

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

Informatik

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



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

Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

der Unterricht in der gymnasialen Oberstufe ermöglicht jungen Menschen den Zugang zu einem Studium und eröffnet ihnen zahlreiche Möglichkeiten in der Berufswelt. Die Basis hierfür bilden die Richtlinien und Kernlehrpläne. Denn sie sind die Grundlage für die Gestaltung eines wissenschaftspropädeutischen Unterrichts, der zur allgemeinen Studierfähigkeit führt und auf die Berufs- und Arbeitswelt vorbereitet. Hierbei gilt, dass Bildungsziele und Bildungsinhalte immer wieder reflektiert und zeitgemäß gefasst werden und den gesellschaftlichen und technologischen Wandel berücksichtigen müssen.

Die vorliegenden Kernlehrpläne in ihrer Funktion als landeseigene Unterrichtsvorgaben berücksichtigen die von der Kultusministerkonferenz verabschiedeten Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife, die Einheitlichen Prüfungsanforderungen für das Abitur sowie die Vereinbarung zur Gestaltung der gymnasialen Oberstufe und der Abiturprüfung. Die Kernlehrpläne stärken und schärfen den eingangs genannten Bildungsauftrag, indem sie obligatorische Wissensbestände, Fähigkeiten und Fertigkeiten konkreter und klarer als bislang ausweisen und die Einbindung von generativer Künstlicher Intelligenz mit einbeziehen.

Die Kernlehrpläne setzen landesweite Standards und konzentrieren sich auf die im Bildungsgang der gymnasialen Oberstufe von den Schülerinnen und Schülern zu erwartenden Lernergebnisse und Kompetenzen. Auf welche Weise die Lernergebnisse insgesamt erreicht werden, liegt in der Verantwortung der Lehrkräfte vor Ort und damit in deren pädagogischer Freiheit. Auf Schulebene werden die Unterrichtsvorgaben in schulinternen Lehrplänen konkretisiert. In ihnen verschränken sich die fachübergreifenden und fachlichen Unterrichtsvorgaben mit den konkreten Rahmenbedingungen der Schule und den Lernvoraussetzungen und Lernmöglichkeiten der Schülerinnen und Schüler. Auch die Einbindung außerschulischer Partner und Lernorte wird berücksichtigt.

Ich danke allen, die an der Entwicklung der neuen Kernlehrpläne mitgearbeitet haben, sowie der Schulaufsicht, die diese implementiert, und den Lehrkräften, die sich tagtäglich verantwortungsvoll der Bildung unserer Kinder und Jugendlichen widmen und die Kernlehrpläne in der Praxis mit Leben füllen.

A handwritten signature in black ink, reading 'Dorothee Feller'. The signature is written in a cursive, flowing style with a large initial 'D'.

Dorothee Feller

Ministerin für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen

Auszug Amtsblatt/Erlass

Zu BASS 15-31

Sekundarstufe II – Gymnasiale Oberstufe des Gymnasiums und der Gesamtschule; Richtlinien und Lehrpläne

Runderlass des Ministeriums für Schule und Bildung

Vom 7. August 2026 - 526-2026-0003217

1

Für die Gymnasiale Oberstufe des Gymnasiums und der Gesamtschule werden hiermit Kernlehrpläne gemäß § 29 SchulG (BASS 1-1) festgesetzt.

Sie treten am 1. August 2027 beginnend mit der Einführungsphase aufsteigend in Kraft.

Bereich/Fach	Bezeichnung
Biologie	Kernlehrplan
Chemie	Kernlehrplan
Chinesisch	Kernlehrplan
Deutsch	Kernlehrplan
Englisch	Kernlehrplan
Ernährungslehre	Kernlehrplan
Erziehungswissenschaft	Kernlehrplan
Französisch	Kernlehrplan
Geographie	Kernlehrplan
Geschichte	Kernlehrplan
Griechisch	Kernlehrplan
Hebräisch	Kernlehrplan
Informatik	Kernlehrplan
Italienisch	Kernlehrplan
Japanisch	Kernlehrplan
Kunst	Kernlehrplan
Latein	Kernlehrplan
Literatur	Kernlehrplan
Mathematik	Kernlehrplan
Musik	Kernlehrplan
Neugriechisch	Kernlehrplan
Niederländisch	Kernlehrplan
Philosophie	Kernlehrplan
Physik	Kernlehrplan
Portugiesisch	Kernlehrplan
Psychologie	Kernlehrplan
Recht	Kernlehrplan
Russisch	Kernlehrplan
Spanisch	Kernlehrplan
Sport	Kernlehrplan
Sozialwissenschaften Sozialwissenschaften / Wirtschaft	Kernlehrplan
Technik	Kernlehrplan
Türkisch	Kernlehrplan

2

Die Unterrichtsvorgaben sind veröffentlicht und abrufbar über den Lehrplannavigator: <https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/>
 Die Schulen überprüfen auf Grundlage der oben genannten Vorgaben ihre schuleigenen Vorgaben (schulinterne Lehrpläne) und entwickeln diese kontinuierlich weiter.

3

Mit Ablauf des 31. Juli 2027 treten die nachstehenden Kernlehrpläne auslaufend außer Kraft.

Heft-Nr.	Bezeichnung	Fundstelle
4722	Biologie	31.05.2022 (ABl. NRW. 06/22)
4723	Chemie	31.05.2022 (ABl. NRW. 06/22)
4735	Chinesisch	18.10.2013 (ABl. NRW. S. 618)
4701	Deutsch	24.05.2023 (ABl. NRW. 06/23)
4704	Englisch	24.05.2023 (ABl. NRW. 06/23)
4724	Ernährungslehre	04.09.2013 (ABl. NRW. S. 512)
4719	Erziehungswissenschaft	26.06.2013 (ABl. NRW. S. 402)
4705	Französisch	24.05.2023 (ABl. NRW. 06/23)
4715	Geographie	26.06.2013 (ABl. NRW. S. 402)
4714	Geschichte	26.06.2013 (ABl. NRW. S. 402)
4711	Griechisch	27.09.2013 (ABl. NRW. S. 560)
4712	Hebräisch	27.09.2013 (ABl. NRW. S. 560)
4725	Informatik	04.09.2013 (ABl. NRW. S. 512)
4709	Italienisch	18.10.2013 (ABl. NRW. S. 618)
4733	Japanisch	18.10.2013 (ABl. NRW. S. 618)
4703	Kunst	14.08.2013 (ABl. NRW. S. 512)
4710	Latein	27.09.2013 (ABl. NRW. S. 560)
4713	Literatur	28.05.2014 (ABl. NRW. S. 342)
4720	Mathematik	24.05.2023 (ABl. NRW. 06/23)
4702	Musik	14.08.2013 (ABl. NRW. S. 512)
4730	Neugriechisch	18.10.2013 (ABl. NRW. S. 618)
4708	Niederländisch	18.10.2013 (ABl. NRW. S. 618)
4716	Philosophie	26.06.2013 (ABl. NRW. S. 402)
4721	Physik	31.05.2022 (ABl. NRW. 06/22)
4731	Portugiesisch	18.10.2013 (ABl. NRW. S. 618)
4729	Psychologie	26.06.2013 (ABl. NRW. S. 402)
4718	Recht	26.06.2013 (ABl. NRW. S. 402)
4706	Russisch	18.10.2013 (ABl. NRW. S. 618)
4707	Spanisch	18.10.2013 (ABl. NRW. S. 618)
4734	Sport	14.08.2013 (ABl. NRW. S. 512)
4717	Sozialwissenschaften Sozialwissenschaften / Wirtschaft	26.06.2013 (ABl. NRW. S. 402)
4726	Technik	04.09.2013 (ABl. NRW. S. 512)
4732	Türkisch	18.10.2013 (ABl. NRW. S. 618)

4

Dieser Runderlass tritt am 1. August 2027 in Kraft.

Inhalt

Vorbemerkungen: Kernlehrpläne als kompetenzorientierte Unterrichtsvorgaben	7
1 Aufgaben und Ziele des Faches	8
2 Kompetenzbereiche, Inhaltsfelder und Kompetenzerwartungen	8
2.1 Kompetenzbereiche und Inhaltsfelder des Faches	9
2.2 Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Einführungsphase	13
2.3 Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Qualifikationsphase	16
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 (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.

Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik (MINT-Fächer) 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 informatischer sowie 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. Informatische Erkenntnisse und Innovationen stehen damit zunehmend im Fokus gesellschaftlicher Diskussionen und Auseinandersetzungen. Eine **vertiefte informatische 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 Informatik 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 Informatik 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 informatischen 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.

Die Fachdisziplin Informatik durchdringt mit den von ihr entwickelten Systemen alle Bereiche der Gesellschaft. Sie besitzt einen großen Anteil am Entwicklungsstand unserer digitalisierten, globalisierten Welt, und ihre Bedeutung nimmt in allen Bereichen des Lebens zu. Um junge Menschen auf ein selbstbestimmtes Leben und die Teilhabe in einer durch Digitalisierung geprägten Gesellschaft vorzubereiten, bedarf es auch einer informatischen Bildung als eines wichtigen Bestandteils schulischer allgemeiner Bildung. Ein wesentliches Ziel ist hier das selbstständige informatische Problemlösen. Die vom Fach Informatik vermittelte informatische Bildung umfasst Konzepte und Methoden, die der Orientierung in einer von der Informationstechnologie geprägten Welt dienen. Die Informatik stellt zur Erforschung komplexer Phänomene und für die Entwicklung komplexer Systeme Prinzipien und Methoden bereit, die zahlreiche andere Fachdisziplinen aufgreifen und adaptieren. Daher ist die Informatik in hohem Maße interdisziplinär ausgerichtet.

Im Informatikunterricht der gymnasialen Oberstufe erwerben die Schülerinnen und Schüler aufbauend auf die im Pflichtunterricht Informatik in der Sekundarstufe I erworbenen Basiskompetenzen Fähigkeiten zum informatischen Problemlösen. Sie lernen zunehmend selbstständig, ausgewählte Informatiksysteme kritisch zu analysieren, zu modellieren und zu implementieren. Schülerinnen und Schüler werden befähigt und motiviert auch zukünftige Entwicklungen zu verstehen, hinsichtlich ihrer Folgen und Wirkungen zu beurteilen und sich aktiv an Weiterentwicklungen zu beteiligen. Dabei stehen stets fundamentale und damit zeitbeständige informatische Ideen, Konzepte und Methoden im Mittelpunkt. 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.

Ausgangspunkt im Informatikunterricht ist häufig ein Problem mit lebensweltlichem Bezug. Schülerinnen und Schüler erwerben und erweitern in der aktiven Auseinandersetzung mit komplexen Problemstellungen Kompetenzen, die sie zum selbstständigen informatischen Problemlösen befähigen. Mit der Aneignung von Strategien und Techniken zur strukturierten Zerlegung im Problemlöseprozess, zur Algorithmisierung von Abläufen sowie zur textuellen, grafischen oder formalen Beschreibung von Sachverhalten und Zusammenhängen erwerben die Lernenden Kompetenzen zur Bewältigung von Komplexität. Die Konstruktion eines abstrakten Modells zu einer anwendungsbezogenen Problemstellung fördert das Abstraktionsvermögen sowie kreatives und strukturelles Denken. Die Umsetzung eines informatischen Modells in ein lauffähiges Informatiksystem hat für Schülerinnen und Schüler nicht nur einen hohen Motivationswert, sondern ermöglicht ihnen auch die eigenständige Überprüfung der Angemessenheit und Wirkung des Modells im Rückbezug auf die Problemstellung. Im Unterricht lassen sich umfangreiche Informatiksysteme nur in arbeitsteiliger, projektorientierter Zusammenarbeit im Team erstellen. Solche Projekte können nur gelingen, wenn die gemeinsame Arbeit strukturiert geplant und organisiert wird. Insgesamt leistet das Fach Informatik in der gymnasialen Oberstufe damit einen wichtigen Beitrag zu einer

erweiterten Allgemeinbildung und allgemeinen Studierfähigkeit der Schülerinnen und Schüler.

Die inhaltliche und methodische Gestaltung des Unterrichts ist entscheidend dafür, dass Schülerinnen und Schüler die ausgewiesenen Kompetenzen erwerben können. Informatikunterricht erfordert in hohem Maße die Anwendung schüleraktivierender Methoden, die selbstständiges Lernen ermöglichen und individuelle Förderung begünstigen. Unterschiedliche Herangehensweisen, Interessen, Vorerfahrungen und fachspezifische Kenntnisse sind angemessen und geschlechtssensibel zu berücksichtigen.

Das Lernen in Kontexten ist verbindlich. Lernen in Kontexten bedeutet, dass Fragestellungen aus informatischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen, der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler oder auch der Praxis der Forschung den Rahmen für Unterricht und Lernprozesse bilden. Dafür geeignete Kontexte beschreiben reale Situationen mit authentischen Problemen, deren Relevanz auch für Schülerinnen und Schüler erkennbar ist und die mit den zu erwerbenden Kompetenzen gelöst werden können.

In der **Einführungsphase** werden ausgehend von geeigneten Fragestellungen und unter Anleitung der Lehrperson zunächst einzelne Stufen eines Problemlösungsprozesses durchlaufen.

Am Ende der Qualifikationsphase sollen die Schülerinnen und Schüler dann in der Lage sein, Lösungsansätze weitgehend selbstständig zu entwickeln.

Der **Grundkurs** führt unter dem Aspekt einer fundamentalen wissenschaftspropädeutischen Ausbildung in Sachverhalte, Probleme sowie Zusammenhänge des Faches ein und verdeutlicht die Differenz zwischen Alltagswissen und wissenschaftlich begründetem Wissen. Er fördert den Kompetenzerwerb im Bereich der wesentlichen Arbeits- und Entwicklungsmethoden der Informatik und ermöglicht das Erkennen fachlicher Zusammenhänge.

Der **Leistungskurs** widmet sich mit Blick auf eine erweiterte wissenschaftspropädeutische Ausbildung einem vertieften Kompetenzerwerb hinsichtlich der Breite und der Komplexität.

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 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.

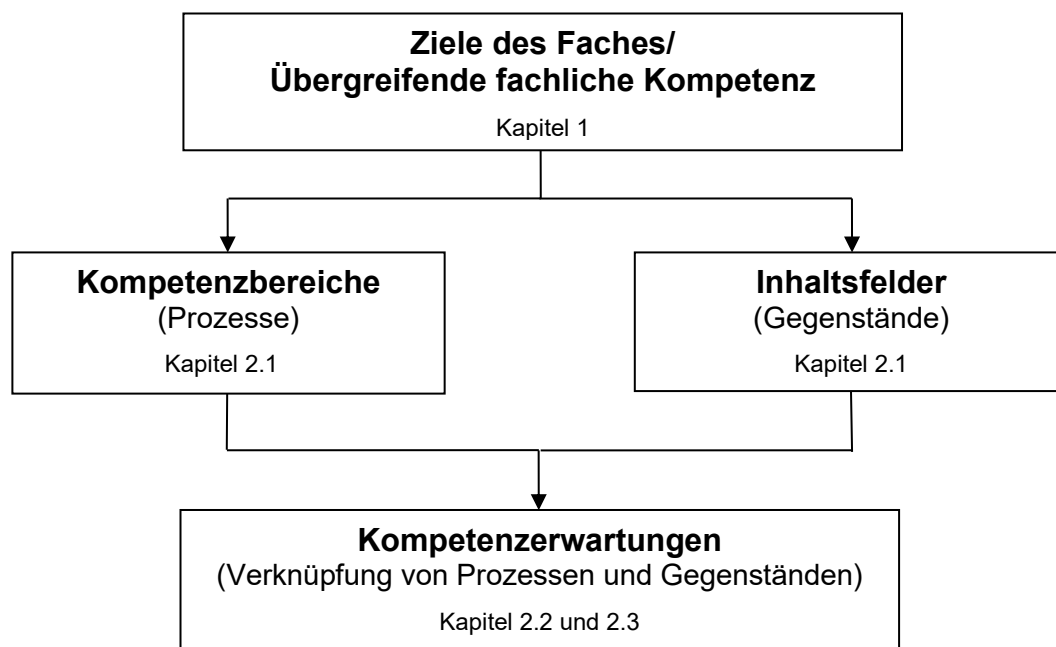
Der vorliegende Kernlehrplan ist so gestaltet, dass er Freiräume für Vertiefung, schuleigene Projekte und aktuelle Entwicklungen lässt. Die Umsetzung der verbindlichen curricularen Vorgaben in schuleigene Vorgaben liegt in der

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 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 darüber hinausgehendes Wissen und Können zu erwerben.

2.1 Kompetenzbereiche und Inhaltsfelder des Faches

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

Kompetenzbereiche

Das Fach Informatik unterscheidet fünf untereinander vernetzte Kompetenzbereiche: Argumentieren, Modellieren, Implementieren, Darstellen und Interpretieren sowie Kommunizieren und Kooperieren.

Argumentieren (A)

Argumentieren umfasst das Erläutern, Begründen und Beurteilen informatischer Sachverhalte und Vorgehensweisen sowie deren Auswirkungen. Die sachgerechte Erläuterung und Begründung von Entwurfsentscheidungen, der Auswahl von Lösungsansätzen und fachlicher Zusammenhänge sind notwendig, um das Für und Wider informatischer Vorgehensweisen rational nachvollziehen, reflektieren und begründen zu können. Die Lernenden werden befähigt, beim Umgang mit Informatiksystemen eine eigene Position zu vertreten, Grenzen der Automatisierung zu beurteilen und vorgegebene oder selbst konstruierte Modelle und informatische Problemlösungen nach Kriterien und Maßstäben zu bewerten.

Modellieren (M)

In diesem Kompetenzbereich geht es um die Entwicklung von informatischen Modellen. Die Schülerinnen und Schüler lernen, ein Problem aus einem inner- oder außerinformatischen Kontext strukturiert zu zerlegen und zu lösen. Sachverhalte und Abläufe werden unter informatischem Blickwinkel beschrieben. Mithilfe von Abstraktion und Reduktion finden sie den informatischen Kern einer Problemstellung und entwickeln so ein Modell. Dabei werden Teilkomponenten identifiziert, konstruiert und gegebenenfalls miteinander vernetzt.

Implementieren (I)

Implementieren umfasst die Umsetzung von Modellen inklusive deren Algorithmen in der Syntax einer textbasierten Programmiersprache in ein Informatiksystem. Durch die Implementierung werden Wirkungen der Modellentscheidungen deutlich. Auf dieser Basis werden sowohl das Modell, seine Tragfähigkeit als auch die nach der Implementierung erreichten Ergebnisse von den Lernenden selbstkritisch hinterfragt. Das Implementieren ist ein bedeutsamer Bestandteil des Problemlöseprozesses.

Darstellen und Interpretieren (DI)

Die Darstellung von Ergebnissen auf unterschiedlichen Erarbeitungsstufen begleitet den Prozess des Modellierens und Implementierens. Die Lernenden setzen sich mit unterschiedlichen Darstellungsformen wie textuellen Darstellungen, Diagrammen, Grafiken und Quelltexten auseinander. Sie erwerben die Fähigkeit, auf der Grundlage ihres Fachwissens eigene Ergebnisse in geeigneten Darstellungsformen darzubieten und Darstellungen von anderen zu interpretieren. Geeignete Visualisierungen von Sachverhalten unterstützen so die Lernenden bei der Erläuterung und Interpretation informatischer Zusammenhänge.

Kommunizieren und Kooperieren (K)

Zum Kommunizieren im Sinne eines fachlichen Austausches gehören die sach- und adressatengerechte Darstellung und Dokumentation von Sachverhalten sowie die Nutzung geeigneter Werkzeuge, die die Kommunikation unterstützen. Arbeitsteilige und kooperative Vorgehensweisen sind wesentliche Bestandteile bei der Entwicklung komplexer Informatiksysteme. Die Kooperation erfolgt durch die Formulierung gemeinsamer Ziele, die strukturierte Zerlegung in Teilprobleme sowie deren Bearbeitung und Zusammenführung. Die Einhaltung von Absprachen und gegenseitige Unterstützung werden bei der Entwicklung von Informatiksystemen umgesetzt. Für eine sachangemessene und präzise Verständigung über informatische Gegenstände bauen die Schülerinnen und Schüler sukzessive fachsprachliche Fähigkeiten auf.

Inhaltsfelder

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

Daten und ihre Strukturierung

Für die Lösung von Problemen in inner- und außerinformatischen Kontexten mit Hilfe von Informatiksystemen müssen Informationen durch Daten in angemessenen Strukturen und mit zugehörigen Operationen repräsentiert werden. Daten können zielgerichtet und effizient automatisch verarbeitet und die Ergebnisse wiederum als Information interpretiert werden. Die Verwendung von linearen und nicht-linearen Da-

tenstrukturen, die Modellierung von Klassen, Vererbungsbeziehungen, Entity-Relationship-Modellen und Datenbankschemata beinhaltet die Anwendung fundamentaler Ideen der Informatik.

Algorithmen

Ein Algorithmus ist eine eindeutige und endliche Beschreibung von in endlicher Zeit ausführbaren Handlungsschritten zur Lösung einer Klasse von Problemen. Der Entwurf von iterativen und rekursiven Algorithmen wird erleichtert durch das Prinzip der Modularisierung und der Strategie „Teilen und Herrschen“. Beide Prinzipien werden als fundamentale Ideen der Informatik angesehen. Die Implementierung von Algorithmen erfolgt durch die Erstellung von Programmen in einer geeigneten Programmierumgebung. Häufig verwendete Grundkonstrukte von Algorithmen, die im Kontext von Such- und Sortierverfahren sowie bei der Verwendung von dynamischen Datenstrukturen von elementarer Bedeutung sind, lassen sich adaptieren, um Aufgabenstellungen in Anwendungskontexten problemgerecht einer automatischen Verarbeitung zuzuführen. Die Wirkungsweise von Algorithmen wird zielgerichtet getestet und ihre Effizienz unter Berücksichtigung des Speicherplatzbedarfs und des Zeitaufwands bzw. der Anzahl der Operationen beurteilt.

Formale Sprachen und Automaten

Textuelle Programmiersprachen und Datenbanksprachen sind formale Sprachen, bei deren Verwendung die Syntax und die Semantik der Sprache beachtet werden muss. Reguläre Sprachen sind formale Sprachen, zu denen sich deterministische und nicht-deterministische endliche Automaten entwickeln lassen, die die Wörter der Sprache als Eingabefolge akzeptieren. In verschiedenen Kontexten lassen sich für diese Klasse formaler Sprachen ebenfalls kontextfreie sowie links- und rechtsreguläre Grammatiken entwickeln, die die Wörter der Sprache erzeugen. Kontextfreie Sprachen können durch kontextfreie Grammatiken erzeugt werden. Für eine kontextfreie Sprache lässt sich ein Automat entwerfen, der Zeichen in einem zusätzlichen Kellerspeicher nachhält. Grammatiken und Automaten eignen sich, um Möglichkeiten und Grenzen von formalen Sprachklassen und Automatenmodellen zu beleuchten.

Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen

Das maschinelle Lernen als Teilgebiet der Künstlichen Intelligenz beschreibt die Fähigkeit selbstlernender Systeme aus großen Datenmengen Muster und Gesetzmäßigkeiten abzuleiten oder neue Daten zu generieren. Dabei werden insbesondere die Methoden überwachtes, unüberwachtes und bestärkendes Lernen eingesetzt. Die Auswahl und Vorbereitung der Trainings- und Testdaten beeinflussen die Qualität eines KI-Systems. Das Verständnis der Methoden des maschinellen Lernens und der Funktionsweisen von neuronalen Netzen und KI-Systemen bietet dabei auch Ansatzpunkte zur Auseinandersetzung mit der gesellschaftlichen Bedeutung des Einsatzes der Künstlichen Intelligenz und zu einem verantwortungsvollen Umgang damit.

Informatik, Mensch und Gesellschaft

Informatiksysteme stehen in intensiver Wechselwirkung mit Individuum und Gesellschaft. Auswirkungen und Grenzen der Automatisierung müssen beurteilt werden. Für einen verantwortungsvollen Umgang mit Daten müssen Prinzipien der Datensicherheit berücksichtigt werden. Im Zusammenhang mit der Erhebung, Speicherung, Verarbeitung oder Weitergabe personenbezogener Daten spielen zusätzlich Grundprinzipien des Datenschutzes eine große Rolle.

2.2 Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Einführungsphase

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

Während der Kompetenzbereich Kommunikation und Kooperieren inhaltsfeldübergreifend angelegt ist, werden in den Bereichen Argumentieren, Modellieren, Implementieren sowie Darstellen und Interpretieren anschließend inhaltsfeldbezogen konkretisierte Kompetenzerwartungen formuliert. Hinter den konkretisierten Kompetenzerwartungen ist jeweils in Klammern angegeben, auf welchen übergeordneten Kompetenzbereich sich diese beziehen.

Argumentieren (A)

Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern informatische Modelle und Algorithmen,
- erläutern Funktionsweisen und Möglichkeiten unterschiedlicher Arten des informatischen Problemlösens,
- beurteilen anhand vorgegebener Kriterien informatische Problemlösungen,
- erläutern Möglichkeiten zur reflektierten Nutzung von generativen KI-Systemen.

Modellieren (M)

Die Schülerinnen und Schüler

- analysieren und strukturieren informatische Problemstellungen,
- konstruieren zu Problemstellungen informatische Modelle.

Implementieren (I)

Die Schülerinnen und Schüler

- implementieren Klassen und Algorithmen,
- testen und korrigieren Quellcodes,
- formulieren Prompts für ein generatives KI-System bei der Entwicklung von Quellcodes.

Darstellen und Interpretieren (DI)

Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern und interpretieren in grundlegenden informatischen Zusammenhängen Daten, Beziehungen und Abläufe, die in Form von unterschiedlichen Darstellungen (textuell, grafisch) gegeben sind,
- überführen unterschiedliche Darstellungen (textuell, grafisch) informatischer Zusammenhänge in eine andere Darstellungsform,
- stellen in informatischen Zusammenhängen Daten, Beziehungen und Abläufe in unterschiedlichen Darstellungen (textuell, grafisch) dar.

Kommunizieren und Kooperieren (KK)

Die Schülerinnen und Schüler

- verwenden Fachausdrücke bei der Kommunikation über informatische Sachverhalte,
- verwenden zur kooperativen, informatischen Problemlösung vorgegebene Dokumentationen.

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

- Daten und ihre Strukturierung
- Algorithmen
- Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen
- Informatik, Mensch und Gesellschaft

Bezieht man übergeordnete Kompetenzerwartungen (Kap. 2.2) sowie die unten aufgeführten **inhaltlichen Schwerpunkte** aufeinander, so ergeben sich die nachfolgenden **konkretisierten Kompetenzerwartungen**:

Inhaltsfeld Daten und ihre Strukturierung

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Klassenmodellierungen: Attribute, Methoden mit Parametern und Rückgaben, Sichtbarkeitsbereiche
- Klassenbeziehungen: Assoziations- und Vererbungsbeziehungen
- Datentypen: elementare Datentypen, Objekttypen
- Datenstrukturen: statische Datenstrukturen in Form von eindimensionalen Feldern

Die Schülerinnen und Schüler

- ermitteln bei der Analyse von Problemstellungen Objekte, ihre Eigenschaften, ihre Operationen und ihre Beziehungen (M),
- modellieren Klassen und ihre Beziehungen (M),
- ordnen Attributen, Parametern und Rückgaben von Methoden Datentypen und grundlegende Datenstrukturen zu (M),
- stellen Klassen und ihre Beziehungen in Diagrammen grafisch dar (DI),
- dokumentieren Methoden durch Kommentare im Quellcode (A),
- erläutern objektorientierte Modellierungen (A),
- implementieren Klassen in einer Programmiersprache auch unter Nutzung vorgegebener Klassen (I).

Inhaltsfeld Algorithmen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Iterative Algorithmen: Variablen, Wertzuweisungen, Kontrollstrukturen, Methodenaufrufe, Datenstrukturen, Struktogramme
- Problemlösestrategie: Modularisierung durch Unterprogramme
- Suchen und Sortieren

Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern Algorithmen und Methoden (A),
- entwerfen Algorithmen auch unter Nutzung der Problemlösestrategie „Modularisierung durch Unterprogramme“ (M),
- stellen Algorithmen sprachlich und grafisch dar (DI),
- implementieren Algorithmen auch unter Verwendung von Datenstrukturen (eindimensionales Feld) (I),
- testen Programme anhand von Beispielen auch unter Berücksichtigung von Fehlermeldungen (I),
- erläutern Such- und Sortierv Verfahren und wenden sie auf Beispiele an (A).

Inhaltsfeld Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- Arten maschinellen Lernens: überwachtes, unbeaufsichtigtes und bestärkendes Lernen

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben vorgegebene Anwendungsbeispiele diskriminativer und generativer KI-Systeme (A),
- beschreiben die grundlegenden Funktionsweisen der Arten des maschinellen Lernens (A),
- erläutern den Unterschied von Trainings- und Testdaten (A).

Inhaltsfeld Informatik, Mensch und Gesellschaft

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Informatiksystemen
- Grundprinzipien der Datensicherheit: Vertraulichkeit, Integrität, Verfügbarkeit

Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern Möglichkeiten und Grenzen eines KI-Systems bei der Lösung von informatischen Problemstellungen (A),
- beurteilen Fallbeispiele auf Grundlage der Grundprinzipien der Datensicherheit (A).

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 der Kompetenzbereich Kommunikation und Kooperieren inhaltsfeldübergreifend angelegt ist, werden in den Bereichen Argumentieren, Modellieren, Implementieren sowie Darstellen und Interpretieren anschließend inhaltsfeldbezogen konkretisierte Kompetenzerwartungen formuliert. Hinter den konkretisierten Kompetenzerwartungen ist jeweils in Klammern angegeben, auf welche übergeordneten Kompetenzbereiche sich diese beziehen.

Argumentieren (A)

Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern und vergleichen informatische Modelle und Algorithmen,
- erläutern und vergleichen Funktionsweisen, Prinzipien und Möglichkeiten des informatischen Problemlösens,
- beurteilen informatische Problemlösungen,
- beurteilen Möglichkeiten zur reflektierten Nutzung von generativen KI-Systemen,
- erläutern und beurteilen lebensweltnahe Problemstellungen aus einer informatischen Perspektive.

Modellieren (M)

Die Schülerinnen und Schüler

- entwickeln zu Problemstellungen erweiterte informatische Modelle,
- wenden im informatischen Modellierungsprozess geeignete Strategien an.

Implementieren (I)

Die Schülerinnen und Schüler

- setzen Modelle und Algorithmen in Informatiksystemen um,
- entwickeln Anweisungen an Datenbanken,
- testen und korrigieren systematisch informatische Problemlösungen,
- formulieren Prompts für ein generatives KI-System bei der Entwicklung von informatischen Problemlösungen.

Darstellen und Interpretieren (DI)

Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern und interpretieren in informatischen Zusammenhängen Daten, Be-

ziehungen, Strukturen und Abläufe, die in Form von unterschiedlichen Darstellungen (textuell, grafisch, formal) gegeben sind,

- überführen unterschiedliche Darstellungen (textuell, grafisch, formal) erweiterter informatischer Zusammenhänge in eine andere Darstellungsform,
- stellen in informatischen Zusammenhängen Daten, Beziehungen, Strukturen und Abläufe in unterschiedlichen Darstellungen (textuell, grafisch, formal) dar.

Kommunizieren und Kooperieren (KK)

Die Schülerinnen und Schüler

- verwenden die Fachsprache bei der Kommunikation über informatische Sachverhalte,
- erläutern adressatengerecht informatische Problemlösungen,
- vereinbaren zur kooperativen, informatischen Problemlösung Schnittstellenbeschreibungen und Aufgabenverantwortlichkeiten.

2.3.1 Grundkurs

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

- Daten und ihre Strukturierung
- Algorithmen
- Formale Sprachen und Automaten
- Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen
- Informatik, Mensch und Gesellschaft

Bezieht man übergeordnete Kompetenzerwartungen (Kap. 2.3) sowie die unten aufgeführten **inhaltlichen Schwerpunkte** aufeinander, so ergeben sich die nachfolgenden **konkretisierten Kompetenzerwartungen**:

Inhaltsfeld Daten und ihre Strukturierung

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Klassenmodellierungen: Attribute, Methoden mit Parametern und Rückgaben, Sichtbarkeitsbereiche, Implementationsdiagramme
- Klassenbeziehungen: Assoziationsbeziehungen; Vererbungsbeziehungen im Zusammenhang von Generalisierung, Spezialisierung, Polymorphie und abstrakten Klassen
- Datentypen: elementare Datentypen, Objekttypen
- Datenstrukturen: statische Datenstrukturen in Form von ein- und zweidimensionalen Feldern; lineare und nichtlineare dynamische Datenstrukturen in Form von Schlangen, Stapeln, Listen und Bäumen
- Verschlüsselung: symmetrische und asymmetrische Verfahren
- Datenbankmodellierungen: Attribute, Entitätstypen, Beziehungstypen, Kardinalitäten, Entity-Relationship-Diagramme, Datenbankschemata, Schlüsselkandidaten, Primär- und Fremdschlüssel, 1. bis 3. Normalform

Die Schülerinnen und Schüler

- modellieren objektorientierte Entwürfe mit Klassen und ihren Beziehungen (M),
- ordnen Attributen, Parametern und Rückgaben von Methoden Datentypen und Datenstrukturen zu (M),
- stellen objektorientierte Modellierungen mit Klassen und ihren Beziehungen in Diagrammen grafisch dar (DI),
- stellen Datenstrukturen grafisch dar und erläutern ihren Aufbau (DI),
- dokumentieren Klassen durch Beschreibung der Funktionalität der Methoden (A),
- beurteilen objektorientierte Modellierungen (A),

- implementieren Klassen in einer Programmiersprache auch unter Nutzung dokumentierter Klassenbibliotheken (I),
- erläutern Einsatzbereiche der symmetrischen und der asymmetrischen Verschlüsselung (A),
- modellieren relationale Datenbanken (M),
- entwerfen zu Datenbankmodellierungen relationale Datenbankschemata (M),
- überführen Datenbankschemata in die 1. bis 3. Normalform (M),
- beurteilen Datenbankmodellierungen und Datenbankschemata (A).

Inhaltsfeld Algorithmen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Iterative und rekursive Algorithmen: Variablen, Wertzuweisungen, Kontrollstrukturen, Methodenaufrufe, Datenstrukturen, Struktogramme
- Problemlösestrategien: Modularisierung durch Unterprogramme, Teilen und Herrschen
- Suchen und Sortieren

Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern Algorithmen und Programme (A),
- entwickeln Algorithmen auch unter Nutzung informatischer Problemlösestrategien (M),
- stellen Algorithmen fachsprachlich und grafisch dar (DI),
- implementieren Algorithmen in einer Programmiersprache auch unter Verwendung von Datenstrukturen (ein- und zweidimensionales Feld, Stapel, Schlange, Liste, Baum) (I),
- testen Programme anhand von Beispielen auch unter Berücksichtigung von Sonderfällen und Fehlermeldungen (I),
- beurteilen die syntaktische Korrektheit und die Funktionalität von Programmen (A),
- erläutern Operationen dynamischer Datenstrukturen (Stapel, Schlange, Liste, Baum) (A),
- erläutern iterative und rekursive Such- und Sortierverfahren (A),
- implementieren iterative Such- und Sortierverfahren (I),
- beurteilen Algorithmen unter Berücksichtigung des Speicherbedarfs und der Zahl der Operationen (A).

Inhaltsfeld Formale Sprachen und Automaten

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Endliche Automaten: deterministische endliche Automaten (DEA), nichtdeterministische endliche Automaten (NEA), Zustandsübergangsdiagramme, Zustandsübergangstabellen
- Grammatiken regulärer Sprachen: links- und rechtsreguläre Grammatiken, kontextfreie Grammatiken, Epsilon-Produktionen
- Möglichkeiten und Grenzen von endlichen Automaten und regulären Sprachen
- Syntax und Semantik: Programmiersprache, Datenbanksprache

Die Schülerinnen und Schüler

- entwickeln endliche Automaten (M),
- ermitteln die Sprache, die ein endlicher Automat akzeptiert (DI),
- bewerten endliche Automaten (A),
- entwickeln Grammatiken regulärer Sprachen (M),
- ermitteln die formale Sprache, die durch eine Grammatik erzeugt wird (A),
- erläutern den Zusammenhang zwischen Grammatiken und endlichen Automaten (A),
- bewerten Grammatiken (A),
- erläutern die Grenzen endlicher Automaten und regulärer Grammatiken (A),
- erläutern die Syntax und Semantik von Programmen und Datenbankabfragen (A),
- verwenden eine Datenbanksprache zum Abfragen von Daten (I).

Inhaltsfeld Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Arten maschinellen Lernens: überwachtes, unüberwachtes und bestärkendes Lernen
- Grundlagen künstlicher neuronaler Netze: Neuronen, Eingabeschicht, verdeckte Schichten, Ausgabeschicht, Gewichte, Grundidee der Forward Propagation, Grundidee der Backpropagation
- Bewertungskriterien für KI-Modelle: Bias, Überanpassung, Unteranpassung, Spezifität, Präzision

Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern die Unterschiede zwischen diskriminativen und generativen KI-Systemen an vorgegebenen Beispielen (A),
- erläutern die grundlegenden Funktionsweisen der Arten des maschinellen Lernens (A),
- erläutern die Funktionsweise eines konkreten Verfahrens zur Klassifizierung beim überwachten Lernen und eines zur Clusterbildung beim unüberwachten Lernen (A),
- erläutern die Grundlagen künstlicher neuronaler Netze (A),
- bewerten die Qualität eines KI-Modells auf Grundlage vorgegebener Kriterien (A).

Inhaltsfeld Informatik, Mensch und Gesellschaft

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Möglichkeiten, Grenzen und Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen
- Grundprinzipien der Datensicherheit: Vertraulichkeit, Integrität, Verfügbarkeit
- Grundprinzipien des Datenschutzes: Verbot mit Erlaubnisvorbehalt, Datenminimierung, Zweckbindung, Transparenz, Erforderlichkeit

Die Schülerinnen und Schüler

- beurteilen Möglichkeiten und Grenzen des Problemlösens mit Informatiksystemen (A),
- bewerten Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auch unter Berücksichtigung von Künstlicher Intelligenz (A),
- beurteilen Fallbeispiele auf Grundlage der Grundprinzipien der Datensicherheit und des Datenschutzes (A).

2.3.2 Leistungskurs

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

- Daten und ihre Strukturierung
- Algorithmen
- Formale Sprachen und Automaten
- Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen
- Informatik, Mensch und Gesellschaft

Bezieht man übergeordnete Kompetenzerwartungen (Kap. 2.3) sowie die unten aufgeführten **inhaltlichen Schwerpunkte** aufeinander, so ergeben sich die nachfolgenden **konkretisierten Kompetenzerwartungen**:

Inhaltsfeld Daten und ihre Strukturierung

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Klassenmodellierungen: Attribute, Konstanten, Methoden mit Parametern und Rückgaben, Sichtbarkeitsbereiche, Implementationsdiagramme
- Klassenbeziehungen: Assoziationsbeziehungen; Vererbungsbeziehungen im Zusammenhang von Generalisierung, Spezialisierung, Polymorphie und abstrakten Klassen; Schnittstellen
- Datentypen: elementare Datentypen, Objekttypen
- Datenstrukturen: statische Datenstrukturen in Form von ein- und mehrdimensionalen Feldern; lineare und nichtlineare dynamische Datenstrukturen in Form von Schlangen, Stapeln, Listen, Bäumen und Graphen
- Verschlüsselung: symmetrische und asymmetrische Verfahren
- Datenbankmodellierungen: Attribute, Entitätstypen, Beziehungstypen, Kardinalitäten, Entity-Relationship-Diagramme, Datenbankschemata, Schlüsselkandidaten, Primär- und Fremdschlüssel, 1. bis 3. Normalform

Die Schülerinnen und Schüler

- modellieren objektorientierte Entwürfe mit Klassen, Schnittstellen und ihren Beziehungen (M),
- ordnen Attribute, Konstanten, Parameter und Rückgaben von Methoden Datentypen und Datenstrukturen zu (M),
- stellen objektorientierte Modellierungen mit Klassen, Schnittstellen und ihren Beziehungen in Diagrammen grafisch dar (DI),
- stellen Datenstrukturen grafisch dar und erläutern ihren Aufbau (DI),
- dokumentieren Klassen und Schnittstellen (A),
- beurteilen objektorientierte Modellierungen (A),
- implementieren Klassen und Schnittstellen in einer Programmiersprache auch unter Nutzung selbstrecherchierter Klassenbibliotheken (I),

- beurteilen Einsatzbereiche der symmetrischen und der asymmetrischen Verschlüsselung (A),
- modellieren relationale Datenbanken (M),
- entwerfen zu Datenbankmodellierungen relationale Datenbankschemata (M),
- setzen ein relationales Datenbankschema mit geeigneten Datentypen in einem Datenbanksystem um (I),
- überführen Datenbankschemata in die 1. bis 3. Normalform (M),
- beurteilen Datenbankmodellierung und Datenbankschemata (A).

Inhaltsfeld Algorithmen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Iterative und rekursive Algorithmen: Variablen, Wertzuweisungen, Kontrollstrukturen, Methodenaufrufe, Datenstrukturen, Struktogramme
- Problemlösestrategien: Modularisierung durch Unterprogramme, Teilen und Herrschen, Backtracking
- Suchen und Sortieren

Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern Algorithmen und Programme (A),
- entwickeln Algorithmen auch unter Nutzung informatischer Problemlösestrategien (M),
- stellen Algorithmen fachsprachlich und grafisch dar (DI),
- implementieren Algorithmen in einer Programmiersprache auch unter Verwendung von Datenstrukturen (ein- oder mehrdimensionales Feld, Stapel, Schlange, Liste, Baum, Graph) (I),
- entwickeln Testanwendungen zum systematischen Prüfen der Funktionalität von Programmen auch unter Berücksichtigung von Sonderfällen und Fehlermeldungen (I),
- beurteilen die syntaktische Korrektheit und die Funktionalität von Programmen (A),
- erläutern Operationen dynamischer Datenstrukturen (Stapel, Schlange, Liste, Baum, Graph) (A),
- implementieren Operationen dynamischer Datenstrukturen (I),
- vergleichen iterative und rekursive Such- und Sortierverfahren unterschiedlicher Komplexitätsklassen (A),
- implementieren iterative Such- und Sortierverfahren (I),
- beurteilen Algorithmen unter Berücksichtigung des Speicherbedarfs und der Zahl der Operationen (A),
- erläutern das Prinzip der Nebenläufigkeit (A).

Inhaltsfeld Formale Sprachen und Automaten

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Automaten: deterministische endliche Automaten (DEA), nichtdeterministische endliche Automaten (NEA), nichtdeterministische Kellerautomaten, Zustandsübergangsdiagramme, Zustandsübergangstabellen
- Grammatiken regulärer und kontextfreier Sprachen: links- und rechtsreguläre Grammatiken, kontextfreie Grammatiken, Epsilon-Produktionen
- Reguläre Ausdrücke
- Möglichkeiten und Grenzen von Automaten und regulären bzw. kontextfreien Sprachen
- Syntax und Semantik: Programmiersprache, Datenbanksprache, Netzprotokolle

Die Schülerinnen und Schüler

- entwickeln endliche Automaten und Kellerautomaten (M),
- ermitteln die Sprache, die ein endlicher Automat bzw. ein Kellerautomat akzeptiert (DI),
- bewerten endliche Automaten und Kellerautomaten (A),
- entwickeln Grammatiken regulärer und kontextfreier Sprachen (M),
- ermitteln die formale Sprache, die durch eine Grammatik erzeugt wird (A),
- erläutern den Zusammenhang zwischen Grammatiken und endlichen Automaten bzw. Kellerautomaten (A),
- bewerten Grammatiken (A),
- entwickeln reguläre Ausdrücke (M),
- bewerten reguläre Ausdrücke (A),
- erläutern die Grenzen endlicher Automaten und regulärer Grammatiken (A),
- erläutern die Grenzen von Kellerautomaten und kontextfreier Grammatiken (A),
- erläutern die Syntax und Semantik von Programmen und Datenbankbefehlen (A),
- verwenden eine Datenbanksprache zum Einfügen, Abfragen, Löschen und Ändern von Daten (I),
- entwickeln Protokolle zur Kommunikation in Netzwerken nach dem Client-Server-Modell (M).

Inhaltsfeld Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Arten maschinellen Lernens: überwachtes, unüberwachtes und bestärkendes Lernen
- Grundlagen künstlicher neuronaler Netze: Neuronen, Eingabeschicht, verdeckte Schichten, Ausgabeschicht, Gewichte, Grundidee der Forward Propagation, Grundidee der Backpropagation
- Anwendung von KI-Systemen: Datenvorbereitung, Training, Test
- Bewertungskriterien für KI-Modelle: Bias, Überanpassung, Unteranpassung, Spezifität, Präzision

Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern die Unterschiede zwischen diskriminativen und generativen KI-Systemen (A),
- vergleichen die grundlegenden Funktionsweisen der Arten des maschinellen Lernens (A),
- erläutern die Funktionsweise eines konkreten Verfahrens zur Klassifizierung beim überwachten Lernen und eines zur Clusterbildung beim unüberwachten Lernen (A),
- erläutern die Funktionsweise eines konkreten Verfahrens beim bestärkenden Lernen unter Berücksichtigung einer Belohnung (A),
- erläutern die Grundlagen künstlicher neuronale Netze (A),
- bereiten Trainings- und Testdaten für ein KI-System vor (M),
- trainieren ein KI-System unter Nutzung eines geeigneten Softwaresystems mit einem konkreten Verfahren des maschinellen Lernens (I),
- testen ein KI-System mit Hilfe von Testdaten (I),
- bewerten die Qualität eines KI-Modells auf Grundlage vorgegebener Kriterien (A).

Inhaltsfeld Informatik, Mensch und Gesellschaft

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Möglichkeiten, Grenzen und Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen
- Grundprinzipien der Datensicherheit: Vertraulichkeit, Integrität, Verfügbarkeit
- Grundprinzipien des Datenschutzes: Verbot mit Erlaubnisvorbehalt, Datenminimierung, Zweckbindung, Transparenz, Erforderlichkeit

Die Schülerinnen und Schüler

- beurteilen Möglichkeiten und Grenzen des Problemlösens mit Informatiksystemen (A),
- bewerten Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auch unter Berücksichtigung von Künstlicher Intelligenz und von vernetzten Systemen nach dem Client-Server-Modell (A),
- beurteilen Fallbeispiele auf Grundlage der Grundprinzipien der Datensicherheit und des Datenschutzes (A).

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 erfolgversprechenden 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“

Klausuren

Für den Einsatz in Klausuren kommen Aufgabenarten in Betracht, wie sie in Kapitel 4 aufgeführt sind. 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 hinreichend Rechnung getragen werden. Schwerwiegende und gehäufte Verstöße gegen

die sprachliche Richtigkeit oder gegen die äußere Form führen zu einem Abzug um eine Notenstufe in der Einführungsphase und um bis zu zwei Notenpunkte in der Qualifikationsphase. Ein Abzug für Verstöße gegen die sprachliche Richtigkeit soll nicht erfolgen, wenn diese bereits Gegenstand der fachspezifischen Bewertungsvorgaben sind.

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), zu 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.

Gleichwertige komplexe Leistungsnachweise können grundsätzlich schriftliche, mündliche oder praktische Vermittlungsformen umfassen. Die Vermittlungsformen können in Teilen auch überlappen.

Fachspezifisch ist als gleichwertiger komplexer Leistungsnachweis grundsätzlich möglich:

Vermittlungsform	Format
Mündlich	Fachlicher Vortrag mit vertiefendem Fachgespräch; ggf. angebunden an ein Produkt, das aus dem Unterricht entstanden ist.
Praktisch	Entwicklung und Dokumentation eines informatischen Produktes mit Bezug zu inhaltlichen Schwerpunkten aus dem Unterricht.

Die Fachkonferenz kann, nach vorheriger Vorstellung und Beratung in der Lehrerkonferenz, die Zulassung weiterer fachspezifischer Formate beschließen, die dem Anspruch an einen gleichwertigen komplexen Leistungsnachweis genügen. Der Beschluss bedarf unter dem Gesichtspunkt der Qualitätsentwicklung und Qualitätssicherung der Zustimmung der Schulleitung. Die entsprechenden Formate sind in den

fachspezifischen schulinternen Lehrplan aufzunehmen und der zuständigen Fachaufsicht bei der oberen Schulaufsichtsbehörde anzuzeigen.

Beurteilungsbereich „Sonstige Mitarbeit“

Im Beurteilungsbereich „Sonstige Mitarbeit“ werden die in Kapitel 2 beschriebenen Kompetenzbereiche überprüft. Im Rahmen der Leistungsbewertung gelten 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 schriftliche, mündliche 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 ein möglichst breites Spektrum verschiedener Formen in schriftlichen, mündlichen und praktischen Kontexten zum Einsatz kommen. Wichtig für die Nutzung der Überprüfungsformen im Rahmen der Leistungsbewertung ist es, dass sich die Schülerinnen und Schüler zuvor in geeigneten Anwendungssituationen hinreichend mit diesen vertraut machen konnten.

Die nachfolgenden Überprüfungsformen sind verbindlich einzusetzen. Sie können Schülerinnen und Schülern auch die Möglichkeit bieten, generative Assistenzsysteme (KI) unter Beachtung von kritischer Reflexion und Metakognition zu nutzen. Darüber hinaus sind weitere Überprüfungsformen zulässig.

Erläuterungs- und Darstellungsaufgaben

Zu Erläuterungs- und Darstellungsaufgaben zählen Aufgaben, deren Bearbeitungen eine Beschreibung oder Erläuterung informatischer Sachverhalte, eine Darstellung informatischer Sachverhalte in geeigneter Form, eine Dokumentation informatischer Sachverhalte oder eine Demonstration informatischer Problemlösungen implizieren.

Konstruktionsaufgaben

Konstruktionsaufgaben können die Entwicklung informatischer Modelle, den Entwurf informatischer Problemlösungen, die Implementation algorithmischer Problemlösungen, Ergänzung und Erweiterung informatischer Problemlösungen und die Korrektur informatischer Problemlösungsvorschlägen erfordern.

Begründungs- und Bewertungsaufgaben

Begründungs- und Bewertungsaufgaben umfassen Aufgaben, deren Lösungen eine Begründung informatischer Sachverhalte und Entscheidungen, eine Abwägung zwischen alternativen Lösungsansätzen, eine Bewertung und Beurteilung informatischer Problemlösungen oder eine Stellungnahme bei ambivalenten informatischen Beurteilungsanlässen beinhalten.

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) sind auf den Seiten des Bildungsportals unter <https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/> abrufbar. 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 und des jeweiligen Prüfungsformates zu orientieren. Für die Aufgabenstellungen im ersten bis vierten Prüfungsfach werden

die für Abiturprüfungen geltenden Operatoren des Faches, für die Präsentationsprüfung im fünften Prüfungsfach wird die Passepartoutaufgabe gemäß dem zentral vorgegebenen Bewertungsraster für Präsentationsprüfungen 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 sowie im Kolloquium der Besonderen Lernleistung 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 Präsentationsprüfungen.

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 Prüfungsformate im Abitur sind die folgenden Regelungen zu beachten:

Schriftliche Prüfung im Abitur

Die Aufgaben für die schriftliche Prüfung im Abitur 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 Informatik ist folgende Aufgabenart zulässig:

- Bearbeitung von Aufgaben zu einem Kontext auf Grundlage von vorgelegten Materialien.

Weitergehende Regelungen finden sich an entsprechender Stelle in der Ausbildungs- und Prüfungsordnung für die gymnasiale Oberstufe (APO-GOST).

Mündliche Prüfung im Abitur

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 den Prüflingen einschließlich der ggf. notwendigen Texte (hierzu zählen auch anderweitige Materialien) für den ersten Teil der mündlichen Abiturprüfung schriftlich 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 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 Fachprüferin oder der Fachprüfer 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:

Die Aufgabenarten stimmen mit denen der schriftlichen Abiturprüfung überein. Doch ist bei der Aufgabenstellung zu bedenken, dass die Dauer der Vorbereitungszeit in der

mündlichen Prüfung deutlich kürzer als in der schriftlichen Abiturprüfung ist. Die Aufgabe für den ersten Prüfungsteil enthält daher Material von geringerem Umfang und weniger komplexe Aufgabenstellungen als die Aufgabe der schriftlichen Prüfung.

Weitergehende Regelungen finden sich an entsprechender Stelle in der Ausbildungs- und Prüfungsordnung für die gymnasiale Oberstufe (APO-GOST).

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 werden deshalb verstärkt auch längerfristig vorbereitete präsentative und dialogische, ggf. kooperative/kollaborative und hilfsmittel-/werkzeugunterstützte Leistungen in den Blick genommen.

Den Ausgangspunkt für die Präsentationsprüfung bilden in der Qualifikationsphase im Rahmen von Leistungsnachweisen erstellte Schülerprodukte, wobei von einem weit gefassten Produktbegriff auszugehen ist. Bei einer Präsentationsprüfung in Anbindung an den Projektkurs sind dies die beiden Produkte des Projektkurses. Bei einer Präsentationsprüfung in Anbindung an einen Grundkurs können dies gleichwertige komplexe Leistungsnachweise, Klausuren bzw. Leistungsnachweise aus dem Beurteilungsbereich „Sonstige Mitarbeit“ sein.

Der Fachprüfungsausschuss nimmt die vorliegenden Schülerprodukte vor der Prüfung zur Kenntnis. Anhand der Festlegungen und Schülerprodukte, die der Prüfling seiner Präsentation zugrunde legt, stimmt der Fachprüfungsausschuss auf Vorschlag der Fachprüferin oder des Fachprüfers mögliche Frageimpulse für den zweiten Prüfungsteil ab und legt entsprechende Erwartungen fest.

Die Präsentationsprüfung dauert mindestens 20, höchstens 30 Minuten. Der Prüfling soll im 10-minütigen ersten Prüfungsteil selbstständig die Aufgabe der Prüfung auf der Grundlage der für die Prüfung festgelegten Schülerprodukte in einem zusammenhängenden Vortrag lösen. Hierbei stehen die präsentativen und reflexiven Leistungen des Prüflings im Fokus. Im mindestens 10- bis maximal 20-minütigen zweiten Prüfungsteil sollen in einem Fachgespräch vor allem den Vortrag fachlich kontextualisierende und vertiefende reflexive Leistungen nachgewiesen 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 mindestens 10 Minuten und höchstens 30 Minuten; die individuelle Schülerleistung muss in der Prüfung zum überwiegenden Teil erkennbar sein und bewertet werden.

Die Bewertung der Prüfungsleistung erfolgt anhand des zentral vorgegebenen kriteriellen Bewertungsrasters für Präsentationsprüfungen. Gegenstand der Bewertung sind die im Vortrag (erster Prüfungsteil) sowie im Fachgespräch (zweiter Prüfungsteil) gezeigten Leistungen. Die Fachprüferin oder der Fachprüfer schlägt die Noten für die

jeweiligen Prüfungsleistungen gemäß kriteriellem Bewertungsraster vor, aus denen sich die Gesamtnote der Präsentationsprüfung ergibt. Die Mitglieder des Fachprüfungsausschusses stimmen über diesen Vorschlag ab und setzen die Note, ggf. mit Tendenz, fest.

Weitergehende Regelungen finden sich an entsprechender Stelle in der Ausbildungs- und Prüfungsordnung für die gymnasiale Oberstufe (APO-GOST).

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 Gelegenheit zu vertiefter individueller, ggf. kooperativer/kollaborativer und hilfsmittel-/werkzeugunterstützter, weitgehend selbstgesteuerter Auseinandersetzung mit fachlichen Inhalten zu geben.

Vor diesem Hintergrund ist eine Besondere Lernleistung eine Arbeit, die aus dem Ergebnis eines umfassenden fachlichen oder fachübergreifenden Arbeitsvorhabens oder aus einem umfassenden Beitrag aus einem von den Ländern geförderten Wettbewerb hervorgeht. Sie wird im Umfang von zwei Schulhalbjahren erbracht.

Fachspezifisch gelten darüber hinaus die nachfolgenden Regelungen:

Grundlage einer besonderen Lernleistung in Informatik ist die praktische Bearbeitung einer informatischen Problemstellung. Alternativ ist eine theoretisch-analytische Arbeit möglich, in der ein informatischer Zusammenhang bearbeitet wird.

Weitergehende Regelungen finden sich an entsprechender Stelle in der Ausbildungs- und Prüfungsordnung für die gymnasiale Oberstufe (APO-GOST).