbeit und kinetische Energie	S1, S3, S4, S6, S7, E1, E2, E5, E10, K4, K7.
3.3 Spannarbeit und Spannenergie	S1, S3, S4, S6, S7, E1, E2, E5, E10. K4, K7.
3.4 Der Energieerhaltungssatz	S1, S2, S7, E10, K1, K2, K3, K4, K5, K7, K8, B3, B4.
3.5 Energiebilanzen	S1, S2, S7, E10, K1, K2, K3, K4, K5, K7, K8, B3, B4.

Kreisbewegung, Gravitation und physikalische Weltbilder

Inhaltliche Schwerpunkte	Kompetenzschwerpunkte
4. Kinematik der gleichförmigen Kreisbewegung	
4.1 Kinematische Größen der Kreisbewegung (Drehwinkel, Bogenlänge, Umlaufdauer, Frequenz, Winkelgeschwindigkeit, Bahngeschwindigkeit)	S4, S6, S7, E10, K1,K3, K4.
4.2 Die Zentripetalbeschleunigung	S1, S4, S5, S6, S7 E5, E7, E10 K3, K4
4.3 Die Zentripetalkraft als Ursache der Zentripetalbeschleunigung	S1, E10, K4
5. Wandel physikalischer Weltbilder	
5.1 Vom geozentrischen zum heliozentrischen Weltbild	S1, S2, E2, E8, E9, K1, K3, K9, K10, B2, B3, B8
5.2 Die Keplerschen Gesetze	E4, E8, E9, E10 K1
6. Gravitation	
6.1 Die Schwerkraft	S1, S3, E1, E9
6.2 Das Newtonsche Gravitationsgesetz	S2, S3, E3, E4, E6, E8, E10, E11 K4
6.3 Keplersche Gesetze und Newtonsches Gravitationsgesetz	S3, S7, E8, E9, E10 K4
6.4 Das Gravitationsfeld	S1, S7, E4, E10 K1, K3, K4 B8
7. Grundprinzipien der speziellen Relativitätstheorie	
7.1 Bezugssysteme und Inertialsysteme	S2, S3, S7, E1, E2, E3, E11 K4
7.2 Invarianz der Lichtgeschwindigkeit	S2, S3, S5, S7 E9 K4
7.3 Die Zeitdilatation	S3, S5, S7 E9, E10 K7, B8

Am Ende der Einführungsphase sollen die Schülerinnen und Schüler – aufbauend auf der Kompetenzentwicklung in der Sekundarstufe I – über die im Folgenden genannten **übergeordneten Kompetenzerwartungen** zu allen Kompetenzbereichen verfügen.

Während der Kompetenzbereich Kommunikation ausschließlich inhaltsfeldübergreifend angelegt ist, werden in den Bereichen Sachkompetenz, Erkenntnisgewinnungskompetenz und Bewertungskompetenz anschließend inhaltsfeldbezogen konkretisierte Kompetenzerwartungen formuliert. Hinter den konkretisierten Kompetenzerwartungen ist jeweils in Klammern angegeben, auf welche übergeordneten Kompetenzerwartungen aus allen Bereichen sich diese beziehen.

Sachkompetenz

Modelle und Konzepte zur Bearbeitung von Aufgaben und Problemen nutzen

Die Schülerinnen und Schüler

S1 erklären Phänomene und Zusammenhänge unter Verwendung von Konzepten, übergeordneten Prinzipien, Modellen und Gesetzen,

S2 beschreiben Gültigkeitsbereiche von Modellen und Konzepten und geben deren Aussage- und Vorhersagemöglichkeiten an,

S3 wählen zur Bearbeitung physikalischer Probleme relevante Modelle und Konzepte sowie funktionale Beziehungen zwischen physikalischen Größen begründet aus.

Verfahren und Experimente zur Bearbeitung von Aufgaben und Problemen nutzen

Die Schülerinnen und Schüler

S4 bauen einfache Versuchsanordnungen auch unter Verwendung von digitalen Messwerterfassungssystemen nach Anleitungen auf, führen Experimente durch und protokollieren ihre qualitativen Beobachtungen und quantitativen Messwerte,

S5 beschreiben bekannte Messverfahren sowie die Funktion einzelner Komponenten eines Versuchsaufbaus,

S6 nutzen bekannte Auswerteverfahren für Messergebnisse,

Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren

Die Schülerinnen und Schüler

E10 beziehen theoretische Überlegungen und Modelle zurück auf zugrundeliegende Kontexte,

E11 reflektieren Möglichkeiten und Grenzen des konkreten Erkenntnisgewinnungsprozesses an ausgewählten Beispielen.

Kommunikationskompetenz

Informationen erschließen

Die Schülerinnen und Schüler

K1 recherchieren zu physikalischen Sachverhalten zielgerichtet in analogen und digitalen Medien und wählen für ihre Zwecke passende Quellen aus,

K2 analysieren verwendete Quellen hinsichtlich der Kriterien Korrektheit, Fachsprache und Relevanz für den untersuchten Sachverhalt,

K3 entnehmen unter Anleitung und Berücksichtigung ihres Vorwissens aus Beobachtungen, Darstellungen und Texten relevante Informationen und geben diese in passender Struktur und angemessener Fachsprache wieder.

Informationen aufbereiten

Die Schülerinnen und Schüler

K4 formulieren unter Verwendung der Fachsprache kausal korrekt,

K5 wählen ziel-, sach- und adressatengerecht geeignete Schwerpunkte für die Inhalte von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen aus,

K6 veranschaulichen Informationen und Daten auch mithilfe digitaler Werkzeuge,

K7 präsentieren physikalische Sachverhalte sowie Lern- und Arbeitsergebnisse unter Einsatz geeigneter analoger und digitaler Medien.

Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren

Die Schülerinnen und Schüler

K8 nutzen ihr Wissen über aus physikalischer Sicht gültige Argumentationsketten zur Beurteilung vorgegebener Darstellungen,

K9 tauschen sich ausgehend vom eigenen Standpunkt mit anderen konstruktiv über physikalische Sachverhalte auch in digitalen kollaborativen Arbeitssituationen aus,

K10 belegen verwendete Quellen und kennzeichnen Zitate.

Bewertungskompetenz

Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen

Die Schülerinnen und Schüler

B1 erarbeiten aus verschiedenen Perspektiven eine schlüssige Argumentation,

B2 analysieren Informationen und deren Darstellung aus Quellen unterschiedlicher Art hinsichtlich ihrer Relevanz.

Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen

Die Schülerinnen und Schüler

B3 entwickeln anhand festgelegter Bewertungskriterien Handlungsoptionen in gesellschaftlich- oder alltagsrelevanten Entscheidungssituationen mit fachlichem Bezug,

B4 bilden sich reflektiert ein eigenes Urteil.

Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren

Die Schülerinnen und Schüler

B5 vollziehen Bewertungen von Technologien und Sicherheitsmaßnahmen oder Risikoeinschätzungen nach,

B6 beurteilen Technologien und Sicherheitsmaßnahmen hinsichtlich ihrer Eignung auch in Alltagssituationen,

B7 identifizieren kurz- und langfristige Folgen eigener und gesellschaftlicher Entscheidungen mit physikalischem Hintergrund,

B8 identifizieren Auswirkungen physikalischer Weltbetrachtung sowie die Bedeutung physikalischer Kompetenzen in historischen, gesellschaftlichen oder alltäglichen Zusammenhängen.