



Schuleigener Arbeitsplan für das Fach Informatik in der Sekundarstufe I

Stand März 2022

An der Felix-Nussbaum-Schule Oberschule in Walsrode wird das Fach Informatik zurzeit als Wahlpflichtkurs ab dem Jahrgang 6 angeboten und unterrichtet. Zukünftig soll das Fach Informatik als Pflichtfach für die Jahrgänge 9 und 10 etabliert werden.

Dieser schuleigene Arbeitsplan dient der Orientierung für die Planung, Durchführung und Evaluation des Informatikunterrichts der Oberschule Walsrode. Die bestehenden Ausführungen werden fortlaufend evaluiert und ggf. überarbeitet.

Diese Fassung wird mit der ersten Fachkonferenz Informatik beschlossen.

Inhaltsverzeichnis

1. ALLGEMEINE FESTLEGUNGEN DER FACHKONFERENZ	3
1.1. ÜBERSICHT UND BESTANDSAUFNAHME	3
1.2. GRUNDSÄTZE	3
1.3. DIFFERENZIERUNG	3
1.4. KOMPETENZFESTSTELLUNG UND LEISTUNGSBEWERTUNG	4
2. THEMEN UND INHALTE	5
2.1. BILDUNGSBEITRAG DES FACHES	5
2.2. KOMPETENZBEREICHE	5
3. ERWARTETE KOMPETENZEN	6
3.1. JAHRGANG 9 PFLICHTFACH	6
3.2. JAHRGANG 10 PFLICHTFACH	9
4. ANFORDERUNGSBEREICHE UND OPERATOREN	11

1. Allgemeine Festlegungen der Fachkonferenz

1.1. Übersicht und Bestandsaufnahme

An der Felix-Nussbaum-Schule wird das Fach Informatik zurzeit von zwei qualifizierten Informatiklehrkräften, die an der Weiterbildungsmaßnahme Informatik Sek. I des NLQ teilgenommen haben, unterrichtet. Weiterhin stehen zwei weitere Lehrkräfte zur Verfügung, die mit dem Fach vertraut sind.

Das Fach wird ohne ein konkret eingeführtes Lehrwerk unterrichtet, allerdings steht ein Klassensatz des Lehrwerkes „*starkeSeiten – Grundlagen IT*“ des Klett Verlags, 1. Aufl. 2019 zur Verfügung. Zudem verfügt die Sammlung über 30 Calliope-Mini-Einplatinencomputer.

Für den Informatikunterricht stehen zwei Computerräume mit 20 bzw. 22 Schüler:innen-Arbeitsplätzen zur Verfügung, die mit durch die Einbindung von iTALC überwacht werden können. Die Computer wurden schulintern im Jahr 2022 mit SSD-Festplatten aktualisiert, sodass ein zügiges Arbeiten gewährleistet werden kann. Des Weiteren verfügt die Schule über 146 neue iPads, die aus dem Digitalpakt stammen. Als Zubehör kann ein Klassensatz an Headsets vorgehalten werden.

Die Schüler:innen der Felix-Nussbaum-Schule erhalten mit Eintritt einen Zugang zum schulinternen Netzwerk IServ sowie zum digitalen Klassenbuch WebUntis. Dadurch stehen ihnen verschiedene Funktionen zur Verfügung, wie z.B. die gesicherte Kommunikation zwischen Lehrkräften und Schüler:innen, Datenaustausch durch Gruppenverzeichnisse, Videokonferenzen, Aufgabenmodul, etc. Die Nutzungsordnung erkennen die Schüler:innen mit Eintritt an die Schule an und kann jederzeit auf der schuleigenen Homepage nachgelesen werden.

1.2. Grundsätze

Das Fach Informatik verfolgt u.a. den Grundsatz der *Breite statt Tiefe* und der Vermittlung von Konzeptwissen statt Produktwissen. Die Zweckorientierung muss beachtet werden, da der Kontext für die Schüler:innen relevant sein muss (Sinnbezug). Die Schüler:innen sollen eigene Produkte erfinden bzw. entwickeln, dabei sind offene Aufgaben sinnstiftend (Produktorientierung). Dazu zählt die Handlungsorientierung in kooperativen Lernformen, „*deshalb ist es wichtig, Lernsituationen zu schaffen, die das Interesse der Schülerinnen und Schüler wecken und ihnen einen Rahmen bieten, in dem sie selbstständig arbeiten und ihre Interessen entfalten können. Dies wird unter anderem durch den Einsatz altersgerechter Werkzeuge, die zum Experimentieren und Entdecken einladen, wie auch durch einen lebensweltlichen Bezug erreicht*“¹.

1.3. Differenzierung

Die individuellen Lernvoraussetzungen sind ausschlaggebend für die Lernangebote, z.B. in ihrer Offenheit und Komplexität, dem Abstraktionsniveau, den Zugangsmöglichkeiten und der Bearbeitungszeit. Daher sind vor allem leistungsschwachen Schüler:innen vielfältige

¹ Zit. n. KC 2014, S. 7.

Übungsangebote und leistungsstarken Lernenden über die bereits gestellten Anforderungen hinausgehende Angebote zur Vertiefung und Erweiterung der eigenen Kompetenzen zur Verfügung zu stellen.

Die Teilnahme an Arbeitsgemeinschaften mit informatischem Inhalt und Informatik-Wettbewerben, wie z.B. Informatik-Biber, Bundeswettbewerb Informatik, Jugend forscht, etc. ist erwünscht und fördert die Motivation sowie einen erweiterten Kompetenzerwerb der Schülerschaft.

1.4. Kompetenzfeststellung und Leistungsbewertung

Die Leistungen sind in allen Kompetenzbereichen festzustellen. Das Fach Informatik bietet Schüler:innen genügend Gelegenheiten, Problemlösungen zu testen und erfordert aber auch einen gezielten Kompetenznachweis in Leistungssituationen.

Zur Leistungsfeststellung und -benotung werden folgende Bereiche herangezogen:

- mündliche Leistungen (Beiträge zum Unterrichtsgespräch)
- mündliche Überprüfungen
- Anwenden fachspezifischer Methoden und Arbeitsweisen
- Projektarbeiten (Programm in Scratch 3, technische Konstruktion, Film, ...)
 - wichtig: auch den Entstehungsprozess und die Dokumentation berücksichtigen!
- Präsentationen
- Ergebnisse von Partner- oder Gruppenarbeiten
- Wettbewerbe
- schriftliche Lernkontrollen

In schriftlichen Lernkontrollen sind alle drei Anforderungsbereiche *I Wiedergeben und Beschreiben*, *II Anwenden und Strukturieren* sowie *III Transferieren und Verknüpfen* zu berücksichtigen, wobei der Schwerpunkt in der Regel in den Bereichen I und II liegt.

In Lernkontrollen werden überwiegend Kompetenzen überprüft, die im unmittelbar vorangegangenen Unterricht erworben werden konnten.

Die Anzahl der schriftlichen Lernkontrollen wird festgelegt auf eine pro Halbjahr.

Die Gewichtung wird wie folgt festgelegt:

Mündliche Leistungen werden mit 60 %, die schriftlichen bzw. fachspezifische Leistungen mit 40 % bewertet.

Die Abstufungen bei der Notengebung sollen sich in der Regel an folgender Festlegung orientieren:

Note	Sehr gut	Gut	Befriedigend	Ausreichend	Mangelhaft	Ungenügend
Prozent	100 – 92	91 – 79	78 – 64	63 – 50	49 – 25	24 – 0

Die Grundsätze zur Leistungsfeststellung und -bewertung müssen den Schüler:innen und deren Erziehungsberechtigten transparent gemacht werden.

2. Themen und Inhalte

2.1. Bildungsbeitrag des Faches

Das Ziel des Faches Informatik soll und muss es u.a. sein, Schüler:innen altersgerecht die Funktionsweise von Informatiksystemen zu vermitteln, die ihnen einen effizienten, verantwortungsvollen Umgang sowie eine Abschätzung der möglichen Chancen und Risiken dieser ermöglichen, sowie weitere, im nds. Kerncurriculum dargestellte, wesentliche Aspekte. Diese Kompetenzen werden in unserer modernen Gesellschaft nicht mehr nur von IT-Spezialisten gefordert, sondern zunehmend auch von Heranwachsenden. Das Fach Informatik kann dazu beitragen, grundlegende Methoden und Sichtweisen bereitzustellen, die ein Verständnis von Informations- und Kommunikationssystemen erst ermöglichen - diesen Bildungsbeitrag vermag kaum ein anderes Fach zu leisten.

Im Kerncurriculum heißt es dazu:

„Das Fach Informatik thematisiert soziale, ökonomische, ökologische und politische Phänomene und Probleme der nachhaltigen Entwicklung und trägt dazu bei, wechselseitige Abhängigkeiten zu erkennen und Wertmaßstäbe für eigenes Handeln sowie ein Verständnis für gesellschaftliche Entscheidungen zu entwickeln. Die Erfahrungen und Erkenntnisse aus dem Informatikunterricht sind somit für alle Schülerinnen und Schüler wichtig, da sie ihnen helfen, die Herausforderungen im privaten und beruflichen Alltag als mündige Bürgerinnen und Bürger zu meistern. Es steht zudem exemplarisch für das weite Feld technischer Berufe. Dies gilt sowohl für Ausbildungsberufe als auch für Studiengänge, bei denen die Informatik eine zentrale Rolle spielt. Erfahrungen in diesem Bereich zu sammeln, ist eine wichtige Hilfe bei der Berufsorientierung.“²

2.2. Kompetenzbereiche

Das Kerncurriculum des Faches Informatik formuliert Kompetenzen, welche die Zielsetzungen des Faches Informatik konkretisieren. Diese werden in *prozessbezogene Kompetenzen* (Erkenntnisgewinnung durch Methoden, Kommunikation sowie Beurteilung und Bewertung) und *inhaltsbezogene Kompetenzen* (Fachwissen sowie räumliche Orientierung) unterschieden. Die inhaltsbezogenen Kompetenzen werden durchgängig mit dem Erwerb der prozessbezogenen Kompetenzen zum Ziel der Herausbildung raumverantwortlichen Handelns verknüpft und sollen als integrativ erfahren werden.

Dazu im nds. Kerncurriculum³:

prozessbezogene Kompetenzbereiche	inhaltsbezogene Kompetenzbereiche
<ul style="list-style-type: none"> • Strukturieren und Modellieren • Implementieren • Kommunizieren und Darstellen • Begründen und Bewerten • Informatiksysteme als Werkzeuge nutzen 	<ul style="list-style-type: none"> • Informationen und ihre Darstellung • Algorithmen • Informatiksysteme • Informatik und Gesellschaft

² Zit. n. KC 2014, S. 5.

³ Ebd. S. 6.

3. Erwartete Kompetenzen

3.1. Jahrgang 9 Pflichtfach

Das Pflichtfach Informatik soll epochal in Doppelstunden erteilt werden. Das Lernfeld „Computerkompetenz“ kann übersprungen bzw. verkürzt werden, sollten die Schüler:innen das Fach Informatik bereits in vorigen Jahrgängen im WPK belegt haben.

Die unformatierten Kompetenzen gelten für den Oberschul- und den gymnasialen Zweig gleichermaßen. Die unterstrichen formatierten Kompetenzen stellen die vertiefenden, erweiterten Kompetenzen, die für den gymnasialen Zweig obligatorisch sind, dar.

Dauer	Lernfeld	Kompetenzen Die Schüler:innen ...	Materialien
5 DS	COMPUTERKOMPETENZ Aufbau von Computersystemen	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>beschreiben die Hardwarekomponenten eines Computers und ihre Funktionen.</i> ○ <i>beschreiben das EVA-Prinzip.</i> ○ <i>erläutern vers. Kenngrößen einzelner Hardwarekomponenten.</i> ○ <i>erläutern die Bedeutung von Betriebssystem und Anwendungsprogrammen bei Computersystemen.</i> ○ <u>benennen die Bedeutung von Treibersoftware für den Betrieb spezieller Hardwarekomponenten.</u> 	Realobjekt/ausgesonderter Computer Präsentation Hardware/Software www.easy4me.info
	Dateimanagement Speichern von Daten	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>benennen verschiedene Arten von Speichermedien und Speicherorten und erläutern die Unterschiede.</i> ○ <i>erläutern Prinzipien der Verwaltung von Dateien.</i> ○ <i>wenden Operationen zur Dateiverwaltung zielgerichtet an.</i> ○ <i>ordnen gängigen Dateiendungen ihre Dateitypen und passende Anwendungen zu.</i> ○ <u>erläutern Möglichkeiten, Sicherheitskopien anzulegen.</u> ○ <u>erläutern die Vor- und Nachteile verlustfreier und verlustbehafteter Kompression von Daten.</u> 	Dateimanagement Umgang mit Dateien und Ordnern www.klickdichschlau.de
	Textverarbeitung	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>nutzen eine Textverarbeitungssoftware vollumfänglich, unter Verwendung von Formatvorlagen, etc.</i> 	Tipptraining typingclub.com www.easy4me.info

	Präsentation	<ul style="list-style-type: none"> ○ erstellen zielgruppenorientierte Präsentationen unter Verwendung geeigneter Software. ○ gestalten Präsentationen unter Verwendung verschiedener Formatierungen und eingebetteter Objekte. ○ überprüfen anhand eines selbst erstellten medialen Produkts rechtliche Aspekte der Veröffentlichung. 	Kriterien einer guten PowerPoint-Präsentation
	<u>Bildbearbeitung</u>	<ul style="list-style-type: none"> ○ <u>bearbeiten und verfremden Fotos und Grafiken mit einer Bildbearbeitungssoftware.</u> ○ <u>erläutern, wie Farben mithilfe des RGB- und des CMYK-Modells dargestellt werden.</u> ○ <u>erläutern den Unterschied zwischen Pixel- und Vektorgrafiken.</u> 	GIMP Adobe Photoshop
5 DS	DATEN UND IHRE SPUREN Aufbau von Netzwerken mit Schwerpunkt Internet	<ul style="list-style-type: none"> ○ beschreiben und kategorisieren die Nutzungsmöglichkeiten des Internets im Alltag. ○ beurteilen die Seriosität und Authentizität von Informationen aus dem Internet. ○ <i>nennen Möglichkeiten und Risiken der Nutzung sozialer Netzwerke.</i> ○ diskutieren die Auswirkungen des Internets auf die Gesellschaft. ○ <i>benennen die für die Nutzung von sozialen Netzwerken relevanten gesetzlichen Grundlagen im Bereich Datenschutz und Urheberrecht.</i> ○ <i>beschreiben und begründen den dezentralen Aufbau des Internets.</i> ○ <i>nennen die zentralen Komponenten des Internets, z. B. Client, Server, Router, DNS, und erläutern ihre Funktion.</i> ○ <u>beschreiben die Sicherheit der Kommunikation über das Internet.</u> ○ <u>unterscheiden zwischen lokalen und verteilten Anwendungen.</u> ○ <u>entwerfen ein lokales Netzwerk.</u> 	Soziale Netzwerke AuerVerlag Medienkompetenz IT2School-Materialien Internetspiel “Wie funktioniert das Internet?” schuelerlabor.informatik.rwth-aachen.de/lernspiele/internetspiel <u>Filius</u>
	Datenschutz und Datensicherheit	<ul style="list-style-type: none"> ○ nennen mögliche Formen des Datenmissbrauchs. ○ <i>nennen Maßnahmen wie z. B. Schutz durch Passwörter oder Verschlüsselung, um sicher in Netzwerken zu kommunizieren und Daten vor Fremdzugriff zu sichern.</i> 	AuerVerlag Medienkompetenz

		<ul style="list-style-type: none"> ○ erläutern die rechtlichen Rahmenbedingungen für den Umgang mit ihren persönlichen Daten wie z.B. informationelle Selbstbestimmung, AGB und Datenschutzrichtlinien. ○ diskutieren ausgewählte Fälle in Bezug auf die Grundlagen des Datenschutzes. 	
5 DS	ALGORITHMISCHES PROBLEMLÖSEN Algorithmusbegriff	<ul style="list-style-type: none"> ○ benennen und beschreiben Handlungsabläufe aus ihrer Lebenswelt. ○ strukturieren Handlungsabläufe in logische Teileinheiten. ○ benennen typische Bestandteile von algorithmischen Abläufen wie z. B. eindeutige Handlungsanweisungen, Wiederholungen, Verzweigungen. ○ <u>überprüfen einen gegebenen Algorithmus durch systematisches Testen.</u> 	Scratch 3 MakeCode (Calliope Mini) OpenRoberta (Calliope Mini) AppInventor AppCamps <u>Structorizer</u>
	Algorithmisieren und Implementieren	<ul style="list-style-type: none"> ○ beschreiben einen gegebenen Algorithmus in ihren eigenen Worten. ○ stellen einen Algorithmus grafisch dar und führen einen gegebenen Algorithmus aus. ○ benennen Anweisung, Sequenz, Schleife und Verzweigung als elementare Kontrollstrukturen. ○ verwenden Variablen und Wertzuweisungen in einfachen Algorithmen. ○ entwickeln und implementieren einen Algorithmus in einer grafischen Programmiersprache auf experimentelle Weise. ○ <u>stellen einen gegebenen Algorithmus in einem Struktogramm dar.</u> ○ <u>interpretieren ein vorgegebenes Struktogramm.</u> 	Projekte: Entwicklung einer eigenen App (AppInventor)

3.2. Jahrgang 10 Pflichtfach

Für die Lerngruppen, die nur ein Jahr Pflichtunterricht in Informatik erhalten, sind die *kursiv dargestellten Inhalte* verpflichtend. Siehe dazu auch die Themenauswahl für Jahrgang 9.

Dauer	Lernfelder	Kompetenzen Die Schüler:innen ...	Materialien
6 DS	DATEN UND IHRE SPUREN Datenschutz und Datensicherheit Datenaustausch in Netzwerken Verschlüsselungsverfahren	<ul style="list-style-type: none"> ○ erläutern die Notwendigkeit, Daten in geeigneter Form zu codieren, um sie mit dem Computer verarbeiten zu können ○ nennen Beispiele für die Codierung von Daten wie Morsecode, ASCII. ○ codieren und decodieren Daten mithilfe eines vorgegebenen Verfahrens. ○ erläutern das Prinzip der Substitution und Transposition als Grundlage der Datenverschlüsselung. ○ wenden einfache symmetrische Verschlüsselungsverfahren an, z. B. Caesar-Code, Vigenère-Verfahren. ○ <u>beurteilen die Sicherheit von einfachen Verschlüsselungsverfahren.</u> ○ <u>unterscheiden zwischen Informationen und ihrer Repräsentation durch Daten.</u> ○ <u>verschlüsseln und signieren Daten mithilfe aktueller Software.</u> 	AppCamps SpionCamp Uni Wuppertal Kryptographie Materialien
	Verwaltung von Daten	<ul style="list-style-type: none"> ○ nennen Kriterien zur Strukturierung von Daten. ○ erstellen Tabellen zur Strukturierung von Daten mithilfe einer Tabellenkalkulation <u>oder eines Datenbanksystems.</u> ○ gewinnen Informationen aus den Daten einer Tabellenkalkulation oder Datenbank, z. B. durch Filtern und Sortieren. ○ stellen Daten in Form von Diagrammen grafisch dar. ○ erläutern die Chancen und Risiken der automatisierten Datenanalyse. ○ <u>formulieren einfache Suchanfragen an Datenbanken.</u> ○ <u>unterscheiden Datensatz, Attribut, Schlüsselattribut, Tabelle und Datenbank.</u> ○ <u>erläutern die Notwendigkeit, Datensätze eindeutig identifizieren zu können (Primärschlüssel).</u> 	Tabellenkalkulationssysteme <u>Datenbanken (SQL)</u> AppCamps

6 DS	ALGORITHMISCHES PROBLEMLÖSEN Algorithmisieren und Implementieren	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>entwerfen einen Algorithmus unter zielgerichteter Verwendung der elementaren Kontrollstrukturen.</i> ○ überprüfen, ob eine Implementierung die Problemstellung löst. ○ formulieren Bedingungen mithilfe der logischen Verknüpfungen „und“, „oder“ und „nicht“. ○ <u>implementieren einen Algorithmus in einer textbasierten Programmiersprache.</u> 	Scratch 3 <u>Snap!</u> MakeCode (Calliope Mini) OpenRoberta (Calliope Mini) <u>Processing</u> Arbeitsteiliges Scratch-Projekt, z.B. Adventskalender
6 DS	AUTOMATISIERTE PROZESSE Automatisierte Prozesse im Alltag <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> Techn. Realisierung automatisierter Prozesse	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>benennen automatisierte Prozesse aus ihrer unmittelbaren Lebenswelt.</i> ○ beschreiben die einzelnen Schritte beim Ablauf eines automatisierten Prozesses. ○ erläutern Möglichkeiten der Anwendung von robotergestützten Systemen. ○ <i>nennen gesellschaftliche Konsequenzen des Einsatzes automatisierter Prozesse, z. B. in der industriellen Produktion.</i> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>benennen Typen von Sensoren, Aktoren und Verarbeitungskomponenten von technischen Geräten und ordnen sie der Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe zu.</i> ○ <i>lesen Sensoren aus und steuern Aktoren an.</i> ○ implementieren einen Algorithmus zur Steuerung einer technischen Komponente. ○ entwickeln einen Algorithmus zur Steuerung eines einfachen Informatiksystems. ○ <u>konstruieren aus vorgegebenen Bauteilen ein Informatiksystem.</u> ○ <u>vergleichen verschiedene Konstruktionen zur Lösung des gleichen Problems.</u> 	<hr style="border-top: 1px dashed black;"/> LEGO Mindstorms Calliope Mini
	<u>Modellierung von Automaten</u>	<ul style="list-style-type: none"> ○ <u>beschreiben Automaten als Summe ihrer Zustände und Zustandsübergänge.</u> ○ <u>erläutern die Verarbeitung einer Eingabe eines durch einen Zustandsgraphen gegebenen Automaten.</u> ○ <u>simulieren einen gegebenen Automaten mit geeigneter Software.</u> 	Kara

4. Anforderungsbereiche und Operatoren

Liste der Operatoren für das Fach Informatik⁴

Operator/AFB	Definition	Beispiele
abschätzen II	durch begründete Überlegungen Größenordnungen angeben	Schätzen Sie das Zeitverhalten des Verfahrens ab, wenn sich die Anzahl der zu bearbeitenden Daten verdoppelt
analysieren/ untersuchen II	unter einer gegebenen Fragestellung wichtige Bestandteile oder Eigenschaften nach fachlich üblichen Kriterien herausarbeiten	Analysieren Sie die Funktionsweise des Algorithmus Untersuchen Sie den Algorithmus für die folgenden Beispiele
begründen / zeigen II-III	einen Sachverhalt auf Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Zusammenhänge zurückführen	Begründen Sie die folgenden Aussagen
berechnen I	Ergebnisse durch Rechenoperationen gewinnen	Berechnen Sie die Größe
beschreiben I	Sachverhalte oder Verfahren in Textform unter Verwendung der Fachsprache in vollständigen Sätzen in eigenen Worten wiedergeben (hier sind auch Einschränkungen möglich: Beschreiben Sie in Stichworten...)	Beschreiben Sie das RSA-Verfahren Beschreiben Sie die Syntax ...
bestimmen I-II	einen Lösungsweg darstellen und das Ergebnis formulieren	Bestimmen Sie die Anzahl der rekursiven Aufrufe bis zu dem Ergebnis ...
beurteilen II-III	zu einem Sachverhalt ein selbstständiges Urteil unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden formulieren und begründen	Beurteilen Sie die gesetzlichen Einschränkungen bei der Verwendung kryptologischer Verfahren Beurteilen Sie die These ...
bewerten II	Sachverhalte, Methoden, Ergebnisse etc. an Beurteilungskriterien messen	Bewerten Sie symmetrische und asymmetrische Verschlüsselung hinsichtlich ... Bewerten Sie die Angemessenheit der Lösung
darstellen I-II	Sachverhalte, Zusammenhänge etc. strukturiert wiedergeben	Stellen Sie Ihr Ergebnis in einer Tabelle dar
diskutieren / erörtern II-III	Argumente zu einer Aussage oder These einander gegenüberstellen und abwägen	Diskutieren Sie beide Sachverhalte aus rechtlicher Sicht. Diskutieren Sie Vor- und Nachteile aus der Sicht des Benutzers
entscheiden II-III	bei Alternativen sich begründet und eindeutig auf eine Möglichkeit festlegen	Entscheiden Sie sich für ein Modell
entwerfen /entwickeln II-III	Nach vorgegebenen Bedingungen ein sinnvolles Konzept selbständig planen / erarbeiten	Entwerfen Sie eine Datenstruktur... Entwerfen Sie ein ER-Modell Entwickeln Sie einen Algorithmus

⁴ Übernommen von nibis.de/nli1/gohrgs/operatoren/operatoren_ab_2010_2011/operatoren_informatik.pdf

ergänzen / vervollständigen / verändern II	eine vorgegebene Problemlösung erweitern	Ergänzen Sie das ER-Modell so, dass ... Ergänzen Sie die Syntaxdiagramme
erklären II	einen Sachverhalt durch zusätzliche Informationen veranschaulichen und verständlich machen	Erklären Sie die Funktionsweise ...
erläutern II	einen Sachverhalt nachvollziehbar und verständlich machen	Erläutern Sie den Nutzen der Methode/Prozedur ... Erläutern Sie die Syntaxdiagramme
erstellen / konstruieren II	bekannte Verfahren zur Lösung eines neuen Problems aus einem bekannten Problemkreis anwenden	Erstellen Sie ein Klassendiagramm Konstruieren Sie einen endlichen Automaten
formulieren / schreiben I-II	einen Sachverhalt / eine Problemlösung in einer fachspezifischen Form darstellen	Formulieren Sie eine SQL-Abfrage Schreiben Sie eine Prozedur / Funktion
implementieren I-II	codieren einer vorliegenden Datenstruktur oder eines vorliegenden Verfahrens	Implementieren Sie diesen Algorithmus
modellieren II-III	Kenntnisse grundlegender Modellierungstechniken zur Problemlösung verwenden	Modellieren Sie das vorgestellte Problem mit Hilfe einer Datenbank
nennen / angeben I	ohne nähere Erläuterungen und Begründungen aufzählen	Nennen Sie vier Operationen für ... Nennen Sie drei weitere Beispiele zu ... Geben Sie den Typ der Grammatik an.
protokollieren I-II	Beobachtungen detailgenau fachsprachlich richtig wiedergeben	Protokollieren Sie den Programmablauf ...(z.B. Trace-Tabelle)
überprüfen II	Sachverhalte an Fakten oder innerer Logik messen und eventuelle Widersprüche oder Lücken aufdecken	Überprüfen Sie die Funktionsweise des Algorithmus
vereinfachen / reduzieren I-II	die Komplexität eines Sachverhalts nach bekannten Regeln verringern	Vereinfachen Sie diesen Term Reduzieren Sie den endlichen Automaten
verfeinern II	eine vorhandene Struktur präzisieren / ergänzen / erweitern	Verfeinern Sie den Grobentwurf / das Modell
vergleichen II-III	nach vorgegebenen oder selbst gewählten Gesichtspunkten Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede ermitteln und darstellen	Vergleichen Sie symmetrische und asymmetrische Verschlüsselung Vergleichen Sie diese Implementation mit ...
zeichnen / graphisch darstellen I-II	die wesentlichen Eigenschaften eines Objektes möglichst übersichtlich in einer Zeichnung darstellen	Zeichnen Sie den Anfang eines Suchbaums Stellen Sie die Kommunikation graphisch dar