

**Kernlehrplan
für die Sekundarstufe I
Gesamtschule/Sekundarschule
in Nordrhein-Westfalen**

Wahlpflichtfach Informatik

(Entwurf Verbändebeteiligung, 23.01.2023)

ENTWURF

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

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

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

2023

Vorwort

[wird später hinzugefügt]

ENTWURF

Auszug Amtsblatt/Erlass

[wird später hinzugefügt]

ENTWURF

Inhalt

Vorbemerkungen: Kernlehrpläne als kompetenzorientierte Unterrichtsvorgaben	6
1 Aufgaben und Ziele des Faches	7
2 Kompetenzbereiche, Inhaltsfelder und Kompetenzerwartungen	9
2.1 Kompetenzbereiche und Inhaltsfelder des Faches	11
2.2 Kompetenzerwartungen und Inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Jahrgangsstufe 8	15
2.3 Kompetenzerwartungen und Inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Jahrgangsstufe 10	20
3 Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung	26

ENTWURF

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). Da sich Kernlehrpläne auf zentrale fachliche Fertigkeiten und Wissensbestände beschränken, 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

Der Wahlpflichtbereich nimmt an der Gesamtschule/Sekundarschule eine bedeutende Stellung ein. Er bietet den Schülerinnen und Schülern die Gelegenheit zu individuellen Schwerpunktsetzungen und ermöglicht den Schulen eine spezifische Profilbildung. Darüber hinaus unterstützt der Unterricht im Wahlpflichtfach auch durch seine praktischen Anteile die berufliche Orientierung der Schülerinnen und Schüler.

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.

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 Teilhabe in einer durch Digitalisierung geprägten Gesellschaft vorzubereiten, bedarf es auch einer **informatischen Bildung** als wichtigem Bestandteil schulischer allgemeiner Bildung. Ein wesentliches Ziel hierbei ist das **selbstständige informatische Problemlösen**. Die vom Fach Informatik vermittelte informatische Bildung umfasst Konzepte und Methoden, die einer Lebensvorbereitung und Orientierung in einer von der Informationstechnologie geprägten Welt dienen. Die Informatik stellt Prinzipien und Methoden zur Erforschung komplexer Phänomene und für die Entwicklung komplexer Systeme bereit, die zahlreiche andere Fachdisziplinen aufgreifen und adaptieren. Daher ist die Informatik in hohem Maße interdisziplinär.

Die Schülerinnen und Schüler erwerben Fähigkeiten zur kritischen und verantwortungsvollen Analyse, Modellierung und Implementierung ausgewählter Informatiksysteme. Informatische Bildung zielt auf eine altersgemäße Auseinandersetzung mit der Gestaltung und der Sicherheit von Informatiksystemen sowie den Folgen und Wirkungen ihres Einsatzes für die Gesellschaft ab. Dabei stehen fundamentale und zeitbeständige informatische Ideen, Konzepte und Methoden im Mittelpunkt.

Gemäß dem Bildungsauftrag der Gesamtschule/Sekundarschule leistet das Wahlpflichtfach Informatik einen Beitrag dazu, den Schülerinnen und Schülern eine grundlegende, erweiterte oder vertiefte allgemeine Bildung in einem differenzierten Unterrichtssystem ohne Zuordnung zu unterschiedlichen Schulformen zu vermitteln und sie entsprechend ihrer Leistungen und Neigungen zu befähigen, nach Maßgabe der Abschlüsse in der Sekundarstufe I ihren Bildungsweg in Ausbildung und Beruf oder der gymnasialen Oberstufe fortzusetzen.

Im Rahmen des allgemeinen Bildungs- und Erziehungsauftrags der Schule unterstützt der Unterricht im Wahlpflichtfach Informatik die Entwicklung einer mündigen und sozial

verantwortlichen Persönlichkeit und leistet weitere Beiträge zu fachübergreifenden Querschnittsaufgaben in Schule und Unterricht, hierzu zählen u.a.

- Menschenrechtsbildung,
- Werteerziehung,
- politische Bildung und Demokratieerziehung,
- Bildung für die digitale Welt und Medienbildung,
- Bildung für nachhaltige Entwicklung,
- geschlechtersensible Bildung,
- kulturelle und interkulturelle Bildung.

Sprache ist ein notwendiges Hilfsmittel bei der Entwicklung von Kompetenzen und besitzt deshalb für den Erwerb einer grundlegenden, erweiterten oder vertieften informatischen Bildung eine besondere Bedeutung. Kognitive Prozesse des Rezipierens, Produzierens und Reflektierens sind ebenso sprachlich vermittelt wie der kommunikative Austausch darüber und die Präsentation von Lernergebnissen. In der aktiven Auseinandersetzung mit fachlichen Inhalten, Prozessen und Ideen erweitert sich der vorhandene Wortschatz und es entwickelt sich ein zunehmend differenzierter und bewusster Einsatz von Sprache. Dadurch entstehen Möglichkeiten, Konzepte sowie eigene Wahrnehmungen, Gedanken und Interessen angemessen darzustellen. Der Unterricht im Wahlpflichtfach Informatik ermöglicht daher unter Berücksichtigung eines sprachsensiblen Fachunterrichts und unter Einbezug von Mehrsprachigkeit durchgängige Sprachbildung.

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.

Der vorliegende Kernlehrplan ist so gestaltet, dass er in höherem Maße 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 der pädagogischen Verantwortung der Lehrerinnen und Lehrer.

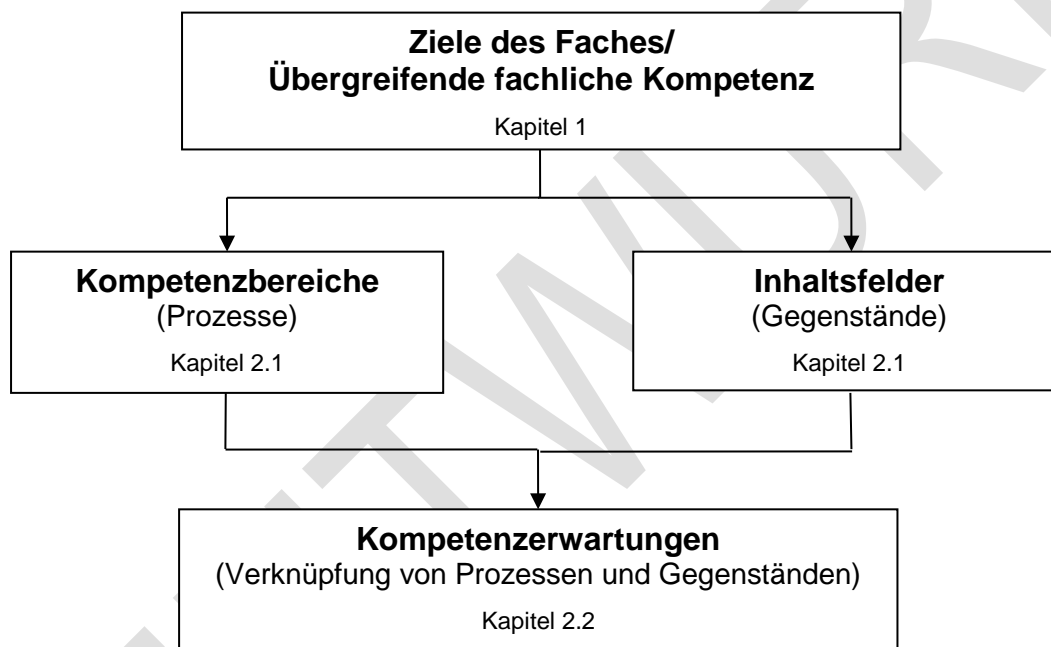
Damit ist der Rahmen geschaffen, gezielt Kompetenzen und Interessen der Schülerinnen und Schüler aufzugreifen und zu fördern bzw. Ergänzungen der jeweiligen Schule in sinnvoller Erweiterung der Kompetenzen und Inhalte zu ermöglichen.

Der schulinterne Lehrplan trifft auf Grundlage der Vorgaben des Kernlehrplans unter anderem Festlegungen zur curricularen Progression und zur Art des didaktisch-methodischen Zugriffs sowie zur Breite und zum Vertiefungsgrad der obligatorischen Inhalte.

2 Kompetenzbereiche, Inhaltsfelder und Kompetenzerwartungen

Im Kapitel „Aufgaben und Ziele“ werden u.a. die Ziele des Faches sowie die allgemeinen Kompetenzen, die Schülerinnen und Schüler im jeweiligen Fach entwickeln sollen (übergreifende fachliche Kompetenz), beschrieben.

Sie 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 Grunddimensionen 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.

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 I 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.

ENTWURF

2.1 Kompetenzbereiche und Inhaltsfelder des Faches

Die Entwicklung der für das Fach Informatik angestrebten **informatischen Bildung** und das Erreichen des hiermit verbundenen wesentlichen Ziels des **selbstständigen informatischen Problemlösens** erfolgen durch die Vermittlung grundlegender fachlicher Prozesse, die den folgenden auch untereinander vernetzten Kompetenzbereichen zugeordnet werden können.

Kompetenzbereiche

Argumentieren

Argumentieren umfasst das Erläutern, Begründen und Bewerten informatischer Sachverhalte und Vorgehensweisen in Bezug auf die Analyse, Modellierung und Implementation sowie den Einsatz von Informatiksystemen und dessen Auswirkungen. Die sachgerechte Erläuterung und Begründung von Entwurfsentscheidungen, der Auswahl von Lösungsansätzen und der fachlichen Zusammenhänge sind notwendig, um das Für und Wider der gewählten informatischen Vorgehensweise rational nachvollziehen, reflektieren und diskutieren zu können. Die Lernenden werden befähigt, beim Umgang mit Informatiksystemen eine eigene Position zu vertreten und vorgegebene oder selbst konstruierte Modelle und Informatiksysteme nach ausgewiesenen Kriterien und Maßstäben zu bewerten.

Modellieren und Implementieren

In diesem Kompetenzbereich geht es um die Entwicklung und Implementierung von informatischen Modellen. Die Schülerinnen und Schüler lernen, ein Problem aus einem inner- oder außerinformatischen Kontext zu lösen und Sachverhalte und Abläufe unter informatischem Blickwinkel zu beschreiben. Mithilfe von Abstraktion und Reduktion finden sie den informatischen Kern einer Problemstellung und entwickeln so ein Modell. Das Übertragen des Modells auf ein prozessgesteuertes Gerät ist die Implementierung. Sie beinhaltet eine Umsetzung des Modells in eine blockbasierte oder textbasierte Programmiersprache. Durch den Implementierungsprozess wird das Ergebnis einer Modellbildung erlebbar und überprüfbar. Auf dieser Basis werden sowohl das Modell als auch die nach der Implementierung erreichten Ergebnisse von den Lernenden selbstkritisch hinterfragt.

Darstellen und Interpretieren

Die Darstellung von Ergebnissen auf unterschiedlichen Erarbeitungsstufen begleitet den Prozess des Modellierens und Implementierens. Die Informatik hat dazu ein reichhaltiges Repertoire an Darstellungsformen entwickelt. Die Lernenden setzen sich mit unterschiedlichen Darstellungsformen wie textuellen Darstellungen, Diagrammen, Grafiken oder Anschauungsmodellen auseinander. Sie erwerben die Fähigkeit, 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 der genannten Zusammenhänge im Rahmen des Modellierungsprozesses.

Kommunizieren und Kooperieren

Zum Kommunizieren im Sinne eines fachlichen Austausches gehören die sach- und adressatengerechte Darstellung und Dokumentation zur Weitergabe 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 gegenseitiger Hilfe werden bei der Entwicklung von Informatiksystemen frühzeitig geübt. Angebunden an unterrichtliche Anlässe bauen Schülerinnen und Schüler nach und nach fachsprachliche Kompetenz auf.

Inhaltsfelder

Kompetenzen sind nicht nur an Kompetenzbereiche, sondern immer auch an fachliche Inhalte gebunden. Die für den Informatikunterricht obligatorischen Inhalte, an denen die Kompetenzen entwickelt werden sollen, lassen sich den folgenden Inhaltsfeldern zuordnen.

Information und Daten

Die Informatik unterscheidet zwischen Daten und Information. Eine Information kann durch Daten verschiedener Typen repräsentiert werden. Bilder können beispielsweise als Pixel- oder Vektorgrafiken codiert werden. Daten können in Informatiksystemen gespeichert und mit Hilfe von Programmiersprachen verarbeitet werden. Die grundlegende Kenntnis über Datenmengen ermöglicht eine Abschätzung des Speicherbedarfs. Für die Problemlösung in inner- und außerinformatischen Kontexten mithilfe von Informatiksystemen müssen Daten in angemessener Struktur repräsentiert und mit zugehörigen Operationen verarbeitet werden. Die Interpretation von Daten und die damit verbundene Information ist kontextabhängig. Um die Sicherheit beim Austausch von Daten zu erhöhen, können diese mithilfe verschiedener Verfahren (z. B. Substitutionsverfahren, Public-Key-Verfahren) verschlüsselt werden. Die Kenntnis der Grundlagen von Verschlüsselungsverfahren ermöglicht die Beurteilung des Grades der Sicherheit.

Algorithmen

Die Entwicklung von Algorithmen ermöglicht es, Informatiksysteme nicht nur durch ausschließliche Anwendung zu nutzen, sondern diese auch zu gestalten. Ein Algorithmus ist eine eindeutige und endliche Beschreibung von Handlungsschritten zur Lösung eines Problems und ist als Handlungsanweisung allgegenwärtig. Algorithmen stellen logische Abfolgen von Anweisungen dar, die von Menschen oder durch Informatiksysteme gesteuerte Maschinen in endlicher Zeit ausgeführt werden können.

Sie werden gelesen, interpretiert, dargestellt, entworfen, zielgerichtet getestet und mit algorithmischen Grundstrukturen realisiert. Der Entwurf von Algorithmen wird erleichtert durch das Prinzip der Modularisierung - einer fundamentalen Idee der Informatik. Variablen und Parameter verschiedener Typen ermöglichen es, Algorithmen flexibler zu gestalten und Werte zu speichern oder zu übergeben. Algorithmen werden in verschiedenen Repräsentationen dargestellt. Die Implementierung von Algorithmen erfolgt durch die Erstellung von Quelltexten in einer Programmiersprache in einer geeigneten Programmierumgebung.

Automaten und formale Sprachen

Die Erforschung des Verhaltens von Automaten und die Auseinandersetzung mit formalen Sprachen bilden eine Grundlage für die Programmierung. Automaten bilden die Grundlage für eine zustandsorientierte Sichtweise auf konkrete Problemstellungen. Für eine konkrete Problemstellung kann ein Automat entwickelt werden. Automaten arbeiten schrittweise Eingabefolgen ab, indem sie jeweils verschiedene Zustände einnehmen. Diese und deren Übergänge werden mithilfe eines Zustandsübergangsdiagramms visualisiert und ermöglichen die Analyse der Funktionsweise eines Automaten. Diese formalen Sprachen dienen der Interaktion zwischen Mensch und Maschine sowie von Maschinen untereinander. Dabei muss die korrekte Syntax einer Dokumentenbeschreibungs- oder textuellen Programmiersprache gewährleistet sein.

Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen

Algorithmen der künstlichen Intelligenz werden im zunehmendem Maße eingesetzt. Das maschinelle Lernen als Teilgebiet der künstlichen Intelligenz beschreibt dabei die Fähigkeit selbstlernender Systeme, datenbasiert aus großen Datenmengen (Big Data) Muster und Gesetzmäßigkeiten abzuleiten. Dabei werden insbesondere die Methoden des überwachten und bestärkenden Lernens betrachtet. Beim überwachten Lernen sind die Grundprinzipien des maschinellen Lernens (Entscheidungsbäume, künstliche neuronale Netze) von besonderer Bedeutung. Das altersgemäße Kennenlernen des maschinellen Lernens bietet dabei auch Ansatzpunkte zur adäquaten Auseinandersetzung mit der gesellschaftlichen Bedeutung des Einsatzes der künstlichen Intelligenz und einem verantwortungsvollen Umgang damit.

Informatiksysteme

Eine spezifische Zusammenstellung von Hardware, Software und Netzwerkkomponenten zur Lösung eines Anwenderproblems wird als Informatiksystem bezeichnet. Informatiksysteme haben einen großen Anteil am derzeitigen Entwicklungsstand unserer zunehmend digital geprägten und globalisierten Welt. Die strukturierte Dateiverwaltung und Möglichkeiten zum Austausch sind Grundlagen für den effektiven Umgang mit der zunehmenden Menge und weltweiten Verfügbarkeit von Daten. Informatiksysteme sind in der Lebens- und Berufswelt allgegenwärtig und können weltweit miteinander vernetzt sein.

Dabei steuern Dienste die Kommunikation und den Datenaustausch im Internet. Der effektiven Nutzung eines Informatiksystems liegt ein Verständnis des grundlegenden Aufbaus und der Funktionsweise seiner Bestandteile zugrunde. Hierbei bilden die Von-Neumann-Rechnerarchitektur und logische Schaltungen die technische Grundlage von Informatiksystemen.

Informatik, Mensch und Gesellschaft

Informatiksysteme stehen in intensiver Wechselwirkung mit Individuum und Gesellschaft und haben somit eine besondere Bedeutung für die Lebens- und Berufswelt. Der Fortschritt bei der digitalen Verarbeitung persönlicher Daten und der Herstellung von Informatiksystemen ist von großem Nutzen, birgt aber auch Gefahren. Die Entwicklung eines kritischen Bewusstseins ermöglicht eine Orientierung in diesem Spannungsfeld. Dies umfasst das Erkennen von Entscheidungsspielräumen und eröffnet somit individuelle Handlungsoptionen unter Berücksichtigung von Rechten und Interessen des Individuums, der gesellschaftlichen Verantwortung, möglichen Sicherheitsrisiken sowie den Anforderungen zum Datenschutz und zur Datensicherheit. Kenntnisse über verschiedene Lizenzmodelle helfen bei der Entscheidungsfindung über ein zu nutzendes digitales Produkt.

2.2 Kompetenzerwartungen und Inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Jahrgangsstufe 8

Der Unterricht soll den Schülerinnen und Schülern ermöglichen, dass sie am Ende der Klasse 8 über die im Folgenden genannten Kompetenzen verfügen. Dabei werden zunächst übergeordnete Kompetenzerwartungen zu allen Kompetenzbereichen aufgeführt und anschließend inhaltsfeldbezogene konkretisierte Kompetenzerwartungen.

Übergeordnete Kompetenzerwartungen

Argumentieren (A)

Die Schülerinnen und Schüler

- strukturieren informatische Sachverhalte,
- bewerten ein Ergebnis einer informatischen Modellierung,
- erläutern kriteriengeleitet mögliche Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen,
- benennen zu konkreten Fallbeispielen Aspekte, die bei der Nutzung von Informatiksystemen zu berücksichtigen sind.

Modellieren und Implementieren (MI)

Die Schülerinnen und Schüler

- strukturieren informatische Sachverhalte, indem sie einzelne Bestandteile identifizieren und Beziehungen und Wirkungen zwischen ihnen beschreiben,
- identifizieren Objekte in Informatiksystemen und erkennen Attribute und deren Werte,
- entwickeln informatische Modelle zu gegebenen Sachverhalten,
- untersuchen und erläutern bereits implementierte Systeme,
- verwenden bei der Implementierung die algorithmischen Grundkonzepte,
- beurteilen einfache Modelle und deren Implementierung hinsichtlich der Eignung zur Erfassung eines Sachverhaltes,
- wenden ein informatisches Verfahren zur Lösung eines Problems an.

Darstellen und Interpretieren (DI)

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben anhand vorgegebener einfacher textueller und visueller Darstellungen die abgebildeten informatischen Sachverhalte,
- erläutern mithilfe ausgewählter Anschauungsmodelle elementare Beziehungen der gewählten Modellstruktur,
- identifizieren informatische Sachverhalte,
- interpretieren Ergebnisse von Implementierungen.

Kommunizieren und Kooperieren (KK)

Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern adressatengerecht einfache informatische Sachverhalte
- stellen einfache informatische Sachverhalte unter Benutzung von Fachbegriffen dar,
- kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung informatischer Probleme,
- dokumentieren und präsentieren ihren Arbeitsprozess und Ergebnisse unter Verwendung digitaler Werkzeuge.

Die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler sollen im Rahmen der Behandlung der nachfolgenden obligatorischen Inhaltsfelder entwickelt werden:

- Information und Daten
- Algorithmen
- Automaten und formale Sprachen
- Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen
- Informatiksysteme
- Informatik, Mensch und Gesellschaft

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

Dabei ist es wichtig, dass die einzelnen Kompetenzbereiche nicht isoliert nebeneinander stehen, sondern in einem wechselseitigen Zusammenhang gesehen werden. In den Klammern hinter einer konkretisierten Kompetenzerwartung wird der Kompetenzbereich mit stärkstem Bezug bezeichnet.

Inhaltsfeld Information und Daten

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Daten und ihre Codierung
- Verschlüsselungsverfahren
- Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten

Die Schülerinnen und Schüler

- identifizieren und erläutern in ausgewählten Anwendungen Datentypen, Attribute und Attributwerte von Objekten (MI),
- wählen begründet geeignete Datentypen für eine Anwendung aus (MI),
- vergleichen Datenmengen hinsichtlich ihrer Größe mithilfe anschaulicher Beispiele aus ihrer Lebenswelt (DI),
- codieren und decodieren Daten unter Verwendung verschiedener Codierungsvorschriften (MI),
- strukturieren gleichartige Daten und verarbeiten sie mit Hilfe einer Tabellenkalkulation (MI),
- beschreiben an ausgewählten Beispielen das Codierungsprinzip von Pixel- und Vektorgrafiken (KK),
- verwenden Substitutionsverfahren als Möglichkeit der Verschlüsselung (MI),
- vergleichen verschiedene Verschlüsselungsverfahren unter Berücksichtigung von ausgewählten Sicherheitsaspekten (A).

Inhaltsfeld Algorithmen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Algorithmen und algorithmische Grundkonzepte
- Variablen
- Implementation von Algorithmen

Die Schülerinnen und Schüler

- stellen Handlungsvorschriften auch unter Verwendung grafischer Darstellungsmöglichkeiten und unter Nutzung algorithmischer Grundkonzepte (Sequenz, Verzweigung, Iteration) dar (DI),
- ermitteln durch die Analyse eines Algorithmus dessen Ergebnis (MI),
- entwerfen und implementieren einfache Algorithmen unter Verwendung von Variablen (MI),

- überführen einen formal dargestellten Algorithmus in eine Programmiersprache (MI),
- bewerten einen als Quelltext, Programmablaufplan (PAP) oder Struktogramm dargestellten Algorithmus hinsichtlich seiner Funktionalität (A/MI),
- implementieren Algorithmen unter Berücksichtigung des Prinzips der Modularisierung (MI),
- interpretieren Fehlermeldungen bei der Arbeit mit Informatiksystemen (DI).

Inhaltsfeld Automaten und formale Sprachen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Aufbau und Wirkungsweise von Automaten
- Erstellung und Analyse von Quelltexten

Die Schülerinnen und Schüler

- analysieren die Funktionsweise eines Automaten mit Hilfe eines Zustandsübergangsdiagramms (DI),
- identifizieren unterschiedliche Zustände von Automaten (DI),
- erläutern Abläufe in Automaten (KK)
- entwickeln einen Automaten für eine konkrete Problemstellung (MI),

Inhaltsfeld Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen

Inhaltlicher Schwerpunkt:

- maschinelles Lernen mit Entscheidungsbäumen
- Anwendungsbeispiele künstlicher Intelligenz

Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern das Grundprinzip eines Entscheidungsbaumes als ein Prinzip des maschinellen Lernens (DI),
- beschreiben ein Anwendungsbeispiel künstlicher Intelligenz aus der Berufswelt (KK),
- entwickeln Entscheidungsbäume als Prinzip des maschinellen Lernens für verschiedene Anwendungsbereiche (MI).

Inhaltsfeld Informatiksysteme

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen
- Anwendung von Informatiksystemen

Die Schülerinnen und Schüler

- identifizieren Beispiele für (vernetzte) Informatiksysteme aus ihrer Lebenswelt (DI),
- wenden zielgerichtet Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung an (MI),
- erläutern grundlegende Prinzipien eines Von-Neumann-Rechners (A),
- erläutern die Funktionsweise von vernetzten Informatiksystemen zur Kommunikation und zum Datenaustausch (A).

Inhaltsfeld Informatik, Mensch und Gesellschaft

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Informatiksysteme in der Lebens- und Berufswelt
- Datenschutz

Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern anhand von Fallbeispielen das Recht auf informationelle Selbstbestimmung (KK),
- benennen rechtliche Rahmenbedingungen für den Schutz personenbezogener Daten (KK),
- stellen mögliche Formen des Datenmissbrauchs anhand von Beispielen aus der Lebenswelt dar (A),
- erläutern anhand von Beispielen Abhängigkeiten von Dritten bei der Nutzung und Speicherung von Daten (A/KK),
- beschreiben mögliche Auswirkungen im Umgang mit eigenen und fremden Daten an Beispielen aus der Lebens- und Berufswelt (A),
- stellen den Einfluss von Informatiksystemen auf das eigene Handeln im gesellschaftlichen Kontext dar (A).

2.3 Kompetenzerwartungen und Inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Jahrgangsstufe 10

Der Unterricht soll es den Schülerinnen und Schülern ermöglichen, dass sie – aufbauend auf der Kompetenzentwicklung bis Ende der Klasse 8 – am Ende der Sekundarstufe I über die im Folgenden genannten Kompetenzen verfügen. Dabei werden zunächst **übergeordnete Kompetenzerwartungen** zu allen Kompetenzbereichen aufgeführt. Diese werden im Anschluss an die Erläuterung des Inhaltsfelds zusätzlich inhaltsfeldbezogen konkretisiert.

Argumentieren (A)

- analysieren und beschreiben informatische Sachverhalte,
- bewerten informatische Sachverhalte kriteriengeleitet,
- begründen Entscheidungen bei der Nutzung von Informatiksystemen,
- bewerten mögliche Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen.

Modellieren und Implementieren (MI)

- entwickeln informatische Modelle zu gegebenen Problemstellungen,
- implementieren Modelle mit geeigneten Werkzeugen,
- erläutern Modelle und deren Implementierung,
- analysieren und bewerten Informatiksysteme und Anwendungen unter dem Aspekt der zugrunde liegenden Modellierung,
- beurteilen Modelle und Implementierungen hinsichtlich der Lösung einer Problemstellung.

Darstellen und Interpretieren (DI)

- interpretieren unterschiedliche Darstellungen von informatischen Sachverhalten,
- veranschaulichen informatische Sachverhalte,
- wählen geeignete Darstellungsformen aus.

Kommunizieren und Kooperieren (KK)

- erläutern adressatengerecht informatische Sachverhalte,
- stellen informatische Sachverhalte unter Benutzung von Fachbegriffen dar,
- kooperieren im Rahmen des projektorientierten Arbeitens,
- planen die Dokumentation und Präsentation ihrer Vorgehensweise und Arbeitsergebnisse eigenständig.

Die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler sollen im Rahmen der Behandlung der nachfolgenden **Inhaltsfelder** entwickelt werden.

Am Ende der Sekundarstufe I sollen die Schülerinnen und Schüler – aufbauend auf der Kompetenzentwicklung in der Klassen 7 und 8 – über die im Folgenden ausgeführten Kompetenzen bezüglich der obligatorischen Inhalte verfügen.

- Information und Daten
- Algorithmen
- Automaten und formale Sprachen
- Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen
- Informatiksysteme
- Informatik, Mensch und Gesellschaft

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

Dabei ist es wichtig, dass die einzelnen Kompetenzbereiche nicht isoliert nebeneinander stehen, sondern in einem wechselseitigen Zusammenhang gesehen werden. In den Klammern hinter einer konkretisierten Kompetenzerwartung wird der Kompetenzbereich mit stärkstem Bezug bezeichnet.

Inhaltsfeld Information und Daten

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Daten und ihre Codierung
- Verschlüsselungsverfahren
- Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten

Die Schülerinnen und Schüler

- strukturieren verschiedenartige Daten und verarbeiten sie mithilfe eines Datenbanksystems (MI),
- verwenden grundlegende Operationen (Sortieren, Filtern) im Umgang mit strukturierten Daten in einem Datenbanksystem (MI),
- interpretieren Daten aus dem Ergebnis eines Verarbeitungsprozesses (DI),
- implementieren eine Anwendung unter Verwendung geeigneter Datentypen mit einer Programmiersprache (MI),
- verarbeiten Daten mit Hilfe logischer und arithmetischer Operationen (MI).
- beschreiben das Prinzip des Public-Key-Verfahrens (KK),
- beurteilen verschiedene Verschlüsselungsverfahren unter Berücksichtigung von ausgewählten Sicherheitsaspekten (A).

Inhaltsfeld Algorithmen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Algorithmen und algorithmische Grundkonzepte
- Variablen
- Implementation von Algorithmen

Die Schülerinnen und Schüler

- überprüfen algorithmische Eigenschaften (Endlichkeit der Beschreibung, Eindeutigkeit, Terminierung) in Handlungsvorschriften (A),
- stellen Algorithmen in verschiedenen Repräsentationen dar (DI),
- entwerfen und implementieren Algorithmen unter Verwendung von Variablen verschiedener Typen und unter Berücksichtigung des Prinzips der Modularisierung (MI),
- erläutern die Möglichkeit der Werteübergabe mithilfe von Parametern (MI),
- kommentieren, modifizieren und ergänzen Quelltexte von Programmen nach Vorgaben (MI),

- überprüfen die Wirkungsweise eines Algorithmus durch zielgerichtetes Testen bei der Lösung gleichartiger Probleme (MI).

Inhaltsfeld Automaten und formale Sprachen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Aufbau und Wirkungsweise von Automaten
- Erstellung und Analyse von Quelltexten

Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern die Begriffe Syntax und Semantik einer Programmiersprache an Beispielen (KK),
- entwerfen syntaktisch korrekte Quelltexte in einer Programmiersprache (MI),
- analysieren Quelltexte einer Dokumentenbeschreibungssprache auf syntaktische Korrektheit (A/MI),
- erläutern die Semantik von Quelltexten einer Dokumentenbeschreibungssprache (A/MI),
- erstellen syntaktisch korrekte Quelltexte in einer geeigneten Dokumentenbeschreibungssprache (MI).

Inhaltsfeld Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- maschinelles Lernen mit künstlichen neuronalen Netzen
- überwachtes Lernen
- bestärkendes Lernen

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben Anwendungsbeispiele künstlicher Intelligenz aus den Bereichen zum überwachten und bestärkenden Lernen (KK),
- ordnen begründet die Methoden des maschinellen Lernens (überwachtes Lernen, bestärkendes Lernen) verschiedenen Anwendungsbeispielen zu (A),
- beschreiben die grundlegende Funktionsweise künstlicher neuronaler Netze in verschiedenen Anwendungsbeispielen (KK),
- analysieren den Einfluss von Trainingsdaten auf die Ergebnisse eines Verfahrens maschinellen Lernens (A).

Inhaltsfeld Informatiksysteme

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Aufbau und Funktionsweise von Informatiksystemen
- Anwendung von Informatiksystemen
- Sensoren und Aktoren
- Logische Schaltungen

Die Schülerinnen und Schüler

- identifizieren für (vernetzte) Informatiksysteme kriteriengeleitet Anwendungsbereiche in der Lebens- und Berufswelt (A),
- erläutern Leistungsmerkmale von Hardwarekomponenten unter der korrekten Verwendung von Maßeinheiten (A),
- erläutern die Arbeitsweise unterschiedlicher Dienste zum Datenaustausch und zur Kommunikation im Internet (A),
- erläutern das Prinzip der Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe (EVA-Prinzip) unter Berücksichtigung von Sensoren und Aktoren (DI),
- bewerten Informatiksysteme hinsichtlich ihrer Funktionalität und des Einsatzes von Sensoren und Aktoren (A),
- erstellen und simulieren logische Schaltungen mithilfe digitaler Werkzeuge (MI),
- erläutern die Arbeitsweise logischer Schaltungen (MI),
- bewerten eine logische Schaltung hinsichtlich ihrer Funktionalität (A).

Inhaltsfeld Informatik, Mensch und Gesellschaft

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Informatiksysteme in der Lebens- und Berufswelt
- Datenschutz und Datensicherheit

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben grundlegende Aspekte des Urheberrechts von Lizenzmodellen (A/KK),
- erläutern die Auswirkungen des personalisierten und anonymisierten Agierens in Netzwerken und beurteilen daraus abgeleitete Konsequenzen für ihr eigenes Lebensumfeld (A),
- erläutern die Prinzipien der Datensicherheit (Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit) und berücksichtigen diese beim Umgang mit Daten (A),

- benennen Handlungsoptionen zur Vermeidung des Verlusts von Daten (KK),
- diskutieren Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen an ausgewählten Beispielen aus der Berufswelt (A/KK),
- diskutieren den nachhaltigen Umgang am Beispiel der Herstellung und Nutzung eines Informatiksystems im Hinblick auf die notwendigen Ressourcen (A/KK).

ENTWURF

3 Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung

Die rechtlich verbindlichen Grundsätze der Leistungsbewertung sind im Schulgesetz (§ 48 SchulG) sowie in der Ausbildungs- und Prüfungsordnung für die Sekundarstufe I (§ 6 APO-SI) dargestellt. Demgemäß sind bei der Leistungsbewertung von Schülerinnen und Schülern im Wahlpflichtfach Informatik erbrachte Leistungen in den Beurteilungsbereichen „Schriftliche Arbeiten“ sowie „Sonstige Leistungen im Unterricht“ zu berücksichtigen. Die Leistungsbewertung insgesamt bezieht sich auf die im Zusammenhang mit dem Unterricht erworbenen Kompetenzen und setzt voraus, dass die Schülerinnen und Schüler hinreichend Gelegenheit hatten, die in Kapitel 2 ausgewiesenen Kompetenzen zu erwerben.

Erfolgreiches Lernen ist kumulativ. Dies erfordert, dass Unterricht und Lernerfolgsüberprüfungen darauf ausgerichtet sein müssen, Schülerinnen und Schülern Gelegenheit zu geben, Kompetenzen wiederholt und in wechselnden Zusammenhängen unter Beweis zu stellen. Für Lehrerinnen und Lehrer sind die Ergebnisse der Lernerfolgsüberprüfungen 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. Dies kann auch in Phasen des Unterrichts erfolgen, in denen keine Leistungsbeurteilung durchgeführt wird. Die Beurteilung von Leistungen soll ebenfalls 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 (§ 70 Abs. 4 SchulG) 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 Erfolg versprechenden allgemeinen und fachmethodischen Lernstrategien. Im Sinne der Orientierung an den zuvor formulierten Anforderungen sind grundsätzlich alle in Kapitel 2 des Kernlehrplans ausgewiesenen Kompetenzbereiche bei der Leistungsbewertung angemessen zu berücksichtigen. Überprüfungsformen schriftlicher, mündlicher und praktischer Art sollen deshalb darauf ausgerichtet sein, die Erreichung der dort aufgeführten Kompetenzerwartungen 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. Durch die zunehmende Komplexität der Lernerfolgsüberprüfungen im Verlauf der Sekundarstufe I werden die Schülerinnen und Schüler auf die Anforderungen der nachfolgenden schulischen und beruflichen Ausbildung vorbereitet.

Beurteilungsbereich „Schriftliche Arbeiten“

Schriftliche Arbeiten dienen der schriftlichen Überprüfung von Kompetenzen. Sie sind so anzulegen, dass die Schülerinnen und Schüler ihr Wissen sowie ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten nachweisen können. Sie bedürfen angemessener Vorbereitung und verlangen klar verständliche Aufgabenstellungen. In ihrer Gesamtheit sollen die Aufgabenstellungen die Vielfalt der im Unterricht erworbenen Kompetenzen und Arbeitsweisen widerspiegeln. Überprüfungsformen, die für schriftliche Arbeiten eingesetzt werden, müssen bei verschiedenen Gelegenheiten hinreichend und rechtzeitig angewandt werden, so dass Schülerinnen und Schüler mit ihnen vertraut sind. Zur Schaffung einer angemessenen Transparenz erfolgt die Bewertung der schriftlichen Arbeiten kriteriengeleitet. Einmal im Schuljahr kann gem. APO-SI eine schriftliche Arbeit durch eine andere, in der Regel schriftliche, in Ausnahmefällen auch gleichwertige nicht schriftliche Leistungsüberprüfung ersetzt werden. Grundsätzlich können Klassenarbeiten (auch in Teilen) im Fach Informatik zur Bearbeitung an einem prozessorgesteuerten Gerät konzipiert werden

Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“

Der Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ erfasst die im Unterrichtsgeschehen durch mündliche, schriftliche und praktische Beiträge erkennbare Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler. Bei der Bewertung berücksichtigt werden die Qualität, die Quantität und die Kontinuität der Beiträge. Die Kompetenzentwicklung im Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ wird sowohl durch kontinuierliche Beobachtung während des Schuljahres (Prozess der Kompetenzentwicklung) als auch durch punktuelle Überprüfungen (Stand der Kompetenzentwicklung) festgestellt. Bei der Bewertung von Leistungen, die die Schülerinnen und Schüler im Rahmen von Partner- oder Gruppenarbeiten erbringen, kann der individuelle Beitrag zum Ergebnis der Partner- bzw. Gruppenarbeit einbezogen werden.

Zum Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ – ggf. auch auf der Grundlage der außerschulischen Vor- und Nachbereitung von Unterricht – zählen u.a. unterschiedliche Formen der selbstständigen und kooperativen 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 Implementationen, Präsentationen und Portfolios möglich werden.

Mögliche Überprüfungsformen

Die Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans ermöglichen eine Vielzahl von Überprüfungsformen. Im Verlauf der Sekundarstufe I soll ein möglichst breites Spektrum der im Folgenden aufgeführten Überprüfungsformen in schriftlichen, mündlichen oder praktischen Kontexten zum Einsatz gebracht werden. Darüber hinaus

können weitere Überprüfungsformen nach Entscheidung der Lehrkraft eingesetzt werden.

Darstellungs- und Dokumentationsaufgaben

- Beschreibung und Erläuterung eines informatischen Sachverhalts
- Darstellung eines informatischen Zusammenhangs
- Dokumentation von Sachverhalten in geeigneter Darstellungsform (z.B. Text, Tabelle, Diagramm)

Modellierungs- und Implementationsaufgaben

- Entwicklung eines informatischen Modells
- Erstellung eines Quellcodes/Algorithmus
- Analyse und Ergänzung eines Modells oder einer Implementation
- Fehlersuche und -korrektur in einem vorgegebenen Algorithmus oder Programmausschnitt

Präsentationsaufgaben

- Vorführung/Demonstration einer informatischen Problemlösung (z.B. Programm)
- Kurzvortrag, Referat, Medienprodukt

Begründungs- und Bewertungsaufgaben

- Begründung des Vorgehens bei informatischen Problemlösungen
- Analyse und Deutung von informatischen Sachverhalten
- Stellungnahme zu Texten und Medienbeiträgen
- Abwägen zwischen alternativen Lösungswegen