

**Schulinterner Lehrplan
des Friedrich-Spee-Gymnasiums Geldern
für das Fach**

**Wahlpflichtbereich Informatik
(Fassung vom 29.09.2025)**

Inhalt

1 Die Fachgruppe Informatik am Friedrich-Spee Gymnasium Geldern.....	3
2 Entscheidungen zum Unterricht	4
2.1 Unterrichtsvorhaben	5
2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit.....	15
2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	16
2.3.1. Verbindliche Absprachen im Beurteilungsbereich „Schriftliche Arbeiten“:	16
2.3.2. Verbindliche Absprachen im Beurteilungsbereich „Sonstige Arbeiten“:.....	16
2.3.3. Verbindliche Instrumente der Leistungsüberprüfung:	17
2.3.4 Übergeordnete Kriterien der Leistungsüberprüfung:	17
2.3.5. Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung:	18
2.4 Lehr- und Lernmittel	19
3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen.....	19
4 Qualitätssicherung und Evaluation.....	19
5 Evaluation des schulinternen Curriculums	20

1 Die Fachgruppe Informatik am Friedrich-Spee Gymnasium Geldern

Das Friedrich-Spee-Gymnasium Geldern ist Gymnasium mit zurzeit etwa 700 Schülerinnen und Schülern und 70 Lehrerinnen und Lehrern.

Das Fach Informatik wird am Friedrich-Spee-Gymnasium als Wahlpflicht II-Fach im naturwissenschaftlich-technischen Bereich angeboten. Das Fach wird ab der Jahrgangsstufe 9 dreistündig unterrichtet.

Stundentafel:

WPII 8 – 3 Stunden

WPII9 – 3 Stunden

Der Unterricht des Wahlschwerpunktes Informatik wird in Anlehnung an den aktuellen Kernlehrplan Informatik WPII Gymnasium von erteilt. Schwerpunkte sind u.a. Grundlagen der Algorithmik mithilfe Programmiersprachen, Webseitengestaltung und Mikrocontrollerprogrammierung sowie Grundlagen der Digitaltechnik im Hinblick auf einfache Automaten. Die Unterrichtsinhalte werden vor allem im Hinblick auf die Erziehungs- und Bildungsgrundsätze der Schule ausgewählt, die im Schulprogramm festgeschrieben sind. Hierzu gehören neben der Beherrschung fachlicher Standardqualifikationen vor allem auch grundlegende Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen für das Berufsleben. Zu nennen sind hier Kommunikationsfähigkeit, Teamfähigkeit, selbstständiges Lernen und Lern- und Leistungsbereitschaft.

Hinsichtlich eines fächerverbindenden Lernens stellt das Fach Informatik insbesondere zu Fachkonferenzen Mathematik und Physik einen Bezug her.

Die Fachschaft Informatik des Friedrich-Spee-Gymnasiums trägt durch steten Diskurs zur Weiterentwicklung der schulinternen Curricula bei. Ziel dessen ist es einen verbindlichen Rahmen zu schaffen. Die konkreten Unterrichtsvorhaben mit den benötigten Unterrichtsmaterialien werden von den Fachlehrerinnen und -lehrern im Team unter Berücksichtigung der speziellen Vorgaben durch die Lerngruppen erarbeitet. Die Unterrichtsvorhaben und deren inhaltliche Schwerpunkte sind verbindlich festgelegt. Klassenarbeiten werden nach gemeinsam festgelegten Vorgaben bewertet. Die gemeinsame Entwicklung von Materialien und Unterrichtsvorhaben, die Evaluation von Lehr- und Lernprozessen sowie die stetige Überprüfung und eventuelle Modifikation des Lehrplans durch die Fachkonferenz Informatik stellen einen wichtigen Beitrag zur Qualitätssicherung und -entwicklung des Unterrichts dar.

Die Fachkonferenz Informatik setzt sich zurzeit aus vier Lehrerinnen und Lehrern denen zwei Computerräume zur Verfügung stehen. Die Computerräume am Standort Westwall und der Anne-Frank-Straße sind mit jeweils 30 Mini-Computern für die Schülerinnen und Schüler, einem Computerarbeitsplatz für die Lehrkraft und Fernsehern, Beamer und Promis-Board ausgestattet. Alle Computerräume bieten die Möglichkeit der Internetrecherche.

Um allen Lernenden optimale Fortschritte zu ermöglichen, werden die Heterogenität der Lerngruppe und der unterschiedliche Kenntnisstand der Schülerinnen und Schüler berücksichtigt. Zur individuellen Förderung im Rahmen von ‚Innerer Differenzierung‘ und ‚Individualisierung‘ wurden Materialien erarbeitet, um im Unterricht leistungsstärkere Schülerinnen und Schüler gezielt zu fördern. Unter anderem wurden hierzu zusätzliche Aufgaben

auf einem höheren Niveau konzipiert. Darüber hinaus unterstützen sich die Schülerinnen und Schüler insbesondere bei der Arbeit am Computer gegenseitig. Der Unterricht erfolgt Doppelstundenprinzip, d.h. im 90-Minuten-Takt.

2 Entscheidungen zum Unterricht

Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan besitzt den Anspruch, sämtliche im Kernlehrplan angeführten Kompetenzen abzudecken. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans bei den Lernenden auszubilden und zu entwickeln.

Im Abschnitt 2.1 „Unterrichtsvorhaben“ wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Das Raster dient dazu, den Kolleginnen und Kollegen einen Überblick über die Zuordnung der Unterrichtsvorhaben zu den einzelnen Jahrgangsstufen sowie den im Kernlehrplan genannten Kompetenzen, Inhaltsfeldern und inhaltlichen Schwerpunkten zu verschaffen. Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Um Spielraum für Vertiefungen, besondere Schülerinteressen, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z. B. Praktika, Klassenfahrten o. ä.) zu erhalten, wurden im Rahmen dieses schulinternen Lehrplans nur ca. 90 Prozent der Bruttounterrichtszeit verplant. Referendarinnen und Referendaren sowie neuen Kolleginnen und Kollegen dienen die Vorhaben inkl. Der Hinweise und verbindlichen Absprachen vor allem zur standardbezogenen Orientierung in der neuen Schule, aber auch zur Verdeutlichung von unterrichtsbezogenen fachgruppeninternen Absprachen zu didaktisch-methodischen Zugängen, fachübergreifenden Kooperationen, Lernmitteln und -orten sowie vorgesehenen Leistungsüberprüfungen. Abweichungen von den vorgeschlagenen Vorgehensweisen bezüglich der konkretisierten Unterrichtsvorhaben sind im Rahmen der pädagogischen Freiheit der Lehrkräfte jederzeit möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle fachlichen und prozessbezogenen Kompetenzen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

2.1 Unterrichtsvorhaben

Jahrgangsstufe 9

Unterrichtsvorhaben I: Einführung in die Informatik – Begriffe und Konzepte

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben das Prinzip der Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe (EVA-Prinzip) als grundlegendes Prinzip der Datenverarbeitung und ordnen ihm verschiedene Bestandteile eines Informatiksystems zu (DI),
- recherchieren, kommunizieren und tauschen Daten mithilfe von Netzen aus (KK),
- strukturieren informative Sachverhalte (MI),

Inhaltsfelder: IF-1: Information und Daten, IF-4: Informatiksysteme, IF-5: Informatik, Mensch und Gesellschaft

Inhaltliche Schwerpunkte:

- „Was ist Informatik?“
- Unterscheidung der Begriffe Daten und Informationen.
- Teilgebiete der Informatik benennen und
- Geschichte der Informatik – Von der Keilschrift zum Großrechner

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler...

- filtern und strukturieren themenrelevante Informationen und Daten zum Thema „Teilbereiche der Informatik“ aus Medienangeboten (MKR 2.2) und präsentieren diese (MKR 4.1)
- filtern und strukturieren themenrelevante Informationen und Daten zum Thema „Geschichte der Informatik“ aus einem Video, führen Recherche zu einem Thema durch (MKR 2.2) und präsentieren die Ergebnisse (MKR 4.1)

Zeitbedarf: ca.6 Ustd.

Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung

Zu Beginn des Vorhabens wird in einem gemeinsamen Brainstorming der Begriff *Informatik* gesammelt, diskutiert und anschließend definiert. Darauf aufbauend erfolgt die Einführung in das EVA-Prinzip (Eingabe – Verarbeitung – Ausgabe), bei der die Schülerinnen und Schüler entsprechende Geräte des Alltags identifizieren und zuordnen.

Im nächsten Schritt werden die Begriffe *Daten* und *Informationen* voneinander abgrenzt, um ein grundlegendes Verständnis für ihre Bedeutung in der Informatik zu entwickeln. Anschließend wird die Entwicklungsgeschichte der Informatik mithilfe eines Videobeitrags erarbeitet und kritisch reflektiert.

Darauf aufbauend recherchieren die Schülerinnen und Schüler eigenständig zu einem ausgewählten historischen Meilenstein der Informatik, beispielsweise zu Konrad Zuses Z1. Die Ergebnisse werden in kurzen Präsentationen vorgestellt und durch weiterführende Informationen vertieft.

Unterrichtsvorhaben II: Technische Informatik – Zahlensysteme und Schaltungen

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler ...

- bewerten informatische Sachverhalte kriteriengeleitet, (A),
- entwickeln Handlungsstrategien für informative Fragestellungen (A),
- strukturieren informative Sachverhalte (MI),
- wenden ein informatisches Verfahren zur Lösung eines Problems an (MI).

Inhaltsfelder: IF-1: Information und Daten, IF-4: Informatiksysteme

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Daten und ihre Codierung
- Dezimal-, Binär-, und Hexadezimalsystem
- Umwandlung von Zahlen in andere Systeme
- Rechenoperationen (+, -)
- Möglichkeit der Verarbeitung negativer Zahlen
- Das Binärsystem – Vorzeichenlos, Einerkomplement, Zweierkomplement
- Grundgatter: AND, OR, NOT
- Entwicklung weiterer Gatter, z.B. XOR, Halbaddierer, Volladdierer, Flip-Flop, Subtrahierer
- Von-Neumann-Architektur – Johnny Modellrechner
- Einführung Assembler-(Programmierung) – Bonsai Assembler

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler...

- erläutern die logische und arithmetische Arbeitsweise von Informatiksystemen auf der Grundlage des Binärsystems (A).
- verwenden arithmetische und logische Operationen (MI).
- benennen Grundkomponenten von Informatiksystemen und beschreiben ihre Funktionen (DI).
- modellieren und implementieren eine Anwendung unter Verwendung einer Datenstruktur... (MI).

Zeitbedarf: ca. 28 Ustd.

Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung:

Zu Beginn wird der Zusammenhang zwischen der **Binärdarstellung** und der **Funktionsweise eines Computers** erarbeitet. Daraufhin erfolgt eine anschauliche Einführung in die Bedeutung des Binärsystems sowie eine Erklärung des zugrunde liegenden Zahlensystems.

Die Schülerinnen und Schüler erkennen in diesem Zusammenhang das Problem der fehlenden Darstellung negativer Zahlen. Darauf aufbauend werden das **Einerkomplement** sowie das **Zweierkomplement** eingeführt und praktisch nachvollzogen.

Im nächsten Schritt erfolgt ein Blick in die **Innenansicht des Computers**, wobei die zentrale Rolle der **Transistoren** erläutert wird. Diese bildet den Übergang zum Thema

logische Schaltungen. Zunächst werden die **Grundgatter** (UND, ODER, NICHT) erarbeitet, anschließend weitere Gatter eingeführt und mithilfe des Programms *LogicSim* eigenständig Schaltungen umgesetzt.

Anschließend wird das **Grundprinzip des Von-Neumann-Rechners** anhand des *Johnny-Modellrechners* erarbeitet. Zum Abschluss folgt die Einführung in die **Assemblerprogrammierung** mithilfe des *Bonsai-Assemblers* auf der Plattform *inf-schule*, so dass die Schülerinnen und Schüler erste einfache Programme entwickeln und die Funktionsweise von Maschinenbefehlen nachvollziehen können.

Unterrichtsvorhaben III: Imperative Programmierung mit Python

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler...

- bewerten informatische Sachverhalte kriteriengeleitet (A),
- strukturieren informatische Sachverhalte (MI),
- analysieren Modelle und Implementierungen (MI),
- entwickeln informatische Modelle zu gegebenen Problemstellungen (MI),
- implementieren informatische Modelle (MI),
- beurteilen Modelle und Implementierungen hinsichtlich der Lösung einer Problemstellung (MI),
- wenden ein informatisches Verfahren zur Lösung eines Problems an (MI),
- identifizieren informatische Sachverhalte in komplexen Anwendungsbereichen (DI),
- veranschaulichen informatische Sachverhalte (DI),
- interpretieren Ergebnisse von Implementierungen (DI),
- interpretieren unterschiedliche Darstellungen von informatischen Sachverhalten (DI),
- stellen informatische Sachverhalte unter Verwendung von Fachbegriffen dar (KK).

Inhaltsfelder: Information und Daten; Algorithmen; Automaten und formale Sprachen; Informatiksysteme

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Erfassung, Verarbeitung und Verwaltung von Daten
- Algorithmen und algorithmische Grundkonzepte
- Variablen
- Implementation von Algorithmen
- Erstellung und Analyse von Quelltexten
- Anwendung von Informatiksystemen

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler...

- verarbeiten Daten mit einer Programmiersprache unter Berücksichtigung logischer und arithmetischer Operationen (MI),
- wählen geeignete Datentypen im Kontext eines Anwendungsbeispiels aus (MI),
- interpretieren Daten aus dem Ergebnis eines Verarbeitungsprozesses (DI),
- überprüfen algorithmische Eigenschaften (Endlichkeit der Beschreibung, Eindeutigkeit, Terminierung) in Handlungsvorschriften (A), (MKR 6.1)
- stellen Algorithmen in verschiedenen Repräsentationen dar (DI), (MKR 6.3)

- entwerfen und implementieren Algorithmen unter Verwendung von Variablen verschiedener Typen und unter Berücksichtigung des Prinzips der Modularisierung (MI), (MKR 6.1, 6.2, 6.3)
- kommentieren, modifizieren und ergänzen Quelltexte von Programmen nach Vorgaben (MI), (MKR 6.3)
- erläutern die Möglichkeit der Werteübergabe mithilfe von Parametern (MI), (MKR 6.1)
- überprüfen die Wirkungsweise eines Algorithmus durch zielgerichtetes Testen bei der Lösung gleichartiger Probleme (MI), (MKR 6.2, 6.4)
- beurteilen die Problemangemessenheit verwendeter Algorithmen (MI), (MKR 6.4)
- erläutern die Begriffe Syntax und Semantik einer Programmiersprache an Beispielen (KK),
- analysieren Quelltexte auf syntaktische Korrektheit (A/MI), (MKR 6.3)
- erstellen syntaktisch korrekte Quelltexte in einer geeigneten Dokumentenbeschreibungssprache und in einer Programmiersprache (MI), (MKR 6.3)
- wenden zielgerichtet Prinzipien der strukturierten Dateiverwaltung an (MI). (MKR 1.3)

Zeitbedarf: ca. 28 Ustd.

Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben /

Umsetzung: Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben: Die Fachkonferenz hat sich auf die textorientierte Programmiersprache Python mit der Entwicklungsumgebung PyCharm geeinigt. Um den Einstieg in die Verwendung einer textorientierten Programmiersprache zu erleichtern, wird zunächst die von Python zur Verfügung gestellte Turtlegrafik verwendet. Anschließend können andere imperative Python-Programme zu verschiedenen Problemstellungen entworfen und implementiert werden. Programmablaufpläne werden verwendet, um die Funktionsweise von Programmen zu verdeutlichen und Programme oder Methoden zu entwickeln. Die Modularisierung von Algorithmen und Programmen erfolgt durch die Verwendung bzw. Implementation von Methoden. Parameterübergaben werden an verschiedenen Beispielen erläutert. Zu mehreren Problemstellungen wird die Problemangemessenheit der verwendeten Algorithmen beurteilt. Um Werte zu speichern, werden Variablen verschiedener Typen verwendet. Da in Python Variablen nicht deklariert werden müssen, kann die Weiterverarbeitung von Benutzereingaben einen Anlass bieten, Variablentypen zu thematisieren und im Kontext eines Anwendungsbeispiels geeignete Datentypen auszuwählen. Ausgehend von einem nicht terminierenden Programm können einige Handlungsvorschriften und Programmteile auf algorithmische Eigenschaften (Endlichkeit der Beschreibung, Eindeutigkeit, Terminierung) überprüft werden. Zielgerichtetes Testen und die Analyse von Quelltexten auf syntaktische Korrektheit kann sowohl bei der Implementation selbst entwickelter Programmteile als auch im Zusammenhang mit der Überprüfung der Wirkungsweise vorgegebener Algorithmen erfolgen. Insgesamt wird zu mindestens einer Problemstellung projektorientiert gearbeitet.

Unterrichtsvorhaben IV: Informatik und Gesellschaft – Datenschutz und Datensicherheit

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler...

- „...beschreiben die Gefährdung von Daten durch Defekte und Schadsoftware und benennen Maßnahmen zum Schutz von Daten“ (A),
- „... analysieren anhand ausgewählter Beispiele, wie personenbezogene Daten verarbeitet und genutzt werden können (DI)“,
- „...benennen ausgewählte rechtliche Rahmenbedingungen des Einsatzes von Informatiksystemen (DI)“,
- „...beurteilen an ausgewählten Beispielen die gesellschaftlichen Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen und berücksichtigen das Recht auf informationelle Selbstbestimmung (A)“,
- „...erläutern die Unsicherheit eines einfachen Verschlüsselungsverfahrens (A)“

Inhaltsfelder: Information und Daten, Informatik, Mensch und Gesellschaft

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Grundlagen des Datenschutzes
- Datensicherheit und Bedrohungen
- Sichere Kommunikation
- Reflexion und gesellschaftliche Bedeutung

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

Datenschutz und Datensicherheit

- „Welche Daten muss ich/ darf ich weitergeben?“,
- „Warum sind meine Daten schützenswert?“,
- „Welche Rechte habe ich an meinen Daten?“,
- „Wie sollten und wie können Daten geschützt werden?“
- Datensicherheitskonzepte (z.B. Backup-Strategien)

Chiffre-Verfahren:

- Cäsar-Chiffre
- Cäsar-Chiffre: Knacken mittels Brute-Force und Häufigkeitsanalyse
- Vigenère-Chiffre, One-Time-Pad, ADFGVX- und Fleißner-Schablone
- Wichtige Begriffe aus der Kryptologie wie z.B. mono- und polyalphabetische Verfahren

Zeitbedarf: ca. 28 Ustd.

Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung:

Im Unterricht wird die Medienkompetenz der Schülerinnen und Schüler gestärkt, insbesondere durch die Reflexion des Umgangs mit persönlichen Daten unter der Leitfrage: Warum sind meine Daten schützenswert? Praxisbeispiele wie eine „Wer-bin-ich?-Recherche“ sowie Beiträge wie Quarks-&-Co. „Sicher durch die Datenwelt“ oder der SWR-Film „Big Data – Die Macht der Algorithmen“ dienen als Impulse. Ergänzend kann eine

Exkursion zum Kommunalen Rechenzentrum Kamp-Lintfort mit Einblick in Backup-Software erfolgen.

Zur Vertiefung werden historische Chiffre-Verfahren mit Material von www.swisseduc.ch behandelt. Ein Querbezug zur Programmierung in Python ermöglicht die Umsetzung einfacher Verfahren zur Verschlüsselung, Entschlüsselung und zum Codeknacken.

Jahrgangsstufe 10

Unterrichtsvorhaben I: 3D-Modellierung – Konstruktion und digitale Gestaltung

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler...

- analysieren und beschreiben informative Sachverhalte (A),
- strukturieren informative Sachverhalte (MI),
- entwickeln Modelle und setzen diese in geeigneten Werkzeugen um (MI),
- erläutern adressatengerecht informative Sachverhalte (KK).

Inhaltsfelder: IF-1: Information und Daten, IF-4: Informatiksysteme, IF-5: Informatik, Mensch und Gesellschaft

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Einführung in OpenSCAD – Grundkörper (cube, sphere, cylinder)
- Transformationen und Kombinationen (translate, rotate, scale)
- Mengenoperationen (union, difference, intersection)
- Extrusionstechniken (linear_extrude, rotate_extrude)
- Wiederverwendbarkeit durch Module
- Erstellung eigener 3D-Projekte

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler...

- erstellen mit geeigneten Werkzeugen 3D-Modelle und begründen ihre Vorgehensweise (MI),
- strukturieren Modellierungsprozesse und setzen diese in Quelltext um (MI),
- nutzen digitale Werkzeuge zur kreativen Gestaltung und Präsentation eigener Produkte (KK),
- bewerten Gestaltungsmöglichkeiten und begründen ihre Auswahl (A).

Zeitbedarf: ca. 15 Ustd.

Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung:

Die Schülerinnen und Schüler konstruieren mit OpenSCAD zunächst einfache geometrische Objekte, die sie anschließend durch Transformationen und Kombinationen zu

komplexeren Formen zusammensetzen. Durch Mengenoperationen und Extrusions-techniken wird der Werkzeugumfang erweitert. In einem Projekt wenden die Schülerinnen und Schüler ihr Wissen eigenständig an, indem sie ein eigenes 3D-Objekt modellieren.

Unterrichtsvorhaben II: Künstliche Intelligenz – Grundlagen und gesellschaftliche Bedeutung

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler...

- beschreiben Konzepte der Künstlichen Intelligenz (DI),
- analysieren Chancen und Risiken der Anwendung von KI-Systemen (A),
- bewerten gesellschaftliche und ethische Fragestellungen im Zusammenhang mit KI (A),
- recherchieren und präsentieren Ergebnisse adressatengerecht (KK).

Inhaltsfelder: IF-2: Algorithmen, IF-5: Informatik, Mensch und Gesellschaft

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Grundbegriffe der KI (schwache/starke KI, maschinelles Lernen, neuronale Netze in vereinfachter Form)
- Alltagsbeispiele für KI (Spracherkennung, Empfehlungssysteme, Chatbots, Bilderkennung)
- Chancen und Risiken von KI (Automatisierung, Arbeitsplatzveränderung, Datenschutz, Bias)
- Ethische Fragestellungen (Verantwortung, Transparenz, gesellschaftliche Folgen)

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler...

- erläutern ausgewählte Verfahren und Prinzipien der KI in vereinfachter Form (DI),
- bewerten Chancen und Risiken von KI anhand aktueller Beispiele (A),
- diskutieren gesellschaftliche Auswirkungen von KI unter Berücksichtigung ethischer Aspekte (A),
- strukturieren und präsentieren ihre Ergebnisse in geeigneter Form (KK).

Zeitbedarf: ca. 8–10 Ustd.

Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung:

Die Reihe ist als Diskussions- und Analysevorhaben angelegt. Neben einführenden Erklärungen zu Begriffen und Prinzipien der KI wird besonderer Wert auf die Reflexion gesellschaftlicher Auswirkungen gelegt. Als Anknüpfung dienen konkrete Alltagsbeispiele.

Unterrichtsvorhaben III: Vertiefung der Programmierung – Rekursion, Algorithmen und Komplexität

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler...

- entwickeln Handlungsstrategien zur Lösung informatischer Probleme (A),

- implementieren Lösungen in einer Programmiersprache (MI),
- erläutern unterschiedliche algorithmische Strategien (DI),
- bewerten die Effizienz von Algorithmen anhand einfacher Kriterien (A).

Inhaltsfelder: IF-2: Algorithmen, IF-3: Sprachen und Automaten

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Wiederholung Iteration (Fakultät iterativ)
- Rekursive Verfahren: Fakultät, Kochkurve, Zickzackkurve
- Vergleich rekursiver und iterativer Ansätze
- Türme von Hanoi: Aufrufbaum, Aufwand, O-Notation
- Such- und Sortieralgorithmen (lineare/ binäre Suche, einfache Sortierverfahren)

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler...

- implementieren iterative und rekursive Lösungen und vergleichen deren Vor- und Nachteile (MI),
- stellen den Aufwand rekursiver Algorithmen mithilfe einfacher Aufrufbäume dar (DI),
- ordnen Algorithmen Komplexitätsklassen zu und erläutern deren Bedeutung (A),
- entwickeln eigene Varianten zur Lösung algorithmischer Fragestellungen (A).

Zeitbedarf: ca. 25 Ustd.

Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung:

Die Schülerinnen und Schüler programmieren in Python verschiedene Beispiele zu Iteration und Rekursion und wenden diese auf klassische Probleme an. Dabei wird besonderes Augenmerk auf die Unterscheidung zwischen unterschiedlichen algorithmischen Strategien und auf das Verständnis der Komplexität gelegt.

Unterrichtsvorhaben IV: Simulation dynamischer Systeme

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler...

- modellieren und simulieren dynamische Prozesse (MI),
- interpretieren Ergebnisse von Simulationen (DI),
- entwickeln Prognosen und reflektieren deren Grenzen (A).

Inhaltsfelder: IF-2: Algorithmen, IF-4: Informatiksysteme

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Zusammenhang zwischen Modellbildung, Simulation und Prognose
- Beispiele: Studentenfutter in der Schwerelosigkeit, Sonnensystem, Fibonacci-Folge, Fliegenpopulation

- Räuber-Beute-Modelle, Katz-und-Maus-Szenarien
- Nutzung digitaler Werkzeuge (Tabellenkalkulation, Simulationssoftware, Python)

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler...

- entwickeln vereinfachte Modelle zu realen Systemen und setzen diese in Simulationen um (MI),
- interpretieren die Ergebnisse im Hinblick auf Vorhersagekraft und Grenzen (A),
- nutzen digitale Werkzeuge zur Durchführung und Auswertung von Simulationen (MI).

Zeitbedarf: ca. 20 Ustd.

Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung:

Die Simulationen werden exemplarisch durchgeführt, wobei stets der Bezug zu Modellbildung und Realität im Vordergrund steht.

Unterrichtsvorhaben V: Microcontroller – Einbindung physikalischer Systeme

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler...

- analysieren einfache technische Systeme (DI),
- entwickeln und implementieren Programme für Microcontroller (MI),
- verknüpfen informative und physikalische Aspekte (MI).

Inhaltsfelder: IF-4: Informatiksysteme

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Einführung in Microcontroller (z. B. Arduino, Calliope, Raspberry Pi Pico)
- Sensoren und Aktoren einbinden
- einfache Steuerungs- und Regelungsaufgaben
- Umsetzung kleiner Projekte

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler...

- entwickeln kleine Programme zur Steuerung von Sensoren und Aktoren (MI),
- erläutern die Funktionsweise der eingesetzten Hardware (DI),
- setzen Projekte selbstständig oder im Team um und präsentieren die Ergebnisse (KK).

Zeitbedarf: ca. 15 Ustd.

Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung:

Die Schülerinnen und Schüler arbeiten projektorientiert an kleinen praktischen Aufgaben mit Microcontrollern.

Unterrichtsvorhaben VI: Automaten – Formale Modelle und praktische Anwendungen

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung – Übergeordnete Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler...

- beschreiben und analysieren Automaten als formale Modelle (DI),
- entwickeln und interpretieren einfache Automatenmodelle (MI),
- erläutern praktische Anwendungen von Automaten (A).

Inhaltsfelder: IF-3: Sprachen und Automaten

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Einführung in endliche Automaten
- Darstellung durch Zustandsdiagramme und Tabellen
- Beispiele: Getränkeautomat, Passwortprüfung, einfache Spiele
- Verbindung zu Programmlogik

Konkretisierte Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler...

- erstellen und analysieren Zustandsdiagramme für einfache Automaten (MI),
- erläutern die Bedeutung von Automaten für die Modellierung von Prozessen (DI),
- entwickeln einfache Anwendungen von Automaten in Projekten (MI).

Zeitbedarf: ca. 10 Ustd.

Verbindliche Hinweise und Absprachen zu diesem Unterrichtsvorhaben / Umsetzung:

Die Einführung in Automaten erfolgt praxisnah über Beispiele aus dem Alltag. Anschließend wird die abstrakte Modellierung auf einfache Problemstellungen übertragen.

Summe Jahrgangsstufe 9 / 10: jeweils 120 Stunden

2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit

Überfachliche Grundsätze:

- 1.) Schülerinnen und Schüler werden in dem Prozess unterstützt, selbstständige, eigenverantwortliche, selbstbewusste, sozial kompetente und engagierte Persönlichkeiten zu werden.
- 2.) Der Unterricht nimmt insbesondere in der Einführungsphase Rücksicht auf die unterschiedlichen Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler.
- 3.) Geeignete Problemstellungen bestimmen die Struktur der Lernprozesse.
- 4.) Die Unterrichtsgestaltung ist grundsätzlich kompetenzorientiert angelegt.
- 5.) Der Unterricht vermittelt einen kompetenten Umgang mit Medien. Dies betrifft sowohl die private Mediennutzung als auch die Verwendung verschiedener Medien zur Präsentation von Arbeitsergebnissen.
- 6.) Der Unterricht fördert das selbstständige Lernen und Finden individueller Lösungswege sowie die Kooperationsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler.
- 7.) Die Schülerinnen und Schüler werden in die Planung der Unterrichtsgestaltung einbezogen.
- 8.) Der Unterricht wird gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern evaluiert.
- 9.) Die Schülerinnen und Schüler erfahren regelmäßige, kriterienorientierte Rückmeldungen zu ihren Leistungen.
- 10.) In verschiedenen Unterrichtsvorhaben werden fächerübergreifende Aspekte berücksichtigt.

Fachliche Grundsätze:

- 1.) **Praxisorientierung**
Informatikunterricht verbindet Theorie und Praxis, indem abstrakte Konzepte durch konkrete Beispiele und Anwendungen erfahrbar gemacht werden.
- 2.) **Handlungsorientierung**
Schülerinnen und Schüler arbeiten aktiv mit Hard- und Software, entwickeln eigene Programme, nutzen Datenbanken oder wenden Verschlüsselungsverfahren an.
- 3.) **Anwendungsbezug**
Inhalte werden stets in Bezug auf reale Problemstellungen und Alltagsbeispiele vermittelt (z. B. Datenschutz, soziale Netzwerke, Algorithmen im Alltag).
- 4.) **Modellbildung und Abstraktion**
Zentrale informatische Prinzipien wie Abstraktion, Strukturierung und Modellbildung stehen im Vordergrund, um komplexe Systeme verständlich zu machen.
- 5.) **Systematisches Problemlösen**
Der Unterricht legt besonderen Wert auf algorithmisches Denken und die Entwicklung strukturierter Lösungsstrategien.
- 6.) **Fehlerkultur**
Fehler werden als Lerngelegenheiten begriffen; Debugging und Reflektion sind feste Bestandteile des Lernprozesses.
- 7.) **Vielfalt der Methoden**
Unterschiedliche didaktische Zugänge wie Projektarbeit, kooperative Lernformen, Rechercheaufgaben und Exkursionen werden genutzt.
- 8.) **Integration von Programmierung**
Programmieraufgaben werden als durchgängiges Mittel eingesetzt, um Konzepte wie Datenstrukturen, Algorithmen und Verschlüsselungsverfahren anschaulich zu erarbeiten.

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Auf der Grundlage von § 48 SchulG sowie des Kernlehrplans Informatik hat die Fachkonferenz im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen. Die nachfolgenden Absprachen stellen die Anforderungen an das lerngruppenübergreifende gemeinsame Handeln der Fachgruppenmitglieder dar. Zu beachten sind bei allen Leistungsüberprüfungen die Vorgaben zur Förderung der deutschen Sprache („Förderung der deutschen Sprache“, § 6 APO SI)

2.3.1. Verbindliche Absprachen im Beurteilungsbereich „Schriftliche Arbeiten“:

A. Arten und Aufbau der Schriftlichen Arbeiten

1. Die Anzahl der Schriftlichen Arbeiten im Wahlschwerpunkt Informatik sind im Rahmen der Vorgaben der APO-S I für den Wahlpflichtbereich I wie folgt festgelegt:

Jahrgangsstufe	Arbeiten pro Schuljahr	Dauer (in U-Stunden)
9	4	1
10	4	1-2

2. Die Verteilung der Arbeiten auf das Jahr ergibt sich aus der Länge der Schulhalbjahre.
3. Klassenarbeiten können mit einem theoretischen und einem praktischen Anteil versehen werden.
4. Grundsätzlich ist es möglich pro Schuljahr eine Projektarbeit als schriftliche Arbeit zu werten. Auch sind Facharbeiten als Ersatz für eine schriftliche Arbeit denkbar.
5. Projektarbeiten können auch auf mehrere Unterrichtsstunden verteilt angefertigt werden. Vorgaben hierzu werden je nach gestellter Arbeit den Schülerinnen und Schülern mitgeteilt.

B. Bewertung der schriftlichen Leistungen

Die Arbeiten werden mithilfe eines Punkterasters bewertet. Aus den erreichten Punkteanteilen wird die Note nach folgendem Schema ermittelt.

Abstufungen bei der Notengebung:

Note	sehr gut	gut	befriedigend	ausreichend	man gelhaft	unge nügend
Punkteanteil	100%-85%	84%-70%	69%-55%	54%-39%	38%-20%	19%-0%

2.3.2. Verbindliche Absprachen im Beurteilungsbereich „Sonstige Arbeiten“:

1. Die von allen Schülerinnen und Schülern verbindlich zu führende schriftliche Dokumentation (z. B. Arbeitsmappe oder Portfolio) kann zur Einschätzung im Hinblick auf die SoMi-Note eingesetzt werden.
2. Alle Schülerinnen und Schüler präsentieren in den Jahrgangsstufe 9 jeweils ein Referat. Hierbei nutzen sie die im Informatikunterricht erarbeiteten Präsentationswerkzeuge.

2.3.3. Verbindliche Instrumente der Leistungsüberprüfung:

Praktische Formen der Leistungsüberprüfung

- Beobachtungsbogen (Lehrkräfte)
- Bewertung von Einzel- und Gruppenarbeitsergebnissen

Schriftliche Arbeiten

- Klassenarbeiten
- Projektdokumentation oder Facharbeiten als Ersatz einer Klassenarbeit möglich

Sonstige Leistungen

- Mitarbeit im Unterricht
- Praktische Arbeit und Übungen am Rechner
- Lernzielkontrollen
- Beiträge zu Projekt- und Gruppenarbeiten
- Arbeitsmappe/Portfolio
- Kurzvortrag

2.3.4 Übergeordnete Kriterien der Leistungsüberprüfung:

Die Bewertungskriterien für eine Leistung müssen den Schülerinnen und Schülern transparent und klar sein. Die folgenden allgemeinen Kriterien gelten sowohl für die schriftlichen als auch für die sonstigen Formen der Leistungsüberprüfung:

A. Konkretisierte Kriterien:

Kriterien für die praktische Form der Leistungsbewertung

- Organisation von Arbeitsabläufen
- Überblick über den jeweiligen Arbeitsstand und die Arbeitsaufteilung in der Gruppe
- Einhaltung zeitlicher Vorgaben
- Organisation erforderlicher Nacharbeiten
- Wahl geeigneter Software
- Professionalität im Umgang mit Hard- und Software

B. Kriterien für die Überprüfung der schriftlichen Leistung

Klassenarbeiten / Projektdokumentation

- Angemessenheit und Korrektheit der Aufgabenbearbeitung
- Korrekte Nutzung informatikspezifischer Darstellungsformen
- Verwendung eingeführter Fachtermini und -sprache
- Entwicklung alternativer Lösungsansätze

C. Kriterien für die Überprüfung der sonstigen Leistungen

Arbeitsmappe/Portfolio

- **Qualität der schriftlichen Bearbeitungen:** umfassend – eigenständig – übersichtlich
- **Vollständigkeit:** Deckblatt passend zum Thema – Trennblätter – Gliederung – Arbeitsblätter – Datum – Seitennummerierung – Quellenangaben
- **Äußerer Erscheinungsbild:** Lesbarkeit – Überschriften – Seitenrand – Sauberkeit
- **Weitere formale Kriterien:** Pünktlichkeit der Abgabe – Rechtschreibung und Zeichensetzung

Kurzvortrag

- **Inhalt:** Themenwahl in Absprache mit Lehrerin/Lehrer, sachliche Korrektheit, Anwendung der Fachsprache, fachliche Souveränität, Quellennachweis
- **Vortrag:** motivierende Aufbereitung, Sprechweise (laut, langsam, deutlich), freier Vortrag auf der Grundlage von Notizen oder Karteikarten oder einer Präsentation, Vortragspausen mit Zeit für Fragen, Blickkontakt mit den Zuhörern, Körperhaltung und Körpersprache, Medieneinsatz (Tafelbild, Moderationswand, Folie, ...), abgerundeter Schluss, Handout, Zeitrahmen berücksichtigt

2.3.5. Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung:

Die Leistungsrückmeldung erfolgt in mündlicher und schriftlicher Form.

Intervalle (Wann?)

- Quartalsfeedback oder als Ergänzung zu einer schriftlichen Überprüfung

Formen (Wie?)

- Eltern-/Schülersprechtag
- Selbsteinschätzung der Schülerinnen und Schüler anhand begründeter Kriterien
- individuelle Lern-/Förderempfehlungen im Kontext einer schriftlich zu erbringenden Leistung

In der Anlage sind Bewertungskriterien und Bewertungsbögen zu Teilbereichen der sonstigen Mitarbeit angeführt. Diese Kriterien werden zuvor den Schülerinnen und Schülern auch bekannt gemacht. (Siehe: Anlage zur Leistungsbewertung)

2.4 Lehr- und Lernmittel

Im Wahlpflichtbereich Informatik gibt es zurzeit kein Eingeführtes Lehrwerk. Die Schüler erhalten Arbeitsblätter und sind dazu angehalten Mitschriften des Unterrichts anzufertigen. Anmerkung: Lernmittel für das Fach Informatik sind pauschal zugelassen.

3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

Die Fachkonferenz Informatik hat sich im Rahmen des Schulprogramms für einige zentrale Schwerpunkte entschieden, die vorrangig zu folgenden fach- und unterrichtsübergreifenden Entscheidungen geführt haben.

Zusammenarbeit mit anderen Fächern

Kooperation mit den Fächern Mathematik und Physik sind bei einigen Themen möglich, finden jedoch bisher nicht statt.

Ziel ist es, in Zukunft weitere Synergieeffekte mit anderen Fächern zu erreichen. Da im Inhaltsfeld „Informatik, Mensch und Gesellschaft“ auch gesellschaftliche und ethische Fragen im Unterricht angesprochen werden, wäre eine mögliche Zusammenarbeit mit dem Fach Politik denkbar.

Projekttage

Im Rahmen von Projekttagen bietet die Fachschaft Informatik Exkursionen zur Uni Rhein-Waal an.

Anbindung an das Schulprogramm

Die Kompetenzbereiche „Argumentieren“, „Kommunizieren und Kooperieren“ und Themen aus dem Inhaltsfeld „Informatik, Mensch und Gesellschaft“ im Fach Informatik sind besonders dazu geeignet, und zwar sowohl in mündlich geprägten als auch in schriftlichen und praktischen Bereichen des Fachs, die sprachlichen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler zu fördern.

Fortbildungskonzept

Kolleginnen und Kollegen nehmen an Fortbildungen auf unterregionaler Ebene und am Informatiktag NRW teil, um sich mit den fachlichen Neuerungen zu befassen und das schulinterne Curriculum weiterzuentwickeln.

4 Qualitätssicherung und Evaluation

Durch Diskussion der Aufgabenstellung von schriftlichen Leistungsüberprüfungen in Fachdienstbesprechungen und eine regelmäßige Erörterung der Ergebnisse von Leistungsüberprüfungen wird ein hohes Maß an fachlicher Qualitätssicherung erreicht.

Das schulinterne Curriculum wird als Ergebnis dieser Fachgruppendiskussionen weiterentwickelt und neuen Erfordernissen bezüglich der Kompetenzorientierung und der aktuellen Entwicklung der Fachwissenschaft so wie der gesellschaftlich genutzten Informatiksysteme angepasst.

5 Evaluation des schulinternen Curriculums

Zielsetzung: Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „lebendes Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend sind die Inhalte stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachkonferenz versteht sich als professionelle Lerngemeinschaft und trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei. Prozess: Der Prüfmodus erfolgt jährlich. Zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres in der Fachschaft gesammelt, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen formuliert.

Anlage zur Leistungsbewertung

Bewertungskriterien der mündlichen/praktischen Mitarbeit

Bewertung	Qualität und Quantität der Beiträge	Note
Die Leistung entspricht den Anforderungen in ganz besonderem Maße.	<u>Qualität:</u> sehr gute Kenntnisse über die bisherigen Kursinhalte. Fähigkeit, auch bei komplexen Sachverhalten eigenständig zu problematisieren, zu strukturieren und zusammenzufassen. Sehr gutes Abstraktionsvermögen. Häufiges Einbringen weiterführender Beiträge, auch über außerschulische Fakten und früheren Stoff; verständliche, sichere, flüssige Formulierungen, fehlerfrei und übersichtliche Programmstrukturen. Arbeitet komplett selbstständig, löst effektiv, zügig, sicher und problemorientiert die gestellten Aufgaben, nutzt alle Möglichkeiten Programme kurz zu programmieren. Programme sind strukturiert und fehlerfrei. <u>Quantität:</u> konstante/permanente überragende Mitarbeit während aller Stunden	1
Die Leistung entspricht in vollem Umfang den Anforderungen	<u>Qualität:</u> gute Kenntnisse über die bisherigen Kursinhalte; Fähigkeit zu strukturieren und zusammenzufassen; gutes Abstraktionsvermögen; Einbringen weiterführender Beiträge, auch über außerschulische Entwicklungen und früheren Stoff; meistens verständliche, flüssige Formulierungen, überwiegend fehlerfrei, über sichtliche Programmstrukturen, überwiegend selbstständig und problemorientiert gelöste Aufgaben, Programmverkürzungen fast auf Minimum <u>Quantität:</u> konstante/ permanente gute Mitarbeit während fast aller Stunden	2
Die Leistung entspricht im Allgemeinen den Anforderungen.	<u>Qualität:</u> zufriedenstellende Kenntnisse über die bisherigen Kursinhalte; Fähigkeit im Rahmen eines teilweise vorgegebenen Lösungsweges zu arbeiten; gelegentliches Einbringen weiterführender Beiträge, auch über außerschulische Entwicklungen und früheren Stoff; verständliche überwiegend sichere Formulierungen. Kann nach entsprechendem Hinweis Programmstrukturen verkürzen und Fehler beheben, erkennt selbst nur selten den kürzesten Programmierweg, <u>Quantität:</u> grundsätzliche Mitarbeit in allen Stunden	3
Die Leistung weist zwar Mängel auf, entspricht im Ganzen aber noch den Anforderungen.	<u>Qualität:</u> teilweise lückenhafte Kenntnisse über die bisherigen Kursinhalte; kann in einer vorgegebenen Struktur arbeiten; wenige Beiträge, oft reproduktiv aus abgegrenztem Gebiet in gelerntem Zusammenhang; verständliche, aber knappe, kurze Formulierungen, u. U. in unvollständigen Sätzen angemessene aber teilweise fehlerhafte Auseinandersetzung mit geforderter Software/Programmierumgebung, kommt mit Hilfestellung zu Teillösungen, hat Probleme Teillösungen zusammenzufügen. Äußerliche Programmstrukturen werden noch kaum eingehalten. Oft umständliche Programmierungen – zu lang oder fehlerhaft. <u>Quantität:</u> unregelmäßige Mitarbeit, nicht in allen Stunden; oft nur nach Aufforderung	4
Die Leistung entspricht den Anforderungen nicht, notwendige Grundkenntnisse sind jedoch vorhanden und die Mängel in absehbarer Zeit behebbar.	<u>Qualität:</u> stark lückenhafte Kenntnisse; ist auch unter Anleitung nicht fähig, Bei träge zu strukturieren; kaum Beiträge, wenn, dann meist als unstrukturierte Teilergebnisse; häufig unpräzise Formulierungen, kaum aktive Auseinandersetzung mit geforderter Software, unter Anleitung kaum fähig Aufgaben am Rechner zu bewältigen, kann maximal kleine Teilergebnisse am Rechner liefern. <u>Quantität:</u> gelegentliche, äußerst seltene Mitarbeit, nur nach Aufforderung	5
Die Leistung entspricht den Anforderungen nicht. Selbst Grundkenntnisse sind so lückenhaft, dass die Mängel in absehbarer Zeit nicht behebbar sind.	<u>Qualität:</u> minimale Kenntnisse; keine Beiträge, auch nicht auf Nachfragen, keine aktive Auseinandersetzung mit geforderter Software, fast ausschließlich keine oder themenfremde Beschäftigung mit dem Rechner, keine Anstrengungsbereitschaft nach Aufforderung und Hilfestellung <u>Quantität:</u> keine Mitarbeit	6