

Schulinterner Lehrplan für das Wahlpflichtfach Informatik (SI)

auf Basis des Kernlehrplans für
die Sekundarstufe I - Gymnasium -
in Nordrhein-Westfalen,
Wahlpflichtfach Informatik; 1. Auflage 2019¹

Fassung vom 25. Januar 2023

¹ Siehe: <https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-s-i/>

Inhalt

1	Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	3
2	Entscheidungen zum Unterricht	5
2.1	Unterrichtsvorhaben	6
2.2	Grundsätze der fachmethodischen u. fachdidaktischen Arbeit	13
2.3	Grundsätze der Leistungsbewertung u. Leistungsrückmeldung	15
2.4	Lehr- und Lernmittel	17
3	Entscheidungen zu fach- u. unterrichtsübergreifenden Fragen (u.a. Bewegter Informatikunterricht)	19
4	Qualitätssicherung und Evaluation	21

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Dieser schulinterne Lehrplan dokumentiert Vereinbarungen und Festlegungen darüber, wie die Vorgaben des Kernlehrplans Informatik unter den besonderen Bedingungen der Luisenschule umgesetzt werden. Die Ausgangsbedingungen für den fachlichen Unterricht werden zunächst kurz beschrieben.

Aufgaben und Ziele des Faches Informatik

Die Informatik mit der Gesamtheit ihrer Konzepte, Systeme und Lösungen hat heutzutage nahezu alle Lebensbereiche erfasst. Informatische Kenntnisse sind in vielen Berufen wie auch im Privatleben bei ständigem Gebrauch von Informatiksystemen in Hard- und Software unverzichtbar geworden. Die Frage zu beantworten, worin Informatik heutzutage nicht steckt, ist durchaus nicht-trivial zu beantworten und verdeutlicht die enorme Relevanz des Faches in unserem Alltag.

Schülerinnen und Schüler benötigen vor diesem Hintergrund frühzeitig zum einen fachliche Orientierung zur Einordnung der Informatik in ihrem persönlichen Umfeld und zum anderen solides Wissen für eine spätere vertiefte Auseinandersetzung mit der Informatik. Nicht zuletzt leistet das Fach Informatik einen wichtigen Beitrag zum Verständnis informatischer Konzepte und von Informatiksystemen aus der Innensicht heraus.

Das Fach Informatik soll die Lernenden in die Lage versetzen, die im Kernlehrplan festgelegten (konkretisierten) Kompetenzerwartungen, wie z.B. das Modellieren und Implementieren von Lösungen oder auch das Entwerfen und Umsetzen von Algorithmen sowie algorithmischer Grundkonzepte, zu erwerben.

Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule

In unserem Schulprogramm ist als wesentliches Ziel der Schule beschrieben, die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen in den Blick zu nehmen. Zudem soll auch das Fach Informatik dem Leitbild der Luisenschule als bewegter Schule gerecht werden. Es ist ein wichtiges Anliegen, durch gezielte Unterstützung des Lernens die Potenziale jeder Schülerin und jedes Schülers in allen Bereichen optimal zu entwickeln. In einem längerfristigen Entwicklungsprozess arbeitet das Fach Informatik daran, die Bedingungen für erfolgreiches und individuelles Lernen vor dem Hintergrund einer informatischen Bildung zu realisieren. Die Bemühungen der Luisenschule im MINT-Bereich mündeten im Sommer 2022 durch die Auszeichnung als MINT-EC-Schule. Bereits zuvor wurde die Luisenschule mit dem Siegel der MINT-freundlichen Schule ausgezeichnet.

Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds

Das Fach Informatik wird an der Luisenschule obligatorisch in den Klassen 5 und 6 unterrichtet und trägt damit zu einer informatischen Grundbildung aller Schülerinnen und Schüler bei. Weiterhin wird es im Wahlpflichtbereich II in den Jahrgangsstufen 9 und 10 unterrichtet und kann dann in der Sekundarstufe II fortgeführt oder auch neu einsetzend bis hin zum Abschlussjahrgang der Sekundarstufe II belegt werden. Ergänzt wird das Fach Informatik durch weitere Fächer des MINT-Bereichs und auch durch MINT-nahe Arbeitsgemeinschaften wie z.B. der MINT-AG.

In der Sekundarstufe II besteht die Möglichkeit, Informatik als Abiturfach zu absolvieren und darin abschließend die schriftliche oder mündliche Abiturprüfung abzulegen. Besondere Lernleistungen sind in der Sekundarstufe II überdies in Anbindung an einen belegten Informatik-Kurs grundsätzlich möglich und wurden bereits in der Vergangenheit erfolgreich umgesetzt. Diese bieten Schülerinnen und Schülern mit exzellenten IT-Kenntnissen die Möglichkeit einer vertieften Auseinandersetzung mit informatischen Inhalten.

Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen

Das Fach Informatik wird dem Anspruch einer modernen und verantwortungsvollen Mediennutzung durch seine inhärente „Organik“ im Besonderen gerecht. Viele der im Medienkompetenzrahmen NRW genannten Kompetenzbereiche wird das Fach Informatik besonders gerecht. Der Einsatz diverser Hardware, wie Computer, Tablets, Mikrokontroller, Roboter, Dokumentenkamera usw., und auch Software, wie z.B. Standardanwendungen, Entwicklungs- und Programmierumgebungen nebst Programmiersprachen usw., findet im Informatikunterricht ständig sowie selbstverständlich statt und dient der Anwendung, Entwicklung, Implementierung, Auswertung und Präsentation.

Die Nutzung elektronischer Medien zur Auswertung und Präsentation wird zudem in fachunabhängigen Methodenbausteinen erarbeitet. Die Benutzung der verschiedenartigen Tools wird immer wieder hinsichtlich ihrer Sinnhaftigkeit, Effektivität, Effizienz und Passgenauigkeit hinterfragt und ggf. schrittweise angepasst.

2 Entscheidungen zum Unterricht

Die Übersicht über die Unterrichtsvorhaben gibt den den Akteuren des Informatikunterrichts – den Lernenden wie Lehrenden gleichermaßen – einen Überblick über die zu vermittelnden Kompetenzen und bietet eine rasche Orientierung bezüglich der laut Fachkonferenz verbindlichen Unterrichtsvorhaben und der damit verbundenen Schwerpunktsetzungen für jedes Schuljahr.

Die Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan sind die vereinbarte Planungsgrundlage des Unterrichts. Sie bilden den Rahmen zur systematischen Anlage und Weiterentwicklung sämtlicher im Kernlehrplan angeführter Kompetenzen, setzen jedoch klare Schwerpunkte. Sie geben Orientierung, welche Kompetenzen in einem Unterrichtsvorhaben besonders gut entwickelt werden können und berücksichtigen dabei die obligatorischen Inhaltsfelder und inhaltlichen Schwerpunkte. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans bei den Lernenden auszubilden und zu fördern.

2.1 Unterrichtsvorhaben

Das folgende tabellarische Raster zeigt eine Übersicht sogenannter Unterrichtsvorhaben abgegrenzt für die beiden Jahrgangsstufen 9 und 10 mit Bezug zum oben genannten Kernlehrplan.

Die Unterrichtsvorhaben – Spalte „UV“ – strukturieren den Erwerb der im Kernlehrplan obligatorisch formulierten Kompetenzerwartungen in chronologisch und organisch sinnvoller Weise. Sie sind als grobe Unterrichtseinheiten zu betrachten und formulieren thematische Überbegriffe oder auch Leitfragen. Die Spalte „Inhaltliche Schwerpunkte & Konkretisierungen“ formuliert die zu einem Unterrichtsvorhaben gehörigen fachlichen Inhalte.

Die Spalte „Inhaltsfelder & Kompetenzbereiche“ stellt die zuvor genannten inhaltlichen Schwerpunkte in Bezug zu den im Kernlehrplan (KLP) verpflichtend aufgeführten Inhaltsfeldern (IF) und Kompetenzbereichen und stellt somit den Nachweis der Obligatorik dar. Die Kompetenzbereiche werden hierbei wie folgt abgekürzt: „DI“ = Darstellen und Interpretieren, „A“ = Argumentieren, „MI“ = Modellieren und Implementieren, „KK“ = Kommunizieren und Kooperieren.

Die Spalte „Hinweise, Materialien, Medien & Werkzeuge“ formuliert – jeweils ohne Anspruch auf Vollständigkeit – wichtige Hinweise, mögliche Zugänge, Ansätze und Beispiele zur Durchführung des Unterrichtsvorhabens. Hierzu können z.B. geeignete Software-Projekte, u.U. Verweise auf sich empfehlende Lehrwerke oder auch didaktische Hinweise, die sich bei der Umsetzung im Unterricht als nützlich erweisen, genannt werden.

Sollte ein Zeitbedarf in Unterrichtsstunden ausgewiesen sein, so ist eine Unterrichtsstunde mit 67,5-Minuten zu veranschlagen, und versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Der schulinterne Lehrplan ist so gestaltet, dass er zusätzlichen Spielraum für Vertiefungen, besondere Interessen von Schülerinnen und Schülern, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Klassenfahrten o.Ä.) belässt. Abweichungen über die notwendigen Absprachen hinaus sind im Rahmen des pädagogischen Gestaltungsspielraumes der Lehrkräfte möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

JAHRGANGSSTUFE 9			
UV	Inhaltliche Schwerpunkte & Konkretisierungen	Inhaltsfelder & Kompetenzbereiche ²	Hinweise, Materialien, Medien & Werkzeuge
9.1 Einstieg in die Informatik: Wichtige Begriffe & ausgewählte Prinzipien	<ul style="list-style-type: none"> Leitfragen: „Was ist Informatik?“, „Womit beschäftigt sich Informatik?“ und „Welches sind die Gebiete (technische, praktische Informatik...) der Informatik?“ Informatik als Wissenschaft von der automatisierten Verarbeitung von Informationen Grundlagen der Geschichte der digitalen Datenverarbeitung/ Rechnerentwicklung: Vom menschlichen über den maschinellen hin zum elektronischen Rechner Unterscheidung der Begriffe Information und Daten sowie „Interpretation(Daten)=Information“ Grundlegendes EVA(S)-Prinzip informationsverarbeitender Systeme Aufbau eines Computers und EVA-Komponenten eines Rechners 	<p>IF-5: Informatik, Mensch und Gesellschaft „Beispiele für Auswirkungen von Informatiksystemen auf die Berufswelt und die Lebenswelt im Allgemeinen (A)“</p> <p>IF-1: Information und Daten „...Bedeutung und Information von Daten im Allgemeinen (A)“, „...repräsentieren Information in natürlicher Sprache, formalsprachlich und grafisch (DI)“</p> <p>IF-4: Informatiksysteme „...beschreiben das Prinzip der Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe (EVA-Prinzip) als grundlegendes Prinzip der Datenverarbeitung (DI)“, „...benennen Grundkomponenten von Informatiksystemen und beschreiben ihre Funktionen (DI)“, „...beschreiben Alltagsgeräte, in denen Informatiksysteme vorkommen (A)“</p>	<p>Beispiel: Internetrecherche zu den Leitfragen und wichtigsten Begriffen rund um die Informatik; Entwicklung/ Konkretisierung einer Mindmap zu den Kategorien der Informatik.</p> <p>Empfehlenswert: z.B. Filmdokumentation „Eine Maschine verändert die Welt“ (Teile 1 bis 3) mit Abriss über die Historie der Rechnerentwicklung (von Babbage über Zuse bis Jobs)</p> <p>Auch ist es sinnvoll das EVA-Prinzip an Bsp. in der Realwelt zu betrachten</p> <p>Z.B. Demontage und Montage eines Demonstrationsrechners und Zuordnung seiner Komponenten gemäß dem EVA-Prinzip</p>

² Abk. für Kompetenzbereiche: „DI“ = Darstellen und Interpretieren, „A“ = Argumentieren, „MI“ = Modellieren und Implementieren, „KK“ = Kommunizieren und Kooperieren

JAHRGANGSSTUFE 9

UV	Inhaltliche Schwerpunkte & Konkretisierungen	Inhaltsfelder & Kompetenzbereiche	Hinweise, Materialien, Medien & Werkzeuge
9.2 Einführung in die technische Informatik: Wie rechnet ein Rechner?	<ul style="list-style-type: none"> • Daten und Information, Codierung und Decodierung • Binär-/ Dualsystem als Codierungssystem bei Digitalrechnern • Umwandlung von Binärzahlen in Dezimalzahlen und umgekehrt, z.B. über Tabellen und das Restwertverfahren • Operationen Addition, Subtraktion, Multiplikation auf Binärzahlen • Darstellung ganzer Zahlen im Einer- und Zweierkomplement und damit insbesondere die Möglichkeit der Verarbeitung von negativen Zahlen • Basislogikgatter (NOT, OR, AND) • Entwurf und Implementierung/Simulation weiterer modularer Gatter und Schaltnetze, z.B. XOR-Gatter, Halbaddierer, Volladdierer, Carry-Ripple-Addierer, Carry-Skip-Addierer, Subtrahierer unter modularer Benutzung fertiger Basislogikgatter/ Schaltungen • von-Neumann-Rechnerarchitektur / von-Neumann-Prinzip • Einblicke in die Assemblerprogrammierung auf Basis der von-Neumann-Architektur 	<p>IF-4: Informatiksysteme „...erläutern die logische und arithmetische Arbeitsweise von Informatiksystemen auf der Grundlage des Binärsystems (A)“</p> <p>IF-1: Information und Daten „...verwenden arithmetische und logische Operationen (MI)“; „...modellieren und implementieren eine Anwendung unter Verwendung einer Datenstruktur... (MI).“</p> <p>IF-4: Informatiksysteme „...benennen Grundkomponenten von Informatiksystemen und beschreiben ihre Funktionen (DI)“</p> <p>Erste Erfahrungen mit Aspekten aus IF-2: Algorithmen und IF-3: Formale Sprachen</p>	<p>Wichtig zu thematisieren ist, dass das Rechnen eines Computers auf rein logische Operationen zurückgeführt wird. Hierbei ist es essentiell, das Dualsystem einzuführen.</p> <p>Umwandlung vom Dezimal- ins Dualsystem z.B. mit dem Restwertalgorithmus oder Subtraktionsverfahren.</p> <p>Basislogikgatter: NOT, AND und OR, aus denen sich weitere Gatter/ Schaltnetze modular und sukzessiv aufbauen lassen. Für Bau und Simulation logischer Schaltungen kann z.B. das Tool <i>Logisim</i> verwendet werden.</p> <p>Fakultativ: Betrachtung weiterer binärer Kodierungen wie z.B. den ASCII-Code</p> <p>Zur Visualisierung und Simulation der VNA empfiehlt sich z.B. der Modellrechner MOPS. Ebenso kann er zur Assemblerprogrammierung ,wie z.B. eines einfachen Primzahltests, benutzt werden.</p>

JAHRGANGSSTUFE 9

UV	Inhaltliche Schwerpunkte & Konkretisierungen	Inhaltsfelder & Kompetenzbereiche	Hinweise, Materialien, Medien & Werkzeuge
9.3 Einführung in die Programmierung: Wie wird man „Beherrscher“ eines Rechners?	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Programmierung über einen grafisch orientierten Programmieransatz, z.B. Programmierung des Microcontrollers Calliope-Mini (oder auch vertiefte Programmierung in Scratch möglich) • Thematisierung aller grundlegenden Programmierelemente, die es auch in textorientierten Programmiersprachen gibt, wie... <ul style="list-style-type: none"> ○ Variablen, ○ Kontrollstrukturen (Schleifen, bedingte Anweisungen...), ○ Objektprinzip und Handhabung mehrerer Objekte, ○ Nachrichtenaustausch zur Kommunikation von Objekten untereinander ○ ... • Vertiefung der Programmierung über eigene umfangreichere Implementationen • Fakultativ: Umsetzung einer umfangreichen Programmierprojektarbeit 	<p>IF-4: Informatiksysteme „...erläutern die logische und arithmetische Arbeitsweise von Informatiksystemen auf der Grundlage des Binärsystems (A)“</p> <p>IF-1: Information und Daten „...verwenden arithmetische und logische Operationen (MI)“, „...modellieren und implementieren eine Anwendung unter Verwendung einer Datenstruktur... (MI).“</p> <p>IF-4: Informatiksysteme „...benennen Grundkomponenten von Informatiksystemen und beschreiben ihre Funktionen (DI)“</p> <p>Erste Erfahrungen mit Aspekten aus IF-2: Algorithmen und IF-3: Formale Sprachen</p>	<p>Als Entwicklungsumgebungen für den Calliope-Mini bieten sich z.B. das OpenRoberta-Lab oder Microsofts Makecode-Umgebung (mit Vorteil paralleler Skripte) an.</p> <p>Die vorläufige Programmierung über den grafischen Ansatz dient dem Wiederaufgreifen bekannter Strukturen wie sie in Scratch im Informatikunterricht der Klassen 5/6 erworben wurden und der Vorbereitung der Programmierung in Python.</p> <p>Möglich ist hierbei das selbständige Erkunden der Umgebung anhand von Beispielen oder einführender Implementierungen.</p> <p>Die umfangreiche Projektarbeit ersetzt dann eine schriftliche Kursarbeit. Die Projektarbeit sollte neben der reinen Programmierung und das funktions-tüchtige Programm auch wichtige projektartige Aufgaben, wie z.B. die Erstellung eines Manuals, Kommentierungen des Quellcodes usw. umfassen.</p>

JAHRGANGSSTUFE 9

UV	Inhaltliche Schwerpunkte & Konkretisierungen	Inhaltsfelder & Kompetenzbereiche	Hinweise, Materialien, Medien & Werkzeuge
9.4 Datenschutz, Datensicherheit & sichere Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • Einstieg: Unterscheidung Datenschutz und Datensicherheit z.B. durch Leitfragen: „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?“ • Fakultativ: Datensicherheitskonzepte (z.B. Backup-Strategien) • Überblick über historische Chiffre-Verfahren: • Zunächst: Cäsar-Chiffre, wie Cäsar geheim mit seinen Feldherren kommunizierte • Unsicherheit der Cäsar-Chiffre: Knacken der Cäsar-Chiffre z.B. mittels Brute-Force und Häufigkeitsanalyse • Weitergehende Verfahren: Vigenère-Chiffre, One-Time-Pad, ADFGVX- und Fleißner-Schablone • Wichtige Begriffe aus der Kryptologie wie z.B. mono- und polyalphabetische Verfahren 	<p>IF-5: Informatik, Mensch und Gesellschaft „...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)“</p>	<p>Schulung der eigenen Medienkompetenz, Reflektion des Umgangs mit persönlichen Daten (und daraus generierten Informationen). Warum sind meine Daten schützenswert? Möglich: „Wer-bin-ich?-Recherche“. Hilfreich: Quarks-und-Co. Beitrag „Sicher durch die Datenwelt“ sowie SWR-Beitrag „Big Data – Die Macht der Algorithmen“</p> <p>Mögliche Exkursion zum Rechenzentrum der Stadt Mülheim an der Ruhr und Kennenlernen einer exemplarischen Backup-Software (z.B. Unison, Time-Shift).</p> <p>Brauchbares Unterrichtsmaterial zu den diversen historischen Chiffre-Verfahren ist z.B. unter http://www.swisseduc.ch zu finden.</p> <p>Querbezug: Bei der späteren Thematisierung der fortgeführten Programmierung in Python besteht die sinnvolle Möglichkeit, ein einfaches Verfahren mit Verschlüsselung, Entschlüsselung und Knacken in Python zu implementieren.</p>

JAHRGANGSSTUFE 10

UV	Inhaltliche Schwerpunkte & Konkretisierungen	Inhaltsfelder & Kompetenzbereiche	Hinweise, Materialien, Medien & Werkzeuge
10.1 Unterwegs im Internet: WWW und andere Dienste	<ul style="list-style-type: none"> Einstieg durch z.B. folg. Leitfragen: „Was ist das Internet?“, „Was ist das World Wide Web?“, „Was ist eigentlich der Unterschied zwischen diesen Begriffen?“ und „Woraus besteht eine Webseite eigentlich?“ „Welche Dienste außer ‚http‘ gibt es noch, welche benutzen wir“?: Dienste im Netz – Von Chat bis Social Networks Aufbau, Analyse und Bewertung einfacher Beispielwebseiten hinsichtlich der Kriterien Struktur, Übersichtlichkeit, Zielgruppe... Grundlagen zur Gestaltung/ zum Design von Dokumenten in einer Auszeichnungssprache (z.B. Markdown-Dokumenten oder einfachen Webseiten mittels HTML und CSS) Fakultativ: Entwurf und Implementation einer eigenen einfachen Webseite in HTML/ CSS 	<p>IF-4: Informatiksysteme „...erläutern unterschiedliche Dienste in Netzwerken (KK)“ „...kommunizieren und tauschen Daten mithilfe von Netzen aus (KK)“</p> <p>IF-5: Informatik, Mensch und Gesellschaft „... geben Beispiele für Auswirkungen von Informatiksystemen auf die Berufswelt und die Lebenswelt im Allgemeinen (A)“</p> <p>IF-3: Formale Sprachen „... erstellen syntaktisch korrekte Quelltexte in einer geeigneten Dokumentenbeschreibungssprache (MI)“</p> <p>IF-5: Informatik, Mensch und Gesellschaft „... beschreiben die Gefährdung von Daten durch Defekte und Schadsoftware und benennen Maßnahmen zum Schutz von Daten (A)“, „... benennen Maßnahmen zur sicheren Kommunikation in Netzwerken und wenden diese an (DI)“, „...bewerten auf Grundlage ihrer im Informatikunterricht erworbenen Kenntnisse Möglichkeiten der Datenverarbeitung hinsichtlich Chancen und Risiken in ausgewählten Kontexten (A)“</p>	<p>Der Unterschied zwischen dem WWW und dem Internet ist klar heraus zu arbeiten bzw. zu differenzieren.</p> <p>Beispielprojekte für Webseiten können sein: Einfache Webcards zur Eigenpräsentation wie z.B. eine „Online-Pizzeria“ oder auch statische Web-Cards.</p> <p>Die Markdown-Sprache bietet sich als gelungenes und nützliches Beispiel einer Auszeichnungssprache neben oder anstatt HTML an.</p> <p>Snowden-Film und Erarbeitung der Frage, an welchen Stellen die gewonnenen Erkenntnisse das eigene Leben berühren, sowie, welche Berufs- und Personengruppen besonders betroffen sind.</p>

JAHRGANGSSTUFE 10

UV	Inhaltliche Schwerpunkte & Konkretisierungen	Inhaltsfelder & Kompetenzbereiche	Hinweise, Materialien, Medien & Werkzeuge
10.2 Vertiefung der Programmierung: Wie wird man „Beherrscher“ eines Rechners?	<ul style="list-style-type: none"> • Von der grafisch-orientierten Programmierung hin zur textuellen (imperativen) Programmierung in Python: „Was sind Unterschiede?“ und „Wo liegen Gemeinsamkeiten?“ • Konzepte der <u>imperativen</u> Programmierung in Python: <ul style="list-style-type: none"> ○ Variablenkonzept, ○ Kontrollstrukturen wie Fallunterscheidungen, Wiederholungen/ Schleifen (for- und while-Schleife) ○ Bedingungen, auch verknüpfte, ○ wichtige Datenstrukturen wie Liste, Tupel und Set • Struktur schaffen in einem imperativen Programm: Modularisierung mittels Prozeduren und Funktionen sowie deren Unterscheidung in diversen Kontexten • Mindestens ein umfangreicheres Programmierprojekt, fakultativ: Erstellung einer umfangreichen Projektarbeit 	<p>IF-3: Formale Sprachen „... erstellen syntaktisch korrekte Quelltexte in einer Programmiersprache (MI)“, „... analysieren Quelltexte auf syntaktische Korrektheit (A)“</p> <p>IF-1: Daten und Information „...modellieren und implementieren eine Anwendung unter Verwendung einer Datenstruktur in einer Programmiersprache (MI)“, „...verarbeiten gleichartige Daten mit Hilfe eines geeigneten Werkzeuges (DI)“</p> <p>IF-2: Algorithmen „... entwerfen Algorithmen unter Verwendung des Variablenkonzeptes und von Kontrollstrukturen (MI)“, „... modifizieren Programme (MI)“, „... strukturieren und zerlegen Algorithmen in Teilalgorithmen (MI)“, „... reflektieren den Entwurfsprozess und beschreiben ihn auch fachsprachlich (A)“, „...implementieren und kommentieren Algorithmen in einer Programmierumgebung (MI)“</p>	<p>Die Unterschiede zwischen Scratch als grafisch orientierter „Programmierung.“ und Python als „echter“ Programmiersprache sind deutlich zu machen. Als Entwicklungsumgebung für Python können stehen diverse zur Verfügung, wie z.B. IDLE, PyScripter oder auch PyCharm.</p> <p>Unter dem Link http://infschule.de/programmierung/imperativeprogrammierung/konzeptemp findet sich ein lehrbuchartiger Ansatz zu den Konzepten der imp. Programmierung in Python, sinnvoll gegliedert und auch mit geeigneten Aufgaben. Diese Seite eignet sich durchaus zum selbständigen Lernen.</p> <p>Z.B. kann curricular die Cäsar-Chiffre oder das Knacken der Cäsar-Chiffre per Brute-Force in Python als umfangreicheres Programmierprojekt umgesetzt werden.</p>

JAHRGANGSSTUFE 10

UV	Inhaltliche Schwerpunkte & Konkretisierungen	Inhaltsfelder & Kompetenzbereiche	Hinweise, Materialien, Medien & Werkzeuge
10.3 Such- und Sortieralgorithmen: Wer (in sortierten Daten) sucht, der findet (schneller)!	<ul style="list-style-type: none"> • Klärung des Algorithmusbegriff und der verschiedenartigen Darstellungen von Algorithmen • Analyse, Erläuterung und Modifikation einfacher Algorithmen und Programme (wie bisher schon implizit geschehen) • Im Speziellen Betrachtung/ Entwicklung einfacher Sortier- und Suchalgorithmen wie z.B.: <ul style="list-style-type: none"> ○ Selection-Sort, ○ Insertion-Sort, ○ Lineare Suche ○ Fakultativ: Prinzip der binären Suche (z.B. anhand des Erratens ausgedachter Zahlen) • Entwurf und Implementierung eigener Algorithmen (z.B. Implementierung eines einfachen Sortieralgorithmus, Modifikationen einfacher Such- und Sortieralgorithmen, wie z.B. Suche mit Duplikaten) 	<p>IF-2: Algorithmen "... analysieren und testen Algorithmen und Programme (MI)", "... stellen Algorithmen in verschiedenen Repräsentationen dar (MI)", "... beurteilen die Problemangemessenheit eines Algorithmus (A)", "... überprüfen Handlungsvorschriften auf Eindeutigkeit und Terminierung (A)", "...."</p> <p>IF-1: Information und Daten "...wählen geeignete Datentypen im Kontext eines Anwendungsbeispiels aus (MI)"</p> <p>IF-5 Algorithmen: "...entwerfen Algorithmen... (MI)", "...implementieren Algorithmen (MI)", "...strukturieren Algorithmen (MI)"</p>	<p>Beispiel: Sortieren mit Waage</p> <p>Man kann kleine, optisch identische Kunststoffbehälter aufsteigend nach ihrem Gewicht sortieren. Dazu steht eine Balkenwaage zur Verfügung, mit deren Hilfe man das Gewicht zweier Behälter vergleichen können.</p> <p>Beispiel: Simulationsspiel zur binären Suche nach Tischtennisbällen. Mehrere Bälle sind nummeriert, sortiert und unter Bechern verdeckt. Mit Hilfe der binären Suche kann sehr schnell ein bestimmter Tischtennisball gefunden werden.</p>

2.2 Grundsätze der fachmethodischen u. fachdidaktischen Arbeit

Die Lehrerkonferenz hat unter Berücksichtigung des Schulprogramms als überfachliche Grundsätze für die Arbeit im Unterricht bekräftigt, dass die im Referenzrahmen Schulqualität NRW formulierten Kriterien und Zielsetzungen als Maßstab für die kurz- und mittelfristige Entwicklung der Schule gelten sollen. Gemäß dem Schulprogramm sollen insbesondere die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen im Mittelpunkt stehen. Die Fachgruppe vereinbart, der individuellen Kompetenzentwicklung (Referenzrahmen Kriterium 2.2.1) und den herausfordernden und kognitiv aktivierenden Lehr- und Lernprozessen (Kriterium 2.2.2) besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Informatik bezüglich ihres schulinternen Lehrplans die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen:

Lehr- und Lernprozesse

- Schwerpunktsetzungen nach folgenden Kriterien:
 - Herausstellung zentraler Ideen und Konzepte, auch unter Nutzung von Synergien zwischen den naturwissenschaftlichen Fächern
 - Zurückstellen von Verzichtbarem bzw. eventuell späteres Aufgreifen, Orientierung am Prinzip des exemplarischen Lernens
 - Anschlussfähigkeit (fachintern und fachübergreifend)
 - Herstellen von Zusammenhängen statt Anhäufung von Einzelfakten
- Lehren und Lernen in sinnstiftenden Kontexten nach folgenden Kriterien:
 - Eignung des Kontextes zum Erwerb spezifischer Kompetenzen („Was kann man an diesem Thema besonders gut lernen“?)
 - klare Schwerpunktsetzungen bezüglich des Erwerbs spezifischer Kompetenzen, insbesondere auch bezüglich informatischer Denk- und Arbeitsweisen
 - eingegrenzte und altersgemäße Komplexität
 - authentische, motivierende und tragfähige Problemstellungen
 - Nachvollziehbarkeit/Schülerverständnis der Fragestellung
 - Kontexte und Lernwege sollten nicht unbedingt an fachsystematischen Strukturen, sondern eher an Erkenntnis- und Verständnisprozessen der Lernenden ansetzen.
- Variation der Lernaufgaben und Lernformen mit dem Ziel einer kognitiven Aktivierung aller Lernenden nach folgenden Kriterien:
 - Aufgaben auch zur Förderung von vernetztem Denken mit Hilfe von übergreifenden Prinzipien, grundlegenden Ideen und Basiskonzepten
 - Einsatz von digitalen Medien und Werkzeugen zur Verständnisförderung und zur Unterstützung und Beschleunigung des Lernprozesses
 - Einbindung von Phasen der Metakognition, in denen zentrale Aspekte von zu erwerbenden Kompetenzen reflektiert werden, explizite Thematisierung der erforderlichen Denk- und Arbeitsweisen und ihrer zugrundeliegenden Ziele und Prinzipien, Vertrautmachen mit dabei zu verwendenden Begrifflichkeiten
 - Vertiefung der Fähigkeit zur Nutzung erworbener Kompetenzen beim Transfer auf neue Aufgaben und Problemstellungen durch hinreichende Integration von Reflexions-, Übungs- und Problemlösephasen in anderen Kontexten
 - ziel- und themengerechter Wechsel zwischen Phasen der Einzelarbeit, Partnerarbeit und Gruppenarbeit unter Berücksichtigung von Vielfalt durch Elemente der Binnendifferenzierung

- Beachtung von Aspekten der Sprachsensibilität bzw. des Sprachbewusstseins bei der Erstellung von Materialien
- bei kooperativen Lernformen: insbesondere Fokussierung auf das Nachdenken und den Austausch von naturwissenschaftlichen Ideen und Argumenten

Individuelles Lernen und Umgang mit Heterogenität

Gemäß ihren Zielsetzungen setzt die Fachgruppe ihren Fokus auf eine Förderung der individuellen Kompetenzentwicklung, Die Gestaltung von Lernprozessen kann sich deshalb nicht auf eine angenommene mittlere Leistungsfähigkeit einer Lerngruppe beschränken, sondern muss auch Lerngelegenheiten sowohl für stärkere als auch schwächere Schülerinnen und Schüler bieten.

Um den Arbeitsaufwand dafür in Grenzen zu halten, vereinbart die Fachgruppe, bei der schrittweisen Nutzung bzw. Erstellung von Lernarrangements, bei der alle Lernenden am gleichen Unterrichtsthema arbeiten, aber dennoch vielfältige Möglichkeiten für binnendifferenzierende Maßnahmen bestehen, eng zusammenzuarbeiten. Gesammelt bzw. erstellt, ausgetauscht sowie erprobt werden sollen zunächst

- unterrichtsbegleitende Testaufgaben zur Diagnose individueller Kompetenzentwicklung in allen Kompetenzbereichen
- komplexere Lernaufgaben mit gestuften Lernhilfen für unterschiedliche Leistungsanforderungen
- unterstützende zusätzliche Maßnahmen für erkannte oder bekannte Lernschwierigkeiten
- herausfordernde zusätzliche Angebote für besonders leistungsstarke Schülerinnen und Schüler (auch durch Helfersysteme oder Unterrichtsformen wie „Lernen durch Lehren“)

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung u. Leistungsrückmeldung

Auf der Grundlage von §13 - §16 der APO-GOST hat die Fachkonferenz der Luisenschule im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen. Die nachfolgenden Absprachen stellen die Minimalanforderungen an das lerngruppenübergreifende gemeinsame Handeln der Fachgruppenmitglieder dar. Bezogen auf die einzelne Lerngruppe kommen ergänzend weitere der in den Folgeabschnitten genannten Instrumente der Leistungsüberprüfung zum Einsatz.

Beurteilungsbereich Kursarbeiten

Instrumente

- Jgst. 9: Pro Halbjahr werden zwei Kursarbeiten geschrieben. Eine der Kursarbeiten kann durch eine umfangreichere Projektarbeit ersetzt werden (siehe Übersicht über die Unterrichtsvorhaben).
- Jgst. 10: Pro Halbjahr werden zwei Kursarbeiten geschrieben. Eine der Kursarbeiten kann durch eine Projektarbeit ersetzt werden (siehe Übersicht über die Unterrichtsvorhaben).

Die Aufgabentypen, sowie die Anforderungsbereiche I-III sind zu beachten.

Kriterien

Die Bewertung der schriftlichen Leistungen in Kursarbeiten erfolgt idealerweise über ein Raster mit Hilfspunkten, die einzelnen Kriterien/ erwarteten (Teil)Lösungen zugeordnet sind (sog. Erwartungshorizont).

Die Note ‚ausreichend‘ soll bei Erreichen von 50 % der Hilfspunkte erteilt werden.

Beurteilungsbereich sonstige Mitarbeit

Den Schülerinnen und Schülern werden die Kriterien zum Beurteilungsbereich „sonstige Mitarbeit“ zu Beginn des Schuljahres genannt.

Mündliche Leistungen

- Beteiligung am Unterrichtsgespräch
- Zusammenfassungen zur Vor- und Nachbereitung des Unterrichts
- Präsentation von Arbeitsergebnissen
- Referate
- Mitarbeit in Partner-/Gruppenarbeitsphasen

Praktische Leistungen am Computer

- Implementierung, Test, Optimierung und Anwendung von Informatiksystemen
- Strukturierung und Kommentierung von Quellcodes (z.B. in Python)
- Präsentation von Ergebnissen mit Erläuterungen des Informatiksystems (auch am Quellcode)

Sonstige schriftliche Leistungen

Die folgenden sonstigen schriftlichen Leistungen können, müssen jedoch nicht zwingend durchgeführt werden:

- Z.B. Arbeitsmappe und Arbeitstagebuch zu einem durchgeführten Unterrichtsvorhaben
- Kompendium für im Laufe der Unterrichtszeit erarbeitete, wichtige informatische Begriffe und Kürzel (z.B. eigene Befehlsreferenz einer Programmiersprache)
- Dokumentation von „Unterrichtserzeugnissen“, wie z.B. Tafelanschrieb, Quelltexte von Programmen mit Beachtung von „Code-Conventions“ (wie eine anständige Kommentierung, Syntaxeinrückung usw.)
- Lernerfolgsüberprüfung durch kurze schriftliche Übungen sind möglich; schriftliche Übungen dauern ca. 20 Minuten und umfassen den Stoff der letzten Stunden.
- Bearbeitung von schriftlichen Aufgaben im Unterricht

Kriterien

Die folgenden allgemeinen Kriterien gelten sowohl für die mündlichen als auch für die schriftlichen Formen der sonstigen Mitarbeit.

Die Bewertungskriterien stützen sich auf die Qualität der Beiträge, die Quantität der Beiträge und insbesondere auch die Kontinuität der Beiträge. Besonderes Augenmerk ist dabei auf die sachliche Richtigkeit, die angemessene Verwendung der Fachsprache, die Darstellungskompetenz, die Komplexität und den Grad der Abstraktion, die Selbstständigkeit im Arbeitsprozess, die Präzision und die Differenziertheit der Reflexion zu legen. Bei Gruppenarbeiten auch auf das Einbringen in die Arbeit der Gruppe, die Durchführung fachlicher Arbeitsanteile und die Qualität des entwickelten Produktes. Bei Projektarbeit darüber hinaus auf die Dokumentation des Arbeitsprozesses, den Grad der Selbstständigkeit, die Reflexion des eigenen Handelns und die Aufnahme von Beratung durch die Lehrkraft.

2.4 Lehr- und Lernmittel

Da die Luisenschule zurzeit nicht über ein Lehrwerk für das WP-Fach Informatik verfügt, in dem die beschlossenen Unterrichtsvorhaben alle ausreichend Berücksichtigung finden, arbeiten die Lehrkräfte mit selbst zusammengestellten Materialien sowie auch frei verfügbaren Materialien und Informationen aus dem Internet (z.B. www.inf-schule.de).

Bei den im Unterricht eingesetzten Software-Tools, wie beispielsweise IoStick (Informatik on Stick), Logisim, Scratch, Python, PyScripter, LibreOffice/ OpenOffice usw., handelt es sich um freie Software, die unter ihren entsprechenden Download-Quellen leicht beschafft und ohne Einschränkungen genutzt werden können.

Zu Beginn eines neuen WP-Kurses Informatik müssen die Schülerinnen und Schüler verbindlich einen USB-Stick bereitstellen, auf dem eine Sammlung portabler Applikationen (mit freier Software) aufgespielt wird, die für den Informatikunterricht benötigt wird. Dadurch, dass die Software-Tools portabel lauffähig vorliegen, ist deren Einsatz auf den verschiedenen Schulrechnern und auch dem heimischen Computer einfach möglich.

Im Folgenden ist eine Liste mit Links / Quellenangaben (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) gelistet, die Unterrichtsmaterialien und digitale Instrumente für den Informatikunterricht bereitstellen:

Nr.	Link / Quellenangabe	Kurzbeschreibung
1	https://www.tinohempel.de/info/info/IoStick/index.html	Sammlung portabler Applikationen für den Informatikunterricht
2	http://inf-schule.de/	Elektronisches Schulbuch mit diversen Inhalten, Einführungen und Übungen auch zum selbstständigen Lernen konzipiert
3	http://uni-w.de/1t	Materialsammlungen der Bergischen Universität Wuppertal, z.B. Arbeitsblätter zur Klärung der Begrifflichkeiten, zur Geschichte der Informatik oder auch zu Binärzahlen.
4	https://csunplugged.org/de/	Website „Computer Science Unplugged“ (Informatik ohne Computer) mit Materialien, um Schülerinnen und Schülern die zunächst ohne den Einsatz von Computern gelernten Informatik-konzepte am Computer in die Tat umsetzen zu lassen.
5	http://uni-w.de/1t	Eine Einführung in den Umgang mit Dateien und Verzeichnissen lässt sich mithilfe von Objektkarten und Heftstreifen realisieren, siehe Materialproduktion.
6	https://www.swisseduc.ch/informatik/	Diverse Unterrichtsmaterialien und -reihen zum Informatikunterricht
7	https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/	Kernlehrplan für das WP-Fach Informatik und auch Unterstützungsmaterial und Hinweise zu diesem (QUA-LiS NRW)

8	https://lab.open-roberta.org	Entwicklungsumgebung OpenRoberta zur Programmierung im Webbrowser, z.B. des Calliope-Mini
9	https://makecode.calliope.cc	Entwicklungsumgebung von Microsoft zur Programmierung des Calliope-Mini
10	https://scratch.mit.edu/	Scratch-Entwicklungsumgebung zur Programmierung im Webbrowser

3 Entscheidungen zu fach- u. unterrichtsübergreifenden Fragen

Weitere MINT-Angebote

In den Klassen 5 und 6 werden alle Schülerinnen und Schüler der Luisenschule im obligatorischen Fach Informatik unterrichtet. Die Lernenden geraten hierüber frühzeitig in Kontakt mit informatischen Sachverhalten und erlernen frühzeitig Grundlagen aus dem Bereich der Informatik (sog. Informatische Grundbildung). Beispielsweise werden der sinnvolle und nutzbringende Einsatz des Computers als Informatiksystem, die Verwaltung von Dateien und Ordnern, das grundlegende EVA(S)-Prinzip, das Binärsystem sowie die einführende Programmierung von Rechnern in Scratch unterrichtet.

Zudem bietet die Luisenschule ab der Klassenstufe 6 eine MINT-Arbeitsgemeinschaft an, die von interessierten Schülerinnen und Schülern gewählt werden kann. Die Inhalte sind NW-fächerübergreifend und werden jeweils mit den Teilnehmenden vereinbart. Die MINT-AG bietet auch den Rahmen für die Teilnahme unserer Schülerinnen und Schüler an fachlichen Wettbewerben. Zudem nehmen alle Lernenden im Rahmen des regulären Informatikunterrichts in allen Stufen jährlich am Informatik-Biber-Wettbewerb teil.

Den Informatikkursen steht eine eigene Sammlung von Calliope-Mini-Controllern und von Lego-Mindstorm-Robotern zur Verfügung, die gewinnbringend zur Auseinandersetzung mit dem Thema „eingebettete Systeme“ und auch der Programmierung genutzt werden können.

Methodenlernen

Im Schulprogramm der Schule ist festgeschrieben, dass in der gesamten Sekundarstufe I regelmäßig Module zum „Lernen lernen“ durchgeführt werden. Über die einzelnen Klassenstufen verteilt beteiligen sich alle Fächer an der Vermittlung einzelner Methoden- und Medienkompetenzen.

Das WP-Fach Informatik und auch die naturwissenschaftlichen Fächer greifen vorhandene Kompetenzen auf und entwickeln sie weiter, wobei fachliche Spezifika und besondere Anforderungen herausgearbeitet werden (z.B. bei Fachtexten, Protokollen, Erklärungen, Präsentationen, Argumentationen usw.).

Lernen mit und durch Bewegung

Mit Blick auf die praktische Verknüpfung des Schulprofils „Bewegte Schule“ der Luisenschule und den curricularen inhaltsbezogenen Kompetenzen im Fach Informatik eröffnen sich gewisse Möglichkeiten des Lernens durch bzw. mit Bewegung. Die folgende tabellarische Auflistung zeigt Beispiele für mögliche Umsetzungen/ Zugänge des bewegten Lernens im Informatikunterricht, kann jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Weitere exemplarische Aktivitäten für bewegten Informatikunterricht können dem Konzept „Computer Science Unplugged“ (siehe: <https://csunplugged.org/de/>) entnommen werden.

Beispiele für Lernen mit und durch Bewegung im Informatikunterricht

Inhaltsbezogene Kompetenzerwartung	Aspekte „Lernen durch/ mit Bewegung“	Hinweise, Materialien, Medien & Werkzeuge
<ul style="list-style-type: none"> • Information und Daten (EVA(S)-Prinzip, Binär-/ Dualsystem, Codierung) 	<ul style="list-style-type: none"> • Binärzahlen mit Karten/ mit Personen darstellen und umrechnen • Binäres Rechnen mit Fingern • Szenisches Spiel des EVA(S)-Prinzips • Boot-Sequenz des Computers haptisch nacherleben • Morsen/ Morsealphabet mit Taschenlampen • Flaggen-/ Winkeralphabet praktisch umsetzen • Braille-Codierung z.B. auf echten Verpackungen ertasten/ haptisch nachvollziehen 	<p>Die Ziffer 0 und die Ziffer 1 können mit adäquaten Karten oder durch hockende (=0)/ stehende Personen (=1) dargestellt werden.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Algorithmen (z.B. auch Programmierung) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sortieren von Bierdeckeln/ Karten/ mit einer Waage • Sortieren durch Sortiernetze/ durch Tanzen • Programmiersequenzen z.B. im Kontext von Turtle-basierten Programmen durch Nachlaufen auf gemalten Feldern auf dem Schulhof/ oder durch Spielfiguren 	<p>Beispiel: Sortieren mit Waage</p> <p>Man kann kleine, optisch identische Kunststoffbehälter aufsteigend nach ihrem Gewicht sortieren. Dazu steht eine Balkenwaage zur Verfügung, mit deren Hilfe man das Gewicht zweier Behälter vergleichen können.</p> <p>Beispiel: Simulationsspiel zur binären Suche nach Tischtennisbällen. Mehrere Bälle sind nummeriert, sortiert und unter Bechern verdeckt. Mit Hilfe der binären Suche kann sehr schnell ein bestimmter Tischtennisball gefunden werden.</p>

4 Qualitätssicherung und Evaluation

Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung

Das Fachkollegium überprüft kontinuierlich, inwieweit die in diesem schulinternen Curriculum vereinbarten Maßnahmen zum Erreichen der im Kernlehrplan vorgegebenen Ziele geeignet sind. Dazu dienen beispielsweise auch der regelmäßige Austausch sowie die gemeinsame Konzeption von Unterrichtsmaterialien, welche hierdurch mehrfach erprobt und bezüglich ihrer Wirksamkeit beurteilt werden.

Kolleginnen und Kollegen der Fachschaft (ggf. auch die gesamte Fachschaft) nehmen regelmäßig an sinnvollen Fortbildungen teil, um fachliches Wissen zu aktualisieren und pädagogische sowie didaktische Handlungsalternativen zu entwickeln. Zudem werden die Erkenntnisse und Materialien aus fachdidaktischen Fortbildungen und Implementationen zeitnah in der Fachgruppe vorgestellt und für alle verfügbar gemacht.

Feedback von Schülerinnen und Schülern wird als wichtige Informationsquelle zur Qualitätsentwicklung des Unterrichts angesehen. Sie sollen deshalb Gelegenheit bekommen, die Qualität des Unterrichts zu evaluieren.

Überarbeitungs- und Planungsprozess

In den regelmäßigen Dienstbesprechungen der Fachgruppe zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vorangegangenen Schuljahres ausgewertet und diskutiert sowie eventuell notwendige Konsequenzen / Änderungen formuliert und eingearbeitet.