

**Schulinternes Curriculum für den naturwissen-
schaftlichen Differenzierungsbereich 8/9**

Mathematik/Informatik

Verabschiedet: 20.12.2016

Aktualisiert: 20.05.2019

1. Grundüberlegungen

Das Fach Mathematik/Informatik beinhaltet drei inhaltliche Schwerpunkte:

- Anwendung verschiedener Office-Anwendungen (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Präsentation, Bildbearbeitung, Datenbanken)
Vorbereitung der ECDL-Prüfungen
- Erlernen von Grundstrukturen der Programmierung und Robotik
- Vertiefung mathematischer Themen: Zahlssysteme (speziell: Dualsystem), Wachstumsprozesse

Es ist den Lernenden des WP11-Kurses möglich, den kostenpflichtigen europäischen Computerführerschein ECDL zu erlangen.

2. Kompetenzbereiche des Faches Mathematik/Informatik

Die Kompetenzbereiche des Faches Mathematik/Informatik setzen sich auch denen der beiden Einzel-fächer zusammen.

Kompetenzbereiche des Faches Informatik

Der Beitrag des Faches Mathematik zur erweiterten Allgemeinbildung beschränkt sich nicht auf die Bearbeitung verbindlicher Inhalte, sondern zielt auf den Erwerb prozess- und inhaltsbezogener mathematischer Kompetenzen.

Kompetenzbereiche

Die Kompetenzbereiche *Modellieren*, *Problemlösen* und *Argumentieren* spiegeln die für das Fach charakteristischen Prozesse wider. Sie werden ergänzt durch die Kompetenzbereiche *Kommunizieren* und *Werkzeuge nutzen*, ohne die mathematisches Arbeiten nicht denkbar ist.

Kompetenzbereich Modellieren

Mathematik entwickelt sich im Wechselspiel von Theorie und praktischer Anwendung, sie trägt zum Verständnis und zur Gestaltung der uns umgebenden Welt bei. Das Modellieren ist der Prozess der Strukturierung von Sachsituationen, der Beschreibung außermathematischer Realität durch mathematische Begriffe und Zusammenhänge (Mathematisierung) sowie der Nutzung mathematischer Zusammenhänge zur Lösung realer Probleme, der anschließenden Interpretation des Ergebnisses und der Validierung des Modells.

Kompetenzbereich Problemlösen

Die mathematische Bearbeitung außer- oder innermathematischer Kontexte führt immer wieder zu Problemstellungen, die (zunächst) nicht schematisch oder in direkter Anlehnung an bekannte Muster und Verfahren bearbeitet werden können. Das Problemlösen ist der Prozess der Bearbeitung solcher Problemstellungen durch Erkunden, Lösen durch Anwendung heuristischer Strategien und Reflektieren von Lösungsansätzen.

Kompetenzbereich Argumentieren

Bei der Auseinandersetzung mit mathematischen Begriffen und Gesetzmäßigkeiten werden immer wieder weitere Zusammenhänge vermutet oder entdeckt. Das Argumentieren umfasst das Begründen und Beweisen vermuteter mathematischer Zusammenhänge durch Rückgriff auf Bekanntes und die Regeln des mathematischen Schlussfolgerns sowie das Beurteilen von Argumentationsketten.

Kompetenzbereich Kommunizieren

Die individuelle mathematische Bearbeitung von Fragestellungen benötigt Möglichkeiten der verbalen und nichtverbalen Darstellung von mathematischen Begriffen und Zusammenhängen. Im sozialen Austausch müssen diese Darstellungen intersubjektiv nachvollziehbar sein und bestehende Konventionen berücksichtigen. Das Kommunizieren umfasst die Rezeption und die Produktion von Dokumentationen fachlicher Bearbeitungen sowie die Diskussion darüber. Für die Mathematik sind neben der verbalen Darstellung insbesondere die ikonische und die symbolische Darstellung von zentraler Bedeutung.

Kompetenzbereich Werkzeuge nutzen

Bei der mathematischen Bearbeitung komplexer Fragestellungen treten immer wieder Routinen auf, die an geeignete digitale und nicht digitale Werkzeuge delegiert werden können. Dadurch kann die Bearbeitung auf den eigentlichen mathematischen Kern konzentriert werden. Dynamische und interaktive Werkzeuge unterstützen das Experimentieren, Simulieren, Erkunden von Situationen, Entdecken mathematischer Zusammenhänge, Gewinnen von Vermutungen, Kontrollieren von Ergebnissen, Visualisieren von Sachverhalten und Präsentieren von Ergebnissen und dienen damit der Förderung des Verständnisses für mathematische Zusammenhänge. Sie erlauben es, größere Datenmengen zu verarbeiten und erweitern die Möglichkeiten, komplexe Probleme numerisch, graphisch und algebraisch zu bearbeiten.

Kompetenzbereiche des Faches Informatik

Im Informatikunterricht erwerben die Lernenden eine Vielzahl von fachbezogenen Fähigkeiten und Fertigkeiten, die sich **fünf Kompetenzbereichen** zuordnen lassen. Diese sind nicht trennscharf, sondern haben vielfältige Bezüge zueinander. Im Sinne eines umfassenden Kompetenzerwerbs ist es daher nicht möglich, den Unterricht nach den einzelnen Kompetenzbereichen sequentiell zu strukturieren. Angemessen ist eine ganzheitliche Sicht als Grundlage für den Kompetenzerwerb.

Die fachbezogenen Kompetenzen, die in Gesamtheit informatische Problemlösekompetenz ausmachen, lassen sich den fünf **Kompetenzbereichen**, *Argumentieren*, *Modellieren*, *Implementieren*, *Darstellen* und *Interpretieren* sowie *Kommunizieren* und *Kooperieren* zuordnen.



Argumentieren

Informatische Zusammenhänge, Vorgehensweisen, Lösungsansätze und Entwurfsentscheidungen bedürfen der Erläuterung und Begründung, um Transparenz, Nachvollziehbarkeit und Überprüfbarkeit im Diskurs zu gewährleisten. Argumentieren umfasst das Erläutern, Begründen und Beurteilen in informatischen Sachzusammenhängen und Prozessen. Erläutern bedeutet, einen Sachverhalt zu veranschaulichen und verständlich zu machen. Unter Begründen wird die Darlegung von rational nachvollziehbaren Argumenten auf der Grundlage von Begriffen, Regeln, Methoden und Verfahren der Informatik verstanden. Dazu gehört auch, den Begründungszusammenhang durch geeignete Beispiele zu veranschaulichen. Beurteilen meint, zu einem informatischen Sachverhalt oder Prozess ein selbststän-

diges Urteil unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden zu formulieren und zu begründen. Argumentieren umfasst auch die Bewertung von Nutzen, Grenzen und Auswirkungen von Informatiksystemen.



Modellieren

Um ein Problem aus einem inner- oder außerinformatischen Kontext lösen zu können, wird in der Regel zunächst ein informatisches Modell entwickelt, das auf einem prozessorgesteuerten Gerät implementiert werden kann. Informatisches Modellieren zielt auf eine abstrahierende Beschreibung der wesentlichen Komponenten und Parameter eines realen oder geplanten Systems sowie des Ordnungsgefüges und der Wirkungsbeziehungen zwischen ihnen. Der Modellierungsprozess beginnt mit der Analyse und einer strukturierten Zerlegung des Ausgangsproblems. Teilkomponenten müssen identifiziert, konstruiert und gegebenenfalls miteinander vernetzt werden. Ein Ergebnis eines Modellierungsprozesses ist in der Regel eine formale, textuelle oder grafische Darstellung.



Implementieren

Implementieren umfasst die Umsetzung eines Modells in ein Informatiksystem. Dazu gehören das Programmieren, Evaluieren und Validieren von Modellbestandteilen unter Nutzung geeigneter Werkzeuge. Grundlegende Methoden und Denkweisen der Programmentwicklung werden dabei in den Vordergrund gestellt. Die Programmerstellung ist ein bedeutsamer Bestandteil des Problemlösungsprozesses, weil erst dadurch das Modell wirksam wird. An dem entstandenen Informatiksystem können Wirkungen der Modellentscheidungen diskutiert sowie Ursachen und Tragweite von möglichen Fehlern im Modell erkannt und korrigiert werden. Dadurch werden die Selbstreflexion des Lösungsprozesses und eine vertiefte Modellkritik unterstützt.



Darstellen und Interpretieren

Die Informatik hat zur Unterstützung von Problemlöse- und Modellbildungsprozessen ein reiches Repertoire an Darstellungsformen entwickelt. Schülerinnen und Schüler werden nach und nach mit unterschiedlichen Darstellungsformen konfrontiert, die sie in inner- und außerinformatischen Kontexten selbst nutzen. Vorgegebene Darstellungen müssen anwendungsbezogen interpretiert werden. Im Rahmen eigener Problemlösungen müssen angemessene Darstellungsformen unter Verwendung der fachspezifischen Notation angewendet werden. Dies fördert ein Verständnis von Zusammenhängen und Bezügen zwischen unterschiedlichen informatischen Sachverhalten sowie die Fähigkeit, diese anderen deutlich zu machen.



Kommunizieren und Kooperieren

Die Kenntnis und Nutzung arbeitsteiliger und kooperativer Vorgehensweisen ist für die Entwicklung komplexer Informatiksysteme erforderlich, um prozessorientiertes Arbeiten zu planen und abzusichern. Zum Kommunizieren im Sinne eines fachlichen Austausches gehören die sachadäquate Darstellung und Dokumentation zur Weitergabe von Sachverhalten sowie die Nutzung geeigneter Werkzeuge, die die Kommunikation unterstützen. Für eine sachangemessene und präzise Verständigung über informatische Gegenstände sind ein angemessener Umgang mit Fachbegriffen und der sukzessive Aufbau einer Fachsprache unerlässlich.

3. Stoffverteilung

Der Stoffverteilungsplan erhebt nicht den Anspruch in vollem Umfang bearbeitet zu werden. Im Sinne einer Schülerorientierung soll die Möglichkeit bestehen, bestimmte Themen und Themenbereiche vertiefender zu behandeln, andere in diesem Zuge oberflächlicher oder ggf. auch nicht.

Jahrgangsstufe 8 Wahlpflichtunterricht WPII – 2-stündig	Ergänzungsstunde
1. Halbjahr	
<p>Textverarbeitung mit Libre Office Writer</p> <p>Erstellen und Gestalten von Texten</p> <p>Grundlagen der Textverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none">• Eingabe von Text und Formatierungszeichen• Markieren von Textteilen• Text bearbeiten• Text suchen und ersetzen• Textteile kopieren, ausschneiden und einfügen <p>Zeichenformatierung</p> <ul style="list-style-type: none">• Schriftart und -größe• Hervorhebung und Position• Umrandung und Hintergrund <p>Absatzformatierung</p> <ul style="list-style-type: none">• Einzüge und Abstände• Aufzählungen und Nummerierungen• Gliederungen <p>Seitenformatierung</p> <ul style="list-style-type: none">• Kopf- und Fußzeilen• Spalten• Ränder festlegen <p>Formatvorlagen</p> <p>Arbeiten mit Grafik</p> <ul style="list-style-type: none">• Einfügen von Grafiken• Grafiken ausrichten• Umlauf und Abstände festlegen <p>Tabulatoren</p> <ul style="list-style-type: none">• Tabulator-Positionen festlegen• Tabulatoren formatieren <p>Tabellen Erstellen</p> <ul style="list-style-type: none">• Spaltenbreite und Zeilenhöhe festlegen• Rahmenlinien formatieren• Zellen verbinden und teilen <p>Ausdruck vorbereiten</p> <ul style="list-style-type: none">• Rechtschreibung und Silbentrennung• Druckeinstellungen <p>Serienbriefe</p> <ul style="list-style-type: none">• Adressblock einfügen• Individualisierte Anrede• Seriendruck	Computer-Grundlagen (ECDL)

Jahrgangsstufe 8 Wahlpflichtunterricht WPII – 2-stündig	Ergänzungsstunde
<p>Tabellenkalkulation mit Libre Office Calc</p> <p>Erfassen, Verknüpfen, Auswerten und Darstellen numerischer Daten – Themen aus dem Bereich der Mittelstufenmathematik, z.B.</p> <p>Algebra: Wertetabellen, Bruchrechnung, Zinsrechnung, Näherungswerte für Quadratwurzeln,...</p> <p>Geometrie: Geraden, Kreisdiagramme, ...</p> <p>Grundlagen der Tabellenkalkulation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zellen finden, verschieben und kopieren • Automatisches Ausfüllen von Zellen • Zahlenformate • Zellen formatieren • Formate übertragen • Tabellenblätter verschieben, kopieren, einfügen und löschen • Fenster fixieren <p>Berechnungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Automatische Summen bilden • Formel eingeben • Relative und absolute Bezüge • Rechnen mit Prozentwerten • Funktionen: Summe, Anzahl, Minimum, Maximum, Mittelwert • Wenn-Funktion <p>Diagramme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daten auswählen • Diagramm-Assistent • Legende und Titel formatieren • Datenreihen formatieren • Datenbeschriftungen • Achsen formatieren <p>Mit vielen Daten arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suchen und Ersetzen • Sortieren • Filtern <p>Ausdruck vorbereiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Druckbereiche festlegen • Wiederholungszeilen und -spalten • Ausdruck auf Seitenzahl anpassen • Kopf und Fußzeile 	
2. Halbjahr	
<p>Bildbearbeitung mit GIMP</p> <p>Grundlagen der Bildbearbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Digitale Bilder • Grafikformate • Farbkonzepte <p>Bilderfassung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erfassen von Bildern <p>Bedienung des Bildbearbeitungsprogramms</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bilderzeugung 	Online-Grundlagen (ECDL)

Jahrgangsstufe 8 Wahlpflichtunterricht WPII – 2-stündig

Ergänzungsstunde

- Einstellungen
- Steigerung der Produktivität

Arbeiten mit Bildern

- Auswahl
- Bildbearbeitung
- Ebenen
- Text
- Effekte und Filter

Zeichnen und Malen

- Zeichenwerkzeuge
- Malwerkzeuge

Ausgabe

- Einrichtung
- Drucken

Präsentation mit Libre Office Impress

Programmverwenden

- Arbeiten mit dem Präsentationsprogramm
- Produktivitätssteigerung

Präsentation entwickeln

- Präsentationsansichten
- Folien
- Masterfolie

Text

- Arbeiten mit Text
- Gute Praxis für die Erstellung von Folieninhalten kennen, zB: kurze treffende Ausdrücke, Aufzählungszeichen, Nummerierung

Formatieren

- Listen erierungszeichen mit den Standardoptionen ändern
- Tabellen

Diagramme

- Diagramme verwenden
- Organigramm

Grafische Objekte

- Einfügen, Bearbeiten
- Zeichnung

Ausgabe vorbereiten

- Kontrollieren und Präsentieren
- Kriterien einer guten Präsentation

Erlernen von Grundstrukturen der Programmierung

Scratch (blockorientierte, graphische Programmiersprache)

- Steuerung durch Folgen von Blöcken
- Neue Befehle erstellen (eigen Blöcke)
- Kontrollstrukturen
 - Verzweigungen
 - Schleifen
- Logische Verknüpfungen
- Sensoren für Objekte (Berührung von Farben oder anderen Objekten)
- Austausch von Nachrichten zwischen Objekten

Jahrgangsstufe 9 Wahlpflichtunterricht WP11 – 2-stündig	Ergänzungsstunde
1. Halbjahr	
<p>Robotik mit Lego-Mindstorms</p> <ul style="list-style-type: none"> • Blockorientierte Programmierung • Aktoren • Sensoren • Kontrollstrukturen • Variablenkonzept • Werte Zuweisen • Werte vergleichen • Werte berechnen 	<p>Projekte mit Lego Mindstorms Robotern</p>
2. Halbjahr	
<p>Informationsdarstellung in Datenverarbeitungsanlagen EVA-Prinzip Informationseinheiten bit, byte, Dualwort, Tetrade.... Dualsystem Zeichencodes, z.B. ASCII, ANSI.... Darstellung und Rechnen im Dualsystem Stellenwertsystem Umwandlung in verschiedene Zahlssysteme (Stufenzahlen, Horner-Schema, Restwertalgorithmus) Addition/Subtraktion/Multiplikation im Dualsystem Subtraktion durch Addition des Komplements Weitere Darstellungsformen BCD-Code QR-Codes</p> <p>Datenbank mit Libre Office Base</p> <p>Datenbanken verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schlüsselbegriffe • Datenbankorganisation • Beziehungen • Bedienung der Datenbank <p>Programm verwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arbeiten mit Datenbanken • Grundlegende Aufgaben <p>Tabellen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datensätze • Design <p>Informationen abfragen</p>	

Jahrgangsstufe 9 Wahlpflichtunterricht WP11 – 2-stündig	Ergänzungsstunde
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Schritte • Abfragen <p>Objekte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formulare <p>Ausgabe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berichte, Datenexport • Drucken <p>Beispiel: Verwaltung einer Bibliothek mit Buchbestand, Ausleihe usw</p> <p>Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme</p> <p>Wachstumssysteme Lineares Wachstum Exponentielles Wachstum begrenzttes Wachstum logistisches Wachstum vergiftetes Wachstum Wechselwirkende Systeme Populationsdynamik</p> <p>Alle Wachstumsprozesse können mit einem Tabellenkalkulationsprogramm oder mit einer graphischen Simulationssoftware dargestellt werden.</p> <p>Anwendungsbeispiele ergeben sich insbesondere aus dem Bereich der Finanzmathematik, z.B. Zins- und Zinseszinsrechnung, Raten- und Rentenrechnung Weitere Beispiele gibt es z.B. aus dem Bereich der Biologie: Populationsdynamik (Räuber-Beute-Systeme)</p>	

4. Leistungsbewertung

Folgende Kriterien werden bei der Leistungsbewertung der sonstigen Mitarbeit, die 50% der Gesamtnote ausmacht, herangezogen:

- Arbeitsergebnisse in Form von Dateien
- mündliche Mitarbeit im Unterricht (Qualität, Häufigkeit und Kontinuität der Beiträge)
- im Unterricht eingeforderte Leistungsnachweise, z.B. vorgetragene Hausaufgaben, Vortrag der Gruppenergebnisse, angemessene Führung eines Heftes
- kooperative Leistungen im Rahmen von Gruppenarbeit (Anstrengungsbereitschaft, Teamfähigkeit, Zuverlässigkeit)
- Erstellen von Referaten (eigenständiges Verfassen, Präsentieren und freies Vortragen)

Pro Halbjahr werden 2 Kursarbeiten geschrieben. Diese gehen zu 50% in die Gesamtnote ein.

Im zweiten Halbjahr der Jahrgangsstufe 8 wird die 1. Klassenarbeit durch eine Projektarbeit ersetzt. (interaktive Präsentation ohne Vortrag)

Die genauen Bewertungskriterien werden im Vorfeld mit den Schülerinnen und Schülern erarbeitet.

5. Materialien

u.a.

- LibreOffice
- easy4me.info
- Greenfoot
- dynamische Geometriesoftware GEONEXT (kostenfrei downloadbar)
- GIMP
- Lego Mindstorms Roboter, Zubehör + Projektmaterialien