

**Kernlehrplan
für die Sekundarstufe II
Gymnasium / Gesamtschule
in Nordrhein-Westfalen**

Technik

(Entwurf Beteiligungsverfahren, 31.07.2025)

NORDRHEIN-WESTFALEN



NORDRHEIN-WESTFALEN



NORDRHEIN-WESTFALEN



NORDRHEIN-WESTFALEN



NORDRHEIN-WESTFALEN



NORDRHEIN-WESTFALEN



NORDRHEIN-WESTFALEN



NORDRHEIN-WESTFALEN

Ministerium für
Schule und Bildung
des Landes Nordrhein-Westfalen



ENTWURF

Herausgeber:
Ministerium für Schule und Bildung
des Landes Nordrhein-Westfalen
Völklinger Straße 49, 40221 Düsseldorf

Telefon 0211-5867-40
Telefax 0211-5867-3220

www.schulministerium.nrw.de
poststelle@msb.nrw.de

XXXX

Vorwort

[wird später vom MSB hinzugefügt]

ENTWURF

Auszug Amtsblatt/ Erlass

[wird später vom MSB hinzugefügt]

ENTWURF

Inhalt

Vorbemerkungen: Kernlehrpläne als kompetenzorientierte Unterrichtsvorgaben	6
1 Aufgaben und Ziele des Faches	7
2 Kompetenzbereiche, Inhaltsfelder und Kompetenzerwartungen	10
2.1 Kompetenzbereiche und Inhaltsfelder des Faches	11
2.1.1 Kompetenzbereiche	11
2.1.2 Inhaltsfelder	12
2.2 Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Einführungsphase	14
2.3 Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Qualifikationsphase	18
2.3.1 Grundkurs	18
2.3.2 Leistungskurs	22
3 Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung	26
4 Abiturprüfung	31

Vorbemerkungen: Kernlehrpläne als kompetenzorientierte Unterrichtsvorgaben

Kernlehrpläne leisten einen wichtigen Beitrag zur Sicherung des Anspruchsniveaus an der Einzelschule sowie im ganzen Land und schaffen notwendige Voraussetzungen für die Vergleichbarkeit von Lernergebnissen.

Kernlehrpläne

- bieten allen an Schule Beteiligten Orientierung über die Aufgaben und Ziele der Fächer,
- geben eine curriculare Stufung vor und legen fest, welche fachbezogenen Kompetenzen einschließlich zugrundeliegender Wissensbestände Schülerinnen und Schüler am Ende der Stufen erworben haben sollen,
- stellen eine landesweite Obligatorik strukturiert in fachspezifische Inhalte und darauf bezogene fachliche Kompetenzen dar,
- sind Grundlage für die Überprüfung von Lernergebnissen und Leistungsständen,
- fokussieren auf überprüfbares fachliches Wissen und Können. Aussagen zu allgemeinen, fächerübergreifend relevanten Bildungs- und Erziehungszielen werden im Wesentlichen außerhalb der Kernlehrpläne, u. a. in Richtlinien und Rahmenvorgaben getroffen. Sie sind neben den fachspezifischen Vorgaben der Kernlehrpläne bei der Entwicklung von schuleigenen Vorgaben und bei der Gestaltung des Unterrichts zu berücksichtigen;
- bilden die curriculare Grundlage für die Entwicklung schuleigener Unterrichtsvorgaben beziehungsweise schulinterner Lehrpläne (§ 29 sowie § 70 SchulG NRW),
- beschränken sich auf zentrale fachliche Fertigkeiten und Wissensbestände. So erhalten Schulen die Möglichkeit, aber auch die Aufgabe, gegebene Freiräume schul- und lerngruppenbezogen auszugestalten. In Verbindung mit dem Schulprogramm erfolgen Schwerpunktsetzungen im Unterricht in inhaltlicher, didaktischer und methodischer Hinsicht.

1 Aufgaben und Ziele des Faches

Gegenstand der Fächer im mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Aufgabenfeld 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 naturwissenschaftlich-technische Bildung** bietet dabei die Grundlage für fundierte Urteile in Entscheidungsprozessen über erwünschte oder unerwünschte Entwicklungen.

Gemäß dem Bildungsauftrag von Gymnasium und Gesamtschule in der gymnasialen Oberstufe leistet das Fach Technik einen Beitrag dazu, den Schülerinnen und Schülern eine vertiefte Allgemeinbildung zu vermitteln. Die gymnasiale Oberstufe setzt die Bildungs- und Erziehungsarbeit der Sekundarstufe I fort, vertieft und erweitert sie; sie schließt mit der Abiturprüfung ab und vermittelt die allgemeine Hochschulreife. Individuelle Schwerpunktsetzung und vertiefte allgemeine Bildung führen auf der Grundlage eines wissenschaftspropädeutischen Unterrichts zur allgemeinen Studierfähigkeit und bereiten auf die Berufs- und Arbeitswelt vor.

Im Rahmen des allgemeinen Bildungs- und Erziehungsauftrags der Schule unterstützt der Unterricht im Fach Technik die Entwicklung einer mündigen und sozial verantwortlichen Persönlichkeit und leistet weitere Beiträge zu fachübergreifenden Querschnittsaufgaben in Schule und Unterricht u. a. im Sinne von § 2 SchulG NRW und der Richtlinien – Bildungs- und Erziehungsgrundsätze für die allgemeinbildenden Schulen.

Sprache ist ein notwendiges Hilfsmittel bei der Entwicklung von Kompetenzen und besitzt deshalb für den Erwerb einer vertieften technischen Bildung eine besondere Bedeutung. Kognitive Prozesse sind ebenso sprachlich vermittelt wie der kommunikative Austausch darüber und die Präsentation von Lernergebnissen. In einem sprachsensiblen Fachunterricht erweitert sich der vorhandene Wortschatz durch eine aktive Auseinandersetzung mit fachlichen Inhalten, Prozessen und Ideen, und es entwickelt sich ein zunehmend differenzierter und bewusster Einsatz von Sprache.

Die interdisziplinäre Verknüpfung von Schritten einer kumulativen Kompetenzentwicklung, inhaltliche Kooperationen mit anderen Fächern und Lernbereichen sowie außerschulisches Lernen und Kooperationen mit außerschulischen Partnern können sowohl zum Erreichen und zur Vertiefung der jeweils fachlichen Ziele als auch zur Erfüllung übergreifender Aufgaben beitragen.

Technik bestimmt durch Produkte und Prozesse das individuelle und gesellschaftliche Leben und ist ein Teilbereich menschlicher Kultur. Sie ist sowohl Prozess als auch Ergebnis menschlicher Arbeit. Technik ist somit zielorientierte Umgestaltung der Umwelt zur Befriedigung menschlicher Bedürfnisse. Sie ist ein Mittel bei der Lösung von Problemen menschlichen Lebens und damit wesentlicher Bestandteil menschlichen Denkens und Handelns, sie ist Inhalt und Ergebnis kulturellen Schaffens.

Reale, komplexe technische Aufgabenstellungen oder Vorhaben erfordern interdisziplinäre Lösungsansätze und damit verbunden eine interdisziplinäre Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit zwischen den fachlichen Schwerpunkten der Technik sowie bezüglich der wirtschaftlichen, ökologischen und gesellschaftlichen Anforderungen.

Somit profitiert Technik nicht nur von Erkenntnissen anderer Disziplinen, sondern ermöglicht zugleich auch Grundlagenforschung in diesen. Technik orientiert sich heute an einem Technikbegriff, der sich wie folgt skizzieren lässt:

- Technik zielt auf die Gestaltung der Lebensbedingungen des Menschen,
- Technik steht in Wechselwirkung mit natürlichen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Gegebenheiten,
- Technik wird in Form von technischen Produkten, Systemen und Verfahren realisiert,
- Technik macht Stoffe, Energien und Informationen durch Wandlung, Transport und Speicherung nutzbar,
- Technik nutzt Methoden der Ingenieur-, der Natur- und der Gesellschaftswissenschaften,
- Technik befindet sich in einem ständigen Prozess der Innovation.

Der Technikunterricht mit seinen vielfältigen Begegnungen mit technischen Realbedingungen innerhalb und außerhalb der Schule leistet durch den Erwerb übergreifender fachlicher Kompetenzen einen Beitrag zur Studien- und Berufsorientierung. Hierdurch kann die Bereitschaft zur Aufnahme technischer Studienfächer und qualifizierter Ausbildungsberufe besonders gefördert werden.

Der Technikunterricht soll Schülerinnen und Schüler in die Lage versetzen, technische Systeme und Verfahren zu analysieren, zu konzipieren und zu bewerten. In diesem Zusammenhang sollen sie diese Systeme und Verfahren exemplarisch umsetzen und handhaben. Dabei ist der Bedeutung einer nachhaltigen, zukunftsorientierten und sozialverträglichen Technikgestaltung und -nutzung Rechnung zu tragen.

Diese Ziele konkretisieren sich in der Fähigkeit und der Bereitschaft eines Menschen, in durch Technik mitbestimmten Situationen sach- und fachgerecht, individuell reflektiert und in gesellschaftlicher Verantwortung mündig zu handeln. Schülerinnen und Schüler sollen im Technikunterricht und darüber hinaus in der Lage sein, anstehende Probleme selbstständig, kooperativ und zielorientiert auf der Basis angeeigneter Handlungsschemata zu lösen, die gefundenen Lösungen zu bewerten und das Repertoire ihrer Handlungsschemata weiterzuentwickeln. Unterschiedliche

Herangehensweisen, Interessen, Vorerfahrungen und fachspezifische Kenntnisse sollen angemessen gewürdigt und berücksichtigt werden.

Zu den Zielen des Faches gehört es auch, Kompetenzen aus den Bereichen der 4 K (Kreativität, Kollaboration, Kommunikation, Kritisches Denken) zu entwickeln und zu fördern. In einer Kultur der Digitalität gehört hierzu auch die reflektierte Auseinandersetzung mit generativen KI-Systemen.

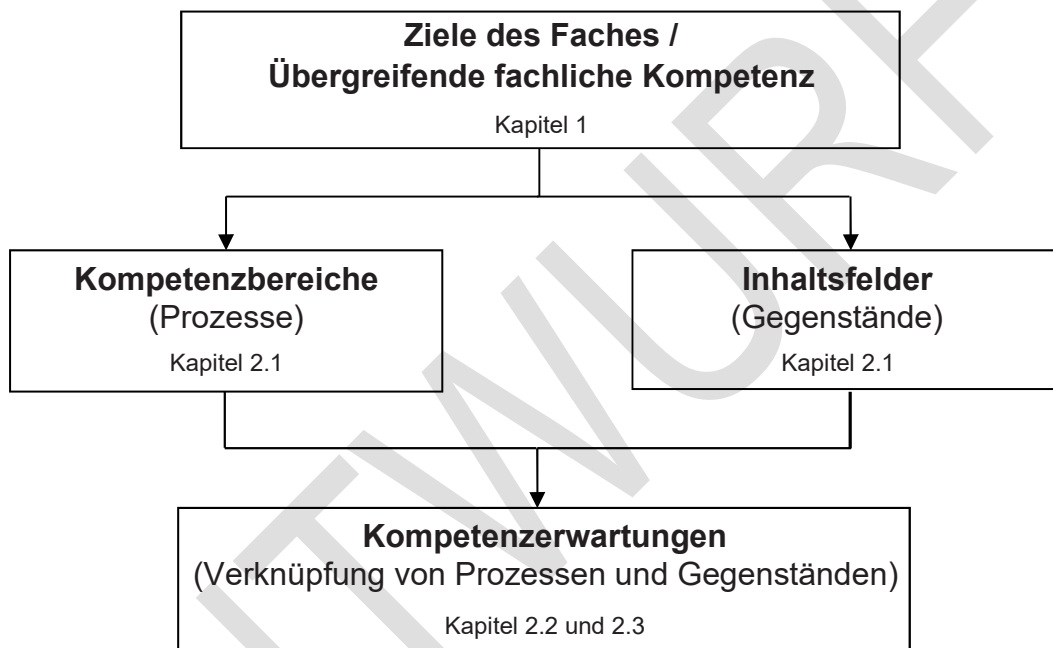
Aufgabe der **Einführungsphase** ist es, Schülerinnen und Schüler auf einen erfolgreichen Lernprozess in der Qualifikationsphase vorzubereiten. Wesentliche Ziele bestehen darin, fachliche Anforderungen der gymnasialen Oberstufe zu verdeutlichen und einzuüben.

In der **Qualifikationsphase** findet der Unterricht im Fach Technik in einem Kurs auf grundlegendem Anforderungsniveau (**Grundkurs**) oder einem Kurs auf erhöhtem Anforderungsniveau (**Leistungskurs**) statt. Sie unterscheiden sich hinsichtlich der Komplexität der behandelten technischen Systeme sowie in der zu erreichenden fachlichen Tiefe.

Im **Projektkurs** wird Schülerinnen und Schülern unter einem thematischen Dach ein projekt- und anwendungsorientiertes Arbeiten ermöglicht, das in besonderer Weise die Selbstständigkeit und die Fähigkeit zur Zusammenarbeit schult, auf das wissenschaftliche Arbeiten im Studium bzw. auf die Anforderungen des Berufslebens vorbereitet und gleichzeitig die Grundlagen für die Präsentationsprüfung oder die Besondere Lernleistung im 5. Abiturfach legt. Dabei weisen die jeweils individuell oder in Kleingruppen erstellten Produkte Bezüge zu ausgewählten inhaltlichen Schwerpunkten und zugehörigen Kompetenzen des Kernlehrplans des von der Schülerin oder dem Schüler gewählten Referenzfaches auf. Der vorliegende Kernlehrplan ist so gestaltet, dass er Freiräume für Vertiefung, schuleigene Projekte und aktuelle Entwicklungen lässt. Die Umsetzung der verbindlichen curricularen Vorgaben in schuleigene Vorgaben liegt in der Gestaltungsfreiheit – und Gestaltungspflicht – der Fachkonferenzen sowie in der pädagogischen Verantwortung der Lehrerinnen und Lehrer. Damit ist der Rahmen geschaffen, gezielt Kompetenzen und Interessen der Schülerinnen und Schüler aufzugreifen und zu fördern bzw. Ergänzungen der jeweiligen Schule in sinnvoller Erweiterung der Kompetenzen und Inhalte zu ermöglichen.

2 Kompetenzbereiche, Inhaltsfelder und Kompetenzerwartungen

Im Kapitel „Aufgaben und Ziele“ der Kernlehrpläne werden u. a. Ziele bzw. die übergreifende fachliche Kompetenz des Faches beschrieben, die Schülerinnen und Schüler im jeweiligen Fach entwickeln sollen. Diese werden ausdifferenziert, indem fachspezifische Kompetenzbereiche und Inhaltsfelder identifiziert und ausgewiesen werden. Dieses analytische Vorgehen erfolgt, um die Strukturierung der fachrelevanten Prozesse einerseits sowie der Gegenstände andererseits transparent zu machen. In den Kompetenzerwartungen werden beide Seiten miteinander verknüpft. Damit wird der Tatsache Rechnung getragen, dass der gleichzeitige Einsatz von Können und Wissen bei der Bewältigung von Anforderungssituationen eine zentrale Rolle spielt.



Kompetenzbereiche repräsentieren die grundlegenden Prozesse des fachlichen Handelns. Sie dienen dazu, die einzelnen Teiloperationen entlang der fachlichen Kerne zu strukturieren und den Zugriff für die am Lehr-Lernprozess Beteiligten zu verdeutlichen.

Inhaltsfelder systematisieren mit ihren jeweiligen inhaltlichen Schwerpunkten die im Unterricht verbindlichen und unverzichtbaren Gegenstände und liefern Hinweise für die inhaltliche Ausrichtung des Lehrens und Lernens.

Kompetenzerwartungen führen Prozesse und Gegenstände zusammen und beschreiben die fachlichen Anforderungen und intendierten Lernergebnisse, die kontinuierlich bis zum Ende der Sekundarstufe II erreicht werden sollen.

Kompetenzerwartungen

- beziehen sich auf beobachtbare Handlungen und sind auf die Bewältigung von Anforderungssituationen ausgerichtet,
- stellen im Sinne von Regelstandards die erwarteten Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf einem mittleren Abstraktionsgrad dar,
- beschreiben Ergebnisse eines kumulativen, systematisch vernetzten Lernens,
- können in Aufgabenstellungen umgesetzt und überprüft werden.

Insgesamt ist der Unterricht in der Sekundarstufe II nicht allein auf das Erreichen der aufgeführten Kompetenzerwartungen beschränkt, sondern soll es Schülerinnen und Schülern ermöglichen, diese weiter auszubauen und darüberhinausgehendes Wissen und Können zu erwerben.

2.1 Kompetenzbereiche und Inhaltsfelder des Faches

Der Technikunterricht in der gymnasialen Oberstufe ermöglicht den Erwerb von Kompetenzen, die für eine vertiefte technische Bildung erforderlich sind.

Kompetenzbereiche

Das Fach Technik unterscheidet vier untereinander vernetzte Kompetenzbereiche Sachkompetenz, Methodenkompetenz, Urteilskompetenz und Handlungskompetenz.

Sachkompetenz

Sachkompetenz im Bereich der Technik bezeichnet die Fähigkeit, technische Sachverhalte fachlich und begrifflich richtig benennen, beschreiben, systematisieren und darstellen zu können. Sie ermöglicht es Schülerinnen und Schülern technische Systeme zu entwickeln, in ihrer konkreten Struktur zu analysieren, Interdependenzen zu berücksichtigen und die Auswirkungen auf die belebte und unbelebte Umwelt zu reflektieren.

Methodenkompetenz

Zur Methodenkompetenz gehören Wege der Erkenntnisgewinnung wie die Informationsbeschaffung, die Erschließung technischer Sachverhalte und deren Strukturierung, Analyse und Interpretation. Ebenso zeigt sie sich in der sachgerechten Aufbereitung und Darstellung von Informationen und Arbeitsergebnissen. Im Bereich des Projektmanagements wird die Methodenkompetenz auf der Meta-Ebene besonders behandelt.

Die Methodenkompetenz kommt in der Fähigkeit zum Ausdruck, technische Experimente planen und durchführen zu können und sich im schulischen und außerschulischen Kontext mit realen technischen Systemen analytisch auseinanderzusetzen. Die Darstellung von Erkenntnissen und Arbeitsergebnissen geschieht adressatengerecht unter Verwendung von Fachsprache mittels eines reflektierten Einsatzes von Medien.

Urteilskompetenz

Urteilskompetenz basiert auf den erworbenen Sach- und Methodenkompetenzen. In diesem Zusammenhang geht es um ein selbstständiges, begründetes, auf Kriterien gestütztes, reflektiertes Entscheiden und Beurteilen. Urteilskompetenz ermöglicht es, Zielkonflikte aufzudecken und einen eigenen Standpunkt bezüglich der ingenieurwissenschaftlichen, ökologischen, ökonomischen, sozialen und politischen Perspektiven von Technik zu finden und begründet zu vertreten.

Handlungskompetenz

Handlungskompetenz ermöglicht die gezielte Beeinflussung und Gestaltung der Umwelt. Sie entwickelt sich auf verschiedenen Ebenen, zu denen das Planen, Konstruieren, Herstellen, Nutzen und Optimieren technischer Systeme gehören. Hierdurch werden Schülerinnen und Schüler befähigt, unterschiedliche technische Aufgabenstellungen kreativ, sachgerecht und effizient zu bearbeiten und intelligente Lösungen zu finden.

Inhaltsfelder

Kompetenzen sind immer an fachliche Inhalte gebunden. Eine vertiefte technische Bildung soll deshalb mit Blick auf die nachfolgenden **Inhaltsfelder** bis zum Ende der Sekundarstufe II entwickelt werden.

Inhaltsfeld Konstruktions- und Fertigungstechnik

Das Inhaltsfeld Konstruktions- und Fertigungstechnik umschließt sowohl die Anwendung automatisierter Fertigungsverfahren als auch Aspekte des Projektmanagements wie Planungs-, Konstruktions- und Optimierungsprozesse. Dabei sind humane Faktoren sowie ökonomische und ökologische Aspekte zu berücksichtigen. Die Anforderungen an Konstruktionen werden exemplarisch durch Betrachtungen von statischen Stabtragwerken quantitativ präzisiert.

Inhaltsfeld Energietechnik

Das Inhaltsfeld umfasst die Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Systemen und Verfahren zur Erzeugung, Verteilung und Speicherung elektrischer und thermischer Energie. Hierzu gehören energietechnische Anlagen und Kraftwerke mit ihrer Systemstruktur sowie die Erzeugung von Nutzenergie aus regenerativen und nicht-regenerativen Quellen mit ihren Energieumwandlungsketten und Wirkungsgraden. Dabei kommt der Vernetzung der Technologien eine besondere Bedeutung zu. Deren Einsatz wird bestimmt von soziotechnischen Faktoren wie Energiebedarf, ökonomische Vertretbarkeit und ökologische Verträglichkeit. Aufgrund der Umbruchsituation bei der Versorgung mit elektrischer und thermischer Energie werden aktuelle und potentielle Innovationen behandelt.

Inhaltsfeld Automatisierungstechnik

Zu diesem Inhaltsfeld gehört die automatisierte Erfassung, Verarbeitung und Ausgabe digitaler sowie analoger Größen in elektronischen Schaltungen. Die Verarbeitung erfolgt dabei durch digitaltechnische Schaltungen und speicherprogrammierbare Systeme. Erfassung und Ausgabe erfolgen durch entsprechend dimensionierte Sensoren und Aktoren sowie erforderliche Hilfsschaltungen.

2.2 Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Einführungsphase

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

Während die Kompetenzbereiche Methodenkompetenz und Handlungskompetenz ausschließlich inhaltsfeldübergreifend angelegt sind, werden in den Bereichen Sachkompetenz und Urteilskompetenz anschließend inhaltsfeldbezogen konkretisierte Kompetenzerwartungen formuliert.

Sachkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern technische Sachverhalte und Problemstellungen mithilfe zentraler Fachbegriffe (SK1),
- beschreiben grundlegende Elemente und Strukturen technischer Systeme (SK2),
- erläutern Wirkungszusammenhänge in technischen Prozessen (SK3),
- ordnen technische Sachverhalte in übergreifende Zusammenhänge ein (SK4).

Methodenkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben und strukturieren einfache technische Systeme und entwickeln modellhafte Vorstellungen zu technischen Sachverhalten (MK1),
- erheben Daten durch Beobachtung, Erkundung, Simulation und den Einsatz von Messverfahren (MK2),
- ermitteln die Funktionsweise einfacher technischer Systeme (MK3),
- analysieren und interpretieren einfache kontinuierliche und diskontinuierliche Texte (MK4),
- entwickeln Schritte eines Projektplanungsprozesses (MK5),
- stellen technische Sachverhalte unter Verwendung zentraler Fachbegriffe adressatenbezogen und anschaulich dar (MK6).

Urteilskompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- beurteilen einfache technische Systeme und Verfahren anhand gegebener Kriterien auch unter Beachtung ökonomischer, ökologischer und sozialer Aspekte (UK1),
- entwickeln Kriterien und Indikatoren zur Beurteilung einfacher technischer Systeme und Verfahren (UK2),
- entscheiden sich begründet für Handlungsoptionen und beurteilen mögliche Konsequenzen (UK3).

Handlungskompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- bedienen unter Beachtung der Sicherheitsbestimmungen einfache technische Geräte (HK1),
- entwickeln Lösungen und Lösungswege für einfache technische Probleme (HK2),
- konstruieren und fertigen ein einfaches technisches System (HK3),
- führen Experimente angeleitet durch und werten diese aus (HK4),
- planen und realisieren ein technisches Projekt (HK5).

Die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler sollen im Rahmen der Behandlung der nachfolgenden, für die Einführungsphase **obligatorischen Inhaltsfelder** entwickelt werden:

- Konstruktions- und Fertigungstechnik
- Energietechnik
- Automatisierungstechnik

Bezieht man übergeordnete Kompetenzerwartungen sowie die unten aufgeführten **inhaltlichen Schwerpunkte** aufeinander, so ergeben sich die nachfolgenden **konkretisierten Kompetenzerwartungen**:

Inhaltsfeld Konstruktions- und Fertigungstechnik

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Projektmanagement: Zielklärung, Zeitmanagement, Präsentation
- Technisches Zeichnen mit CAD-Systemen
- 3D-Fertigung
- Optimierungsprozesse

Sachkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- stellen konkrete Anforderungen an ein technisches Produkt dar,
- entwickeln einen Projektablaufplan und setzen ihn systematisch um,
- entwerfen technische Zeichnungen mit CAD-Systemen,
- erstellen ein dreidimensionales Bauteil mithilfe automatisierter Verfahren.

Urteilskompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- bewerten Optimierungsmöglichkeiten im Hinblick auf Funktionalität, Ökologie, Ökonomie und unter sozialen Aspekten.

Inhaltsfeld Energietechnik

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Primärenergie: Ressourcen, Umwandlung und Verwendung
- Grundsätze der Energieversorgung
- Kraftwerkseinsatz und Energiemix inklusive Windkraft und Biomasse

Sachkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben Energieflusketten ausgehend von der Primärenergie auch mithilfe von Sankey-Diagrammen und verschiedener Energieeinheiten,
- bestimmen den Wirkungsgrad bei Energieumwandlungen,
- benennen regenerative und nicht regenerative Energieträger sowie deren Einsatzbereiche,
- analysieren den Bedarf an elektrischer Energie mithilfe von strukturierten Verbrauchsdaten,
- ordnen Kraftwerke entsprechend ihrer Eigenschaften den unterschiedlichen Lastbereichen zu.

Urteilskompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- erörtern die Einsatzmöglichkeiten unterschiedlicher Kraftwerkstypen zur Deckung verschiedener Lastbereiche,
- bewerten den Einsatz von Kraftwerken im Spannungsfeld von Umweltverträglichkeit, ökonomischen Aspekten und Versorgungssicherheit,
- entscheiden sich begründet für den Kraftwerkseinsatz im Tagesgang und beurteilen mögliche Konsequenzen.

Inhaltsfeld Automatisierungstechnik

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Einführung in die Digitaltechnik: logische Grundgatter, Funktionstabellen
- einfache Schaltungen mit logischen Grundgattern

Sachkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- identifizieren Ein- und Ausgangsgrößen eines digitaltechnischen Systems,
- beschreiben ein logisches Problem durch eine Funktionstabelle und die Oder-Normalform,
- entwickeln systematisch einfache digitaltechnische Schaltungen mit logischen Grundgattern (AND, OR, NOT),
- erstellen und analysieren digitaltechnische Schaltpläne mit Normsymbolen,
- bauen eine digitaltechnische Schaltung aus elektronischen Komponenten auf.

Urteilskompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- beurteilen das Verfahren der systematischen Schaltungsentwicklung im Hinblick auf Zeitökonomie und Fehlersicherheit,
- entwickeln Kriterien und Indikatoren zur Beurteilung einfacher digitaltechnischer Schaltungsaufbauten.

2.3 Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Qualifikationsphase

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

Während die Kompetenzbereiche Methodenkompetenz und Handlungskompetenz ausschließlich inhaltsfeldübergreifend angelegt sind, werden in den Bereichen Sachkompetenz und Urteilskompetenz anschließend inhaltsfeldbezogen konkretisierte Kompetenzerwartungen formuliert.

2.3.1 Grundkurs

Sachkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern technische Sachverhalte und Problemstellungen fachsprachlich angemessen (SK1),
- analysieren Elemente, Strukturen und Wirkungszusammenhänge technischer Systeme (SK2),
- systematisieren technische Sachverhalte mithilfe vorgegebener Kategorien (SK3).

Methodenkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben und strukturieren technische Systeme und Verfahren fachsprachlich angemessen und entwickeln modellhafte Vorstellungen (MK1),
- erheben Daten durch Beobachtung, Erkundung, Simulation und den Einsatz von Messverfahren (MK2),
- ermitteln die Funktionsweise technischer Systeme (MK3),
- erstellen, analysieren und interpretieren kontinuierliche und diskontinuierliche sowie KI-generierte Texte (MK4),
- formulieren Fragestellungen, entwickeln Hypothesen und überprüfen diese mithilfe selbst ausgewählter, geeigneter quantitativer und qualitativer Verfahren, Experimente und Simulationen (MK5).

Urteilskompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- beurteilen technische Systeme und Verfahren vor dem Hintergrund relevanter Kriterien auch unter Beachtung ökonomischer, ökologischer und sozialer Aspekte (UK1),
- entwickeln Kriterien und Indikatoren zur Beurteilung technischer Systeme und Verfahren (UK2),
- entscheiden sich begründet für Handlungsoptionen und beurteilen mögliche Konsequenzen (UK3).

Handlungskompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- bedienen unter Beachtung der Sicherheitsbestimmungen technische Geräte (HK1),
- entwickeln Lösungen und Lösungswege für technische Probleme (HK2),
- konstruieren und dimensionieren technische Systeme (HK3),
- planen und realisieren Experimente und werten diese aus (HK4).

Die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler sollen im Rahmen der Behandlung der nachfolgenden, für die Qualifikationsphase **obligatorischen Inhaltsfelder** entwickelt werden:

- Konstruktions- und Fertigungstechnik
- Energietechnik
- Automatisierungstechnik

Bezieht man übergeordnete Kompetenzerwartungen sowie die unten aufgeführten **inhaltlichen Schwerpunkte** aufeinander, so ergeben sich die nachfolgenden **konkretisierten Kompetenzerwartungen**:

Inhaltsfeld Konstruktions- und Fertigungstechnik

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Grundlagen der Statik: Punktlast und Drehmoment, Wertigkeiten von Auflagern, Gleichgewichtsbedingungen
- Statik ebener Stabtragwerke: statische Bestimmtheit, Freischnitt, Auflager- und Stabkräfte, Nullstabermittlung

Sachkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- ermitteln Bestimmungsgrößen einfacher statisch bestimmter Systeme,
- berechnen innere und äußere Kräfte ebener Stabtragwerke.

Urteilskompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- beurteilen ein ebenes Stabtragwerk hinsichtlich der statischen Bestimmtheit,
- begründen die Anordnung von Nullstäben in einem ebenen Stabtragwerk.

Inhaltsfeld Energietechnik

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Systemanalyse regenerativer und nichtregenerativer Anlagen: GuD-Kraftwerke, Photovoltaik, Wasserkraft, Wasserstofftechnologie, Solarthermie, Wärmepumpen
- Elektrizitäts- und Wärmewirtschaft: Auswirkungen auf Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt, Standortfaktoren
- Nutzung und Einsatz in stationären und mobilen Anwendungen
- Innovationen in der Energiewirtschaft

Sachkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern anhand von Blockschaltbildern die Funktionsweise unterschiedlicher regenerativer und nichtregenerativer Anlagen,
- erklären Aufbau und Funktionsweise von Silizium-Solarzellen, PEM-Brennstoffzellen und PEM-Elektrolyseuren,
- erstellen und erläutern Verfahrensfließbilder von thermischen Anlagen,
- stellen Energieflüsse in Sankey-Diagrammen dar,
- analysieren die Effizienz von Energieumwandlungsketten durch Berechnung von Wirkungsgraden,
- stellen Kenngrößen energieumwandelnder und energiespeichernder Systeme in Kennlinien dar,
- analysieren thermische Kreisprozesse mittels Druck-Enthalpie-Diagrammen.

Urteilskompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- bewerten regenerative und nichtregenerative Anlagen im Hinblick auf Funktionalität, Ökologie, Ökonomie und unter sozialen Aspekten,
- beurteilen Optimierungsmöglichkeiten von Kraftwerksprozessen,
- beurteilen die Potentiale innovativer Entwicklungen in der Energiewirtschaft.

Inhaltsfeld Automatisierungstechnik

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Digitaltechnik: digitale Sensoren und Aktoren, RS-Speicher, Funktionstabelle, Optimierung mit KV-Diagrammen, Schaltpläne
- Zählerbausteine
- Speicherprogrammierbare Systeme: analoge widerstandsverändernde und digitale Sensoren und Aktoren

Sachkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben ein logisches Problem durch eine Funktionstabelle und die Oder-Normalform,
- erstellen aus einer Funktionstabelle ein KV-Diagramm und leiten einen minimierten Funktionsterm her,
- wenden digitale Sensoren und Aktoren, RS-Speicher und Zählerbausteine zur Lösung digitaltechnischer Fragestellungen an,
- entwickeln und erläutern Programmsequenzen für ein speicherprogrammierbares System zur Lösung eines Automatisierungsproblems,
- planen die Dimensionierung eines Spannungsteilers zur Einbindung analoger Sensoren in ein speicherprogrammierbares System.

Urteilskompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- beurteilen eine Schaltung im Hinblick auf die Funktionalität,
- beurteilen den Einsatz digitaler Schaltungen und speicherprogrammierbarer Systeme.

2.3.2 Leistungskurs

Sachkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern komplexe technische Sachverhalte und Problemstellungen fachsprachlich differenziert (SK1),
- analysieren Elemente, Strukturen und Wirkungszusammenhänge komplexer technischer Systeme (SK2),
- systematisieren komplexe technische Sachverhalte mithilfe selbstständig definierter Kategorien (SK3).

Methodenkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben und strukturieren komplexe technische Systeme und Verfahren fachsprachlich differenziert und entwickeln modellhafte Vorstellungen (MK1),
- erheben selbstständig Daten durch Beobachtung, Erkundung, Simulation und den Einsatz von Messverfahren (MK2),
- ermitteln die Funktionsweise komplexer technischer Systeme (MK3),
- erstellen, analysieren und interpretieren kontinuierliche und diskontinuierliche sowie KI-generierte Texte (MK4),
- formulieren Fragestellungen, entwickeln Hypothesen und überprüfen diese mithilfe selbst ausgewählter, geeigneter quantitativer und qualitativer Verfahren, Experimente und Simulationen (MK5).

Urteilskompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- beurteilen komplexe technische Systeme und Verfahren vor dem Hintergrund relevanter Kriterien auch unter Beachtung ökonomischer, ökologischer und sozialer Aspekte (UK1),
- entwickeln Kriterien und Indikatoren zur Beurteilung komplexer technischer Systeme und Verfahren (UK2),
- entscheiden sich begründet für Handlungsoptionen und beurteilen mögliche Konsequenzen (UK3).

Handlungskompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- bedienen unter Beachtung der Sicherheitsbestimmungen technische Geräte (HK1),
- entwickeln Lösungen und Lösungswege für komplexe technische Probleme (HK2),
- konstruieren und dimensionieren technische Systeme (HK3),
- planen und realisieren Experimente und werten diese aus (HK4).

Die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler sollen im Rahmen der Behandlung der nachfolgenden, für die Qualifikationsphase **obligatorischen Inhaltsfelder** entwickelt werden:

- Konstruktions- und Fertigungstechnik
- Energietechnik
- Automatisierungstechnik

Bezieht man übergeordnete Kompetenzerwartungen sowie die unten aufgeführten **inhaltlichen Schwerpunkte** aufeinander, so ergeben sich die nachfolgenden **konkretisierten Kompetenzerwartungen**:

Inhaltsfeld Konstruktions- und Fertigungstechnik

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Grundlagen der Statik: Punktlast, gleichmäßige Streckenlast und Drehmoment, Wertigkeiten von Auflagern, Gleichgewichtsbedingungen
- Statik ebener Stabtragwerke: statische Bestimmtheit und Brauchbarkeit, Freischnitt, Auflager- und Stabkräfte, Nullstabermittlung
- Schnittgrößenverlauf: Biegemomenten-, Normalkraft- und Querkraftverlauf

Sachkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- ermitteln Bestimmungsgrößen einfacher statisch bestimmter Systeme,
- berechnen innere und äußere Kräfte ebener Stabtragwerke,
- ermitteln den Verlauf von Schnittgrößen und stellen diesen grafisch dar.

Urteilskompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- beurteilen ein ebenes Stabtragwerk hinsichtlich der statischen Bestimmtheit,
- begründen die Anordnung von Nullstäben in einem ebenen Stabtragwerk,
- beurteilen die Brauchbarkeit eines ebenen Stabtragwerks auf der Grundlage der Bildungsgesetze der Statik und durch Rückführung auf Grundstabtragwerke.

Inhaltsfeld Energietechnik

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Systemanalyse regenerativer und nichtregenerativer Anlagen: GuD-Kraftwerke, Photovoltaik, Wasserkraft, Wasserstofftechnologie, Solarthermie, Wärmepumpen
- Elektrizitäts- und Wärmewirtschaft: Auswirkungen auf Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt, Standortfaktoren
- Nutzung und Einsatz in stationären und mobilen Anwendungen
- Innovationen in der Energiewirtschaft
- Verteilung und Wandlung elektrischer Energie

Sachkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern anhand von Blockschaltbildern die Funktionsweise unterschiedlicher regenerativer und nichtregenerativer Anlagen,
- erklären Aufbau und Funktionsweise von Silizium-Solarzellen, PEM-Brennstoffzellen und PEM-Elektrolyseuren,
- erstellen und erläutern Verfahrensfließbilder von thermischen Anlagen,
- stellen Energieflüsse in Sankey-Diagrammen dar,
- analysieren die Effizienz von Energieumwandlungsketten durch Berechnung von Wirkungsgraden,
- stellen Kenngrößen energieumwandelnder und energiespeichernder Systeme in Kennlinien dar,
- analysieren thermische Kreisprozesse mittels Druck-Enthalpie-Diagrammen,
- ermitteln exemplarisch die ökonomische Amortisation von Kraftwerken unter Berücksichtigung der Annuitätenrechnung,
- erklären den grundlegenden Aufbau und die Funktionsprinzipien von Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren für Dreiphasenwechselstrom,
- analysieren den Spannungsfall in verschiedenen Netztopologien bei ein- und zweiseitiger Einspeisung im einphasigen Fall.

Urteilskompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- bewerten regenerative und nichtregenerative Anlagen sowie solche zur Energieübertragung im Hinblick auf Funktionalität, Ökologie, Ökonomie und unter sozialen Aspekten,
- beurteilen Optimierungsmöglichkeiten von Kraftwerksprozessen,
- beurteilen die Potentiale innovativer Entwicklungen in der Energiewirtschaft.

Inhaltsfeld Automatisierungstechnik

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Digitaltechnik: digitale Sensoren und Aktoren, RS-Speicher, Funktionstabelle, Optimierung mit KV-Diagrammen, Schaltpläne
- Flipflops und Zähler
- Speicherprogrammierbare Systeme: analoge widerstandsverändernde und digitale Sensoren und Aktoren
- Operationsverstärker

Sachkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben ein logisches Problem durch eine Funktionstabelle und die Oder-Normalform,
- erstellen aus einer Funktionstabelle ein KV-Diagramm und leiten einen minimierten Funktionsterm her,
- entwickeln aus T- oder J-K-Flipflops eine asynchrone Zählerschaltung,
- wenden digitale Sensoren und Aktoren, RS-Speicher und Zähler zur Lösung digitaltechnischer Fragestellungen an,
- entwickeln und erläutern Programmsequenzen für ein speicherprogrammierbares System zur Lösung eines Automatisierungsproblems,
- planen die Dimensionierung eines Spannungsteilers zur Einbindung analoger Sensoren in ein speicherprogrammierbares System,
- entwickeln eine Schaltung mit Operationsverstärkern zur Einbindung analoger Sensoren in ein speicherprogrammierbares System.

Urteilskompetenz

Die Schülerinnen und Schüler

- beurteilen eine Schaltung im Hinblick auf die Funktionalität,
- beurteilen den Einsatz digitaler Schaltungen und speicherprogrammierbarer Systeme.

3 Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung

Erfolgreiches Lernen ist kumulativ. Entsprechend sind die Kompetenzerwartungen im Kernlehrplan in der Regel in ansteigender Progression und Komplexität formuliert. Dies erfordert, dass Lernerfolgsüberprüfungen darauf ausgerichtet sein müssen, Schülerinnen und Schülern Gelegenheit zu geben, Kompetenzen, die sie in den vorangegangenen Jahren erworben haben, wiederholt und in wechselnden Zusammenhängen unter Beweis zu stellen. Für Lehrerinnen und Lehrer sind die Ergebnisse der begleitenden Diagnose und Evaluation des Lernprozesses sowie des Kompetenzerwerbs Anlass, die Zielsetzungen und die Methoden ihres Unterrichts zu überprüfen und ggf. zu modifizieren. Für die Schülerinnen und Schüler sollen ein den Lernprozess begleitendes Feedback sowie Rückmeldungen zu den erreichten Lernständen eine Hilfe für die Selbsteinschätzung sowie eine Ermutigung für das weitere Lernen darstellen. Die Beurteilung von Leistungen soll demnach grundsätzlich mit der Diagnose des erreichten Lernstandes und Hinweisen zum individuellen Lernfortschritt verknüpft sein.

Die Leistungsbewertung ist so anzulegen, dass sie den in den Fachkonferenzen gemäß Schulgesetz beschlossenen Grundsätzen entspricht, dass die Kriterien für die Notengebung den Schülerinnen und Schülern transparent sind und die Korrekturen sowie die Kommentierungen den Lernenden auch Erkenntnisse über die individuelle Lernentwicklung ermöglichen. Dazu gehören – neben der Etablierung eines angemessenen Umgangs mit eigenen Stärken, Entwicklungsnotwendigkeiten und Fehlern – insbesondere auch Hinweise zu individuell erfolversprechenden allgemeinen und fachmethodischen Lernstrategien.

Im Rahmen der Leistungsbewertung sind verschiedene Dimensionen der Leistungserbringung zu unterscheiden. Die unten genannten Dimensionen kommen in unterschiedlichen Ausprägungsgraden, in unterschiedlicher Weise und Gewichtung sowie in Kombination zum Tragen. Grundlage jeder Leistungserbringung in sämtlichen Dimensionen und Ausprägungen ist die Fachlichkeit.

		Ausprägungen der Dimensionen	
		I	II
Dimensionen der Leistungserbringung	A	Individualleistung	Kooperative/kollaborative Leistung
	B	Hilfsmittel-/werkzeugfreie Leistung	Hilfsmittel-/werkzeugunterstützte Leistung
	C	Ad-hoc Leistung	Leistung, die auf einem längerfristig vorbereiteten Produkt beruht
	D	Monologische Leistung	Dialogische Leistung
	E	Inhaltlich geprägte Leistung	Präsentativ geprägte Leistung

Um Schülerinnen und Schüler mit vielfältigen Überprüfungsformen vertraut zu machen, ist in jedem Schuljahr sicherzustellen, dass alle Dimensionen der Leistungserbringung in den oben genannten Ausprägungen Berücksichtigung finden.

Im Sinne der Orientierung an den zuvor formulierten Anforderungen sind grundsätzlich alle in Kapitel 2 des Lehrplans ausgewiesenen Kompetenzbereiche bei der Leistungsbewertung angemessen zu berücksichtigen. Überprüfungsformen schriftlicher, mündlicher und praktischer Art, sollen deshalb darauf ausgerichtet sein, die Erreichung der in Kapitel 2 aufgeführten Kompetenzen und Inhalte zu überprüfen. Ein isoliertes, lediglich auf Reproduktion angelegtes Abfragen einzelner Daten und Sachverhalte allein kann dabei den zuvor formulierten Ansprüchen an die Leistungsfeststellung nicht gerecht werden.

Die Nutzung von und Auseinandersetzung mit generativen KI-Systemen ist in angemessenem Umfang in allen Jahrgangsstufen verpflichtend. Neben der kompetenten Bedienung der KI tritt ein kritisch-reflektierter Umgang mit Ergebnissen generativer KI. Die Leistungsbewertung muss beides berücksichtigen.

Die rechtlich verbindlichen Grundsätze der Leistungsbewertung sind im Schulgesetz benannt und in der Ausbildungs- und Prüfungsordnung für die gymnasiale Oberstufe (APO-GOST) näher spezifiziert. Demgemäß sind bei der Leistungsbewertung von Schülerinnen und Schülern erbrachte Leistungen in den Beurteilungsbereichen „Schriftliche Arbeiten“ sowie „Sonstige Mitarbeit“ entsprechend den in der APO-GOST angegebenen Gewichtungen zu berücksichtigen. Dabei bezieht sich die Leistungsbewertung insgesamt auf die im Zusammenhang mit dem Unterricht erworbenen Kompetenzen und erfassten Inhalte und nutzt unterschiedliche Formen der Lernerfolgsüberprüfung.

Hinsichtlich der einzelnen Beurteilungsbereiche sind die folgenden Regelungen zu beachten.

Beurteilungsbereich „Schriftliche Arbeiten“

Für den Einsatz in Klausuren kommen Aufgabenarten in Betracht, wie sie in Kapitel 4 aufgeführt sind.

Klausuren

Über ihre unmittelbare Funktion als Instrument der Leistungsbewertung hinaus sollen Klausuren im Laufe der gymnasialen Oberstufe auch zunehmend auf die inhaltlichen und formalen Anforderungen des schriftlichen Teils der Abiturprüfungen vorbereiten. Dazu gehört u. a. die Schaffung angemessener Transparenz im Zusammenhang mit einer kriteriengeleiteten Bewertung unter Berücksichtigung der drei Anforderungsbereiche. Beispiele für Prüfungsaufgaben und Auswertungskriterien sowie Konstruktionsvorgaben und Operatorenübersichten können auf den Seiten des Bildungsportals unter <https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/> abgerufen werden.

Da in Klausuren neben der Verdeutlichung des fachlichen Verständnisses auch die Darstellung bedeutsam ist, muss diesem Sachverhalt bei der Leistungsbewertung gemäß APO-GOST hinreichend Rechnung getragen werden. Abzüge für Verstöße gegen die sprachliche Richtigkeit in der deutschen Sprache und die äußere Form

sollen allerdings nicht erfolgen, wenn diese bereits bei der Darstellungsleistung fachspezifisch berücksichtigt wurden.

Gleichwertige komplexe Leistungsnachweise

Neben Klausuren tragen in der gymnasialen Oberstufe gleichwertige komplexe Leistungsnachweise dazu bei, die Schülerinnen und Schüler zunehmend mit den Anforderungen der mündlichen Abiturprüfungen, Präsentationsprüfungen und besonderen Lernleistungen vertraut zu machen. Vor diesem Hintergrund kommen im Rahmen gleichwertiger komplexer Leistungsnachweise insbesondere solche Überprüfungsformen zur Anwendung, die auf diese Prüfungsformate vorbereiten.

In ihrer jeweiligen Ausgestaltung orientieren sich auch gleichwertige komplexe Leistungsnachweise an den Prinzipien und Formen wissenschaftspropädeutischen Arbeitens. Als Wissenschaftspropädeutik wird eine Hinführung zu wissenschaftlichen Denkweisen und Arbeitstechniken (u.a. Stellen von Fragen, Definieren von Problemen, Bilden von Hypothesen, treffendes Interpretieren, schlüssiges Argumentieren und adressatenbezogenes Kommunizieren, Gliedern von Themen und Strukturieren von Texten, zielführendes Präsentieren und Visualisieren von Informationen), Methoden des Erkenntnisgewinns (u.a. selbstständige Materialrecherche, nachvollziehbares Belegen und plausibles Begründen) sowie zu einer wissenschaftlichen Grundhaltung (u.a. Reflektiertheit, Interessiertheit, neugierige Haltung, kritisches Hinterfragen, Kausalitätsergründung, Offenheit) verstanden.

Ein gleichwertiger komplexer Leistungsnachweis umfasst im Schwerpunkt eine mündliche oder praktische Vermittlungsform. Die Vermittlungsformen können in Teilen überlappen.

Fachspezifisch sind als gleichwertiger komplexer Leistungsnachweis zugelassen:

Vermittlungsform	Format
Mündlich	Fachlicher Vortrag mit vertiefendem Fachgespräch; ggf. angebunden an ein Produkt, das aus dem Unterricht entstanden ist.
Praktisch	Fachpraktische Arbeit

Beurteilungsbereich „Sonstige Mitarbeit“

Im Beurteilungsbereich „Sonstige Mitarbeit“ können neben den nachfolgend aufgeführten Überprüfungsformen weitere zum Einsatz kommen. Im Rahmen der Leistungsbewertung gelten auch für diese die oben ausgeführten allgemeinen Ansprüche der Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung. Im Verlauf der gymnasialen Oberstufe ist auch in diesem Beurteilungsbereich sicherzustellen, dass Formen, die im Rahmen der Abiturprüfungen – insbesondere in Prüfungen des vierten und fünften Prüfungsfaches – von Bedeutung sind, frühzeitig vorbereitet und angewendet werden.

Zu den Bestandteilen der „Sonstigen Mitarbeit“ zählen u. a. unterschiedliche Formen der individuellen und kooperativen/kollaborativen Aufgabenerfüllung, Beiträge zum Unterricht, von der Lehrkraft abgerufene Leistungsnachweise wie z. B. die schriftliche Übung, von der Schülerin oder dem Schüler vorbereitete, in abgeschlossener Form eingebrachte Elemente zur Unterrichtsarbeit, die z. B. in Form von Präsentationen, Protokollen, Referaten und Portfolios möglich werden. Schülerinnen und Schüler bekommen durch die Verwendung unterschiedlicher Überprüfungsformen vielfältige Möglichkeiten, ihre eigene Kompetenzentwicklung darzustellen und zu dokumentieren.

Der Beurteilungsbereich „Sonstige Mitarbeit“ erfasst die im Unterrichtsgeschehen durch mündliche, schriftliche und praktische Beiträge sichtbare Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler. Der Stand der Kompetenzentwicklung in der „Sonstigen Mitarbeit“ wird sowohl durch Beobachtung während des Schuljahres (Prozess der Kompetenzentwicklung) als auch durch punktuelle Überprüfungen (Stand der Kompetenzentwicklung) festgestellt. Der „Sonstigen Mitarbeit“ insgesamt liegen die Kriterien Qualität, Quantität und Kontinuität zugrunde.

Überprüfungsformen beider Beurteilungsbereiche

Die Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans ermöglichen eine Vielzahl von Überprüfungsformen. Im Verlauf der gesamten gymnasialen Oberstufe soll – auch mit Blick auf die individuelle Förderung – ein möglichst breites Spektrum verschiedener Formen in schriftlichen, mündlichen und praktischen Kontexten zum Einsatz kommen. Wichtig für die Nutzung der Überprüfungsformen im Rahmen der Leistungsbeurteilung ist es, dass sich die Schülerinnen und Schüler zuvor in geeigneten Anwendungssituationen hinreichend mit diesen vertraut machen konnten.

Die nachfolgenden Überprüfungsformen sind verbindlich einzusetzen. Darüber hinaus sind weitere Überprüfungsformen zulässig.

Alle Überprüfungsformen können Schülerinnen und Schülern grundsätzlich die Möglichkeit bieten, generative Assistenzsysteme (KI) unter Beachtung von kritischer Reflexion und Metakognition zu nutzen.

Analyse- und Beurteilungsaufgaben beinhalten die Zusammenstellung und Aufbereitung relevanter technischer Größen und funktionaler Zusammenhänge zur Analyse eines technischen Systems. Die Auswirkungen veränderter Betriebsparameter auf den Output können so begründet abgeschätzt werden.

Auf dieser Grundlage erfolgt die Bewertung nach vorgegebenen oder selbst definierten Kriterien. Hieran anknüpfend können Lösungsvorschläge zur Verbesserung entwickelt werden.

Insgesamt wird so eine fachlich fundierte Stellungnahme zu komplexen technischen Systemen und Sachverhalten ermöglicht.

Planungs- und Konstruktionsaufgaben umfassen die Analyse vorhandener technischer, ökonomischer, ökologischer und sozialer Rahmenbedingungen und Anfor-

derungen an ein technisches System. Die Ermittlung oder Berechnung von Dimensionierungsgrößen ermöglicht quantitative Festlegungen zur Planung und Konstruktion sowie die Auswahl geeigneter Materialien und Verfahren. In komplexen Situationen können Planungen fachlich fundiert auch auf rein qualitativer Ebene erfolgen.

Darstellungs- und Präsentationsaufgaben verlangen ein strukturiertes Beschreiben, Darstellen und/oder Erklären eines technischen Prozesses oder Systems. Sie beziehen sich unter anderem auf die Beschreibung und Erläuterung von Tabellen, Grafiken und Diagrammen. Komplexe technische Sachverhalte werden durch geeignete graphische Darstellungsformen und Medien adressaten- und anlassbezogen veranschaulicht und präsentiert.

ENTWURF

4 Abiturprüfung

Die allgemeinen Regelungen zur schriftlichen und mündlichen Abiturprüfung sowie zur Präsentationsprüfung und zur besonderen Lernleistung, mit denen zugleich die Vereinbarungen der Kultusministerkonferenz umgesetzt werden (u. a. Bildungsstandards), basieren auf dem Schulgesetz sowie dem entsprechenden Teil der Ausbildungs- und Prüfungsordnung für die gymnasiale Oberstufe.

Fachlich beziehen sich alle Teile der Abiturprüfung auf die in Kapitel 2 dieses Kernlehrplans für das Ende der Qualifikationsphase ausgewiesenen Lernergebnisse. Bei der Lösung von Abituraufgaben sind generell Kompetenzen und Inhalte nachzuweisen, die im Unterricht der gesamten Qualifikationsphase erworben wurden und deren Erwerb in vielfältigen Zusammenhängen angelegt wurde.

Die jährlichen „Vorgaben zu den unterrichtlichen Voraussetzungen für die schriftlichen Prüfungen im Abitur“ (Abiturvorgaben), die auf den Seiten des Bildungsportals unter <https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/> abrufbar sind, konkretisieren den Kernlehrplan, soweit dies für die Schaffung landesweit einheitlicher Bezüge für die zentral gestellten Abiturklausuren erforderlich ist. Die Verpflichtung zur Umsetzung des gesamten Kernlehrplans bleibt hiervon unberührt.

Im Hinblick auf die Anforderungen im schriftlichen und mündlichen Teil der Abiturprüfungen sowie in der Präsentationsprüfung und in der besonderen Lernleistung ist grundsätzlich von einer Strukturierung in drei Anforderungsbereiche auszugehen, die die Transparenz bezüglich des Selbstständigkeitsgrades der erbrachten Prüfungsleistung erhöhen soll.

- Anforderungsbereich I umfasst das Wiedergeben von Sachverhalten und Kenntnissen im gelernten Zusammenhang, die Verständnissicherung sowie das Anwenden und Beschreiben geübter Arbeitstechniken und Verfahren.
- Anforderungsbereich II umfasst das selbstständige Auswählen, Anordnen, Verarbeiten, Erklären und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem durch Übung bekannten Zusammenhang und das selbstständige Übertragen und Anwenden des Gelernten auf vergleichbare neue Zusammenhänge und Sachverhalte.
- Anforderungsbereich III umfasst das Verarbeiten komplexer Sachverhalte mit dem Ziel, zu selbstständigen Lösungen, Gestaltungen oder Deutungen, Folgerungen, Verallgemeinerungen, Begründungen und Wertungen zu gelangen. Dabei wählen die Schülerinnen und Schüler selbstständig geeignete Arbeitstechniken und Verfahren zur Bewältigung der Aufgabe, wenden sie auf eine neue Problemstellung an und reflektieren das eigene Vorgehen.

Für alle Fächer gilt, dass die Aufgabenstellungen in allen Abiturprüfungen alle Anforderungsbereiche berücksichtigen müssen, der Anforderungsbereich II aber den Schwerpunkt bildet.

Fachspezifisch ist die Ausgestaltung der Anforderungsbereiche an den Kompetenzerwartungen und Inhalten der jeweiligen Kursart zu orientieren. Für die Aufgabenstellungen werden die für Abiturprüfungen geltenden Operatoren des Faches verwendet.

Die Bewertung der Prüfungsleistung erfolgt jeweils auf einer zuvor festgelegten Grundlage. Diese besteht im schriftlichen Abitur aus dem zentral vorgegebenen kriteriellen Bewertungsraster für Klausuren, im vierten Prüfungsfach aus der im Fachprüfungsausschuss abgestimmten schriftlichen Festlegung der erwarteten Schülerleistung und bei einer Präsentationsprüfung im fünften Prüfungsfach aus dem vom Fachprüfungsausschuss für den zweiten Prüfungsteil ergänzten zentral vorgegebenen kriteriellen Bewertungsraster für Präsentationen.

Übergreifende Bewertungskriterien für die erbrachten Leistungen sind

- die Komplexität der Gegenstände,
- die sachliche Richtigkeit und die Schlüssigkeit der Aussagen,
- die Vielfalt der Gesichtspunkte und ihre jeweilige Bedeutsamkeit,
- die Differenziertheit des Verstehens und Darstellens,
- das Herstellen geeigneter Zusammenhänge,
- die Eigenständigkeit der Auseinandersetzung mit Sachverhalten und Problemstellungen,
- die argumentative Begründung eigener Urteile, Stellungnahmen und Wertungen,
- die Selbstständigkeit und Klarheit in Aufbau und Sprache,
- die Sicherheit im Umgang mit Fachsprache und -methoden sowie
- die Erfüllung standardsprachlicher Normen.

Hinsichtlich der einzelnen Prüfungsteile sind die folgenden Regelungen zu beachten:

Schriftliche Abiturprüfung

Die Aufgaben für die schriftliche Abiturprüfung werden landesweit zentral gestellt. Alle Aufgaben entsprechen den öffentlich zugänglichen Konstruktionsvorgaben und nutzen die fachspezifische Operatorenübersicht. Beispiele für Abiturklausuren sind auf den Seiten des Bildungsportals unter <https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/> abrufbar.

Für die schriftliche Abiturprüfung enthalten die aufgabenbezogenen Unterlagen für die Lehrkraft jeweils Hinweise zu Aufgabenart und zugelassenen Hilfsmitteln, die Aufgabenstellung, die Materialgrundlage, die Bezüge zum Kernlehrplan und zu den Abiturvorgaben, die Vorgaben für die Bewertung der Schülerleistungen sowie den Bewertungsbogen zur Prüfungsarbeit. Die Anforderungen an die zu erbringenden Klausurleistungen werden durch das zentral vorgegebene kriterielle Bewertungsraster definiert. Die Bewertung erfolgt über Randkorrekturen sowie das ausgefüllte Bewertungsraster, mit dem die Gesamtleistung dokumentiert wird.

Fachspezifisch gelten darüber hinaus die nachfolgenden Regelungen:

Für die Prüfung im Fach Technik ist die Aufgabenart „Bearbeitung eines konkreten Problems anhand von vorgelegten Materialien“ zulässig.

Weitergehende Regelungen finden sich an entsprechender Stelle in der APO-GOST.

Mündliche Abiturprüfung

Die Aufgaben für die mündliche Abiturprüfung werden dezentral durch die Fachprüferin bzw. den Fachprüfer – im Einvernehmen mit dem jeweiligen Fachprüfungsausschuss – gestellt. Dabei handelt es sich um jeweils neue, begrenzte Aufgaben, die dem Prüfling einschließlich der ggf. notwendigen Texte und Materialien für den ersten Teil der mündlichen Abiturprüfung in schriftlicher Form vorgelegt werden. Die Aufgaben für die mündliche Abiturprüfung insgesamt sind so zu stellen, dass sie hinreichend breit angelegt sind und sich nicht ausschließlich auf den Unterricht eines Kurshalbjahres beschränken.

Die Berücksichtigung aller Anforderungsbereiche soll eine Beurteilung ermöglichen, die das gesamte Notenspektrum umfasst. Auswahlmöglichkeiten für die Schülerin bzw. den Schüler bestehen nicht. Der Erwartungshorizont ist zuvor mit dem Fachprüfungsausschuss abzustimmen.

Der Prüfling soll in der Prüfung, die in der Regel mindestens 20, höchstens 30 Minuten dauert, in einem ersten Teil selbstständig die vorbereiteten Ergebnisse zur gestellten Aufgabe in zusammenhängendem Vortrag präsentieren. In einem zweiten Teil sollen vor allem größere fachliche und fachübergreifende Zusammenhänge in einem Prüfungsgespräch angesprochen werden. Es ist nicht zulässig, zusammenhanglose Einzelfragen aneinanderzureihen.

Bei Bewertung mündlicher Prüfungen liegen der im Fachprüfungsausschuss abgestimmte Erwartungshorizont sowie die eingangs dargestellten übergreifenden Kriterien zugrunde. Die Prüferin oder der Prüfer schlägt dem Fachprüfungsausschuss eine Note, ggf. mit Tendenz, vor. Die Mitglieder des Fachprüfungsausschusses stimmen über diesen Vorschlag ab.

Fachspezifisch gelten darüber hinaus die nachfolgenden Regelungen:

Es besteht die Möglichkeit der Einbindung praktischer Aufgaben in einer der Schülerin bzw. dem Schüler aus dem Unterricht bekannten Experimentalumgebung. Die Lösung dieser Aufgabe muss vom Prüfling im oben genannten Zeitrahmen zu bewältigen sein.

Präsentationsprüfung

Die Präsentationsprüfung dient in Ergänzung der Formate der schriftlichen und mündlichen Abiturprüfung dazu, das Spektrum der in den Kernlehrplänen verankerten Kompetenzen insgesamt möglichst umfassend im Rahmen der Abiturprüfung abzubilden. Bei der Präsentationsprüfung als fünfter Prüfungskomponente stehen längerfristig vorbereitete präsentative und dialogische, ggf. kooperative/kollaborative und hilfsmittel-/werkzeugunterstützte Leistungen im Vordergrund.

Den Ausgangspunkt für den ersten Prüfungsteil der Präsentationsprüfung bilden in der Qualifikationsphase erstellte Schülerprodukte, wobei von einem weit gefassten

Produktbegriff auszugehen ist. In dem hierauf basierenden Schülervortrag stehen die präsentativen und reflexiven Kompetenzen des Prüflings im Fokus. Die Erwartungen an diesen Vortrag sind im zentral vorgegebenen Bewertungsraster festgelegt.

Der Fachprüfungsausschuss nimmt die vorliegenden Schülerprodukte vor der Prüfung zur Kenntnis. Anhand der Schülerprodukte stimmt der Fachprüfungsausschuss auf Vorschlag der Prüferin oder des Prüfers mögliche Frageimpulse für den zweiten Prüfungsteil ab und legt entsprechende Erwartungen fest.

Der Prüfling soll in der Prüfung, die in der Regel mindestens 20, höchstens 30 Minuten dauert, in einem ersten Teil selbstständig die vorliegenden Schülerprodukte unter Einbezug geeigneter Medien in einem zusammenhängenden Vortrag präsentieren. In einem zweiten Prüfungsteil sollen in einem Fachgespräch vor allem den Vortrag vertiefende Fragen zu inhaltlichen wie auch methodischen Aspekten angesprochen werden. Es ist nicht zulässig, zusammenhanglose Einzelfragen aneinanderzureihen. Bei Prüfungen, an denen mehrere Schülerinnen und Schüler beteiligt werden, verlängert sich die Prüfungsdauer je zusätzlichem Prüfling um in der Regel 20 Minuten; die individuelle Schülerleistung muss in der Prüfung insgesamt erkennbar und bewertbar sein.

Die Bewertung der Prüfungsleistung erfolgt anhand des zentral vorgegebenen kriteriellen Bewertungsrasters. Gegenstand der Bewertung sind die im Vortrag (erster Prüfungsteil) sowie im Prüfungsgespräch (zweiter Prüfungsteil) gezeigten Leistungen. Die Prüferin oder der Prüfer schlägt hierbei dem Fachprüfungsausschuss eine begründete Punktevergabe mit daraus resultierender Note, ggf. mit Tendenz, vor. Die Mitglieder des Fachprüfungsausschusses stimmen über diesen Vorschlag ab.

Besondere Lernleistung

Eine weitere Möglichkeit, Prüfungsleistungen im Rahmen der verpflichtenden fünften Prüfungskomponente nachzuweisen, stellt die besondere Lernleistung dar. Ziel des Prüfungsformats der besonderen Lernleistung ist es, Schülerinnen und Schülern über einen längerfristigen Zeitraum von zwei Halbjahren Gelegenheit zu vertiefter individueller, ggf. kooperativer/kollaborativer und hilfsmittel-/werkzeugunterstützter, weitgehend selbstgesteuerter Auseinandersetzung mit fachlichen Inhalten zu geben.

Grundlage einer besonderen Lernleistung können insbesondere die Ergebnisse eines Projektkurses, aber auch eines gleichwertigen abgeschlossenen fachlichen oder fachübergreifenden Projektes oder eines in den schulischen Kontext überführbaren Beitrags aus einem von den Ländern geförderten Wettbewerb sein.

Weitere Hinweise zu den formalen Vorgaben der einzelnen Arten der besonderen Lernleistung, insbesondere zum Verfahren, zum Kolloquium sowie zur Bewertung, finden sich in den entsprechenden Bestimmungen der APO-GOST.

Fachspezifisch gelten darüber hinaus die nachfolgenden Regelungen:

Grundlage einer besonderen Lernleistung in Technik kann die praktische Bearbeitung einer komplexen technischen Problemstellung sein ebenso wie eine theoretisch-analytische Arbeit, in der ein technischer Zusammenhang bearbeitet wird.