



Kernlehrpläne – Verbändebeteiligung

Fachgruppe Informatische Bildung Nordrhein-Westfalen in der
Gesellschaft für Informatik e. V. – FG IBN

6. Mai 2015

Die Kernlehrpläne stellen einen begrüßenswerten Schritt dar, Informatik als Fach im Wahlbereich (Jahrgänge 7–10) in allgemeinbildenden Schulen zu ermöglichen. Damit erhalten die Unterrichtenden eine Absicherung zur Gestaltung ihrer schulinternen Curricula. Weiterhin stellt die Fachgruppe erfreut fest, dass damit eine Aktualisierung einiger bestehender Vorgaben (Richtlinien, Lehrpläne und Unterrichtsempfehlungen) aus den 90er Jahren erfolgt. In unserer Stellungnahme möchten wir einerseits grundsätzliche Hinweise zur Stellung des Faches Informatik in den unterschiedlichen Schulformen benennen und andererseits das Ergebnis unserer Untersuchungen der vorliegenden Entwürfe im Vergleich zu den durch die Bildungsstandards Informatik der Gesellschaft für Informatik e. V. (vgl. GI 2008) beschriebenen fachlichen Mindeststandards darstellen.

Zusammenfassung der wesentlichen Punkte – Rangfolge

Die vorgelegten Entwürfe der Kernlehrpläne Informatik führen dazu, dass das Schulfach Informatik als **Hauptfach** Eingang in den Wahlbereich der Realschule und der Gesamtschule/Sekundarschule findet.

1. Eine informatische Allgemeinbildung für die Schülerinnen und Schüler wird durch die Kompetenzen der Kernlehrpläne nicht sicher gestellt.
2. Die in den Kernlehrplänen formulierten Kompetenzen decken diejenigen der Bildungsstandards Informatik der Gesellschaft für Informatik e. V. nicht vollständig ab.
3. Zur Umsetzung der Kernlehrpläne werden grundständig ausgebildete Informatiklehrkräfte benötigt.
4. Die Stellung des allgemeinbildenden Schulfaches Informatik über den Rahmen dieser Kernlehrpläne hinaus wird nicht berücksichtigt.

Grundsätzliche Hinweise zur Stellung des Faches Informatik

Durch die Entwürfe wird eine Vereinheitlichung der Kompetenzanforderungen in den einzelnen Schulformen angestrebt – dieser Beitrag zur Weiterentwicklung wird von uns unterstützt. Wir fordern weiterhin, dass das Schulfach Informatik in den Jahrgangsstufen 5 bis 10 als Pflichtfach in den Stundentafeln aller allgemeinbildenden Schulen ausgewiesen wird und damit den bisher nicht berücksichtigten Kompetenzen der Bildungsstandards Informatik der Gesellschaft für Informatik e. V. Raum gegeben wird, um eine zeitgemäße und fachlich substantielle informatische Allgemeinbildung in den Schulen zu gewährleisten und zwar für alle Schülerinnen und Schüler.

In diesem Zusammenhang stellt sich uns – über die Verbändebeteiligung hinaus – die Frage, warum kein Kernlehrplan Informatik für das Gymnasium vorgelegt wird und damit die Möglichkeit **Informatik statt der zweiten Fremdsprache** auch im Gymnasium eröffnet wird. Selbstverständlich sind damit auch die Anerkennung und die Regelungen für Fremdsprachen auf das Schulfach Informatik zu übertragen.

Die vorgelegten Entwürfe enthalten keine Vorgaben für den außerhalb des Wahlpflichtbereichs stattfindenden Informatikunterricht. Darüber hinaus kommen die Kernlehrplanentwürfe nicht der Aufgabe nach, sicherzustellen, dass jede Schülerin und jeder Schüler, der eine allgemeinbildende Schule in Nordrhein-Westfalen besucht, eine informatische Allgemeinbildung durch ein Pflichtfach Informatik erhält.

In diesem Zusammenhang ist es wichtig, nicht außer acht zu lassen, dass für die Erteilung eines qualitativ hochwertigen Informatikunterrichts grundständig ausgebildete Informatiklehrkräfte verfügbar sein müssten. Die gegenwärtige Situation ist jedoch so, dass es überwiegend durch Zertifikatskurse nachqualifizierte Lehrkräfte sind, die in der Sekundarstufe I Informatikunterricht erteilen. Für diese Lehrkräfte erscheint es uns dringend erforderlich, dass es, wie in anderen Bundesländern üblich, detaillierte Lehrerhandreichungen gibt und, dass die Lehrkräfte durch an diese Handreichungen angepasste Fortbildungen soweit qualifiziert werden, dass sie auf dem aktuellen Stand unterrichten können. Selbst der ambitionierteste Lehrplan wird keinen Erfolg zeitigen, wenn die Lehrkräfte, die diesen umsetzen sollen, nicht hinreichend ausgebildet sind.

Vergleich Kernlehrplanentwürfe mit den Bildungsstandards Informatik der Gesellschaft für Informatik e. V.

Es ist erfreulich festzustellen, dass mehrere der in den Bildungsstandards Informatik der Gesellschaft für Informatik e. V. ausgewiesenen Kompetenzen Eingang in die Kernlehrpläne gefunden haben. Besonders hervorzuheben ist der Bereich **Informatik und Gesellschaft**, der im Vergleich mit den Bildungsstandards Informatik der Gesellschaft für Informatik e. V. in Hin-

blick auf die erzieherische Aufgabe der Schule deutlich ausdifferenziert wurde. Anzumerken ist jedoch, dass viele in den Bildungsstandards Informatik der Gesellschaft für Informatik e.V. ausgewiesenen Kompetenzen der Prozessbereiche keinen Eingang in die Kernlehrpläne gefunden haben, wie z. B. festzuhalten ist, dass die Kompetenzen **Beurteilen und Bewerten** in der zweiten Progressionsstufe fehlen oder der Prozessbereich **Strukturieren und Vernetzen** völlig fehlt. Im Hinblick auf eine informatische Sozialisation muss sichergestellt sein, dass wenigstens grundlegende Kompetenzen bezüglich der Anwendungsprogramme berücksichtigt werden. Nur die informatische Sozialisation ermöglicht den Schülerinnen und Schüler einen fachlich validen Zugang zu Anwendungen.

Die folgenden Überlegungen detaillieren unsere Anmerkungen. Sie sind dazu gedacht, der Kommission gegenüber die Punkte auszuweisen, die nach unserer Meinung (auch im Detail) bei der Überarbeitung berücksichtigt werden müssen.

Vorbemerkungen

Die **Kernlehrpläne für die Gesamtschule/Sekundarschule und für die Realschule in Nordrhein-Westfalen für das Wahlpflichtfach Informatik (Entwürfe Verbändebeteiligung: 26.02.2015)**¹ werden im folgenden Text als **Kernlehrplan** abgekürzt. Um die Bezüge dieser Stellungnahme einfach zu finden, wird mit Marginalien der Form **S. n** auf konkrete Seitenzahlen hingewiesen. Dabei wird die Version für die Gesamtschulen zu Grunde gelegt, da beide Dokumente eine leicht verschobene Seitenzahl aufweisen.

S. n

Beispiel – Ausweis kritischer Elemente

Anmerkungen zu kritischen Elementen sind – wie in diesem Beispiel – mit einer grauen Box unterlegt, damit sie einfach identifiziert werden können.

Bezugsdokumente für die Stellungnahme:

1. (GI 2008)
2. (MSW-NW 2013)
3. (FG IBN 2013)
4. (MSW-NW 2014)
5. (Informatiklehrkräfte aus NRW 2015)

¹Zur öffentlichen Einsicht stehen diese bereit unter (MSW-NW 2015a) und (MSW-NW 2015b). Die Kernlehrpläne unterscheiden sich darin, dass als Bezeichnungen »Erste Progressionsstufe« und »Jahrgangsstufe 7/8« bzw. »Zweite Progressionsstufe« und »Jahrgangsstufe 9/10« expliziert werden.

1 Aufgaben und Ziele des Faches

S. 7ff

Unvollständige Benennung

Im zweiten Absatz wird der Bezug des Schulfachs Informatik zum **mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Aufgabenfeld** nahegelegt. Es muss – um die Informatik als Bestandteil der MINT-Fächergruppe **sachlich korrekt** zu berücksichtigen – in **mathematisch-informatisch-naturwissenschaftlich-technisches Aufgabenfeld** umbenannt werden.

Es wird verdeutlicht, dass Informatik einen Beitrag zur Allgemeinbildung leistet – damit stellt sich allerdings die Frage, warum es kein verpflichtendes Schulfach Informatik in der Sekundarstufe I gibt.

Vier von fünf Eltern wünschen sich ein Pflichtfach Informatik. Diese Forderung wird von der Gesellschaft für Informatik e. V. durch die Verabschiedung der Bildungsstandards Informatik der Gesellschaft für Informatik e. V. inhaltlich unterlegt. In drei Bundesländern wurde das Pflichtfach in der Sekundarstufe I eingeführt (Bayern, Sachsen und Mecklenburg-Vorpommern).

2 Kompetenzbereiche

S. 10f

Charakterisierung von Kompetenzen

Die im Kernlehrplan verwendeten Bezeichnungen zur Charakterisierung von Kompetenzen (S. 10f) werden inkonsistent verwendet und widersprechen teilweise gängigen Kompetenzdefinitionen (z. B. Klieme, Weinert). Es kann durchaus sinnvoll sein, wie im Kernlehrplan praktiziert, Kompetenzen auf analytischer Ebene hinsichtlich ihrer »inhaltsübergreifenden« formalen Handlungsdimensionen und ihrer inhaltlichen, »anforderungs- und situationsbezogenen« Kontexte zu differenzieren. Kompetenzen können dann unter Berücksichtigung beider Dimensionen als empirisch beobachtbares Handeln in konkreten problem- und anforderungsbezogenen Kontexten beschrieben werden. Dann sollten die gewählten Bezeichnungen aber auch diesem Kompetenzmodell angemessen gewählt werden. Im einzelnen ergeben sich folgende Fragen/Probleme:

- Was bedeutet »übergreifende fachliche Kompetenz« in der Oberkategorie? Sind hier auch die nicht-kognitiven Kompetenzdimensionen zu berücksichtigen?

Falls ja, dann sollte dies in der Bezeichnung deutlicher hervorgehoben werden!

Falls nein; wieso übergreifend, da sie doch in fachlichen Handlungssituationen kontextualisiert sind.

Statt »Übergreifende fachliche Kompetenz« sollte im Sinne der Bildungsstandards die Überschrift **Kompetenzbereiche** gewählt werden. Diese lassen sich dann in **Prozessbereiche** statt Kompetenzbereiche (Prozesse) und **Inhaltsbereiche** statt Inhaltsfelder (Gegenstände) gemäß der GI-Bildungsstandards SI differenzieren. Dies ist sinnvoll, da ansonsten nur Prozesse Kompetenzen wären, was sachlich falsch wäre. Kompetenzen setzen sich schließlich aus Prozessbereichen (Handlungskompetenz) und Inhaltsbereichen (Sachkompetenz) zusammen. Diese beiden Kompetenzebenen lassen sich dann unter dem Begriff **Differenzierte Kompetenzen** statt Kompetenzerwartungen zusammen führen.

- Anstelle von Kompetenzbereichen sollte im Folgenden dann von **Prozessbereichen** gesprochen werden.
- Anstelle von Inhaltsfeldern sollte im Folgenden dann konsequent von **Inhaltsbereichen** gesprochen werden.
- Anstelle von Kompetenzerwartungen sollte im Folgenden dann von **Differenzierten Kompetenzen** gesprochen werden. Diese sind dann näher zu beschreiben.

Im Folgenden werden die Bezeichnungen Prozessbereiche und Inhaltsbereiche aus den GI-Bildungsstandards SI verwendet.

2.1 Prozessbereiche und Inhaltsbereiche des Faches

Betrachtet man nun die im Kernlehrplan vorgenommenen Konkretisierungen der Inhaltsbereiche und Prozessbereiche so fällt auf, dass man versucht hat sich an den Bildungsstandards Informatik der Gesellschaft für Informatik e. V. zu orientieren. Allerdings werden hier einige Aspekte nicht zielführend umgesetzt.

Fehlender zentraler Prozesskompetenzbereich

Bei den im Kernlehrplan gewählten Prozesskompetenzbereichen fehlt der Ausweis des Bereichs **Strukturieren und Vernetzen**, der in den Bildungsstandards Informatik der Gesellschaft für Informatik e. V. ausgewiesen wird. Informatik als Wissenschaft ist in Teilen eine Strukturwissenschaft. Diese wissenschaftstheoretische Einordnung und Qualifizierung muss auf der Ebene der Kompetenzen seine adäquate Entsprechung finden und ist daher unverzichtbar. Daher ist es wichtig, dass die Schülerinnen und Schüler über die

Kompetenz verfügen, die ermittelten Sachverhalte so miteinander zu vernetzen, dass eine angemessene Lösung für die Problemstellung resultiert.

Fehlerhafte Bezeichnung eines Prozessbereiches

Argumentieren ist eine Fähigkeit die notwendig ist, um einen Sachverhalt zu begründen und zu bewerten. Durch stichhaltige Argumente wird eine Begründung für eine Entscheidung herbeigeführt, die dann letztendlich zu einer Bewertung führt. Daher erscheint es notwendig den Prozessbereich nicht mit Argumentieren sondern mit **Begründen und Bewerten** zu bezeichnen.

S. 13

Fachlich falsche, Darstellung des Informationsbegriffs

Die Bezeichnung **Information** wird fachlich falsch verwendet. Eine Nachricht wird über einen Übertragungskanal in Form von Daten übertragen. Diese stellen zum Zeitpunkt der Übertragung keine Information dar. Erst durch die Interpretation der Daten beim Empfänger werden diese Daten zu einer Information. Dabei ist zu beachten, dass die Information des Empfängers nicht zwingend der Information des Absenders entsprechen muss, da nicht gewährleistet ist, dass zwei unterschiedliche Personen die gleiche Interpretation der Daten vornehmen, selbst wenn ihnen die gleichen Daten vorliegen. Die Gleichheit der Daten muss durch Übertragungsprotokolle sicher gestellt werden.

Fehlender Inhaltsbereich Sprache und Automaten

Formale Sprachen werden zur Interaktion mit Informatiksystemen eingesetzt und somit zum Problemlösen verwendet. Letztendlich ist jede Programmiersprache eine formale Sprache. Zu jeder Klasse von formalen Sprachen gibt es eine äquivalente Automatenklasse. Schülerinnen und Schüler sollten die Kompetenz erwerben einfache Automaten zu analysieren und zu modellieren.

Grafik nicht aussagekräftig

Der grafischen Darstellung der konkreten Kompetenzbereiche entspricht kein Zugewinn im Verständnis. Besser wäre die Darstellung, wie sie in den Bildungsstandards Informatik der Gesellschaft für Informatik e. V. verwendet wird und verdeutlicht, dass eine Verzahnung der Prozesse mit den Inhalten notwendiger Bestandteil der erfolgreichen Umsetzung des Kernlehrplans Informatik ist.

2.2 Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte in den beiden Progressionsstufen

Da das Wahlpflichtfach Informatik mit einer Gesamtstundenzahl von 12 Unterrichtsstunden das Doppelte des für die Bildungsstandards Informatik der Gesellschaft für Informatik e. V. vorgesehenen Stundendeputats aufweist, sollte der Kernlehrplan mindestens die dort aufgeführten Kompetenzen beinhalten. Eine detaillierte Gegenüberstellung der Kompetenzen ist im Anhang, S. 11, zu finden.

Der Kernlehrplan weist außerdem strukturelle Diskrepanzen zu den Bildungsstandards und fachliche Fehler auf, die sich gleichermaßen durch beide Progressionsstufen ziehen. In diesem Dokument werden die folgenden Punkte daher ohne weitere Differenzierung der jeweiligen Progressionsstufe erläutert.

2.2.1 Kompetenzen des Prozessbereichs

Argumentieren

Die Kompetenzen zur Bewertung und Analyse beziehen sich auf die Nutzung gegebener Informatiksysteme oder informatische Sachverhalte. Schülerinnen und Schüler sollten jedoch nicht nur gegebene, *fertige* Systeme betrachten, sondern auch die Vorgehensweisen bei der Modellierung eben dieser begründen und reflektieren. So würde es auch möglich, dass Schülerinnen und Schüler Alternativen begründet auswählen können.

Außerdem sollte noch deutlicher gemacht werden, dass die Schülerinnen und Schüler in die Lage versetzt werden, die Bewertungskriterien zu einem gegebenen Sachverhalt aufgrund ihres erworbenen Fachwissens zu formulieren und entsprechende Handlungsmöglichkeiten daraus abzuleiten.

Kommunizieren und Kooperieren

Sofern kooperativ in der Informatik gearbeitet wird, ist eine geeignete Dokumentation und Reflexion der gemeinsamen Arbeit unabdingbar. Daher ist es notwendig, auch in der zweiten Progressionsstufe die Kompetenz zur Dokumentation des Ablaufs, der Ergebnisse und der Reflexion in erweiterter Form aufzuführen. Die Reflexion von Erfahrungen mit medialer Kommunikation und Kooperation bzw. den dazu gewählten Werkzeugen sollte ebenfalls aufgenommen werden.

2.2.2 Kompetenzen des Inhaltsbereichs

Information und Daten

In der Kompetenz »wählen eine geeignete Darstellungsform je nach Anwendung, Qualität und Dateigröße aus« ist unklar, was unter dem Begriff Darstellungsform zu verstehen ist. Die Organisation von Daten in Dateisystemen auf Datenträgern und der daraus folgende *Platz*, der auf dem Datenträger belegt wird, hat nichts mit der Darstellungsform zu tun und ist eher im Inhaltsbereich Informatiksysteme zu verorten. Vielmehr scheint hier der Begriff *Dateityp* gemeint zu sein.

Außerdem sollten elementare Datentypen und grundlegende Operationen zum Zugriff auf strukturierte Daten nicht nur erläutert und (**sachgerecht**) verwendet werden, sondern auch formal dargestellt werden können.

Algorithmen und Automaten

Die Interpretation von Fehlermeldungen bei der Arbeit mit Informatiksystemen ist (siehe Bildungsstandards Informatik der Gesellschaft für Informatik e. V.) keine Kompetenz aus dem Inhaltsbereich Algorithmen, sondern beschreibt letztlich die Auseinandersetzung mit den Regeln einer Sprache bzw. eines entsprechenden Automaten (z. B. Compiler). Somit wird eine Kompetenz aus dem Inhaltsbereich Sprachen und Automaten aufgeführt. Daher sollte sie in den o.g. Inhaltsbereich verschoben werden.

Zur Analyse und Modellierung von Automaten gehört mehr als die *simple*

Interpretation von Zustandsdiagrammen. Hier muss die Analyse und Modellierung von zustandsorientierten Automaten explizit aufgenommen werden. Auch bietet es sich hier an, die Erläuterung des Zusammenhangs zwischen Automaten und Sprachen aufzunehmen.

Die Schülerinnen und Schüler müssen in der Lage sein, zu erkennen, welche Art von Sprache sie zur Lösung eines Problems einsetzen (z. B. Dokumentbeschreibungssprache, Abfragesprache, Programmiersprache). In diesem Zusammenhang müssen sie die Begriffe »Syntax« und »Semantik« unterscheiden können.

S. 19f+25

Informatiksysteme

Über die Charakterisierung von Hardwarekomponenten durch ihre Kenngrößen hinaus sollten die Schülerinnen und Schüler auch in die Lage versetzt werden, auf Grundlage dieser Kenngrößen eine Bewertung von Informatiksystemen in Hinblick auf ihre persönlichen Anforderungen vorzunehmen. Nur so sind die Schülerinnen und Schüler in der Lage eine begründete Entscheidung bei der Auswahl eines Informatiksystems vornehmen zu können.

Literatur

- FG IBN (2013). *Kernlehrplan Informatik gymnasiale Oberstufe – Verbändebeteiligung*. FG IBN – Fachgruppe Informatische Bildung Nordrhein-Westfalen der GI. URL: <http://nw.schule.de/gi/GI-Stellungnahme-Schulinformatik-NRW2013.pdf> (besucht am 02.04.2015).
- GI (2008). *Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule – Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe I*. Erarbeitet vom Arbeitskreis »Bildungsstandards« – Beschluss des GI-Präsidiums vom 24. Januar 2008 – veröffentlicht als Beilage zur LOG IN 28 (2008) Heft 150/151. URL: http://fa-ibs.gi.de/fileadmin/gliederungen/fb-iad/fa-ibs/Empfehlungen/bildungsstandards_2008.pdf (besucht am 22.02.2015).
- Informatiklehrkräfte aus NRW (2015). *Schulinterner Lehrplan zum Kernlehrplan für die gymnasiale Oberstufe Informatik (Stand: 15. März 2015)*. URL: <http://ddi.uni-wuppertal.de/material/materialsammlung/klp.html> (besucht am 08.04.2015).
- MSW-NW (2013). *Kernlehrplan Informatik für die gymnasiale Oberstufe*. MSW-NW – Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen. URL: http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/lehrplaene/upload/klp_SII/if/G0St_Informatik_Endfassung.pdf (besucht am 23.02.2015).

- MSW-NW (2014). *Beispiel für einen schulinternen Lehrplan zum Kernlehrplan für die gymnasiale Oberstufe Informatik (Stand: 30.03.2014)*. MSW-NW – Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen. URL: http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/lehrplaene/upload/klp_SII/if/SILP_G0St_Informatik_20140330.pdf (besucht am 23.02.2015).
- (2015a). *Kernlehrplan Informatik für die Kernlehrplan für die Gesamtschule/Sekundarschule in Nordrhein-Westfalen – Wahlpflichtfach Informatik (Entwurf Verbändebeiträge – 26.02.2015)*. MSW-NW – Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen. URL: http://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp_SI/GE/wp-if/KLP_GE_WP_Informatik_2015-02-26_Verbaendebeiträge.pdf (besucht am 31.03.2015).
 - (2015b). *Kernlehrplan Informatik für die Kernlehrplan für die Realschule in Nordrhein-Westfalen – Wahlpflichtfach Informatik (Entwurf Verbändebeiträge – 26.02.2015)*. MSW-NW – Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen. URL: http://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp_SI/RS/wp-if/KLP_RS_WP_Informatik_2015-02-26_Verbaende.pdf (besucht am 31.03.2015).

Anhang

Vergleich von GI Bildungsstandards 2008 und KLP SekI

Erste Progressionsstufe

(Bei den GI-Bildungsstandards unter JgSt 5 - 7; hier als »B« ausgewiesen)

1. Nur Teile(!) des Prozessbereichs Beurteilen und Bewerten finden sich im Bereich Argumentieren wieder
2. Der Prozessbereich Strukturieren und Vernetzen fehlt(!) vollständig
3. Der Prozessbereich Automaten und Sprachen ist nicht separat aufgeführt, Teile fehlen(!)

Zweite Progressionsstufe

(Bei den GI-Bildungsstandards unter JgSt 8 - 10; hier als »A« ausgewiesen)

1. Alle(!) Kompetenzen aus Modellieren und Implementieren fehlen
2. Alle(!) Kompetenzen aus Beurteilen und Bewerten fehlen
3. Der Prozessbereich Strukturieren und Vernetzen fehlt(!) vollständig
4. Nur wenige(!) Kompetenzen aus Information und Daten übernommen
5. Der Prozessbereich Automaten und Sprachen ist nicht separat aufgeführt und es wurden nur wenige(!) Kompetenzen übernommen

Fehlende Fachbegriffe in den Kernlehrplänen:

Netz, Graph, Klasse, Baum, Syntax, Semantik, Wertzuweisung

Detaillierter Kompetenzvergleich:²

Bereich	Die Schülerinnen und Schüler...
P-M-I-B-1	betrachten Informatiksysteme und Anwendungen unter dem Aspekt der zugrunde liegenden Modellierung
P-M-I-B-2	identifizieren Objekte in Informatiksystemen und erkennen Attribute und deren Werte
P-M-I-B-3	untersuchen bereits implementierte Systeme

Fortsetzung auf der nächsten Seite...

²Erläuterung zu den in der Auflistung verwendeten Kürzeln befinden sich auf S. 24.

Bereich	Die Schülerinnen und Schüler...
P-M-I-B-4	beobachten die Auswirkungen von Änderungen am Modell
P-M-I-B-5	beurteilen Modell und Implementierung
P-M-I-A-1	analysieren Sachverhalte und erarbeiten angemessene Modelle
P-M-I-A-2	entwickeln für einfache Sachverhalte objektorientierte Modelle und stellen diese mit Klassendiagrammen dar
P-M-I-A-3	modellieren die Verwaltung und Speicherung großer Datenmengen mithilfe eines Datenmodells
P-M-I-A-4	verwenden bei der Implementierung die algorithmischen Grundbausteine
P-M-I-A-5	setzen einfache Datenmodelle in relationale Modelle um und realisieren diese mit einem Datenbanksystem
P-M-I-A-6	beeinflussen das Modellverhalten durch zielgerichtete Änderungen
P-M-I-A-7	beurteilen das Modell, die Implementierung und die verwendeten Werkzeuge kritisch
P-B-B-B-1	formulieren Fragen zu einfachen informatischen Sachverhalten
P-B-B-B-2	äußern Vermutungen auf der Basis von Alltagsvorstellungen
P-B-B-B-3	nennen Vor- und Nachteile der Nutzung von Informationssystemen

Fortsetzung auf der nächsten Seite...

Bereich	Die Schülerinnen und Schüler...
P-B-B-B-4	können Argumente zur Nutzung von Informatiksystemen nachvollziehen
P-B-B-B-5 in KLP nur erläutern	begründen die Darstellung und Strukturierung informatischer Sachverhalte
P-B-B-B-6	schätzen informatische Sachverhalte aufgrund von Merkmalen ein
P-B-B-B-7	bewerten Informationsdarstellungen hinsichtlich ihrer Eignung
P-B-B-B-8	wählen Anwendungen hinsichtlich ihrer Eignung zum Lösen eines Problems aus
P-B-B-A-1	nutzen ihr informatisches Wissen, um Fragen zu komplexeren Problemstellungen zu formulieren
P-B-B-A-2	stellen Vermutungen über Zusammenhänge und Lösungsmöglichkeiten im informatischen Kontext dar
P-B-B-A-3	stützen ihre Argumente bzgl. der Nutzung von Informatiksystemen auf erworbenes Fachwissen
P-B-B-A-4	begründen Vorgehensweisen bei der Modellierung informatischer Sachverhalte
P-B-B-A-5	wählen bei der Nutzung von Informatiksystemen begründet aus Alternativen aus
P-B-B-A-6	formulieren angemessene Bewertungskriterien und wenden diese an
P-B-B-A-7	gewichten verschiedene Kriterien und bewerten deren Brauchbarkeit für das eigene Handeln

Fortsetzung auf der nächsten Seite...

Bereich	Die Schülerinnen und Schüler...
P-B-B-A-8	wenden Kriterien zur Auswahl von Informatiksystemen für die Problemlösung an und bewerten diese
P-S-V-B-1	zerlegen Sachverhalte durch Erkennen und Abgrenzen von einzelnen Bestandteilen
P-S-V-B-2	erkennen Reihenfolgen in Handlungsabläufen
P-S-V-B-3	erkennen hierarchische Anordnungen
P-S-V-B-4	erkennen Analogien zwischen informatischen Inhalten oder Vorgehensweisen
P-S-V-B-5	nutzen informatische Inhalte und Vorgehensweisen auch außerhalb des Informatikunterrichts
P-S-V-A-1	planen Arbeitsabläufe und Handlungsfolgen
P-S-V-A-2	ordnen Sachverhalte hierarchisch an
P-S-V-A-3	erstellen netzartige Strukturen
P-S-V-A-4	nutzen Analogien zwischen informatischen Inhalten oder Vorgehensweisen, um Neues mit Bekanntem zu verknüpfen
P-S-V-A-5	verknüpfen informatische Inhalte und Vorgehensweisen mit solchen außerhalb der Informatik
P-K-K-B-1	tauschen sich untereinander, mit Lehrkräften und anderen Personen verständlich über informatische Inhalte aus

Fortsetzung auf der nächsten Seite...

Bereich	Die Schülerinnen und Schüler...
P-K-K-B-2	stellen informatische Sachverhalte unter Benutzung von Fachbegriffen mündlich und schriftlich sachgerecht dar
P-K-K-B-3	kooperieren in verschiedenen Formen der Zusammenarbeit bei der Bearbeitung einfacher informatischer Probleme
P-K-K-B-4	kooperieren in arbeitsteiliger Gruppenarbeit
P-K-K-B-5	beschreiben die Bearbeitung und Ergebnisse in einem gemeinsamen Dokument
P-K-K-B-6	nutzen E-Mail und Chat zum Austausch von Information
P-K-K-B-7	verwenden elektronische Plattformen zum Austausch gemeinsamer Dokumente
P-K-K-B-8	benennen Vor- und Nachteile der verwendeten Werkzeuge
P-K-K-A-1	kommunizieren mündlich strukturiert über informatische Sachverhalte
P-K-K-A-2	stellen informatische Sachverhalte unter Benutzung der Fachsprache schriftlich sachgerecht dar
P-K-K-A-3	kooperieren in Projektarbeit bei der Bearbeitung eines informatischen Problems
P-K-K-A-4	dokumentieren Ablauf und Ergebnisse der Projektarbeit
P-K-K-A-5	reflektieren gemeinsam Ansatz, Ablauf und Ergebnis des Projekts

Fortsetzung auf der nächsten Seite...

Bereich	Die Schülerinnen und Schüler...
P-K-K-A-6	nutzen synchrone und asynchrone Kommunikationsmöglichkeiten zum Austausch von Information und zu kooperativer Arbeit
P-K-K-A-7	verwenden elektronische Plattformen (Schulserver, Internetplattform) zum Austausch und zur gemeinsamen Bearbeitung von Dokumenten
P-K-K-A-8	reflektieren ihre Erfahrungen mit medialer Kommunikation und Kooperation
P-D-I-B-1	geben Inhalte einfacher Diagramme, Grafiken und Anschauungsmodelle zu informatischen Sachverhalten mit eigenen Worten wieder
P-D-I-B-2	werten einfache Diagramme, Grafiken und Anschauungsmodelle zu informatischen Sachverhalten aus
P-D-I-B-3	erkennen mithilfe ausgewählter Veranschaulichungen elementare Beziehungen zwischen informatischen Sachverhalten
P-D-I-B-4	erstellen Diagramme und Grafiken zum Veranschaulichen einfacher Beziehungen zwischen Objekten der realen Welt
P-D-I-B-5	wenden einfache informatische Werkzeuge zum Erstellen von Diagrammen und Grafiken an
P-D-I-B-6	wählen eine Darstellungsform unter Berücksichtigung einfacher Regeln und Normen aus
P-D-I-A-1	nutzen Diagramme, Grafiken und Modelle, um sich informatische Sachverhalte selbstständig zu erarbeiten

Fortsetzung auf der nächsten Seite...

Bereich	Die Schülerinnen und Schüler...
P-D-I-A-2	interpretieren Diagramme, Grafiken sowie Ergebnisdaten
P-D-I-A-3	gestalten Diagramme und Grafiken, um informatische Sachverhalte zu beschreiben und mit anderen darüber zu kommunizieren
P-D-I-A-4 im KLP bei IF3: Informatiksysteme	wenden informatische Werkzeuge zum Erstellen von Diagrammen und Grafiken an
P-D-I-A-5	veranschaulichen informatische Sachverhalte mit Wissensnetzen
P-D-I-A-6	wählen eine Darstellungsform auf der Basis allgemein akzeptierter und zweckdienlicher Kriterien aus
I-I-D-B-1	unterscheiden Bedeutung und Darstellungsform einer Nachricht
I-I-D-B-2	legen Datentypen und Werte für Attribute in Standardanwendungen fest
I-I-D-B-3	unterscheiden die Darstellung von Grafiken als Pixelgrafik und Vektorgrafik
I-I-D-B-4 im KLP bei IF3: Informatiksysteme (ohne Baumstrukturen)	kennen und verwenden Baumstrukturen am Beispiel von Verzeichnisbäumen
I-I-D-B-5	stellen die Struktur vernetzter Dokumente mithilfe von Graphen dar
I-I-D-B-6	kennen Strukturierungsprinzipien für Dokumente und setzen sie geeignet ein

Fortsetzung auf der nächsten Seite...

Bereich	Die Schülerinnen und Schüler...
I-I-D-B-7	kennen die Begriffe Klasse , Objekt, Attribut und Attributwert und benutzen sie in Anwendungssituationen
I-I-D-B-8	kennen die Navigations- und änderungsmöglichkeiten für Verzeichnisbäume und deuten sie in Beispielen inhaltlich
I-I-D-B-9 im KLP nicht konkret bei Objekten (nur allgemein bei Daten)	kennen änderungsmöglichkeiten für Attributwerte von Objekten in altersgemäßen Anwendungen und reflektieren, wie sie die Informationsdarstellung unterstützen
I-I-D-B-10 im KLP bei IF3: Informatiksysteme	navigieren in Verzeichnisbäumen und verändern Verzeichnisbäume sachgerecht
I-I-D-B-11 im KLP bei IF3: Informatiksysteme (ohne Kalkulationstabellen)	erstellen Dokumente (z. B. Grafik und Textdokumente, Kalkulationstabellen) und nutzen die Strukturierungsmöglichkeiten für die jeweilige Dokumentenart angemessen
I-I-D-A-1	stellen Information in unterschiedlicher Form dar
I-I-D-A-2	interpretieren Daten im Kontext der repräsentierten Information
I-I-D-A-3	beurteilen Vor- und Nachteile unterschiedlicher Informationsdarstellungen
I-I-D-A-4	kennen und verwenden die Datentypen Text, Zahl und Wahrheitswert

Fortsetzung auf der nächsten Seite...

Bereich	Die Schülerinnen und Schüler...
I-I-D-A-5	kennen und verwenden Strukturierungsmöglichkeiten von Daten zum Zusammenfassen gleichartiger und unterschiedlicher Elemente zu einer Einheit
I-I-D-A-6	kennen und verwenden arithmetische und logische Operationen
I-I-D-A-7	kennen und verwenden grundlegende Operationen zum Zugriff auf die Bestandteile strukturierter Daten
I-I-D-A-8	stellen Datentypen und Operationen formal dar und nutzen sie sachgerecht
I-A-l-B-1	benennen und formulieren Handlungsvorschriften aus dem Alltag
I-A-l-B-2	lesen und verstehen Handlungsvorschriften für das Arbeiten mit Informatiksystemen
I-A-l-B-3	interpretieren Handlungsvorschriften korrekt und führen sie schrittweise aus
I-A-l-B-4	benutzen die algorithmischen Grundbausteine zur Darstellung von Handlungsvorschriften
I-A-l-B-5	entwerfen Handlungsvorschriften als Text oder mit formalen Darstellungsformen
I-A-l-B-6	entwerfen und testen einfache Algorithmen
I-A-l-A-1	überprüfen die wesentlichen Eigenschaften von Algorithmen
I-A-l-A-2	lesen formale Darstellungen von Algorithmen und setzen sie in Programme um
I-A-l-A-3	stellen die algorithmischen Grundbausteine formal dar

Fortsetzung auf der nächsten Seite...

Bereich	Die Schülerinnen und Schüler...
I-A-I-A-4	verwenden Variablen und Wertzuweisungen
I-A-I-A-5	entwerfen, implementieren und beurteilen Algorithmen
I-A-I-A-6	modifizieren und ergänzen Quelltexte von Programmen nach Vorgaben
I-S-A-B-1	überprüfen vorgegebene E-Mail- und WWW-Adressen auf Korrektheit und geben korrekte E-Mail- und WWW-Adressen an
I-S-A-B-2 im KLP bei IF3: Informatiksysteme	bezeichnen Dateien problemadäquat und ordnen gängigen Dateinamenserweiterungen passende Anwendungen zu
I-S-A-B-3	überführen umgangssprachlich gegebene Handlungsvorschriften in formale Darstellungen
I-S-A-B-4 im KLP bei IF1: Information und Daten	stellen Objekte der jeweiligen Anwendung in einer geeigneten Form dar
I-S-A-B-5	unterscheiden Eingaben und Ausgaben realer Automaten
I-S-A-B-6	identifizieren unterschiedliche Zustände realer Automaten
I-S-A-B-7	beschreiben Zustandsübergänge realer Automaten und die Eingaben, die sie ausgelöst haben
I-S-A-B-8 im KLP bei IF3: Informatiksysteme	erläutern das Prinzip der Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe von Daten (EVA-Prinzip) als grundlegendes Arbeitsprinzip von Informatiksystemen

Fortsetzung auf der nächsten Seite...

Bereich	Die Schülerinnen und Schüler...
I-S-A-A-1 im KLP nur allgemein: Sprache	geben Problemlösungen in einer Dokumentenbeschreibungssprache , Abfragesprache oder Programmiersprache an
I-S-A-A-2	unterscheiden die Begriffe Syntax und Semantik und erläutern sie an Beispielen
I-S-A-A-3	interpretieren Fehlermeldungen bei der Arbeit mit Informatiksystemen und nutzen sie produktiv
I-S-A-A-4	analysieren Automaten und modellieren sie zustandsorientiert
I-S-A-A-5	interpretieren einfache Zustandsdiagramme
I-S-A-A-6	erläutern den Zusammenhang zwischen Automaten und Sprachen
I-I-S-B-1	benennen wesentliche Bestandteile von Informatiksystemen
I-I-S-B-2	ordnen Bestandteile eines Informatiksystems der Eingabe, der Verarbeitung und der Ausgabe zu
I-I-S-B-3	speichern Daten und unterscheiden Arten der Speicherung
I-I-S-B-4	unterscheiden Betriebssystem und Anwendersoftware
I-I-S-B-5	unterscheiden lokale von globalen Netzen
I-I-S-B-6	verwenden Dateien und verwalten sie in Verzeichnissen
I-I-S-B-7	arbeiten mit grafischen Benutzungsoberflächen

Fortsetzung auf der nächsten Seite...

Bereich	Die Schülerinnen und Schüler...
I-I-S-B-8	bearbeiten Dokumente mit ausgewählten Anwendungen
I-I-S-B-9	arbeiten in Netzen
I-I-S-B-10 im KLP bei IF3 »Struktur« genannt	erkennen den Grundaufbau von Informatiksystemen in Alltagsgeräten wieder
I-I-S-B-11	lösen ähnliche Aufgaben mit unterschiedlichen Programmen der gleichen Anwendungsklasse
I-I-S-A-1	charakterisieren wesentliche Hardwarekomponenten durch ihre Kenngrößen
I-I-S-A-2	klassifizieren Hardware und Software
I-I-S-A-3 im KLP ohne Hardwarekomponenten	erweitern bestehende Informatiksysteme mit Software- und Hardwarekomponenten
I-I-S-A-4	benutzen das Betriebssystem zweckgerichtet
I-I-S-A-5	unterscheiden Dateiformate
I-I-S-A-6	wählen problemadäquate Anwendungen selbstständig aus
I-I-S-A-7	arbeiten mit Internetdiensten
I-I-S-A-8	erschließen sich selbstständig neue Anwendungen und Informatiksysteme
I-I-G-B-1	beschreiben ihren Umgang mit Informatiksystemen aus ihrer eigenen Lebenswelt

Fortsetzung auf der nächsten Seite...

Bereich	Die Schülerinnen und Schüler...
I-I-G-B-2	wählen für ausgewählte Aufgaben ein geeignetes Werkzeug aus mehreren Alternativen aus und bedienen es kompetent
I-I-G-B-3	respektieren die Eigentumsrechte an digitalen Werken
I-I-G-B-4	beachten Umgangsformen bei elektronischer Kommunikation und achten auf die Persönlichkeitsrechte anderer
I-I-G-B-5	erkennen die Notwendigkeit einer verantwortungsvollen Nutzung von Informatiksystemen
I-I-G-B-6	wissen, dass digitale Daten leicht manipulierbar sind
I-I-G-B-7	lernen die potenziellen Gefahren bei der Nutzung digitaler Medien an Beispielen kennen
I-I-G-A-1	stellen die Veränderungen des eigenen Handelns in Schule und Freizeit dar
I-I-G-A-2	kommentieren automatisierte Vorgänge und beurteilen deren Umsetzung
I-I-G-A-3	bewerten die Auswirkungen der Automatisierung in der Arbeitswelt
I-I-G-A-4	beschreiben und bewerten Unterschiede bei der Lizenzierung freier und gekaufter Software
I-I-G-A-5	kennen und beachten grundlegende Aspekte des Urheberrechts
I-I-G-A-6	beurteilen Konsequenzen aus Schnelligkeit und scheinbarer Anonymität bei elektronischer Kommunikation

Fortsetzung auf der nächsten Seite...

Bereich	Die Schülerinnen und Schüler...
I-I-G-A-7	untersuchen an Beispielen die Probleme der Produktion, Nutzung und Entsorgung elektronischer Geräte
I-I-G-A-8	wenden Kriterien an, um Seriosität und Authentizität von Informationen aus dem Internet zu beurteilen
I-I-G-A-9	beschreiben an ausgewählten Beispielen, wann und wo personenbezogene Daten gewonnen, gespeichert und genutzt werden
I-I-G-A-10	bewerten Situationen, in denen persönliche Daten weitergegeben werden
I-I-G-A-11	erkennen die Unsicherheit einfacher Verschlüsselungsverfahren

Erläuterung der verwendeten Kürzel:

Kürzel	Bedeutung
I-I-D	Inhaltsbereich-Information-Daten
I-A-1	Inhaltsbereich-Algorithmen
I-S-A	Inhaltsbereich-Sprachen-Automaten
I-I-S	Inhaltsbereich-Informatiksysteme
I-I-G	Inhaltsbereich-Informatik, Mensch und Gesellschaft
P-M-I	Prozessbereich-Modellieren-Implementieren
P-B-B	Prozessbereich-Begründen-Bewerten
P-S-V	Prozessbereich-Strukturieren-Vernetzen
P-K-K	Prozessbereich-Kommunizieren-Kooperieren
P-D-I	Prozessbereich-Darstellen-Interpretieren

- 1. Stelle: I für Inhaltsbereich oder P für Prozessbereich
- 2. und 3. Stelle: Bedeutung gemäß Tabelle
- 4. Stelle B für Basic und A für Advanced (Zweistufige Progression gemäß Bildungsstandards)
- 5. Stelle lfd. Nummer